



Agilent 8860 Газовый хроматограф

## Руководство по эксплуатации

## Примечания

© Agilent Technologies, Inc. 2019

Согласно законам США и международным законам об авторском праве запрещается воспроизведение любой части данного руководства в любой форме и любым способом (включая сохранение на электронных носителях, извлечение или перевод на иностранный язык) без предварительного письменного разрешения компании Agilent Technologies, Inc.

### Номер руководства по каталогу

G2790-98014

### Издание

Издание 2-е, июль 2019 г.

Издание 1-е, январь 2019 г.

Напечатано в США или Китае

Agilent Technologies, Inc.  
2850 Centerville Road  
Wilmington, DE 19808-1610 USA (США)

Agilent Technologies, Inc.  
412 Ying Lun Road  
Waigaoqiao Freed Trade Zone  
Shanghai 200131 P.R.China

### Гарантия

Материал представлен в документе «как есть» и может быть изменен в последующих изданиях без уведомления. Кроме того, в пределах, допустимых действующим законодательством, компания Agilent отказывается от всех явных или подразумеваемых гарантийных обязательств в отношении данного руководства и любой содержащейся в нем информации, в том числе от подразумеваемой гарантии товарной пригодности и гарантии пригодности для конкретной цели. Компания Agilent не несет ответственности за ошибки, случайные или косвенные убытки, связанные с поставкой и эффективным применением на практике данного документа и любой содержащейся в нем информации. Если между компанией Agilent и пользователем подписано отдельное соглашение, условия гарантии которого не соответствуют условиям гарантий, содержащимся в данном документе, то силу имеют условия отдельного соглашения.

### Предупреждающие сообщения

#### ВНИМАНИЕ

Сообщение **ВНИМАНИЕ** указывает на опасность. Это сообщение привлекает внимание к процедурам и приемам работы, несоблюдение или неправильное выполнение которых может привести к повреждению прибора или потере важных данных. Если в документе встречается сообщение **ВНИМАНИЕ**, не следует продолжать выполнение действий до тех пор, пока указанные условия не будут полностью уяснены и выполнены.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Сообщение **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** указывает на опасность. Данное сообщение предназначено для привлечения внимания к процедуре, методике и т. п., которые при неправильном выполнении или несоблюдении рекомендаций могут привести к травме или смерти. Если в документе встречается сообщение **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**, не следует продолжать выполнение действий до тех пор, пока указанные условия не будут полностью уяснены и выполнены.

# Оглавление

## 1 Начало работы

- 8860 Газовый хроматограф **12**
- Подготовка к эксплуатации ГХ **13**
- Применение ГХ в хроматографии **14**
- Каналы ввода **15**
  - Автоматические устройства для ввода пробы **15**
  - Краны для автоматического отбора проб **15**
- Колонки и термостат ГХ **16**
- Детекторы **17**
- Сенсорный экран **18**
- Эксплуатация системы **19**
  - Сенсорный экран **19**
  - Интерфейс браузера **19**
  - Система данных **20**
- Интерфейс браузера **22**
- Индикатор состояния **26**
- Состояние ГХ **27**
  - Звуковые сигналы уведомления **27**
  - Ошибки **27**
  - Сброс состояния отключения **27**
- Обзор обработки пробы **28**
- Управление прибором **29**
- Устранение проблем **30**

## 2 Справка и информация

- Источники информации **32**
- Справка в браузере **33**
- Контекстная справка **37**
- DVD-диск «Инструменты и руководства пользователя ГХ/МС и ГХ Agilent» **39**

## 3 Запуск и выключение

- Запуск ГХ **42**
- Выключение ГХ менее чем на одну неделю **43**

Выключение ГХ более чем на одну неделю **44**

#### 4 Использование сенсорного экрана

Навигация **46**  
    Элементы управления циклом **47**  
    Панель состояния/управления **48**  
Ввод данных **49**  
Главное представление **50**  
    Страница состояния **51**  
    Страница графика **52**

#### 5 Методы

Что такое метод? **56**  
Какая информация сохраняется в методе? **57**  
Что происходит при загрузке метода? **58**  
Создание метода **59**  
Загрузка метода **61**  
Запуск методов **62**  
    Предварительный цикл и подготовительный цикл **62**  
    Ручная подготовка к циклу **62**  
    Ручной ввод пробы шприцом и запуск цикла **62**  
    Запуск метода для обработки одной пробы с помощью ALS **63**  
    Прерывание метода **63**  
События **64**  
    Применение событий в ходе выполнения цикла **64**  
    Программирование событий в ходе выполнения цикла **65**  
    Таблица циклов **65**  
    Редактирование событий в таблице циклов **65**  
    Удаление событий в ходе выполнения цикла **65**  
Каналы ввода **66**  
    Скорость потока газа-носителя **66**  
    О режиме экономии газа **66**  
Программирование температуры термостата **68**  
    Скорость роста температуры термостата **68**  
Колонки **70**  
Детекторы **71**  
    ПИД **71**

ПФД+	<b>72</b>
АФД	<b>74</b>
ДТП	<b>75</b>
ЭЗД	<b>77</b>
Краны	<b>78</b>
Коробка кранов	<b>78</b>
Управление кранами	<b>78</b>
Типы кранов	<b>79</b>
Управление краном	<b>80</b>
Выходные сигналы ГХ	<b>82</b>
Аналоговые сигналы	<b>82</b>
Цифровые сигналы	<b>84</b>

## 6 Последовательности

Что такое последовательность	<b>90</b>
Исправимые ошибки	<b>91</b>

## 7 Диагностика

Сведения о диагностике	<b>94</b>
Отчет о работоспособности системы	<b>94</b>
Автоматическая проверка	<b>94</b>
Автоматическая диагностика	<b>95</b>
Работа с представлением диагностики	<b>96</b>
Выполнение диагностических проверок	<b>97</b>

## 8 Обслуживание

Предупреждение о необходимости обслуживания (Early Maintenance Feedback – EMF)	<b>100</b>
Типы счетчиков	<b>100</b>
Пороговые значения	<b>101</b>
Предельные значения по умолчанию	<b>101</b>
Выполнение обслуживания	<b>102</b>
Доступные счетчики	<b>103</b>
Просмотр счетчиков обслуживания	<b>105</b>
Активация, сброс или изменение предела для счетчика EMF	<b>106</b>
Счетчики EMF для автоматических пробоотборников	<b>107</b>
Счетчики для ALS 7693A и 7650 с микропрограммным обеспечением, поддерживающим EMF	<b>107</b>

Счетчики для ALS с более ранним микропрограммным обеспечением	107
Счетчики EMF для приборов MC	108

## 9 Журналы

Представление журналов	110
Журналы обслуживания	110
Журнал циклов	110
Системный журнал	110

## 10 Параметры

Информация о параметрах	112
Сервисный режим	113
Информация	114
Калибровка	115
Регулярная калибровка ЭКД: каналы ввода, детекторы, РСМ и дополнительные модули	116
Обнуление выбранного датчика потока или давления	117
Параметры системы	118
Конфигурация IP-адреса для ГХ	119
Изменение языковых параметров системы	119
Доступ к сохраненным данным цикла	119
Контроль доступа через интерфейс браузера	120
Инструменты	122
Выполнение цикла компенсации колонки	123

## 11 Конфигурация

Информация о конфигурации	126
Изменения в конфигурации	127
Конфигурация кранов	128
Для конфигурации кранов	128
Конфигурация канала ввода	129
Колонки	130
Конфигурация отдельной колонки	130
Конфигурация набивной колонки	131
Дополнительные примечания относительно конфигурации колонки	132
Термостат	133
Конфигурация термостата	133

Конфигурация детектора	134
Параметры аналогового сигнала	135
Конфигурация МСД	136
Конфигурация МСД	136
Включение и отключение соединений МС	136
Использование ГХ при выключенном МС	137
Другие параметры	138
Готовность	139
Коробка кранов	140
PCM	141
Дополнительные ЭКД	142

## 12 Ресурсосбережение

Ресурсосбережение	144
Методы сна	145
Методы пробуждения и кондиционирования	146
Установка режима экономии ресурсов в ГХ	148

## 13 Программирование

Программирование по времени	150
Применение событий, запрограммированных по времени	150
Добавление событий в таблицу времени	150
Удаление событий, запрограммированных по времени	150

## 14 Модули потока и давления

Управление потоками и давлением	154
Максимальное рабочее давление	155
Дополнительные контроллеры давления	156
Ограничители	157
Пример: Использование каналов PCM	159
Детекторы ПИД	160

## 15 Каналы ввода

Обзор каналов ввода	162
О канале ввода с/без деления потока	163
Выбор правильного лайнера канала ввода с/без деления потока	163

Сведения о канале ввода для набивной колонки с продувкой	<b>165</b>
Сведения о канале ввода для набивной колонки	<b>166</b>
Сведения о канале ввода СОС	<b>167</b>
Установка режимов канала ввода СОС	<b>167</b>
Предколонки	<b>167</b>

## 16 Колонки и термостат

Водородный датчик	<b>170</b>
Журналы приборов	<b>170</b>
Калибровка	<b>170</b>
Информация о состоянии	<b>170</b>
Работа с системой обработки данных Agilent	<b>171</b>

## 17 Хроматографическая проверка

О хроматографической проверке	<b>174</b>
Подготовка к хроматографической проверке	<b>175</b>
Проверка производительности ПИД	<b>177</b>
Проверка производительности ПИД с каналом ввода для набивной колонки (PCI)	<b>177</b>
Проверка производительности ПИД с каналом ввода для набивных колонок с продувкой, каналом ввода с/без деления потока или каналом ввода cool-on column	<b>180</b>
Проверка производительности ДТП	<b>184</b>
Проверка производительности ДТП с каналом ввода для набивной колонки (PCI)	<b>184</b>
Проверка производительности ДТП с каналом ввода для набивных колонок с продувкой, каналом ввода с/без деления потока или каналом ввода cool-on column	<b>186</b>
Проверка производительности АФД	<b>190</b>
Проверка производительности ЭЗД	<b>193</b>
Проверка производительности ПФД+ (проба 5188-5953)	<b>196</b>
Подготовка	<b>196</b>
Производительность для фосфора	<b>196</b>
Производительность для серы	<b>199</b>
Проверка производительности ПФД+ (проба 5188-5245, Япония)	<b>201</b>
Подготовка	<b>201</b>
Производительность для фосфора	<b>201</b>
Производительность для серы	<b>204</b>

18	Тестирование по китайским метрологическим стандартам	
	Коэффициенты преобразования единиц измерения для ПФД+ и ЭЗД	<b>208</b>
	Коэффициенты преобразования для ПФД+	<b>208</b>
	Коэффициент преобразования для ЭЗД	<b>209</b>
	Применение коэффициентов преобразования	<b>210</b>
	Справочные материалы	<b>211</b>
19	Словарь терминов	



# Начало работы

8860 Газовый хроматограф	12
Подготовка к эксплуатации ГХ	13
Применение ГХ в хроматографии	14
Каналы ввода	15
Автоматические устройства для ввода пробы	15
Краны для автоматического отбора проб	15
Колонки и термостат ГХ	16
Детекторы	17
Сенсорный экран	18
Эксплуатация системы	19
Сенсорный экран	19
Интерфейс браузера	19
Система данных	20
Интерфейс браузера	22
Индикатор состояния	26
Состояние ГХ	27
Звуковые сигналы уведомления	27
Ошибки	27
Сброс состояния отключения	27
Обзор обработки пробы	28
Управление прибором	29
Устранение проблем	30

В этом документе приводится описание газового хроматографа (ГХ) Agilent 8860, а также подробные инструкции по эксплуатации.

# 8860 Газовый хроматограф



Рис. 1. 8860 GC

## Подготовка к эксплуатации ГХ

Перед началом работы с ГХ ознакомьтесь с информацией о безопасности и соответствии нормам на DVD-диске *Инструменты и руководства пользователя ГХ/МС и ГХ Agilent*, в интерфейсе браузера или в подключенном веб-браузере. К наиболее распространенным угрозам безопасности при работе с ГХ относятся следующие.

- Ожоги, вызванные прикосновением к горячим поверхностям на ГХ или внутри него.
- Выход находящегося под давлением газа, содержащего опасные химические соединения, в результате открытия каналов ввода.
- Порезы или уколы острыми краями капиллярной колонки.
- Угрозы, вызванные использованием водорода в качестве газа-носителя ГХ.

## Применение ГХ в хроматографии

Хроматография — это разделение смеси из нескольких соединений на отдельные компоненты.

Процесс разделения и определения компонентов смеси с помощью ГХ состоит из следующих трех основных этапов. Это:

- 1 Ввод** пробы в ГХ. Выполняется в канале ввода.
- 2 Разделение** пробы на отдельные компоненты. Выполняется внутри колонки в термостате.
- 3 Определение** соединений, содержащихся в пробе. Выполняется в детекторе.

При выполнении этого процесса отображаются сообщения о состоянии, передаваемые ГХ, и пользователь может изменять значения параметров с помощью интерфейса браузера или системы обработки данных.

## Каналы ввода

Пробы вводятся в ГХ через каналы ввода. ГХ Agilent 8860 может иметь до двух каналов ввода, которые имеют обозначения «Передний канал ввода» и «Задний канал ввода».

Доступны такие типы каналов ввода.

- Канал ввода с/без деления потока (SSL)
- Канал ввода для набивных колонок с продувкой (PP)
- Канал ввода для набивной колонки (PCI)
- Канал ввода Cool on column (COC)

Тип используемого канала зависит от типа анализа, пробы и колонки.

Пробы можно вводить в каналы ввода вручную с помощью шприца или с помощью автоматического пробоотборника (например, автоматического пробоотборника для жидких проб или парофазного пробоотборника Agilent).

## Автоматические устройства для ввода пробы

К ГХ Agilent 8860 можно подключить только одно автоматическое устройство ввода для использования в передней или задней позиции.

## Краны для автоматического отбора проб

Дополнительно приобретаемые краны-дозаторы — это простые механические устройства, которые вводят пробу фиксированного размера в поток газа-носителя. Краны чаще всего используются для отбора проб газов из постоянных потоков.

К ГХ Agilent 8860 можно подключить максимум три крана. Это могут быть максимум два ненагреваемых крана для отбора жидкости или три крана для отбора газа, в любой комбинации.

Краны расположены внутри коробки кранов-дозаторов.

## Колонки и термостат ГХ

Колонки ГХ расположены внутри термостата с контролируемой температурой. В общих чертах, один конец колонки подключен к каналу ввода, а другой — к детектору.

Колонки отличаются по длине, диаметру и внутреннему покрытию. Каждая колонка предназначена для использования с определенными соединениями.

Колонка и термостат предназначены для разделения введенной пробы на отдельные компоненты при перемещении по колонке. Чтобы улучшить этот процесс, термостат ГХ можно запрограммировать для ускорения движения пробы в колонке.

К ГХ Agilent 8860 можно подключить до трех колонок, которые имеют обозначения «Колонка № 1», «Колонка № 2» и «Колонка № 3».

## Детекторы

Детекторы определяют наличие соединений на выходе из колонки.

При попадании каждого соединения в детектор генерируется электрический сигнал, пропорциональный количеству вещества. Этот сигнал обычно передается в систему обработки данных (например, Agilent OpenLAB CDS ChemStation), в которой он отображается в виде пика на хроматограмме.

К ГХ можно подключить до трех детекторов (два устанавливаются сверху ГХ и один — в боковой несущей или в дополнительной позиции сверху), которые имеют обозначение «Передний детектор», «Задний детектор» и «Дополнительный детектор 2».

Доступен полный спектр детекторов: ПИД, ДТП, АФД, ПФД+, ЭЗД и МСД. Тип используемого детектора зависит от необходимого типа анализа.



Рис. 2. Места расположения детекторов

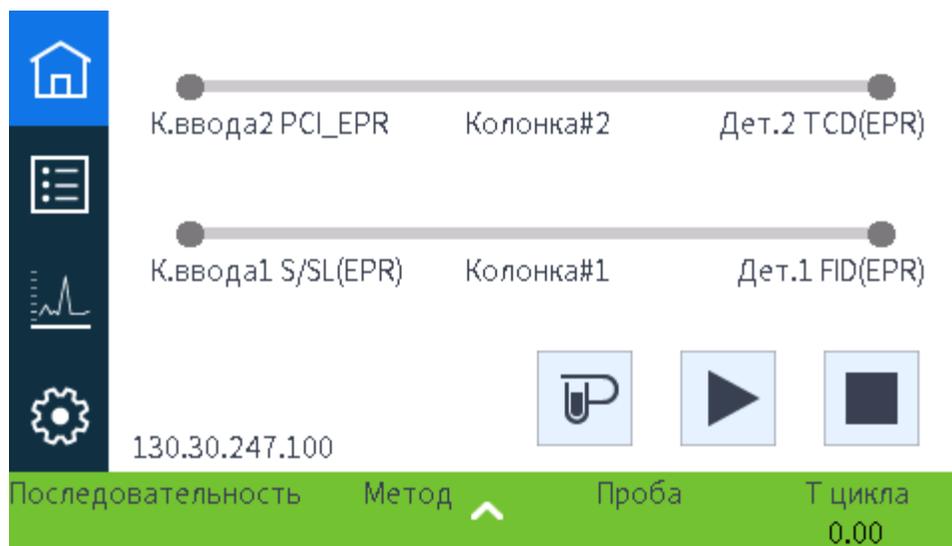
### ПРИМЕЧАНИЕ

**Сбоку можно установить только ДТП, ЭЗД или ПИД. Другие детекторы здесь не устанавливаются.**

**В позиции дополнительного детектора сверху можно установить только ПФД+ или ДТП.**

## Сенсорный экран

На сенсорном экране отображается статус ГХ и информация о действиях. С его помощью можно запускать, останавливать и подготавливать ГХ к анализу пробы.



Подробное описание функций и возможностей сенсорного экрана см. в разделе «Использование сенсорного экрана».

## Эксплуатация системы

Газовым хроматографом можно управлять с помощью сенсорного экрана, интерфейса браузера и системы обработки данных Agilent.

### Сенсорный экран

Сенсорный экран обеспечивает непосредственное управление параметрами конфигурации, доступ к функциям диагностики и обслуживания, создание журналов и доступ к справке, а также возможность внесения временных изменений в заданные значения. Используйте сенсорный экран в следующих целях:

Сенсорный экран можно использовать для следующих действий:

- установка IP-адреса ГХ;
- выбор языка сенсорного экрана;
- просмотр состояния и графиков в реальном времени;
- мониторинг состояния ГХ и его работы;
- мониторинг работоспособности системы;
- установка системных параметров, например языковых параметров системы, IP-адреса и пр.;

На главном экране можно выполнять основные действия по управлению циклом, как описано ниже.



**Подготов. цикл:** обычно требуется перед вводом вручную для выхода из всех режимов экономии газа и подготовки входных потоков к вводу.



**Старт**

Некоторые действия, например установка IP-адреса, могут быть выполнены только на сенсорном экране.

### Интерфейс браузера

В интерфейсе браузера представлено большинство функций, доступных на сенсорном экране. Здесь можно олаживать прибор, управлять им, а также запускать его в автономном режиме (без подключения к системе обработки данных). Интерфейс браузера можно просматривать с помощью любого обычного устройства с соответствующими функциями, например компьютера или планшета, если это устройство подключено к тому же шлюзу, что и ГХ. Используйте интерфейс браузера для выполнения следующих действий:

- создание методов;

- ввод проб и их последовательностей;
- запуск диагностических тестов;
- проверка состояния и работоспособности ГХ;
- выполнение процедур обслуживания;
- проверка данных обслуживания и сброс счетчиков;
- изменение языковых параметров;
- доступ к онлайн-справке

Чтобы подключиться к интерфейсу браузера, выполните следующее.

- 1 Откройте окно браузера на компьютере или планшете, подключенном к тому же шлюзу, что и ГХ.
- 2 Перейдите на страницу **http://имя или IP-адрес ГХ**. Например, если IP-адрес – 10.1.1.100, нужно перейти на страницу **http://10.1.1.100**.
- 3 Введите код доступа, если появится соответствующий запрос. (Код доступа можно найти на сенсорном экране ГХ.)

Подробную информацию об интерфейсе браузера см. в разделе **«Интерфейс браузера»**.

Когда для управления ГХ используется система обработки данных, изменения заданных значений и другие функции могут быть недоступны в интерфейсе браузера. Если через интерфейс браузера к ГХ подключаются несколько пользователей, полноценный режим контроля будет доступен только первому подключившемуся.

## Система данных

Адаптер системы данных, поставляемый с системами данных Agilent, в частности OpenLAB CDS, обеспечивает полное управление ГХ для создания методов, ввода проб и пр. Используйте систему данных в следующих целях:

- создание методов;
- ввод проб и их последовательностей;
- мониторинг состояния ГХ и его работы;
- мониторинг работоспособности системы;
- отслеживание использования расходных материалов и оставшегося срока использования;
- изменение некоторых системных параметров;
- просмотр системных журналов;
- создание таблицы времени ГХ и событий сохранения ресурсов.

Кроме того, адаптер системы данных предоставляет доступ к полной справке и информации о пользователе. В любом месте редактора методов для ГХ выберите в дереве навигации элемент **Интерфейс браузера со справкой и материалами**.

Примите во внимание следующее.

- Адаптер системы обработки данных не предоставляет прямой доступ ко всем функциям диагностики и обслуживания ГХ.

## 1 Начало работы

- Система обработки данных не может напрямую получать доступ к методам и последовательностям, созданным в интерфейсе браузера.
- Если к ГХ подключен адаптер системы обработки данных, с его помощью можно задать запреты для пользователей на внесение определенных изменений на сенсорном экране или в интерфейсе браузера.

## Интерфейс браузера

Вы можете управлять газовым хроматографом и следить за его работой через веб-браузер, подключенный к тому же шлюзу, что и ГХ. Подключение к Интернету не требуется. Интерфейс браузера можно использовать в клиентах браузера на компьютере и мобильном устройстве, например планшете. Через интерфейс браузера можно осуществлять полноценное управление ГХ. Используйте его для следующих задач:

- конфигурация типов и потоков газов в ГХ;
- выполнение автоматических процедур обслуживания;
- запуск диагностических тестов;
- создание, изменение и загрузка методов;
- анализ проб;
- создание, изменение и загрузка последовательностей проб;
- отслеживание производительности ГХ (просмотр журналов, текущих состояний и графиков).

Если к ГХ подключена система обработки данных, вы не сможете с помощью интерфейса браузера изменять методы и последовательности, а также запускать и останавливать циклы. Подробнее см. здесь: [«Что такое метод?»](#).

Изменение методов, последовательностей, значений параметров и других элементов в ГХ

Доступ к набору справочных и сведений и материалов

Просмотр контекстной справки относительно текущего экрана

Название	Тип	Вкл.	T загрузки (min)	T ввода (min)
1	Не установлено			
2	Не установлено			
3	Не установлено			
4	Не установлено			
5	Не установлено			
6	Не установлено			
7	Не установлено			
8	Не установлено			
9	Не установлено			
10	Не установлено			

СТАТУС: ГОТОВ

Последовательность: Метод: Имя пробы: Прибл. остаток: 8.45

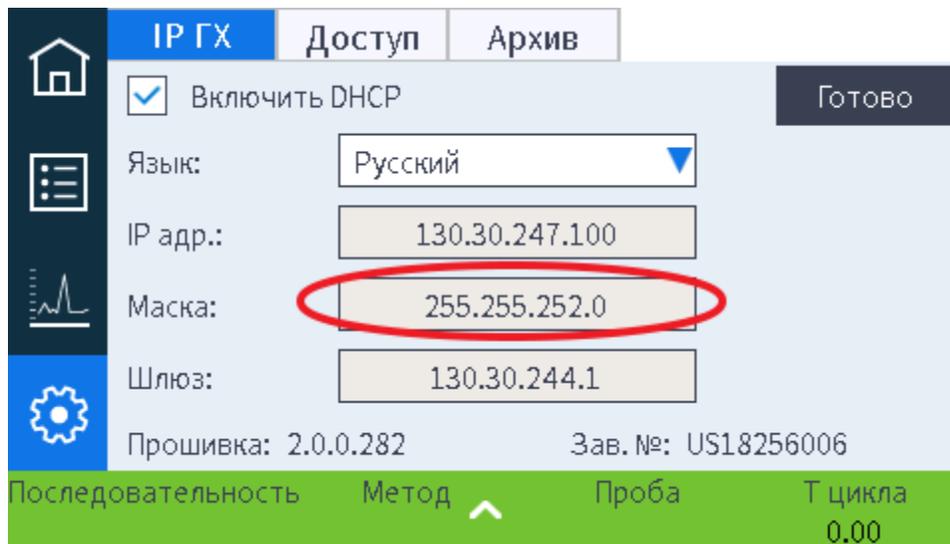
AddedCo3

При использовании интерфейса браузера данные о циклах сохраняются в ГХ. Компьютеру, подключенному к тому же шлюзу, можно предоставить доступ к данным и возможность копирования этих данных для анализа. Обратите внимание: данные о цикле можно удалить только напрямую через интерфейс браузера или на самом ГХ в соответствии с настройками даты или дискового пространства.

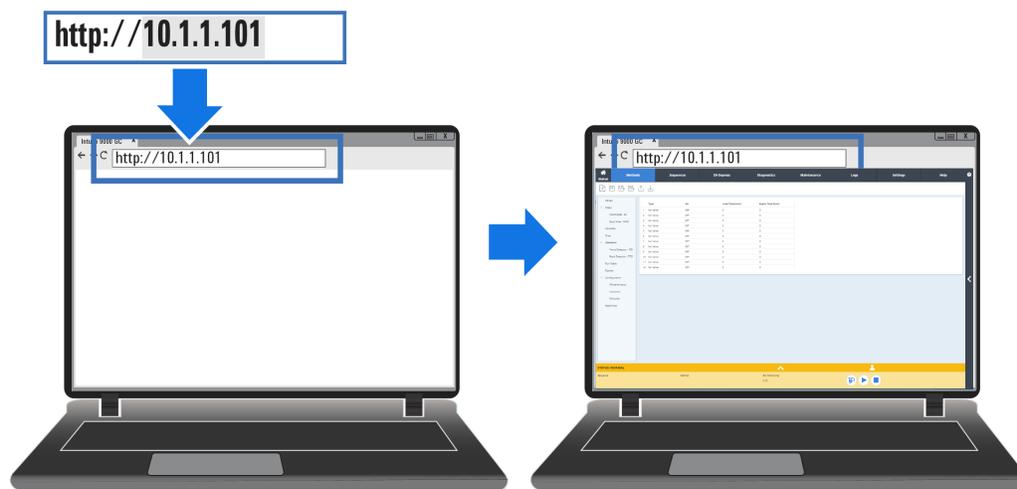
## 1 Начало работы

Чтобы подключиться к ГХ через браузер, выполните следующее.

- 1 Если вы не знаете IP-адрес или имя узла ГХ, найдите эту информацию с помощью сенсорного экрана.



- 2 Откройте веб-браузер. К поддерживаемым браузерам относятся Chrome, Safari (на планшете), Internet Explorer 11 и Microsoft Edge. Используйте только последнюю версию браузера.
- 3 Введите `http://xxx.xx.xx.xxx`, где `xxx.xx.xx.xxx` — IP-адрес ГХ. (Если используется имя узла, введите его.) В данном примере используется такой IP-адрес ГХ: 10.1.1.101.  
Для использования интерфейса браузера требуется только подключение планшета или компьютера к тому же шлюзу, что и ГХ. Подключение к Интернету не требуется.



Чтобы узнать больше об использовании интерфейса браузера, выберите вкладку «Справка» (откроется набор справочных сведений и материалов) или выберите значок < справа на экране (откроется контекстная справка). Для получения дополнительной информации см. «Справка в браузере» и «Контекстная справка».

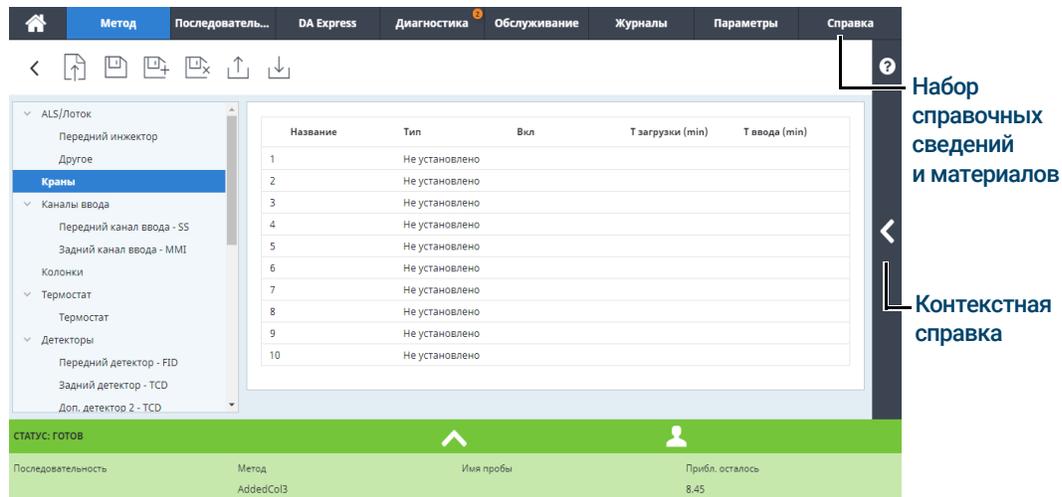


Рис. 3. Переход к справке в интерфейсе браузера

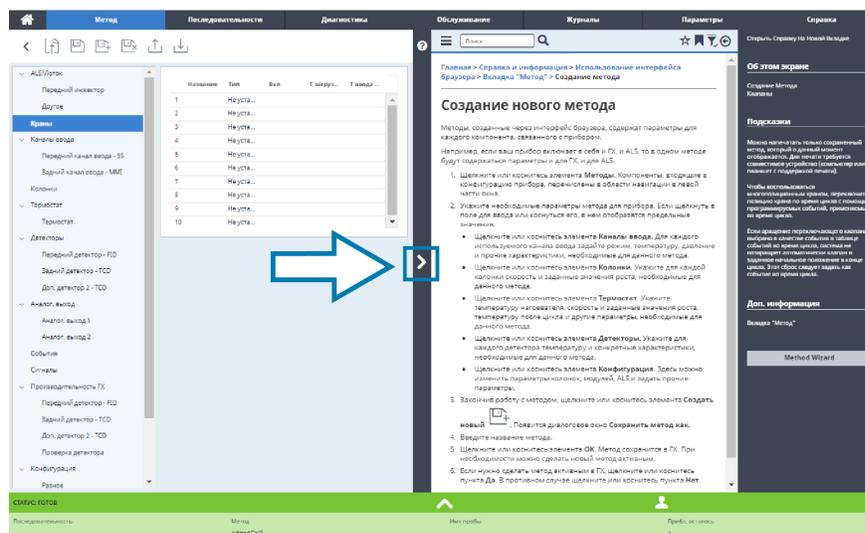


Рис. 4. Контекстная справка

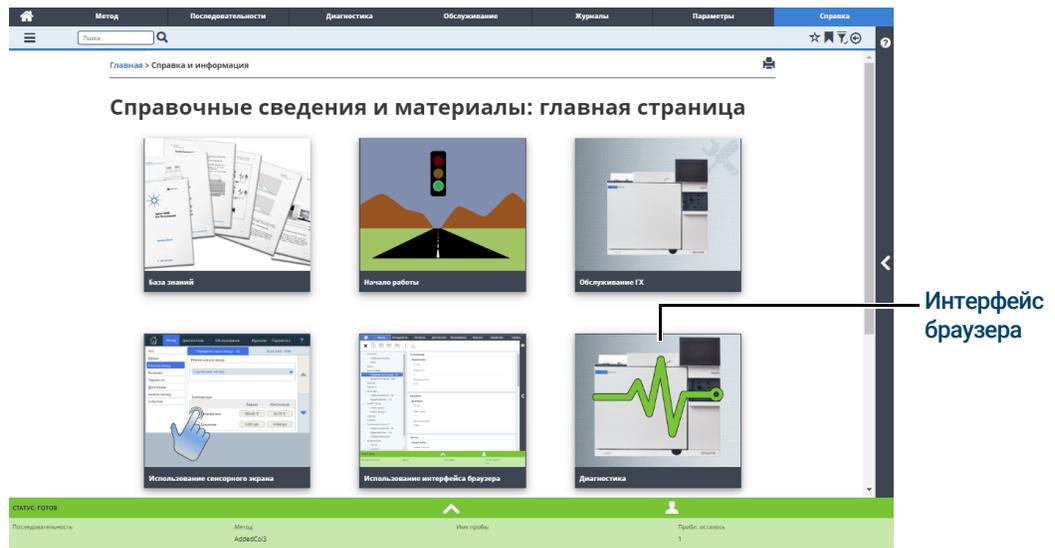


Рис. 5. Полные справочные и информационные материалы

## Индикатор состояния

На передней панели ГХ находится индикатор состояния, позволяющий быстро определить состояние и готовность ГХ. Цвет индикатора состояния меняется в зависимости от текущего состояния ГХ.

- Зеленый: ГХ готов к работе.
- Желтый: ГХ не готов к работе. Питание включено и подается, но не для всех параметров достигнуты рабочие значения. Возможно появление предупреждения или другого сообщения. Дополнительную информацию см. на сенсорном экране ГХ.
- Красный: сбой или другая серьезная проблема. Возможно появление сообщения об ошибке или других сведений. Дополнительную информацию см. на сенсорном экране ГХ. ГХ можно использовать только после устранения ошибки.



## Состояние ГХ

Если ГХ готов к запуску цикла, в интерфейсе браузера отображается надпись **СОСТОЯНИЕ: ГОТОВ К ВВОДУ**. Если какой-либо компонент ГХ не готов к запуску цикла, в интерфейсе браузера отображается надпись **СОСТОЯНИЕ: НЕ ГОТОВ** и индикатор состояния на передней панели ГХ горит желтым. Открыв вкладку **Диагностика**, можно просмотреть причины неготовности ГХ.

## Звуковые сигналы уведомления

ГХ передает информацию посредством звуков.

Перед выключением раздается *серия предупреждающих звуковых сигналов*. При запуске ГХ подается один звуковой сигнал. Чем дольше существует проблема, тем больше звуковых сигналов подает ГХ. После короткого промежутка времени компонент, с которым возникла проблема, выключается, ГХ подает одиночный звуковой сигнал и отображает краткое сообщение. Например, раздается серия звуковых сигналов, если поток газа в канале ввода не может достичь заданного значения. В этом случае на экране в течение короткого времени будет отображаться сообщение **Выключение потока канала ввода**. Поток будет отключен через 2 минуты.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Перед возобновлением операций ГХ изучите и устраните причину отключения подачи водорода.**

*Одиночный звуковой сигнал* подается при возникновении проблемы, которая не препятствует выполнению цикла ГХ. ГХ подает одиночный звуковой сигнал и отображает сообщение. ГХ может начать цикл, и после этого предупреждение исчезнет.

Сообщения о неполадках указывают на проблемы, требующие вмешательства пользователя. В зависимости от типа проблемы ГХ может подать одиночный звуковой сигнал или не подавать звуковой сигнал.

## Ошибки

Если возникнет проблема, в строке состояния ГХ начнет отображаться «Не готов», индикатор состояния ГХ станет желтым, рядом с вкладкой «Диагностика» будет отображаться номер, и на панели состояния и на вкладке «Диагностика» будет указана причина состояния «Не готов». Выберите **Диагностика**, чтобы просмотреть проблему и решить ее.

## Сброс состояния отключения

Когда компонент отключен, ГХ переходит в состояние «Не готов», индикатор состояния и строка состояния становятся желтыми, а на вкладке «Диагностика» и на панели состояния отображаются сообщения о причине отключения.

