

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы хроматографические «Гелий-Микро 6.0»

#### Назначение средства измерений

Комплексы хроматографические «Гелий-Микро 6.0» (далее - комплексы) предназначены для измерений содержания микропримесей Ne, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>+Ar, N<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO и CO<sub>2</sub> в жидком гелии и газообразном гелии в соответствии со стандартизованными или аттестованными методами (методиками) измерений.

#### Описание средства измерений

Принцип работы комплекса заключается в накопление примесей на двух типах концентрационных колонок при температуре жидкого азота (-196 °С) в криоконцентраторе при пропускании через них фиксированного объема исследуемого гелия, десорбции накопленных примесей и их последующее газохроматографическое разделение и детектирование на плазменно-эмиссионном детекторе.

Комплекс представляет собой стационарную настольную лабораторную измерительную систему.

В состав комплекса входит лабораторный газовый хроматограф «Кристалл 5000» с двухканальным плазменно-эмиссионным детектором (ПЭД), автоматическая система криоконцентрирования «АСК-2» (далее - Криоконцентратор), устройство подачи жидкого азота КС 21.910-300 и персональный компьютер с установленным программным обеспечением.

Детектор ПЭД имеет два плазменно-эмиссионных канала и контроллер. В первом плазменно-эмиссионном канале установлены оптические сенсоры, предназначенные для детектирования CO и CO<sub>2</sub> (сенсор «С») и детектирования N<sub>2</sub> (сенсор «В»). Во втором плазменно-эмиссионном канале установлены оптические сенсоры для детектирования H<sub>2</sub> и CH<sub>4</sub> (сенсор «А»), детектирования N<sub>2</sub> (сенсор «В»), детектирования Ne (сенсор «Е») и для детектирования O<sub>2</sub>+Ar (сенсор «Н»).

ПЭД имеет аналоговый и цифровой выходы.

В ПО «Анализатор» организованы 4 канала сбора хроматографической информации с ПЭД:

- ПРД-2: информация поступает с оптических сенсоров «А», «С» и «Н» через АЦП хроматографа; хроматографируются H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>+Ar, CH<sub>4</sub> и CO;
- DD1: информация берется с цифрового выхода ПЭД выхода с оптического сенсора «С»; хроматографируется CO<sub>2</sub>;
- DD4: информация берется с цифрового выхода ПЭД выхода с оптического сенсора «В» канала 2 ПЭД; хроматографируется N<sub>2</sub>;
- DD4: информация берется с цифрового выхода ПЭД выхода с оптического сенсора «Е»; хроматографируется Ne.

Комплекс является индивидуально градуируемой измерительной системой.

Управление комплексом осуществляется с помощью специального программного обеспечения, установленного на персональном компьютере. Общий вид комплекса показан на рисунке 1 (криоконцентратор «АСК-2») и рисунке 2 (хроматограф «Кристалл 5000»).

Пломбирование комплексов хроматографических «Гелий-Микро 6.0» не предусмотрено.

Рисунок 1 - Общий вид криоконцентратора «АСК-2»



**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(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  
Киргизия (996)312-96-26-47

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  
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  
Казахстан (772)734-952-31

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  
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  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
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



Рисунок 2 - Общий вид хроматографа «Кристалл 5000»

### Программное обеспечение

Комплекс «Гелий-Микро 6.0» оснащен автономным ПО «Анализатор». Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Анализатор»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 02.03
Цифровой идентификатор ПО	-

ПО «Анализатор» выполняет следующие функции:

- установка режимов работы прибора;
- сборка, обработка, хранение и представление хроматографических данных;
- ведение отчетной документации по результатам анализов;
- статистическая обработка результатов анализов;
- построение градуировочных графиков.

Уровень защиты ПО соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование определяемого компонента	Предел детектирования, $\text{млн}^{-1}$ , не более	Относительное СКО выходного сигнала (площади пиков), %, не более при $n=5$ и $P=0,95$	Относительное изменение выходного сигнала за 6 часов непрерывной работы, % при $n=5$ и $P=0,95$
Неон	0,02	5,0	4,0
Водород	0,003	5,0	4,0

Наименование определяемого компонента	Предел детектирования, млн <sup>-1</sup> , не более	Относительное СКО выходного сигнала (площади пиков), %, не более при n=5 и P=0,95	Относительное изменение выходного сигнала за 6 часов непрерывной работы, % при n=5 и P=0,95
Метан	0,002	5,0	4,0
Оксид углерода	0,01	6,0	4,0
Диоксид углерода	0,01	6,0	4,0
Азот	0,01	5,0	4,0
Кислород + Аргон	0,01	5,0	4,0

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Детектор	Дрейф нулевого сигнала, мВ/ч, не более	Уровень флуктуационных шумов, мВ, не более
Канал сбора ПРД2	2,0	0,7
Каналы сбора DD1,DD4,DD5	30,0	10,0

