

Agilent Intuvo 9000 **Газовый хроматограф**

**Руководство по
эксплуатации**



Agilent Technologies

Примечания

© Agilent Technologies, Inc. 2019 г.

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.

Каталожный номер документа

G4580-98003

Издание

Издание 6-е, июль 2019 г.
Издание 5-е, март 2018 г.
Издание 4-е, сентябрь 2017 г.
Издание 3-е, апрель 2017 г.
Издание 2-е, март 2017 г.
Издание 1-е, сентябрь 2016 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.

ОСТОРОЖНО!

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.

Введение

1 Введение

Источники информации	10
Справочные сведения и материалы: на сенсорном экране	11
Справочные сведения и материалы: в веб-браузере	16
Справочные сведения и материалы: в системе обработки данных прибора	18
DVD-диск «Инструменты и руководства пользователя ГХ/МС и ГХ Agilent»	19
Подготовка к эксплуатации ГХ	20
Применение ГХ для хроматографии	21
Элементы управления и внешние подключения ГХ	22

2 Основные сведения об использовании

Обзор	26
Управление прибором	27
Управление ГХ через интерфейс браузера	27
Использование веб-справки Intuvo	28
Запуск ГХ	30
Выключение ГХ менее чем на одну неделю	32
Выключение ГХ более чем на одну неделю	33
Изменение температуры защитной пластины	34
Устранение проблем	35

3 Использование сенсорного экрана

Навигация	38
Панель состояния/управления	40
Элементы управления циклом	40
Ввод данных	42
Главное представление	44
Страница тракта потока	45
Страница состояния	46
Страница графика	47
Представление методов	49
Представление диагностики	50
Представление обслуживания	51
Представление журналов	52

Представление параметров	53
Использование сенсорного экрана при управлении ГХ через систему обработки данных Agilent	54
Информация о состоянии ГХ	55
Звуковые сигналы оповещений	55
Ошибки	56

4 Методы и последовательности

Что такое метод?	58
Какая информация сохраняется в методе?	59
Что происходит при загрузке метода?	60
Просмотр или редактирование активного метода	61
Просмотр активного метода	61
Редактирование метода	63
Выходные сигналы ГХ	64
Аналоговые сигналы	65
Цифровые сигналы	68
Компенсация колонки	71
Тестовый график	72
Загрузка метода	74
Создание нового метода	75
Запуск методов на сенсорном экране	76
Ручной ввод пробы шприцем и запуск цикла	76
Запуск метода для обработки одной пробы с использованием ALS	76
Прерывание метода	77
Что такое последовательность?	78
Исправимые ошибки	79

5 Диагностика

Сведения о диагностике	82
Отчет о работоспособности системы	82
Автоматическая проверка	83
Работа с представлением диагностики	84
Выполнение диагностических проверок	86

6 Отзыв о своевременном обслуживании

- Предупреждение о необходимости обслуживания (Early Maintenance Feedback — EMF) 90
 - Типы счетчиков 90
 - Пороговые значения 90
 - Предельные значения по умолчанию 92
- Доступные счетчики 93
- Просмотр счетчиков обслуживания 97
- Активация, сброс или изменение предела для счетчика EMF 98
- Счетчики EMF для автоматических пробоотборников 100
 - Счетчики для ALS 7693A и 7650 с микропрограммным обеспечением, поддерживающим EMF 100
 - Счетчики для ALS с более ранними версиями микропрограммного обеспечения 100
- Счетчики EMF для приборов MC 101

7 Журналы

- Представление журналов 104

8 Параметры

- Информация о параметрах 108
- Сервисный режим 110
 - Сброс элементов системы 112
- Информация о ГХ 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
 - Установка даты и времени системы 121
 - Изменение языковых параметров системы 122
 - Установка функций энергосбережения системы 123
 - Доступ к сохраненным данным цикла 124
 - Управление доступом к интерфейсу браузера 125
 - Изменение параметров для удаленного помощника 127
 - Запуск процедуры отладки системы 130
- Инструменты 132
- Выполнение цикла компенсации колонки 133
 - Параметры электропитания 134

9 Конфигурация

Информация о конфигурации	136
Внесение изменений в конфигурацию	137
Конфигурация кранов	139
Процедура конфигурации кранов	139
Конфигурация канала ввода	141
Конфигурация типа газа для канала ввода	141
Отключение	144
Конфигурация "Детектор 1/Детектор 2"	145
Конфигурация газа сравнения/поддувки	145
Конфигурация МСД и парофазы	147
Конфигурация МСД	147
Конфигурация парофазного пробоотборника	148
Другие параметры	150

10 Ресурсосбережение

Ресурсосбережение	152
Методы сна	153
Методы пробуждения и кондиционирования	154
Задание режима экономии ресурсов в ГХ	156

11 Программирование

Программирование по времени	160
Применение событий, запрограммированных по времени	160
Добавление событий в таблицу времени	160
Удаление событий, запрограммированных по времени	161

12 Хроматографическая проверка

О хроматографической проверке	164
Подготовка к хроматографической проверке	165
Проверка производительности ПИД	166
Проверка производительности ДТП	171
Проверка производительности АФД	176
Проверка производительности ЭЗД	180
Проверка производительности ПФД ⁺ (проба 5188-5953)	185
Подготовка	185
Производительность для фосфора	186
Производительность для серы	190

Проверка производительности ПФД⁺ (проба 5188-5245, Япония) 192

Подготовка 192

Производительность для фосфора 193

Производительность для серы 197

13 Интеллектуальные функции прибора

Связь на уровне системы 200

Системы ГХ/МС 201

Напуск в МС 201

События выключения МС 201

События отключения давления ГХ 202

14 Управление устройствами для разветвления и обратной продувки

Устройство G7322A для межколоночной обратной продувки в детектор D1 с ЭКД 204

Введение 204

Работа 206

Устройство G7323A для межколоночной обратной продувки в детектор D2/MS с ЭКД 208

Введение 208

Работа 210

Устройство G7324A для постколоночной обратной продувки в детектора D1 с ЭКД 212

Введение 212

Работа 214

Устройство G7325A для постколоночной обратной продувки в детектор D2/MS с ЭКД 216

Введение 216

Работа 218

Устройство G7326A для разветвления потока с канала ввода на 2 колонки 220

Введение 220

Работа 221

Устройство G7329A для разветвления потока на два детектора D1-МС с соотношением 1:1 223

Принципы работы 223

Устройство разветвления потока на детекторы D1-D2 с соотношением 1:1 G7328A 228

Введение 228

Работа 229

15 Тестирование по китайским метрологическим стандартам

Коэффициенты преобразования единиц измерения для ПФД+ и ЭЗД 232

Коэффициенты преобразования для ПФД+ 233

Коэффициент преобразования для ЭЗД 233

Применение коэффициентов преобразования 234

Справочные материалы 235



1 Введение

Источники информации	10
Справочные сведения и материалы: на сенсорном экране	11
Справочные сведения и материалы: в веб-браузере	16
Справочные сведения и материалы: в системе обработки данных прибора	18
DVD-диск «Инструменты и руководства пользователя ГХ/МС и ГХ Agilent»	19
Подготовка к эксплуатации ГХ	20
Применение ГХ для хроматографии	21
Элементы управления и внешние подключения ГХ	22

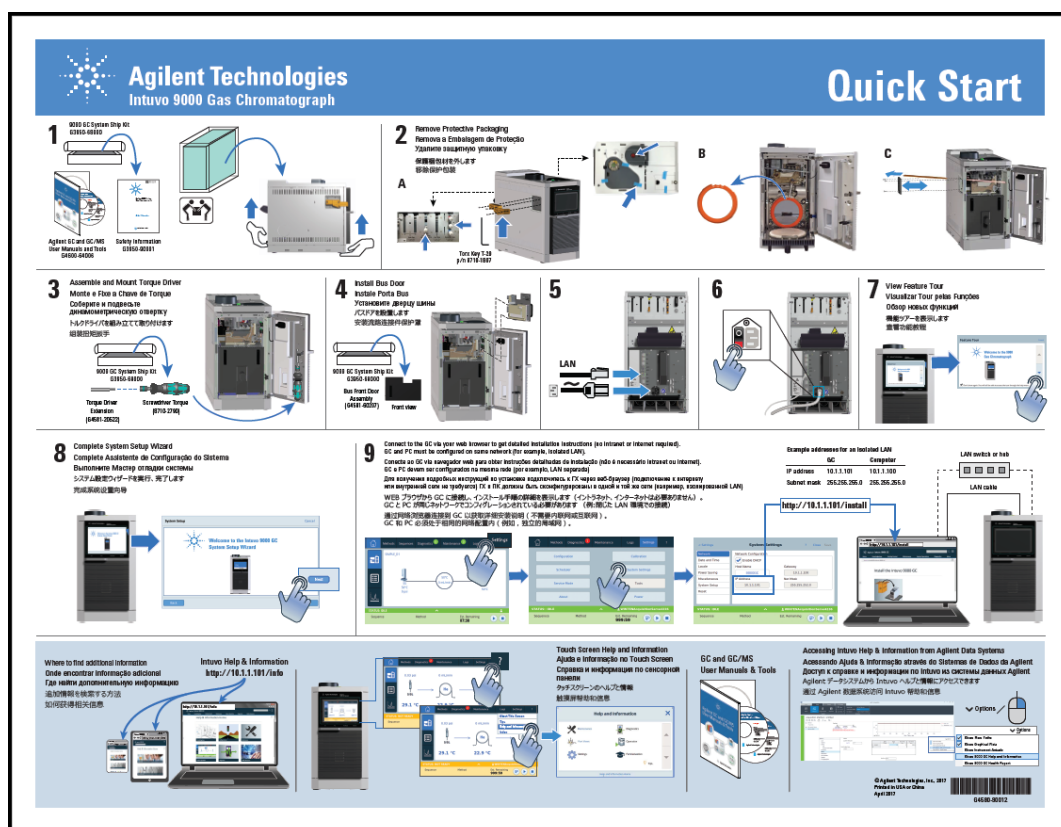
В этом документе приводится описание газового хроматографа (ГХ) Agilent Intuvo 9000, а также подробные инструкции по эксплуатации.



Источники информации

Компания Agilent предоставляет всю необходимую документацию для установки, эксплуатации и обслуживания ГХ. Эта документация доступна на самом ГХ Intuvo 9000.

При распаковке прибора обязательно просмотрите поставляемый в комплекте плакат с кратким руководством по работе с ГХ Intuvo 9000.



Справочные сведения и материалы о ГХ Intuvo 9000 можно получить несколькими способами. Большинство вопросов относительно ГХ Intuvo 9000, которые у вас могут возникнуть, решаются с помощью этого исчерпывающего раздела информации.

- «Справочные сведения и материалы: на сенсорном экране». Сведения, касающиеся текущего контекста, можно просмотреть непосредственно на сенсорном экране ГХ.

- [«Справочные сведения и материалы: в веб-браузере»](#). Полный комплект информационных материалов для пользователя можно получить из ГХ через подключенный веб-браузер.
- [«Справочные сведения и материалы: в системе обработки данных прибора»](#). Полный комплект информационных материалов для пользователя можно также получить через систему обработки данных прибора.
- [«DVD-диск «Инструменты и руководства пользователя ГХ/МС и ГХ Agilent»](#)». Сведения о ГХ Intuvo, масс-спектрометрах и пробоотборниках также можно найти на DVD-диске «Инструменты и руководства пользователя ГХ/МС и ГХ Agilent».

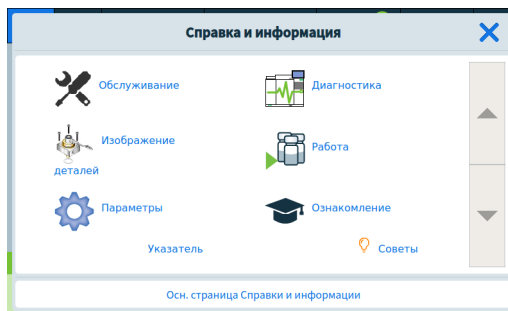
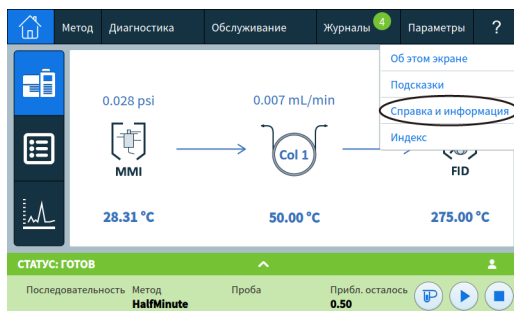
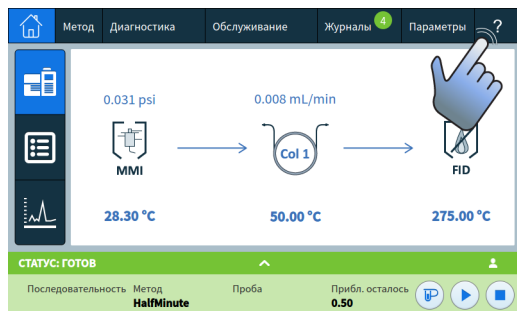
Справочные сведения и материалы: на сенсорном экране

Вы быстро и легко можете найти в ГХ Intuvo 9000 обширную документацию, которая поможет в первых шагах, ознакомлении, установке, эксплуатации, обслуживании, устранении неполадок и других важных вопросах.

Есть несколько способов доступа к этой информации, в том числе через меню справки (значок «?») на сенсорном экране. Здесь будут представлены не только сведения для текущего контекста, но и перечень советов, с помощью которых вы сможете быстро перейти к нужной информации, а также полный пакет справочных сведений и материалов, связанных с обслуживанием, диагностикой, обзором компонентов, эксплуатацией, параметрами прибора и ознакомлением.

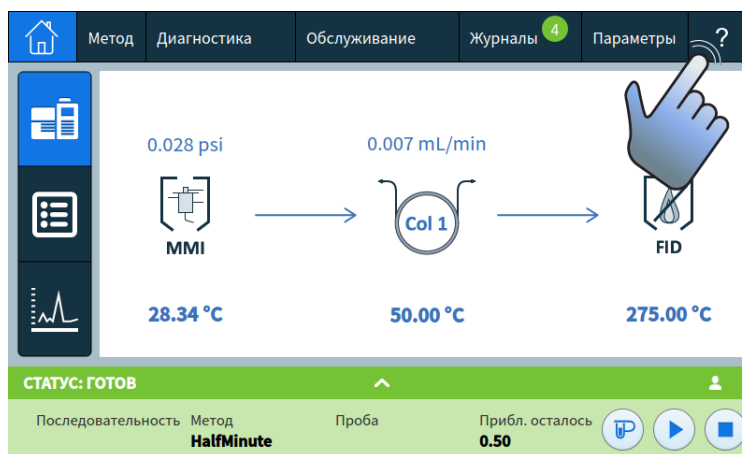
Чтобы узнать больше об информации и функциях, доступных в разделе справки на сенсорном экране, см. [«Справка на сенсорном экране»](#) на стр. 12.

1 Введение

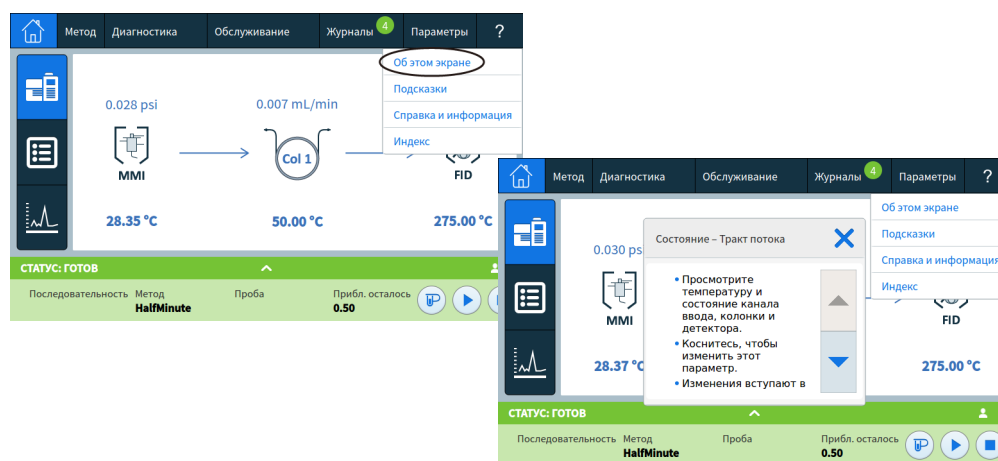


Справка на сенсорном экране

Чтобы открыть меню справки при работе с ГХ нажмите знак вопроса (?) в верхнем правом углу сенсорного экрана. Меню справки предоставляет доступ к контекстной справке к просматриваемому экрану, советы, доступ к полной справке и информации, а также индекс, помогающий в поиске необходимых сведений.



- 1 Контекстная справка содержит конкретные сведения о просматриваемом экране.

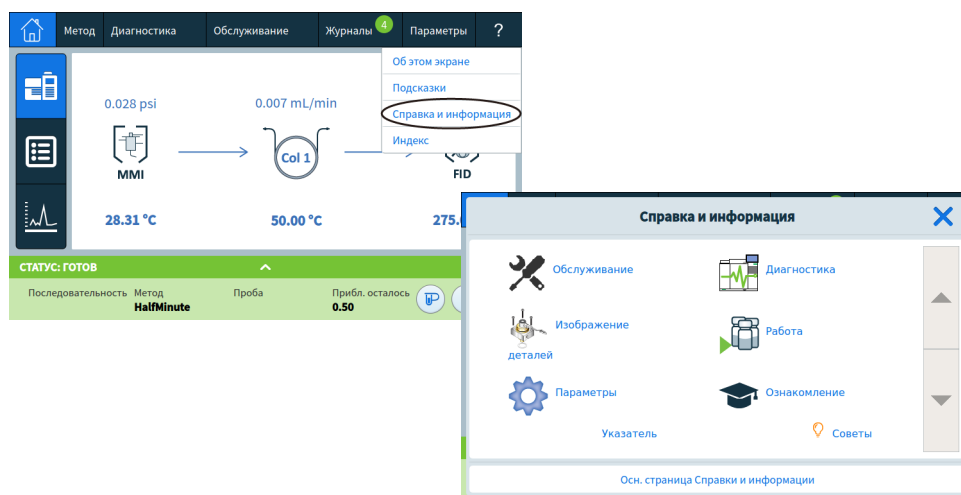


- 2 Советы предоставляют ценную информацию по использованию ГХ. Приводятся также отдельные советы, содержащие ответы на частые вопросы, а также ссылки на часто используемые процедуры.

1 Введение

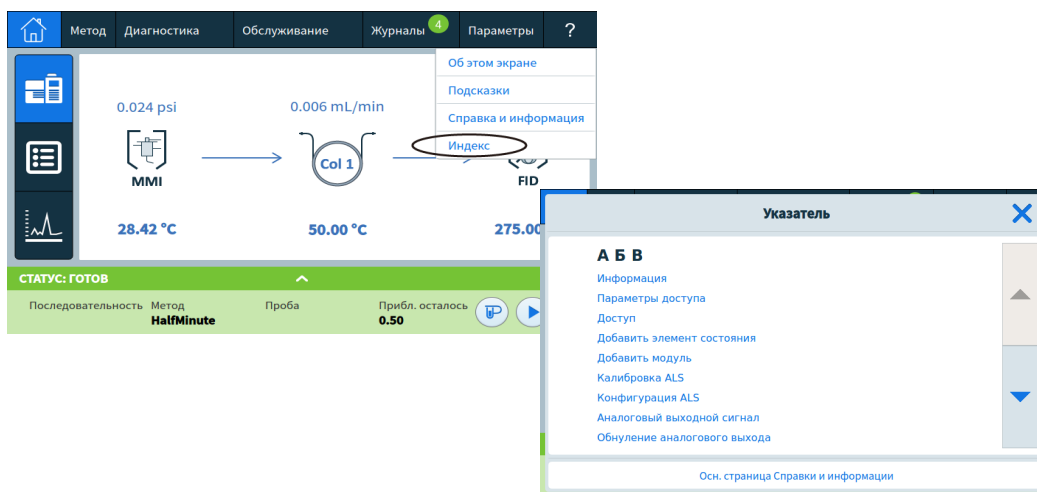


- 3 В справке и информации содержатся полные, расширенные сведения, связанные с обслуживанием, диагностикой, обзором деталей, эксплуатацией, параметрами и пр.