Чтобы сбросить отключение, выберите **Диагностика > Сброс отключения — включено**, чтобы включить все зоны, в том числе отключенную, или выберите **Сброс отключения — выключено**, чтобы включить все зоны, кроме отключенной. Обратите внимание, что если сбросить отключение, но не решить вызвавшую его проблему (например, не заменить баллон газа или не устранить утечку), ГХ снова отключится.

## Обзор обработки пробы

При работе с ГХ выполняются следующие задачи.

- Установка оборудования ГХ для аналитического метода.
- Подготовка ГХ к работе. См. **«Запуск ГХ»**.
- Подготовка подсоединенного пробоотборника. Установите предусмотренный методом шприц, задайте параметры использования бутылей для растворителя и отходов, укажите размер шприца, подготовьте и загрузите виалы для растворителя, отходов и проб в соответствии с выполняемой задачей. Обращайтесь к документации, предоставленной в комплекте с ALS или парофазным пробоотборником (ПП), для получения информации об установке, эксплуатации и техническом обслуживании.
- Загрузка аналитического метода или последовательности в систему управления ГХ.
  - См. документацию системы обработки данных Agilent.
  - Информацию о работе с автономным ГХ см. здесь: **«Загрузка метода»**.
- Запуск метода или последовательности.
  - См. документацию системы обработки данных Agilent.
  - Информацию о работе с автономным ГХ см. здесь: **«Ручной ввод пробы шприцом и запуск цикла»**, **«Запуск метода для обработки одной пробы с помощью ALS»**.
- Наблюдение за циклами обработки пробы с помощью сенсорного экрана ГХ, интерфейса браузера или системы обработки данных Agilent. См. **«Главное представление»** или документацию для системы обработки данных Agilent.
- Выключение ГХ. См. **«Выключение ГХ менее чем на одну неделю»** или **«Выключение ГХ более чем на одну неделю»**.

## Управление прибором

Управление ГХ Agilent 8860 обычно осуществляется с помощью подключенной системы обработки данных, например Agilent OpenLAB CDS. Воспользуйтесь интерактивной справкой, включенной в систему обработки данных Agilent, для получения информации о загрузке, запуске или создании методов и последовательностей с помощью системы обработки данных.

## Устранение проблем

Если ГХ прекратил работу из-за ошибки, проверьте, есть ли на сенсорном экране или в интерфейсе браузера сообщения. В ГХ предусмотрены средства диагностики для определения причины сбоя в работе.

- 1 Для просмотра предупреждающих сообщений используйте сенсорный экран, интерфейс браузера или систему обработки данных. (Подробные сведения см. в разделах **«Главное представление»** и **«Диагностика»**.)
- 2 Нажмите кнопку остановки  на сенсорном экране или кнопку остановки в интерфейсе браузера либо отключите проблемный компонент в системе обработки данных.
- 3 Выполните диагностику проблемы при помощи встроенных средств диагностики ГХ. См. **«Диагностика»**.
- 4 Решите проблему, например, заменив газовые баллоны или устранив утечку.

После того как проблема будет устранена, может потребоваться перезапустить прибор. Большинство ошибок, связанных с отключением, можно устранить в локальном пользовательском интерфейсе, но иногда может потребоваться перезапуск.

Источники информации 32

Справка в браузере 33

Контекстная справка 37

DVD-диск «Инструменты и руководства пользователя ГХ/МС и ГХ Agilent» 39

# Источники информации

Компания Agilent предоставляет множество полезных документов, касающихся установки, эксплуатации и обслуживания ГХ. Их можно найти в/ самом ГХ 8860. Есть и другие способы получения подробных справочных сведений и материалов — в браузере или в системе обработки данных Agilent.

- **«Справка в браузере».**  
Полный комплект информационных материалов для пользователя можно получить напрямую из ГХ через подключенный веб-браузер.
- **«Контекстная справка».**  
Помимо полного набора документации для пользователей, в интерфейсе браузера можно получить доступ к контекстной информации.
- **«DVD-диск «Инструменты и руководства пользователя ГХ/МС и ГХ Agilent»».**  
Сведения о ГХ 8860, масс-селективных детекторах и пробоотборниках также можно найти на DVD-диске «Инструменты и руководства пользователя ГХ/МС и ГХ Agilent».

При распаковке прибора обязательно просмотрите поставляемый в комплекте *плакат с кратким руководством по использованию ГХ 8860*, чтобы быстро ознакомиться с ГХ и сконфигурировать его. Этот плакат также можно найти в справке браузера, в разделе ознакомления.

**Agilent 8860 Gas Chromatograph Quick Start**

- 1** 8860 GC System Ship Kit  
GC450-6059  
Agilent GC and GC/MS  
User Manuals and Tools  
GC450-6000
- 2** Remove Protective Packaging  
Remova a Embalagem de Proteção  
Удалите защитную упаковку
- 3** LAN
- 4**
- 5** Select Settings tab to enter Network Information  
Selecione a guia Parâmetros para inserir informações da rede  
Выберите вкладку Settings и введите информацию о сети
- 6** Access the Browser Interface to configure the GC and get detailed installation instructions by connecting to the GC via your web browser (no internet required).  
The GC and PC must be configured on the same gateway (for example, isolated LAN).  
Acessar a interface do navegador para configurar o GC e obter instruções detalhadas de instalação conectando-se ao GC através do seu navegador da Web (não é necessário usar a Internet).  
O GC e o PC devem ser configurados no mesmo gateway (por exemplo, uma LAN isolada).  
Подключиться к веб-браузеру и получить подробные инструкции по установке, подключившись к ГХ через веб-браузер (подключение к интернету не требуется).  
ГХ и ПК должны быть настроены в одном сегменте сети (например, изолированный LAN).  
ウェブブラウザを使用してGCのブラウザインターフェイスに接続し、詳細なインストール手順も取得してください（インターネットに接続する必要はありません）。  
GCとPCは同じゲートウェイ（例えば、LANに隔離）に設定してください。  
访问浏览器界面配置GC并获取详细安装说明（不需要互联网连接）。GC和PC必须配置在相同网关（例如，独立的局域网）。

Where to find additional information  
Onde encontrar informação adicional  
Где найти дополнительную информацию  
追加情報を検索する方法  
如何获得相关信息

Help and Information  
<http://10.1.1.101/info>

GC and GC/MS  
User Manuals & Tools

Accessing Help and Information from Agilent Data Systems  
Acessando Ajuda e Informação através do Sistema de Dados da Agilent  
Доступ к справке и информации по аз системы данных Agilent  
通过 Agilent 数据系统访问 帮助和信息

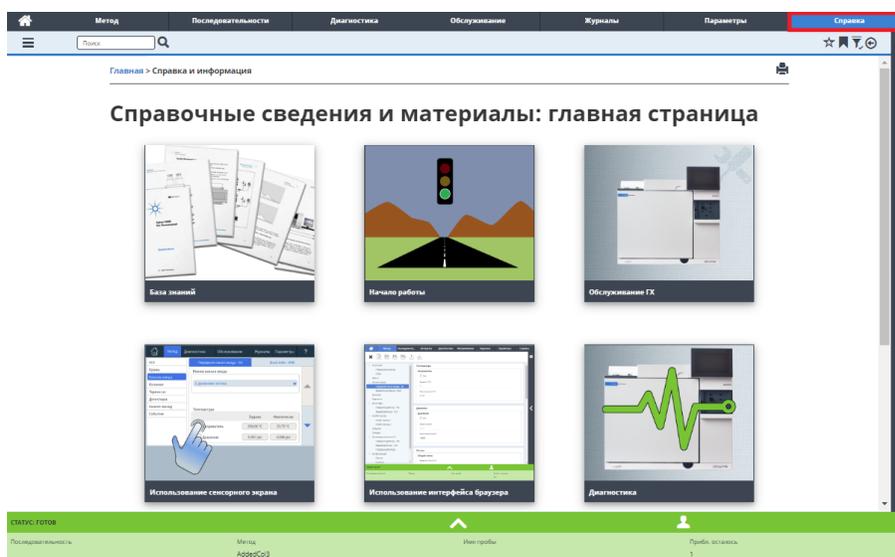
© Agilent Technologies, Inc., 2019  
Printed in USA or China

## Справка в браузере

Вы можете воспользоваться встроенным разделом подробной документации, которая поможет в первых шагах, ознакомлении, установке, эксплуатации, обслуживании, устранении неполадок и других важных вопросах. **Для работы с этим расширенным справочным разделом подключение к Интернету не требуется.** Необходимо лишь подключить компьютер или планшет к тому же шлюзу, что и ГХ.

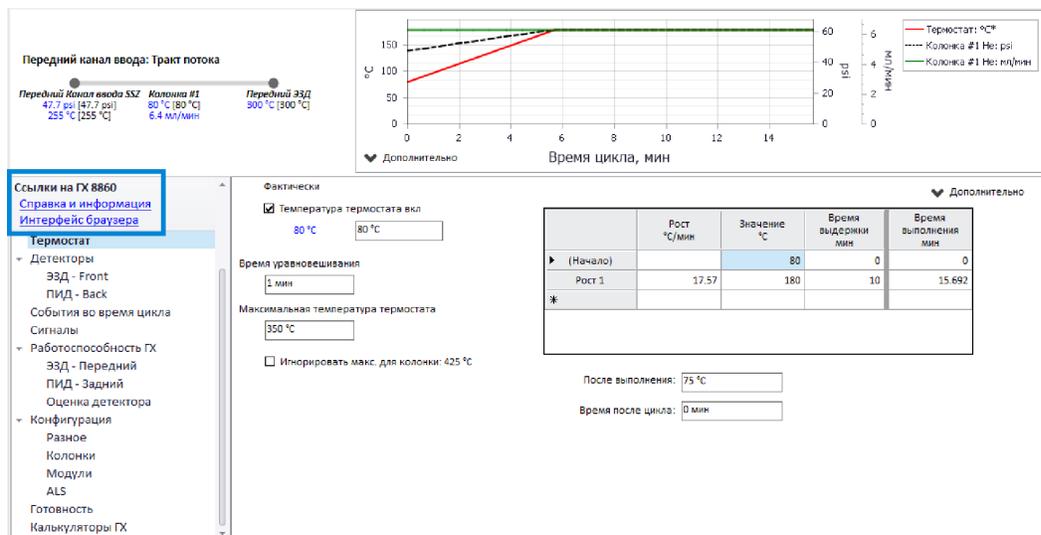
Данную расширенную версию раздела **Справка и информация** можно без труда найти указанными ниже способами.

- Интерфейс браузера. Для перехода к справке и информации выберите вкладку **Справка** в интерфейсе браузера. Инструкции по подключению интерфейса браузера см. в разделе **«Интерфейс браузера»**.

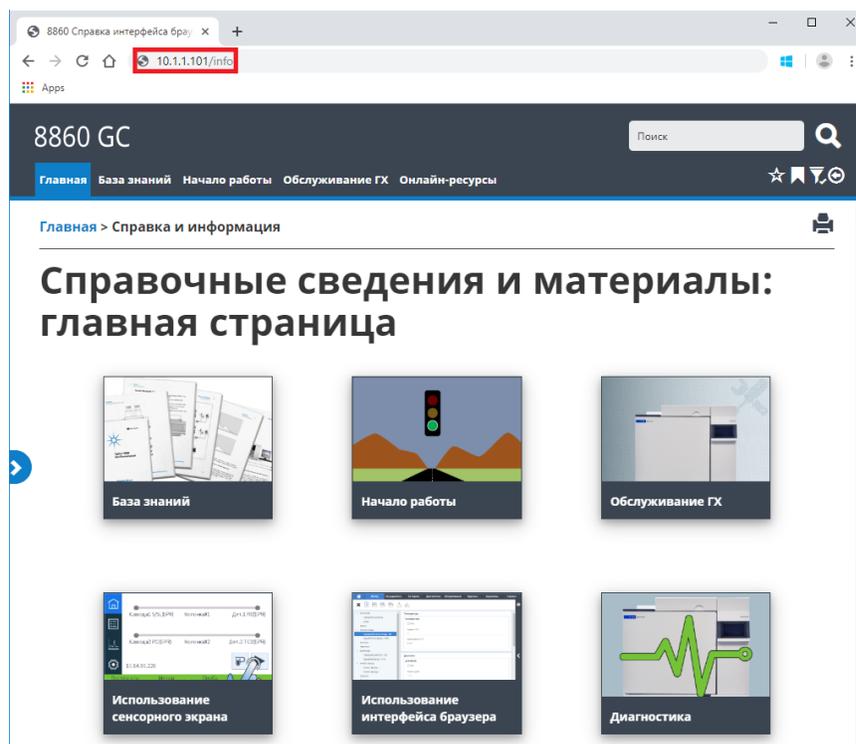


## 2 Справка и информация

- Система обработки данных Agilent. Для перехода к справке и информации щелкните ссылку **Справка и информация: интерфейс браузера** вверху на панели дерева.



- Веб-браузер на любом устройстве, подключенном к тому же шлюзу, что и ГХ. Для перехода к справке и информации в любом браузере введите `http://xxx.xx.xx.xxx/info`, где `xxx.xx.xx.xxx` — IP-адрес или имя узла ГХ.



В разделе справки и информации вы найдете следующие сведения.

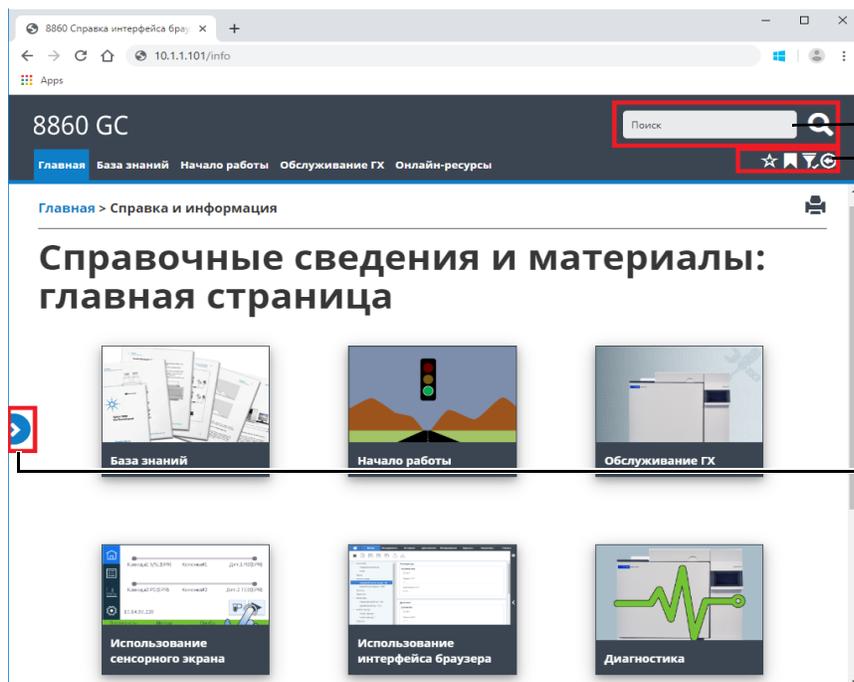
- **База знаний:** руководства, информация об установке, безопасности и подготовке рабочего места.
- **Начало работы:** пособие по работе с интерфейсом браузера, плакат с кратким руководством, электронное ознакомление, обзор функций ГХ, мастер настройки системы, видеоинструкции.
- **Обслуживание:** сведения о техническом обслуживании вашей конфигурации (каналы ввода, детекторы и т. д.).
- **Управление системой:** сведения об управлении ГХ, например параметры ГХ или счетчики EMF.
- **Диагностика:** сведения о диагностических проверках, автоматической диагностике и задачах, доступных на ГХ.
- **Справка интерфейса браузера:** справочные сведения и инструкции по использованию интерфейса браузера.
- **Онлайн-ресурсы:** ссылки на Agilent University, YouTube-канал Agilent, сообщество Agilent, службы и т. д.

По умолчанию справка отфильтрована таким образом, чтобы отображалась только информация, относящаяся к конфигурации вашего ГХ. Если информация недоступна, включите все содержимое справки. Чтобы узнать, какие фильтры активированы, щелкните значок  в верхнем правом углу экрана справки и информации. Эти фильтры позволяют отобразить или скрыть сведения, касающиеся различных компонентов ГХ, например информацию о конкретных детекторах или каналах ввода.

Кроме того, вы можете отметить наиболее часто просматриваемые разделы, чтобы быстрее получать к ним доступ. Для этого перейдите к нужному разделу и щелкните значок . Когда раздел будет добавлен к избранным, в значке  появится заливка. Щелкните этот значок еще раз, чтобы удалить раздел из списка избранных. Вы можете в любой момент просмотреть избранные разделы, щелкнув значок . Далее можно выбрать любой раздел в списке, чтобы быстро открыть его, или щелкнуть значок , чтобы удалить раздел из списка.

Значок журнала  позволяет просмотреть разделы справки, которые недавно открывались в текущем сеансе браузера. Выберите любой раздел из списка, чтобы открыть его снова. Чтобы удалить все разделы из журнала, выберите пункт **Очистить журнал**.

## 2 Справка и информация



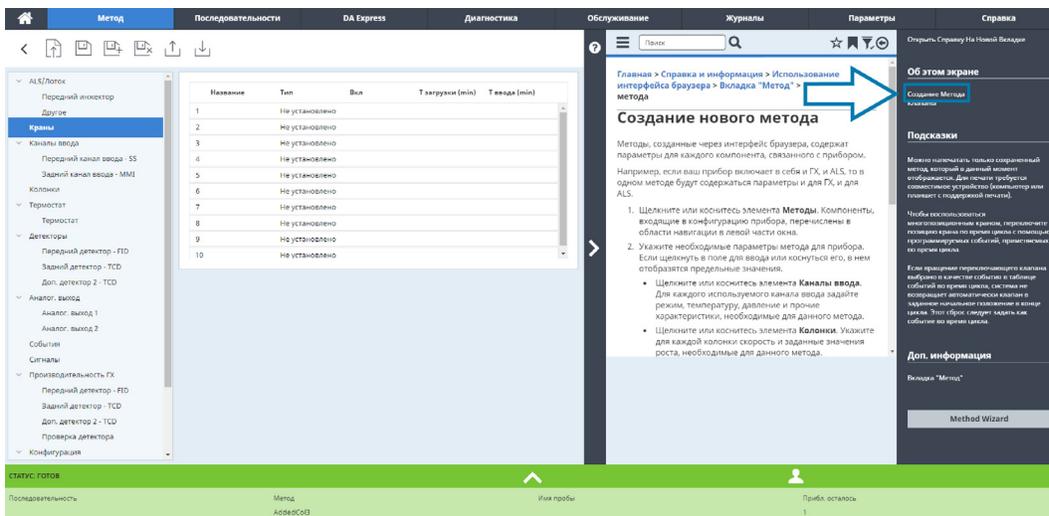
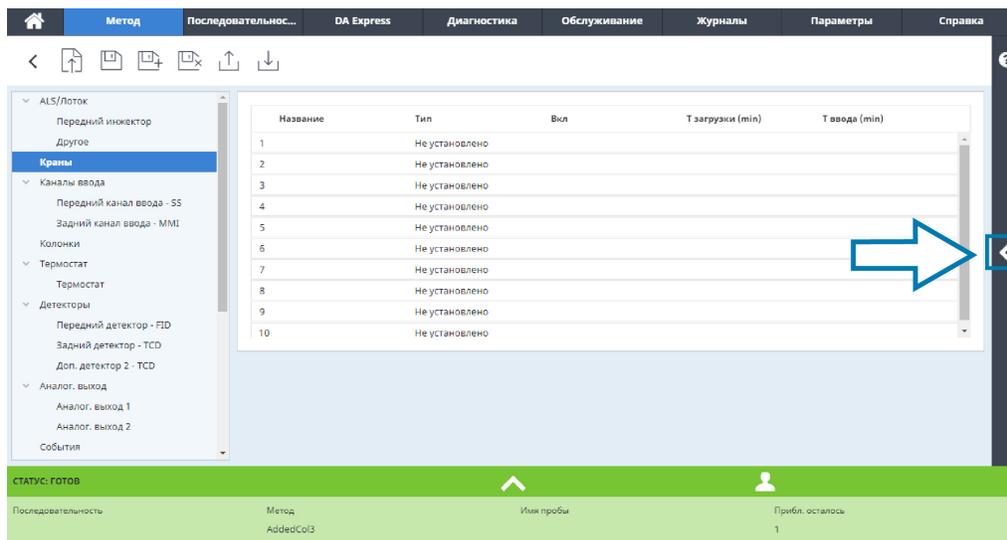
Поиск всей доступной информации

Добавление и удаление избранных разделов, фильтрование содержимого, просмотр журнала

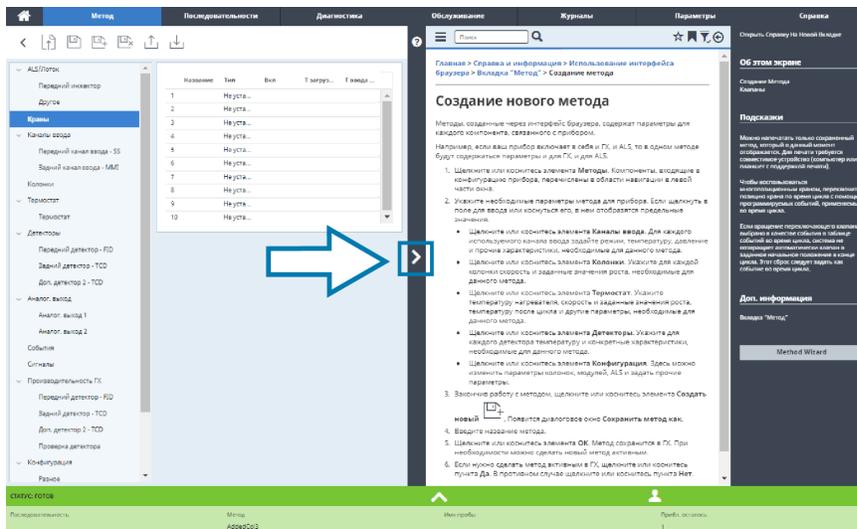
Показать или скрыть содержание

# Контекстная справка

На любой странице интерфейса браузера можно открыть контекстную информацию и справку. Выберите значок  справа на экране, чтобы перейти к информации и подсказкам, касающимся открытой в данный момент страницы. Пункт «Об этом экране» содержит несколько ссылок на соответствующие разделы справки. При выборе такой ссылки на панели справки открывается раздел с информацией. Пункт «Подсказки» содержит фрагменты полезных сведений о текущей странице. Кроме того, на некоторых страницах содержатся ссылки на дополнительные ресурсы, например ссылка на мастер методов, как показано в примере ниже.



Чтобы свернуть просматриваемый раздел, щелкните значок > между контекстной справкой и открытой в данный момент страницей. Щелкните значок > еще раз, чтобы свернуть панель контекстной справки.



## DVD-диск «Инструменты и руководства пользователя ГХ/МС и ГХ Agilent»

DVD-диск *Инструменты и руководства пользователя ГХ/МС и ГХ Agilent* содержит обширный набор сведений, включая интерактивную справку и книги об использовании современных моделей газовых хроматографов, масс-селективных детекторов и пробоотборников ГХ Agilent. Также включены локализованные версии наиболее необходимой информации, в том числе следующие сведения.

- Документация «Знакомство с ГХ»
- Руководство по безопасности и соответствию нормам
- Сведения о подготовке рабочего места
- Информация об установке
- Руководства по эксплуатации
- Информация об обслуживании
- Сведения об устранении неполадок



## Запуск и выключение

Запуск ГХ 42

Выключение ГХ менее чем на одну неделю 43

Выключение ГХ более чем на одну неделю 44

## Запуск ГХ

Для успешной работы ГХ необходимо правильно установить и обслуживать прибор. Требования к газам, электропитанию, вентиляции опасных химических веществ и свободному месту вокруг ГХ приведены в *Руководстве по подготовке рабочего места для Agilent 8860*.

- 1 Проверьте давление в источниках газов. Требуемые значения давления см. в *Руководстве по подготовке рабочего места для Agilent 8860*.
- 2 Включите подачу газа-носителя и газов детектора на их источниках и откройте локальные запорные краны.
- 3 Включите питание ГХ. Дождитесь, пока на сенсорном экране не появится сообщение **Включено**.
- 4 Установите колонку.
- 5 Проверьте отсутствие утечек на фитингах колонки.
- 6 Выберите метод, который будет использовать ГХ.  
Если используется система обработки данных, загрузите метод в ГХ.  
Если используется интерфейс браузера, загрузите метод.
- 7 Дождитесь стабилизации детектора(ов) перед получением данных. Время, которое требуется детектору для достижения стабильного состояния, зависит от того, был ли он выключен или в нем снизилась температура, но он был включен.

**Таблица 1** Время стабилизации детекторов

Тип детектора	Время стабилизации при снижении температуры (ч)	Время стабилизации после выключения детектора (ч)
ПИД	2	4
ДТП	2	4
ЭЗД	4	от 18 до 24
ПФД*	2	12
АФД	4	от 18 до 24

## Выключение ГХ менее чем на одну неделю

- 1 Дождитесь завершения текущего цикла.
- 2 Если активный метод был изменен, сохраните изменения.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Никогда не подавайте горючие газы в ГХ, если за прибором не будет выполняться наблюдение. При возникновении утечки газ может вызвать угрозу пожара или взрыва.**

- 3 Охладите термостат до 50 °С или более низкой температуры. Уменьшите температуру детектора и канала ввода до 150–200 °С. При необходимости детектор можно отключить. Ознакомьтесь с информацией в **Таблица 1**, чтобы определить, имеет ли смысл отключать детектор на короткий период времени. Время, необходимое для приведения детектора в стабильное состояние, является важным фактором.

## Выключение ГХ более чем на одну неделю

- 1 Переведите ГХ в режим общего обслуживания, выбрав **Обслуживание > Прибор > Выполнить обслуживание > Начать обслуживание**, и подождите, пока ГХ перейдет в состояние готовности.
- 2 Выключите питание.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

---

**Будьте осторожны. Термостат, канал ввода и/или детектор могут быть горячими и вызвать ожоги. Если они горячие, наденьте термостойкие перчатки для защиты рук.**

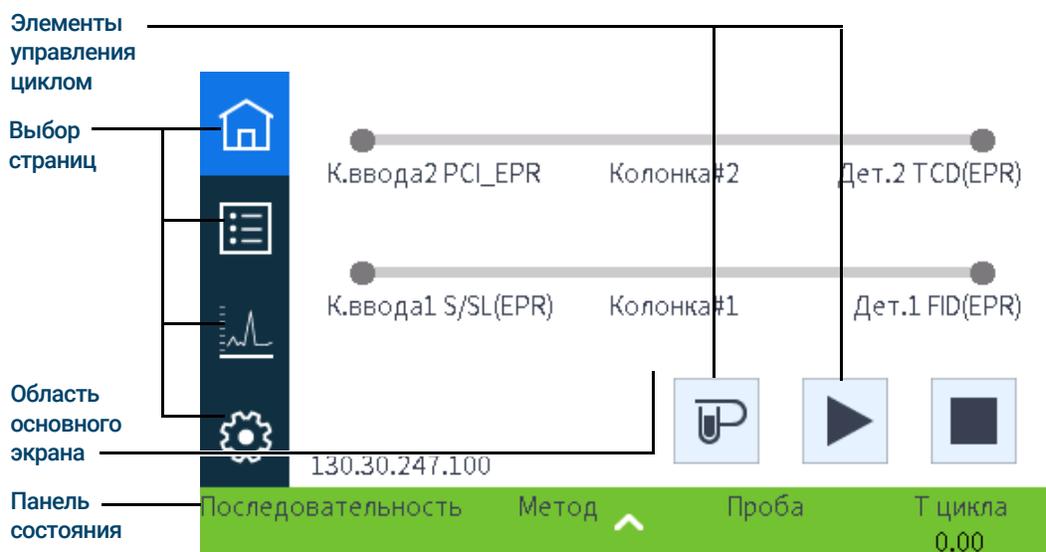
## Использование сенсорного экрана

Навигация	46
Элементы управления циклом	47
Панель состояния/управления	48
Ввод данных	49
Главное представление	50
Страница состояния	51
Страница графика	52

В этом разделе описываются основные процедуры работы с сенсорным экраном ГХ Agilent.

## Навигация

На сенсорном экране отображается статус ГХ и информация о действиях (текущая температура, скорость потоков, значения давления и информация о готовности ГХ). С его помощью можно запускать, останавливать и подготавливать ГХ к анализу пробы.



Если нажать на главном экране какую-либо из кнопок выбора страниц, загрузится соответствующая страница.

В области основного экрана показана информация, относящаяся к выбранному функциональному разделу или странице: состояние, элементы управления, устанавливаемые параметры и т. д.

В зависимости от выбранной страницы могут появляться дополнительные элементы управления, например кнопки выбора страниц, доступные для выбора вкладки, кнопки перехода вперед и назад, кнопки прокручивания и т. д. См. **Рис. 6**.

	Вкл/Выкл	Фактически	Задано	
Температура термостата	<input type="checkbox"/>	23.5	22.5	
Температура канала ввода 1	<input type="checkbox"/>	23.7	50.0	↑
Давление канала ввода 1(psi)	<input type="checkbox"/>	0.02	11.00	
Суммарный поток канала ввода 1		-59.3	25.0	↓
Температура канала ввода 2	<input type="checkbox"/>	23.4	250.0	

Последовательность    Метод    Проба    Т цикла  
0.00

Кнопки прокручивания

Рис. 6. Дополнительные элементы управления

Кнопки прокручивания активны, когда экран можно прокрутить, чтобы просмотреть дополнительные сведения или параметры.

## Элементы управления циклом

Элементы управления циклом расположены на главном экране. Они используются для запуска и остановки цикла, а также для подготовки ГХ к анализу пробы.



Элемент управления **Подготовительный цикл** активирует процессы, необходимые ГХ для перехода к запуску цикла (например, выключение потока продувки канала ввода в случае ввода пробы без деления потока). Обычно перед ручным вводом пробы требуется выключить любые режимы экономии газа и подготовить к вводу потоки канала ввода.



Элемент управления **Старт** запускает цикл после ручного ввода пробы. Если используется автоматический пробоотборник или газовый кран-дозатор, цикл запускается автоматически в необходимый момент.



Элемент управления **Стоп** моментально останавливает цикл. Если ГХ находится в процессе выполнения цикла, данные этого цикла могут быть потеряны.

Подробные сведения о запуске методов см. здесь: [«Запуск методов»](#).

## Панель состояния/управления

На панели состояния/управления показаны подробные сведения о текущем состоянии ГХ, выполняемой последовательности или методе (если есть подключение к системе обработки данных Agilent), оставшемся времени текущей операции ГХ, элементах управления циклом и т. д.

Состояния работы или готовности ГХ на этой панели обозначаются разными цветами.

- Зеленый — готов к выполнению цикла
- Желтый — не готов или выключается
- Синий — выполняется цикл
- Фиолетовый — подготовка пробы
- Сине-зеленый — режим сна
- Красный — ошибка

Также отображаются предупреждения о необходимости обслуживания (EMF).

См. **«Предупреждение о необходимости обслуживания (Early Maintenance Feedback — EMF)»**.

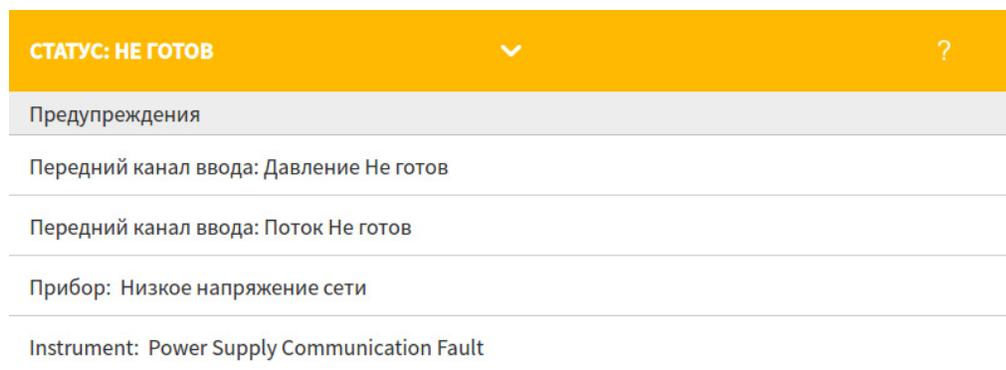


Рис. 7. Панель состояния/управления — развернутая

Чтобы свернуть панель, выберите стрелку на ней.

## Ввод данных

Когда вы касаетесь поля ввода данных, появляется экранная клавиатура или интерфейс с клавиатурой (если предусмотрено). См. **Рис. 8**.

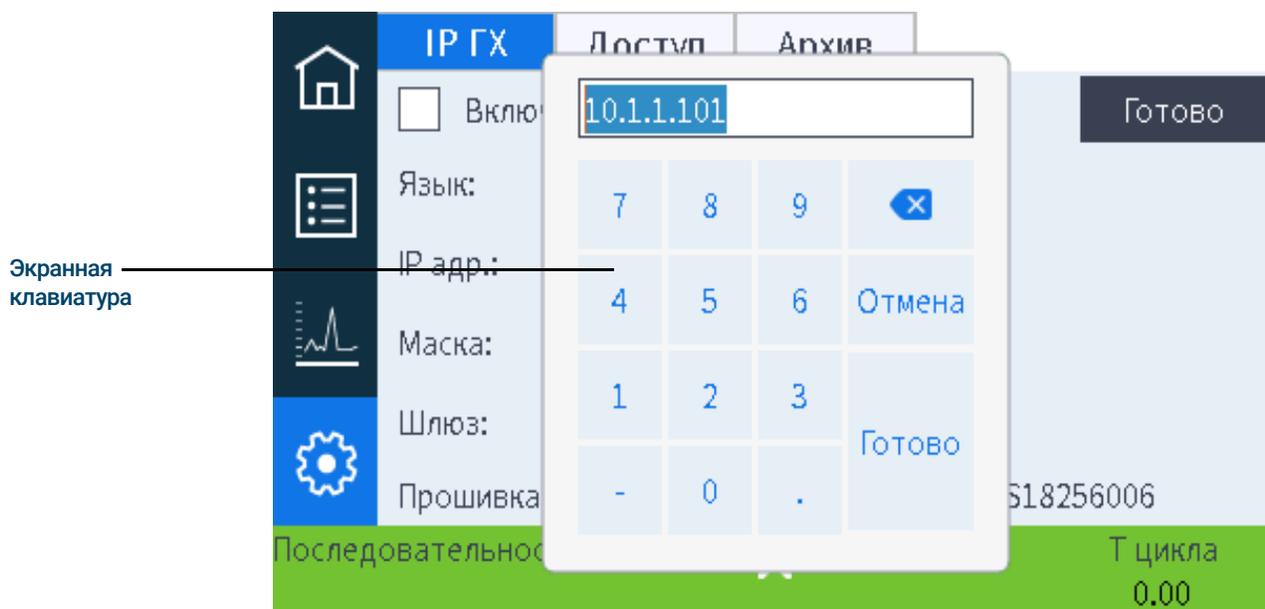


Рис. 8. Ввод данных с помощью экранной клавиатуры

Если введено значение за пределами допустимого диапазона, оно выделяется другим цветом.

Если в поле ввода есть раскрывающийся список (обозначается стрелкой вниз справа от содержимого поля), откройте его, выбрав стрелку, и выберите необходимый пункт.

## Главное представление

На странице тракта потока в главном представлении отображается информация о тракте потока (включая текущие значения температуры и скорости потока), состояние цикла (включая элементы состояния, которые выбирает пользователь), график текущей хроматограммы в реальном времени и другие актуальные сведения. См. **Рис. 9**.

