

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Хроматографы газовые модели Clarus 480, Clarus 580 и Clarus 680

#### Назначение средства измерений

Хроматографы газовые модели Clarus 480, Clarus 580, Clarus 680 (далее по тексту – хроматографы) предназначены для качественного и количественного химического анализа проб природных и искусственных объектов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия хроматографов газовых модели Clarus 480, Clarus 580, Clarus 680 основан на разделении пробы вещества на компоненты с помощью хроматографической колонки с последующим преобразованием детектором хроматографических зон разделяемых компонентов, выходящих из колонки, в электрический сигнал, который преобразуется в цифровую форму и обрабатывается программным обеспечением.

Хроматографы газовые модели Clarus 480, Clarus 580, Clarus 680 представляют собой стационарные автоматизированные приборы универсального назначения.

Хроматографы состоят из основного блока, включающего термостат с колонками, блока ввода проб, блока детекторов, блока контроля газовых потоков, блока управления, а также системы обработки данных. Хроматограф может быть укомплектован одним или несколькими автоматическими дозаторами: автодозатором жидких проб, автоматическим дозатором равновесного пара (серии Turbomatrix HS 16, 40, 110, Turbomatrix HS 40Trap, 110Trap) или универсальным автодозатором CTC CombiPAL, автоматическим термодесорбером (серии Turbomatrix 100TD, 300TD или 150ATD, 350ATD, 650ATD).

В термостате могут располагаться одна, две и более, как насадочных, так и капиллярных колонок. Температура колонок регулируется по заданной программе в линейном режиме (со скоростью от 0,1 до 45 °C/мин для Clarus 480 и Clarus 580, а для Clarus 680 - со скоростью от 0,1 до 140 °C/мин) и изотермическом (с шагом 1 °C). Блок ввода проб включает инжекторы для насадочных, капиллярных колонок и/или краны дозаторы. Обеспечивается испарение проб при заданной постоянной температуре или с программированием температуры, ввод пробы с делением/без деления и непосредственный ввод пробы в колонку.

Автоматический дозатор жидких проб располагается на верхней крышке основного блока, управление дозатором осуществляется микропроцессором по программе, заданной пользователем. Количество ячеек для проб 82 или 108, объем ячеек для проб 2 или 0,25 см<sup>3</sup>.

В хроматографы могут быть установлены от одного до четырех детекторов:

- детектор пламенно-ионизационный (ПИД - FID);
- детектор электронозахватный (ЭЗД - ECD);
- детектор по теплопроводности (ДТП - TCD);
- детектор фотоионизационный (ФИД - PID);
- детектор электролитической проводимости (ЭПД- ELCD);
- детектор азотно-фосфорным (АФД - NPD) (термоионный, сокращённо ТИД);
- детектор пламенно-фотометрический (ПФД - FPD);
- детектор хемилюминесцентный (ХЛД – SCD, NCD);
- детектор амперометрический (АМД - ASD)
- детектор масс-спектрометрический (МСД - MS);
- детектор ионизации в пульсирующем разряде (ДИПР - PDID).

Блок управления обеспечивает возможность задания через сенсорную панель режимов работы инжекторов, колонок, детекторов, кранов и индикацию соответствующих параметров на дисплее.

Система обработки данных строится на основе персонального компьютера со специальным программным обеспечением. Вывод визуальной информации осуществляется через

монитор и принтер. С помощью системы обработки данных оператор осуществляет управление работой хроматографа в диалоговом режиме.



Рисунок 1 - Общий вид Хроматографа с обозначением мест нанесения маркировки и пломбирования.

### Программное обеспечение

Управление процессом измерения и обработки выходной информации в приборах осуществляется через компьютер с помощью специального программного пакета. Программным образом осуществляется настройка прибора, построение градуировочных зависимостей на основе анализа стандартных образцов, оптимизация параметров прибора, управление его работой, обработка информации, печать и запоминание результатов анализа. Во всех частях программы, в которых требуется какой-либо ввод, предусмотрено необходимое установочное значение, принимаемое программой по умолчанию или диапазон в котором задается нужный параметр в соответствии со стандартными методиками. Поэтому, в большинстве случаев для проведения анализа достаточно в методе анализа задать лишь необходимые для определения значения параметров. Имеется возможность дистанционного управления и/или дистанционной диагностики через компьютерную сеть.