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Напряжение питания частотой (50±1) Гц, В	220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub>
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	2,5
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм, не более: -хроматограф «Кристалл 5000» -криоконцентратор «АСК-2»	460×590×450 627×372×764
Масса (без компьютера и принтера), кг, не более	60
Средний срок службы, лет	8
Наработка на отказ, ч, не менее	10000
Условия эксплуатации: -диапазон температуры окружающего воздуха, °С -относительная влажность окружающего воздуха, (при t=+25 °С), %, не более -диапазон атмосферного давления, кПа -колебания давления газового питания, %, не более	от +15 до +30  80 от 84 до 106 3,0

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на корпус блока в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование блока, узла, технической документации	Кол-во, шт.	Примечание
Хроматограф газовый Хроматограф «Кристалл 5000.1» с двухканальным плазменно-эмиссионным детектором (LDetek), краном-переключателем потоков и хроматографическими колонками.	1	
Криоконцентратор «АСК-2»	1	
Устройство подачи жидкого азота	1	
Генератор газовых смесей «ГГС-03-03»	1	

Наименование блока, узла, технической документации	Кол-во, шт.	Примечание
Персональный компьютер типа Intel Pentium	1	
Баллон с гелием 7.0 по ТУ 0271-001-45905715-02 (газ для разбавления ГСО).	1	по дополнительному требованию заказчика
Баллон с гелием 6.0 по ТУ0271-001-45905715-02 (газ - носитель).	1	по дополнительному требованию заказчика
Государственный стандартный образец состава газовой смеси Ne+H2+O2+N2+CH4+CO+CO2/He ГСО 10532-2014	1	
Государственный стандартный образец состава газовой смеси Ne+H2+O2+N2+CH4+CO+CO2/He ГСО 10532-2014 (ИП-М-2)	1	по дополнительному требованию заказчика
Государственный стандартный образец состава газовой смеси Ne+H2+ CH4+CO+CO2/He ГСО 10531-2014 (ИП-М-1)	1	по дополнительному требованию заказчика
Сосуд Дьюара СДП 35/60	1	по дополнительному требованию заказчика
Программа сбора и обработки хроматографической информации «Анализатор» (Сертификат № АПО-002-04 от 26.04.04).	1	
Панель управления ПМЗ (ПО «Хроматэк-Аналитик»)	1	
ПО «Крио»	1	
Паспорт КС 21.900-000-01 ПС	1	
Руководство по эксплуатации на комплекс "Гелий-Микро" КС 21.900-000-01 РЭ	1	
Методика измерений объемной доли примесей неона, водорода, кислорода + аргона, азота, метана, оксида углерода и диоксида углерода в жидком гелии и в газообразном гелии марки «6.0». МИ №3-16 с копией свидетельства об аттестации	1	по согласованию с заказчиком
Методика поверки МП-242-2022-2016	1	
Примечание: В комплектации возможны замены, не ухудшающие метрологических характеристик комплекса.		

### Поверка

осуществляется по документу МП-242-2022-2016 «Комплексы хроматографические «Гелий-Микро 6.0». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 21.12.2016 г.

**Основные средства поверки:**

- стандартный образец состава искусственной газовой смеси на основе инертных и постоянных газов (ИП-М-2) ГСО 10532-2014.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) на лицевую панель криоконцентратора, как показано на рисунке 1.

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Архангельск (8182)63-90-72	Казань (843)206-01-48	Новокузнецк (3843)20-46-81	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калининград (4012)72-03-81	Новосибирск (383)227-86-73	Сочи (862)225-72-31
Астрахань (8512)99-46-04	Калуга (4842)92-23-67	Омск (3812)21-46-40	Ставрополь (8652)20-65-13
Барнаул (3852)73-04-60	Кемерово (3842)65-04-62	Орел (4862)44-53-42	Сургут (3462)77-98-35
Белгород (4722)40-23-64	Киров (8332)68-02-04	Оренбург (3532)37-68-04	Тверь (4822)63-31-35
Брянск (4832)59-03-52	Краснодар (861)203-40-90	Пенза (8412)22-31-16	Томск (3822)98-41-53
Владивосток (423)249-28-31	Красноярск (391)204-63-61	Пермь (342)205-81-47	Тула (4872)74-02-29
Волгоград (844)278-03-48	Курск (4712)77-13-04	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тюмень (3452)66-21-18
Вологда (8172)26-41-59	Липецк (4742)52-20-81	Рязань (4912)46-61-64	Ульяновск (8422)24-23-59
Воронеж (473)204-51-73	Магнитогорск (3519)55-03-13	Самара (846)206-03-16	Уфа (347)229-48-12
Екатеринбург (343)384-55-89	Москва (495)268-04-70	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Хабаровск (4212)92-98-04
Иваново (4932)77-34-06	Мурманск (8152)59-64-93	Саратов (845)249-38-78	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Набережные Челны (8552)20-53-41	Севастополь (8692)22-31-93	Череповец (8202)49-02-64
Иркутск (395) 279-98-46	Нижний Новгород (831)429-08-12	Симферополь (3652)67-13-56	Ярославль (4852)69-52-93
Киргизия (996)312-96-26-47	Казахстан (772)734-952-31	Таджикистан (992)427-82-92-69	