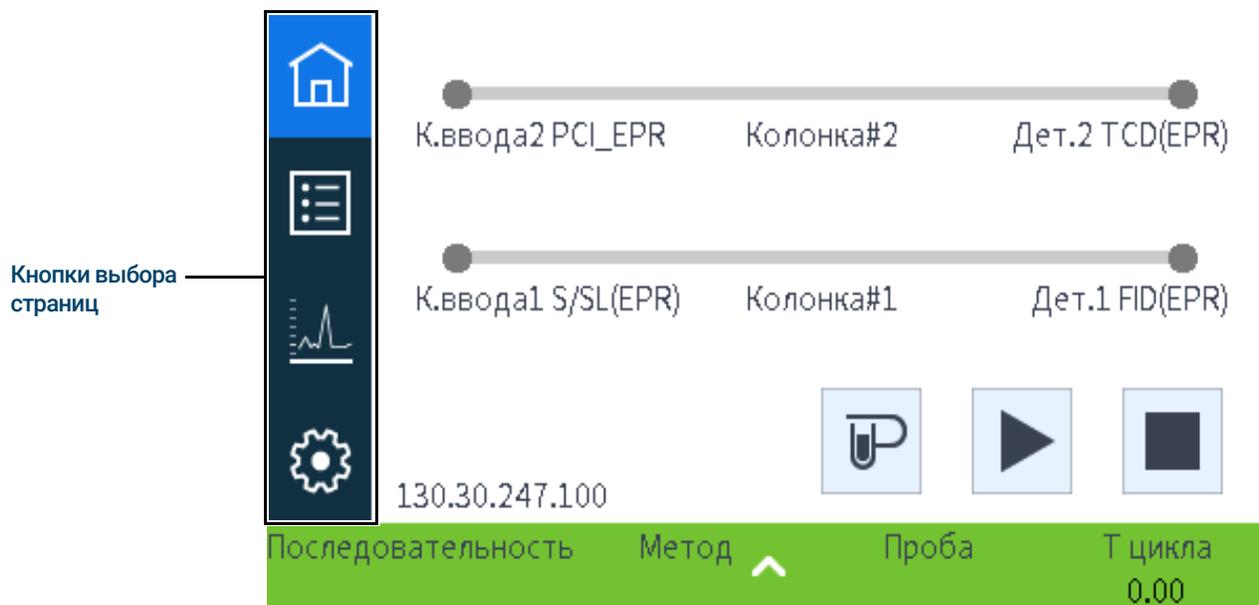


Рис. 9. Главное представление

На экране главного представления доступны также другие страницы:

- Состояние
- График
- Конфигурация

Чтобы открыть эти страницы, необходимо нажать соответствующую кнопку выбора страницы слева на экране главного представления.

На странице тракта потока отображаются сведения о тракте пробы, проходящей через ГХ, в том числе визуальные обозначения установленного в ГХ ALS, типа(ов) канала(ов) ввода, установленной колонки, типа(ов) детектора(ов), а также заданные значения для этих компонентов.

Ниже приведено описание каждой из этих страниц.

## Страница состояния

На странице состояния отображается список параметров, доступных для выбора пользователем, а также соответствующие заданные и фактические значения. См. **Рис. 10**.

	Вкл/Выкл	Фактически	Задано	
				
Температура термостата	<input type="checkbox"/>	23.5	22.5	
Температура канала ввода 1	<input type="checkbox"/>	23.7	50.0	^
Давление канала ввода 1(psi)	<input type="checkbox"/>	0.02	11.00	
Суммарный поток канала ввода 1		-59.3	25.0	v
Температура канала ввода 2	<input type="checkbox"/>	23.4	250.0	
Последовательность	Метод ^	Проба	Т цикла 0.00	

Рис. 10. Главное представление: страница состояния

## Страница графика

На этой странице отображается график выбранного в данный момент сигнала. См. **Рис. 11**.



Рис. 11. Главное представление: страница графика

При выборе названия сигнала открывается диалоговое окно «Опции графика», в котором можно выбрать сигнал для просмотра. См. **Рис. 12**.

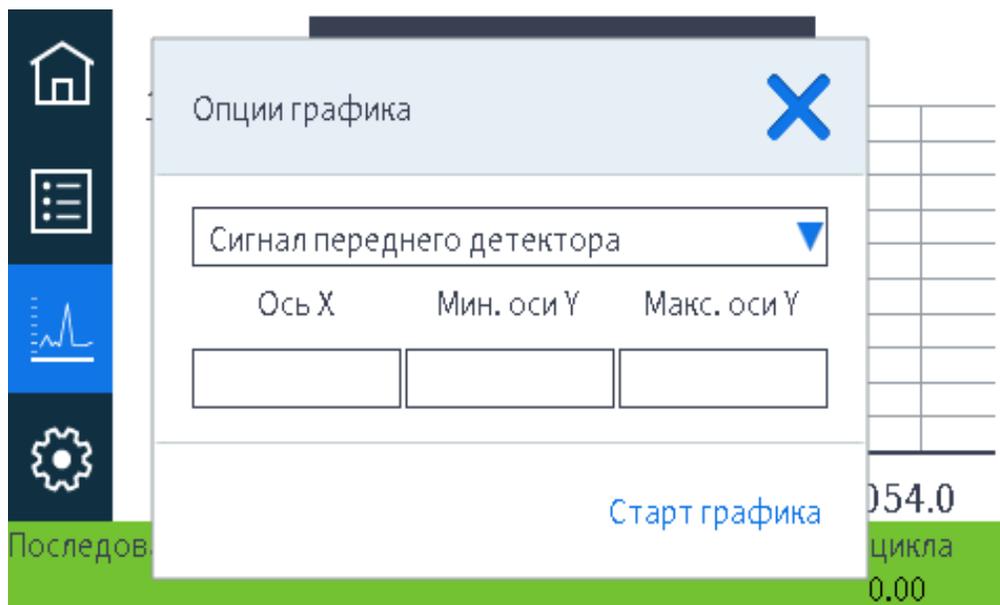


Рис. 12. Диалоговое окно «Параметры графика»

В раскрывающемся списке выберите параметр, который нужно отображать на графике.

Отображаемый интервал параметра **Ось X** составляет от 1 до 60 мин. Значение **Диапазон оси Y** — от отрицательной бесконечности до бесконечности. При выборе любого поля появляется клавиатура, с помощью которой можно задать соответствующее значение.

Если графика нет и вам необходимо запустить его построение, нажмите кнопку **Начать построение графика**. Если во время вывода текущего графика нажать кнопку **Остановить построение графика**, сбор данных прекратится и график не будет отображаться на экране. (При изменении названия сигнала может потребоваться нажать кнопку **Остановить построение графика**, затем — кнопку **Начать построение графика**, чтобы сигнал появился на экране.)



- Что такое метод? 56
- Какая информация сохраняется в методе? 57
- Что происходит при загрузке метода? 58
- Создание метода 59
- Загрузка метода 61
- Запуск методов 62
  - Предварительный цикл и подготовительный цикл 62
  - Ручная подготовка к циклу 62
  - Ручной ввод пробы шприцом и запуск цикла 62
  - Запуск метода для обработки одной пробы с помощью ALS 63
  - Прерывание метода 63
- События 64
  - Применение событий в ходе выполнения цикла 64
  - Программирование событий в ходе выполнения цикла 65
  - Таблица циклов 65
  - Редактирование событий в таблице циклов 65
  - Удаление событий в ходе выполнения цикла 65
- Каналы ввода 66
  - Скорость потока газа-носителя 66
  - О режиме экономии газа 66
- Программирование температуры термостата 68
  - Скорость роста температуры термостата 68
- Колонки 70
- Детекторы 71
  - ПИД 71
  - ПФД+ 72
  - АФД 74
  - ДТП 75
  - ЭЗД 77
- Краны 78
  - Коробка кранов 78
  - Управление кранами 78
  - Типы кранов 79
  - Управление краном 80
- Выходные сигналы ГХ 82
  - Аналоговые сигналы 82
  - Цифровые сигналы 84

## Что такое метод?

Метод — это группа параметров, необходимых для анализа определенной пробы.

Поскольку каждый тип пробы по-разному ведет себя в ГХ (некоторым пробам требуется более высокая температура термостата, а другим необходимо пониженное давление газа или другой детектор), для каждого определенного типа анализа необходимо создать уникальный метод.

В ГХ также могут сохраняться несколько специальных методов. ГХ хранит три метода для экономии ресурсов, которые называются **СОН, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ** и **ПРОБУЖДЕНИЕ**. Если конфигурация ГХ предусматривает подключение МС, на ГХ также можно выполнять метод под названием **НАПУСК МС**, позволяющий изменить заданные значения ГХ, чтобы обеспечить безопасный процесс напуска вакуума МС. Для создания этих методов используется система обработки данных Agilent. Дополнительные сведения об этих специальных методах см. в разделе «**Ресурсосбережение**».

Методы можно создавать и редактировать с помощью интерфейса браузера. Кроме того, методы могут быть созданы, отредактированы и сохранены в подключенной системе обработки данных. Если к ГХ подключена система обработки данных, соединение с ГХ через интерфейс браузера будет всегда выполняться с ограниченными функциональными возможностями. В таком интерфейсе нельзя будет изменять методы и последовательности, а также запускать и останавливать циклы. Эти функции будут восстановлены только после отключения системы обработки данных. Аналогичным образом, если к ГХ уже подключен интерфейс браузера, то при любом последующем подключении интерфейса браузера нельзя будет изменять методы и последовательности, а также запускать и останавливать циклы. Эти функции будут восстановлены только после завершения первого сеанса.

К методам и последовательностям, созданным с помощью интерфейса браузера, нельзя получить доступ напрямую из подключенной системы обработки данных. К методам и последовательностям, созданным с помощью подключенной системы обработки данных, нельзя получить доступ напрямую из интерфейса браузера.

## Какая информация сохраняется в методе?

Некоторые из параметров, сохраняемых в методе, определяют, как будет обработана проба при использовании метода. Далее приведены примеры параметров, содержащихся в методе.

- Программа температуры термостата.
- Тип и потоки газа-носителя .
- Тип детектора и потоки.
- Тип канала ввода и потоки.
- Тип колонки.
- Количество времени, необходимое для обработки пробы.

### ПРИМЕЧАНИЕ

**Если на ГХ установлен модуль ERP (модуль электронной пневматической регулировки), то потоки детектора, колонки и канала ввода не сохраняются в методе.**

Параметры анализа данных и создания отчетов также сохраняются в методе при его создании в системе обработки данных Agilent, например в программе OpenLAB CDS или MassHunter. Эти параметры указывают, как интерпретировать хроматограмму, сформированную для пробы, и какой тип отчета необходимо напечатать.

Метод ГХ также включает в себя заданные значения для пробоотборника. Подробные сведения о заданных значениях для поддерживаемого устройства см. в документации к пробоотборнику, как указано ниже.

- Для ALS 7650A см. руководство по установке, эксплуатации и обслуживанию.
- Для ALS 7693A см. руководство по установке, эксплуатации и обслуживанию.
- Для ПП 7697A см. руководство по установке и первому запуску и руководство по эксплуатации.
- Для автоматического пробоотборника CTC PAL3 см. руководство по установке и первому запуску и руководство по эксплуатации.

Текущие заданные значения параметров сохраняются при выключении ГХ и загружаются при следующем включении прибора.

## Что происходит при загрузке метода?

Существует два типа методов.

- Активный метод — иногда также называется текущим методом. Параметры, определенные для такого метода, являются текущими параметрами, используемыми ГХ.
- Хранимые методы — в ГХ можно хранить созданные пользователем методы, а также один метод СНА, один метод ПРОБУЖДЕНИЯ, один метод КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ, один метод НАПУСКА В МС и один метод по умолчанию.

Если на ГХ установлен модуль ЭКД (модуль электронного контроля давления), то **при загрузке метода** из ГХ или системы обработки данных Agilent заданные значения активного метода сразу заменяются заданными значениями загруженного метода.

Если на ГХ установлен модуль EPR (модуль электронной пневматической регулировки), то **при загрузке метода** из ГХ или системы обработки данных Agilent установленные вручную параметры **не** заменяются заданными значениями загруженного метода.

- Загруженный метод становится активным (текущим) методом.
- Индикатор состояния на передней панели ГХ будет светиться желтым (не готов) и оставаться в таком состоянии до тех пор, пока ГХ не достигнет всех параметров, заданных в загруженном методе.

## Создание метода

Методы можно создавать с помощью системы обработки данных Agilent или через интерфейс браузера. Дополнительную информацию о создании метода с помощью системы обработки данных см. в документации к системе обработки данных.

Порядок работы через интерфейс браузера.

- 1 Щелкните элемент **Метод** на ленте элементов управления.
- 2 Нажмите кнопку **Создать** . Появится запрос на ввод имени метода и его сохранение.
- 3 В дереве навигации выберите каждое устройство прибора и задайте для него необходимые значения параметров метода.
- 4 Щелкните элементы **Конфигурация > Модули**. Проверьте конфигурацию газа для каждого канала ввода и детектора. (Первоначально конфигурация газа была задана мастером отладки при установке.) Внесите необходимые изменения.  
Щелкните элементы **Конфигурация > Колонки**. Если установленные колонки имеют ключи Smart ID, их конфигурация задается этими ключами. Если ключей нет, внесите необходимые изменения в конфигурацию колонок. Для этого щелкните по колонке дважды.
- 5 Щелкните элемент **Колонки**. Выберите для каждой колонки режим управления, установите флажок **Вкл.** и задайте поток.
- 6 Щелкните элемент **Каналы ввода**, затем выберите передний или задний канала ввода. Установите режим канала ввода, температуру и другие параметры, необходимые для данного метода. При необходимости повторите эти действия для другого канала ввода.
- 7 Щелкните элемент **Детекторы**. Для каждого используемого детектора задайте температуру и потоки газов. Установите все соответствующие флажки для включения детектора.

### ПРИМЕЧАНИ

#### Рекомендации по параметрам корректировки потока газа-носителя

- **Колонка + Горение = Константа** (газ-носитель  $H_2$  в режиме постоянного давления)
  - **Колонка + Поддувка = Константа** (газ-носитель  $He/N_2$  в режиме постоянного давления)
  - **Постоянный поток газа поддувки и горения** (любой газ-носитель в режиме постоянного потока)
- 8 Щелкните элемент **Термостат**. Установите для термостата начальную температуру, степени нагрева и значения времени в соответствии с методом. Установите флажок **Нагреватель вкл.** Если выполняется изотермический цикл, ступени нагрева задавать не нужно.
  - 9 Щелкните элемент **Сигналы**. Выберите сигналы, которые будут включены в файл данных при инициализации цикла. Обычно в качестве сигнала детектора выбирается **Передний сигнал** или **Задний сигнал**. Установите флажок «Сохранить» и выберите частоту сбора данных в соответствии со своими хроматографическими задачами.

- 10 Щелкните элемент **ALS/лоток**, затем выберите переднее или заднее устройство ввода. Задайте **Объем ввода**, число промывок и прокачек.

ПРИМЕЧАНИ

Чтобы избежать эффекта памяти и поддерживать шприц в чистом состоянии, необходимо выполнять промывки как пробой, так и растворителем. При многократной прокачке плунжера из шприца удаляются воздушные пузырьки, благодаря чему повышается уровень воспроизводимости.

- 
- 11 Если используется лоток, щелкните элементы **ALS/лоток > Другое**.  
При необходимости задайте параметр **Перекрытие проб**.
- 12 Нажмите кнопку **Сохранить** , чтобы сохранить метод.

## Загрузка метода

- 1 Подключитесь к ГХ с помощью интерфейса браузера. См. «**Интерфейс браузера**».
- 2 Откройте или создайте требуемый метод. См. «**Создание метода**».
- 3 При необходимости нажмите кнопку **Сохранить** , чтобы сохранить метод.
- 4 Нажмите кнопку **Загрузить** , чтобы загрузить метод на ГХ.

## Запуск методов

### Предварительный цикл и подготовительный цикл

Для некоторых каналов ввода и рабочих режимов определенные заданные значения между циклами могут отличаться от значений во время анализа. Чтобы восстановить заданные значения для ввода, необходимо перевести ГХ в состояние предварительного цикла.

Предварительный цикл используется в следующих случаях.

- Использование режима экономии газа на любом из каналов ввода.
- Использование режима без деления потока на любом из каналов ввода.
- Использование режима импульса давления на любом из каналов ввода.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

**Режимы экономии газа и импульса давления не поддерживаются на ГХ, оснащенных модулем EPR (модуль электронной пневматической регулировки).**

Существует три способа начать предварительный цикл: вручную (выберите  перед каждым циклом), автоматически (для пробоотборников Agilent) или с помощью функции **Авто-подготовительный цикл** (для пробоотборников других производителей). Ниже приведено описание этих трех способов.

В время предварительного цикла:

- Состояние на сенсорном экране изменяется, сигнализируя о подготовке ГХ к вводу.
- Заданные значения заменяются на соответствующие значения для ввода.
- Начинаются периоды уравнивания канала ввода, детектора и термостата.

Когда все критерии для цикла будут выполнены, на панели состояния/управления появится сообщение о готовности ГХ к вводу пробы.

### Ручная подготовка к циклу

Выберите , прежде чем вручную ввести пробу. ГХ перейдет в состояние предварительного цикла. Когда на сенсорном экране появится сообщение о готовности ГХ, начинайте анализ.

Если используется система автоматического отбора проб Agilent, функция **Подготовительный цикл** активируется автоматически.

### Ручной ввод пробы шприцом и запуск цикла

- 1 Подготовьте шприц с пробой для ввода.
- 2 Загрузите требуемый метод. См. «**Загрузка метода**».

- 3 Перейдите в **Главное** представление и выберите пункт **Подготовительный цикл** . Для получения дополнительной информации см. раздел «**Элементы управления циклом**».
- 4 Подождите, пока отобразится состояние **Готов**.
- 5 Вставьте иглу шприца через септу в канал ввода до конца.
- 6 Одновременно нажмите плунжер шприца для ввода пробы и выберите **Старт** .

## Запуск метода для обработки одной пробы с помощью ALS

- 1 Подготовьте пробу для ввода.
- 2 Поместите виалу с пробой в необходимое положение на лотке или турели автоинжектора.
- 3 Загрузите требуемый метод. (См. «**Загрузка метода**».)
- 4 Перейдите в **Главное** представление и выберите **Старт** , чтобы запустить очистку шприца ALS, загрузку пробы и метод ввода пробы. После загрузки пробы в шприц она будет автоматически введена, когда ГХ достигнет состояния готовности. Для получения дополнительной информации см. раздел «**Элементы управления циклом**».

## Прерывание метода

- 1 Выберите **Стоп** .
- 2 Когда все будет готово для возобновления анализа, загрузите соответствующую последовательность или метод. (См. «**Загрузка метода**».)

## События

Программирование в ходе цикла при выполнении метода позволяет изменять некоторые заданные значения во время цикла как функцию времени хроматографического цикла. Таким образом, событие, выполнение которого запрограммировано на 2 минуты, будет происходить через 2 минуты после каждого ввода.

- Управление переключением колонок или другими кранами
- Изменение определения аналогового сигнала, нулевого значения или диапазона
- Управление каналом дополнительного давления
- Изменение полярности детектора теплопроводности (ДТП)
- Направление потока пробы в обход нити накала ДТП.
- Включение и отключение подачи водорода к азотно-фосфорному детектору (АФД)
- Переключение цифрового выходного сигнала (требуется система обработки данных Agilent)
- Приостановка и восстановление цифрового выходного сигнала (требуется система обработки данных Agilent)
- Математические операции на сигналах переднего и заднего детекторов.

Изменения вносятся в таблицу циклов, где указывается заданное значение, подлежащее изменению, время внесения изменения и новое значение. По завершении хроматографического цикла большинство заданных значений, измененных в таблице времени цикла, становятся прежними.

Краны можно программировать во время цикла, но эти изменения *не* восстанавливаются по завершении цикла. Если данное действие необходимо, нужно запрограммировать операцию сброса в таблице циклов.

## Применение событий в ходе выполнения цикла

Страница **События** на вкладке **Метод** используется для программирования следующих программируемых событий.

- Клапаны (1–10)
- Многопозиционный кран
- Тип сигнала
- Определение аналогового сигнала, нулевое значение и диапазон
- Дополнительное давление (от 1 до 9)
- Отрицательная полярность ДТП (вкл./выкл.)
- Поток газа детектора (вкл./выкл.), включая газ горения  $\text{H}_2$  АФД
- Поток продувки септы канала ввода
- Диапазон аналогового сигнала
- Источник аналогового сигнала
- Обнуление аналогового сигнала
- Обход нити накала ДТП

## Программирование событий в ходе выполнения цикла

- 1 Выберите **Метод**.
- 2 Выберите **События**.
- 3 Введите время, в которое должно произойти событие, выберите событие, которое необходимо запрограммировать, укажите позицию оборудования, для которого выполняется управление, и задайте необходимое значение.

## Таблица циклов

Запрограммированные события расположены в порядке выполнения в соответствии с временем, указанным в таблице циклов.

## Редактирование событий в таблице циклов

- 1 Выберите событие, которое необходимо изменить. Если вы не видите нужное событие, прокрутите таблицу вверх или вниз с помощью соответствующих стрелок, расположенных справа, и найдите событие.
- 2 Выберите параметр, который нужно изменить.
- 3 Введите новое значение

## Удаление событий в ходе выполнения цикла

- 1 Выберите событие, которое необходимо удалить.
- 2 Выберите элемент **Удалить**.

## Каналы ввода

Страница «Каналы ввода» на вкладке «Метод» используется для изменения параметров метода и каждого канала ввода, подсоединенного к ГХ. К общим параметрам относятся температура нагревателя и давление на входе. Для изменения параметров каналов ввода в методе выполните следующее.

- 1 Выберите **Метод > Каналы ввода**.
- 2 Выберите канал ввода, который нужно изменить.
- 3 Прокрутите страницу к нужному параметру и внесите необходимые изменения.

## Скорость потока газа-носителя

Значения скорости потока, указанные в **Таблица 2**, являются рекомендуемыми для любой температуры колонки.

**Таблица 2** Размер колонки и скорость потока носителя

Тип колонки	Размер колонки	Скорость потока носителя, мл/мин		
		Водород	Гелий	Азот
Набивная	1/8"		30	20
	1/4"		60	40
Капиллярная	0,05 мм внутр. диам.	0,5	0,4	н/д
	0,10 мм внутр. диам.	1,0	0,8	н/д
	0,20 мм внутр. диам.	2,0	1,6	0,25
	0,25 мм внутр. диам.	2,5	2,0	0,5
	0,32 мм внутр. диам.	3,2	2,6	0,75
	0,53 мм внутр. диам.	5,3	4,2	1,5

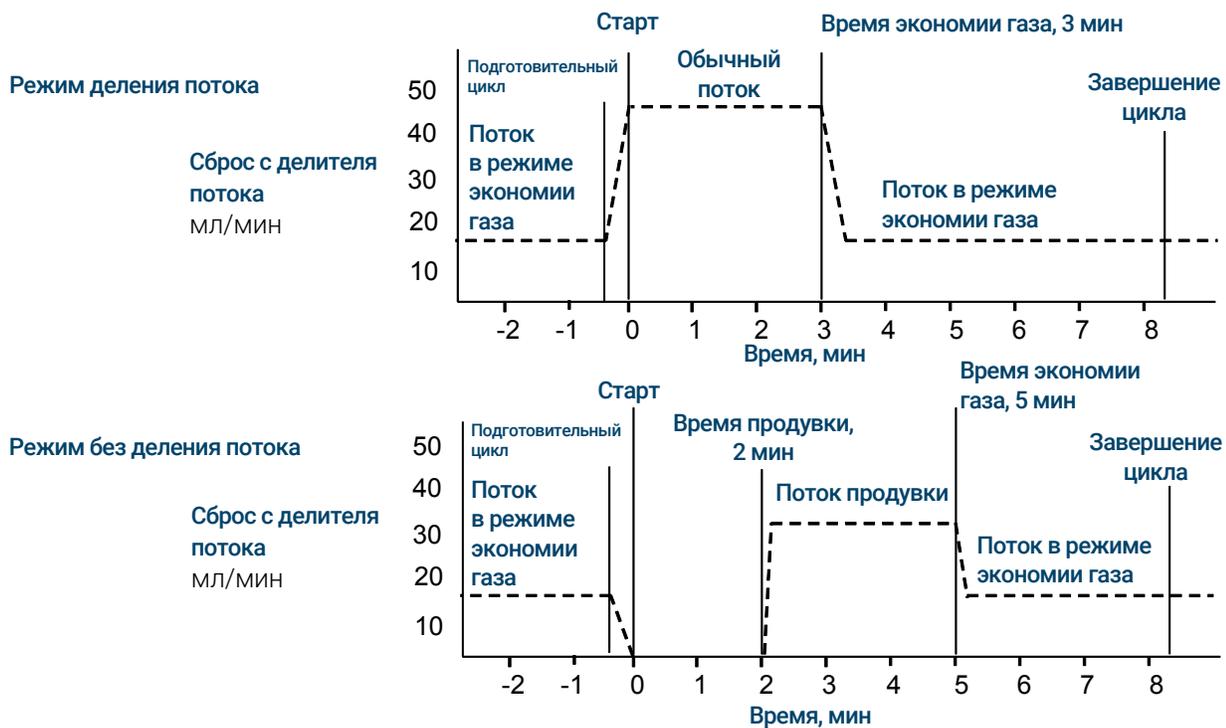
## О режиме экономии газа

### ПРИМЕЧАНИ

**Режим экономии газа не поддерживается на ГХ, оснащенных модулем EPR (модуль электронной пневматической регулировки).**

Режим экономии газа уменьшает поток носителя, из делителя потока после попадания пробы в колонку. Он также применяется к каналу ввода с/без деления потока (все режимы) и полезен в первую очередь при работе с делением потока.

Давление на входе колонки и скорость потока сохраняются, а потоки сброса с делителя снижаются. Потоки (кроме потока в колонке) остаются на сниженном уровне, пока не будет нажата кнопка .



### Включение режима экономии газа

- 1 Выберите **Метод > Каналы ввода**.
- 2 Прокрутите вниз до параметра «Режим экономии газа».
- 3 Установите флажок возле параметра **Режим экономии газа**, чтобы активировать режим.
- 4 Введите **Заданное значение**. Заданное значение должно быть как минимум на 15 мл/мин больше значения потока в колонке.
- 5 Введите **Время**.

## Программирование температуры термостата

Можно запрограммировать температуру термостата от начальной до конечной, используя во время цикла до 5 ступеней роста.

Программа, предусматривающая одну ступень роста температуры, повышает начальную температуру термостата до заданной конечной температуры с заданной скоростью и удерживает эту температуру на протяжении указанного периода времени.



Программа, рассчитанная на несколько ступеней роста температуры, действует подобным образом. Можно запрограммировать повышение температуры термостата от начальной температуры до конечной температуры, но с различной скоростью, в разное время и с разными промежуточными значениями температуры. Можно таким же образом запрограммировать несколько ступеней *понижения* температуры.



## Скорость роста температуры термостата

Максимальная возможная скорость зависит от множества факторов, в том числе от температуры в помещении, температуры на каналах ввода и детекторах, количества материала внутри термостата (колонки, клапаны и т. д.), а также от того, первый ли это цикл за день или нет.

**Таблица 3** содержит стандартные значения скорости роста температуры термостата.

Таблица 3 Скорость роста температуры термостата

Диапазон температуры (°C)	Скорость роста температуры термостата 100 В (°C/мин)	Скорость роста температуры термостата 200/220/230/240 В (°C/мин)
от 50 до 70	30	75
от 70 до 115	30	45
от 115 до 175	30	40
от 175 до 300	30	30
от 300 до 425	20	20

### Изотермические циклы

Изотермическим называется цикл, в течение которого поддерживается постоянная температура термостата. Для изотермического цикла следует установить нулевое значение параметра «Скорость 1».

- 1 Выберите элемент **Термостат**, чтобы открыть список параметров термостата.
- 2 Укажите температуру термостата для изотермического цикла.
- 3 Укажите время в минутах (начальное время), в течение которого должна сохраняться данная температура термостата. Это время – продолжительность цикла.
- 4 Если для параметра «Скорость 1» еще не установлено нулевое значение, установите данное значение для изотермического цикла.

## Колонки

Режим потока в колонке определяет, следует ли использовать в качестве заданных значений давление или поток. Если определены все колонки в тракте потока, можно ввести значения давления или потоков. Если какая-либо из колонок в тракте потока не определена, параметры канала ввода могут быть ограничены в зависимости от типа канала ввода и от того, в каком режиме находится колонка: в режиме потока или в режиме давления.

Существует два различных режима потока, определяющих массовую скорость потока, проходящего через колонку: **Постоянный поток** и **Рост потока**. Значения скорости потока заменяются на обычные показатели температуры и давления (25 °C и 1 атмосфера).

Существует два различных режима давления, определяющих величину давления на входе колонки: **Постоянное давление** и **Рост давления**. В данном случае речь идет о манометрическом давлении — разнице между абсолютным давлением и местным атмосферным давлением.

**Постоянный поток** В течение всего цикла в колонке поддерживается постоянная массовая скорость потока газа-носителя. Если в соответствии с программой температуры сопротивление колонки изменяется, давление на входе колонки корректируется для сохранения постоянной скорости потока. Это может привести к существенному сокращению циклов.

**Рост потока** Массовая скорость потока в колонке увеличивается в течение цикла в соответствии с заданной вами программой. Профиль потока колонки может содержать до трех ступеней, каждая из которых состоит из запрограммированного увеличения и следующего за ним периода удержания.

Режимы давления недоступны, если колонка не определена или если для канала ввода установлен режим управления потоком. В данном случае речь идет о манометрическом давлении — разнице между абсолютным давлением и местным атмосферным давлением.

Поскольку в большинстве детекторов присутствует небольшое сопротивление потоку колонки, манометрическое давление на входе колонки обычно совпадает с разницей давления между каналом ввода и выходом из колонки. Исключениями являются масс-селективный и атомно-эмиссионный детекторы.

- **Постоянное давление:** в течение всего цикла на входе колонки поддерживается постоянное манометрическое давление. Если во время цикла меняется сопротивление колонки и плотность газа, манометрическое давление остается без изменений, а массовая скорость потока изменяется.
- **Рост давления:** манометрическое давление на входе колонки увеличивается в течение цикла в соответствии с заданной вами программой. Профиль давления колонки может содержать до трех ступеней, каждая из которых состоит из запрограммированного увеличения и следующего за ним периода удержания.

### ПРИМЕЧАНИ

**Режимы потока и роста давления не поддерживаются на ГХ, оснащенных модулем EPR SSL (модуль электронной пневматической регулировки).**

**Режимы давления не поддерживаются на ГХ, оснащенных модулем ЭКД PPIR.**

**Режимы давления и роста потока не поддерживаются на ГХ, оснащенных модулем EPR PCI.**

## Детекторы

Для получения справки по созданию нового метода или поиску и устранению неисправностей детектора см. рекомендуемые начальные условия для каждого детектора.

Строчка газа поддувки вашего списка параметров детектора зависит от конфигурации прибора. Если для канала ввода *колонка не определена*, поток газа поддувки будет постоянным.

### ПИД

#### Автоматическое воспламенение ПИД (порог зажигания)

**Порог зажигания** — это ожидаемая минимальная разница между выходным значением ПИД с зажженным пламенем и выходным значением с отключенным пламенем. ГХ проверяет это значение во время циклов и при загрузке метода.

Если во время цикла выходное значение опустится ниже значения **Порог зажигания**, ПИД трижды попытается выполнить воспламенение. Если после третьей попытки выходное значение не повысится хотя бы до этого значения, детектор отключит все функции кроме температуры и потока газа поддувки.

При загрузке метода, предполагающего использование параметра **Flame On** (Пламя зажжено), ГХ выполняет аналогичную проверку. Если выходное значение детектора меньше значения **Порог зажигания**, он попытается выполнить воспламенения после достижения заданных значений метода.

Значение по умолчанию для параметра **Порог зажигания** составляет 2,0 пикоампера. Это оптимальное рабочее значение для всех газов и систем кроме очень чистых. Данное заданное значение может быть снижено, если детектор будет осуществлять попытки воспламенения при горящем пламени с последующим отключением системы.

Чтобы изменить **Порог зажигания**, выполните следующее.

- 1 Выберите **Параметры**.
- 2 Выберите **Конфигурация**.
- 3 Выберите **Детекторы**.
- 4 Выберите свой ПИД из списка детекторов в верхней части окна.
- 5 Введите новое значение.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

**Вновь введенный порог зажигания будет применен к сигналу детектора только с началом следующего цикла зажигания.**

#### Рекомендуемые начальные условия

Инструкции и правила выбора начальных параметров детектора для новых методов см. в **Таблица 4**.

Таблица 4 Рекомендуемые начальные условия

Тип газа	Рекомендуемая скорость потока
<b>Газ-носитель (водород, гелий, азот)</b>	
Набивные колонки	от 10 до 60 мл/мин
Капиллярные колонки	от 1 до 5 мл/мин
<b>Газы детектора</b>	
Водород	40 мл/мин*
Воздух	450 мл/мин*
Колонка плюс капиллярная поддувка (рекомендуется использовать N <sub>2</sub> или гелий в качестве альтернативы)	50 мл/мин*
<b>Температура детектора</b>	
Если температура составляет < 150 °С, пламя не будет гореть. Чтобы избежать негативных последствий конденсации, компания Agilent рекомендует установить температуру ≥ 300 °С. Температура детектора должна быть примерно на 20 °С больше наивысшего значения нагрева термостата.	

\* Чтобы поддерживалось горение пламени, соотношение водорода и воздуха должно составлять от 8% до 12%

## ПФД+

Проба сжигается в пламени с высоким содержанием водорода, где некоторые молекулы сокращаются и переходят в возбужденное состояние. Поток газа переносит возбужденные молекулы в более холодную зону эмиссии над пламенем, где они распадаются и излучают свет. Фильтр с узкой полосой пропускания отделяет свет, характеризующий конкретную молекулу, при этом защитный экран предотвращает попадание насыщенного выброса углерода в фотоэлектронный умножитель (ФЭУ).

Свет сталкивается с фоточувствительной поверхностью в ФЭУ, и в результате удара фотоны света высвобождают электроны. Поток электронов усиливается внутри ФЭУ с общим коэффициентом, достигающим до миллиона.

### Хранение

ПФД+ следует хранить при температуре, не превышающей 50 °С.

### Линейность ПФД+

Несколько механизмов вызывают эмиссию серы. Возбужденная молекула является двухатомной, поэтому интенсивность излучения приблизительно пропорциональна квадрату концентрации атомов серы.

Возбужденная молекула в фосфорном режиме является одноатомной, что ведет к установлению линейной зависимости между интенсивностью излучения и концентрацией атомов.

### Лайнеры канала ввода для использования с ПФД+

Соединения, содержащие серу, могут адсорбироваться на лайнере канала ввода и снизить эффективность работы ГХ. Используйте деактивированные чистые лайнеры или канал ввода СОС, с которым ввод осуществляется непосредственно в колонку.

Для получения наилучшего результата используйте ультраинертные лайнеры Agilent:

- Splitless 5190-2293
- Split 5190-2295

### Важные сведения о температуре ПФД+

ПФД+ обеспечивает две температурные зоны: одну для линии передачи (температура основного детектора), вторую для блока эмиссии. Для линии передачи рекомендуется установить температуру на 25 °С больше наивысшего значения температуры колонки.

Для блока эмиссии используется температура в диапазоне от 125 °С до 175 °С. Температуры по умолчанию (150 °С) достаточно в большинстве случаев. Однако при установке температуры блока эмиссии необходимо учитывать следующее.

- В случае использования термостата ГХ при высокой температуре (>325 °С) с линией передачи при 400 °С установите для блока эмиссии температуру 165 °С во избежание появления статуса «Не готов», если заданной температуры блока эмиссии достичь не удастся.
- В случае использования линии передачи при температуре 400 °С установите для блока эмиссии температуру как минимум 150 °С во избежание появления статуса «Не готов».
- При выполнении анализа серы самая большая площадь пика будет реализована при самой низкой температуре блока эмиссии.
- При выполнении анализа фосфора площадь пика не зависит от температуры блока эмиссии.

