

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Хроматографы газовые Clarus модели 590 и 690

#### Назначение средства измерений

Хроматографы газовые Clarus модели 590 и 690 (далее - хроматографы) предназначены для измерений содержания компонентов, входящих в состав проб природных и искусственных объектов, в соответствии с аттестованными и стандартизованными методиками (методами) измерений (при использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений).

#### Описание средства измерений

Принцип действия хроматографов 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 Clarus модели 590 и 690 представляют собой стационарные автоматизированные лабораторные приборы универсального назначения.

На передней панели хроматографов имеется сенсорный дисплей, предназначенный для оперативной установки рабочих параметров хроматографа.

В хроматографах могут быть использованы как насадочные, так и капиллярные колонки.

В зависимости от решаемой аналитической задачи, хроматографы могут быть оснащены одним или несколькими детекторами из следующего списка:

- ПИД – пламенно-ионизационный детектор;
- ЭЗД – электрозахватный детектор;
- ДТП – детектор по теплопроводности;
- АФД – азотно-фосфорный детектор или термоионный детектор;
- ФИД – фотоионизационный детектор;
- ПФД – пламенно-фотометрический детектор на серу, фосфор;
- ППФД – пульсирующий пламенно-фотометрический детектор на серу, фосфор и др;
- ХЛД – хемиллюминесцентный детектор на серу, азот;
- ДПР – детектор пульсирующего разряда;
- ПЭД – плазменно-эмиссионный детектор;
- ВУД – вакуумного ультрафиолета детектор (VUV);
- МСД – масс-спектрометрический детектор.

Хроматографы выпускаются в виде двух моделей Clarus 590 и Clarus 690, которые отличаются друг от друга внутренним объемом термостата. Внешний вид обеих моделей одинаковый. Модель Clarus 690 с увеличенным объемом термостата имеет увеличенные габаритные размеры и массу. Детекторы ВУД, МСД и ХЛД выполнены в отдельных корпусах, которые устанавливаются рядом с корпусом хроматографа. Остальные детекторы устанавливаются внутри корпуса хроматографа. Пломбирование хроматографов не предусмотрено.

Общий вид хроматографов и место нанесения знака поверки приведены на рисунке 1. Общий вид хроматографов с детекторами ВУД, МСД и ХЛД приведен на рисунках 3, 4 и 5 соответственно.



Рисунок 1- Общий вид хроматографов Clarus 590

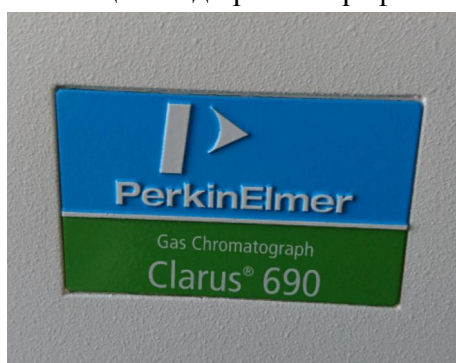


Рисунок 2 - Название хроматографа модель Clarus 690, наносимое на лицевую панель корпуса