- **Обслуживание:** процедуры ухода за каналами ввода, детекторами и модулями, включенными в данную конфигурацию ГХ.

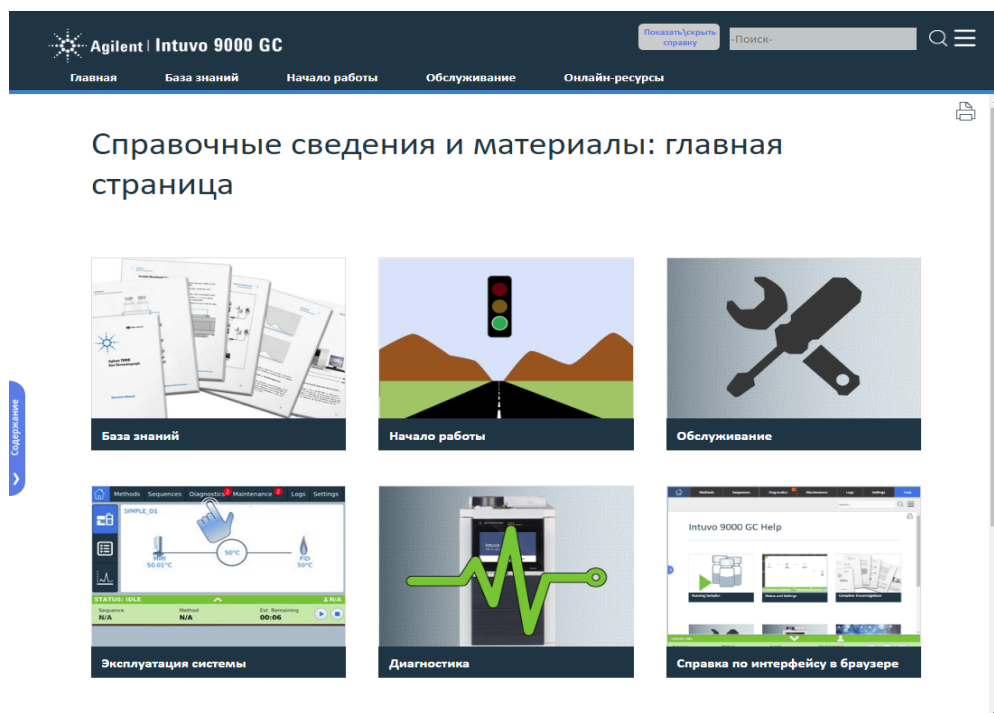
- Изображение деталей: расходные материалы для каналов ввода, детекторов и модулей, включенных в данную конфигурацию ГХ.
 - Параметры: конфигурация и калибровка для каждого модуля в данном ГХ. Также поясняется функция расписания прибора.
 - Диагностика: автоматические и ручные проверки, доступные в данном ГХ.
 - Эксплуатация: процедуры использования каналов ввода, детекторов и модулей, включенных в данную конфигурацию ГХ.
 - Ознакомление:
 - способы поиска информации о ГХ;
 - использование сенсорного дисплея;
 - использование мастера отладки системы;
 - обзор функций;
 - обзор компонентов ГХ.
- 4** Индекс содержит список тем справки сенсорного экрана в алфавитном порядке.



Справочные сведения и материалы: в веб-браузере

Чтобы быстро найти в ГХ Intuvo более полную версию раздела «Справочные сведения и материалы», введите IP-адрес или имя хоста для прибора в браузере на планшете или компьютере, подключенном к той же сети, что и ГХ. Для работы с этим расширенным справочным разделом подключение к Интернету не требуется.

Пример: <http://xxx.xx.xxx/info>, где «xxx.xx.xxx» – IP-адрес или имя хоста для ГХ.



Можно также просмотреть список ссылок на процедуры замены пластин. Для этого введите IP-адрес или имя хоста для прибора, затем «/chips» в браузере на планшете или компьютере, подключенном к той же сети, что и ГХ. Для работы с этим расширенным справочным разделом подключение к Интернету не требуется.

Пример: <http://xxx.xx.xxx/chips>, где «xxx.xx.xxx» – IP-адрес или имя хоста для ГХ.

Agilent | Intuvo 9000 GC

Главная База знаний Начало работы Обслуживание Онлайн-ресурсы

Показать/скрыть справку Поиск

Главная > Раздел «Справочные сведения и материалы» в Intuvo > Обслуживание > Пластины Intuvo

Обслуживание пластин Intuvo

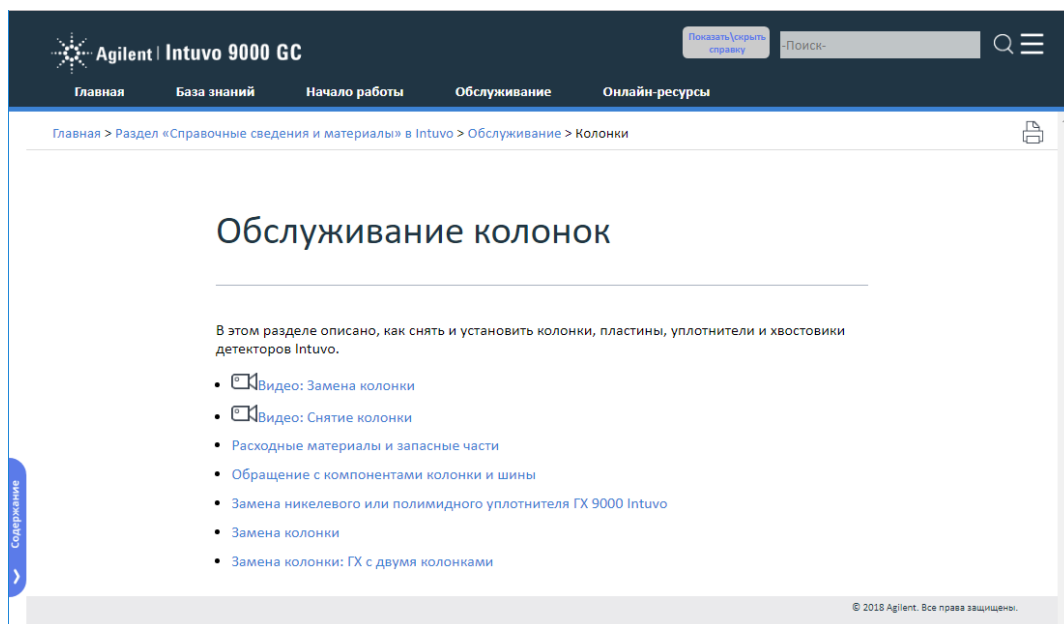
В этом разделе описано, как менять защитные, входные и детекторные пластины Intuvo.

- Видео: Снятие защитной пластины
- Видео: Установка защитной пластины
- Расходные материалы и запасные части
- Обращение с компонентами колонки и шины
- Замена защитной пластины Intuvo
- Замена пластины канала ввода Intuvo
- Замена пластины детектора Intuvo
- Замена никелевого или полиимидного уплотнителя ГХ 9000 Intuvo

© 2018 Agilent. Все права защищены.

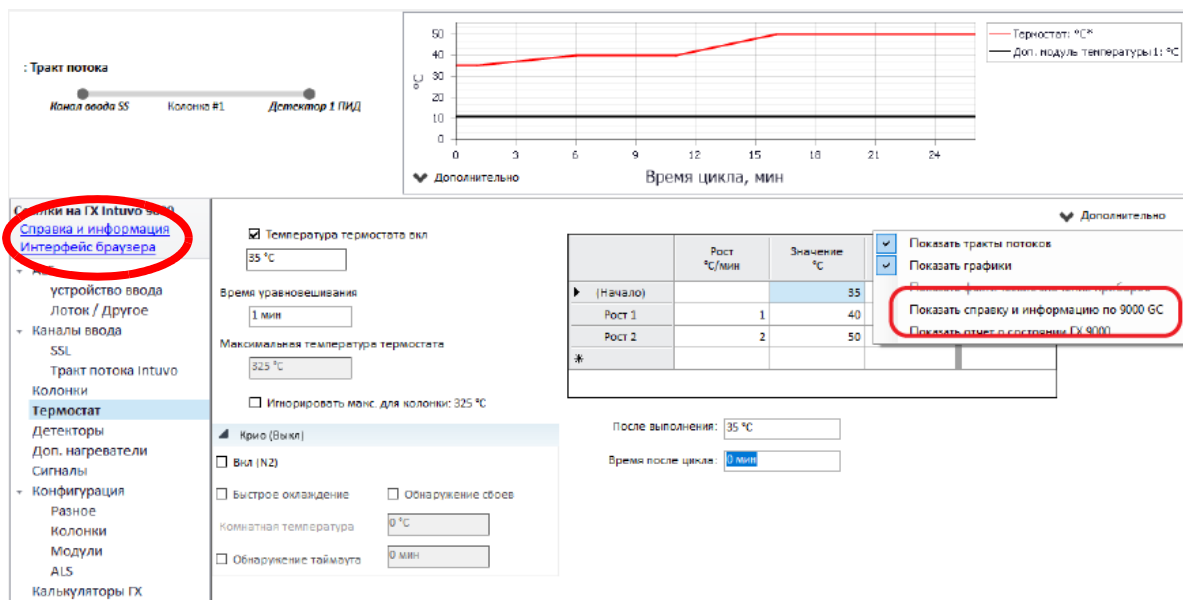
Чтобы получить информацию об установке колонок, введите IP-адрес или имя хоста для прибора, затем «/column» в браузере на планшете или компьютере, подключенном к той же сети, что и ГХ. Для работы с этим расширенным справочным разделом подключение к Интернету не требуется.

Пример: <http://xxx.xx.xxx/column>, где «xxx.xx.xxx» — IP-адрес или имя хоста для ГХ.



Справочные сведения и материалы: в системе обработки данных прибора

Справочные сведения и материалы можно также просмотреть с помощью раскрывающихся списков параметров на большинстве страниц прибора в системах обработки данных.



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

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

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

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.

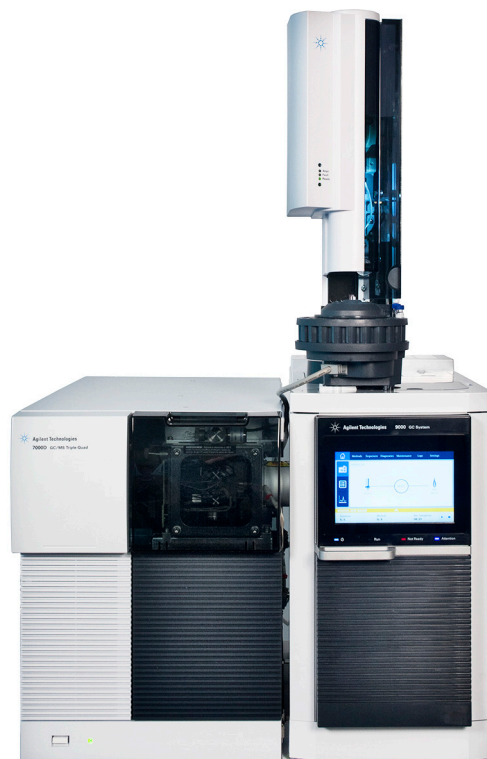
Применение ГХ для хроматографии

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.)
- 3 Детектирование 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 сенсорного экрана или подключенной системы обработки данных.



Элементы управления и внешние подключения ГХ

На рисунках ниже показаны вид ГХ спереди и сзади, а также все элементы управления и соединители. См. [Рис. 1](#) и [Рис. 2](#).




Рис. 1 Передняя панель ГХ Agilent Intuvo 9000

На передней панели ГХ имеется дверца, предоставляющая доступ к шине и колонкам ГХ. На дверце установлен сенсорный экран и индикаторы ГХ.

Сенсорный экран. На сенсорном экране ГХ можно просмотреть сведения о состоянии и действиях ГХ, а также перейти к заданным значениям параметров ГХ, сигналам в реальном времени, диагностике, информации об обслуживании, журналам и параметрам конфигурации прибора. В целях экономии энергии и увеличения времени работы, сенсорный экран выключается по истечении определенного оператором периода бездействия. Экран снова включается при прикосновении к нему.

Индикаторы. На ГХ есть несколько индикаторов, позволяющих быстро узнать об определенных состояниях, не используя для этого дисплей.

-  (питание) – индикатор питания загорается, когда ГХ подключается к источнику питания и включается выключателем на задней панели.
- **Выполнение** – этот индикатор загорается во время выполнения цикла.
- **Не готов** – этот индикатор загорается, когда компонент ГХ не готов к выполнению.
- **Внимание** – данный индикатор загорается, когда существует проблема с ГХ, требующая вмешательства оператора.

На задней панели ГХ расположены штуцеры для подключения газа, разъемы для передачи данных, выходные отверстия, подключения устройства ввода и управления лотком, выключатель питания, разъем кабеля питания и воздухозаборник.

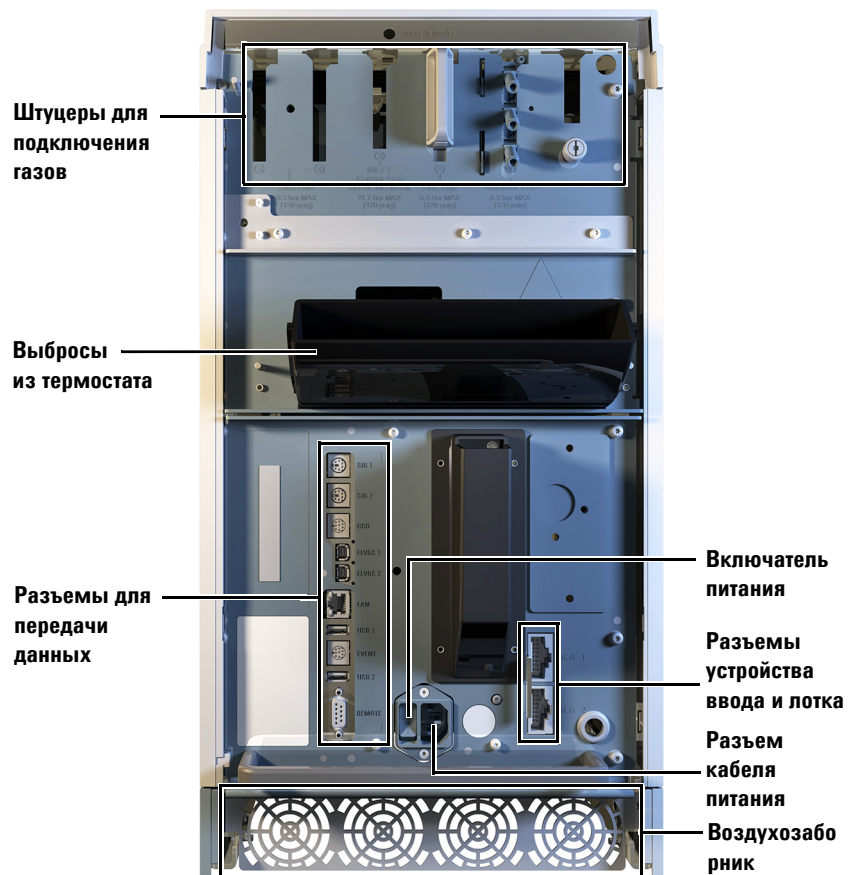


Рис. 2 Задняя панель GX



2 Основные сведения об использовании

Обзор	26
Управление прибором	27
Управление ГХ через интерфейс браузера	27
Использование веб-справки Intuvo	28
Запуск ГХ	30
Выключение ГХ менее чем на одну неделю	32
Выключение ГХ более чем на одну неделю	33
Устранение проблем	35

В этом разделе описаны основные задачи, которые выполняет оператор при использовании ГХ Agilent Intuvo 9000.



Обзор

При работе с ГХ выполняются следующие задачи.

- Настройка оборудования ГХ для аналитического метода.
- Подготовка ГХ к работе. См. [«Запуск ГХ»](#) на стр. 30.
- Подготовка автоматического пробоотборника (если используется). В подготовку входит установка предусмотренного методом шприца, конфигурация параметров для емкостей растворителя и отходов, конфигурация размера шприца, подготовка и загрузка виал для растворителя, отходов и проб.

Сведения о поддерживаемых моделях ALS см. в Руководстве по установке, эксплуатации и обслуживанию.

- ALS для ГХ 7650
- ALS для ГХ 7693
- Загрузка аналитического метода или последовательности. В ГХ хранится один метод и не сохраняются сведения о последовательности. Имеющийся в ГХ метод (называется активным методом) можно при необходимости редактировать. Для загрузки других методов или использования последовательностей необходимо соединение с системой обработки данных Agilent.
 - Подробные указания по загрузке аналитических методов и применению последовательностей из подключенной системы обработки данных см. в документации к системе обработки данных Agilent.
 - Информацию о работе с автономным ГХ см. здесь: [«Загрузка метода»](#) на стр. 74.
- Запуск метода или последовательности.
 - Подробные указания по запуску аналитических методов и последовательностей из подключенной системы обработки данных см. в документации к системе обработки данных Agilent.
 - Информацию о работе с автономным ГХ см. здесь: [«Ручной ввод пробы шприцем и запуск цикла»](#) на стр. 76, [«Запуск метода для обработки одной пробы с использованием ALS»](#) на стр. 76.
- Наблюдение за циклами обработки пробы с помощью сенсорного экрана ГХ, подключенного браузера или подключенной системы обработки данных.
- Отключение ГХ. См. [«Выключение ГХ менее чем на одну неделю»](#) на стр. 32 или [«Выключение ГХ более чем на одну неделю»](#) на стр. 33.

Управление прибором

Управлять ГХ Agilent Intuvo 9000 можно как через систему обработки данных, компьютер или мобильное устройство с подключенным браузером, так и в автономном режиме.

- Обычно для этого используется подключенная система обработки данных, например Agilent OpenLAB CDS.

Для использования последовательностей необходимо подключение системы обработки данных Agilent.

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.

- На сенсорном экране ГХ можно найти сведения о состоянии прибора, а также элементы управления для изменения активного метода и текущей конфигурации ГХ.
- Также доступен интерфейс в браузере.

Управление ГХ через интерфейс браузера

Многие функции сенсорного экрана ГХ могут быть доступны через браузер при наличии сетевого соединения между ГХ и вашим компьютером, планшетом или другим переносным устройством.

Если к одному ГХ подключено несколько браузеров, полноценное управление прибором осуществляется через первый подключенный браузер. В остальных браузерах можно только отслеживать состояние ГХ и выполнять ограниченный набор задач.

Если к ГХ подключена система обработки данных, полноценное управление прибором осуществляется через нее. В интерфейсах браузеров можно только отслеживать состояние и выполнять ограниченный набор задач.

ПРИМЕЧАНИЕ

При управлении ГХ через веб-браузер рекомендуется отключить в этом браузере блокирование всплывающих окон. В противном случае часть функций окажется недоступной.

Чтобы воспользоваться интерфейсом в браузере, выполните следующие действия.

- 1 Соедините ваше устройство с ГХ напрямую либо через лабораторную или офисную внутреннюю сеть. (Подключение к Интернету не требуется.)
- 2 Запустите интернет-браузер на устройстве.
- 3 Введите IP-адрес ГХ в адресной строке браузера. Например: `http://10.1.1.100`
- 4 Нажмите кнопку Enter («Ввод»). В браузере запустится интерфейс. См. Рис. 3.