### Рекомендуемые начальные условия

ПФД+ обеспечивает две температурные зоны: одну для линии передачи (температура основного детектора), вторую для блока эмиссии. Для линии передачи рекомендуется установить температуру на 25 °С больше наивысшего значения температуры колонки. Для блока эмиссии используется температура в диапазоне от 125 °С до 175 °С. Температуры по умолчанию (150 °С) достаточно в большинстве случаев.

Потоки для максимальной чувствительности пламени ПФД+, в котором много водорода и мало кислорода. Гелий (в качестве газа-носителя или газа поддувки) может охлаждать газы детектора ниже температуры возгорания.

Таблица 5 Рекомендуемые начальные условия

Тип газа	Рекомендуемая скорость потока
<b>Газ-носитель (водород, гелий, азот)</b>	
Набивные колонки	от 10 до 60 мл/мин
Капиллярные колонки	от 1 до 5 мл/мин
<b>Газы детектора</b>	
Водород	60 мл/мин
Воздух	60 мл/мин
Колонка плюс капиллярная поддувка	60 мл/мин

Как и в случае с ПИД, для ПФД предусмотрен свой порог зажигания. Стандартный порог зажигания для ПФД составляет 2 пА.

## АФД

### Регулировка смещения АФД в таблице времени

Функцию **Таблица времени** можно использовать, если необходимо, чтобы **Регулировка смещения** началась в определенное время.

### Увеличение срока эксплуатации таблетки АФД

Приведенные ниже действия вместе с функцией автоматического подогрева и процедурами регулировки позволят значительно продлить срок эксплуатации таблетки.

- Используйте наиболее низкое практическое значение параметра **Регулировка смещения**. Это приведет к снижению примененного тока таблетки во время работы.
- Обрабатывайте чистые пробы.
- Выключайте таблетку, когда она не используется.
- Установите для детектора высокую температуру (от 320 до 335 °С).
- Отключайте подачу водорода в период пика растворителя и между циклами.

**Отключение подачи водорода в период пика растворителя** При использовании АФД базовая линия смещается после пика растворителя и для стабилизации может потребоваться некоторое время, особенно в случае применения хлорсодержащих растворителей. Чтобы свести этот эффект к минимуму, отключайте подачу водорода в период пика растворителя и включайте после вымывания растворителя. При использовании этого метода базовая линия возвращается к исходному значению менее чем за 30 секунд. Это также позволяет продлить срок службы таблетки. Подача водорода может включаться и отключаться автоматически по таблице циклов. См. «События».

**Отключение подачи водорода между циклами** Чтобы продлить срок службы таблетки, отключайте подачу водорода между циклами. Все остальные потоки и температура детектора оставьте без изменений. Включите подачу водорода для следующего цикла; таблетка воспламенится практически сразу же. Этот процесс можно автоматизировать, добавив соответствующие записи в таблицу циклов.

## Рекомендуемые начальные условия

**Таблица 6 Рекомендуемые начальные условия**

Тип газа	Рекомендуемая скорость потоков
<b>Газ-носитель</b> (гелий, водород, азот <sup>*</sup> )	Капиллярная колонка: выберите оптимальное значение скорости потока в зависимости от размеров колонки.
<b>Газы детектора</b>	
Водород	от 1 до 3 мл/мин
Воздух	60 мл/мин
Поток поддувки ( $He, N_2^{\dagger}$ )	1–20 мл/мин (рекомендуется выбирать меньшее значение)
<b>Напряжение таблетки</b>	
Таблетка Blos.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Используйте функцию <b>Авто регул., Сушка таблетки</b> и ГХ самостоятельно задаст ток таблетки.</li> </ul>	

\* При использовании водорода в качестве газа-носителя скорость потока должна быть менее 3 мл/мин.

† Для получения наилучшей формы пика рекомендуется использовать гелий.

## ДТП

### Химически активные компоненты сокращают срок службы нити накала ДТП

Вольфрам-рениевая нить накала ДТП химически пассивирована в целях защиты от повреждения кислородом. Однако такие химически активные компоненты, как кислоты и галогенсодержащие соединения, могут нанести вред нити накала. Прямым симптомом является необратимое изменение чувствительности детектора в результате изменения сопротивления нити накала.

По возможности избегайте таких соединений. В противном случае ячейку ДТП, возможно, придется часто менять.

### Изменение полярности ДТП во время цикла

Параметр **Отрицательная полярность вкл.** преобразует пик таким образом, чтобы интегратор или система обработки данных Agilent могли его измерить. **Отрицательная полярность** может являться параметром из таблицы циклов; см. **«События»**.

### Обнаружение водорода с помощью ДТП с использованием гелия в качестве газа-носителя

Водород является единственным элементом, чья теплопроводность выше чем у гелия, и при небольшом содержании водорода (<20%) в гелии при умеренных температурах теплопроводность будет меньше, чем у каждого из этих компонентов по отдельности. В случае выполнения анализа на содержание водорода с использованием гелия в качестве газа-носителя пик водорода может отображаться как положительный, отрицательный либо разделенный пик.

Эту проблему можно решить двумя способами.

- Использование в качестве газа-носителя азота или аргон-метана. Это позволяет решить проблемы, связанные с использованием гелия в качестве газа-носителя, однако приводит к уменьшению чувствительности к другим компонентам помимо водорода.
- Более высокая температура работы детектора: 200–300 °С.

Вы можете определить подходящую температуру эксплуатации детектора, проанализировав известный диапазон концентраций водорода; повышайте температуру эксплуатации до тех пор, пока пик водорода не приобретет нормальную форму и не будет иметь постоянное направление без изменений (отрицательное по отношению к обычной реакции на воздух или пропан) независимо от концентрации. Эта температура также обеспечит высокую чувствительность и линейный динамический диапазон.

Поскольку пики водорода отрицательные, вам необходимо включить отрицательную полярность в соответствующие моменты, чтобы пик отобразился положительным.

### Рекомендуемые начальные условия

Таблица 7 Рекомендуемые начальные условия

Тип газа	Рекомендуемая скорость потока
Газ-носитель (водород, гелий, азот)	Набивная: от 10 до 60 мл/мин Капиллярная: от 1 до 5 мл/мин
Сравнение (газ того же типа, что и газ-носитель)	от 15 до 60 мл/мин
Капиллярная поддувка (газ того же типа, что и газ-носитель)	Набивная: от 2 до 3 мл/мин Капиллярная: от 5 до 15 мл/мин
<b>Температура детектора</b>	
<135 °С: невозможно включить нить накала	
Если температура детектора опускается ниже 120 °С, нить накала отключается.	
Температура детектора должна быть примерно на 30–50 °С больше наивысшего значения нагрева термостата.	

## ЭЗД

### Линейность ЭЗД

Коэффициент чувствительности ЭЗД в сравнении с кривой компенсации является линейным на четыре порядка или больше (линейный динамический диапазон =  $10^4$  или выше) для широкого диапазона соединений. Однако для определения границ линейного диапазона для материалов вам все же необходимо запустить калибровочную кривую по образцам.

### Примечания в отношении газа поддувки ЭЗД

Если газ-носитель отличается от газа поддувки, скорость газа поддувки должна по крайней мере в три раза превышать скорость газа-носителя.

Чувствительность ЭЗД можно увеличить, снизив скорость потока газа поддувки.

Хроматографическую скорость ЭЗД (для быстрых пиков) можно увеличить, повысив скорость потока газа поддувки.

### Программирование температуры ЭЗД

ЭЗД чувствителен к скорости потока. Если применяется программирование температуры, предполагающее изменение сопротивления потока в колонке в зависимости от температуры, необходимо настроить прибор следующим образом.

- Установите для газа-носителя режим **Постоянный поток**. Установите для газа поддувки детектора значение **Постоянный поддув**.
- Если требуется, чтобы устройство работало в режиме постоянного давления, для газа поддувки следует установить режим **Колонка + Поддув = Константа**.

### Рекомендуемые начальные условия для новых методов ЭЗД

Используйте приведенные ниже сведения при выборе температуры и скорости потока. Максимальное давление источника не должно превышать 100 psi. Для достижения максимальной скорости потока газа поддувки используйте максимальное давление источника.

Таблица 8 Рекомендуемые начальные условия

Тип газа	Рекомендуемая скорость потоков
<b>Газ-носитель</b>	
Набивные колонки (азот или аргон-метан)	от 30 до 60 мл/мин
Капиллярные колонки (водород, азот или аргон-метан)	0,1–20 мл/мин в зависимости от диаметра
<b>Капиллярная поддувка</b> (азот или аргон-метан)	10–150 мл/мин (обычно 30–60 мл/мин)
<b>Температура</b>	
от 250 °C до 400 °C	
Температура детектора обычно устанавливается на 25 °C больше наивысшего значения нагрева термостата.	

# Краны

## Коробка кранов

ГХ включает до трех кранов, которые находятся в подогреваемой коробке кранов наверху термостата.

Коробка кранов является предпочтительным местом размещения кранов, потому что это зона со стабильной температурой, отделенная от термостата колонки.

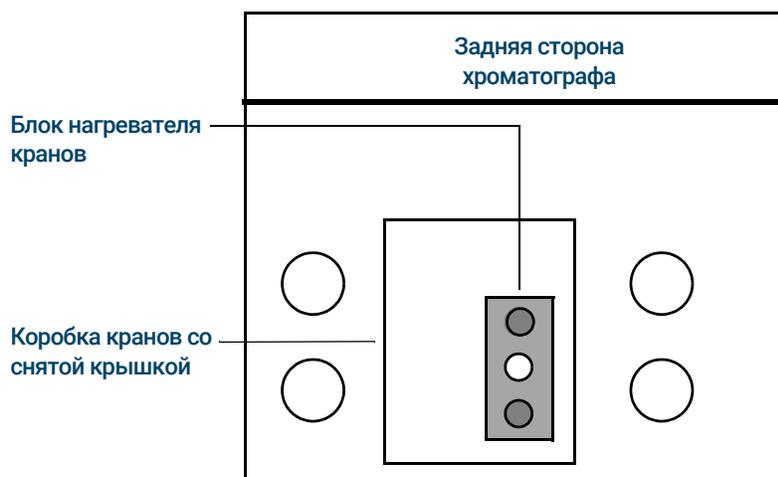


Рис. 13. Схема размещения кранов в ГХ

## Управление кранами

Управление кранами можно осуществлять вручную в браузере либо с помощью программы часов или времени цикла. Обратите внимание, что краны-дозаторы выполняют автоматический сброс в конце цикла.

### Приводы кранов

Привод крана – это программа и электрическая схема в ГХ, которые управляют краном или выполняют связанные функции. Предусмотрено четыре привода: от крана 1 до крана 4. Каждый кран контролируется отдельно от других.

Таблица 9 Приводы кранов

Номер крана	Тип	Вольты	Мощность или ток	Применение
1, 2, 3 и 4	Источник тока	24 В пост. тока	13 Вт	Управление пневматическими кранами
5 и 6	Источник тока	24 В пост. тока	100 мА	Реле и маломощные устройства
7 и 8	Замыкание контактов	48 В пост. т. или 48 В пер. т. RMS		Управление внешним источником тока

## Приводы внутренних кранов

Приводы кранов 1, 2, 3 и 4 обычно используются для управления пневматическими кранами, установленными в коробке кранов. Провода для этих компонентов находятся возле комплекта разъемов внутри правой крышки ГХ.

Пневматическими кранами управляют соленоиды, установленные возле разъемов, которые контролируют подачу воздуха к приводам кранов.



Нет непосредственной взаимосвязи между местоположением крана в коробке кранов и привода, который управляет этим краном. Это зависит от того, как подключены соленоиды и подведены пневматические приводы.

Ручные краны необходимо переключать вручную; они могут быть с подогревом или без.

## Типы кранов

Возможные типы кранов:

**Дозатор** Двухпозиционный кран (загрузка и ввод). В позиции загрузки поток внешней пробы проходит через подсоединенную (газообразная проба) или внутреннюю (жидкая проба) петлю и далее в отходы. В позиции ввода заполненная пробой петля включается в поток газа-носителя. Когда клапан переключается из положения **Загрузка** в положение **Ввод**, начинается цикл выполнения, если он еще не был запущен. См. пример на [стр. 80](#).

**Переключатель** Двухпозиционный кран с четырьмя, шестью или более портами. Это краны общего назначения, используемые для таких заданий, как выбор колонки, изоляция колонки, и многих других.

**Другое** Может быть любой.

**Не установлено** В этой позиции кран не установлен.

## Управление краном

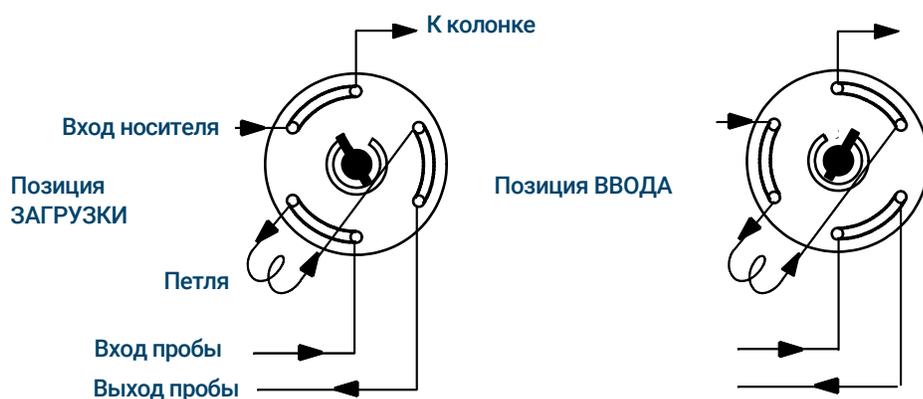
### С помощью таблиц циклов или времени

Команды **Клапан вкл.** и **Клапан выкл.** можно программировать по циклам или времени. См. «События» и «Программирование по времени».

Если кран вращается по команде программы времени цикла, он *не* будет автоматически возвращаться в исходное положение по завершении цикла. Вы должны самостоятельно запрограммировать этот сброс.

### Кран-дозатор

Если кран назначен дозатором, он приводится в действие автоматически при переключении в позицию ввода. Это можно сделать с помощью вложенной последовательности или записи в таблице времени. В системе может быть установлено два газовых крана-дозатора.



Краны-дозаторы могут находиться в двух позициях:

**Позиция загрузки** Петля (внешняя для отбора проб газа, внутренняя для отбора проб жидкостей) заполняется потоком пробы газа. Колонка заполняется газом-носителем.

**Позиция ввода** Заполненная петля вводится в поток газа-носителя. Проба выдувается в колонку. Цикл начинается автоматически.

Газ-носитель можно подавать по каналу РСМ (дополнительный). Для этого настройте колонку соответствующим образом и укажите в качестве канала ввода канал РСМ. После этого канал можно будет запрограммировать для использования четырех режимов работы.

Предусмотрены следующие параметры управления газовым краном-дозатором.

**Время загрузки** Время в минутах, в течение которого кран остается в позиции загрузки, пока не достигает состояния готовности.

**Время ввода** Время в минутах, в течение которого кран остается в позиции ввода, пока не вернется в позицию загрузки.

Цикл крана-дозатора включает следующие операции:

- 1 Кран-дозатор переходит в позицию загрузки. Начинается **время загрузки**. Кран не готов.
- 2 **Время загрузки** заканчивается. Кран приходит в состояние готовности.
- 3 После подготовки остальных компонентов ГХ переходит в состояние готовности. Если что-либо не готово, происходит следующее.
  - Если управление осуществляется с помощью таблицы времени или последовательности, ГХ подождет, пока все будет готово, а затем выполнит команду ввода.
  - Если управление осуществляется другим способом, ввод через кран может быть выполнен в любой момент с помощью клавиатуры.
- 4 Кран-дозатор переходит в позицию ввода (команда с клавиатуры или последовательность) Начинается **время ввода**. Начинается цикл.
- 5 **Время ввода** заканчивается. Возврат к шагу 1.

## Выходные сигналы ГХ

Сигнал — это выходные данные ГХ, отправляемые на устройство обработки данных, аналоговое или цифровое. Это может быть выходной сигнал детектора или выходной сигнал от датчиков расхода, температуры или давления. Предусмотрен один выходной канал для сигналов.

Выходной сигнал может быть аналоговым или цифровым в зависимости от вашего устройства обработки данных. Аналоговый выход обеспечивает две возможные скорости, выбор которых обусловлен пиками минимальной шириной 0,004 минуты (высокая частота передачи данных) или 0,01 минуты (обычная частота). Возможные диапазоны аналогового выходного сигнала: 0–1 В, 0–10 В.

Частота передачи цифрового выходного сигнала устанавливает ваша система обработки данных Agilent, например OpenLAB CDS или рабочая станция MassHunter.

Перевод единиц, отображаемых на дисплее ГХ, в единицы, используемые в системе обработки данных Agilent и в интеграторах, см. в [Таблица 10](#).

**Таблица 10 Преобразование сигнала**

Тип сигнала	1 отображаемая единица измерения эквивалентна:
<b>От детектора:</b>	
ПИД, АФД	1,0 пА ( $1,0 \times 10^{-12}$ А)
ПФД+	150 пА ( $150 \times 10^{-12}$ А)
ДТП	25 мкВ ( $2,5 \times 10^{-5}$ В)
ЭЗД	1 Гц
Аналоговая входная плата (используется для подключения ГХ к детектору от стороннего производителя)	15 мкВ
<b>Не от детектора:</b>	
Температурный	1 °С
Пневматический:	
Поток	1 мл/мин
Давление	1 единица давления (psi, бар или кПа)
Диагностический	Различные единицы, иногда без шкалы

При выводе сигнала давления колонки ГХ сообщает о давлении в абсолютных единицах измерения. Например, давление канала ввода 68,9 кПа будет отображено как 170,2 кПа.

### Аналоговые сигналы

Если используется аналоговый рекордер, возможно, понадобится отрегулировать сигнал, чтобы сделать его более пригодным для дальнейшего применения. Для этого используйте пункты **Обнуление** и **Диапазон** в списке параметров сигнала.

### Обнуление аналогового сигнала

**Обнуление** Введенное значение отнимается от базовой линии. Выберите **Вкл.** для установки нулевого значения сигнала или введите число от -500 000 до +500 000 в качестве заданного значения, которое нужно вычесть из базовой линии.

Данный вариант используется для корректировки подъема или смещения базовой линии. Распространенное применение — корректировка смещения базовой линии, которое возникает в результате работы крана. После обнуления аналоговый выходной сигнал равен строке **Значение** из списка параметров минус заданное значение **Обнуление**.

**Обнуление** можно запрограммировать как событие в ходе выполнения цикла. Дополнительные сведения см. в разделе **«События»**.

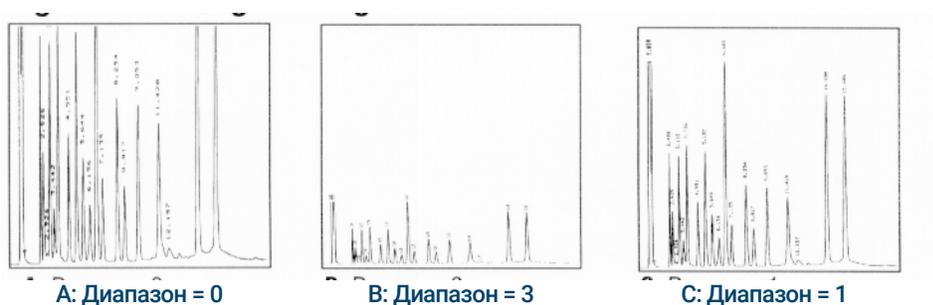
### Диапазон аналогового сигнала

**Диапазон** Масштабирование данных, поступающих от детектора.

Диапазон иногда также может называться усилением, масштабированием или изменением размера. Этот параметр изменяет размер данных, поступающих от детектора в цепь аналогового сигнала, чтобы избежать перегрузки цепи (зашкаливания). Параметр **Диапазон** позволяет масштабировать все аналоговые сигналы.

Если хроматограмма выглядит как А или В на рисунках ниже, данные необходимо масштабировать (как на рисунке С), чтобы все пики были видны на бумаге.

Заданные значения должны находиться в диапазоне от 0 до 13, при этом они дают результат от  $2^0 (=1)$  до  $2^{13} (=8192)$ . Если изменить заданное значение на 1, высота хроматограммы изменится с коэффициентом 2. Это показано на примере следующих хроматограмм. Используйте минимальное возможное значение, чтобы минимизировать ошибку интегрирования.



У некоторых детекторов имеются ограничения на применимый диапазон. В таблице ниже приведены допустимые заданные значения диапазона для различных детекторов.

Таблица 11 Границы диапазона

Детектор	Применимые диапазоны (2 <sup>x</sup> )
ПИД	от 0 до 13
АФД	от 0 до 13
ПФД+	от 0 до 13
ДТП	от 0 до 6
ЭЗД	от 0 до 6
Аналоговый вход	от 0 до 7

Диапазон можно запрограммировать по времени цикла. Чтобы получить подробную информацию, см. «События».

### Частота передачи аналоговых данных

Ваш интегратор или регистратор должны быть достаточно быстрыми для обработки данных, поступающих от ГХ. Если достаточное быстродействие не обеспечивается, данные могут оказаться поврежденными. Это обычно проявляется в уширении пиков и снижении разрешения.

Скорость измеряется на основе полосы пропускания. Полоса пропускания регистратора или интегратора должна быть в два раза шире полосы измеряемого сигнала.

ГХ позволяет выполнять работу на двух скоростях. Более высокая скорость обеспечивает минимальную ширину пиков 0,004 минуты (полоса пропускания 8 Гц), а стандартная скорость обеспечивает минимальную ширину пиков 0,01 минуты (полоса пропускания 1,6 Гц).

При использовании функции *Быстрые пики* ваш интегратор должен работать приблизительно при 15 Гц.

### Выбор быстрых пиков (аналоговый выходной сигнал)

- 1 Выберите **Параметры > Конфигурация**.
- 2 Выберите «Аналог. выход».
- 3 Установите флажок возле пункта «Быстрые пики».

Agilent не рекомендует использовать функцию **Быстрые пики** с детектором теплопроводности. Поскольку потоки газа переключаются с частотой 5 Гц, увеличение ширины пика сопровождается повышенным шумом.

## Цифровые сигналы

ГХ отправляет цифровые сигналы только в систему обработки данных Agilent. Ниже описаны функции, влияющие на данные, отправляемые в системы обработки данных (не аналоговые данные, доступные для интеграторов). Доступ к этим функциям

осуществляется из системы обработки данных. Эти функции нельзя вызвать с помощью сенсорного экрана ГХ или интерфейса браузера.

### Обнуление сигнала

Доступно только в системе обработки данных Agilent.

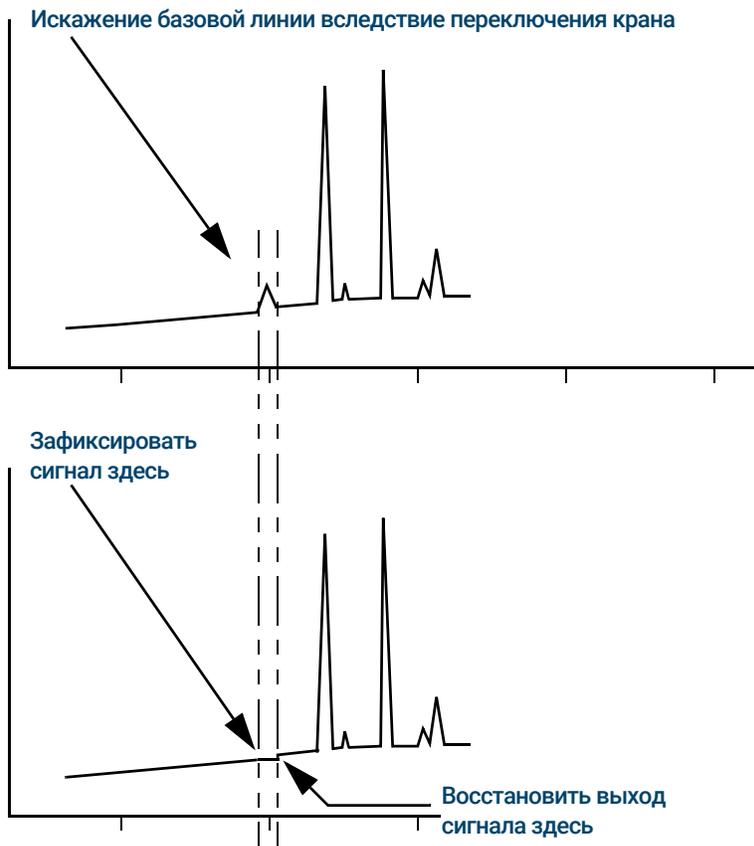
Цифровые выходные сигналы реагируют на команду обнуления, вычитая уровень сигнала в момент команды из всех будущих значений.

### Удержание и восстановление сигнала

Доступно только в системе обработки данных Agilent.

Некоторые операции в ходе выполнения цикла, например изменение назначений сигнала или переключение крана, могут привести к искажению базовой линии. Другие факторы также могут вызывать искажения базовой линии. ГХ способен компенсировать этот эффект путем фиксации (удержания) сигнала на определенном уровне; данное значение сигнала используется на протяжении заданного времени, после чего выход сигнала восстанавливается.

Рассмотрим систему, использующую переключающий кран. При переключении крана в базовой линии происходит аномалия. С помощью удержания и последующего восстановления сигнала аномалию можно устранить, благодаря чему программа идентификации пиков и интегрирования будет работать более стабильно.



### Скорость обмена данными с системами обработки данных Agilent

ГХ может обрабатывать данные с различной частотой, которая соответствует минимальной ширине пиков. В таблице ниже показаны последствия выбора частоты передачи данных.

Таблица 12 Обработка данных в системе Agilent

Частота передачи данных, Гц	Минимальная ширина пика, мин.	Относительный шум	Детектор	Тип колонки	
1000	0,0002	6,96	АФД	Узкая, 0,05 мм	
500	0,0004	5	ПИД/АФД	Узкая, 0,05 мм	
200	0,001	3,1	ПИД/ПФД+/АФД	Узкая, 0,05 мм	
100	0,002	2,2	ПИД/ПФД+/АФД	Капиллярная	
50	0,004	1,6	ЭЗД/ПИД/ПФД+/АФД	↓	
20	0,01	1	ЭЗД/ПИД/ПФД+/АФД		
10	0,02	0,7	ЭЗД/ПИД/ПФД+/АФД		
5	0,04	0,5	ЭЗД/ПИД/ПФД+/АФД/ ДТП		до
2	0,1	0,3	ЭЗД		↓
1	0,2	0,22	ЭЗД		
0,5	0,4	0,16	ЭЗД		
0,2	1,0	0,10	ЭЗД		
0,1	2,0	0,07	ЭЗД	Медленная набивная	

Во время цикла частоту передачи данных изменить нельзя.

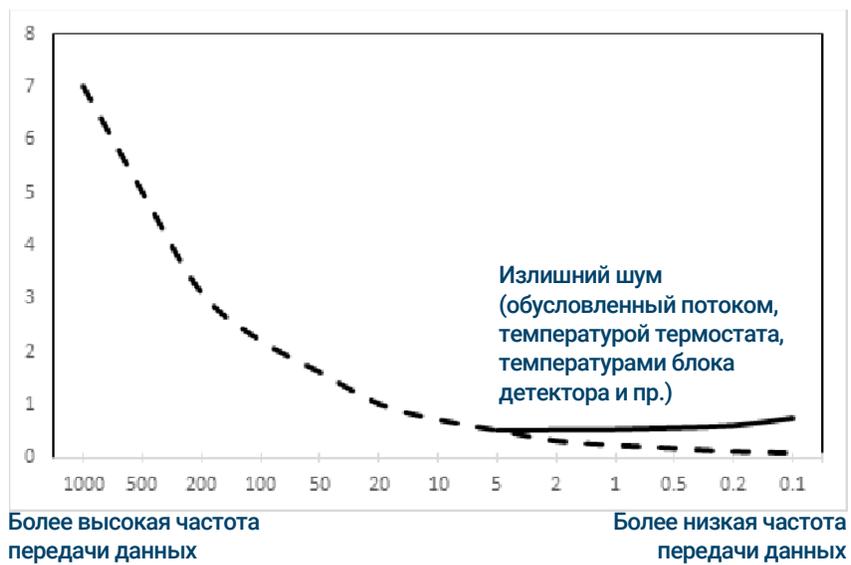
Вы увидите повышение относительного уровня шума при увеличенной частоте отбора проб. Удваивание частоты передачи данных приводит к удвоенной высоте пиков, а относительный шум повышается на 40%. Несмотря на повышение уровня шума, отношение «сигнал-шум» будет лучше на более высокой частоте передачи.

Такое явление происходит только в том случае, если начальная частота была слишком низкой, что привело к уширению пика и уменьшению разрешения. Рекомендуется выбирать частоту таким образом, чтобы произведение скорости частоты данных и ширины пика в секундах составляло от 10 до 20.

На рисунке показана взаимосвязь между относительным шумом и частотой передачи данных. Шум уменьшается по мере уменьшения частоты передачи данных, пока не будет достигнута частота около 5 Гц. По мере снижения частоты отбора проб прочие факторы, например тепловые помехи, повышают уровни шума.

## 5 Методы

Относительный  
уровень шума





Что такое последовательность 90

Исправимые ошибки 91

## Что такое последовательность

Последовательность — это список проб, предназначенных для анализа, и метод, который используется в каждом анализе. Последовательности можно задать в интерфейсе браузера или подключенной системе обработки данных Agilent. Подробные сведения см. в справке в интерфейсе браузера или системе обработки данных.

## Исправимые ошибки

Подробные сведения о том, как работает эта функция в вашей системе данных, см. в справке и документации.

Ошибки некоторых типов, такие как отсутствие виалы в ALS или несоответствие размеров виалы парофазного пробоотборника, не всегда могут оправдать остановку всей последовательности. Эти ошибки называются *исправимыми*, поскольку их можно устранить и при необходимости продолжить выполнение последовательности. Системы данных Agilent теперь предоставляют функции, которые позволят управлять реакцией системы на ошибки этих типов. Теперь при использовании системы данных Agilent она будет управлять действиями последовательности для восстанавливаемых ошибок всех типов: следует ли последовательности приостановиться, полностью прерваться, продолжить обработку следующей пробы и так далее.

Обратите внимание, что система данных управляет только действиями последовательности со *следующим* циклом, а не *текущим* циклом, за исключением случаев, когда задано немедленное прерывание. (В этом случае, система данных, как правило, прерывает текущий цикл и последовательность.)

Например, нажатие кнопки **Стоп**  на ГХ всегда приводит к остановке текущего цикла. Однако системы данных могут позволить выбрать, следует ли продолжать со следующего цикла или же приостановить либо прервать всю последовательность.



Сведения о диагностике	94
Отчет о работоспособности системы	94
Автоматическая проверка	94
Автоматическая диагностика	95
Работа с представлением диагностики	96
Выполнение диагностических проверок	97

## Сведения о диагностике

В ГХ предусмотрены возможности диагностики каналов ввода, детекторов и других установленных компонентов. Эти возможности включают проверки оператором, а также автоматические проверки самим ГХ без участия оператора.

В представлении диагностики можно перейти к отчету об исправности системы и диагностическим проверкам, запускаемым оператором.

Здесь также показан список всех активных оповещений. При возникновении неисправности ГХ отобразит ее в разделе «Диагностика». Выберите состояние для просмотра описания проблемы и рекомендованных диагностических задач, которые могут помочь устранить проблему. Если указанная диагностическая задача выполняется автоматически, выберите ее, чтобы запустить.

### Отчет о работоспособности системы

Нажмите кнопку **Отчет об исправности системы**, чтобы просмотреть соответствующий отчет. Появится отчет.

В этот отчет входят такие данные.

- Информация о системе
- Подробные сведения о конфигурации системы
- Активные условия работы прибора
- Подробные сведения о колонке
- Информация о необходимости обслуживания
- Результаты диагностических проверок
- Сведения о сети
- Сведения о текущем состоянии

### Автоматическая проверка

ГХ постоянно выполняет указанные ниже автоматические проверки. В случае неудачной проверки на вкладке диагностики появляется оповещение. Кроме того, в соответствующий журнал вносится запись.

Ниже перечислены диалоговые окна непрерывного мониторинга.

Детектор:

- Напряжение питания
- Опорные уровни АЦП (аналого-цифровой преобразователь)
- Гашение пламени ПИД
- Размыкание/замыкание таблетки АФД
- Размыкание/замыкание зажигателя
- Замыкание коллектора
- Электрометр не подключен
- Размыкание или замыкание нити накала ДТП

- Размыкание или замыкание переключающего крана ДТП
- Гашение пламени ПФД

ЭКД (электронный контроллер давления): каналы ввода, детекторы и другие модули.

Опорные уровни АЦП (аналого-цифровой преобразователь)

Движения привода

Нагрев:

- Размыкание/замыкание датчика
- Отсутствие нагревателя
- Неподходящий нагреватель
- Ток нагревателя:
  - Ток покоя
  - Утечки

Несоответствие конфигурации

## Автоматическая диагностика

В ГХ предусмотрены несколько полезных диагностических проверок для поиска и устранения неполадок с ГХ или методом. Ниже перечислены доступные диагностические проверки, выполняемые автоматически.

Проверки канала ввода:

- Проверка на утечки и ограничения потока
- Проверка давления в источнике газа
- Проверка ограничений сброса с делителя
- Проверка падения давления
- Проверка обдува септы

Проверки детектора:

- Проверка ограничения сопла ПИД
- Проверка ПИД на ток утечки

## Работа с представлением диагностики

Чтобы воспользоваться представлением диагностики, выполните следующее.

- 1 Выберите **Диагностика**. Появится представление диагностики. Здесь показан перечень всех актуальных предупреждений.
- 2 Выберите элемент **Тесты диагностики**. Откроется страница диагностических проверок. .
- 3 Выберите **Каналы ввода**, **Детекторы** или **Другое** по необходимости. Откроется соответствующая страница. Например, при выборе пункта **Каналы ввода** откроется страница диагностических проверок каналов ввода.

## Выполнение диагностических проверок

Далее приведена процедура диагностической проверки.

- 1 Перейдите к необходимой проверке в представлении диагностики. См. «**Работа с представлением диагностики**».
- 2 Выберите нужную проверку. Откроется соответствующая страница с описанием этой проверки и проверяемым параметром.
- 3 Выберите **Начать тест**. Начнется выполнение проверки. На экране появятся сведения о проверке и ее результаты.

Проверку можно прервать, выбрав элемент **Отмена**. В этом случае появится диалоговое окно, в котором необходимо подтвердить отмену проверки.



Предупреждение о необходимости обслуживания (Early Maintenance Feedback – EMF)	100
Типы счетчиков	100
Пороговые значения	101
Предельные значения по умолчанию	101
Выполнение обслуживания	102
Доступные счетчики	103
Просмотр счетчиков обслуживания	105
Активация, сброс или изменение предела для счетчика EMF	106
Счетчики EMF для автоматических пробоотборников	107
Счетчики для ALS 7693A и 7650 с микропрограммным обеспечением, поддерживающим EMF	107
Счетчики для ALS с более ранним микропрограммным обеспечением	107
Счетчики EMF для приборов MC	108

Выбрав вкладку обслуживания, вы увидите кнопки для счетчиков по компонентам, а также сможете просматривать журнал обслуживания и запускать автоматизированные пошаговые процедуры обслуживания для различных компонентов. Эти процедуры также включают автоматические тесты, помогающие гарантировать, что ГХ будет готов к работе после завершения обслуживания. Для получения дополнительной информации см. *руководство по обслуживанию ГХ 8860*.