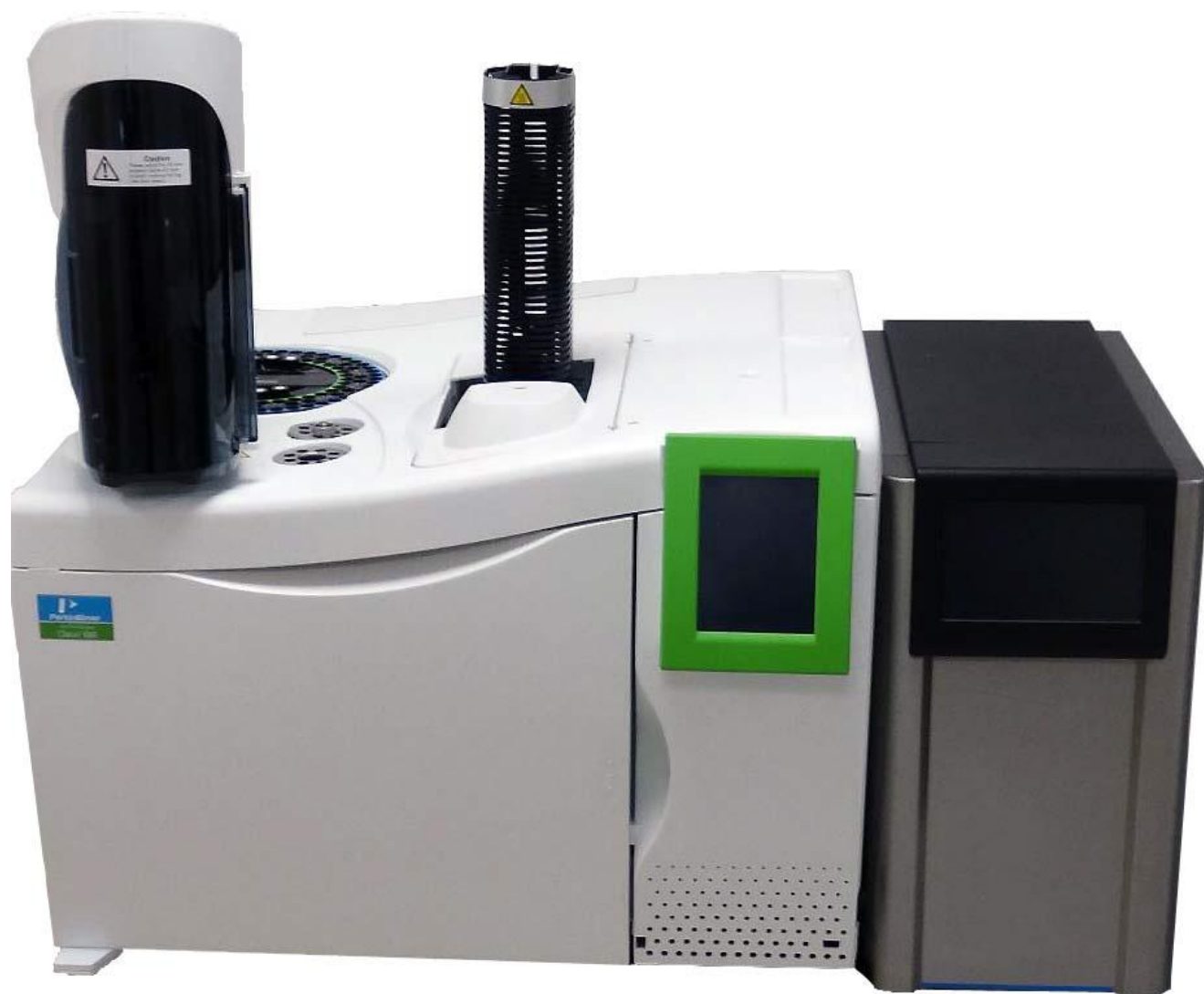


Рисунок 3 - Общий вид хроматографа с детектором ВУД



Рисунок 4 - Общий вид хроматографа с детектором МСД



Рисунок 5 - Общий вид хроматографа с детектором ХЛД

### Программное обеспечение

Хроматографы оснащаются встроенным ПО и автономным ПО (TotalChrom (Workstation или Client/Server) или Turbomass). Встроенное ПО предназначено для сбора и передачи данных в автономное ПО и для задания параметров хроматографа с помощью сенсорного экрана на корпусе хроматографа. К метрологически значимой части встроенного ПО относится модуль Autosystem.

К метрологически значимой части ПО TotalChrom (Workstation или Client/Server) относится модуль TcNav.exe. К метрологически значимой части ПО Turbomass относится модуль TURBOMASS.exe. Метрологически значимая часть автономного ПО выполняет следующие функции:

- управление хроматографом;
- настройка режимов работы;
- получение хроматограмм;
- обработка и хранение результатов измерений;
- построение градуировочных графиков;
- проведение диагностических проверок прибора и отдельных его блоков.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	-	TotalChrom (Workstation или Client/Server)	Turbomass
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже: для Clarus 690 - 7.1 для Clarus 590 - 5.2	не ниже 6.3.2.0001	не ниже 6.1.0.0001

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2- Метрологические характеристики (предел детектирования и предельное допускаемое значение относительного изменения выходного сигнала за цикл измерений 4 часа (для всех детекторов, кроме МСД))

Детектор	Предел детектирования, не более	Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала за цикл измерений 4 часа (по площади пика), %	Контрольные вещества
ПИД	$1,2 \times 10^{-12}$ г/с	$\pm 5,0$	метан, пропан, гептан, изооктан, гексадекан, этанол
ЭЗД	$1 \times 10^{-14}$ г/с	$\pm 8,0$	тетрахлорэтилен, линдан, гексахлорбензол, четыреххлористый углерод, бромдихлорметан
ДТП	$0,5 \times 10^{-9}$ г/см <sup>3</sup>	$\pm 5,0$	метан, пропан, изооктан, гексадекан