На компьютерах, через которые осуществляется управлением процессом измерения и обработки выходной информации в приборах, используются компьютерные программы TotalChrom версия 6.3.2, Turbamass версия 5.4.2 или 6.0.0. Программное обеспечение является защищенным, при входе в программное обеспечение необходимо ввести логин и пароль. Никакие изменения кода программы невозможны. Обновления программного обеспечения производятся производителем путём выпуска обновлений на дисках и рассылкой пользователям. Программное обеспечение соответствует ISO 9001 и содержит алгоритм расчёта анализа в об разце в зависимости от показаний детектора(-ов), изменить алгоритм может только производитель.

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО для хроматографии TotalChrom	TotalChrom	6.3.2 и выше	-	-
ПО для ГХ/МС Turbomass	Turbomass	5.4.2 и выше	-	-
ПО для ГХ/МС Turbomass	Turbomass	6.0.0 и выше	-	-

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

	Модели		
	Clarus 480	Clarus 580	Clarus 680
Предел обнаружения, не более:			
- ПИД	$5 \cdot 10^{-12}$ г/с по н-октану, гексадекану, изооктану, н-нонану, метану, пропану	$5 \cdot 10^{-12}$ г/с по н-октану, гексадекану, изооктану, н-нонану, метану, пропану	$5 \cdot 10^{-12}$ г/с по н-октану, гексадекану, изооктану, н-нонану, метану, пропану
- ЭЗД	$5 \cdot 10^{-14}$ г/с по линдану, тетрахлорэтилену	$5 \cdot 10^{-14}$ г/с по линдану, тетрахлорэтилену	$5 \cdot 10^{-14}$ г/с по линдану, тетрахлорэтилену
- ДТП	$5 \cdot 10^{-9}$ г/с по н-октану, гексадекану, изооктану, н-нонану, метану, пропану	$5 \cdot 10^{-9}$ г/с по н-октану, гексадекану, изооктану, н-нонану, метану, пропану	$5 \cdot 10^{-9}$ г/с по н-октану, гексадекану, изооктану, н-нонану, метану, пропану
- АФД (ТИД)	$2 \cdot 10^{-12}$ гР/с по паратион-метилу	$2 \cdot 10^{-12}$ гР/с по паратион-метилу	$2 \cdot 10^{-12}$ гР/с по паратион-метилу
- АФД (ТИД)	$2 \cdot 10^{-12}$ гN/с по паратион-метилу, N,N-диметиланилину	$2 \cdot 10^{-12}$ гN/с по паратион-метилу, N,N-диметиланилину	$2 \cdot 10^{-12}$ гN/с по паратион-метилу, N,N-диметиланилину
- ФИД	-	$5 \cdot 10^{-12}$ г/с по бензолу	$5 \cdot 10^{-12}$ г/с по бензолу
- ПФД	-	$1 \cdot 10^{-12}$ гР/с по паратион-метилу, малятиону	$1 \cdot 10^{-12}$ гР/с по паратион-метилу, малятиону
- ПФД	-	$3 \cdot 10^{-11}$ гS/с по тиофену, сероводороду, диметилсульфиду, диметилдисульфиду, малятиону	$3 \cdot 10^{-11}$ гS/с по тиофену, сероводороду, диметилсульфиду, диметилдисульфиду, малятиону
- ХЛД	-	$5 \cdot 10^{-13}$ гS/с по диметилсульфиду, диметилдисульфиду, метилмеркаптану, малятиону, тиофену	$5 \cdot 10^{-13}$ гS/с по диметилсульфиду, диметилдисульфиду, метилмеркаптану, малятиону, тиофену

	Модели		
	Clarus 480	Clarus 580	Clarus 680
- ДИПР	-	$5 \cdot 10^{-12}$ г/с по метану, диметилсульфиду	$5 \cdot 10^{-12}$ г/с по метану, диметилсульфиду
- АМД	-	$5 \cdot 10^{-13}$ гS/с по диметилсульфиду, диметилдисульфиду, тиофену, малатиону	$5 \cdot 10^{-13}$ гS/с по диметилсульфиду, диметилдисульфиду, тиофену, малатиону

Предел допускаемых значений ОСКО выходного сигнала, %:

- ПИД	2	2	2
- ЭЗД	4	4	4
- ДТП	2	2	2
- АФД (ТИД)	4	4	4
- ФИД	-	4	4
- ПФД	-	5	5
- МСД	-	5	5
- ХЛД	-	5	5
- ДИПР	-	5	5
- АМД	-	5	5

Предел допускаемых значений ОСКО измерения массовой концентрации анализируемого компонента в аттестованном растворе, %:

- ПИД	5	5	5
- ЭЗД	5	5	5
- ДТП	5	5	5
- АФД (ТИД)	5	5	5
- ФИД	-	5	5
- ПФД	-	5	5
- МСД	-	5	5
- ХЛД	-	5	5
- ДИПР	-	5	5
- АМД	-	5	5

Предел допускаемых значений ОСКО измерения массовой концентрации анализируемого компонента с помощью источников микропотоков газов и паров, %:

- ПИД	5	5	5
- ЭЗД	5	5	5
- ДТП	5	5	5
- АФД (ТИД)	5	5	5
- ФИД	-	5	5
- ПФД	-	5	5
- МСД	-	5	5
- ХЛД	-	5	5
- ДИПР	-	5	5
- АМД	-	5	5

Отношение сигнал/шум масс-спектрометрического детектора, не менее:

	Модели		
	Clarus 480	Clarus 580	Clarus 680
- для вакуумной системы с турбомолекулярным насосом на $0,255 \text{ м}^3/\text{с}$	-	180:1	180:1
- для вакуумной системы с турбомолекулярным насосом на $0,075 \text{ м}^3/\text{с}$	-	150:1	150:1

	Clarus 480	Clarus 580	Clarus 680
- для вакуумной системы с диффузионным насосом на 0,065 м <sup>3</sup> /с	-	100:1	100:1
Диапазон масс анализируемых веществ, а.е.м. (для МСД)	-	1÷1200	1÷1200
Вместимость термостата, дм <sup>3</sup>	10,6	10,6	13,1
Температура термостата колонок, °C	30÷450 -	30÷450 -99÷450	30÷450 -99÷450
Габаритные размеры, мм, не более:			
- хроматограф	690×720×540	690×720×540	690×820×560
- автодозатор	130×240×360	130×240×360	130×240×360
Масса, кг, не более:			
- хроматограф	49	49	64
- автодозатор	5	5	5
Потребляемая мощность, Вт, не более	2400	2400	3400
Напряжение питания, В, не более		210 ÷ 235	
Температура окружающей среды, °C		10 ÷ 32	
Относительная влажность, %		30 ÷ 80	

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации печатным методом и на корпус хроматографа методом наклеивания.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Количество, шт.
Хроматографы газовые модели Clarus 480, Clarus 580, Clarus 680	1
Комплект для установки хроматографа	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки МП 17.Д4-12	1

### Проверка

осуществляется по документу: «Хроматографы газовые модели Clarus 480, Clarus 580 и Clarus 680. Методика поверки МП 17.Д4-12», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» 06 февраля 2012 г.

Основные средства поверки:

- 1 Государственный стандартный образец состава гексадекана (ГСО 7289-96)
- 2 Государственный стандартный образец состава изооктана (ГСО 7323-96)
- 3 Государственный стандартный образец состава бензола (ГСО 7141-95)
- 4 Государственный стандартный образец состава пестицида гамма-ГХЦГ (линдана) (ГСО 7889-2001)
- 5 Государственный стандартный образец состава тетрахлорэтилена (ГСО 7423-97)
- 6 Государственный стандартный образец состава пестицида паратион-метила (ГСО 7888-2001)
- 7 Государственный стандартный образец состава раствора малатиона в ацетоне (ГСО 7309-96)
- 8 Государственный стандартный образец состава пестицида гексахлорбензола (ГСО 7495-98)
- 9 Додекан (ТУ 6-09-3730-74)
- 10 н-Октан (ТУ 6-09-661-76)
- 11 н-Нонан (ТУ 6-09-660-76)
- 12 Тиофен
- 13 N,N-Диметиланилин (ГОСТ 5855-78)
- 14 Октафторнафталин
- 15 Государственный стандартный образец состава газовой смеси CH<sub>4</sub>/He (ГСО 5853-91)
- 16 Государственный стандартный образец состава газовой смеси CH<sub>4</sub>/He (ГСО 5877-91)