## Предупреждение о необходимости обслуживания (Early Maintenance Feedback — EMF)

8860 содержит счетчики вводов и времени для различных расходных материалов и обслуживаемых деталей. Используйте эти счетчики для отслеживания использования и замены или перенастройки этих элементов во избежание влияния потенциальной деградации на результаты хроматографии.

При использовании системы обработки данных Agilent эти счетчики можно устанавливать и сбрасывать в системе обработки данных.

### Типы счетчиков

Имеются счетчики числа ввода проб, циклов выполнения и времени. Каждый тип счетчика описан ниже.

Показатели счетчиков **ввода** увеличиваются, когда происходит ввод пробы в ГХ посредством устройства ввода ALS, парофазного пробоотборника или дозирующего крана. Вводы вручную не приводят к увеличению показателей счетчиков. ГХ различает передние и задние устройства ввода и прирачивает только счетчики, связанные со сконфигурированным путем потока ввода.

Например, рассмотрим такой ГХ:

**Таблица 13**

Сконфигурированный передний путь потока	Сконфигурированный задний путь потока
Переднее устройство ввода	Заднее устройство ввода
Передний канал ввода	Задний канал ввода
Колонка 1 (термостат ГХ)	Колонка 2 (термостат ГХ)
Объединение с продувкой / Дополнительный ЕРС 1	Задний детектор
Колонка 3 (термостат ГХ)	
Передний детектор	

В этом примере для переднего ввода жидкостного автосемплера ГХ будет наращивать счетчики для переднего устройства ввода, переднего канала ввода и переднего детектора, но не будет прирачивать счетчики для заднего устройства ввода, заднего канала ввода и заднего детектора. ГХ будет прирачивать счетчики ввода для колонок 1 и 3, а также счетчик циклов термостата для всех 3 колонок.

Показатели счетчиков **циклов** увеличиваются в соответствии с числом циклов, выполняемых на ГХ.

Показатели счетчиков **времени** увеличиваются в соответствии с данными на часах ГХ. Изменение времени ГХ приводит к изменению возраста отслеживаемых расходных материалов.

## Пороговые значения

Функция EMF предоставляет два предельных значения предупреждений: **Требуется обслуживания** и **Предупреждение о необходимости обслуживания**. При превышении любого порогового значения появляется значок на вкладке **Обслуживание** на ленте сенсорного экрана ГХ.

При выборе вкладки **Обслуживание** открывается представление обслуживания.

Выбор значений доступен для каждого установленного компонента.

Для любого из них можно установить два пороговых значения, как указано далее.

- **Требуется обслуживания**: когда показатель счетчика превышает это число вводов, циклов или дней, на соответствующей кнопке появляется красный предупреждающий значок и в **Журнал обслуживания** вносится запись.
- **Предупреждение о необходимости обслуживания**: когда показатель счетчика превышает это число вводов или дней, на соответствующей кнопке появляется оранжевый предупреждающий значок, указывающий на необходимость обслуживания компонента в ближайшем времени.

Оба предельных значения устанавливаются отдельно для каждого счетчика. Можно активировать одно или оба значения. Пороговое значение **Требуется обслуживание** должно быть больше порогового значения **Предупреждение о необходимости обслуживания**.

## Предельные значения по умолчанию

Для некоторых счетчиков установлены предельные значения по умолчанию, которые используются в качестве исходных.

Если необходимо изменить значение по умолчанию, введите заниженное предельное значение, исходя из собственного опыта. Используйте функцию предупреждения для напоминания о приближении времени обслуживания, а затем следите за производительностью, чтобы определить, какое у параметра **Требуется обслуживание** пороговое значение — слишком высокое или слишком низкое.

Для счетчиков EMF возможно потребуются откорректировать предельные значения в соответствии с требованиями ваших анализов.

## Выполнение обслуживания

Для большинства стандартных процедур обслуживания в ГХ содержатся пошаговые инструкции. Чтобы перейти к ним, выберите **Обслуживание** > необходимый компонент > **Выполнить обслуживание**. Затем выберите нужную процедуру обслуживания и команду **Начать обслуживание**. Запустится пошаговая процедура.

Перед многими процедурами обслуживания требуется перевести ГХ в режим обслуживания. Для этого выберите **Обслуживание** > **Прибор** > **Выполнить обслуживание**, затем установите флажок рядом с пунктом «Режим обслуживания» и выберите команду **Начать обслуживание**. При переводе ГХ в режим обслуживания ГХ может также происходить следующее:

- Установка низких температур для предотвращения ожогов и других травм;
- Уменьшение потоков для предотвращения угроз безопасности и повреждения прибора;
- Напуск вакуума масс-селективного детектора (МСД);
- Установка других параметров с целью предотвращения повреждения прибора (электроники, колонок и т. д.) или подключенных к нему устройств (МСД).

Например, для замены фильтра очистки газов выберите **Обслуживание** > **Прибор** > **Выполнить обслуживание**, установите флажок рядом с пунктом «Обслуживание фильтра очистки газов», затем выберите команду **Начать обслуживание**. Необходимые компоненты ГХ будут охлаждены, и запустится процедура с пошаговыми указаниями по замене фильтра очистки газов.

## Доступные счетчики

**Таблица 14** содержит самые распространенные счетчики. Доступные счетчики отличаются в зависимости от установленных параметров ГХ, расходных материалов и будущих обновлений.

**Таблица 14 Распространенные счетчики EMF**

Компонент ГХ	Деталь со счетчиком	Тип	Значение по умолчанию
<b>Детекторы</b>			
ПИД	Коллектор	Количество вводов	
	Сопло	Количество вводов	
	Воспламенитель	Количество попыток воспламенения	
ДТП	Электромагнитный переключатель	Время при включении	
	Нить накала при включении	Время при включении	
ЭЗД	Вставной лайнер	Количество вводов	
	Время с момента проверки	Время при включении	6 месяцев
АФД	Таблетка	Количество вводов	
	Коллектор	Количество вводов	
	Смещение базовой линии таблетки	Значение в пА	
	Напряжение базовой линии таблетки	Значение напряжения	Таблетка Blos: 1,045
	Интеграл тока таблетки	Значение в пА-сек	
	Таблетка при включении	Время при включении	Таблетка Blos: 2400 часов
ПФД+	Воспламенитель	Количество попыток воспламенения	
	ФЭУ	Количество вводов	
	ФЭУ	Время при включении	6 месяцев
<b>Каналы ввода</b>			
SSL	Золотой уплотнитель	Количество вводов	5000
	Золотой уплотнитель	Время	90 дней
	Лайнер	Количество вводов	200
	Лайнер	Время	30 дней
	Кольцевой уплотнитель лайнера	Количество вводов	1000
	Кольцевой уплотнитель лайнера	Время	60 дней
	Септа	Количество вводов	200

Таблица 14 Распространенные счетчики EMF (продолжение)

Компонент ГХ	Деталь со счетчиком	Тип	Значение по умолчанию
PP	Фильтр сброса с делителя потока	Количество вводов	10 000
	Фильтр сброса с делителя потока	Время	6 месяцев
	Лайнер	Количество вводов	200
	Лайнер	Время	30 дней
	Септа	Количество вводов	200
	Кольцевой уплотнитель верхнего сварного узла	Количество вводов	10 000
	Кольцевой уплотнитель верхнего сварного узла	Время	1 год
Холодный ввод проб непосредственно в колонку	Септа	Количество вводов	200
<b>Колонки</b>			
Колонка	Вводы на колонку	Количество вводов	
	Циклы термостата	Количество вводов	
	Длина	Значение	
	Подсчет циклов	Количество циклов	
<b>Краны</b>			
Кран	Ротор	Активации (количество вводов)	
	Максимальная температура	Значение	
<b>Прибор</b>			
Прибор	По времени	Время	
	Подсчет циклов	Количество циклов	
	Фильтры	Время	
<b>Устройства ввода ALS</b>			
ALS	Шприц	Количество вводов	800
	Шприц	Время	2 месяцев
	Игла	Количество вводов	800
	Движения плунжера	Значение	6000
<b>Масс-спектрометры</b>			
Масс-спектрометр	Насос	Время (дни)	1 год
	Нить накала 1	Время (дни)	1 год
	Нить накала 2	Время (дни)	1 год
	Источник (время с момента последней очистки)	Время (дни)	1 год
	НЭУ с последней настройки	В	2600

## Просмотр счетчиков обслуживания

Чтобы просмотреть счетчики обслуживания, выполните следующее.

- 1 Выберите вкладку **Обслуживание**.
- 2 Выберите необходимый тип компонента. В столбце «Состояние» будут перечислены счетчики, относящиеся к данному компоненту.
- 3 Прокрутите экран, чтобы просмотреть дополнительные компоненты, если необходимо.

## Активация, сброс или изменение предела для счетчика EMF

Если ГХ используется без системы обработки данных, выполняйте указанные ниже действия для активации или изменения предела для счетчика.

- 1 Найдите счетчик, который необходимо изменить. См. **«Просмотр счетчиков обслуживания»**.
- 2 Выберите список компонента, для которого необходимо изменить счетчик.
- 3 Чтобы изменить пороговое значение, выполните следующее.
  - a Выберите запись граничного значения. Появится диалоговое окно для ввода данных.
  - b Введите необходимое значение. См. **«Пределные значения по умолчанию»**.
- 4 Чтобы включить или выключить предупреждение, выберите пункт **Включить** рядом с соответствующим счетчиком или отмените выбор этого пункта.
- 5 Выберите пункт **Применить**. Диалоговое окно закроется. Введенное значение будет показано в соответствующем поле.
- 6 Чтобы сбросить счетчик, выполните следующее.
  - a Выберите **Сброс счетчика**. Появится диалоговое окно для подтверждения.
  - b Выберите **Да**. Диалоговое окно закроется.
- 7 Выберите пункт **Применить**.

## Счетчики EMF для автоматических пробоотборников

ГХ обеспечивает доступ к счетчикам для автоматического пробоотборника. Функциональность счетчиков ALS зависит от модели ALS и от версии микропрограммного обеспечения. В любом случае ГХ отображает состояние счетчика EMF и позволяет включать, выключать и сбрасывать счетчики при помощи интерфейса браузера.

### Счетчики для ALS 7693A и 7650 с микропрограммным обеспечением, поддерживающим EMF

Если используется устройство ввода Agilent 7693 с микропрограммой версии G4513A.10.8 (или выше) либо устройство ввода 7650 с микропрограммой версии G4567A.10.2 (или выше), для каждого устройства ввода отдельно ведутся свои счетчики EMF.

- Счетчики устройства ввода будут увеличиваться, пока устройство ввода будет использоваться с ГХ серии 8860. Вы можете менять положение устройства ввода на одном и том же ГХ или устанавливать его на другой ГХ, не теряя при этом текущие данные счетчика ALS.
- ALS сообщит о превышении ограничения только при установке на ГХ 8860.

### Счетчики для ALS с более ранним микропрограммным обеспечением

Если устройство ввода 7693 или 7650 используется с более ранним микропрограммным обеспечением либо если используется устройство ввода другой модели, ГХ отслеживает счетчики для этого устройства ввода. ГХ использует серийный номер устройства ввода, чтобы различать установленные устройства ввода, но ведет только не более двух наборов счетчиков: один для переднего устройства ввода, а второй — для заднего.

- ГХ будет отслеживать счетчики устройства ввода независимо от установленного положения (передний или задний канал ввода). Поскольку ГХ отслеживает серийный номер устройства ввода, можно изменять положение устройства ввода, не теряя счетчики, пока устройство ввода установлено на ГХ.
- Каждый раз, когда ГХ определяет новое устройство ввода (другую модель или другой серийный номер), ГХ сбрасывает счетчики жидкостного автосемплера в новом положении устройства ввода.

## Счетчики EMF для приборов МС

Для систем ГХ-МС, ГХ-ПП и ГХ-МС-ПП все счетчики EMF доступны в интерфейсе браузера. Кроме того, большинство счетчиков можно сбросить в интерфейсе браузер. Счетчики некоторых типов, например счетчик, требующий калибровки на паровом пробортборнике, невозможно сбросить в интерфейсе браузера, но их можно просматривать.

## Журналы

Представление журналов	110
Журналы обслуживания	110
Журнал циклов	110
Системный журнал	110

В данном разделе описана функция ведения журналов, доступная на ГХ Aglient 8860.

## Представление журналов

В представлении журналов показаны события ГХ, в том числе касающиеся обслуживания, циклов, системы. События сгруппированы по дате и времени.

Нажмите одну из кнопок в представлении журналов. Откроется соответствующая страница журнала.

В журнале обслуживания и системных событий записи отсортированы по дате и времени. В журнале циклов используется относительное время (с начала цикла).

Для просмотра записей в журнале используйте кнопки прокручивания.

Чтобы вернуться к представлению журналов, выберите **Отмена**.

### Журналы обслуживания

Журнал обслуживания содержит записи, сделанные системой в следующих случаях.

- Системное событие (например, отключение детектора)
- Достижение любым счетчиком предельного значения

Запись журнала содержит описание события обслуживания и дату/время данного события. Кроме того, в журнал записывается каждая задача пользователя, связанная со счетчиком, включая восстановление, включение или отключение наблюдения, а также изменение предельных значений или единиц (циклы или длительность).

### Журнал циклов

Журнал циклов очищается в начале каждого нового цикла. Во время цикла все отклонения от запланированного метода (включая ввод с сенсорного экрана или интерфейса браузера) перечислены в таблице журнала циклов.

### Системный журнал

В системный журнал записываются значительные события, которые происходят во время работы ГХ. Некоторые из этих событий также отображаются в журнале циклов, если они происходят во время цикла.

- Информация о параметрах 112
- Сервисный режим 113
- Информация 114
- Калибровка 115
  - Регулярная калибровка ЭКД: каналы ввода, детекторы, РСМ и дополнительные модули 116
  - Обнуление выбранного датчика потока или давления 117
- Параметры системы 118
  - Конфигурация IP-адреса для ГХ 119
  - Изменение языковых параметров системы 119
  
  - Доступ к сохраненным данным цикла 119
  - Контроль доступа через интерфейс браузера 120
- Инструменты 122
  - Выполнение цикла компенсации колонки 123

## Информация о параметрах

В представлении параметров можно перейти к конфигурации и системным параметрам ГХ.

На сенсорном экране выберите **Параметры** на ленте элементов управления. Откроется представление параметров.

- Для перехода к параметрам расписания ГХ выберите **Расписание**. См. «**Ресурсосбережение**».
- Для перехода к параметрам режима обслуживания ГХ выберите **Сервисный режим**. См. «**Сервисный режим**».
- Для получения информации об этом ГХ выберите **О программе**. См. «**Информация**».
- Для перехода к функциям калибровки выберите **Калибровка**. См. «**Калибровка**».
- Для перехода к системным параметрам ГХ выберите **Параметры системы**. Сюда входят параметры сетевого адреса, даты и времени системы, сенсорного экрана, а также сведения об установке системы и т. д. См. «**Параметры системы**».
- Для перехода на страницу инструментов выберите **Инструменты**. См. «**Инструменты**».

## Сервисный режим

Сервисный режим позволяет просмотреть сведения об установленных компонентах системы ГХ, в том числе серийные номера, версии микропрограммы, значения напряжения, силы тока, температуры и т. д.

Чтобы просмотреть технические характеристики для различных компонентов прибора, выполните следующее.

- 1 Выберите необходимый тип компонента. Появится страница сервисного режима для выбранного компонента.
- 2 Чтобы отобразить соответствующую функциональную информацию, используйте кнопки выбора страниц в левой части страницы.

## Информация

В разделе «Информация» можно просмотреть подробные сведения о ГХ.

Здесь показаны дата изготовления, серийный номер и версия микропрограммы ГХ, а также версия системы справочных и других сведений.

Чтобы вернуться на экран параметров, выберите **Заккрыть** на странице информации.

## Калибровка

Калибровка позволяет отрегулировать следующие элементы (при наличии).

- ALS
- Каналы ввода
- Термостат
- Детекторы
- Модули ЭКД

Чтобы изменить параметры калибровки, выполните следующее.

- 1 Чтобы отобразить соответствующую функциональную информацию, используйте кнопки выбора страниц в левой части страницы.
- 2 Внесите необходимые изменения в параметры калибровки. Для получения дополнительной информации см. **«Регулярная калибровка ЭКД: каналы ввода, детекторы, РСМ и дополнительные модули»**, **«Обнуление выбранного датчика потока или давления»**.
- 3 Выберите пункт **Применить**. Внесенные изменения сохранятся на ГХ.

## Регулярная калибровка ЭКД: каналы ввода, детекторы, РСМ и дополнительные модули

Модули контроля газа ЭКД содержат датчики потока и/или давления, которые калибруются на заводе. Чувствительность (наклон кривой) достаточно стабильна, но смещение нуля требует периодического обновления.

### Датчики скорости потока

Во всех модулях каналов ввода используются датчики потока, как, например, в канале 1 РСМ. Если функция **Автоматическое обнуление потока** включена, они автоматически обнуляются после каждого цикла. Это рекомендуемые параметры. Их также можно обнулить вручную—см. «**Обнуление выбранного датчика потока или давления**».

### Датчики давления

Во всех модулях управления ЭКД используются датчики давления. Их нужно обнулять отдельно. Автоматического обнуления для датчиков давления нет.

### Авто-обнуление потока

Полезным параметром калибровки является **Автообнуление потока**. Если он выбран, ГХ останавливает поток газов в канале ввода после окончания цикла, ожидает, пока поток упадет до нуля, измеряет и сохраняет выходной сигнал датчика потока, затем снова включает подачу газа. Это занимает около двух секунд. Смещение нуля используется, чтобы исправить будущие измерения потока.

### Авто-обнуление обдува септы

Эта функция похожа на **Автообнуление потока**, только относится к потоку обдува септы.

### Условия обнуления

Датчики потоков обнуляются при подключенном и текущем газе-носителе.

Датчики давления обнуляются при отсоединенной от модуля управления газом линии подачи газа.

### Интервалы обнуления

**Таблица 15** Интервалы обнуления датчиков потока и давления

Тип датчика	Тип модуля	Интервал обнуления
Поток	Все	Используйте автообнуления потока и/или автообнуление обдува септы
Давление	Каналы ввода	
	Узкие капиллярные колонки (внутренний диаметр $\leq 0,32$ мм)	Каждые 12 месяцев
	Широкие капиллярные колонки (внутренний диаметр $> 0,32$ мм)	Через 3 месяца, через 6 месяцев, затем каждые 12 месяцев
	Дополнительные каналы	Каждые 12 месяцев
	Газы детектора	Каждые 12 месяцев

## Обнуление выбранного датчика потока или давления

- 1 Выберите **Параметры > Калибровка > Детекторы**, затем выберите необходимый детектор.
- 2 Выберите элемент **Вкл.** рядом с датчиком, чтобы обнулить его.
- 3 В случае **Датчиков потока**. Убедитесь, что подсоединена подача газа, а поток идет (включен).
- 4 В случае **Датчиков давления**. Отсоедините линию подачи газа сзади ГХ. Не следует отключать ее, так как в клапане может быть течь.
- 5 Подключите все линии газа, отключенные в предыдущем шаге процедуры, и восстановите рабочие потоки.

## Параметры системы

Системные параметры включают в себя параметры для сетевого адреса, даты и времени системы, темы сенсорного экрана, дискового пространства и данных, языковые параметры, параметры состояния, а также информацию об установке системы.

Чтобы отобразить соответствующую функциональную информацию, используйте кнопки выбора страниц в левой части страницы.

Чтобы применить какие-либо изменения, внесенные в ГХ, выберите **Сохранить**.

## Конфигурация IP-адреса для ГХ

Для работы в локальной сети ГХ должен иметь IP-адрес. ГХ может получить его от DHCP сервера, или вы можете ввести его прямо на сенсорном экране. В любом случае обратитесь за соответствующими установками к своему администратору локальной сети.

### Использование DHCP сервера

- 1 На странице системных параметров нажмите кнопку выбора страницы **Сеть**. Появится страница конфигурации сети.
- 2 Выберите пункт **Включить DHCP**.
- 3 Выберите пункт **Применить**.
- 4 При появлении соответствующего запроса перезапустите ГХ.

### Ввод LAN-адреса с помощью сенсорного экрана

- 1 Выберите страницу системных параметров.
- 2 Если выбран пункт **Включить DHCP**, выполните следующее.
  - a Отмените выбор пункта **Включить DHCP**.
  - b При появлении соответствующего запроса перезапустите ГХ.
  - c Возвращение на страницу системных параметров
- 3 Введите в соответствующем поле **Имя хоста** или **IP-адрес**.
- 4 Введите в соответствующем поле **Шлюз**.
- 5 В поле **Маска сети** задайте маску подсети.
- 6 Выберите пункт **Применить**.
- 7 При появлении соответствующего запроса перезапустите ГХ.

## Изменение языковых параметров системы

- 1 На странице системных параметров нажмите кнопку выбора страницы **Язык**. Появится страница языковых параметров.
- 2 В соответствующем раскрывающемся списке выберите необходимый **Язык**.
- 3 Выберите пункт **Применить**. ГХ сохранит внесенное изменение. В системе будут применены выбранные языковые параметры. Это может занять некоторое время.

### ПРИМЕЧАНИЕ

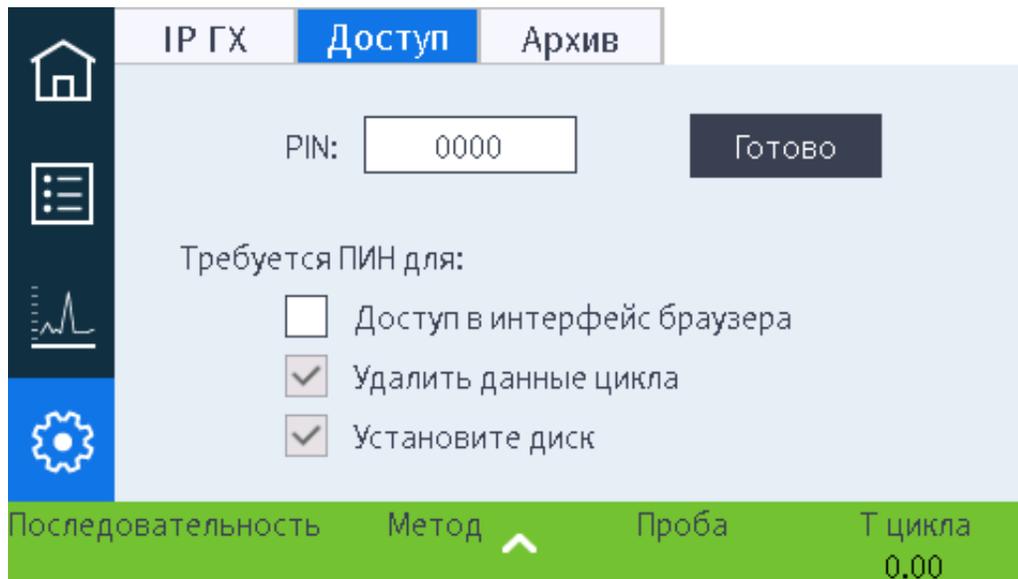
**Значение затемнения дисплея должно быть меньше значения яркости.**

**Значение яркости дисплея должно быть больше 0.**

## Доступ к сохраненным данным цикла

Если для выполнения циклов и сбора данных используется интерфейс браузера, получаемые данные сохраняются в ГХ. Чтобы перейти к этим данным, выполните следующее.

- 1 На странице **Параметры** выберите вкладку **Доступ**. Запишите показанный ПИН-код.



- 2 Выберите вкладку **Хранилище**. Запишите путь к общему ресурсу ГХ.
- 3 На компьютере привяжите сетевой диск к общему ресурсу ГХ. При появлении соответствующего запроса подключитесь с помощью учетных данных:  
пользователь – results;  
пароль: ПИН-код (по умолчанию: 0000).

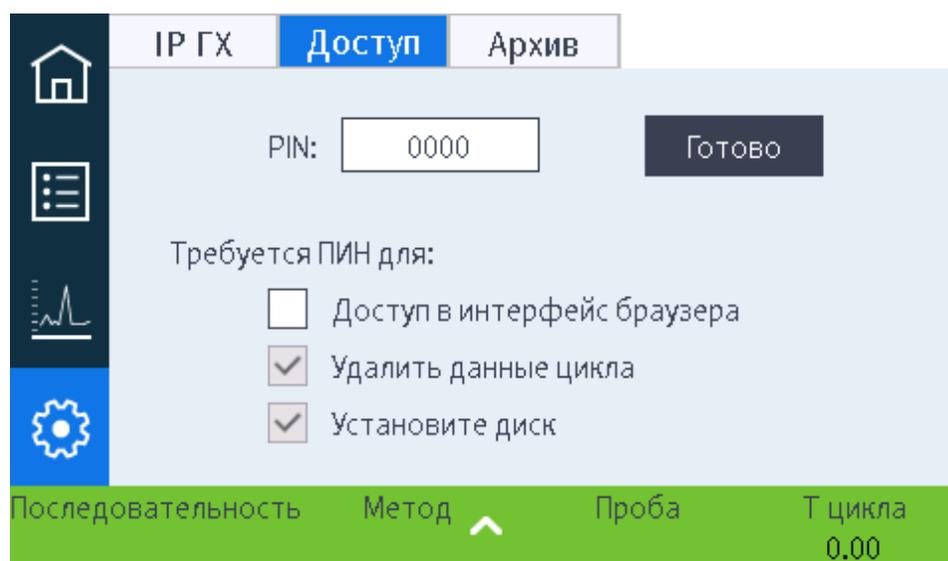
## Контроль доступа через интерфейс браузера

В ГХ требуется использовать четырехзначный ПИН-код для выполнения определенных действий:

- удаление данных о цикле;
- подключение общедоступного диска.

По умолчанию задан такой ПИН-код: 0000. Вы также можете задать обязательный ввод ПИН-кода для доступа к интерфейсу браузера. Для этого выполните следующее.

- 1 На странице **Параметры** выберите вкладку **Доступ**.
- 2 Укажите новый четырехзначный ПИН-код.
- 3 При необходимости установите флажок рядом с пунктом «Доступ к интерфейсу браузера», чтобы для такого доступа запрашивался ПИН-код.



## Инструменты

Страница инструментов позволяет выполнять циклы компенсации для установленных на ГХ колонок.

Если выполняется анализ с программированием температуры, то с повышением температуры термостата увеличивается фон колонки. Это вызывает повышение базовой линии, что делает выявление пиков и интегрирование более сложными. Компенсация колонки устраняет это повышение базовой линии.

Цикл компенсации колонки проводится без ввода пробы. ГХ собирает массив точек данных от всех установленных детекторов. Если детектор не установлен или выключен, то соответствующая часть массива заполняется нулями.

Каждый массив определяет набор кривых (по одной на каждый детектор), которые можно вычитать из сигнала фактического цикла анализа для получения горизонтальной базовой линии.

Когда используется подключенная система обработки данных, то необработанный сигнал и данные компенсации колонки выводятся в систему обработки данных таким образом, чтобы скомпенсированный и некомпенсированный сигналы были доступны для анализа.

## Выполнение цикла компенсации колонки

В цикле компенсации колонки и фактическом цикле анализа все условия должны быть идентичными. Должны использоваться те же детектор и колонка при тех же значениях температуры и скорости потока газа.

Можно выполнять до четырех циклов компенсации колонки. ГХ сохраняет результаты этих циклов для последующего использования.

После этого можно использовать любой цикл компенсации колонки для компенсации повышения базовой линии во время цикла анализа.

- 1 На странице инструментов выберите необходимый пункт **Компенсация колонки** в столбце **Запуск указанного цикла**. ГХ выполнит цикл компенсации колонки. В рамках этого цикла пробы не вводятся.
- 2 Чтобы изменить метод, используйте подключенную систему обработки данных. Задайте для детектора параметр **Вычесть из сигнала: Кривая компенсации колонки №x** (где **x** — номер цикла компенсации колонки).
- 3 Запустите метод. Полученные данные цикла компенсации колонки используются, чтобы компенсировать изменения базовой линии для колонки.



Информация о конфигурации	126
Изменения в конфигурации	127
Конфигурация кранов	128
Для конфигурации кранов	128
Конфигурация канала ввода	129
Колонки	130
Конфигурация отдельной колонки	130
Конфигурация набивной колонки	131
Дополнительные примечания относительно конфигурации колонки	132
Термостат	133
Конфигурация термостата	133
Конфигурация детектора	134
Параметры аналогового сигнала	135
Конфигурация МСД	136
Конфигурация МСД	136
Включение и отключение соединений МС	136
Использование ГХ при выключенном МС	137
Другие параметры	138
Готовность	139
Коробка кранов	140
РСМ	141
Дополнительные ЭКД	142

## Информация о конфигурации

Параметры конфигурации устройства постоянны для прибора в отличие от параметров метода, которые могут изменяться от одного цикла пробы к другому. Для примера возьмем два конфигурационных параметра: тип газа, который проходит через пневматическое устройство, и предел рабочей температуры устройства. ГХ попытается задать все необходимые параметры конфигурации для каждого установленного устройства, которое он обнаружит. Например, если ГХ обнаружит, что он подключен к МСД, он автоматически создаст конфигурацию подогреваемого интерфейса МСД. Единственными параметрами, которые придется задавать в конфигурации вручную, являются параметры элементов, которые могут изменяться в зависимости от выбранного анализа, например тип установленных колонок и газа-носителя, либо параметры элемента, который может быть установлен в нестандартной позиции. Например, если используется дополнительный модуль ЭКД, установленный в позиции входного модуля ЭКД, может потребоваться ручная конфигурация.

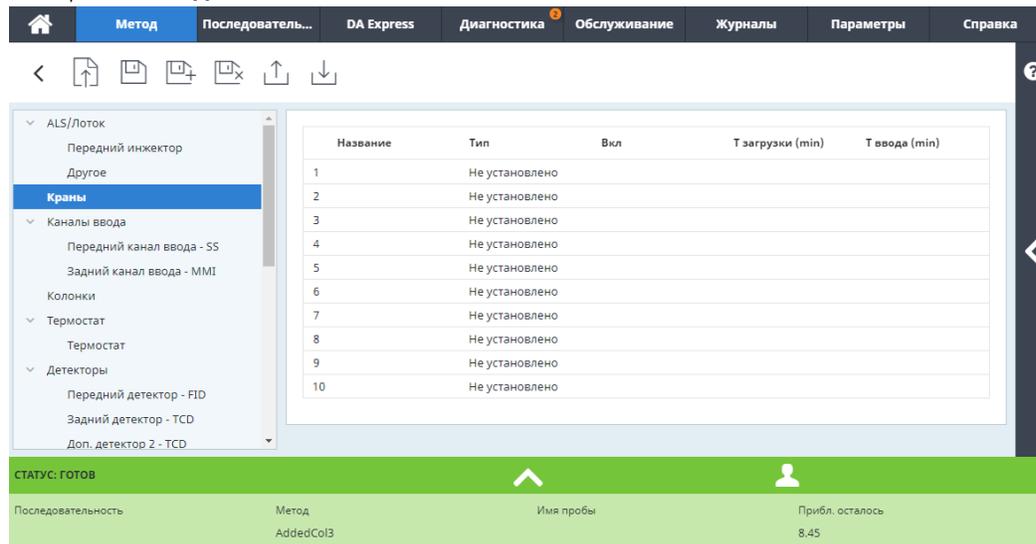
Прежде чем запускать исследование проб, проследите, чтобы все устройства были правильно сконфигурированы.

## Изменения в конфигурации

### 4

Чтобы изменить свойства конфигурации устройства, выполните следующее.

Выберите **Метод**.



- 5 В списке слева выберите необходимый тип устройств. Справа появятся параметры для выбранного типа устройств.
- 6 Прокрутите до необходимого параметра и измените его значение. Для этого нужно либо выбрать вариант из списка, либо ввести числовое значение.
- 7 Когда все изменения будут внесены, выберите значок сохранения .

## Конфигурация кранов

Конфигурация кранов позволяет задать типы кранов, объемы петли, время шага и инвертирование BCD. Инвертирование BCD позволяет изменить вход BCD (1 становится 0, а 0 становится 1). Эта функция помогает согласовать отличия кодеров сигнала, используемых разными производителями кранов.

Обратите внимание: страница кранов отображается независимо от того, имеются ли установленные в ГХ краны.

### Для конфигурации кранов

- 1 Выберите **Метод > Краны**.
- 2 В раскрывающемся списке **Тип крана** выберите соответствующий тип крана. Возможные типы кранов:
  - **Газовый дозатор** Двухпозиционный клапан (загрузка и ввод). В позиции загрузки поток внешней пробы проходит через подсоединенную (газообразная проба) или внутреннюю (жидкая проба) петлю и далее в отходы. В позиции ввода заполненная пробой петля включается в поток газа-носителя. Когда кран переключается из положения «Загрузка» к положению «Ввод», начинается цикл выполнения, если он еще не был запущен.
  - **Переключающий** Двухпозиционный кран с четырьмя, шестью или более портами. Это общецелевые клапаны, используемые для таких заданий как выбор колонки, изоляция колонки и многих других.
  - **Прочие** Другие краны.
  - **Не установлено** Не требует объяснений.
- 3 Чтобы указать объем петли и время шага, выберите пункты **Метод > Конфигурация > Разное** и установите необходимые значения.
- 4 Когда все изменения будут внесены, выберите значок сохранения .

## Конфигурация канала ввода

- 1 Выберите пункты **Метод > Каналы ввода** > необходимый канал ввода. Справа появятся параметры для выбранного типа устройств.
- 2 Выберите необходимый тип газа в раскрывающемся списке **Тип газа-носителя**.
- 3 Выберите в списке устройств слева пункт «Готовность» и установите флажок рядом с нужным каналом ввода, чтобы активировать для него этот параметр. Если параметр «Готовность» отключен, ГХ будет приведен в состояние готовности, даже если данное устройство не достигло или не может достичь заданных значений.
- 4 Задайте параметры второго канала ввода соответствующим образом.
- 5 Когда все изменения будут внесены, выберите значок сохранения .

## Колонки

**Длина** Длина капиллярной колонки, в метрах. Введите **0**, если используется набивная колонка или если длина неизвестна.

**Diameter (Диаметр)** Внутренний диаметр капиллярной колонки, в миллиметрах. Введите **0** для набивной колонки.

**Film Thickness (Толщина пленки)** Толщина неподвижной фазы для капиллярных колонок, в микрометрах.

**Inlet (Канал ввода)** Определяет источник газа для колонки.

**Outlet (Выход)** Определяет устройство, в которое поступает газ из колонки.

**Thermal zone (Нагреваемая зона)** Определяет устройство, контролирующее температуру колонки.

## Конфигурация отдельной колонки

Капиллярная колонка определяется путем ввода длины, диаметра и толщины пленки. Затем вводится устройство, контролирующее давление на входе (конец колонки), устройство, контролирующее давление на выходе, и нагреваемая зона, контролирующая ее температуру.

Эта информация позволит прибору рассчитать поток в колонке. Это дает огромные преимущества при использовании капиллярных колонок, поскольку делает возможным следующее:

- Непосредственный ввод соотношений деления, а также подсчет и установка прибором соответствующих скоростей потоков.
- Ввод скорости потока, давления на входе или средней линейной скорости. Прибор рассчитывает давление, необходимое для достижения скорости потока или линейной скорости, устанавливает его и выводит все три значения. (Канал ввода с делением/без деления потока).
- Выполнение ввода без деления потока без необходимости измерения потоков газа.
- Выберите любой режим колонки. Кроме самых простых конфигураций, например колонки, подключенной к определенному каналу ввода и детектору, рекомендуется начинать с определения схемы подключения колонки.

Конфигурация капиллярной колонки выполняется следующим образом.

- 1 Выберите **Метод > Конфигурация > Колонки**.
- 2 Дважды щелкните колонку, которую нужно сконфигурировать.
- 3 В разделе «Тип колонки» выберите пункт **Капиллярная**.
- 4 Укажите значения параметров «Длина», «Диаметр» и «Толщина пленки» в соответствующих полях.