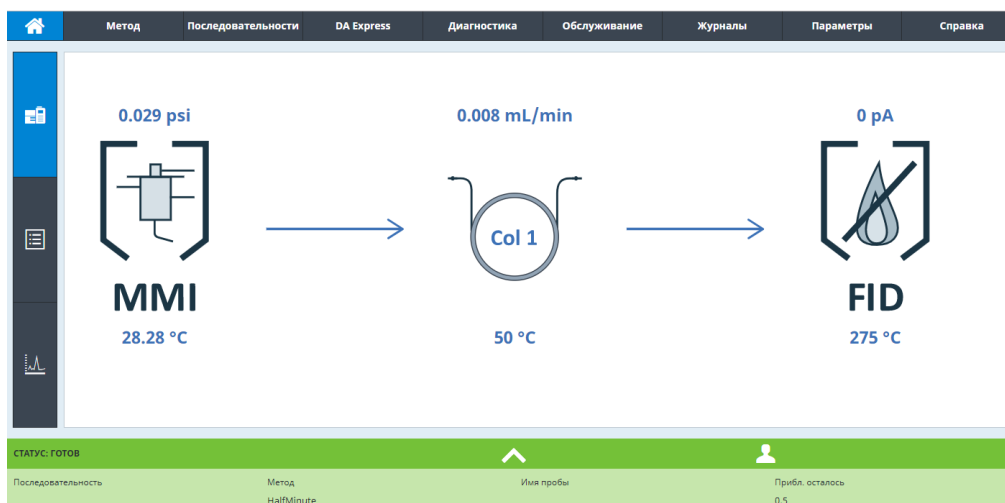


Рис. 3 Домашняя страница интерфейса в браузере

Использование веб-справки Intuvo

Функции интерактивной справочной системы ГХ могут быть доступны через интернет-браузер при наличии сетевого соединения между ГХ и вашим компьютером, планшетом или другим переносным устройством.

Чтобы воспользоваться веб-справкой Intuvo, выполните следующие действия.

- 1 Соедините ваше устройство с ГХ напрямую либо через лабораторную или офисную внутреннюю сеть. (Подключение к Интернету не требуется.)
- 2 Запустите интернет-браузер на устройстве.
- 3 Введите IP-адрес ГХ в адресной строке браузера. Например: `http://10.1.1.100/info`

- 4 Нажмите кнопку Enter («Ввод»). В браузере запустится веб-справка Intuvo. См. Рис. 4.

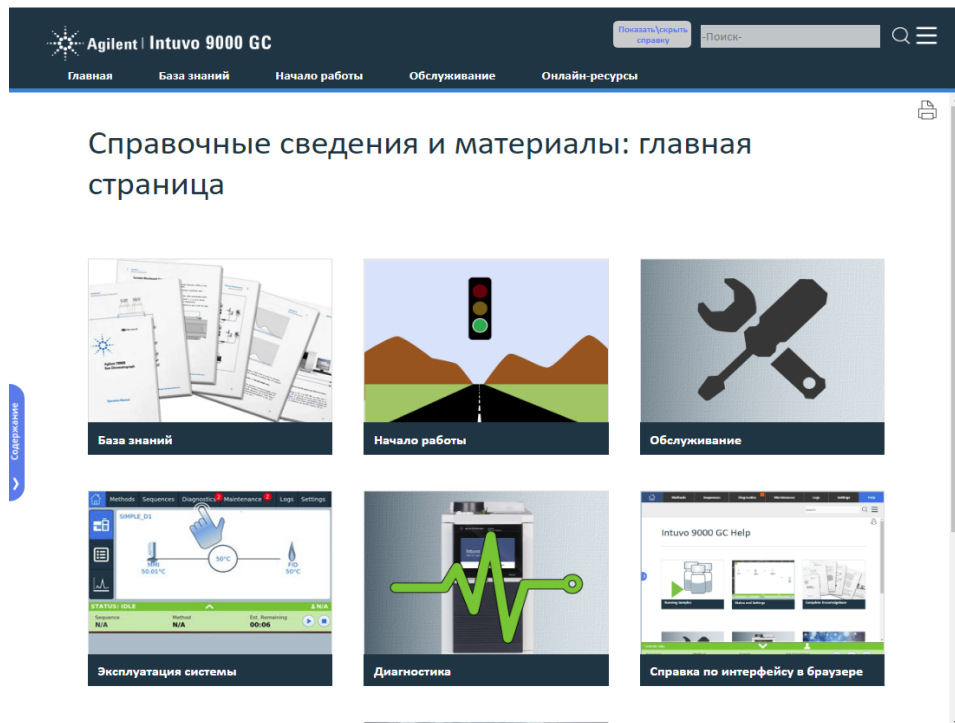


Рис. 4 Домашняя страница веб-справки Intuvo "Справочные и другие сведения"

Запуск ГХ

Для успешной работы ГХ необходимо правильно установить и обслуживать прибор. Требования к газам, электропитанию, отводу опасных химических веществ и свободному пространству вокруг ГХ приведены в документе *Руководство по подготовке рабочего места для Intuvo*.

- 1 Проверьте давление в источниках газов. Информацию о необходимом давлении см. в документе *Руководство по подготовке рабочего места для Intuvo*.
- 2 Включите подачу газа-носителя и детектора на их источниках и откройте локальные запорные вентили.
- 3 Если ГХ подсоединен к источнику питания, включите ГХ при помощи переключателя питания на задней панели.
- 4 Дождитесь появления информации о состоянии на сенсорном экране.
- 5 Установите колонку и ловушку. Подробную информацию см. в документе *Обслуживание газового хроматографа Agilent Intuvo 9000*.
- 6 Проверьте отсутствие утечек на фитингах колонки. Подробную информацию см. в документе *Устранение неполадок газового хроматографа Agilent Intuvo 9000*.
- 7 Выберите аналитический метод, выполнив следующее.
 - При наличии соединения с системой обработки данных Agilent загрузите аналитический метод из этой системы.
 - Если ГХ работает в автономном режиме, внесите необходимые изменения в активный метод. См. «Методы и последовательности» на стр. 57.
- 8 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. См. [Таблица 1](#).

Таблица 1 Время стабилизации детекторов

Тип детектора	Время стабилизации при снижении температуры (ч)	Время стабилизации при выключении 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 подключена система обработки данных Agilent и вы внесли изменения в активный метод, сохраните изменения в системе.

ОСТОРОЖНО!

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

- 3 Отключите подачу всех газов на их источниках, кроме негорючего газа-носителя. (Оставьте включенной подачу негорючего газа-носителя, чтобы предотвратить загрязнение колонки в результате контакта с атмосферой.)
- 4 Если используется криогенное охлаждение, выключите подачу криогенного хладагента на его источнике.
- 5 Уменьшите температуру детектора, канала ввода и колонки до 150–200 °С. При необходимости детектор можно отключить. Ознакомьтесь с информацией в [Таблица 1](#) на стр. 31, чтобы определить, имеет ли смысл отключать детектор на короткий период времени. Следует помнить о том, что для приведения детектора в стабильное состояние требуется определенное время.

Выключение ГХ более чем на одну неделю

Подробные указания по установке колонок, расходным материалам и т. п. см. в документе *Обслуживание газового хроматографа Agilent Intuvo 9000*.

- 1 Если ГХ подключен к системе обработки данных Agilent и в системе есть метод обслуживания ГХ, загрузите его и дождитесь готовности ГХ. Воспользуйтесь интерактивной справкой, включенной в систему обработки данных Agilent, для получения указаний по загрузке методов с помощью системы обработки данных.
- 2 Охладите все нагреваемые зоны до 40 °C и установите безопасные потоки газа. Переведите ГХ в общий режим обслуживания. На сенсорном экране ГХ выберите **Обслуживание > Прибор > Выполнить обслуживание > Режим обслуживания > Начать обслуживание** и дождитесь готовности ГХ.
- 3 Отключите питание при помощи переключателя питания на задней панели ГХ.
- 4 Перекройте все газовые клапаны на источниках газа.
- 5 Если используется криогенное охлаждение, перекройте клапан криогенного хладагента на его источнике.

ОСТОРОЖНО!

Будьте осторожны. Отсек колонки, тракт потока колонки, канал ввода и/или детектор могут быть очень горячими и вызвать ожоги. Если они горячие, наденьте термостойкие перчатки для защиты рук.


- 6 После охлаждения ГХ извлеките колонку и заглушите оба ее конца для защиты от загрязнения.
- 7 Заглушите все внешние фитинги ГХ.

Изменение температуры защитной пластины

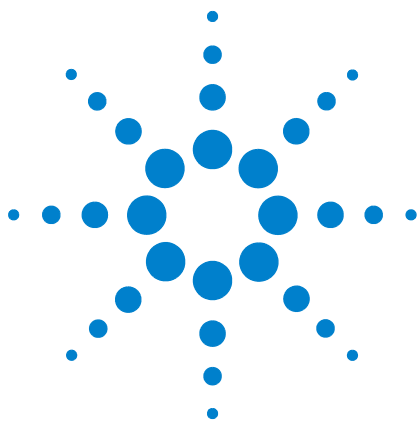
В состоянии бездействия ГХ в динамическом режиме изменяет температуру защитной пластины с целью продления ее срока службы. При выполнении цикла ГХ восстановит температуру защитной пластины до значения, указанного в активном методе.

Устранение проблем

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

- 1 Для просмотра предупреждающих сообщений используйте сенсорный экран, интерфейс в браузере или систему обработки данных. (Подробнее см. здесь: [«Главное представление»](#) на стр. 44.)
- 2 Нажмите кнопку остановки  на сенсорном экране или в браузере либо отключите проблемный компонент в системе обработки данных.
- 3 Выполните диагностику проблемы при помощи встроенных средств диагностики ГХ. См. [«Диагностика»](#) на стр. 81.
- 4 Решите проблему, например, заменив газовые баллоны или устранив утечку. Подробную информацию см. в документе *Устранение неполадок газового хроматографа Agilent Intuvo 9000*.
- 5 После того как проблема будет устранена, может потребоваться перезапустить прибор или выключить проблемный компонент и снова включить его с помощью сенсорного экрана, интерфейса в браузере или системы обработки данных. В случае ошибки, связанной с отключением прибора, необходимо выполнить оба действия.

2 Основные сведения об использовании



3 Использование сенсорного экрана

Навигация	38
Панель состояния/управления	40
Элементы управления циклом	40
Ввод данных	42
Главное представление	44
Страница тракта потока	45
Страница состояния	46
Страница графика	47
Представление методов	49
Представление диагностики	50
Представление обслуживания	51
Представление журналов	52
Представление параметров	53
Использование сенсорного экрана при управлении ГХ через систему обработки данных Agilent	54
Информация о состоянии ГХ	55
Звуковые сигналы оповещений	55
Ошибки	56

В этом разделе описываются основные принципы работы с сенсорным экраном ГХ Agilent Intuvo 9000.



Навигация

На сенсорном экране можно перейти к любым параметрам, элементам управления и сведениям в ГХ. Коснитесь элемента управления, чтобы получить подробную информацию, включить параметр или элемент управления, ввести данные с помощью экранной клавиатуры или интерфейса с клавиатурой (если предусмотрен). См. Рис. 5.

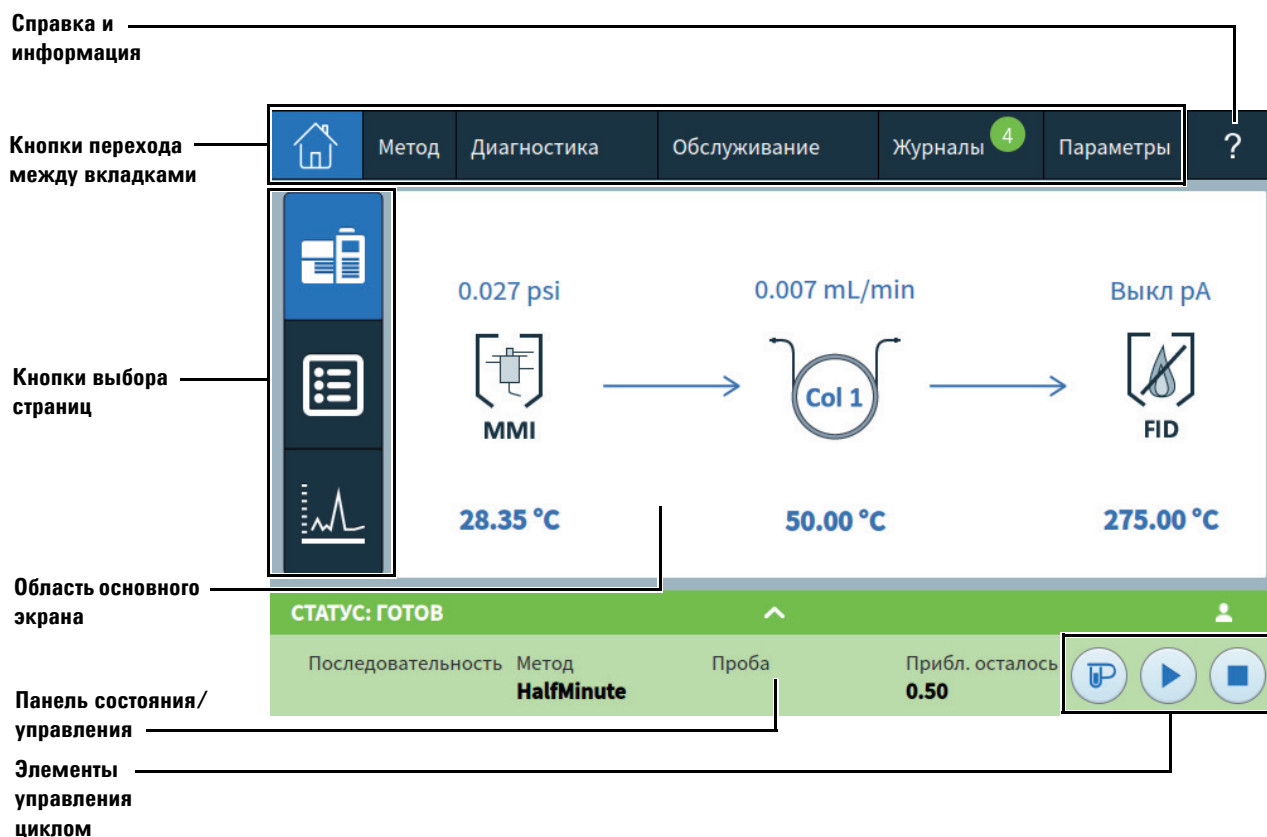


Рис. 5 Главная страница сенсорного экрана

Кнопки перехода между вкладками в верхней части сенсорного экрана позволяют открывать различные функциональные разделы системы. При нажатии кнопки вызывается соответствующая вкладка.

Выбранная в данный момент вкладка подсвечивается.

При нажатии кнопки? (справочные и другие сведения) вызывается онлайн справка и документация, касающиеся ГХ.

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.

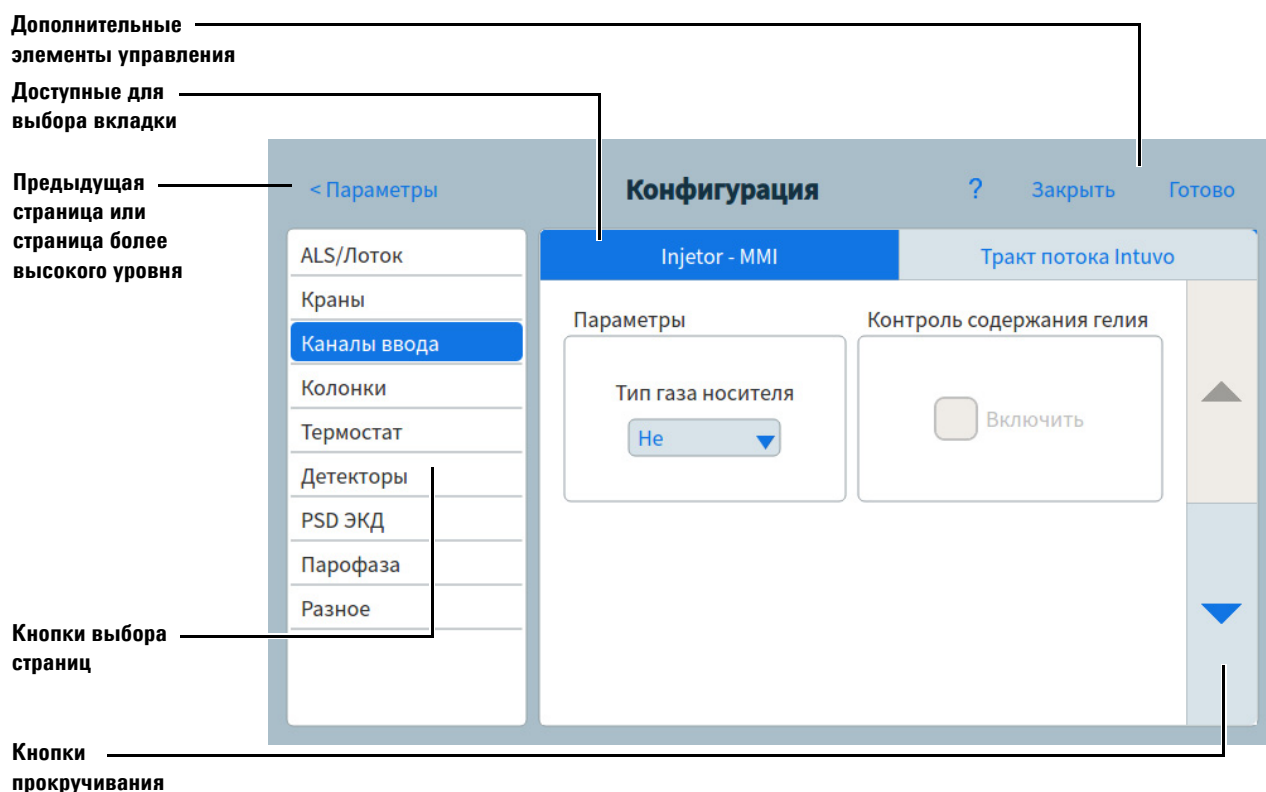


Рис. 6 Дополнительные элементы управления

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

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 – ОК
- Желтый – не готов
- Синий – выполняется цикл

Здесь также отображаются флажки EMF (предупреждения о необходимости обслуживания). См. «Отзыв о своевременном обслуживании» на стр. 89.

Чтобы развернуть панель, нажмите стрелку на ней. См. Рис. 7.

Справка и информация

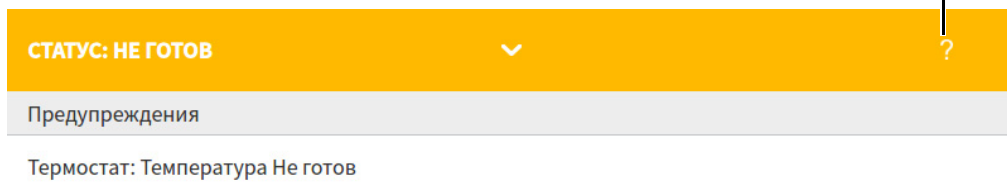


Рис. 7 Панель состояния/управления в развернутом виде с выбранной страницей оповещений

Чтобы свернуть панель, нажмите стрелку на ней.

Элементы управления циклом

Элементы управления циклом расположены на панели состояния/управления. 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. После нажатия на элемент управления **Старт** он превращается в элемент управления **Пауза**.



Элемент управления **Пауза** приостанавливает цикл после его запуска.



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 на сенсорном экране»](#) на стр. 76.