17 Государственный стандартный образец состава газовой смеси CH<sub>4</sub>/ВОЗДУХ (ГСО 9071-2008)

18 Государственный стандартный образец состава газовой смеси C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>/He (ГСО 3971-87)

19 Государственный стандартный образец состава газовой смеси C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>/He (ГСО 3972-87)

20 Государственный стандартный образец состава газовой смеси C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>/He (ГСО 3973-87)

21 Государственный стандартный образец состава газовой смеси CH<sub>4</sub>/N<sub>2</sub> (ГСО 3868-87)

22 Государственный стандартный образец состава газовой смеси H<sub>2</sub>S+CH<sub>3</sub>SH+C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>SH/N<sub>2</sub> (ГСО 8529-2004)

23 Государственный стандартный образец состава газовой смеси H<sub>2</sub>S+CH<sub>3</sub>SH+C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>SH/N<sub>2</sub> (ГСО 8530-2004)

24 Государственный стандартный образец состава газовой смеси H<sub>2</sub>S+CH<sub>3</sub>SH+C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>SH/He (ГСО 8531-2004)

25 Государственный стандартный образец состава газовой смеси H<sub>2</sub>S+CH<sub>3</sub>SH+C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>SH/He (ГСО 8532-2004)

26 Государственный стандартный образец состава газовой смеси – имитатор природного газа (ИПГ-1) (ГСО 8218-2002)

27 Государственный стандартный образец состава газовой смеси – имитатор природного газа (ИПГ-2) (ГСО 8219-2002)

28 Государственный стандартный образец состава газовой смеси – имитатор природного газа (ИПГ-3) (ГСО 8220-2002)

29 Государственный стандартный образец состава газовой смеси – имитатор природного газа (ИПГ-4) (ГСО 8221-2002)

30 Государственный стандартный образец состава газовой смеси – имитатор природного газа (ИПГ-5) (ГСО 8222-2002)

31 Государственный стандартный образец состава газовой смеси – имитатор природного газа (ИПГ-6) (ГСО 8223-2002)

32 Государственный стандартный образец состава газовой смеси – имитатор природного газа (ИПГ-7) (ГСО 8224-2002)

33 Государственный стандартный образец состава газовой смеси – имитатор природного газа (ИПГ-8) (ГСО 8225-2002)

34 Государственный стандартный образец состава газовой смеси – имитатор природного газа (ИПГ-9) (ГСО 8226-2002)

35 Государственный стандартный образец состава газовой смеси – имитатор природного газа (ИПГ-13) (ГСО 9299-2009)

36 Государственный стандартный образец состава газовой смеси природного магистрального газа (ГСО-ПГМ-6) (ГСО 9307-2009)

37 Источники микропотоков газов и паров (№ 15075-09 в Государственном реестре средств измерений РФ)

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

«Хроматографы газовые модели Clarus 480, Clarus 580, Clarus 680. Руководство по эксплуатации» п.7 «Установки типичного анализа».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к хроматографам газовым модели Clarus 480, Clarus 580, Clarus 680**

ГОСТ 8.485-83 «Хроматографы аналитические газовые лабораторные. Методы и средства поверки».

ГОСТ 26703-93 «Хроматографы аналитические газовые. Общие технические требования и методы испытаний».

МИ 2402-97 «Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Хроматографы газовые аналитические лабораторные. Методика поверки».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление деятельности в области охраны окружающей среды, выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

PerkinElmer Inc., США  
USA, 940,  
Winter Street,  
Waltham, MA 02451  
Tel: +1 (781) 663-6900  
[Http://www.perkinelmer.com](http://www.perkinelmer.com)

**Заявитель**

Московское представительство АО «Шелтек АГ»  
119334, Москва, ул. Косыгина, 19  
Телефон +7 (495) 935-8888  
<http://www.scheltec.ru>

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ»), аттестат аккредитации государственного центра испытаний (испытательной, измерительной лаборатории) средств измерений № 30003-08 от 30.12.2008 г.

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46.  
Телефон: (495) 437-56-33; факс: (495) 437-31-47  
E-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru)

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«\_\_\_\_\_» 2012 г.