Если вы не знаете размеры колонки (обычно они предоставляются вместе с колонкой) или не хотите использовать функции расчета ГХ, введите **0** для параметра **Length** (Длина) или **Diameter** (Диаметр). Колонка будет *неопределенной*.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

**Компания Agilent рекомендует всегда определять капиллярные колонки.**

- 5 В разделе подключения канала ввода выберите в раскрывающемся меню необходимый канал ввода. Варианты для выбора включают в себя установленные каналы ввода ГХ и установленные каналы РСМ.
- 6 В разделе подключения выпускного канала выберите в раскрывающемся меню необходимый выпускной канал.
  - Если детектор выбран, на выходе колонки задается 0 psig для ПИД, ДТП, ПФД+, АФД и ЭЗД или вакуум для МСД.
  - Если колонка выходит в нестандартный детектор или среду (ни давление окружающей среды, ни полный вакуум), выберите **Other** (Другое) и введите давление на выходе.
- 7 Под элементом «Нагреватель» выберите в раскрывающемся меню необходимую тепловую зону.
- 8 Задайте для колонки значения параметров «Мин. темп.», «Макс. темп.» и «Макс. темп. программы».
- 9 Укажите следующее для колонки.
  - Производитель
  - Серийный номер
- 10 Щелкните «ОК», чтобы подтвердить внесенные изменения.
- 11 Когда все изменения будут внесены, выберите значок сохранения .

## Конфигурация набивной колонки

Конфигурация набивной колонки выполняется следующим образом.

- 1 Выберите **Метод > Конфигурация > Колонки**.
- 2 Дважды щелкните колонку, которую нужно сконфигурировать.
- 3 В разделе «Тип колонки» выберите пункт **Набивная**.
- 4 Задайте для колонки значения параметров «Мин. темп.», «Макс. темп.» и «Макс. темп. программы».
- 5 Укажите следующее для колонки.
  - Производитель
  - Серийный номер
- 6 В разделе подключения канала ввода выберите в раскрывающемся меню необходимый канал ввода. Варианты для выбора включают в себя установленные каналы ввода ГХ и установленные каналы РСМ.

- 7 В разделе подключения к выходу выберите в раскрывающемся меню необходимый выход.
  - Если детектор выбран, на выходе колонки задается 0 psig для ПИД, ДТП, ПФД+, АФД и ЭЗД или вакуум для МСД.
  - Если колонка выходит в нестандартный детектор или среду (ни давление окружающей среды, ни полный вакуум), выберите **Other** (Другое) и введите давление на выходе.
- 8 Под элементом «Нагреватель» выберите в раскрывающемся меню необходимую тепловую зону.
- 9 Выберите пункт **Применить**. Изменения, внесенные в конфигурацию ГХ, будут сохранены.

### Дополнительные примечания относительно конфигурации колонки

Проверьте конфигурации для всех колонок, чтобы убедиться в том, что на каждом конце указано правильное устройство управления давлением. ГХ использует эти сведения для определения тракта потока газа-носителя. Конфигурируйте только те колонки, которые в данный момент используются в тракте потока газа-носителя ГХ. Конфигурация неиспользуемых колонок с тем же устройством управления давлением в текущем тракте потока газа-носителя приводит к неверным результатам расчета потока.

Можно и в некоторых случаях рекомендуется конфигурировать обе установленные колонки на один канал ввода.

Некоторые пневматические заданные значения изменяются в зависимости от температуры термостата вследствие изменений в вязкости газа. Это может озадачить пользователей, которые видят, как изменяются заданные значения с изменением температуры термостата. Однако, состояние потока в колонке остается таким же, как определяется режимом колонки (постоянный поток или давление, растущий поток или давление) и значениями начальных заданных значений.

## Термостат

**Ожидание термостата** Когда эта функция включена, температура термостата изменится на заданную температуру, если ГХ будет бездействовать на протяжении заданного периода времени. Например, можно задать относительно высокую температуру ожидания, чтобы система оставалась чистой между циклами (уменьшение эффекта переноса), если предполагается долгое бездействие ГХ.

**Максимальная температура** Устанавливает верхний предел температуры термостата. Используется, чтобы предотвратить случайное повреждение колонок. Диапазон составляет от 70 до 425 °C. См. рекомендации производителя колонки.

### Конфигурация термостата

- 1 Выберите **Метод > Термостат**.
- 2 В окне конфигурации термостата задайте максимальную температуру термостата, время уравнивания и температуру термостата.
- 3 Когда все изменения будут внесены, выберите значок сохранения .

## Конфигурация детектора

Если вы работаете с параметром *колонка определена*, у вас есть выбор между двумя режимами газа поддувки. Чтобы задать газ поддувки для детектора, выполните следующее.

- 1 Выберите **Параметры > Детекторы**, затем выберите детектор, который необходимо настроить.
- 2 Если предусмотрено, выберите тип газа поддувки, который подключен к детектору. В зависимости от типа детектора и выбранного газа-носителя тип газа может быть задан по умолчанию.
- 3 Выберите или введите значения параметров детектора, как указано ниже.
  - **Порог зажигания.** ПИД и ПФД+. См. **«Детекторы»**.
  - **Готовность.** Включите, если используете этот детектор. Если этот параметр отключен, ГХ будет приведен в состояние готовности, даже если данное устройство не достигло или не может достичь заданных значений.
  - **Заданный сдвиг.** Только АФД. Введите целевое смещение по умолчанию. ГХ попытается медленно достичь этого целевого значения после того, как потоки детектора будут считаны, температура стабилизируется и истечет время сушки таблетки.
- 4 Когда все изменения будут внесены, выберите значок сохранения .

## Параметры аналогового сигнала

Если ГХ подключается к интегратору или регистратору, быстродействие данного устройства должно быть достаточным для обработки данных, поступающих от ГХ. Если достаточное быстродействие не обеспечивается, данные могут оказаться неверными или поврежденными. Это обычно проявляется в уширении пиков и снижении разрешения.

Скорость измеряется на основе полосы пропускания. Полоса пропускания регистратора или интегратора должна быть в два раза шире полосы измеряемого сигнала.

ГХ может работать на двух скоростях. Более высокая скорость обеспечивает минимальную ширину пиков 0,004 минуты (полоса пропускания 8 Гц), а стандартная скорость обеспечивает минимальную ширину пиков 0,01 минуты (полоса пропускания 1,6 Гц).

При использовании функции быстрых пиков интегратор должен работать приблизительно на частоте 15 Гц.

### ПРИМЕЧАНИЕ

**Компания Agilent не рекомендует использовать функцию быстрых пиков с детекторами ДТП. Поскольку потоки газа переключаются с частотой 5 Гц, увеличение ширины пика сопровождается повышенным шумом.**

Чтобы изменить параметры аналогового сигнала, выполните следующее.

- 1 Выберите **Метод > Аналоговый выход**, затем — либо **Аналоговый выход 1**, либо **Аналоговый выход 2**.
- 2 Чтобы использовать функцию быстрых пиков для любого из каналов аналогового сигнала, установите соответствующий флажок **Быстрые пики**.

## Конфигурация МСД

### Конфигурация МСД

Метод конфигурации подключенного МСД зависит от используемой модели МСД.

#### ГХ/МСД 5977В

Модель 5977В подключается к ГХ через кабель LVDS, который подсоединяется к одному из портов связи ELVDS на задней панели ГХ. Поэтому ГХ работает с МСД как с детектором. Конфигурация связи не требуется.

Чтобы изменить параметры МСД, выполните следующее.

- 1 На сенсорном экране выберите страницу параметров, затем вкладку конфигурации МСД. См. **Рис. 14**.

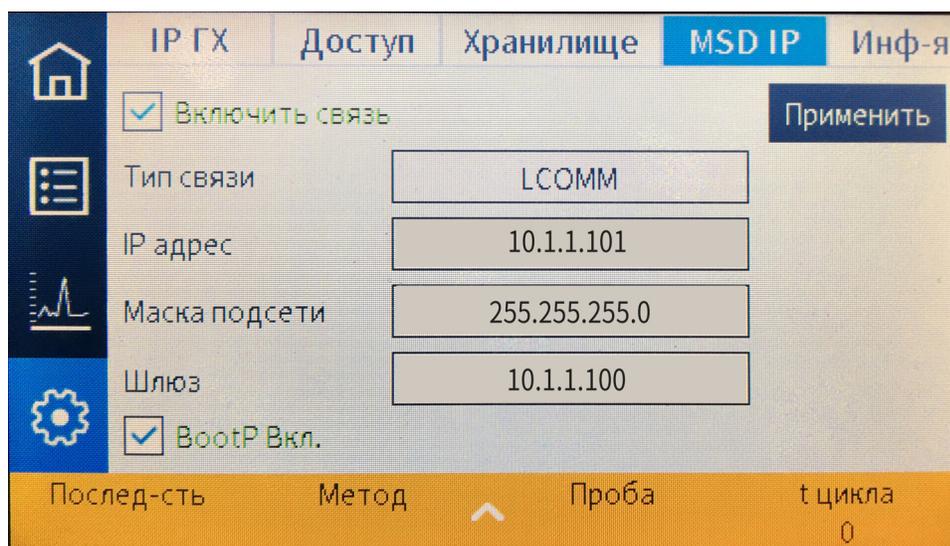


Рис. 14. Страница параметров детектора МСД

- 2 Введите сведения для МСД и задайте необходимые параметры.

### Включение и отключение соединений МС

Временное отключение соединения ГХ-МС выполняется следующим образом.

- 1 В интерфейсе браузера выберите **Метод > Детекторы**, затем выберите свой МС. На сенсорном экране выберите страницу параметров, затем вкладку конфигурации МСД.
- 2 Прокрутите до флажка «Включить связь».
- 3 Установите или снимите флажок возле элемента **Включить связь**, чтобы установить связь с МС или отключить ее.

## Использование ГХ при выключенном МС

Для использования ГХ, когда МС подвергается ремонту или обслуживанию, выполните следующие действия.

Не изменяйте параметры подачи газа-носителя в МС или повышения температуры компонентов, которые могут вызвать ожоги при работе с МС.

- 1 Отключите соединения МС. См. **«Включение и отключение соединений МС»**.
- 2 При необходимости полностью отсоедините МС от ГХ.

## Другие параметры

В ГХ можно изменить отображаемые единицы измерения давления.

Для этого выполните следующее.

- 1 Выберите **Метод > Конфигурация > Разное**.
- 2 Выберите необходимый вариант в списке **Единицы измерения давления**.
  - **psi** — фунт на квадратный дюйм, фунт./дюйм<sup>2</sup>
  - **Бар** — абсолютная единица измерения давления в системе СГС, дн/см<sup>2</sup>
  - **кПа** — единица измерения давления в системе СИ, 10<sup>3</sup> Н/м<sup>2</sup>
- 3 Включите или выключите медленный вентилятор для термостата.
- 4 Выберите тип дополнительного модуля температуры.
- 5 Задайте объем петли, время шага и инвертирование BCD для всех установленных кранов.
- 6 Когда все изменения будут внесены, выберите значок сохранения .

## ГОТОВНОСТЬ

Состояние различных компонентов оборудования — один из факторов, определяющих готовность ГХ к анализу.

В определенных условиях вам может не требоваться учитывать готовность конкретного компонента при определении готовности ГХ. С помощью этого параметра можно это установить. Не учитывать готовность можно для следующих компонентов: каналы ввода, детекторы, термостат и РСМ.

Например, нагреватель канала ввода неисправен, однако вы не планируете использовать этот канал сегодня. Снимите флажок **Включить** в разделе **Готовность** для данного канала ввода, чтобы иметь возможность использовать остальные компоненты ГХ. После устранения неисправности нагревателя установите этот флажок, иначе цикл может быть запущен до приведения канала ввода в состояние готовности.

Чтобы не учитывать готовность компонента, выберите **Метод > Готовность**. Снимите флажок рядом с необходимым компонентом.

Чтобы снова учитывать готовность компонента, выберите **Метод > Готовность**. Установите флажок рядом с необходимым компонентом.

## Коробка кранов

Коробка кранов монтируется в верхней части термостата колонки. Она может содержать до трех кранов, установленных на нагреваемые блоки.

Позиции кранов на блоках пронумерованы. Мы предлагаем устанавливать краны на блоки в номерном порядке.

Все нагреваемые краны в коробке кранов удерживаются при одном и тем же значении температуры.

Конфигурация крана выполняется следующим образом.

- 1 Выберите **Метод > Конфигурация > Разное**.
- 2 Для каждого установленного крана выберите тип, а затем задайте объем петли, время шага и инвертирование BCD в соответствии с типом крана.
- 3 Когда все изменения будут внесены, выберите значок сохранения .

## PCM

Конфигурация PCM выполняется следующим образом.

- 1** Выберите **Параметры > Конфигурация > PCM**.
- 2** Выберите дополнительный режим для PCM, как описано ниже.
  - Прямое давление: давление измеряется ниже по тракту от пропорционального потоку клапана.
  - Обратное давление: давление измеряется выше по тракту от пропорционального потоку клапана.
- 3** Выберите тип газа для канала 1, канала контроля прямого давления.
- 4** Выберите тип газа для дополнительного канала (канал 2).

Канал 1 PCM обеспечивает управление прямым давлением или прямым потоком. Он может быть использован для обеспечения потока или давления в колонке для систем с кранами, устройств подготовки проб или дополнительных устройств контроля потоков, например разделителей или переключателей.

Канал 2 (дополнительный канал) может обеспечить только управление прямым давлением при обычной установке трубок или обратное давление при обратной установке. Таким образом, канал 2 (обратный) можно использовать в качестве контролируемой утечки. Если входное давление падает ниже заданного значения, регулирующий канал может быть закрыт для восстановления давления. Если входное давление поднимается выше заданного значения, регулирующий канал может быть открыт для восстановления давления.

## Дополнительные ЭКД

Дополнительный контроллер давления имеет три канала регулировки прямого давления. Всего можно установить три модуля и получить в общем девять каналов.

Нумерование каналов зависит от того, где будет установлен контроллер. В рамках одного модуля каналам присваиваются номера и маркировки.

Конфигурация дополнительного ЭКД выполняется следующим образом.

- 1 Выберите **Параметры > Конфигурация > Доп. ЭКД**.
- 2 Для каждого канала выберите тип газа.

Ресурсосбережение	144
Методы сна	145
Методы пробуждения и кондиционирования	146
Установка режима экономии ресурсов в ГХ	148

Этот раздел описывает ресурсосберегающие функции ГХ.

## Ресурсосбережение

ГХ имеет расписание прибора, с помощью которого можно экономить ресурсы, например электричество и газы. С помощью расписания прибора вы можете назначать методы сна, пробуждения и кондиционирования, которые позволят вам программировать использование ресурсов. Метод **Сон** устанавливает низкие показатели потоков и температуры. Метод **Пробуждение** устанавливает новые показатели потоков и температуры, обычно — для возвращения к рабочим условиям. Метод **Кондиционирование** устанавливает показатели потоков и температуры для определенного времени цикла. Обычно эти показатели достаточно высокие для выполнения очистки от загрязнений, если они присутствуют.

Загружайте метод сна в указанное время дня, чтобы уменьшить потоки и температуры. Загружайте метод пробуждения или кондиционирования, чтобы восстановить аналитические параметры перед тем, как снова начать работу с ГХ. Например, загружайте метод сна в конце каждого дня или рабочей недели, затем загружайте метод пробуждения или кондиционирования примерно за час до прибытия на работу на следующий день.

## Методы сна

С помощью подключенной системы обработки данных создайте метод сна, чтобы снизить использование газа и энергии во время пониженной активности.

При создании метода сна проверьте следующее:

- **Детектор.** Наряду с тем, что вы можете снизить температуры и использование газа, принимайте во внимание время стабилизации, необходимое для подготовки детектора к использованию. Экономия энергии минимальна.
- **Подключенные устройства.** При подключении к внешнему устройству, например масс-спектрометру, установите согласующиеся с ним потоки и температуры.
- **Каналы ввода.** Поддерживайте достаточный поток, чтобы не допустить попадание примесей.

См. общие рекомендации в [Таблица 16](#).

**Таблица 16** Рекомендации для метода сна

Компонент ГХ	Комментарии
Колонки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддерживайте небольшой поток газа носителя, чтобы защитить колонки.</li> </ul>
Термостат	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Снижьте температуру для экономии энергии.</li> <li>• Выключите, чтобы экономить основную часть энергии.</li> </ul>
Каналы ввода	<p>Для всех каналов ввода:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уменьшите температуры. Снижьте значения температуры до 40 °C или выключите этот параметр, чтобы сэкономить основную часть энергии.</li> </ul>
С/без деления потока	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Используйте режим с делением потока, чтобы предотвратить проникновение загрязнений из линии сброса. Используйте пониженное соотношение деления.</li> <li>• Уменьшите давление. Рассмотрите возможность использования текущих уровней экономии газа, если используется.</li> </ul>
PRIP/PCI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Используйте режим с делением потока, чтобы предотвратить проникновение загрязнений из линии сброса. Используйте пониженное соотношение деления.</li> <li>• Уменьшите давление. Рассмотрите возможность использования текущих уровней экономии газа, если используется.</li> <li>• Уменьшите температуру.</li> </ul>
<b>Детекторы</b>	
ПИД	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Погасите пламя (Это выключает потоки водорода и воздуха.)</li> <li>• Уменьшите температуры. (Поддерживайте температуру на уровне или выше 150 °C, чтобы ограничить попадание примесей.)</li> <li>• Выключите поток поддувочного газа.</li> </ul>
ПФД+	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Погасите пламя (Это выключает потоки водорода и воздуха.)</li> <li>• Уменьшите температуры. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Для блока эмиссии оставьте температуру 125–175 °C.</li> <li>• Уменьшите температуру линии передачи до 150 °C.</li> </ul> </li> <li>• Выключите поток поддувочного газа.</li> </ul>
ЭЗД	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уменьшите поток поддувочного газа. Попробуйте установить скорость 15–20 мл/мин и проверьте результаты.</li> <li>• Поддерживайте температуру, чтобы избежать длинных периодов восстановления/стабилизации.</li> </ul>
АФД	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддерживайте потоки и температуры. Режим сна не рекомендован из-за периода восстановления. Также, колебания температур могут снизить срок службы таблетки.</li> </ul>

Таблица 16 Рекомендации для метода сна (продолжение)

Компонент ГХ	Комментарии
ДТП	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оставьте нить накала включенной.</li> <li>Оставьте блокировку температуру включенной.</li> <li>Уменьшите потоки газа сравнения и поддувочного газа.</li> </ul>
<b>Другие устройства</b>	
Отсек кранов	<ul style="list-style-type: none"> <li>Уменьшите температуру. (Поддерживайте температуру отсека кранов достаточной высокой, чтобы предупредить конденсацию пробы, если это возможно.)</li> </ul>
Дополнительные нагреваемые зоны	<ul style="list-style-type: none"> <li>Уменьшите или выключите. См. также руководства для подключенного устройства (например, подключенного МСД).</li> </ul>
Дополнительные давления или потоки	<ul style="list-style-type: none"> <li>Уменьшите или выключите по возможности для подключенных колонок, линий передачи и т. д. Всегда обращайтесь к руководству подключенного устройств или прибора, (например, подключенного МСД), чтобы поддерживать минимальный рекомендованный уровень потоков или давлений.</li> </ul>

## Методы пробуждения и кондиционирования

Можно запрограммировать несколько способов пробуждения ГХ.

- Загружая последний активный метод, использованный перед переключением в режим сна
- Загрузкой метода **Пробуждение**
- Выполнением метода под названием **Кондиционирование** и последующей загрузкой последнего активного метода
- Выполнением метода под названием **Кондиционирование** и последующей загрузкой метода **Пробуждение**

### ПРИМЕЧАНИЕ

**ГХ может также сохранять методы пробуждения, сна и кондиционирования, которые были созданы подключенной системой обработки данных. Эти методы не отображаются в ГХ, но после загрузки из системы обработки данных они могут использоваться функцией расписания в ГХ.**

Этот выбор обеспечивает гибкость подготовки ГХ после цикла сна.

**Метод Пробуждение** задает температуры и потоки. Программа температуры термостата является изотермической, так как ГХ не начинает цикл. Когда ГХ загружает метод **Пробуждение**, он поддерживает значения параметров этого метода, пока вы не загрузите другой метод с помощью сенсорного экрана, системы обработки данных или путем запуска последовательности.

В методе **Пробуждение** могут быть любые значения параметров, однако обычно он выполняет следующее:

- Восстанавливает потоки канала ввода, детектора, колонки и линии передачи.
- Восстанавливает температуры.
- Зажигает пламя ПИД или ПФД+.
- Восстанавливает режимы канала ввода.

**Метод Кондиционирование** задает значения потоков и температур, которые будут действовать в ходе выполнения программы термостата для этого метода. Когда программа завершается, ГХ загружает либо метод **Пробуждение**, либо последний активный метод перед режимом сна. Это зависит от того, какой метод указан в расписании прибора (или при выходе из состояния сна вручную).

Одно возможное назначение для метода кондиционирования - установить более высокие, чем обычно, температуры и потоки для того, чтобы выполнить отжиг всех возможных загрязнений, которые могли скопиться в ГХ во время сна.

## Установка режима экономии ресурсов в ГХ

Чтобы задать в ГХ экономию ресурсов, создайте и используйте расписание прибора, как указано ниже.

- 1 Выберите пункты **Параметры > Расписание**.
- 2 При необходимости выберите вкладку **Сон/пробуждение**.
- 3 Создайте **Расписание прибора**. Вам нет необходимости программировать события на каждый день. Например, вы можете запрограммировать ГХ на режим сна в пятницу вечером, затем пробуждение в понедельник утром, поддерживая его постоянно в рабочих условиях в течение будней.
- 4 В зависимости от ситуации выберите пункт **Задать пробуждение** для каждого необходимого дня. В этом случае при пробуждении ГХ в указанные дни будет запускаться метод пробуждения.
- 5 Укажите **Время пробуждения** для каждого необходимого дня в 24-часовом формате (например, 9:00 AM означает 09:00, а 9:00 PM — 21:00).
- 6 В зависимости от ситуации выберите пункт **Задать сон** для каждого необходимого дня. В этом случае перед переходом ГХ в состояние сна в указанные дни будет запускаться метод сна.
- 7 Укажите **Время сна** для каждого необходимого дня в 24-часовом формате.
- 8 При необходимости внесите изменения в методы сна, пробуждения или кондиционирования. Выберите команду **Изменить метод пробуждения**, **Изменить метод кондиционирования** или **Изменить метод сна**.
- 9 Выберите пункт **Параметры расписания**.
- 10 Решите, как восстанавливать потоки. Выберите необходимый вариант.
  - **При выходе из режима сна открыть последний активный метод**. В указанное время ГХ восстановит последний активный метод, использованный перед переходом в режим сна.
  - **Выполнить кондиционирование перед пробуждением**. В указанное время ГХ загрузит метод кондиционирования. Этот метод выполняется один раз.
- 11 Выберите пункт **Готово**. Параметры сохранятся в ГХ.

Программирование по времени	150
Применение событий, запрограммированных по времени	150
Добавление событий в таблицу времени	150
Удаление событий, запрограммированных по времени	150

## Программирование по времени

Программирование по времени позволяет осуществлять автоматическое изменение некоторых заданных значений в заданное время на протяжении суток. Таким образом, событие, запрограммированное на 14:35, произойдет в 2:35 дня. Текущий анализ или последовательность имеют приоритет перед любыми событиями таблицы времени, которые запланированы на период выполнения этого анализа или последовательности. Когда настает время таких событий, они не выполняются.

В числе событий, запрограммированных по времени, могут быть следующие.

- Управление кранами
- Загрузка методов и последовательностей
- Запуск последовательностей
- Инициирование холостых и подготовительных циклов
- Изменения с компенсацией колонки
- Регулировка смещения детектора
- Инициирование холостых и подготовительных циклов

### Применение событий, запрограммированных по времени

Функция таблицы времени позволяет программировать события на протяжении дня в 24-часовом формате. События таблицы времени, запрограммированные на время в период выполнения цикла или последовательности, игнорируются.

Например, таблицу времени можно использовать для выполнения холостого цикла перед началом работы утром.

### Добавление событий в таблицу времени

- 1 Выберите пункты **Параметры > Расписание > Таблица времени**.
- 2 Выберите пункт **Добавить**.
- 3 Выберите **Тип часов** и **Частоту** в соответствующих раскрывающихся меню.
- 4 Задайте время, в которое должно произойти событие.
- 5 Выберите **Добавить**, чтобы включить новую запись в вашу таблицу времени.
- 6 Выберите пункт **Готово**.
- 7 Таким же образом добавьте все остальные записи.

### Удаление событий, запрограммированных по времени

- 1 Выберите пункты **Параметры > Расписание > Таблица времени**.
- 2 Выберите пункт **Выбор**.

## 13 Программирование

- 3 Выберите событие, которое необходимо удалить, затем выберите пункт **Удалить**.
- 4 Выберите пункт **Готово**, чтобы принять изменение.
- 5 Выберите пункт **Готово**.



Управление потоками и давлением	154
Максимальное рабочее давление	155
Дополнительные контроллеры давления	156
Ограничители	157
Выбор фритты	158
Пример: Использование каналов РСМ	159
Детекторы ПИД	160

## Управление потоками и давлением

В ГХ применяется четыре типа электронных контроллеров потока или давления; модули канала ввода, модули детектора, модули для управления давлением (PCM) и дополнительные контроллеры давления (Доп. ЭКД).

Все эти модули устанавливаются в разъемы в верхней части задней стороны ГХ. Разъемы обозначаются номерами, как показано на рисунке ниже.

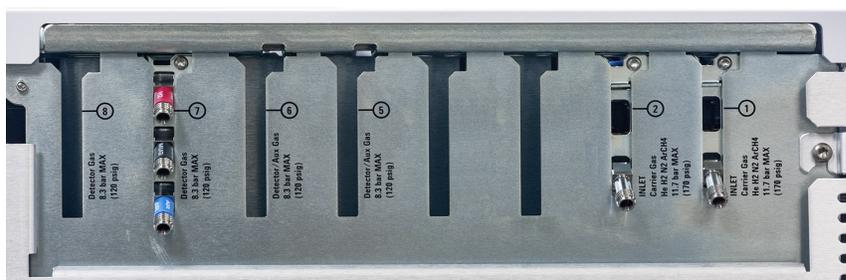


Рис. 15. Разъемы модуля ЭКД

Таблица 17 Модули ЭКД

Номер	Применение
1	Модуль канала ввода
2	Модуль канала ввода
3	пусто
4	пусто
5	Вспомогательный ЭДС
6	Модуль детектора/доп. ЭКД
7	Модуль детектора
8	Модуль детектора

## Максимальное рабочее давление

Чтобы избежать чрезмерного изнашивания и утечек, рекомендуем использовать максимальное непрерывное рабочее давление 170 psi.

## Дополнительные контроллеры давления

Дополнительный контроллер давления (Доп. ЭКД) также является многофункциональным устройством. У него имеется три независимых канала с регулировкой напорного давления. Каналам присвоены номера от 1 до 3.

## Ограничители

В канале «Доп. ЭКД» и «Доп. РСМ» используются ограничители с фриттами для обеспечения точного контроля за потоком. Для правильной работы системы ниже по потоку от датчика давления должно быть соответствующее сопротивление потока. В каждом канале предусмотрен ограничитель с фриттами. Имеется четыре фритты.

Таблица 18 Дополнительные фритты канала

Маркировка фритт	Сопротивление потока	Характеристика потока	Часто используется с
Три кольца Синий	Высокое	$3,33 \pm 0,3$ SCCM @ 15 PSIG	Водород для АФД
Два кольца Красный	Среднее	$30 \pm 1,5$ SCCM H <sub>2</sub> @ 15 PSIG	Водород для ПИД
Одно кольцо Коричневый	Низкое	$400 \pm 30$ SCCM ВОЗДУХ @ 40 PSIG	Воздух для ПИД, воздух для ПФД+, быстрая замена (QuickSwap), разделитель, переключение Динса
Нет (латунная трубка)	Нулевое	Без ограничений	Опрессовка парофазной виалы

Во всех каналах в доп. ЭКД нового прибора установлена фритта с одним кольцом (низкое сопротивление, большой поток). В дополнительном канале РСМ фритты не устанавливаются.

При установке или замене фритты всегда используйте новое уплотнительное кольцо (5180-4181, 12 шт.).

## Выбор фритты

Фритты изменяют диапазон регулирования для каналов. Задача состоит в том, чтобы найти фритту, которая обеспечит необходимый диапазон потоков при приемлемых значениях давления на источнике.

- В случае использования вспомогательного канала, заказанного в качестве дополнительного компонента (в рамках заказа ГХ), следует применять фритту, прилагающуюся в комплекте.
- В случае использования вспомогательного канала, заказанного в качестве комплектующей детали (не в рамках заказа ГХ), см. информацию, прилагающуюся к детали.
- В случае использования прибора от стороннего производителя фритту следует подбирать экспериментальным путем.

При замене фритты вы изменяете физические характеристики канала. В некоторых случаях может быть желательно (или необходимо) изменить константы ПИД для такого канала. См. **«Детекторы ПИД»**.

## Пример: Использование каналов РСМ

Два канала РСМ отличаются друг от друга. Канал 1 используется для *подачи* давления. Канал 2 может использоваться точно так же, а может — для *поддержания* давления путем изменения направления входных и выходных соединений на противоположное.

### Канал 1: Прямое давление

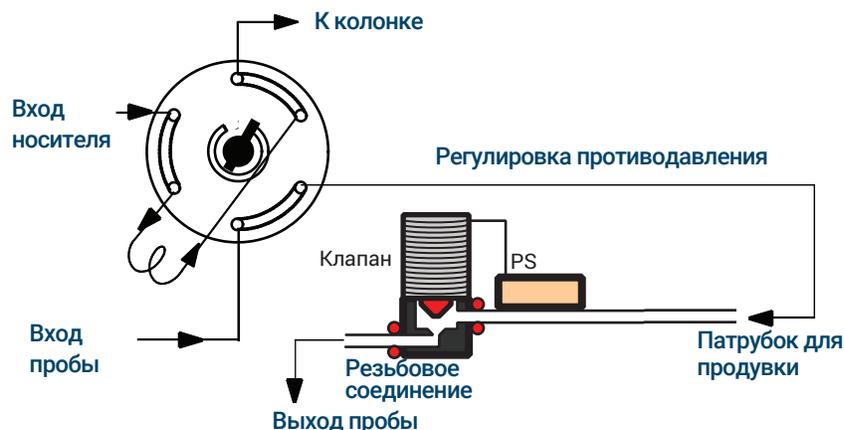
Идентично каналу газа носителя для канала ввода для набивной колонки.

### Канал 2: Двухнаправленный канал

Если газ подается через резьбовое соединение и транспортируется по трубке, этот канал работает точно так же, как и регулятор прямого давления. Однако направление соединений можно изменить на противоположное (потребуется несколько фитингов), так чтобы в канале поддерживалось определенное давление подаваемого газа. В таком режиме канал ведет себя как контролируемая утечка.

Данную возможность можно использовать для поддержания определенного давления газа в газовом кране-дозаторе, даже если давление подаваемого газа немного отличается. Результатом будет являться улучшенная воспроизводимость количества пробы.

На рисунке ниже показаны соединения; клапан в позиции загрузки.



## Детекторы ПИД

Режим работы модуля контроля давления определяется тремя постоянными: **П** (пропорция), **И** (интеграл) и **Д** (дифференциал).

Некоторые газы или определенные способы применения (например опрессовка парофазной виалы, разветвитель потока и обратная продувка) предполагают другие PID, нежели те, что устанавливаются на заводе.

Для обновления или изменения значений PID пневматической системы в соответствии с конкретной областью применения воспользуйтесь служебной программой, находящейся на DVD-диске *Инструменты и руководства пользователя GX и GX/MS*, который поставляется в комплекте с GX.

В таблице ниже приведены настраиваемые значения PID, необходимые для выбранных областей применения. Обратите внимание, что в случае обновления дополнительного модуля ЭКД необходимо будет изменить фритту для используемого канала. См. также «**Ограничители**».

Таблица 19 ПИД и фритты

Применение	Модуль	Доп. фритта	Выберите доступные значения PID
Опрессовка парофазной виалы	Доп. ЭКД	Без цвета или колец	AUX_EPС_Headspace (Доп._ЭКД_парофаза)
Пробоотборная петля парофазы	PCM модуля управления противодавлением		PCM_Headspace (PCM_парофаза)

- Обзор каналов ввода 162
- О канале ввода с/без деления потока 163
  - Выбор правильного лайнера канала ввода с/без деления потока 163
- Сведения о канале ввода для набивной колонки с продувкой 165
- Сведения о канале ввода для набивной колонки 166
- Сведения о канале ввода СОС 167
  - Установка режимов канала ввода СОС 167
  - Предколонки 167

## Обзор каналов ввода

Таблица 20 Сравнение каналов ввода

Канал ввода	Колонка	Режим	Концентрация пробы	Комментарии	Проба к колонке
С/без деления потока	Капиллярная	С делением потока	Высокая		Очень мало
		Импульсный с делением потока*	Высокая		Очень мало
		Без деления потока	Низкая		Весь объем
		Импульсный без деления потока*	Низкая		Весь объем
Набивная колонка с продувкой	Набивная Большая капиллярная	Н/Д	Любая	ОК, если разрешение не имеет решающего значения	Весь объем
		Н/Д	Любая		Весь объем
Набивная колонка	Набивная	Н/Д	Любая		Весь объем
Cool on-column	Капиллярная	Н/Д	Низкая или непостоянная	Минимальная дискриминация и разложение	Весь объем

\* Импульсный режим с делением потока и импульсный режим без деления потока недоступны для каналов ввода с делением/без деления потоков в ГХ, оснащенных модулем ERP (электронная пневматическая регулировка).

## О канале ввода с/без деления потока

Этот канал ввода используется для анализа в режимах с делением потока, без деления потока, импульсных режимах с делением или без деления потока. Вы можете выбирать режим эксплуатации из списка параметров канала ввода. *Режим с делением потока* обычно используется для анализа основных компонентов, а *режим без деления потока* — для анализа остаточных количеств. *Импульсный режим без деления потока* и *импульсный режим с делением потока* используются для тех же типов анализов, что и режимы с/без деления потока, но позволяют вводить образцы большего объема. *Режим сна* используется для создания методов сна или в случаях, когда весь объем газа должен поступать в колонку.

### ПРИМЕЧАНИЕ

**Импульсный режим с делением потока и импульсный режим без деления потока не поддерживаются в ГХ, оснащенных EPR (электронная пневматическая регулировка).**

Этот канал ввода доступен в ГХ как с ЭКД (электронный контроллер давления), так и с EPR (электронная пневматическая регулировка).

## Выбор правильного лайнера канала ввода с/без деления потока

### Лайнер для деления потока

Хороший лайнер для работы в режиме с делением потока обеспечивает очень малое ограничение разделяемого потока между дном лайнера и золотым уплотнителем канала ввода и между внешней стороной лайнера и внутренней стороной корпуса порта ввода. Чтобы способствовать этому, рекомендуемый лайнер с делением потока Agilent, каталожный номер 5183-4647, содержит стеклянный борт позиционирования на дне. Внутри лайнера также содержится стеклянное волокно, которое обеспечивает полное испарение образца в пределах его диапазона точки кипения. Выберите соответствующий лайнер из [Таблица 21](#).

Таблица 21 Лайнеры для режима деления потока

Лайнер	Описание	Объем	Режим	Деактивированный	Каталожный номер
	Низкий перепад давления — позиционирующий борт	870 мкл	Деление — быстрый ввод	Да	5183-4647
	Внутр. диаметр 4 мм, стеклянное волокно	990 мкл	Деление — быстрый ввод	Нет	19251-60540
	Низкий перепад давления, стеклянное волокно	870 мкл	С делением потока	Да	5190-2295

### Лайнер без деления

#### ПРИМЕЧАНИЕ

**Импульсный режим с делением потока и импульсный режим без деления потока не поддерживаются в ГХ, оснащенных EPR (электронная пневматическая регулировка).**

Объем лайнера должен вмещать пары растворителя. Лайнер следует дезактивировать, чтобы свести к минимуму деструкцию пробы во время использования режима без деления. Объем паров растворителя можно сократить, используя импульсный режим без деления потока. Чтобы определить требования к объему паров, используйте калькулятор объема испарения.