Ввод данных

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

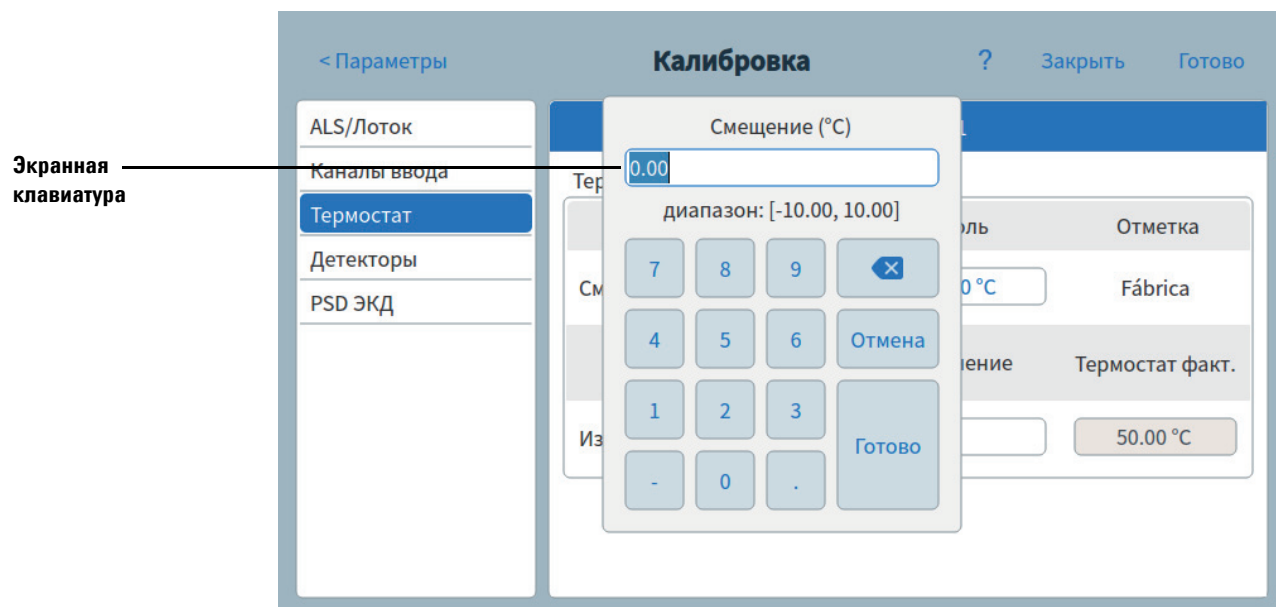


Рис. 8 Ввод данных с помощью экранной клавиатуры

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, нажав стрелку, и выберите необходимый пункт. См. Рис. 9.

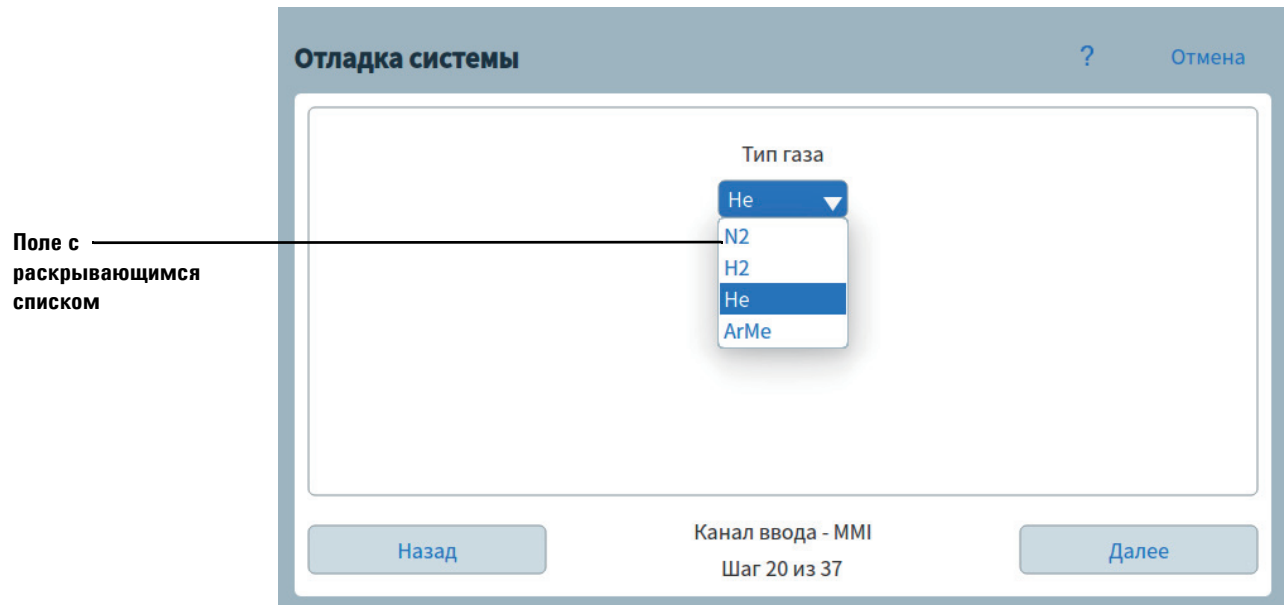


Рис. 9 Поле ввода данных с раскрывающимся списком

Главное представление

На экране главного представления отображаются тракт 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. 10.

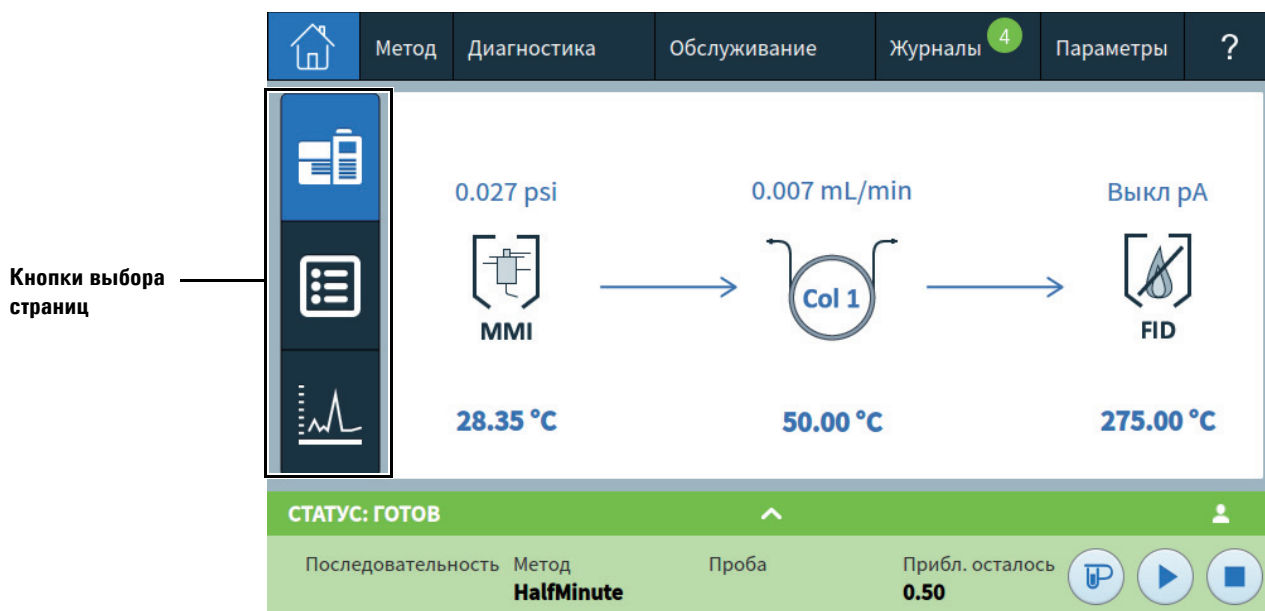


Рис. 10 Главное представление

На экране главного представления доступны для выбора три страницы:

- Тракт потока
- Состояние
- График

Чтобы открыть страницу, необходимо нажать соответствующую кнопку слева на экране главного представления.

Ниже приведено описание каждой из этих страниц.

Страница тракта потока

На странице тракта потока отображаются сведения о тракте пробы, проходящей через ГХ, в том числе визуальные обозначения установленного в ГХ ALS, типа канала ввода, установленной колонки, типа детектора, а также заданные значения для этих компонентов. См. Рис. 11.

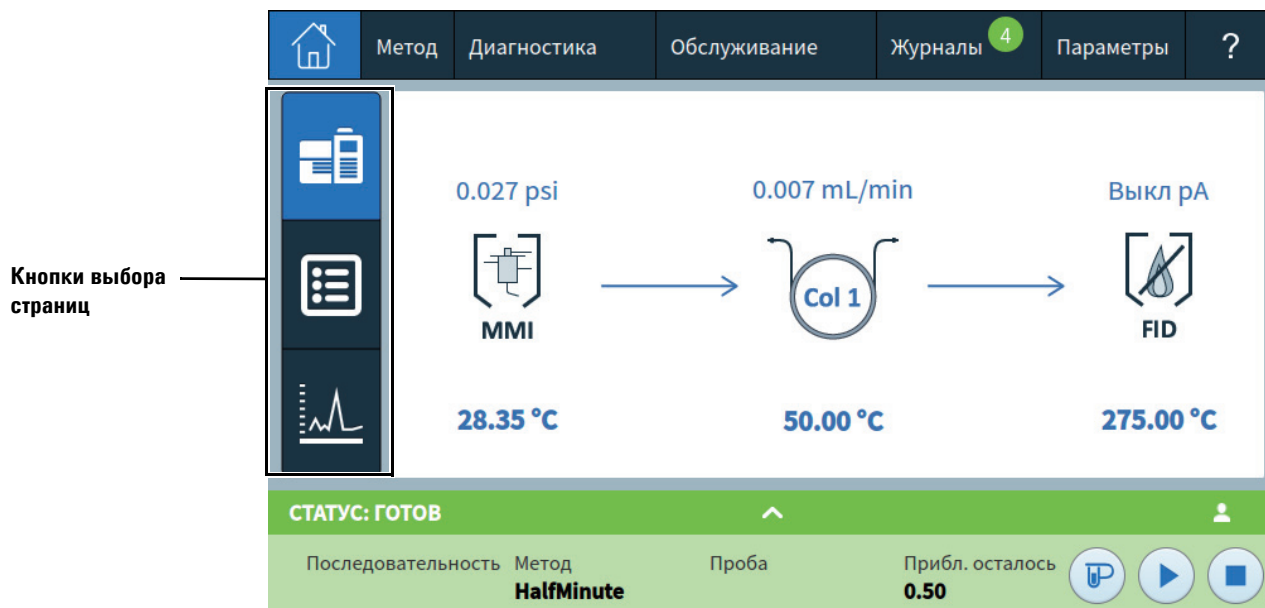


Рис. 11 Главное представление: страница тракта потока

При выборе заданного значения открывается редактор методов и в нем отображается данное значение. Если заданное значение активировано, появляется экранная клавиатура, с помощью которой это значение можно задать.

При выборе компонента или заданного значения, которое еще не активировано, открывается редактор методов и в нем отображается данный компонент. Экранная клавиатура при этом не появляется. См. «Методы и последовательности» на стр. 57.

При редактировании метода таким способом все изменения в значениях параметров начинают действовать сразу. Их не нужно отдельно применять для ГХ. Такое редактирование называется "оперативным". Для получения дополнительной информации см. раздел «Редактирование метода» на стр. 63.

Страница состояния

На странице состояния отображается список параметров, доступных для выбора пользователем, а также соответствующие заданные и фактические значения. См. Рис. 12.

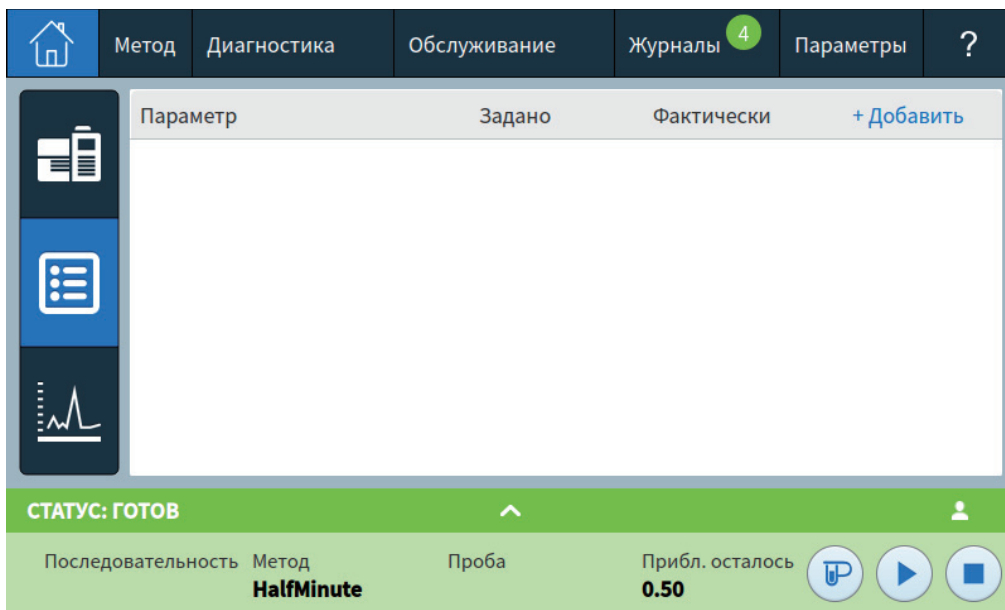


Рис. 12 Главное представление: страница состояния

При нажатии кнопки **+ Добавить** открывается диалоговое окно, в котором можно выбрать параметр для добавления в список. См. Рис. 13.

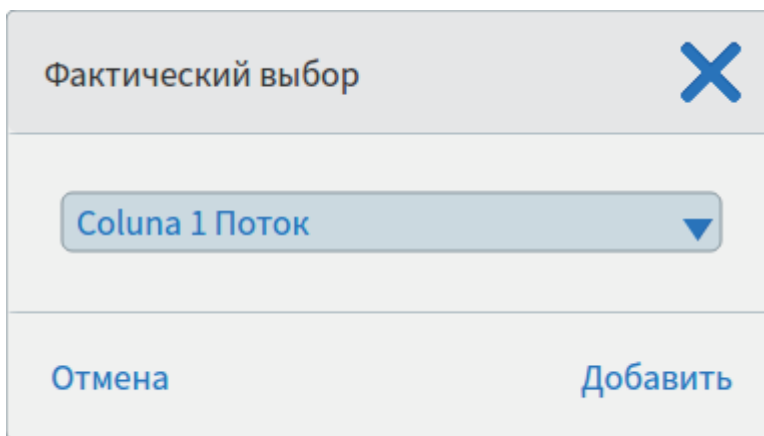


Рис. 13 Диалоговое окно страницы состояния, в котором можно добавить параметры

При нажатии кнопки **X** справа от параметра открывается диалоговое окно подтверждения, с помощью которого можно удалить данный параметр со страницы.

Страница графика

На этой странице отображается график выбранного в данный момент сигнала. См. Рис. 14.

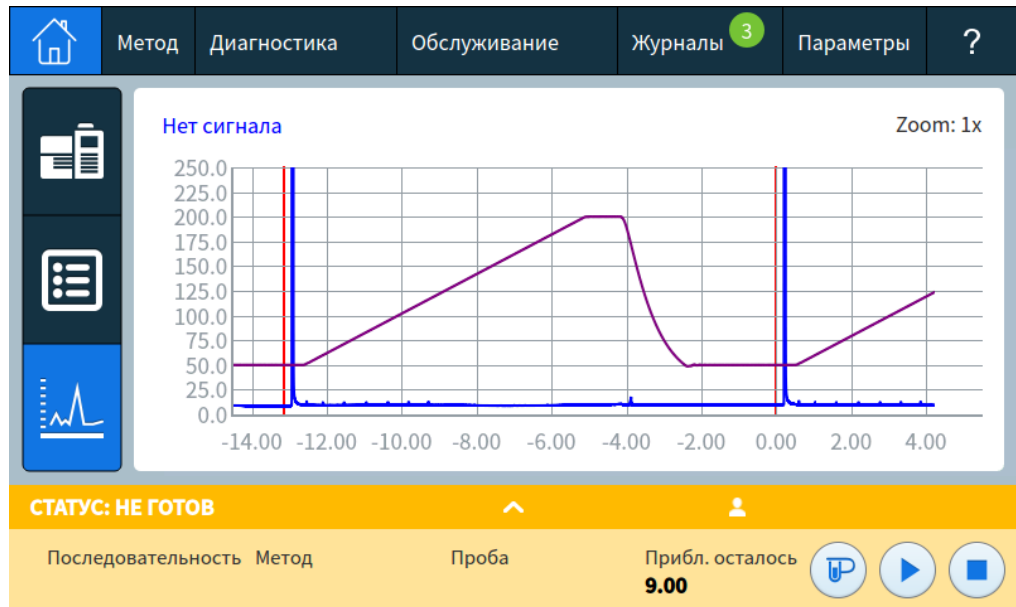


Рис. 14 Главное представление: страница графика

Каждый раз, когда вы нажимаете на график, по очереди меняются значения масштаба **1x**, **2x** и **4x** в точке нажатия.

При выборе названия сигнала открывается диалоговое окно "Параметры графика", в котором можно выбрать сигнал для просмотра. См. Рис. 15.

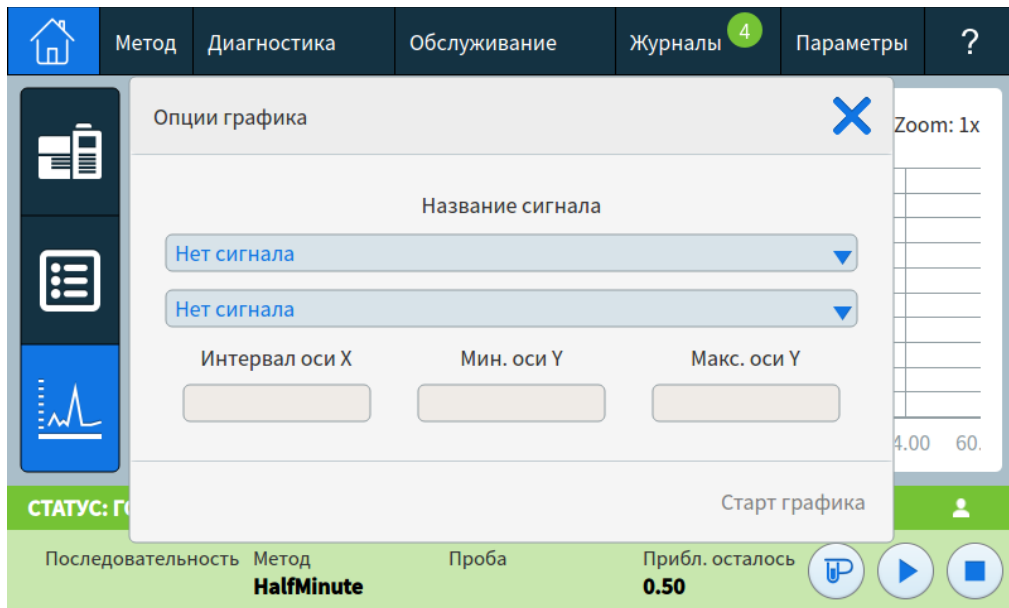


Рис. 15 Диалоговое окно "Параметры графика"

В раскрывающемся списке **Название сигнала** можно выбрать параметр, который требуется показать на графике.

Отображаемый интервал параметра **Ось X** составляет от 1 до 60 мин. Значение **Диапазон оси Y** — от 0 до бесконечности. При нажатии любого поля появляется экранная клавиатура, с помощью которой можно задать соответствующее значение.

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

Представление методов

В представлении методов можно перейти к локально сохраненному методу (активный метод) (см. Рис. 16) и отредактировать активный метод.

