

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1483 от 05.07.2017 г.)

Хроматографы газовые промышленные «Петрохром-4000»

**Назначение средства измерений**

Хроматографы газовые промышленные «Петрохром-4000» (далее – хроматографы) предназначены для непрерывного автоматического измерения молярной доли компонентов газа горючего природного (далее ГГП) в соответствии с ГОСТ 31371.7-2008 с последующим расчетом значений физико-химических показателей проб ГГП по ГОСТ 31369-2008.

**Описание средства измерений**

Принцип действия хроматографов основан на разделении пробы анализируемой газовой 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 детектора теплопроводности.

Хроматограф выпускается в двух исполнениях: исполнение 1 для суммарного определения содержания азота и кислорода в ГГП, исполнение 2 для раздельного определения содержания азота и кислорода.

Хроматографы представляют собой стационарные промышленные приборы, состоящие из блока аналитического (далее БА) и коробки распределительной (далее - КР). БА включает в себя блок электроники, блок контроля газовых потоков, блок термостата хроматографических колонок, блок детекторов и узел дозирования пробы. КР предназначена для связи с управляющим компьютером и блоком питания.

Хроматографы комплектуются насадочными колонками и детектором по теплопроводности.

В хроматографе используется один газ – носитель (гелий).

Градуировка хроматографа проходит в автоматическом режиме методом абсолютной градуировки (по одной точке) в соответствии с ГОСТ 31371.7-2008 с использованием ГСО состава природного газа.

Молярная доля метана определяется как разность между 100 % и суммой измеренных значений молярной доли определяемых компонентов и значений молярной доли неопределяемых компонентов, учитываемых как условно-постоянные. Значения молярной доли неопределяемых компонентов должны быть получены из других источников.

Измерительная и служебная информация передается в информационную сеть через последовательный интерфейс RS-422 по электрическим искробезопасным цепям или кабелям в защитной оболочке. Для отображения измерительной и служебной информации, архивирования результатов измерений, формирования отчетов, настройки и диагностики работы хроматографов используется программное обеспечение обработки хроматографической информации, устанавливаемое на ПК.

Программное обеспечение «NetChrom» позволяет, на основе результатов измерения молярной доли компонентов, выполнять расчет физико-химических показателей ГГП – теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе в соответствии с ГОСТ 31369-2008.

Внешний вид хроматографов газовых промышленных «Петрохром-4000», приведен на рисунке 1. Схема пломбировки хроматографов газовых промышленных «Петрохром-4000» от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2. Пломбирование хроматографа осуществлено с применением навесной пломбы.



Рисунок 1 общий вид хроматографов газовых промышленных «Петрохром-4000»

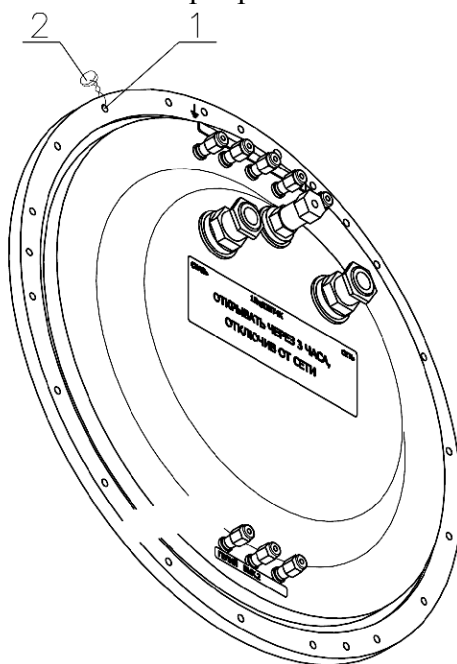


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа  
1 – петля крышки оболочки хроматографа для защитной пломбы; 2 – пломба

### Программное обеспечение

Программное обеспечение «NetChrom» хроматографа аттестовано ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», свидетельство 242/ПО-6-2010 о метрологической аттестации программного обеспечения (программы) «NetChrom», включающего в себя программы «NetChrom» (Версия 2.1) и NetChromGas (Версия 1.2) от 14.05.2010.