**Объем паров < 300 мкл** Используйте 2-миллиметровый лайнер (объем 250 мкл), 5181-8818 или аналогичный.

**Объем паров 225–300 мкл** Для сокращения объема паров рекомендуется использовать импульсный режим без деления потока.

**Объем паров > 300 мкл** Используйте 4-миллиметровый лайнер 5062-3587 или аналогичный.

**Объем паров > 800 мкл** Для сокращения объема паров рекомендуется использовать импульсный режим без деления потока.

Для термически нестойких или химически активных проб используйте лайнеры G1544-80700 (открытая верхняя часть) или G1544-80730 (узкая верхняя часть).

Таблица 22 Лайнеры для режима без деления потока

Лайнер	Описание	Объем	Режим	Дезактивированный	Каталожный номер
	Одна узкая часть, стеклянное волокно	900 мкл	Без деления потока	Да	5062-3587
	Одна узкая часть	900 мкл	Без деления потока	Да	5181-3316
	Двойная узкая часть	800 мкл	Без деления потока	Да	5181-3315
	2 мм, кварц	250 мкл	Без деления потока	Нет	18740-80220
	2 мм, кварц	250 мкл	Без деления потока	Да	5181-8818
	1,5 мм	140 мкл	Прямой ввод, Purge and Trap, Парофаза	Нет	18740-80200
	Одна узкая часть, стеклянное волокно	900 мкл	Без деления потока	Да	5062-3587
	Одна узкая часть	900 мкл	Без деления потока	Да	5181-3316
	4 мм, одна узкая часть	Прямое подсоединение колонки		Да	G1544-80730
	4 мм, двойная узкая часть	Прямое подсоединение колонки		Да	G1544-80700

## Сведения о канале ввода для набивной колонки с продувкой

Этот канал ввода используется с набивными колонками, когда не требуются высокоэффективные разделения. Его также можно использовать с капиллярными колонками с большим диаметром, если допускается скорость потока более 10 мл/мин.

В канале ввода применяется контроль потока при использовании неопределенной колонки (набивная колонка) и применяется контроль потока или давления при использовании капиллярных колонок.

## Сведения о канале ввода для набивной колонки

Этот канал ввода используется с набивными колонками, когда не требуются высокоэффективные разделения.

В канале ввода применяется контроль потока независимо от того, определена ли колонка.

Канал ввода доступен только в ГХ, оснащенных УЗК (электронная пневматическая регулировка).

## Сведения о канале ввода СОС

Этот канал ввода подает жидкую пробу прямо в капиллярную колонку. Для этого как канал ввода, так и термостат должны быть холодными во время ввода, не выше температуры кипения растворителя.

Поскольку испарение пробы в канале ввода не происходит мгновенно, проблемы с дискриминацией и изменением образца сводятся к минимуму. При надлежащем исполнении холодный ввод в колонку также обеспечивает точные результаты.

Канал ввода можно использовать в режиме отслеживания термостата, где температура канала ввода определяется термостатом колонки, или можно запрограммировать до трех температурных ступеней роста.

### Установка режимов канала ввода СОС

Оборудование канала ввода СОС необходимо наладить для одного из трех вариантов использования в зависимости от типа ввода и размера колонки.

- 0,25 мм или 0,32 мм, автоматически on-column.
- 0,53 мм или предколонка, автоматически on-column.
- 0,2 мм, вручную

### Предколонки

Так как проба вводится напрямую в колонку, для защиты колонки настоятельно рекомендуется использовать предколонку (защитную колонку). Предколонка — это дезактивированная колонка, присоединенная между каналом ввода и аналитической колонкой. Если вы решите использовать предколонку, рекомендуется устанавливать как минимум 1 м предколонки на 1 мкл вводимой пробы. Информацию о заказе предколонок можно найти в каталоге расходных материалов и комплектов Agilent.



Водородный датчик	170
Журналы приборов	170
Калибровка	170
Информация о состоянии	170
Работа с системой обработки данных Agilent	171

## Водородный датчик

Дополнительный модуль водородного датчика выполняет проверку на наличие несгоревшего свободного водорода в термостате колонки ГХ. Во время штатной работы с использованием водорода в качестве газа-носителя утечки из каналов ввода и детекторов могут привести к попаданию водорода непосредственно в термостат. Смесь водорода с воздухом является потенциально взрывоопасной при концентрации водорода 4–74,2% в общем объеме. Датчик контролирует уровень свободного водорода в термостате и перекрывает все потоки водорода, если его уровень достигает отметки > 1%.

В случае аварийного отключения подачи водорода ГХ регистрирует данное событие в журнал событий.

Дополнительные сведения о событиях аварийного отключения элементов ГХ и способов их сброса см. в *Руководстве по устранению неполадок*.

ГХ может отключать потоки водорода только в том случае, если их подача была правильно сконфигурирована. Всегда задавайте в конфигурации типы газа для каналов ввода, датчиков и пр.

### Журналы приборов

ГХ будет регистрировать в журналы событий следующие события водородных датчиков.

- Безопасные отключения водорода, инициированные водородным датчиком
- Калибровки
- Проверки водородных датчиков

### Калибровка

Водородный датчик требует периодической калибровки для обеспечения оптимальных рабочих характеристик. Если датчик не был вовремя откалиброван или же калибровку выполнить не удалось по какой-либо причине (например в связи с отсутствием калибровочного газа), датчик продолжает использовать существующие данные калибровки.

### Информация о состоянии

В случае неудачной калибровки на вкладке диагностики появится соответствующее уведомление.

## Работа с системой обработки данных Agilent

Использование водородного датчика с системой обработки данных Agilent обеспечивает дополнительные функции. Используйте систему данных в следующих целях:

- Печать отчетов о калибровке. Отчет включает график на основе всех данных калибровки, хранящихся в ГХ.
- Доступ к автоматизированному расписанию калибровки (вкл./выкл.).
- Хранение такой информации о баллоне для калибровочного газа, как номер партии и срок годности.
- Просмотр сведений о состоянии водородных датчиков в интерфейсе состояния ГХ. Состояние включает данные о текущем уровне водорода в процентах, а также сообщения, касающиеся водородного датчика.
- Построение графика измеренного уровня водорода как сигнала диагностики (при необходимости).
- Просмотр и печать всех зарегистрированных данных по калибровкам, событиям отключения и баллонам.



- О хроматографической проверке 174
- Подготовка к хроматографической проверке 175
- Проверка производительности ПИД 177
  - Проверка производительности ПИД с каналом ввода для набивной колонки (PCI) 177
  - Проверка производительности ПИД с каналом ввода для набивных колонок с продувкой, каналом ввода с/без деления потока или каналом ввода cool-on column 180
- Проверка производительности ДТП 184
  - Проверка производительности ДТП с каналом ввода для набивной колонки (PCI) 184
  - Проверка производительности ДТП с каналом ввода для набивных колонок с продувкой, каналом ввода с/без деления потока или каналом ввода cool-on column 186
- Проверка производительности АФД 190
- Проверка производительности ЭЗД 193
- Проверка производительности ПФД+ (проба 5188-5953) 196
  - Подготовка 196
  - Производительность для фосфора 196
  - Производительность для серы 199
- Проверка производительности ПФД+ (проба 5188-5245, Япония) 201
  - Подготовка 201
  - Производительность для фосфора 201
  - Производительность для серы 204

Этот раздел описывает общую процедуру для проверки производительности на соответствие исходным заводским стандартам. Описанные здесь процедуры проверки относятся к ГХ, который некоторое время был в эксплуатации. Следовательно, процедуры потребуют от вас выполнять отжиги, заменять расходные элементы, устанавливать проверочную колонку и т. д.

## О хроматографической проверке

Описанные в этом разделе проверки позволяют в общих чертах удостовериться в том, что ГХ и детектор работают с производительностью, соизмеримой с их заводским состоянием. Однако производительность детектора может меняться по мере старения детекторов и других деталей ГХ. Описанные здесь результаты представляют собой типичные показатели работы в обычных условиях эксплуатации. Эти результаты не следует рассматривать как технические характеристики.

Эти проверки предполагают следующее.

- Использование автоматического пробоотборника. Если он отсутствует, используйте подходящий ручной шприц вместо перечисленных шприцов.
- Использование в большинстве случаев шприца объемом 10 мкл. Однако приемлемой заменой может стать шприц объемом 5 мкл.
- Использование септы и другого описанного оборудования (лайнеров, сопел, переходников и т. д.). При замене другого оборудования производительность может измениться.

## Подготовка к хроматографической проверке

Из-за разницы в хроматографической производительности, связанной с различными расходными материалами, Agilent настоятельно рекомендует использовать перечисленные здесь детали для всех тестов проверки. Если качество установленных деталей неизвестно, Agilent рекомендует установить новые расходные детали. Например, установка нового лайнера и септы обезопасит результаты от искажений.

Когда ГХ отгружается с завода, расходные детали являются новыми и не требуют замены.

### ПРИМЕЧАНИЕ

**В новом ГХ проверьте установленный лайнер канала ввода. Возможно, лайнер, который установлен в канале ввода на момент отгрузки, не подойдет для проверки.**

- 1 Проверьте индикаторы/даты на всех фильтрах подачи газа. Замените/восстановите изношенные фильтры.
- 2 Установите новые расходные детали для канала ввода и подготовьте соответствующий шприц устройства ввода (и при необходимости иглу).

**Таблица 23 Рекомендованные детали для проверки по типу канала ввода**

Рекомендованная деталь для проверки	Каталожный номер
<b>Канал ввода с/без деления потока</b>	
Шприц, 10 мкл	5181-1267
Кольцевой уплотнитель	5188-5365
Септа	5183-4757
Лайнер	5190-2295
<b>Канал ввода для набивной колонки с продувкой</b>	
Шприц, 10 мкл	5181-1267
Кольцевой уплотнитель	5080-8898
Септа	5183-4757
<b>Канал ввода для набивной колонки</b>	
Шприц, 10 мкл	5181-1267
Кольцевой уплотнитель	5080-8898
Септа	5183-4757

Таблица 23 Рекомендованные детали для проверки по типу канала ввода

Рекомендованная деталь для проверки	Каталожный номер
<b>Канал ввода СОС</b>	
Септа	5183-4758
Гайка септы	19245-80521
Шприц, 5 мкл, on-column	5182-0836
Игла 0,32 мм для шприца 5 мкл	5182-0831
7693A ALS: Вставка держателя иглы, СОС	G4513-40529
Вставка, кварцевый капилляр, ID 0,32 мм	19245-20525

Таблица 24 Стандарты проверки

Стандартный	Каталожный номер	Количество ампул
Проверка ПИД	5188-5372	3
Проверка ДТГ	18710-60170	3
Проверка ЭЗД	18713-60040	3
Проверка АФД	18789-60060	3
Проверка ПФД+ (метил-партитон)	5188-5953	3
Проверка парофазы OQ/PV	5182-9733	1

## Проверка производительности ПИД

Производительность ПИД проверяется по-разному в зависимости от используемого канала ввода. Если на ГХ установлен канал ввода для набивной колонки (PCI), см. **«Проверка производительности ПИД с каналом ввода для набивной колонки (PCI)»**. Для всех остальных типов канала ввода см. **«Проверка производительности ПИД с каналом ввода для набивных колонок с продувкой, каналом ввода с/без деления потока или каналом ввода cool-on column»**.

### Проверка производительности ПИД с каналом ввода для набивной колонки (PCI)

- 1 Подготовьте следующее.
  - Оценочная колонка, 10 % OV-101, 1,5 м, наружный диаметр 1/8, внутренний диаметр 2 мм (G3591-81093)
  - Проба для минимального предела обнаружения в ПИД (5188-5372)
  - Изооктан марки «Для хроматографии»
  - Бутылки для растворителя и отходов объемом 4 мл или равноценные для автоматического устройства ввода
  - виалы для проб объемом 2 мл или равноценные
  - Оборудование канала ввода и устройства ввода (см. **«Подготовка к хроматографической проверке»**)
- 2 Проверьте следующее.
  - Установлено ли сопло для набивной колонки. Если нет, выберите и установите сопло для набивной колонки.
  - Установлен ли переходник для набивной колонки. Если нет, установите его.
  - Подсоединены и заданы в конфигурации хроматографически чистые газы: гелий в качестве газа-носителя, азот, водород и воздух.
  - Пустые виалы для отходов загружены в турель для проб.
  - Виала для растворителя объемом 4 мл с диффузионным колпачком наполнена изооктаном и вставлена в позицию растворителя А в устройстве ввода.
- 3 Замените расходные элементы (лайнер, септу, фильтры, шприц и т. д.), если это необходимо для проверки. См. **«Подготовка к хроматографической проверке»**.
- 4 Установите оценочную колонку. (См. процедуру для PCI в руководстве по обслуживанию.)
  - Проведите отжиг оценочной колонки на протяжении как минимум 30 мин. при 180 °С. (См. процедуру для PCI в руководстве по обслуживанию.)
  - Убедитесь в том, что вы задали колонку в конфигурации.
- 5 Проверьте сигнал базовой линии ПИД. Выходной сигнал должен находиться в диапазоне между 5 пА и 20 пА и быть относительно стабильным. (При использовании генератора газа или особо чистого газа сигнал может стабилизироваться на уровне ниже 5 А.) Если сигнал находится вне этого диапазона или является нестабильным, решите эту проблему до того, как продолжить.

- 6 Если выходной сигнал слишком низкий, выполните следующие действия.
- Убедитесь, что электрометр включен.
  - Убедитесь, что пламя горит.
  - Убедитесь, что сигнал установлен на правильный детектор.
- 7 Создайте или загрузите метод со значениями параметров, перечисленными в **Таблица 25**.

**Таблица 25 Условия проверки ПИД – канал ввода для набивной колонки**

<b>Колонка и проба</b>	
Тип	10 % OV-101, 1,5 м, наружный диаметр 1/8, внутренний диаметр 2 мм (G3591-81093)
Проба	Проба для минимального предела обнаружения в ПИД (5188-5732)
Поток в колонке	20 мл/мин
Режим колонки	Режим потока
<b>Канал ввода для набивной колонки</b>	
Температура	250 °C
<b>Детектор</b>	
Температура	300 °C
Поток водорода	30 мл/мин
Поток воздуха	400 мл/мин
Поток поддувочного газа (азот)	ВЫКЛ.
Режим	Постоянный поток поддувочного газа ВЫКЛЮЧЕН
Пламя	Вкл.
Смещение зажигания	Обычно 2 пА
<b>Термостат</b>	
Постоянная температура	180 °C
Время	15 min

Таблица 25 Условия проверки ПИД (продолжение)— канал ввода для набивной

<b>Параметры ALS (если установлен)</b>	
Промывки пробой	2
Прокачки пробы	6
Объем промывки пробой	8 мкл
Объем вводимой пробы	1 мкл
Размер шприца	10 мкл
Предпромывки растворителем А	2
Постпромывки растворителем А	2
Объем промывки растворителем А	8 мкл
Режим ввода (7693А)	Обычный
Объем воздушного зазора (7693А)	0,20
Задержка на вязкость	0
Скорость подачи при вводе (7693А)	6000
Удерживание перед вводом	0
Удерживание после ввода	0
<b>Ручной ввод</b>	
Объем вводимой пробы	1 мкл
<b>Система данных</b>	
Скорость передачи данных	5 Hz

- 8 При использовании системы обработки данных подготовьте ее к выполнению одного цикла с использованием загруженного метода проверки. Убедитесь, что система данных выведет хроматограмму.

Если система обработки данных не используется, создайте последовательность для одной пробы при помощи интерфейса браузера.

- 9 Запустите цикл.

При выполнении ввода с помощью автоматического пробоотборника запустите цикл с помощью системы обработки данных или нажмите кнопку  в интерфейсе браузера.

При ручном вводе (с системой данных или без нее) выполните следующие действия.

- a Нажмите кнопку , чтобы подготовить канал ввода для ввода без деления потока.
- b Когда ГХ перейдет в состояние готовности, введите 1 мкл проверочной пробы и нажмите кнопку  в интерфейсе браузера.
- c Следующая хроматограмма показывает типичные результаты для нового детектора с установленными новыми расходными деталями и использованием азота в качестве поддувочного газа.

## Проверка производительности ПИД с каналом ввода для набивных колонок с продувкой, каналом ввода с/без деления потока или каналом ввода cool-on column

- 1 Подготовьте следующее.
  - Оценочная колонка, HP-5, 30 м × 0,32 мм × 0,25 мкм (19091J-413)
  - Проба для оценки (проверки) производительности ПИД (5188-5372)
  - Хроматографически чистый изооктан
  - Бутылки для растворителя и отходов объемом 4 мл или равноценные для автоматического устройства ввода
  - виалы для проб объемом 2 мл или равноценные
  - Оборудование канала ввода и устройства ввода (см. «Подготовка к хроматографической проверке»)
- 2 Проверьте следующее.
  - Установлено ли сопло для капиллярной колонки. Если нет, выберите и установите сопло для капиллярной колонки.
  - Установлен ли переходник для капиллярной колонки. Если нет, установите его.
  - Подсоединены и заданы в конфигурации хроматографически чистые газы: гелий в качестве газа-носителя, азот, водород и воздух.
  - Пустые виалы для отходов загружены в турель для проб.
  - Виала для растворителя объемом 4 мл с диффузионным колпачком наполнена изооктаном и вставлена в позицию растворителя А в устройстве ввода.
- 3 Замените расходные элементы (лайнер, септу, фильтры, шприц и т. д.), если это необходимо для проверки. См. «Подготовка к хроматографической проверке».
- 4 Установите оценочную колонку.
  - Проведите отжиг оценочной колонки на протяжении как минимум 30 мин. при 180 °С.
  - Убедитесь в том, что вы задали колонку в конфигурации.
- 5 Проверьте сигнал базовой линии ПИД. Выходной сигнал должен находиться в диапазоне между 5 пА и 20 пА и быть относительно стабильным. (При использовании генератора газа или особо чистого газа сигнал может стабилизироваться на уровне ниже 5 А.) Если сигнал находится вне этого диапазона или является нестабильным, решите эту проблему до того, как продолжить.
- 6 Если выходной сигнал слишком низкий, выполните следующие действия.
  - Убедитесь, что электрометр включен.
  - Убедитесь, что пламя горит.
  - Убедитесь, что сигнал установлен на правильный детектор.
- 7 Создайте или загрузите метод со значениями параметров, перечисленными в **Таблица 26**.

Таблица 26 Условия проверки ПИД

<b>Колонка и проба</b>	
Тип	HP-5, 30 м x 0,32 мм x 0,25 мкм (19091J-413)
Проба	Проверка ПИД 5188-5372
Поток в колонке	6,5 мл/мин
Режим колонки	Постоянный поток для ГХ с ЭКД. Режим постоянного давления (30 psi) для ГХ с EPR.
<b>Канал ввода с/без деления потока</b>	
Температура	250 °C
Режим	Без деления потока
Поток продувки	40 мл/мин
Время продувки	0,5 min
Режим экономии газа	Выключен
<b>Канал ввода для набивной колонки с продувкой</b>	
Температура	250 °C
<b>Канал ввода cool-on column</b>	
Температура	Следить за термостатом
Обдув септы	15 мл/мин
<b>Детектор</b>	
Температура	300 °C
Поток водорода	30 мл/мин
Поток воздуха	400 мл/мин
Поток поддувочного газа (азот)	25 мл/мин
Смещение зажигания	Обычно 2 пА
<b>Термостат</b>	
Начальная температура	75 °C
Начальное время	0,5 min
Рост 1	20 °C/мин
Конечная температура	190 °C
Конечное время	0 мин

Таблица 26 Условия проверки ПИД

<b>Параметры ALS (если установлен)</b>	
Промывки пробой	2
Прокачки пробы	6
Объем промывки пробой	8 (максимум)
Объем вводимой пробы	1 мкл
Размер шприца	10 мкл
Предпромывки растворителем А	2
Постпромывки растворителем А	2
Объем промывки растворителем А	8
Предпромывки растворителем В	0
Постпромывки растворителем В	0
Объем промывки растворителем В	0
Режим ввода (7693А)	Обычный
Объем воздушного зазора (7693А)	0,20
Задержка на вязкость	0
Скорость подачи при вводе (7693А)	6000
Удерживание перед вводом	0
Удерживание после ввода	0
<b>Ручной ввод</b>	
Объем вводимой пробы	1 мкл
<b>Система данных</b>	
Скорость передачи данных	5 Hz

- 8** При использовании системы обработки данных подготовьте ее к выполнению одного цикла с использованием загруженного метода проверки. Убедитесь, что система данных выведет хроматограмму.

Если система обработки данных не используется, создайте последовательность для одной пробы при помощи интерфейса браузера для ГХ.

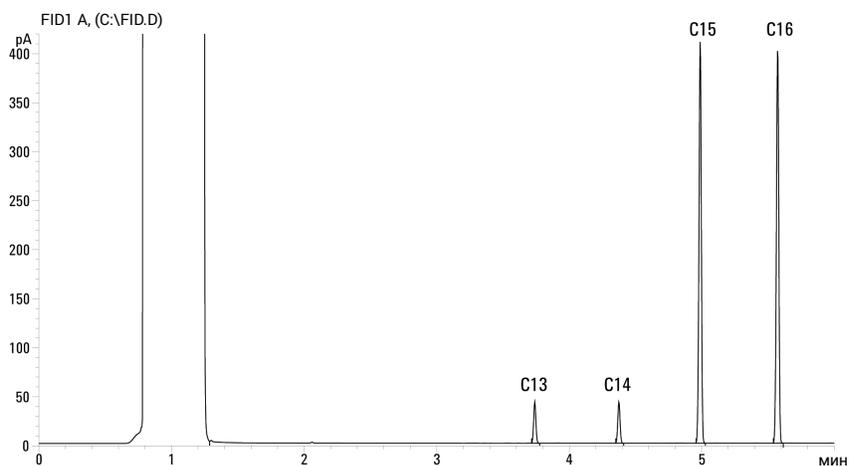
- 9** Запустите цикл.

При выполнении ввода с помощью автоматического пробоотборника запустите цикл с помощью системы обработки данных или нажмите кнопку .

При ручном вводе (с системой данных или без нее) выполните следующие действия.

- a** Выберите , чтобы подготовить канал ввода для ввода без деления потока.
- b** Когда ГХ перейдет в состояние готовности, введите 1 мкл проверочной пробы и выберите  на ГХ.

с Следующая хроматограмма показывает типичные результаты для нового детектора с установленными новыми расходными деталями и использованием азота в качестве поддувочного газа.



## Проверка производительности ДТП

Производительность ДТП проверяется по-разному в зависимости от используемого канала ввода. Если на ГХ установлен канал ввода для набивной колонки (PCI), см. «**Проверка производительности ДТП с каналом ввода для набивной колонки (PCI)**». Для всех остальных типов канала ввода см. «**Проверка производительности ДТП с каналом ввода для набивных колонок с продувкой, каналом ввода с/без деления потока или каналом ввода cool-on column**».

### Проверка производительности ДТП с каналом ввода для набивной колонки (PCI)

- 1 Подготовьте следующее.
  - Оценочная колонка, 10 % OV-101, 1,5 м, наружный диаметр 1/8, внутренний диаметр 2 мм (G3591-81093)
  - Проба для оценки (проверки) производительности ПИД/ДТП (18710-60170)
  - Бутылки для растворителя и отходов объемом 4 мл или равноценные для автоматического устройства ввода
  - Хроматографически-чистый гексан
  - виалы для проб объемом 2 мл или равноценные
  - Хроматографически-чистый гелий в качестве газа-носителя, поддувочного и эталонного газа
  - Оборудование канала ввода и устройства ввода (см. «**Подготовка к хроматографической проверке**»)
- 2 Проверьте следующее.
  - Подключены и заданы в конфигурации хроматографически чистые газы: гелий в качестве газа-носителя и эталонного газа.
  - Пустые виалы для отходов загружены в турель для проб.
  - Виала для растворителя объемом 4 мл с диффузионным колпачком наполнена гексаном и вставлена в позицию растворителя А. в устройстве ввода
- 3 Замените расходные элементы (лайнер, септу, фильтры, шприц и т. д.), если это необходимо для проверки. См. «**Подготовка к хроматографической проверке**».
- 4 Установите оценочную колонку. (См. процедуру для PCI в руководстве по обслуживанию.)
  - Проведите отжиг оценочной колонки на протяжении как минимум 30 мин. при 180 °С. (См. процедуру для **PCI** в руководстве по обслуживанию.)
  - Сконфигурируйте колонку
- 5 Создайте или загрузите метод со значениями параметров, перечисленными в **Таблица 27**.

Таблица 27 Условия проверки ДТП – канал ввода с набивной колонкой

<b>Колонка и проба</b>	
Тип	10 % OV-101, 1,5 м, наружный диаметр 1/8, внутренний диаметр 2 мм (G3591-81093)
Проба	Проверка ПИД/ДТП 18710-60170
Поток в колонке	20 мл/мин
Режим колонки	Режим потока
<b>Канал ввода для набивной колонки</b>	
Температура	250 °C
<b>Детектор</b>	
Температура	300 °C
Поток сравнения (гелий)	20 мл/мин
Поток поддувочного газа (гелий)	Выкл.
Выходной сигнал базовой линии	< 30 отображаемых отсчетов в Agilent OpenLAB CDS ChemStation Edition (< 750 мкВ)
<b>Термостат</b>	
Постоянная температура	180 °C
Время	15 min
<b>Параметры ALS (если установлен)</b>	
Промывки пробой	2
Прокачки пробы	6
Объем промывки пробой	8 мкл
Объем вводимой пробы	1 мкл
Размер шприца	10 мкл
Предпромывки растворителем А	2
Постпромывки растворителем А	2
Объем промывки растворителем А	8 мкл
Режим ввода (7693А)	Обычный
Объем воздушного зазора (7693А)	0,20
Задержка на вязкость	0
Скорость подачи при вводе (7693А)	6000
Удерживание перед вводом	0
Удерживание после ввода	0
<b>Ручной ввод</b>	
Объем вводимой пробы	2 мкл
<b>Система данных</b>	
Скорость передачи данных	5 Hz

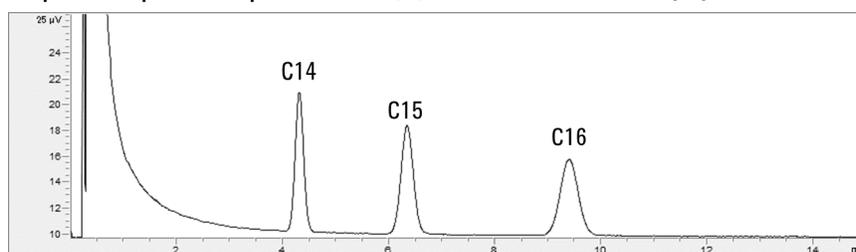
- 6 Выведите на дисплей выход сигнала. Стабильный выходной сигнал при любом значении между 12,5 и 750 мкВ (включительно) является приемлемым.
  - Если выходная базовая линия находится на уровне < 0,5 отображаемой единицы (12,5 мкВ), убедитесь, что нить накала детектора включена. Если смещение все еще находится на уровне < 0,5 отображаемой единицы (12,5 мкВ), необходимо провести обслуживание детектора.
  - Если выходная базовая линия находится на уровне > 30 отображаемых единиц (> 750 мкВ), возможно наличие химических загрязнений, влияющих на сигнал. Выполните отжиг ДТП. Если повторные очистки не позволяют добиться приемлемого сигнала, проверьте чистоту газа. Используйте газы с более высокой степенью чистоты и/или установите фильтры.
- 7 При использовании системы обработки данных подготовьте ее к выполнению одного цикла с использованием загруженного метода проверки. Убедитесь, что система данных выведет хроматограмму.
- 8 Запустите цикл.
 

При выполнении ввода с помощью автоматического пробоотборника запустите цикл с помощью системы обработки данных или нажмите кнопку  на ГХ.

При ручном вводе (с системой данных или без нее) выполните следующие действия.

  - a Щелкните , чтобы подготовить канал ввода для ввода без деления потока.
  - b Когда ГХ перейдет в состояние готовности, введите 1 мкл проверочной пробы и нажмите кнопку  на ГХ.
  - c Следующая хроматограмма показывает типичные результаты для нового детектора с установленными новыми расходными элементами.

## Проверка производительности ДТП с каналом



ввода для набивных колонок с продувкой, каналом ввода с/без деления потока или каналом ввода cool-on column

- 1 Подготовьте следующее.
  - Оценочная колонка, HP-5, 30 м × 0,32 мм × 0,25 мкм (19091J-413)
  - Проба для оценки (проверки) производительности ПИД/ДТП (18710-60170)
  - Бутылки для растворителя и отходов объемом 4 мл или равноценные для автоматического устройства ввода
  - Хроматографически-чистый гексан

## 17 Хроматографическая проверка

- виалы для проб объемом 2 мл или равноценные
  - Хроматографически-чистый гелий в качестве газа-носителя, поддувочного и эталонного газа
  - Оборудование канала ввода и устройства ввода (см. «Подготовка к хроматографической проверке»).
- 2 Проверьте следующее.
    - Подключены и заданы в конфигурации хроматографически чистые газы: гелий в качестве газа-носителя и эталонного газа.
    - Пустые виалы для отходов загружены в турель для проб.
    - Виала для растворителя объемом 4 мл с диффузионным колпачком наполнена гексаном и вставлена в позицию растворителя А. в устройстве ввода
  - 3 Замените расходные элементы (лайнер, септу, фильтры, шприц и т. д.), если это необходимо для проверки. См. «Подготовка к хроматографической проверке».
  - 4 Установите оценочную колонку.
    - Проведите отжиг оценочной колонки на протяжении как минимум 30 мин. при 180 °С.
    - Сконфигурируйте колонку
  - 5 Создайте или загрузите метод со значениями параметров, перечисленными в **Таблица 28**.

**Таблица 28 Условия проверки ДТП**

<b>Колонка и проба</b>	
Тип	HP-5, 30 м x 0,32 мм x 0,25 мкм (19091J-413)
Проба	Проверка ПИД/ДТП 18710-60170
Поток в колонке	6,5 мл/мин
Режим колонки	Постоянный поток для ГХ с ЭКД. Режим постоянного давления (30 psi) для ГХ с EPR.
<b>Канал ввода с/без деления потока</b>	
Температура	250 °С
Режим	Без деления потока
Поток продувки	60 мл/мин
Время продувки	0,75 мин
<b>Канал ввода для набивной колонки с продувкой</b>	
Температура	250 °С
<b>Канал ввода cool-on column</b>	
Температура	Отслеживание термостата
Обдув септы	15 мл/мин

Таблица 28 Условия проверки ДТП (продолжение)

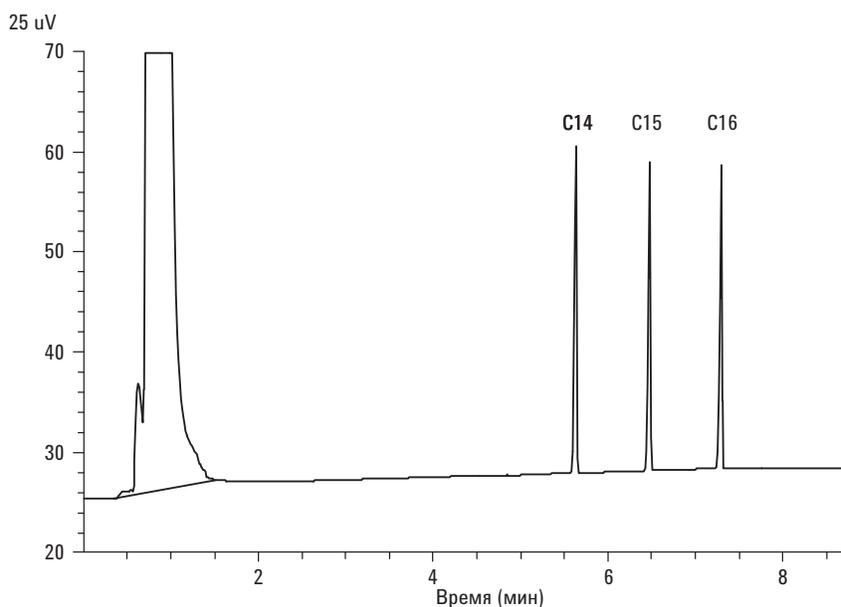
<b>Детектор</b>	
Температура	300 °C
Поток сравнения (гелий)	30 мл/мин
Поток поддувочного газа (гелий)	2 мл/мин
Выход базовой линии	< 30 отображаемых отсчетов в Agilent OpenLAB CDS ChemStation Edition (< 750 мкВ)
<b>Термостат</b>	
Начальная температура	75 °C
<b>Начальное время</b>	0,5 min
Рост 1	20 °C/мин
Конечная температура	190 °C
Конечное время	6,25 min
<b>Параметры ALS (если установлен)</b>	
Промывки пробой	2
Прокачки пробы	6
Объем промывки пробой	8 (максимум)
Объем вводимой пробы	1 мкл
Размер шприца	10 мкл
Предпромывки растворителем А	2
Постпромывки растворителем А	2
Объем промывки растворителем А	8
Предпромывки растворителем В	0
Постпромывки растворителем В	0
Объем промывки растворителем В	0
Режим ввода (7693А)	Обычный
Объем воздушного зазора (7693А)	0,20
Задержка на вязкость	0
Скорость подачи при вводе (7693А)	6000
Удерживание перед вводом	0
Удерживание после ввода	0
<b>Ручной ввод</b>	
Объем вводимой пробы	1 мкл
<b>Система данных</b>	
Скорость передачи данных	5 Hz

- 6 Выведите на дисплей выход сигнала. Стабильный выходной сигнал при любом значении между 12,5 и 750 мкВ (включительно) является приемлемым.
- Если выходная базовая линия находится на уровне < 0,5 отображаемой единицы (12,5 мкВ), убедитесь, что нить накала детектора включена. Если смещение все еще находится на уровне < 0,5 отображаемой единицы (12,5 мкВ), необходимо провести обслуживание детектора.
  - Если выходная базовая линия находится на уровне > 30 отображаемых единиц (> 750 мкВ), возможно наличие химических загрязнений, влияющих на сигнал. Выполните отжиг ДТП. Если повторные очистки не позволяют добиться приемлемого сигнала, проверьте чистоту газа. Используйте газы с более высокой степенью чистоты и/или установите фильтры.
- 7 При использовании системы обработки данных подготовьте ее к выполнению одного цикла с использованием загруженного метода проверки. Убедитесь, что система данных выведет хроматограмму.
- 8 Запустите цикл.

При выполнении ввода с помощью автоматического пробоотборника запустите цикл с помощью системы обработки данных или нажмите кнопку .

При ручном вводе (с системой данных или без нее) выполните следующие действия.

- Выберите , чтобы подготовить канал ввода для ввода без деления потока.
- Когда ГХ перейдет в состояние готовности, введите 1 мкл проверочной пробы и выберите  на сенсорном экране.
- Следующая хроматограмма показывает типичные результаты для нового детектора с установленными новыми расходными элементами.