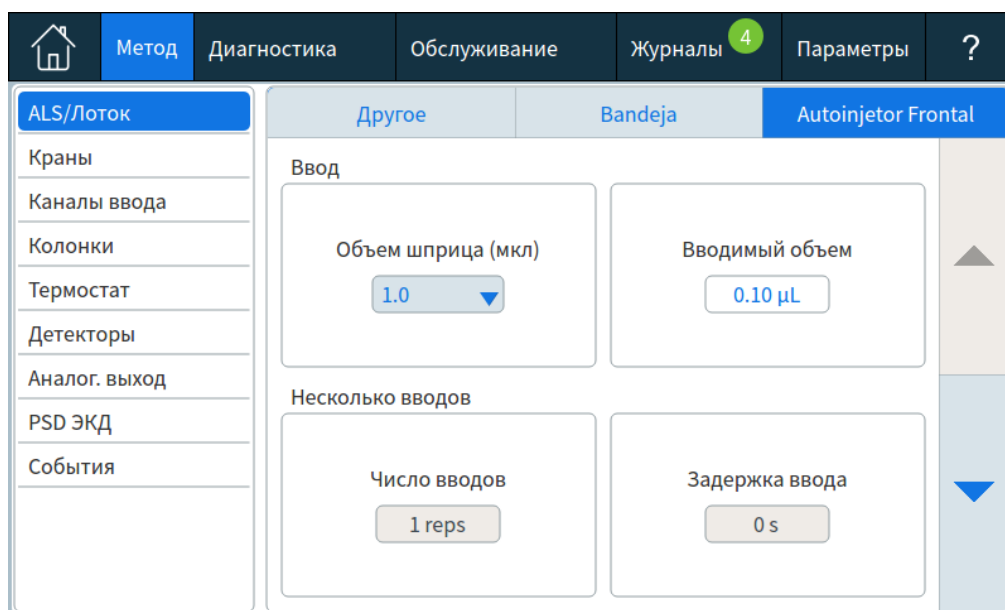


Рис. 16 Представление методов

Представление диагностики

В представлении диагностики можно перейти к диагностическим проверкам установленного канала ввода и детекторов. См. Рис. 17.

Здесь также показан список всех активных оповещений.

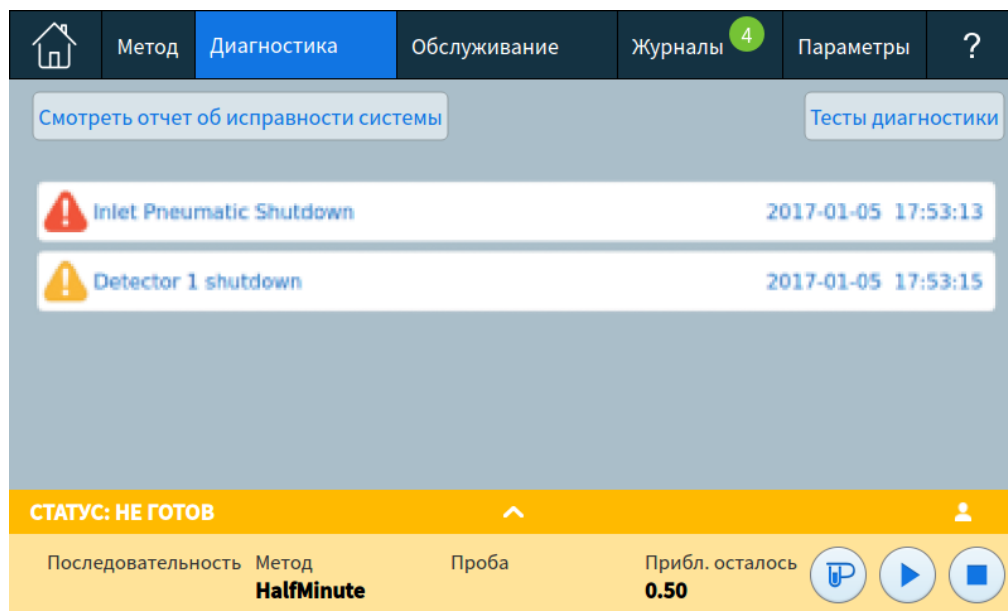


Рис. 17 Представление диагностики

Чтобы получить подробную информацию, см. раздел «Диагностика» на стр. 81.

Представление обслуживания

В представлении обслуживания можно перейти к функциям EMF (предупреждение о необходимости обслуживания) для ГХ Agilent Intuvo 9000. См. Рис. 18.

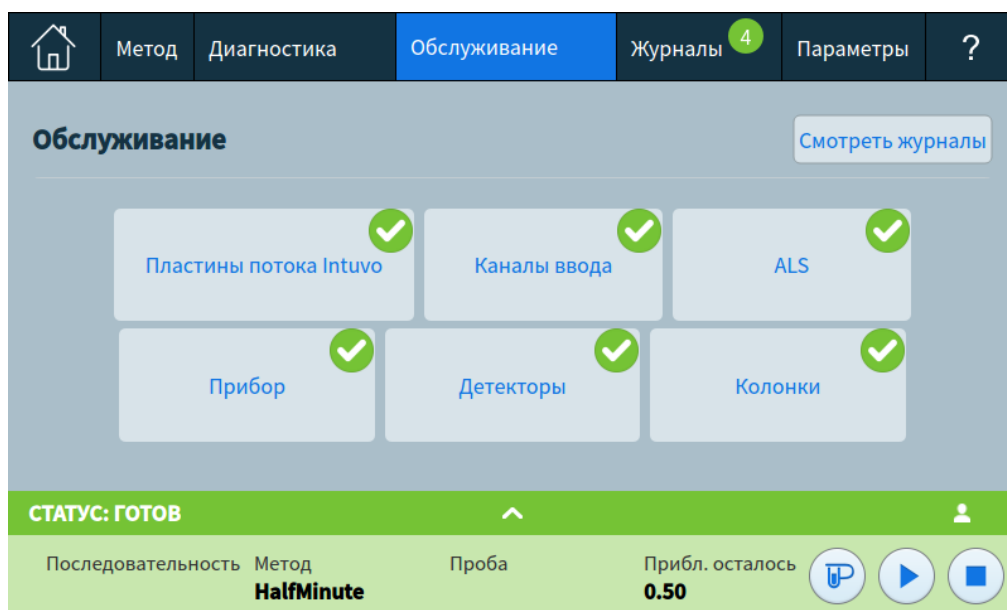


Рис. 18 Представление обслуживания

Функции EMF включают в себя счетчики числа вводов пробы, циклов выполнения и времени для различных расходных материалов, деталей, требующих обслуживания, а также самого прибора. Используйте эти счетчики для контроля за износом компонентов ГХ. Своевременно заменяйте или ремонтируйте необходимые элементы, чтобы избежать ухудшения хроматографических результатов.

В данном представлении используются визуальные обозначения состояния обслуживания, которые позволяют отслеживать и выполнять необходимые задачи обслуживания. Чтобы получить подробную информацию, см. раздел «Предупреждение о необходимости обслуживания (Early Maintenance Feedback – EMF)» на стр. 90.

При нажатии кнопки **Журналы** открывается журнал обслуживания в соответствующем представлении. См. «Представление журналов» на стр. 52.

Представление журналов

В представлении журналов показаны события ГХ, в том числе касающиеся обслуживания, циклов, последовательностей и системы. События сгруппированы по дате и времени. См. Рис. 19.

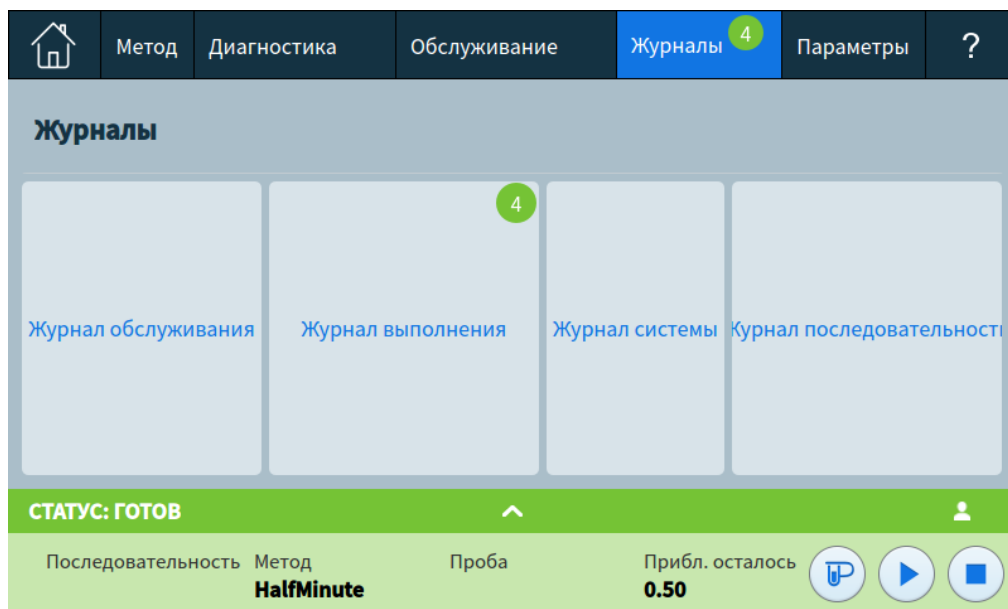


Рис. 19 Представление журналов

Подробнее см. здесь: [«Журналы»](#) на стр. 103.

Представление параметров

В представлении параметров можно перейти к функциям конфигурации прибора, функции расписания, параметрам режима обслуживания, параметрам калибровки, системным параметрам, системным инструментам, элементам управления питанием (перезапуск или выключение) и информации о системе. См. Рис. 20.

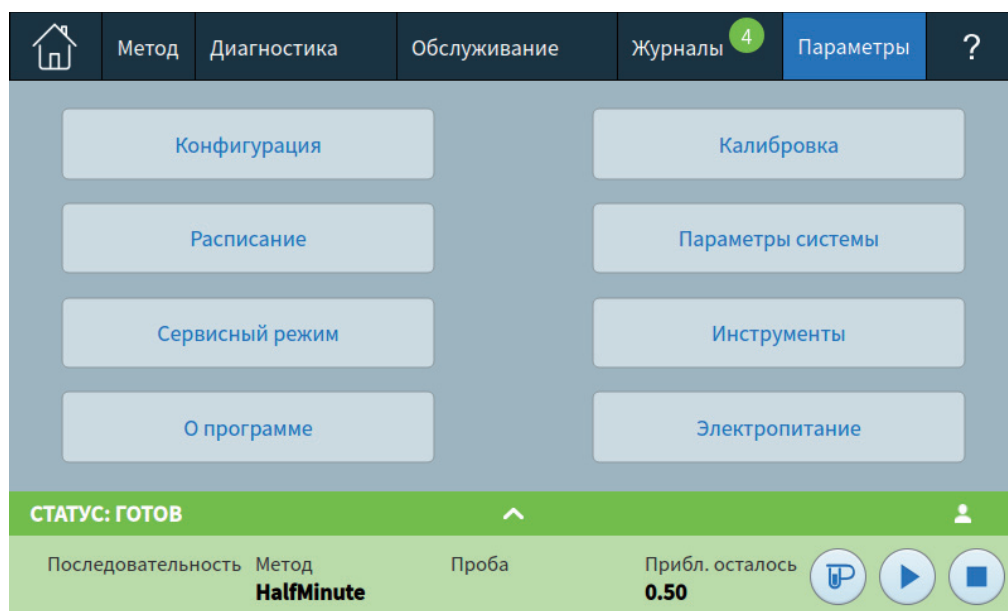


Рис. 20 Представление параметров

Подробнее см. здесь: «Параметры» на стр. 107.

Использование сенсорного экрана при управлении ГХ через систему обработки данных Agilent

Если управление ГХ осуществляется системой данных Agilent, система данных определяет контрольные точки и запускает обработку проб.

ПРИМЕЧАНИЕ

Следует учесть, что при использовании системы обработки данных Agilent или интерфейса в браузере сенсорный экран ГХ не блокируется. Сенсорный экран и подключенная система обработки данных или интерфейс в браузере обновляются после выполнения любых взаимодействий на любом источнике.

Если управление ГХ осуществляется через систему обработки данных Agilent, можно использовать сенсорный экран для выполнения следующих действий.

- Просмотр состояния цикла: выберите **Главное** представление.
- Просмотр параметров метода: выберите представление **Метод**.
- Вывод на экран времени последнего и следующего циклов, оставшегося времени цикла, оставшегося времени действий после цикла.
- Прерывание цикла.

Если вы останавливаете цикл с помощью сенсорного экрана, остановка происходит незамедлительно. Система данных может сохранять уже собранные данные, но дополнительные данные для этой пробы не собираются. Системы данных Agilent могут разрешить начало следующего цикла в зависимости от системы данных и ее параметров для обработки ошибок.

Информация о состоянии ГХ

Если ГХ готов к запуску цикла, на сенсорном экране отображается надпись **СОСТОЯНИЕ: ГОТОВ**. Если какой-либо компонент ГХ не готов к запуску цикла, на сенсорном экране отображается надпись **СОСТОЯНИЕ: НЕ ГОТОВ** и на передней панели ГХ загорается индикатор **Не готов**. Открыв вкладку **Диагностика**, можно просмотреть причины неготовности ГХ.

Звуковые сигналы оповещений

ГХ передает информацию посредством звуков.

Перед выключением раздается *последовательность 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.

Непрерывный звуковой сигнал подается в случае, если отключен поток водорода или произошло выключение вследствие нарушений температуры.

ОСТОРОЖНО!

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

При возникновении проблемы появляется сообщение о состоянии. Если сообщение указывает на неисправность оборудования, может быть доступна дополнительная информация.



4 Методы и последовательности

Что такое метод?	58
Какая информация сохраняется в методе?	59
Что происходит при загрузке метода?	60
Просмотр или редактирование активного метода	61
Просмотр активного метода	61
Редактирование метода	63
Выходные сигналы ГХ	64
Аналоговые сигналы	65
Цифровые сигналы	68
Компенсация колонки	71
Тестовый график	72
Загрузка метода	74
Создание нового метода	75
Запуск методов на сенсорном экране	76
Ручной ввод пробы шприцем и запуск цикла	76
Запуск метода для обработки одной пробы с использованием ALS	76
Прерывание метода	77
Что такое последовательность?	78
Исправимые ошибки	79



Что такое метод?

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

Поскольку каждый тип проб демонстрирует особую реакцию в ГХ (некоторым пробам требуется более высокая температура колонки, а другим необходимо пониженное давление газа или другой детектор), для каждого определенного типа анализа необходимо создать уникальный метод.

На сенсорном экране ГХ Agilent Intuvo 9000 можно открыть один метод. Он называется *активным методом*.

Этот метод можно отредактировать в ГХ с помощью сенсорного экрана.

Дополнительные методы можно создавать и изменять с помощью подключенной системы обработки данных. Через подключенную систему обработки данных можно изменять активный метод в ГХ. Методы, созданные через подключенную систему обработки данных, сохраняются этой системой.

ПРИМЕЧАНИЕ

С помощью подключенной системы обработки можно создавать методы пробуждения и сна, которые будут сохраняться в ГХ. Эти методы не отображаются в ГХ, но после загрузки из подключенной системы обработки данных они могут использоваться функцией расписания в ГХ. См. [«Ресурсосбережение»](#) на стр. 152.

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.

- Температурная программа для тракта потока.
- Тип и потоки газа-носителя .
- Тип детектора и потоки.
- Тип канала ввода и потоки.
- Тип колонки.
- Количество времени, необходимое для обработки пробы.

Параметры анализа данных и составления отчетов также сохраняются в методе системы обработки данных Agilent, например через программу OpenLAB CDS или MassHunter. Эти параметры указывают, как интерпретировать хроматограмму, сформированную для пробы, и какой тип отчета необходимо напечатать. В ГХ не сохраняются параметры анализа данных и создания отчетов.

Метод ГХ также включает в себя заданные значения параметра для ALS. Подробно о заданных значениях для поддерживаемых моделей ALS см. в руководстве *Установка ALS 7693 для ГХ Intuvo 9000*.

- ALS для ГХ 7650
- ALS для ГХ 7693

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

Что происходит при загрузке метода?

В ГХ Agilent Intuvo 9000 могут храниться несколько методов. На сенсорном экране можно получить доступ только к одному – активному методу. (Его также иногда называют текущим методом.) Параметры, определенные для такого метода, являются текущими параметрами, используемыми ГХ.

Когда активный метод задается в системе обработки данных, а также когда редактирование активного метода производится в ГХ, заданные значения активного метода немедленно заменяются на заданные значения загруженного метода.

- Выбранный метод становится активным методом.
- Индикатор «Не готов» на передней панели ГХ будет светиться до тех пор, пока ГХ не достигнет всех значений, заданных в методе, который стал активным.

Просмотр или редактирование активного метода

Просмотреть и отредактировать активный метод можно на сенсорном экране ГХ.

Просмотр активного метода

Чтобы просмотреть заданные значения активного метода, выполните следующее.

На сенсорном экране коснитесь пункта **Методы**. Откроется представление методов. См. Рис. 21.

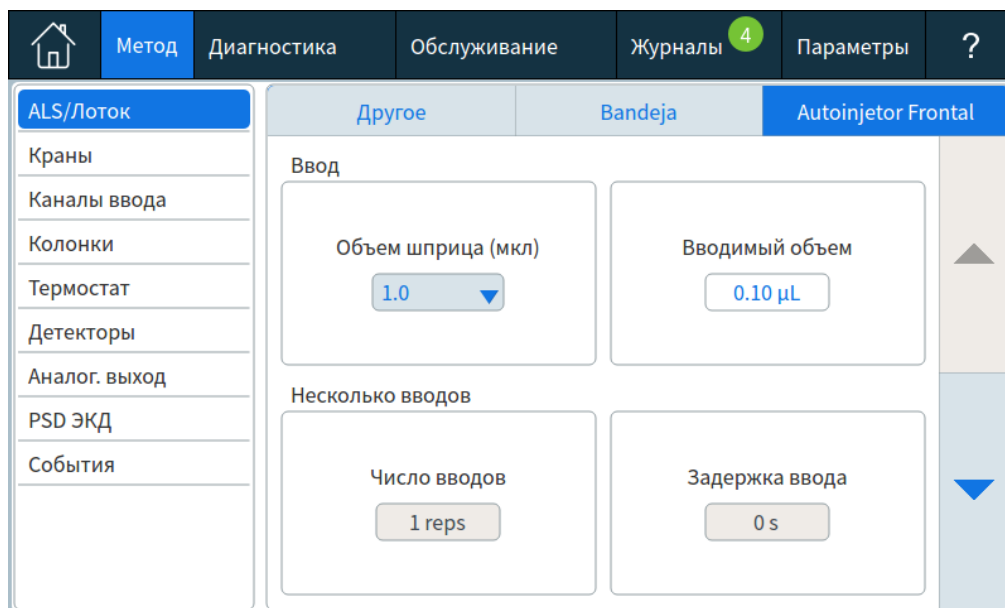


Рис. 21 Представление методов

Слева появятся типы параметров (см. Рис. 21). Справа появятся параметры выбранного типа. Обратите внимание: показанные параметры зависят от текущей конфигурации и других установок метода. Параметры появляются в динамическом режиме в зависимости от других установок. Например, при использовании канала ввода в режиме без деления потока не отображается соотношение деления.

- **Краны:** Отображается информация о возможном расположении кранов, а также их тип, положение, время загрузки, время ввода, состояние (включен или нет). Информация о кранах отображается всегда, независимо от того, установлены какие-либо краны в ГХ или нет.

- **ALS:** Отображается информация об установленном пробоотборнике, в том числе все доступные параметры.
- **Каналы ввода.** Отображается информация об установленном канале ввода, в том числе все доступные параметры, а так же параметры нагревателя защитной пластины и нагревателя шины.
- **Колонки:** Отображается информация о режиме потока колонки, время уравнивания, заданные значения давления и скорости потока, а также параметры линейного роста.
- **Термостат.** Отображается информация о термостате, включая температуру после цикла, параметры линейного роста, время уравнивания, время после цикла.
- **Детекторы:** Отображаются параметры установленного детектора (или детекторов), включая параметры нагревателя, скорости потока газов, параметры корректировки потока газа-носителя, а также особые параметры данного детектора.
- **Аналоговый сигнал.** Отображаются параметры аналогового сигнала, включая типы сигналов, диапазоны, нулевые значения и заданные параметры.
- **События:** отображаются запрограммированные события, выполняющиеся во время цикла, например переключение кранов или изменение сигналов.