Продолжение таблицы 2

Детектор	Предел детектирования, не более	Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала за цикл измерений 4 часа (по площади пика), %	Контрольные вещества
АФД	5×10 <sup>-14</sup> г/с (по фосфору) 5×10 <sup>-13</sup> г/с (по азоту)	±8,0	н-монометиланилин, анилин, метафос
ФИД	1×10 <sup>-12</sup> г/с	±8,0	бензол, толуол
ПФД	4×10 <sup>-12</sup> г/с (по сере) 1×10 <sup>-13</sup> г/с (по фосфору)	±10,0	сероводород, диметилсульфид, этилмеркаптан, бензилмеркаптан, метафос
ППФД	1×10 <sup>-12</sup> г/с (по сере) 1×10 <sup>-13</sup> г/с (по фосфору)	±10,0	сероводород, диметилсульфид, этилмеркаптан, бензилмеркаптан, метафос
ХЛД	3×10 <sup>-13</sup> г/с (по сере) 3×10 <sup>-12</sup> г/с (по азоту)	±10,0	сероводород, диметилсульфид, этилмеркаптан, бензилмеркаптан, метафос
ДПР	1×10 <sup>-12</sup> г/с 100 млрд <sup>-1</sup>	±10,0	метан
ПЭД	0,5×10 <sup>-12</sup> г/с 50 млрд <sup>-1</sup>	±10,0	метан, азот, кислород, углекислый газ, сероводород
ВУД	1×10 <sup>-10</sup> г/с	±10,0	пропан, изооктан, гексадекан, бензол, толуол
МСД	указан в таблице 3	±10,0	линдан, гексахлорбензол

Таблица 3 - Метрологические характеристики (для масс-спектрометрического детектора)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон масс, а.е.м.	от 1,0 до 1200
Чувствительность (отношение сигнал/шум) в режиме ионизации электронным ударом для версий с турбомолекулярным насосом высокой мощности (255 л/с)	1500 <sup>1)</sup> 1000 <sup>2)</sup> 150 <sup>3)</sup>
Чувствительность (отношение сигнал/шум) в режиме ионизации электронным ударом для версий со стандартным турбомолекулярным насосом (75 л/с)	650 <sup>1)</sup> 300 <sup>2)</sup> 100 <sup>3)</sup>
<sup>1)</sup> При инъекции 1 пг октафторнафталина (по m/z 272) газ-носитель He. <sup>2)</sup> При инъекции 10 пг гексахлорбензола (по m/z 284) газ-носитель He. <sup>3)</sup> При инъекции 10 пг линдана (по m/z 181 или 183) газ-носитель He.	

Таблица 4- Метрологические характеристики (относительное СКО выходного сигнала (для всех детекторов))

Детектор	Относительное СКО выходного сигнала, %, не более			
	Ручное дозирование пробы		Автоматическое дозирование пробы	
	Время удерживания	Площадь или высота	Время удерживания	Площадь или высота
ПВД	0,3	4	0,2	3
ЭЗД	0,3	5	0,2	4
ДТП	0,3	5	0,2	3
АФД	0,3	6	0,2	4
ФВД	0,3	6	0,2	4
ПФД; ППФД	0,3	8	0,2	6
ХЛД	0,3	8	0,2	6
ДПР	-	-	0,2	5
ПЭД	0,3	8	0,2	6
ВУД	0,3	8	0,2	6
МСД	0,3	8	0,2	6

Таблица 5 – Основные технические характеристики хроматографов

Наименование характеристики	Значение	
Модели	Clarus 590	Clarus 690
Вместимость термостата, дм <sup>3</sup>	10,6	13,1
Температура термостата колонок, °С	от (температура окружающего воздуха+4 °С) до +450 °С от -99 до +450 (при охлаждении жидким азотом) от -20 до +450 (при использовании рефрижераторной системы охлаждения)	
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более: - хроматограф - автосамплер	690´ 720´ 470 130´ 240´ 360	690´ 820´ 560 130´ 240´ 360
Масса, кг, не более: - хроматограф - автосамплер	49 5	64 5
Потребляемая мощность, В·А, не более	2400	3400
Напряжение сетевого питания частотой 50±1 Гц, В	220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub>	
Наработка на отказ, ч, не менее	10000	
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +30  80 от 84 до 106	

Таблица 6 –Основные технические характеристики масс-спектрометрического детектора (МСД)

Наименование характеристики	Значение
Напряжение сетевого питания частотой 50±1 Гц, В	220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub>
Потребляемая мощность, В·А, не более	1000

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	320×770×500
Масса, кг, не более	49,9
Условия эксплуатации: - температуры окружающей среды, °С - относительная влажность, % не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +30 80 от 84 до 106
Наработка на отказ, ч, не менее	10000

Таблица 7 – Основные технические характеристики детектора вакуумного ультрафиолета (ВУД)

Наименование характеристики	Значение
Напряжение сетевого питания частотой 50±1 Гц, В	220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub>
Потребляемая мощность, В·А, не более	700
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	762×432×330
Наработка на отказ, ч, не менее	10000
Масса, кг, не более	54,4
Условия эксплуатации: - температуры окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +30 80 от 84 до 106