## Проверка производительности АФД

- 1 Подготовьте следующее.
  - Оценочная колонка, HP-5, 30 м × 0,32 мм × 0,25 мкм (19091J-413)
  - Проба для оценки (проверки) производительности АФД (18789-60060)
  - Бутылки для растворителя и отходов объемом 4 мл или равноценные для автоматического устройства ввода.
  - Хроматографически чистый изооктан
  - виалы для проб объемом 2 мл или равноценные.
  - Оборудование канала ввода и устройства ввода (см. «Подготовка к хроматографической проверке»).
- 2 Проверьте следующее.
  - Установлено ли сопло для капиллярной колонки. Если нет, выберите и установите сопло для капиллярной колонки.
  - Подсоединены и заданы в конфигурации хроматографически чистые газы: гелий в качестве газа-носителя, азот, водород и воздух.
  - Пустые виалы для отходов загружены в турель для проб.
  - Виала объемом 4 мл с диффузионным колпачком наполнена изооктаном и вставлена в позицию устройства ввода растворителя А.
- 3 Замените расходные элементы (лайнер, септу, фильтры, шприц и т. д.), если это необходимо для проверки. См. «Подготовка к хроматографической проверке».
- 4 Удалите все защитные колпачки (если они есть) с линий сброса канала ввода.
- 5 Установите оценочную колонку.
  - Проведите отжиг оценочной колонки на протяжении как минимум 30 мин. при 180 °С.
  - Убедитесь в том, что вы задали колонку в конфигурации
- 6 Создайте или загрузите метод со значениями параметров, перечисленными в **Таблица 29**.

**Таблица 29 Условия проверки АФД**

Колонка и проба	
Тип	HP-5, 30 м × 0,32 мм × 0,25 мкм (19091J-413)
Проба	Проверка АФД 18789-60060
Режим колонки	Постоянный поток
Поток в колонке	6,5 мл/мин (гелий)

Таблица 29 Условия проверки АФД (продолжение)

<b>Канал ввода с/без деления потока</b>	
Температура	200 °C
Режим	Без деления потока
Поток продувки	60 мл/мин
Время продувки	0,75 мин
<b>Канал ввода для набивной колонки с продувкой</b>	
Температура	200 °C
<b>Канал ввода cool-on column</b>	
Температура	Следить за термостатом
Обдув септы	15 мл/мин
<b>Детектор</b>	
Температура	300 °C
Поток водорода	3 мл/мин
Поток воздуха	60 мл/мин
Поток поддувочного газа (азот)	Поддувка + колонка = 3 мл/мин
Выход	20 отображенных пиков (20 пА)
<b>Термостат</b>	
Начальная температура	60 °C
Начальное время	0 мин
Рост 1	20 °C/мин
Конечная температура	200 °C
Конечное время	3 min

Таблица 29 Условия проверки АФД (продолжение)

<b>Параметры ALS (если установлен)</b>	
Промывки пробой	2
Прокачки пробы	6
Объем промывки пробой	8 (максимум)
Объем вводимой пробы	1 мкл
Размер шприца	10 мкл
Предпромывки растворителем А	2
Постпромывки растворителем А	2
Объем промывки растворителем А	8
Предпромывки растворителем В	0
Постпромывки растворителем В	0
Объем промывки растворителем В	0
Режим ввода (7693А)	Обычный
Объем воздушного зазора (7693А)	0,20
Задержка на вязкость	0
Скорость подачи при вводе (7693А)	6000
Удерживание перед вводом	0
Удерживание после ввода	0
<b>Ручной ввод</b>	
Объем вводимой пробы	1 мкл
<b>Система данных</b>	
Скорость передачи данных	5 Hz

**7** При использовании системы обработки данных подготовьте ее к выполнению одного цикла с использованием загруженного метода проверки. Убедитесь, что система данных выведет хроматограмму.

**8** Запустите цикл.

При выполнении ввода с помощью автоматического пробоотборника запустите цикл с помощью системы данных и нажмите кнопку  в интерфейсе браузера.

При ручном вводе (с системой данных или без нее) выполните следующие действия.

- a** Выберите , чтобы подготовить канал ввода для ввода без деления потока.
- b** Когда ГХ перейдет в состояние готовности, введите 1 мкл проверочной пробы и нажмите кнопку .
- c** Следующая хроматограмма показывает типичные результаты для нового детектора с установленными новыми расходными элементами.

## Проверка производительности ЭЗД

- 1 Подготовьте следующее.
  - Оценочная колонка, HP-5, 30 м × 0,32 мм × 0,25 мкм (19091J-413)
  - Проба для оценки (проверки) производительности ЭЗД (18713-60040, Япония): 5183-0379)
  - Бутылки для растворителя и отходов объемом 4 мл или равноценные для автоматического устройства ввода.
  - Хроматографически чистый изооктан
  - Виалы для проб объемом 2 мл или равноценные.
  - Оборудование канала ввода и устройства ввода (см. «**Подготовка к хроматографической проверке**»).
- 2 Проверьте следующее.
  - Установлен ли чистый смесительный лайнер из плавленного кварца. Если нет, установите его.
  - Подсоединены и заданы в конфигурации чистые газы: гелий в качестве газа носителя, азот в качестве поддувочного газа.
  - Пустые виалы для отходов загружены в турель для проб.
  - Виала для растворителя объемом 4 мл с диффузионным колпачком наполнена гексаном и вставлена в позицию устройства ввода для растворителя А.
- 3 Замените расходные элементы (лайнер, септу, фильтры, шприц и т. д.), если это необходимо для проверки. См. «**Подготовка к хроматографической проверке**».
- 4 Установите оценочную колонку.
  - Проведите отжиг оценочной колонки на протяжении как минимум 30 мин. при 180 °С.
  - Убедитесь в том, что вы задали колонку в конфигурации.
- 5 Показать выход сигнала, чтобы определить выход базовой линии. Стабильная выходная базовая линия при любом значении между 0,5 и 1000 Гц (отображаемые единицы в OpenLAB CDS ChemStation Edition) (включительно) является допустимой.
  - Если выходная базовая линия находится на уровне < 0,5 Гц, убедитесь, что электрометр включен. Если смещение все еще составляет < 0,5 Гц, необходимо провести обслуживание детектора.
  - Если выходная базовая линия находится на уровне > 1000 Гц, возможно наличие химических загрязнений, влияющих на сигнал. Выполните отжиг ЭЗД. Если повторные очистки не позволяют добиться приемлемого сигнала, проверьте чистоту газа. Используйте газы с более высокой степенью чистоты и/или установите фильтры.
- 6 Создайте или загрузите метод со значениями параметров, перечисленными в **Таблица 30**.

Таблица 30 Условия проверки ЭЗД

<b>Колонка и проба</b>	
Тип	НР-5, 30 м x 0,32 мм x 0,25 мкм (19091J-413)
Проба	Проверка ЭЗД (18713-60040 или для Японии: 5183-0379)
Режим колонки	Постоянный поток
Поток в колонке	6,5 мл/мин (гелий)
<b>Канал ввода с/без деления потока</b>	
Температура	250 °C
Режим	Без деления потока
Поток продувки	60 мл/мин
Время продувки	0,75 мин
<b>Канал ввода для набивной колонки с продувкой</b>	
Температура	250 °C
<b>Канал ввода cool-on column</b>	
Температура	Следить за термостатом
Обдув септы	15 мл/мин
<b>Детектор</b>	
Температура	300 °C
Поток поддувочного газа (азот)	25 мл/мин (постоянный + поддувочный)
Выход базовой линии	Должно быть < 1000 отображаемых единиц. В Agilent OpenLAB CDS ChemStation Edition (< 1000 Гц)
<b>Термостат</b>	
Начальная температура	80 °C
Начальное время	0 мин
Рост 1	15 °C/мин
Конечная температура	180 °C
Конечное время	10 min

Таблица 30 Условия проверки ЭЗД (продолжение)

<b>Параметры ALS (если установлен)</b>	
Промывки пробой	2
Прокачки пробы	6
Объем промывки пробой	8 (максимум)
Объем вводимой пробы	1 мкл
Размер шприца	10 мкл
Предпромывки растворителем А	2
Постпромывки растворителем А	2
Объем промывки растворителем А	8
Предпромывки растворителем В	0
Постпромывки растворителем В	0
Объем промывки растворителем В	0
Режим ввода (7693А)	Обычный
Объем воздушного зазора (7693А)	0,20
Задержка на вязкость	0
Скорость подачи при вводе (7693А)	6000
Удерживание перед вводом	0
Удерживание после ввода	0
<b>Ручной ввод</b>	
Объем вводимой пробы	1 мкл
<b>Система данных</b>	
Скорость передачи данных	5 Hz

- 7 При использовании системы обработки данных подготовьте ее к выполнению одного цикла с использованием загруженного метода проверки. Убедитесь, что система данных выведет хроматограмму.
- 8 Запустите цикл.
 

При выполнении ввода с помощью автоматического пробоотборника запустите цикл с помощью системы обработки данных или нажмите кнопку .

При ручном вводе (с системой данных или без нее) выполните следующие действия.

  - a Выберите , чтобы подготовить канал ввода для ввода без деления потока.
  - b Когда ГХ перейдет в состояние готовности, введите 1 мкл проверочной пробы и нажмите кнопку .
- 9 Следующая хроматограмма показывает типичные результаты для нового детектора с установленными новыми расходными элементами. Пик алдрин будет отсутствовать при использовании Японской пробы 5183-0379.

## Проверка производительности ПФД+ (проба 5188-5953)

Чтобы проверить производительность ПФД+, сначала проверьте производительность для фосфора, затем производительность для серы.

### Подготовка

- 1 Подготовьте следующее.
  - Оценочная колонка, HP-5, 30 м × 0,32 мм × 0,25 мкм (19091J-413)
  - Проба для оценки (проверки) производительности ПФД+ (5188-5953), 2,5 мг/л ( $\pm 0,5\%$ ) метилпаратиона в изооктане
  - Фосфорный фильтр
  - Фильтр для серы и разделитель фильтра
  - Бутылки для растворителя и отходов объемом 4 мл или равноценные для автоматического устройства ввода.
  - Виалы для проб объемом 2 мл или равноценные.
  - Хроматографически чистый изооктан в качестве растворителя промывки шприца.
  - Оборудование канала ввода и устройства ввода (см. «**Подготовка к хроматографической проверке**»).
- 2 Проверьте следующее.
  - Подсоединены и заданы в конфигурации хроматографически чистые газы: гелий в качестве газа-носителя, азот, водород и воздух.
  - Пустые виалы для отходов загружены в турель для проб.
  - Виала объемом 4 мл с диффузионным колпачком наполнена изооктаном и вставлена в позицию устройства ввода растворителя А.
- 3 Замените расходные элементы (лайнер, септу, фильтры, шприц и т. д.), если это необходимо для проверки. См. «**Подготовка к хроматографической проверке**».
- 4 Убедитесь, что параметр **Порог зажигания** задан правильно. Обычно его значение составляет около 2,0 пА для этого метода проверки.
- 5 Установите оценочную колонку.
- 6 Установите для термостата, канала ввода и детектора температуру 250 °С и выполняйте отжиг как минимум 15 минут.
- 7 Убедитесь в том, что вы задали колонку в конфигурации.

### Производительность для фосфора

- 1 Установите фосфорный фильтр, если он еще не установлен.
- 2 Создайте или загрузите метод со значениями параметров, перечисленными в **Таблица 31**.

Таблица 31 Условия проверки ПФД+ (Р)

<b>Колонка и проба</b>	
Тип	НР-5, 30 м x 0,32 мм x 0,25 мкм (19091J-413)
Проба	Проверка ПФД (5188-5953)
Режим колонки	Постоянный поток
Поток в колонке	6,5 мл/мин
<b>Канал ввода с/без деления потока</b>	
Температура	С делением/без деления 180 °С
Режим	Без деления потока
Поток продувки	60 мл/мин
Время продувки	0,75 мин
<b>Канал ввода для набивной колонки с продувкой</b>	
Температура	180 °С
<b>Канал ввода cool-on column</b>	
Температура	Следить за термостатом
Обдув септы	15 мл/мин
<b>Детектор</b>	
Температура	200 °С (Включено)
Поток водорода	60 мл/мин (Включено)
Поток воздуха (окислителя)	60 мл/мин (Включено)
Режим	Постоянный поток поддувочного газа ВЫКЛЮЧЕН
Поток поддувочного газа	60 мл/мин (Включено)
Тип поддувочного газа	Азот
Пламя	Вкл.
Смещение зажигания	Обычно 2 пА
Напряжение ФЭУ	Вкл.
Блок эмиссии	125 °С

Таблица 31 Условия проверки ПФД+ (продолжение)(P)

<b>Термостат</b>	
Начальная температура	70 °C
Начальное время	0 мин
Рост 1	25 °C/мин
Конечная температура 1	150 °C
Конечное время 1	0 мин
Рост 2	5 °C/мин
Конечная температура 2	190 °C
Конечное время 2	7 мин.
<b>Параметры ALS (если установлен)</b>	
Промывки пробой	2
Прокачки пробы	6
Объем промывки пробой	8 (максимум)
Объем вводимой пробы	1 мкл
Размер шприца	10 мкл
Предпромывки растворителем А	2
Постпромывки растворителем А	2
Объем промывки растворителем А	8
Предпромывки растворителем В	0
Постпромывки растворителем В	0
Объем промывки растворителем В	0
Режим ввода (7693А)	Обычный
Объем воздушного зазора (7693А)	0,20
Задержка на вязкость	0
Скорость подачи при вводе (7693А)	6000
Удерживание перед вводом	0
Удерживание после ввода	0
<b>Ручной ввод</b>	
Объем вводимой пробы	1 мкл
<b>Система данных</b>	
Скорость передачи данных	5 Hz

- 3 Зажгите пламя ПФД+, если оно не горит.
- 4 Выведите на дисплей выходной сигнал и следите за ним. Этот сигнал обычно находится приблизительно на уровне 10. Подождите, пока он не стабилизируется. Это занимает примерно 1 час.

Если выход базовой линии слишком высокий:

- Проверьте установку колонки. Если она установлена слишком высоко, неподвижная фаза сгорает в пламени и завышает измеряемый сигнал.
- Убедитесь в отсутствии течей.
- Проведите отжиг детектора и колонки при температуре 250 °С.
- Неправильные потоки выбраны для установленного фильтра.

Если сигнал базовой линии равен нулю, убедитесь, что электромер включен и пламя горит.

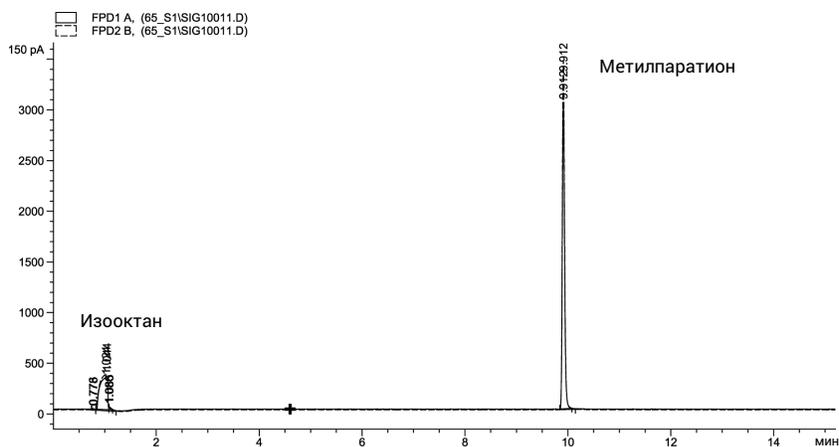
**5** При использовании системы обработки данных подготовьте ее к выполнению одного цикла с использованием загруженного метода проверки. Убедитесь, что система данных выведет хроматограмму.

**6** Запустите цикл.

При выполнении ввода с помощью автоматического пробоотборника запустите цикл с помощью системы обработки данных или нажмите кнопку .

При ручном вводе (с системой данных или без нее) выполните следующие действия.

- Выберите , чтобы подготовить канал ввода для ввода без деления потока.
- Когда ГХ перейдет в состояние готовности, введите 1 мкл проверочной пробы и нажмите кнопку .
- Следующая хроматограмма показывает типичные результаты для нового детектора с установленными новыми расходными элементами.



## Производительность для серы

- 1 Установите серный фильтр и прокладку фильтра.
- 2 Зажгите пламя ПФД+, если оно не горит.
- 3 Выведите на дисплей выход сигнала и проверьте. Этот выходной сигнал обычно находится в диапазоне 50–60, но может достигать и 70. Подождите, пока он не стабилизируется. Это занимает примерно 1 час.

Если выход базовой линии слишком высокий:

- Проверьте установку колонки. Если она установлена слишком высоко, неподвижная фаза сгорает в пламени и повышает измеряемый выход.
- Убедитесь в отсутствии течей.
- Проведите отжиг детектора и колонки при температуре 250 °С.
- Неправильные потоки выбраны для установленного фильтра.

Если сигнал базовой линии равен нулю, убедитесь, что электромер включен и пламя горит.

**4** При использовании системы обработки данных подготовьте ее к выполнению одного цикла с использованием загруженного метода проверки. Убедитесь, что система данных выведет хроматограмму.

**5** Запустите цикл.

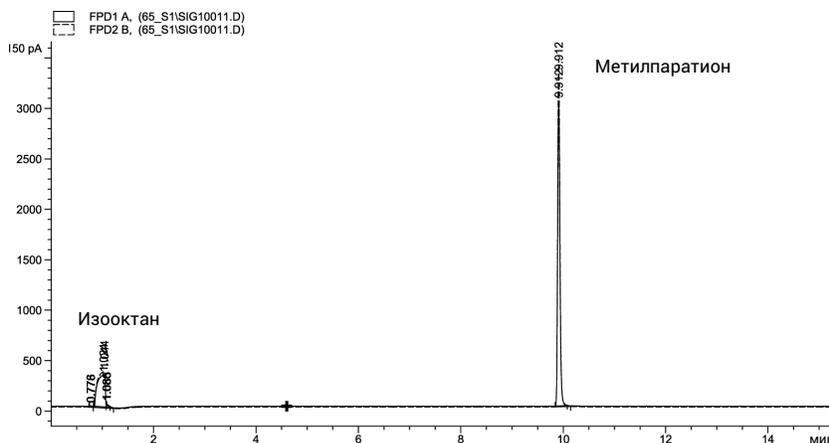
При выполнении ввода с помощью автоматического пробоотборника запустите цикл с помощью системы обработки данных или нажмите кнопку .

При ручном вводе (с системой данных или без нее) выполните следующие действия.

**a** Выберите , чтобы подготовить канал ввода для ввода без деления потока.

**b** Когда ГХ перейдет в состояние готовности, введите 1 мкл проверочной пробы и нажмите кнопку .

**6** Следующая хроматограмма показывает типичные результаты для нового детектора с установленными новыми расходными элементами.



# Проверка производительности ПФД+ (проба 5188-5245, Япония)

Чтобы проверить производительность ПФД+, сначала проверьте производительность для фосфора, затем производительность для серы.

## Подготовка

- 1 Подготовьте следующее.
  - Оценочная колонка, DB5 15 м × 0,32 мм × 1,0 мкм (123-5513)
  - Оценка производительности ПФД (проверка), проба (5188-5245, Япония), состав: n-додекан 7499 мг/л (± 5%), додекантиол 2,0 мг/л (± 5%), трибутилфосфат 2,0 мг/л (± 5%), тертбутилдисульфид 1,0 мг/л (± 5%), в изооктане в качестве растворителя
  - Фосфорный фильтр
  - Фильтр для серы и разделитель фильтра
  - Бутылки для растворителя и отходов объемом 4 мл или равноценные для автоматического устройства ввода.
  - виалы для проб объемом 2 мл или равноценные.
  - Хроматографически чистый изооктан в качестве растворителя промывки шприца.
  - Оборудование канала ввода и устройства ввода (см. «**Подготовка к хроматографической проверке**»).
- 2 Проверьте следующее.
  - Подсоединены и заданы в конфигурации хроматографически чистые газы: гелий в качестве газа-носителя, азот, водород и воздух.
  - Пустые виалы для отходов загружены в турель для проб.
  - Виала объемом 4 мл с диффузионным колпачком наполнена изооктаном и вставлена в позицию устройства ввода растворителя А.
- 3 Замените расходные элементы (лайнер, септу, фильтры, шприц и т. д.), если это необходимо для проверки. См. «**Подготовка к хроматографической проверке**».
- 4 Убедитесь, что параметр Lit offset (Смещение зажигания) установлен правильно. Обычно его значение составляет около 2,0 пА для этого метода проверки.
- 5 Установите оценочную колонку.
  - Установите для термостата, канала ввода и детектора температуру 250 °С и выполняйте отжиг как минимум 15 минут.
- 6 Сконфигурируйте колонку.

## Производительность для фосфора

- 1 Установите фосфорный фильтр, если он еще не установлен.
- 2 Создайте или загрузите метод со значениями параметров, перечисленными в **Таблица 32**.

Таблица 32 Условия проверки ПФД+ для фосфора

<b>Колонка и проба</b>	
Тип	DB-5MS 15 м × 0,32 мм × 1,0 мкм (123-5513)
Проба	Проверка ПФД (5188-5245)
Режим колонки	Постоянный поток
Поток в колонке	7,5 мл/мин
<b>Канал ввода с/без деления потока</b>	
Температура	250 °C
Режим	Без деления потока
Общий поток продувки	69,5 мл/мин
Поток продувки	60 мл/мин
Время продувки	0,75 мин
<b>Канал ввода для набивной колонки с продувкой</b>	
Температура	250 °C
<b>Канал ввода cool-on column</b>	
Температура	Отслеживание термостата
Обдув септы	15 мл/мин
<b>Детектор</b>	
Температура	200 °C (Включено)
Поток водорода	60,0 мл/мин (Включено)
Поток воздуха (окислителя)	60,0 мл/мин (Включено)
Режим	Постоянный поток поддувочного газа выключен
Поток поддувочного газа	60,0 мл/мин (Включено)
Тип поддувочного газа	Азот
Пламя	Вкл.
Смещение зажигания	Обычно 2 пА
Напряжение ФЭУ	Вкл.
Блок эмиссии	125 °C

Таблица 32 Условия проверки ПФД+ для фосфора (продолжение)

<b>Термостат</b>	
Начальная температура	70 °С
Начальное время	0 мин
Рост 1	10 °С/мин
Конечная температура	105 °С
Конечное время	0 мин
Рост 2	20 °С/мин
Конечная температура 2	190 °С
Конечное время 2	7,25 мин для серы 12,25 мин для фосфора
<b>Параметры ALS (если установлен)</b>	
Промывки пробой	2
Прокачки пробы	6
Объем промывки пробой	8 (максимум)
Объем вводимой пробы	1 мкл
Размер шприца	10 мкл
Предпромывки растворителем А	2
Постпромывки растворителем А	2
Объем промывки растворителем А	8
Предпромывки растворителем В	0
Постпромывки растворителем В	0
Объем промывки растворителем В	0
Режим ввода (7693А)	Обычный
Объем воздушного зазора (7693А)	0,20
Задержка на вязкость	0
Скорость подачи при вводе (7693А)	6000
Удерживание перед вводом	0
Удерживание после ввода	0
<b>Ручной ввод</b>	
Объем вводимой пробы	1 мкл
<b>Система данных</b>	
Скорость передачи данных	5 Hz

3 Зажгите пламя ПФД+, если оно не горит.

- 4 Выведите на дисплей выходной сигнал и следите за ним. Этот сигнал обычно находится приблизительно на уровне 10. Подождите, пока он не стабилизируется. Это занимает примерно 1 час.

Если выход базовой линии слишком высокий:

- Проверьте установку колонки. Если она установлена слишком высоко, неподвижная фаза сгорает в пламени и повышает измеряемый выход.
- Убедитесь в отсутствии течей.
- Проведите отжиг детектора и колонки при температуре 250 °С.
- Неправильные потоки выбраны для установленного фильтра.

Если сигнал базовой линии равен нулю, убедитесь, что электромер включен и пламя горит.

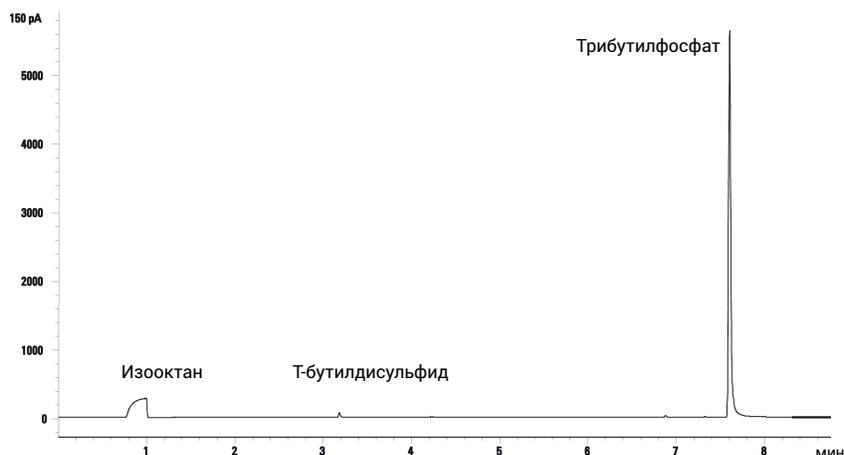
- 5 При использовании системы обработки данных подготовьте ее к выполнению одного цикла с использованием загруженного метода проверки. Убедитесь, что система данных выведет хроматограмму.
- 6 Запустите цикл.

При выполнении ввода с помощью автоматического пробоотборника запустите цикл с помощью системы обработки данных или нажмите кнопку .

При ручном вводе (с системой данных или без нее) выполните следующие действия.

- a Выберите , чтобы подготовить канал ввода для ввода без деления потока.
- b Когда ГХ перейдет в состояние готовности, введите 1 мкл проверочной пробы и нажмите кнопку .

- 7 Следующая хроматограмма показывает типичные результаты для нового детектора с установленными новыми расходными элементами.



### Производительность для серы

- 1 Установите серный фильтр.
- 2 Зажгите пламя ПФД+, если оно не горит.

- 3 Выведите на дисплей выход сигнала и проверьте. Этот выходной сигнал обычно находится в диапазоне 50–60, но может достигать и 70. Подождите, пока он не стабилизируется. Это занимает примерно 2 часа.

Если выход базовой линии слишком высокий:

- Проверьте установку колонки. Если она установлена слишком высоко, неподвижная фаза сгорает в пламени и повышает измеряемый выход.
- Убедитесь в отсутствии течей.
- Проведите отжиг детектора и колонки при температуре 250 °С.
- Для установленного фильтра выбраны неправильные потоки

Если сигнал базовой линии равен нулю, убедитесь, что электромер включен и пламя горит.

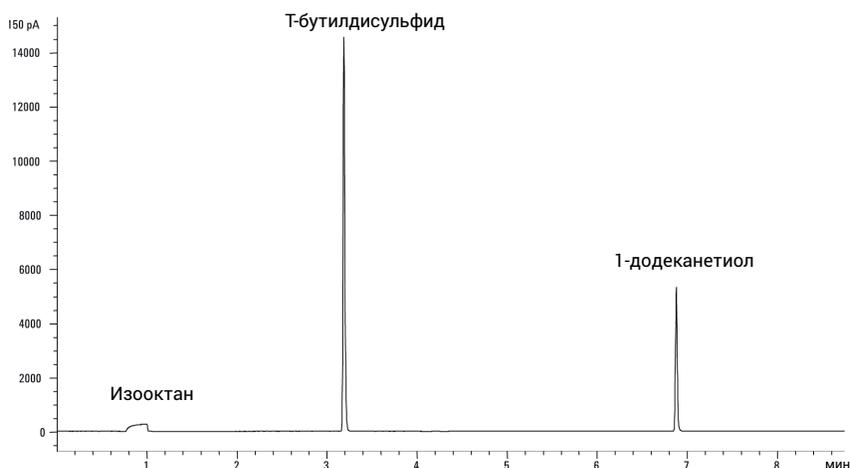
- 4 При использовании системы обработки данных подготовьте ее к выполнению одного цикла с использованием загруженного метода проверки. Убедитесь, что система данных выведет хроматограмму.
- 5 Запустите цикл.

При выполнении ввода с помощью автоматического пробоотборника запустите цикл с помощью системы обработки данных или нажмите кнопку .

При ручном вводе (с системой данных или без нее) выполните следующие действия.

- a** Выберите , чтобы подготовить канал ввода для ввода без деления потока.
- b** Когда ГХ перейдет в состояние готовности, введите 1 мкл проверочной пробы и нажмите кнопку .

- 6 Следующая хроматограмма показывает типичные результаты для нового детектора с установленными новыми расходными элементами.





## Тестирование по китайским метрологическим стандартам

Коэффициенты преобразования единиц измерения для ПФД+ и ЭЗД **208**

Коэффициенты преобразования для ПФД+ **208**

Коэффициент преобразования для ЭЗД **209**

Применение коэффициентов преобразования **210**

Справочные материалы **211**

ГХ 8860 соответствует следующему стандарту компании:  
Q31/0115000033C005-2016-02.

Тестирование ГХ 8860 по китайским метрологическим стандартам выполнено в соответствии с стандартом компании Q31/0115000033C005-2016-02. В данном разделе представлена информация и методика для правильного определения шума и дрейфа при тестировании ПФД+ и ЭЗД.

## Коэффициенты преобразования единиц измерения для ПФД<sup>+</sup> и ЭЗД

На момент публикации при тестировании по китайским метрологическим стандартам должны использоваться следующие метрические показатели для дрейфа.

Детектор	Отчетные единицы
ПВД	А
ДТП	мВ
АФД	А
ПФД <sup>+</sup>	А
ЭЗД	мВ

При этом сбор данных должен выполняться через цифровые выходы в ГХ и системе обработки данных. В случае ПВД, АФД и ДТП данные из системы обработки данных поступают в необходимых единицах измерения. А в случае ЭЗД и ПФД<sup>+</sup> для вывода данных в системы обработки данных Agilent используются «отображаемые единицы измерения» (ОЕ). В данном разделе описаны способы точного преобразования (корректировки) цифровых результатов ПФД<sup>+</sup> и ЭЗД в соответствии с китайскими метрологическими стандартами.

С помощью коэффициентов преобразования для ПФД<sup>+</sup> и ЭЗД результат в отображаемых единицах измерения, полученный из цифрового канала системы обработки данных Agilent, преобразовывается в абсолютное значение тока или напряжения. Компания Agilent определила коэффициенты преобразования эмпирическим методом на основании измерений в системе, выводящей одновременно цифровые и аналоговые данные. Коэффициенты преобразования также учитывают следующее.

- Пересчет между аналоговым и цифровым сигналами
- Диапазон аналоговых сигналов 5 (2<sup>15</sup>), заданный в ГХ
- Уникальный вариант фильтрации через модуль ADC 35900
- Различия в пропускной способности, относящиеся к цифровому каналу ГХ (5 Гц) и аналоговому каналу ADC 35900 (3 Гц)

Различия в пропускной способности цифрового и аналогового каналов можно учесть таким образом:

$$BW = \text{канал ADC 35900/цифровой канал ГХ} = \sqrt{(3 \text{ Гц}/5 \text{ Гц})} = 0,7$$

### Коэффициенты преобразования для ПФД<sup>+</sup>

В случае ПФД<sup>+</sup> коэффициент преобразования один и тот же независимо от того, какой фильтр используется — фосфорный или серный.

$$\text{ПФД}^+ \text{ (фосфорный): } 1 \text{ ОЕ} = 1 \times 10^{-12} \text{ А}$$

$$\text{ПФД}^+ \text{ (серный): } 1 \text{ ОЕ} = 1 \times 10^{-12} \text{ А}$$

## Коэффициент преобразования для ЭЗД

Относительно ЭЗД следует отметить, что китайский метрологический стандарт был установлен на основании более ранней модели ЭЗД. Для нее применялся не тот коэффициент, который компания Agilent сейчас использует в случае ЭЗД для связывания отображаемых единиц измерения и герц (основная единица измерения для ЭЗД). Сейчас для ЭЗД одна ОЕ соотносится с 1 Гц, а для более ранней модели ЭЗД одна ОЕ соотносилась с 5 Гц. Таким образом, при преобразовании также учитывается различие в получаемом цифровом сигнале для разных моделей ЭЗД.

Для преобразования выходного сигнала шума ЭЗД в значение, сопоставимое с характеристиками СМС, используйте следующую формулу:

ЭЗД: 1 ОЕ = 0,2 мВ

Коэффициент преобразования для ЭЗД показывает, что сопоставимый коэффициент для ЭЗД был бы таким: 1 мВ/ОЕ = 1 мВ/1 Гц.

## Применение коэффициентов преобразования

Чтобы применить коэффициент преобразования, умножьте его на значение шума по стандарту ASTM, относящееся к цифровому каналу ГХ и полученное от системы обработки данных.

Например, коэффициенты преобразования для ПФД+ и ЭЗД можно применять к статистической выборке значений цифрового шума, измеренных для двух детекторов в системе Agilent (см. ниже).

Средний шум ПФД+ (ASTM),  $OE^{12}$ : 1,54

Средний шум ЭЗД (ASTM),  $OE^3$ : 0,16

Применение коэффициентов преобразования:

ПФД+:  $1,54 OE \times (1 \times 10^{-12} A/1 OE) = 1,54 \times 10^{-12} A$

ЭЗД:  $0,16 OE \times (0,2 мВ/1 OE) = 0,032 мВ$

- 1 Показатели шума ПФД+, полученные из системы Agilent, в данном примере относятся только к режиму серы.
- 2 Данные, используемые для сравнения, следует собирать при номинальном смещении для ПФД+ < 100 OE в режиме серы и < 20 OE в режиме фосфора и при скорости передачи данных 5 Гц.
- 3 Данные, используемые для сравнения, следует собирать при номинальной базовой линии ЭЗД на уровне или меньше 150 OE и при скорости передачи данных 5 Гц.

## Справочные материалы

Публикация компании Agilent 5964-0282E «Calculation of Performance Factors for the HP 6890 Gas Chromatograph Using Different Data Handling Devices» (Расчет коэффициентов преобразования получаемых результатов для ГХ HP 6890 с применением различным устройств для обработки данных).

Публикация компании Agilent 5091-9207E «Calculation of Performance Factors for the HP 6890 Gas Chromatograph Using Different Data Handling Devices» (Расчет коэффициентов преобразования получаемых результатов для ГХ HP 6890 с применением различным устройств для обработки данных).

Публикация компании Agilent 5965 8901E «Calculation of Performance Factors for the HP 6890 Gas Chromatograph Using Different Data Handling Devices» (Расчет коэффициентов преобразования получаемых результатов для ГХ HP 6890 с применением различным устройств для обработки данных).



Термины в **Таблица 33** используются в описании данного изделия. Они приводятся здесь для вашего удобства.

**Таблица 33** Термины

Термин	Определение
АЦП	Аналогово-цифровой преобразователь
ALS	Автоматический пробоотборник для жидких проб
АП	Автоматический пробоотборник
BCD	Двоично-десятичный код
COC	Канал ввода Cool on column
DHCP	Динамический протокол создания узла
ЭЗД	Электронно-захватный детектор
ELVDS	Разъем для внешней связи с МСД Agilent
EMF	Предупреждение о необходимости техобслуживания
ЭКД	Модуль электронного пневматического контроля
EPR	Модуль электронной пневматической регулировки
ПВД	Пламенно-ионизационный детектор
ПФД+	Пламенно-фотометрический детектор «плюс»
ГХ	Газовый хроматограф
ПП	Парофазный пробоотборник
LAN	Локальная сеть
Локальный пользовательский интерфейс	Интерфейс браузера
LVDS	Дифференциальная сигнализация низкого напряжения
МС	Масс-спектрометр
МСД	Масс-селективный детектор
АФД	Азотно-фосфорный детектор
NTP	Обычная температура и давление (25 °C и 1 атмосфера)
PCI	Канал ввода для набивной колонки
PCM	Модуль контроля давления
PID	Пропорционально-интегрально-дифференциальное регулирование
PP	Канал ввода для набивных колонок с продувкой
PTFE	Фторопласт
SSL	Канал ввода с/без деления потока
ДТП	Детектор теплопроводности

[www.agilent.com](http://www.agilent.com)

© Agilent Technologies, Inc. 2019

Издание 2-е, июль 2019 г.



G2790-98014