Чтобы внести изменения или просмотреть параметры, выберите слева тип параметра, затем просмотрите или измените его значения, показанные справа.

Чтобы вернуться к предыдущему экрану, выполните одно из следующих действий.

- Нажмите кнопку **Применить** для сохранения всех изменений, внесенных в активный метод в ГХ.
- Нажмите кнопку **Закреть** для перехода к предыдущему экрану без внесения изменений в ГХ.

Если используется система обработки данных Agilent и вы хотите сохранить внесенные изменения, передайте эти изменения в метод системы обработки данных и сохраните их при необходимости.

Редактирование метода

ГХ позволяет редактировать методы двумя способами:

- Стандартное редактирование
- Оперативное редактирование

Стандартное редактирование подразумевает внесение в активный метод изменений, которые затем нужно применить в ГХ. Соответствующая процедура описана в разделе [«Просмотр активного метода»](#) на стр. 61.

При оперативном редактировании все изменения значений параметров начинают действовать сразу. Их не нужно отдельно применять в ГХ. Оперативное редактирование доступно, если вы перешли к параметру метода в главном представлении страницы тракта потока. См. [«Страница тракта потока»](#) на стр. 45.

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 датчиков потока, температуры или давления. Предусмотрены два канала для выходных 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 с 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.

Чтобы изменить параметры аналогового выходного сигнала, выберите **Метод > Аналоговый сигнал**.

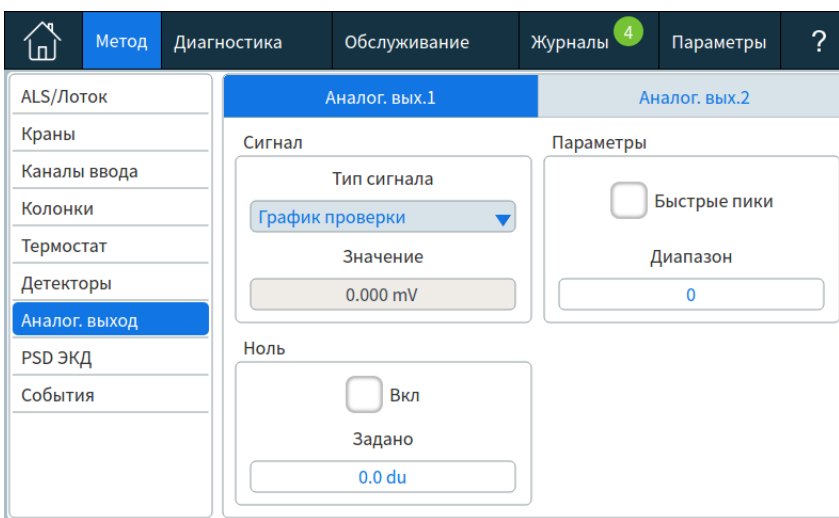


Рис. 22 Настройка аналогового выходного сигнала для метода

Частоту передачи цифрового выходного сигнала устанавливает ваша система обработки данных Agilent, например OpenLAB CDS или MassHunter Workstation.

Соответствие единиц, отображаемых на дисплее ГХ, и единиц, используемых в системе обработки данных Agilent и в интеграторах, описано здесь: [Таблица 2](#).

Таблица 2 Соответствие единиц измерения сигнала

Тип сигнала	1 отображаемая единица измерения эквивалентна:
Детектор:	
ПИД, АФД	1,0 пА (1,0 ´ 10–12 А)
ПФД+	150 пА (150 ´ 10–12 А)
ДТП	25 мкВ (2,5 ´ 10–5 В)
ЭЗД	1 Гц
Аналоговая входная плата (используется для подключения ГХ к детектору стороннего производителя)	15 мкВ
Не от детектора:	
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 регистратор, 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.**, чтобы установить для функции обнуления текущее значение 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, выполняемое во время цикла.

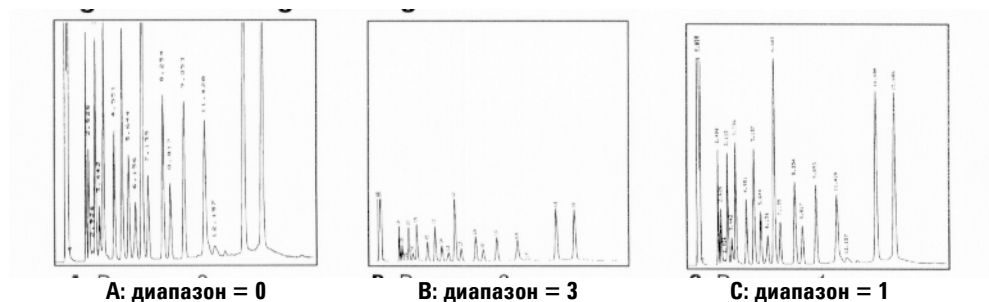
Диапазон аналогового сигнала

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, для предотвращения 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 20 (=1) до 213 (=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 относительно применимого диапазона. В таблице ниже приведены допустимые заданные значения диапазона для различных детекторов.

Таблица 3 Границы диапазона

Детектор	Применимые диапазоны (2х)
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.

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 – 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 **Аналоговый 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.

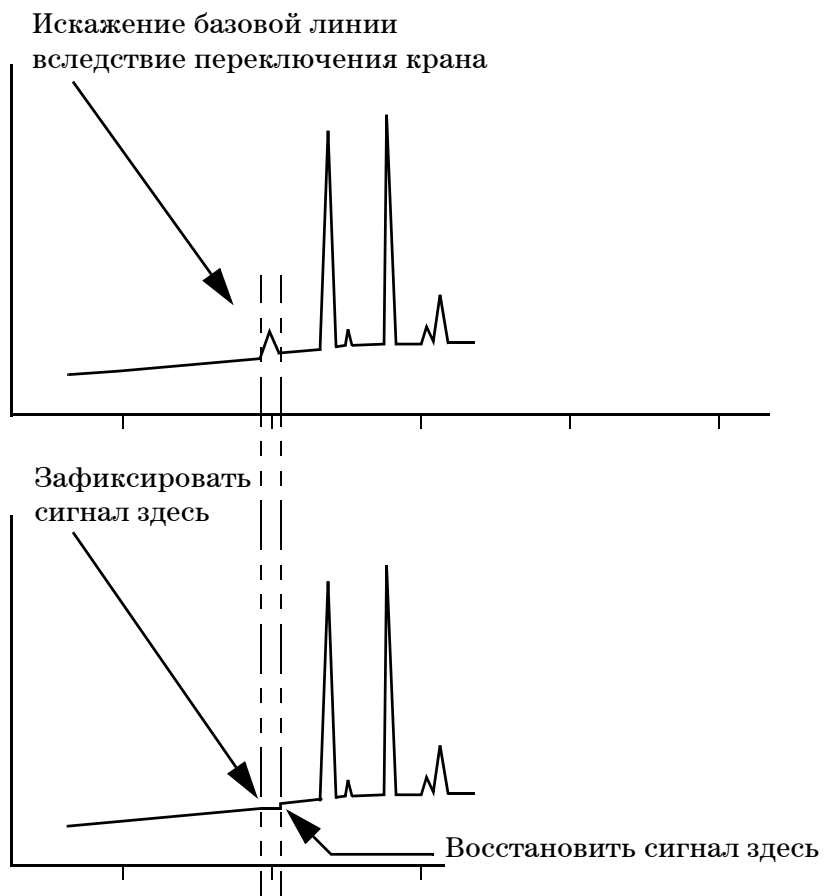
Цифровые выходные сигналы реагируют на команду обнуления путем вычитания уровня сигнала из всех будущих значений в момент команды.

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.



Частота обмена данными с системами обработки данных Agilent

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

Таблица 4 Обработка данных в системе Agilent

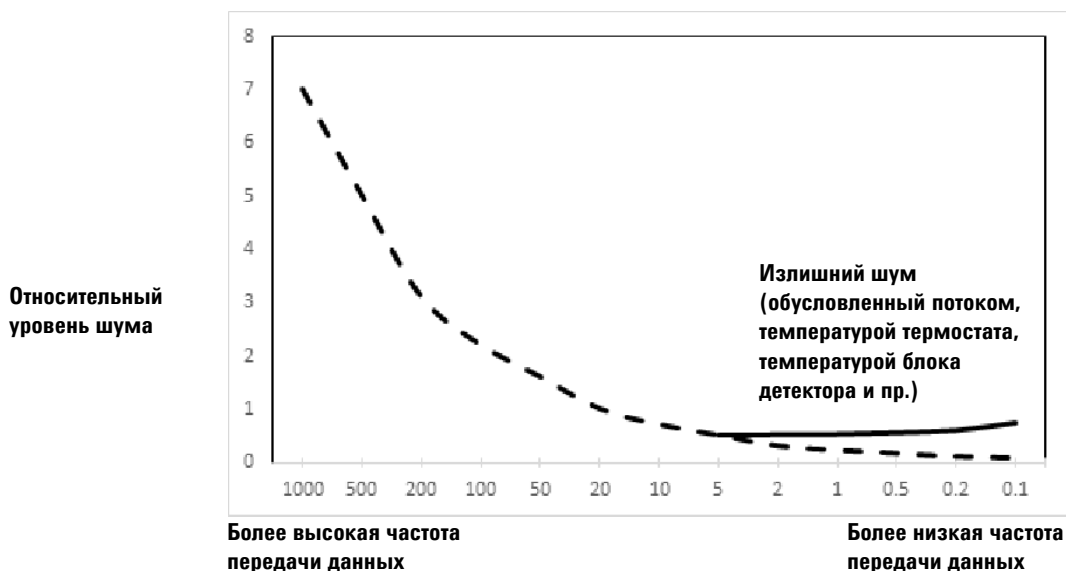
Частота передачи данных, Гц	Минимальная ширина пика, мин.	Относительный шум	Детектор	Тип колонки	
1000	0,0002	6,96	ПВД/АФД	Узкая, 0,05 мм	
500	0,0004	5	ПВД/АФД	Узкая, 0,05 мм	
200	0,001	3,1	ПВД/ПФД+/АФД	Узкая, 0,05 мм	
100	0,002	2,2	ПВД/ПФД+/АФД	Капиллярная	
50	0,004	1,6	ЭЗД/ПВД/ПФД+/АФД	↓	
20	0,01	1	ЭЗД/ПВД/ПФД+/АФД		
10	0,02	0,7	ЭЗД/ПВД/ПФД+/АФД	↓	
5	0,04	0,5	ЭЗД/ПВД/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. Удвоение частоты передачи данных приводит к удвоенной высоте пиков, при этом относительный шум повышается на 40%. Несмотря на повышение уровня шума, отношение «сигнал-шум» будет лучше при 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 частоты передачи 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 снижения 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.

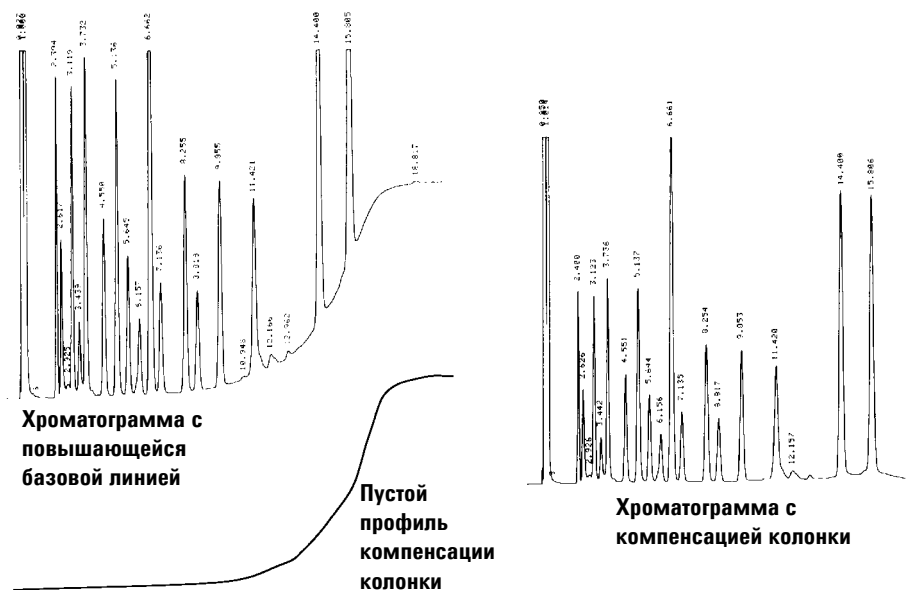


Компенсация колонки

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 детекторов, независимо от того, установлены ли они, включены или отключены. Если детектор не установлен или выключен, то соответствующая часть массива заполняется нулями.

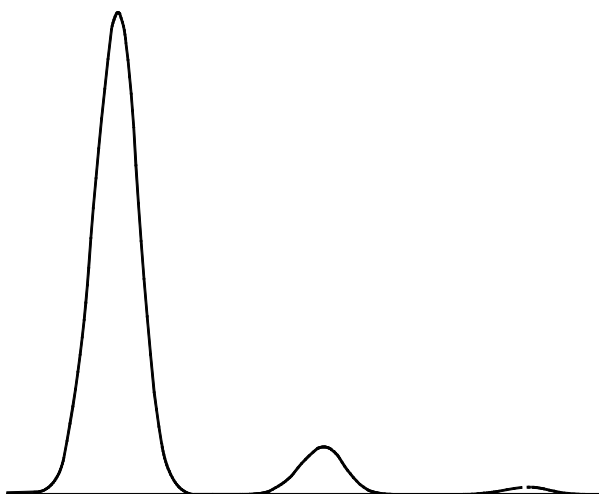
Каждый массив определяет набор кривых (по одной на каждый детектор), которые можно вычитать из сигнала фактического цикла анализа для получения горизонтальной базовой линии. На рисунке ниже показана концепция.



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.

Тестовый график

Тестовый график – это сгенерированная системой «хроматограмма», которую можно назначить для канала выходного сигнала. Он состоит из трех разрешенных до базовой линии повторяющихся пиков. Площадь самого большого: около 1 В-сек; площадь среднего: площадь самого большого, умноженная на 0,1; площадь самого маленького: площадь самого большого, умноженная на 0,01.



Тестовый график можно использовать для проверки работы внешних устройств обработки данных без выполнения повторных хроматографических циклов. Он также может быть использован в качестве устойчивого сигнала для сравнения результатов, полученных от разных устройств обработки данных.

Тестовый график выбирается по умолчанию для аналоговых выходных сигналов. Его также можно выбрать в качестве цифрового сигнала при использовании интерфейса браузера или системы обработки данных.

Загрузка метода

Активный метод можно отредактировать с помощью сенсорного экрана ГХ. См. «[Редактирование метода](#)» на стр. 63.

На подключенной системе обработки данных можно создавать и изменять дополнительные методы.

Через подключенную систему обработки данных можно устанавливать активный метод в ГХ.

Подробные сведения об установке активного метода в подключенной системе обработки данных см. в документации системы обработки данных.



Создание нового метода

На сенсорном экране ГХ нельзя создать новый метод, однако можно отредактировать активный.


Дополнительные методы можно создавать и изменять с помощью интерфейса браузера или подключенной системы обработки данных.

Запуск методов на сенсорном экране


Ручной ввод пробы шприцем и запуск цикла

- 1 Подготовьте шприц с пробой для ввода.
- 2 Установите требуемый метод.
 - Если подключена система обработки данных, можно загрузить требуемый метод в ГХ. См. «[Загрузка метода](#)» на стр. 74.
 - Если ГХ работает в автономном режиме, можно при необходимости отредактировать активный метод. См. «[Редактирование метода](#)» на стр. 63.
- 3 Перейдите в **Главное** представление и выберите пункт **Подготовительный цикл** . Для получения дополнительной информации см. раздел «[Элементы управления циклом](#)» на стр. 40.
- 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 клавишу **Старт** .

Запуск метода для обработки одной пробы с использованием ALS

- 1 Подготовьте пробу для ввода.
- 2 Поместите виалу с пробой в необходимое положение на лотке или турели автоинжектора.
- 3 Установите требуемый метод.
 - Если подключена система обработки данных, можно загрузить требуемый метод в ГХ. См. «[Загрузка метода](#)» на стр. 74.
 - Если ГХ работает в автономном режиме, можно при необходимости отредактировать активный метод. См. «[Редактирование метода](#)» на стр. 63.
- 4 Перейдите в **Главное** представление и нажмите «**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](#)» на стр. 40.

Прерывание метода

- 1 Коснитесь кнопки **Стоп** .
- 2 Когда все будет готово для возобновления анализа, установите соответствующий метод.
 - Если подключена система обработки данных, можно загрузить требуемый метод в ГХ. См. «Загрузка метода» на стр. 74.
 - Если ГХ работает в автономном режиме, можно при необходимости отредактировать активный метод. См. «Редактирование метода» на стр. 63.

Что такое последовательность?

Последовательность – это список проб, предназначенных для анализа, и метод, который используется в каждом анализе.


Последовательности можно создавать и изменять в подключенной системе обработки данных или интерфейсе браузера.

Исправимые ошибки

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.

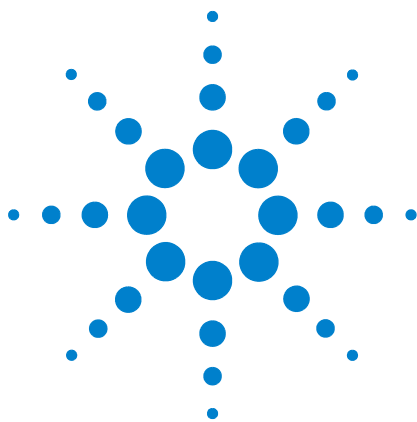
При использовании подключенной системы обработки данных Agilent вы можете определять, как ГХ должен реагировать на такие ошибки. Для каждого типа исправимой ошибки в последовательности задается ответное действие – приостановка последовательности, полное прерывание, переход к следующей пробе и т. д.

Обратите внимание, что система данных указывает только действия последовательности со *следующим* циклом, а не *текущим* циклом, за исключением случаев, когда задано немедленное прерывание. (В этом случае текущий цикл и последовательность обычно прерываются.)

Например, нажатие кнопки остановки  на сенсорном экране ГХ всегда приводит к остановке текущего цикла. Однако для последовательности можно задать переход к следующему циклу, приостановку или прерывание всей последовательности.

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

4 Методы и последовательности



5 Диагностика

Сведения о диагностике	82
Отчет о работоспособности системы	82
Автоматическая проверка	83
Работа с представлением диагностики	84
Выполнение диагностических проверок	86

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 диагностическим проверкам, запускаемым оператором.

Здесь также показан список всех активных оповещений и отчет о работоспособности системы. См. Рис. 23.

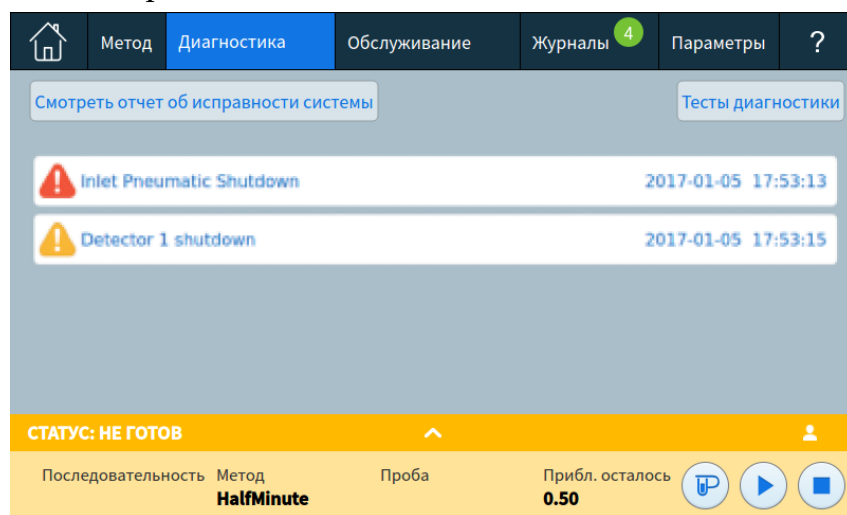


Рис. 23 Представление диагностики

Отчет о работоспособности системы

Чтобы просмотреть отчет о работоспособности системы, выполните следующее.