В ПО применены следующие способы защиты: защита от несанкционированного распространения электронным ключом, защита от несанкционированного использования с помощью разграничения прав доступа пользователей, защита от аппаратных и программных ошибок с помощью журнала событий, защита от введения заведомо неверных данных, защита целостности и подлинности ПО (алгоритмы хэш-кода).

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

ПО идентифицируется по хеш-коду метрологически значимой частей, согласно таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения хроматографа

| Идентификационное наименование ПО | Номер версии ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|-----------------------------------|-----------------|---|---|
| NetChromProc.dll                  | 2.1             | da232b2b979bb908fab85b6925117688                                | MD5   |
| FireGasCalc.dll                   | 1.2             | bcae90a106cd977e8b9ee42d7d539c67                                | MD5   |

Примечание – В случае изменения установленного ПО номер версии и/или контрольная сумма ПО сравнивается с номером версии и/или контрольной суммой, приведенными в документации на новое ПО.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики хроматографов приведены в таблице 2. Основные технические характеристики хроматографа приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики хроматографов газовых промышленных «Петрохром-4000».

| Наименование компонента         | Диапазон измерений молярной доли компонента, $x$ , % | Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm \Delta(x)^1$ , % |
|---------------------------------|--|--|
| Метан                           | от 40 до 99,97                                       | $-0,0187 \cdot x + 1,88$   |
| Этан                            | от 0,0025 до 15                                      | $0,04 \cdot x + 0,00026$   |
| Пропан                          | от 0,0025 до 6,0                                     | $0,06 \cdot x + 0,00024$   |
| Изобутан                        | от 0,0025 до 4,0                                     | $0,06 \cdot x + 0,00024$   |
| н-Бутан                         | от 0,0025 до 4,0                                     | $0,06 \cdot x + 0,00024$   |
| Изопентан                       | от 0,0025 до 2,0                                     | $0,06 \cdot x + 0,00024$   |
| н-Пентан                        | от 0,0025 до 2,0                                     | $0,06 \cdot x + 0,00024$   |
| Неопентан                       | от 0,0025 до 0,05                                    | $0,06 \cdot x + 0,00024$   |
| Гексаны ( $C_{6+}$ высшие)      | от 0,0025 до 1,0                                     | $0,06 \cdot x + 0,00024$   |
| Диоксид углерода                | от 0,005 до 10,00                                    | $0,06 \cdot x + 0,0012$  |
| Кислород                        | от 0,005 до 2,0                                      | $0,06 \cdot x + 0,0012$  |
| Азот/Азот суммарно с кислородом | от 0,005 до 15                                       | $0,04 \cdot x + 0,0013$  |

<sup>1)</sup> соответствует расширенной абсолютной неопределенности результата измерения молярной доли компонента  $U(x)$ , %, при коэффициенте охвата  $k=2$ ;  
<sup>2)</sup> Суммарное значение молярной доли углеводородов  $C_{6+}$ высшие не должно превышать 1,5.

Таблица 3 - Основные технические характеристики хроматографов газовых промышленных «Петрохром-4000».