Таблица 8 – Основные технические характеристики хемилюминесцентного детектора (ХЛД)

Наименование характеристики	Значение
Напряжение сетевого питания частотой 50±1 Гц, В	220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub>
Потребляемая мощность, В·А, не более	2250
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	550×260×500
Наработка на отказ, ч, не менее	10000
Масса, кг, не более	30
Условия эксплуатации: - температуры окружающей среды, °С - относительная влажность, % не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +30 80 от 84 до 106

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Хроматограф газовый Clarus	модели 590/690	1
Компьютер	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1
Методика поверки	МП-242-2268-2018	1

### Поверка

осуществляется по документу МП-242-2268-2018 «ГСИ. Хроматографы газовые Clarus модели 590 и 690. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 25.10.2018 г.



Основные средства поверки:

- стандартный образец состава изооктана ГСО 7323-96;
- стандартный образец состава нефтепродуктов (смесь гексадекана, изооктана и бензола) в четыреххлористом углероде ГСО 7424-97 (НП-1);
- стандартный образец состава гексадекана ГСО 7289-96;
- стандартный образец массовой концентрации гептана в нонане ГСО 10956-2017;
- стандартный образец состава тетрахлорэтилена ГСО 7423-97 или ГСО 7212-95;
- стандартный образец состава пестицида гексахлорбензола ГСО 9106-2008;
- стандартный образец состава пестицида гамма-ГХЦГ (линдана) ГСО 8890-2007;
- стандартный образец состава четыреххлористого углерода ГСО 7213-95;
- стандартный образец состава раствора бромдихлорметана ГСО 7359-97;
- стандартный образец объемной доли N-метиланилина в автомобильных бензинах ГСО 10182-2013;
- стандартный образец состава бензола ГСО 7141-95;
- стандартный образец состава толуола ГСО 7814-2000 или ГСО 7333-96;
- стандартный образец состава раствора этилмеркаптана в этаноле ГСО 9430-2009;
- стандартный образец содержания меркаптановой серы в нефтепродуктах ГСО 8418-2003 (СМ-0.01-ЭК);
- стандартный образец содержания массовой доли меркаптановой серы в нефтепродуктах ГСО 10399-2014 (СО МСН-ПА);
- стандартный образец состава искусственной жидкой смеси метилпаратиона в гексане ГСО 11056-2018;
- стандартный образец состава искусственной жидкой смеси метилпаратиона в изооктане ГСО 11057-2018;
- стандартный образец состава искусственной газовой смеси, содержащей углеводородные газы ГСО 10772-2016;
- стандартный образец состава искусственной газовой смеси углеводородов ГСО 10609-2015;
- стандартный образец состава искусственной газовой смеси с серосодержащими газами ГСО 10771-2016;
- стандартный образец состава искусственной газовой смеси серосодержащих газов ГСО 10640-2015;
- стандартный образец состава искусственной газовой смеси, содержащей инертные, постоянные газы ГСО 10768-2016;
- стандартный образец состава искусственной газовой смеси в гелии ГСО 10606-2015;
- стандартный образец состава искусственной газовой смеси в азоте ГСО 10705-2015;
- стандартный образец состава искусственной газовой смеси в аргоне ГСО 10712-2015;
- анилин (кв. ч.д.а) по ГОСТ 5819-78;
- установки динамические - рабочие эталоны 1-го разряда Микрогаз-ФМ (рег. № 68284-17);
- источники микропотоков газов и паров ИМ (рег. № 15075-09).

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

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

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к хроматографам газовым Clarus модели 590 и 690**

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

ГОСТ 8.485-2013 Хроматографы аналитические газовые лабораторные. Методика поверки  
Техническая документация фирмы-изготовителя

**Изготовитель**

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

Завод-изготовитель:  
PerkinElmer Singapore Pte. Ltd., Сингапур  
Адрес: 28 Ayer Rajah Crescent #04-01/08, 139959 Singapore  
Телефон: +65-6311 4888  
Факс: +65-6779 65667  
Web-сайт: [www.perkinelmer.com](http://www.perkinelmer.com)

**Заявитель**

Московское представительство АО «ШЕЛТЕК АГ»  
ИНН 9909173166  
Адрес: 119334, г. Москва, ул. Косыгина, д. 19  
Телефон: +7 (495) 935-88-88  
Факс: +7 (495) 564-87-87  
E-mail: [info@scheltec.ru](mailto:info@scheltec.ru)  
Web-сайт: [www.scheltec.ru](http://www.scheltec.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19  
Телефон +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

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.