- 1 Нажмите кнопку **Параметры**.
- 2 Нажмите кнопку **0** программе.
- 3 Нажмите кнопку **Просмотреть отчет о работоспособности системы**.
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. Если обнаружена неполадка, на экране ГХ появляется предупреждение, а в соответствующем журнале – надлежащая запись.

Детектор:

- Напряжение питания
- Опорные уровни АЦП (аналого-цифровой преобразователь)
- Гашение пламени ПИД
- Размыкание/замыкание таблетки АФД
- Размыкание/замыкание зажигания
- Замыкание коллектора

ЭКД (электронный контроллер давления)

Опорные уровни АЦП (аналого-цифровой преобразователь)

Движения привода

Нагрев:

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

Несоответствие конфигурации

Работа с представлением диагностики

Чтобы воспользоваться представлением диагностики, выполните следующее.

- 1 На сенсорном экране коснитесь пункта **Диагностика**. Появится представление диагностики. См. Рис. 23. Здесь показан перечень всех актуальных предупреждений.
- 2 Выберите элемент **Тесты диагностики**. Откроется страница диагностических проверок.

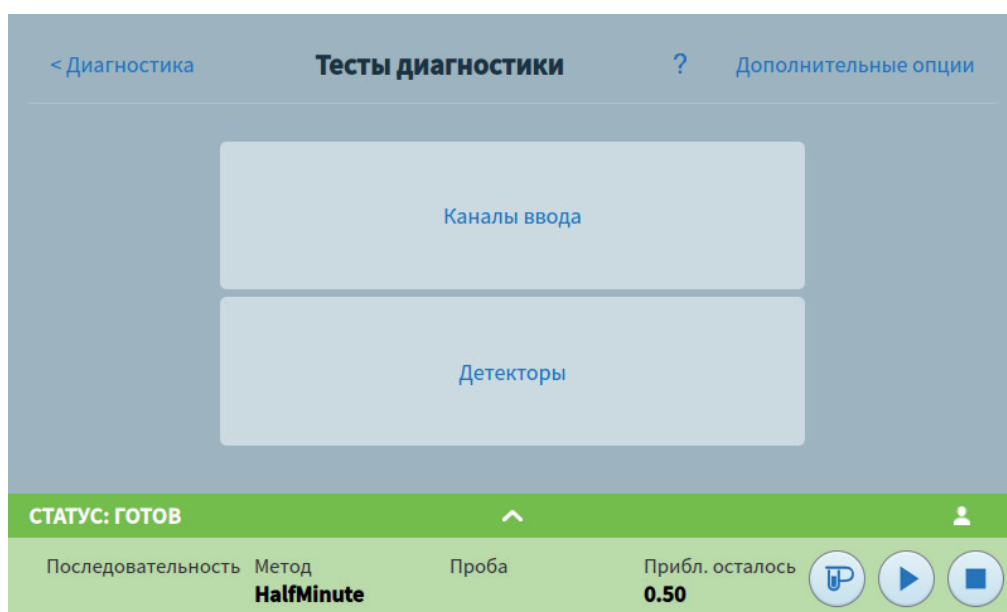


Рис. 24 Страница диагностических проверок

- 3 Выберите необходимый элемент: **Каналы ввода** или **Детекторы**. Откроется соответствующая страница. Например, при выборе **Каналы ввода** откроется страница диагностических проверок каналов ввода. См. Рис. 25.

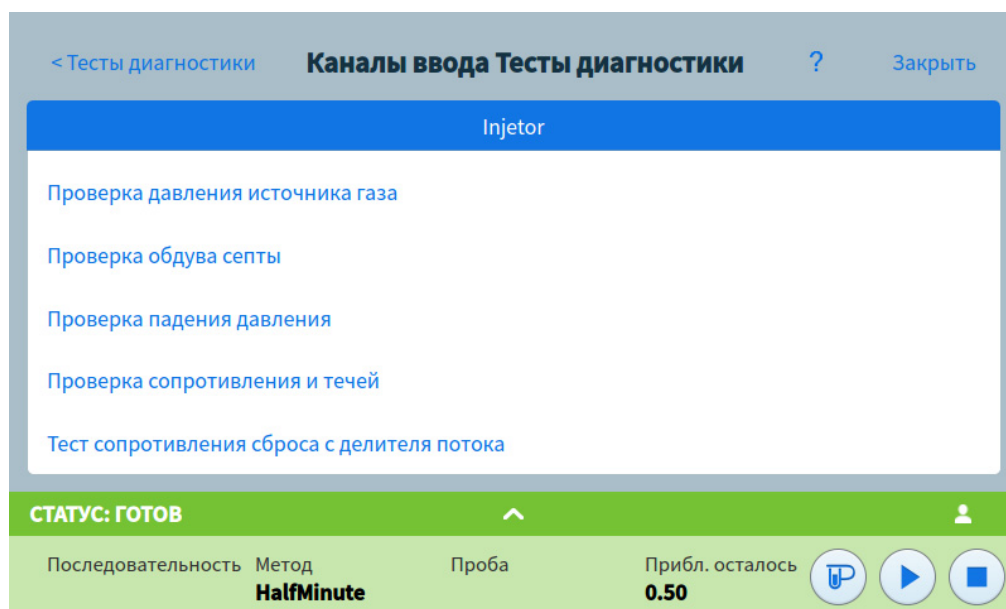


Рис. 25 Страница диагностических проверок каналов ввода

Выполнение диагностических проверок

Далее приведена процедура диагностической проверки.

- 1 Перейдите к необходимой проверке в представлении диагностики. См. «Работа с представлением диагностики» на стр. 84.
- 2 Выберите эту проверку. Откроется соответствующая страница с описанием этой проверки и проверяемым параметром. См. Рис. 26.

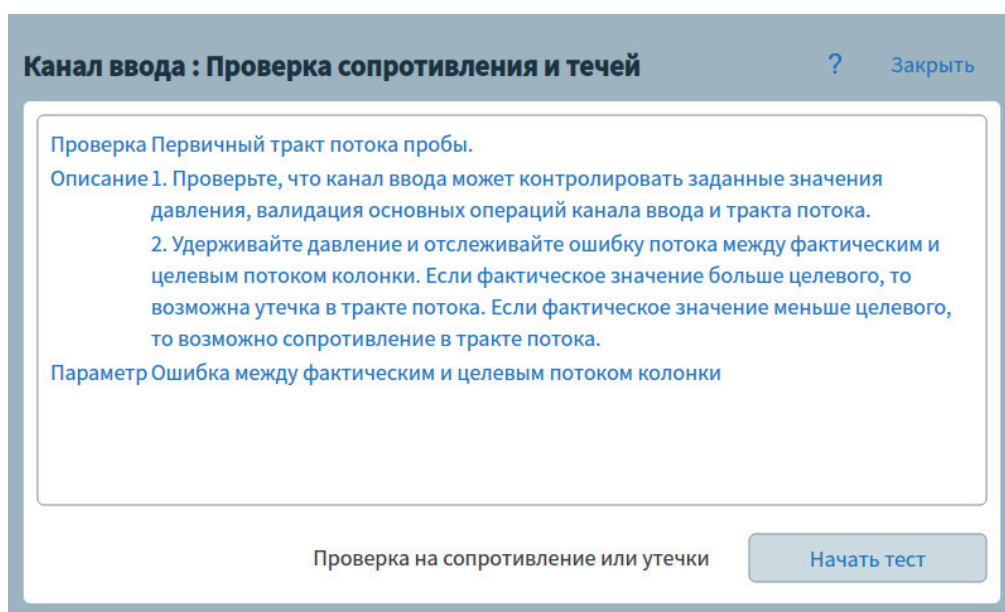


Рис. 26 Страница проверки утечек и ограничений

- 3 Коснитесь элемента **Начать тест**. Начнется выполнение проверки. На экране появятся сведения о проверке и ее результаты. См. Рис. 27.

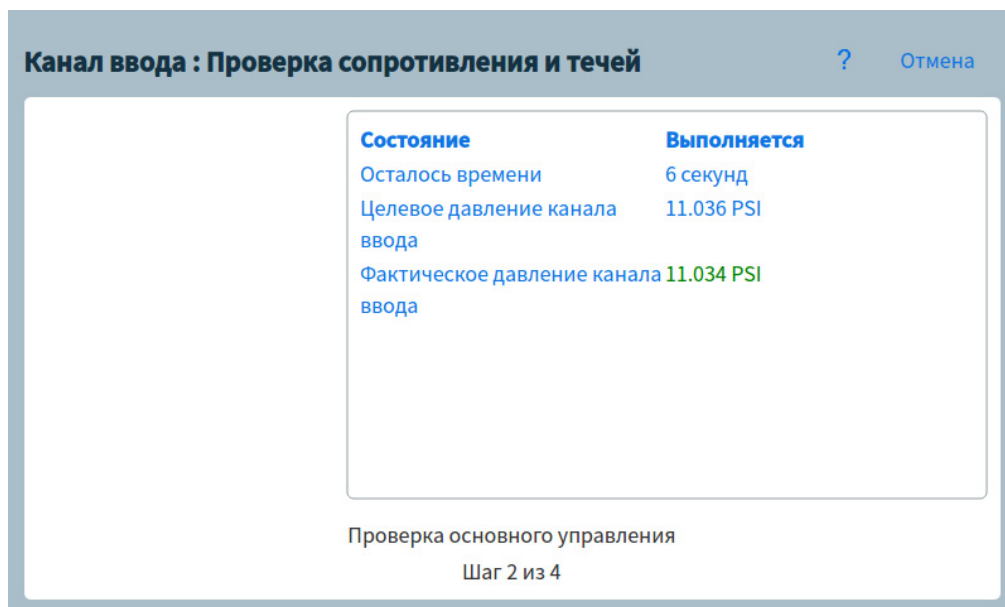


Рис. 27 Страница проверки утечек и ограничений

Проверку можно прервать, нажав кнопку **Отмена**. В этом случае появится диалоговое окно, в котором необходимо подтвердить отмену проверки. См. Рис. 28.

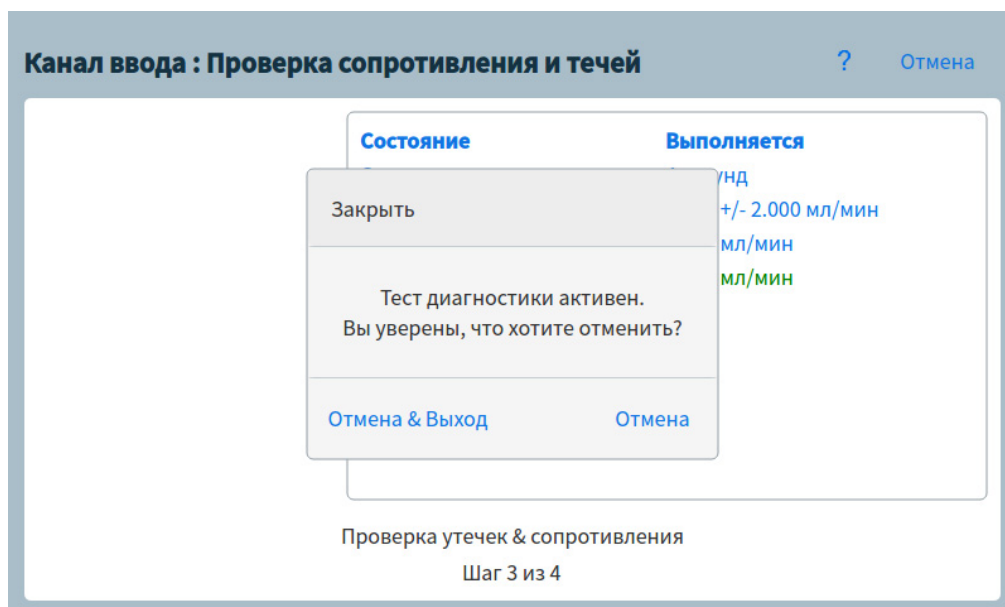


Рис. 28 Диалоговое окно отмены



6 Отзыв о своевременном обслуживании

Предупреждение о необходимости обслуживания (Early Maintenance Feedback — EMF) 90

Типы счетчиков 90

Пороговые значения 90

Предельные значения по умолчанию 92

Доступные счетчики 93

Просмотр счетчиков обслуживания 97

Активация, сброс или изменение предела для счетчика EMF 98

Счетчики EMF для автоматических пробоотборников 100

Счетчики для ALS 7693A и 7650 с микропрограммным обеспечением, поддерживающим EMF 100

Счетчики для ALS с более ранними версиями микропрограммного обеспечения 100

Счетчики EMF для приборов MC 101

В этом разделе описана функция «Предупреждение о необходимости обслуживания» (Early Maintenance Feedback), доступная на ГХ Agilent Intuvo 9000.



Предупреждение о необходимости обслуживания (Early Maintenance Feedback — EMF)

ГХ имеет счетчики числа вводов пробы, циклов выполнения и времени для различных расходных материалов, деталей требующих обслуживания, а также самого прибора. Используйте эти счетчики для контроля, чтобы своевременно заменять или ремонтировать необходимые элементы и не допускать ухудшения хроматографических результатов.

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. В ГХ увеличиваются только показатели счетчиков, связанные с трактом потока, в который производится ввод пробы.

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 кнопке **Обслуживание** на ленте сенсорного экрана ГХ.

При нажатии кнопки **Обслуживание** открывается представление обслуживания. См. [Рис. 29](#).

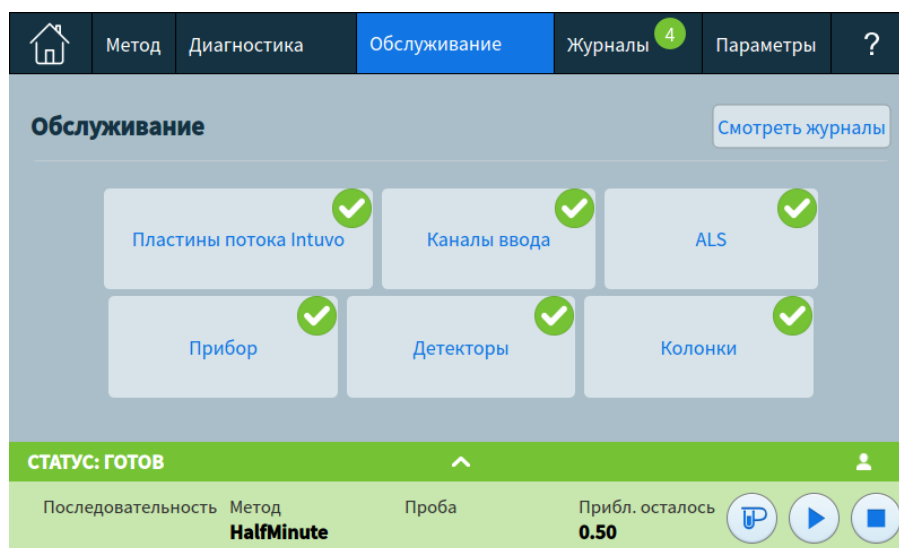


Рис. 29 Представление обслуживания

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 потребуется откорректировать предельные значения в соответствии с требованиями ваших анализов.

Доступные счетчики

Таблица 5 содержит самые распространенные счетчики. Доступные счетчики могут различаться в зависимости от установленных компонентов ГХ и расходных материалов.

Таблица 5 Распространенные счетчики EMF

Компонент ГХ	Деталь со счетчиком	Тип	Значение по умолчанию для параметра «Предупреждение о необходимости обслуживания»	Значение параметра «Требуется обслуживание» по умолчанию
Каналы ввода				
SSL	Септа	Количество вводов	160	200
	Лайнер	Количество вводов	160	200
	Кольцевой уплотнитель лайнера	Количество вводов	800	1000
	Фильтр сброса с делителя потока	Количество вводов	8 000	10 000
	Кольцевой уплотнитель верхнего сварного узла	Количество вводов	8 000	10 000
	Лайнер	Время	24 дней	30 дней
	Кольцевой уплотнитель	Время	48 дней	60 дней
	Фильтр сброса с делителя потока	Время	148 дней	185 дней
	Кольцевой уплотнитель лайнера верхнего сварного узла	Время	48 дней	60 дней
	Защитная пластина	Количество вводов	80	100
	Защитная пластина	Время	72 дней	90 дней
	MMI	Лайнер	Количество вводов	
Лайнер		Время		30 дней
Кольцевой уплотнитель лайнера		Количество вводов		1000
Кольцевой уплотнитель лайнера		Время		60 дней
Септа		Количество вводов		200

Таблица 5 Распространенные счетчики EMF (продолжение)

Компонент ГХ	Деталь со счетчиком	Тип	Значение по умолчанию для параметра «Предупреждение о необходимости обслуживания»	Значение параметра «Требуется обслуживание» по умолчанию
	Фильтр сброса с делителя потока	Количество вводов		10 000
	Фильтр сброса с делителя потока	Время		6 месяцев
	Циклы охлаждения	Количество вводов		
	Чистое нижнее уплотнение	Количество вводов		1000
Колонки				
	Вводы на колонку	Количество вводов	200 000	250 000
	Подсчет циклов	Количество циклов	200 000	250 000
	Время превышения макс. в программе	Время	20 дней	25 дней
	Время превышения макс. температуры	Время	20 дней	25 дней
	Макс. применимая температура	Градусы (С)	360	450
	Время при включении	Время	388,2 дней	485,25 дней
	Срабатывания	Циклы	200 000	250 000
Проточные пластины Intuvo (шина)				
	Вводы	Количество вводов	200 000	250 000
	Подсчет циклов	Количество циклов	200 000	250 000
	Время превышения макс. температуры	Время	20 дней	25 дней
	Макс. применимая температура	Градусы (С)	360	450
	Время при включении	Время	388,2 дней	485,25 дней
Детекторы				
ПИД	Узел коллектора	Количество вводов	200 000	250 000
	Сопло	Количество вводов	200 000	250 000

Таблица 5 Распространенные счетчики EMF (продолжение)

Компонент ГХ	Деталь со счетчиком	Тип	Значение по умолчанию для параметра «Предупреждение о необходимости обслуживания»	Значение параметра «Требуется обслуживание» по умолчанию
	Число зажигания	Количество попыток зажигания	200 000	250 000
	Хвостовик детектора	Количество вводов	200 000	250 000
	Хвостовик детектора	Время	148 дней	185 дней
ДТП	Электромагнитный переключатель	Время при включении		
	Нить накала при включении	Время при включении		
	Хвостовик детектора	Количество вводов	200 000	250 000
	Хвостовик детектора	Время	148 дней	185 дней
ЭЗД	Время с момента проверки	Время при включении		6 месяцев
	Хвостовик детектора	Количество вводов	200 000	250 000
	Хвостовик детектора	Время	148 дней	185 дней
АФД	Таблетка	Количество вводов		
	Керамика	Количество вводов		
	Смещение базовой линии таблетки	Значение в пА		
	Примененный ток таблетки	Амперы		
	Интеграл тока таблетки	Значение в пА-сек		
	Таблетка при включении	Время при включении		Таблетка Bloss: 2400 часов
	Хвостовик детектора	Количество вводов	200 000	250 000
	Хвостовик детектора	Время	148 дней	185 дней
ПФД ⁺	ФЭУ	Количество вводов		
	ФЭУ	Время при включении		6 месяцев
	Хвостовик детектора	Количество вводов	200 000	250 000
	Хвостовик детектора	Время	148 дней	185 дней
Краны				
Кран	Ротор	Активации (количество вводов)		

Таблица 5 Распространенные счетчики EMF (продолжение)

Компонент ГХ	Деталь со счетчиком	Тип	Значение по умолчанию для параметра «Предупреждение о необходимости обслуживания»	Значение параметра «Требуется обслуживание» по умолчанию
	Максимальная температура	Значение		
Прибор				
Прибор	Прибор при включении	Время	730 дней	912,5 дней
	Счетчик циклов прибора	Количество циклов	200 000	250 000
	Обслуживание газового фильтра	Время	148 дней	185 дней
	Использование диска	Доля в процентах	68%	85%
	Время прибора в работе	Время	730 дней	912,5 дней
Устройства ввода ALS				
ALS	Шприц	Количество вводов		800
	Шприц	Время		2 месяцев
	Игла	Количество вводов		800
	Движения плунжера	Значение		6000
Масс-спектрометры				
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 Нажмите кнопку **Обслуживание** на ленте сенсорного экрана ГХ. Появится экран обслуживания. См. Рис. 29 на стр. 91.
- 2 Нажмите на необходимый тип компонентов на сенсорном экране ГХ. Появится соответствующая страница обслуживания. В столбце «Состояние» будут перечислены счетчики, относящиеся к данному компоненту. См. Рис. 30.