| Наименование характеристики  | Значение                           |              |
|--|------------------------------------|--------------|
|  | исполнение 1                       | исполнение 2 |
| Габаритные размеры, мм, не более:  |                                    |              |
| - высота   | 620                                | 675          |
| - диаметр  | 290                                | 395          |
| Масса хроматографа, кг, не более   |                                    |              |
| - без упаковки   | 22                                 | 45           |
| - в упаковке   | 60                                 |              |
| Электропитание   |                                    |              |
| Источник питания постоянного тока напряжением, В   | 24 <sup>+2,4</sup> <sub>-3,6</sub> |              |
| Потребляемая мощность, кВт·А, не более   |                                    |              |
| - в режиме разогрева   | 0,12                               |              |
| - в установившемся режиме  | 0,04                               |              |
| Условия эксплуатации:  |                                    |              |
| - диапазон температуры окружающего воздуха, °С (рабочие условия)                                   | от + 5 до + 50                     |              |
| - диапазон атмосферного давления, кПа  | от 84,0 до 106,7                   |              |
| - относительная влажность при t=25 °С, %, не более   | 90                                 |              |
| Время выхода на режим, ч, не более   | 1,5                                |              |
| Разрешения двух соседних хроматографических пиков компонентов ГПП, не менее:                       |                                    |              |
| кислород – азот  | -                                  | 2,7          |
| азот – метан   | 0,75                               | 0,75         |
| метан – диоксид углерода   | 1,7                                | 1,7          |
| диоксид углерода – этан  | 1,7                                | 1,7          |
| н-бутан – неопентан  | 0,8                                | 0,8          |
| Время непрерывной работы хроматографа без корректировки градуировочной характеристики, ч, не менее | 24                                 |              |
| Средний срок службы, лет   | 10                                 |              |
| Время анализа, мин, не более   | 30                                 |              |
| Хроматографы имеют взрывозащищенное исполнение и имеют маркировку взрывозащиты                     | 1ExdIIВТ4GbХ                       |              |
| Степень защиты обеспечивается оболочкой  | IP54                               |              |

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на фирменную планку БА методом лазерной гравировки.

#### Комплектность средства измерений

Комплект поставки хроматографа представлен в таблице 4.

Таблица 4

| Обозначение     | Наименование  | Кол -во | Примечание                             |
|-----------------|---|---------|--|
| МКУБ.415338.014 | Блок аналитический с кабелем питания и связи (до КР длиной по 3м) | 1       |  |
| -               | Коробка распределительная   | 1       | Изготовитель «COR.TEM S.p.A.» (Италия) |

| Обозначение   | Наименование  | Кол<br>-во | Примечание                  |
|---|---|------------|-----------------------------|
| МКУБ.418453.029   | Блок подготовки пробы   | 1          | *                           |
| -   | Программа обработки хроматографической информации «NetChrom» («NetChrom и «NetChromGas») с электронным ключом | 1          | Поставляется на двух дисках |
| -   | Персональный компьютер  | 1          | *                           |
| -   | Принтер с устройством для подключения к персональному компьютеру  | 1          | *                           |
| -   | Операционная система Windows  | 1          | *                           |
| -   | Кабель связи для подключения БА (через КР) к персональному компьютеру   | 1          | *                           |
| -   | Кабель для подключения БА (через КР) к источнику питания  | 1          | *                           |
| -   | Источник питания 220/24 В типа SCP-600-24   | 1          | *                           |
| -   | Баллон 40 л с гелием газообразным марки А по ТУ 51-940-80   | 1          | *                           |
| -   | Баллон с градуировочным газом   | 1          | *                           |
| МКУБ.415933.002   | Комплект запасных частей, инструментов и принадлежностей согласно МКУБ.415338.002 ЗИ                          | 1          |                             |
| МКУБ.415338.002 РЭ  | Руководство по эксплуатации   | 1          |                             |
| МП 242-1022-2010 с изменением №1  | Методика поверки  | 1          |                             |
| МКУБ.415935.010   | Упаковка хроматографа   | 1          |                             |
| МКУБ.415935.011   | Упаковка для блока подготовки пробы   | 1          | *                           |
| * Оборудование поставляется по заказу потребителя. Длина кабелей по согласованию. |   |            |                             |

### Поверка

осуществляется по документу МП 242-1022 -2010. «Хроматографы газовые промышленные «Петрохром-4000». Методика поверки» (с изменением № 1), разработанному и утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 03.04.2017 года.

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

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

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

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к хроматографам газовым промышленным «Петрохром-4000»

ГОСТ 8.578-2014 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах

ГОСТ 31369-2008 (ИСО 6976:1995) «Газ природный. Вычисление теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава

Техническая документация фирмы- изготовителя

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «Мета-Хром»  
(ООО НПФ «Мета-хром»)  
ИНН 1215046110  
Адрес: 424000, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Баумана, д.100  
Тел.: +7 (8362) 42-49-97, 43-04-40  
E-mail: <http://www.meta-chrom.ru>

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научной-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19  
Тел.: +7(812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14,  
Web-сайт: <http://www.vniim.ru/>  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.