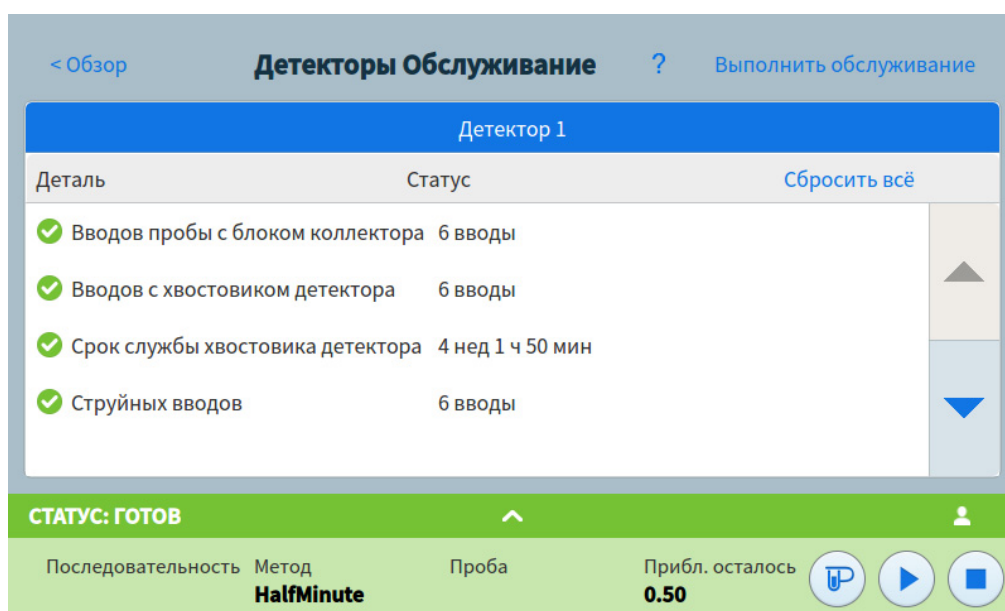


Рис. 30 Страница обслуживания детектора

- 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» на стр. 97.
- 2 Нажмите на список компонента, для которого необходимо изменить счетчик. Появится диалоговое окно параметров для выбранного компонента. См. Рис. 31.

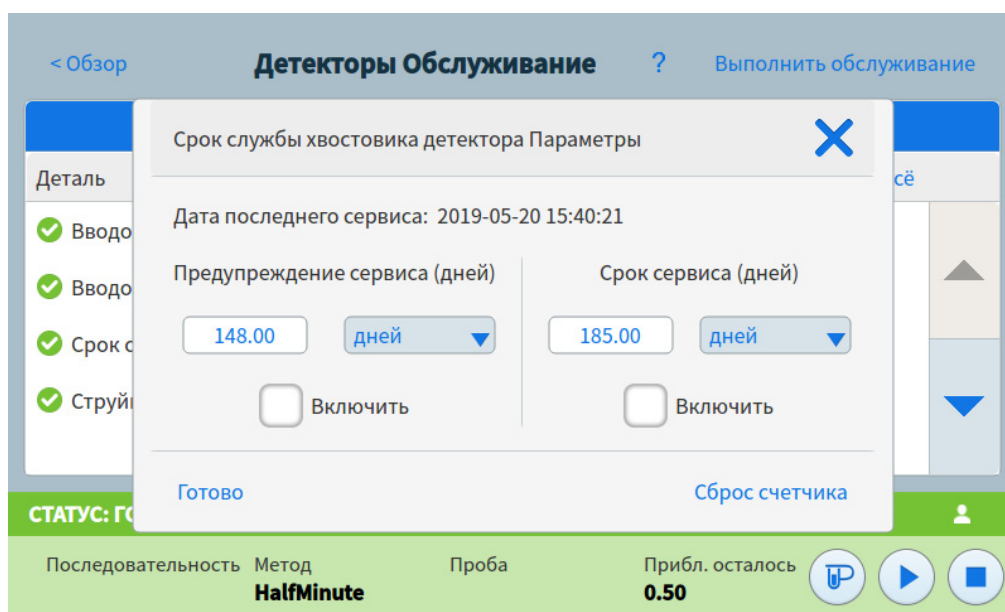


Рис. 31 Диалоговое окно параметров

- 3 Чтобы сбросить счетчик, выполните следующее.

ПРИМЕЧАНИЕ

Невозможно сбросить счетчики для элементов с подключенными ключами SmartID. К ним относятся пластины потока, колонки и т. д. Данные счетчика хранятся в ключе SmartID для каждого отдельного компонента и не могут быть изменены вручную.

- a Нажмите кнопку **Сброс счетчика**. Появится диалоговое окно для подтверждения.
- b Нажмите **Да**. Диалоговое окно закроется.

- 4 Чтобы изменить пороговое значение, выполните следующее.
 - a Нажмите на запись порогового значения. Появится диалоговое окно для ввода данных.
 - b Введите необходимое значение. См. «[Предельные значения по умолчанию](#)» на стр. 92.
 - c Нажмите **Применить**. Диалоговое окно закроется. Введенное значение будет показано в соответствующем поле.
- 5 Чтобы включить или выключить предупреждение, выберите пункт **Включить** рядом с соответствующим счетчиком или отмените выбор этого пункта.
- 6 Нажмите **Применить**. Диалоговое окно настроек закроется.

Счетчики EMF для автоматических пробоотборников

ГХ обеспечивает доступ к счетчикам для установленного 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 очищать счетчики при помощи сенсорного экрана ГХ.

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.

- На любом ГХ серии Agilent Intuvo 9000 показания счетчиков устройства ввода увеличиваются в течение всего времени, пока используется устройство ввода. 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 предела, только если он установлен на ГХ серии Intuvo 9000.

Счетчики для ALS с более ранними версиями микропрограммного обеспечения

Если используется устройство ввода 7693 или 7650 с более ранним микропрограммным обеспечением, счетчики для этого устройства ввода отслеживает ГХ. ГХ использует серийный номер устройства ввода, чтобы отличать его от других установленных устройств ввода.

Каждый раз, когда ГХ определяет новое устройство ввода (другую модель или другой серийный номер), он сбрасывает счетчики ALS для этого устройства.

Счетчики EMF для приборов MC

При подключении к MC Agilent с поддержкой расширенных подключений (например, МСД 5977 или MC с тройным квадруполем 7000С) ГХ сообщает показатели счетчиков EMF, отслеживаемые MC. MC сам отслеживает свои счетчики EMF.

Если ГХ подключен к более ранней модели MC (например, МСД серии 5975 или MC 7000B), то на ГХ отслеживаются счетчики MC. Сам MC не отслеживает свои показатели EMF.

6 Отзыв о своевременном обслуживании



7 Журналы

Представление журналов 104

В данном разделе описана функция ведения журналов, доступная на ГХ Agilent Intuvo 9000.



Представление журналов

В представлении журналов показаны события ГХ, в том числе касающиеся обслуживания, циклов, последовательностей и системы. События сгруппированы по дате и времени. В журнале выполнения последовательностей указаны сведения о последовательностях, выполненных через интерфейс браузера, а не систему обработки данных. См. Рис. 32.

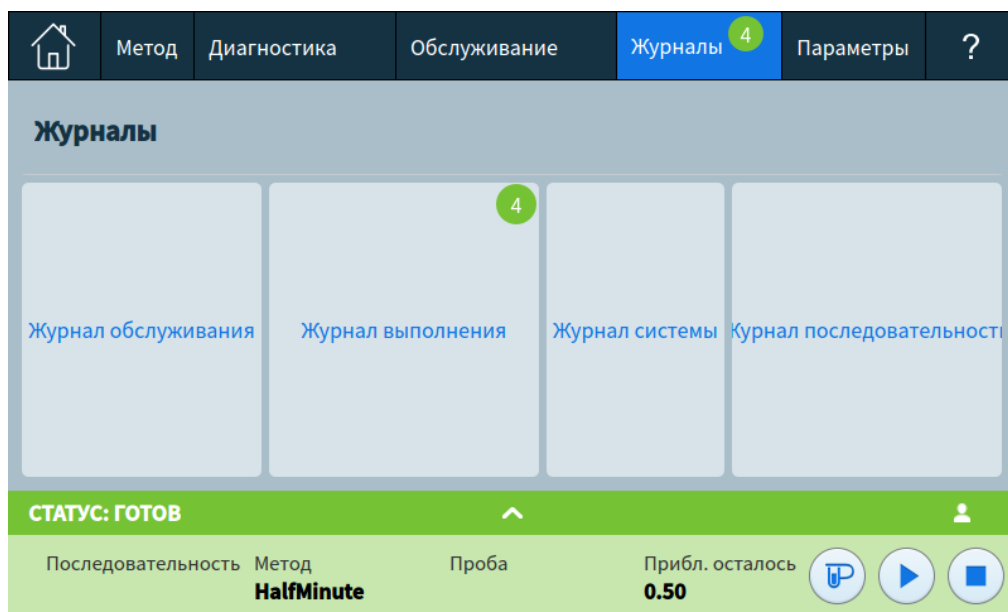


Рис. 32 Представление журналов

Нажмите одну из кнопок в представлении журналов. Откроется соответствующая страница журнала. См. Рис. 33.

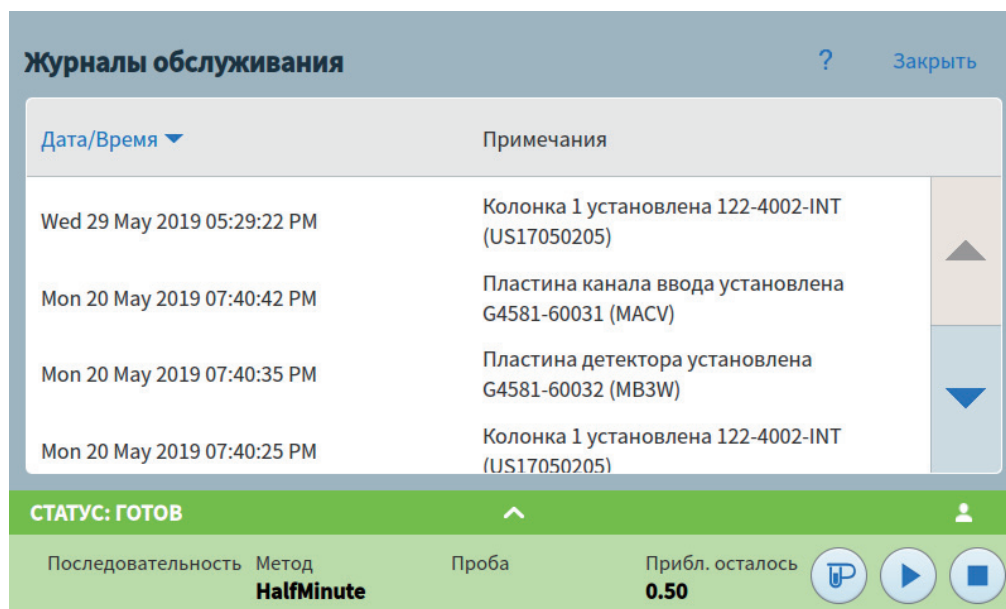
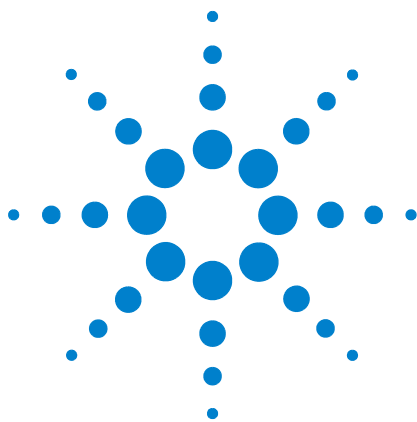


Рис. 33 Страница журналов обслуживания

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, нажмите кнопку **Отмена**.



8 Параметры

Информация о параметрах	108
Сервисный режим	110
Сброс элементов системы	112
Информация о ГХ	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
Установка даты и времени системы	121
Изменение языковых параметров системы	122
Установка функций энергосбережения системы	123
Доступ к сохраненным данным цикла	124
Управление доступом к интерфейсу браузера	125
Изменение параметров для удаленного помощника	127
Запуск процедуры отладки системы	130
Параметры электропитания	134



Информация о параметрах

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

На сенсорном экране нажмите кнопку **Параметры** на ленте элементов управления. Откроется представление параметров. См. Рис. 34.

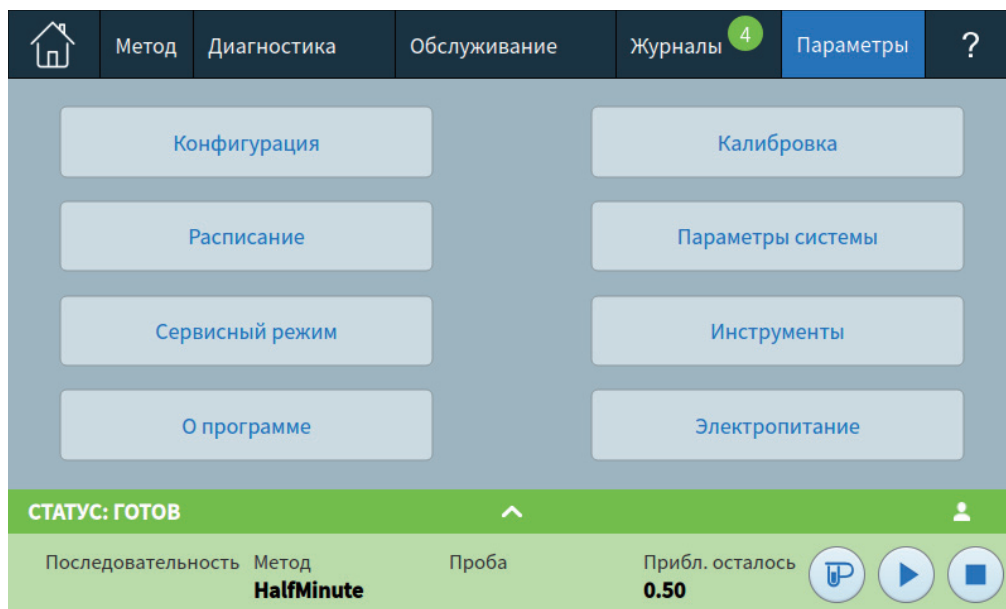


Рис. 34 Представление параметров

- Для перехода к параметрам конфигурации ГХ нажмите кнопку **Конфигурация**. (См. «[Конфигурация](#)» на стр. 135.)
- Для перехода к параметрам расписания ГХ нажмите кнопку **Расписание**. (См. «[Ресурсосбережение](#)» на стр. 151.)
- Для перехода к параметрам режима обслуживания ГХ нажмите кнопку **Сервисный режим**. (См. «[Сервисный режим](#)» на стр. 110.)
- Для получения информации об этом ГХ выберите пункт **О программе**.
- Для перехода к функциям калибровки нажмите кнопку **Калибровка**. (См. «[Калибровка](#)» на стр. 115.)
- Для перехода к системным параметрам ГХ нажмите кнопку **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](#)» на стр. 118.)

- Для перехода на страницу инструментов нажмите кнопку **Инструменты**. (См. «[Инструменты](#)» на стр. 132.)
- Для перехода к диалоговому окну электропитания нажмите кнопку **Питание**. (См. «[Параметры электропитания](#)» на стр. 134.)

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.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для проверки и установки доступных обновлений ГХ должен быть подключен к Интернету.

Чтобы проверить текущую версию микропрограммы, а также найти и установить обновление для нее, выполните следующее.

- 1 На сенсорном экране нажмите кнопку **Параметры** на ленте элементов управления. Откроется представление параметров. См. [Рис. 34](#) на стр. 108.
- 2 Нажмите кнопку **Сервисный режим**. Появится страница сервисного режима. См. [Рис. 35](#).



Рис. 35 Страница сервисного режима

ПРИМЕЧАНИЕ

Ссылка **Расширенные функции** предназначена только для обслуживающего персонала Agilent.

- 3 Нажмите соответствующую кнопку, чтобы выбрать необходимый тип компонента. Появится страница сервисного режима для выбранного компонента. См. Рис. 36.

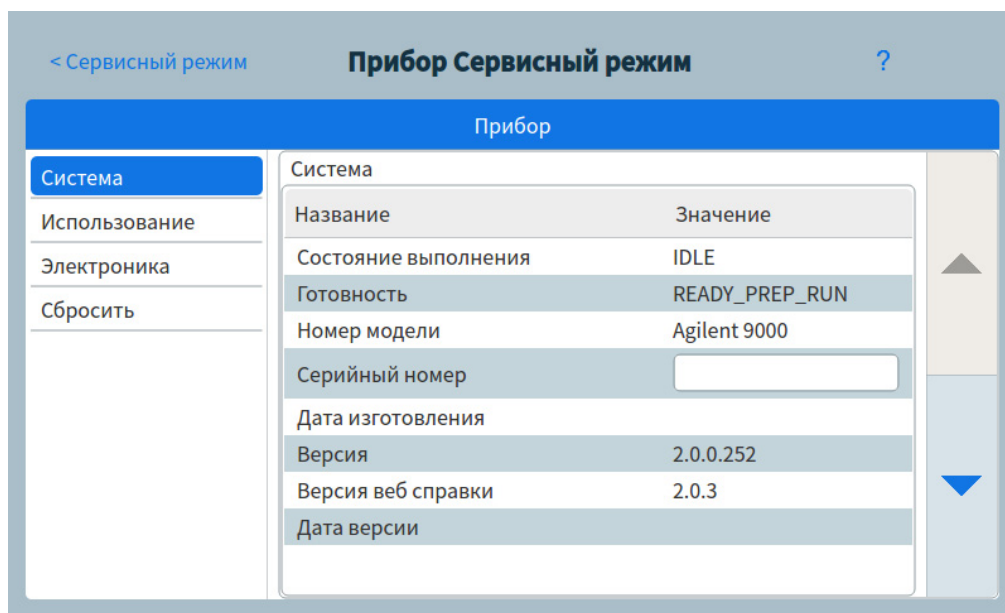


Рис. 36 Страница сервисного режима прибора

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

Сброс элементов системы

Определенные элементы, такие как параметры конфигурации, значения по умолчанию пользовательского интерфейса, данные циклов, могут быть сброшены.

ПРИМЕЧАНИЕ

Сброс элементов системы не может быть произведен через интерфейс браузера. Для выполнения таких операций используйте сенсорный экран ГХ.

Здесь вы можете сбросить необходимые элементы. Данные или параметры, удаляемые из ГХ, также удаляются из интерфейса браузера. **Внесенные изменения нельзя отменить.**

- 1 На странице системных параметров нажмите кнопку выбора страницы **Сброс**. Появится страница сброса. См. Рис. 37.

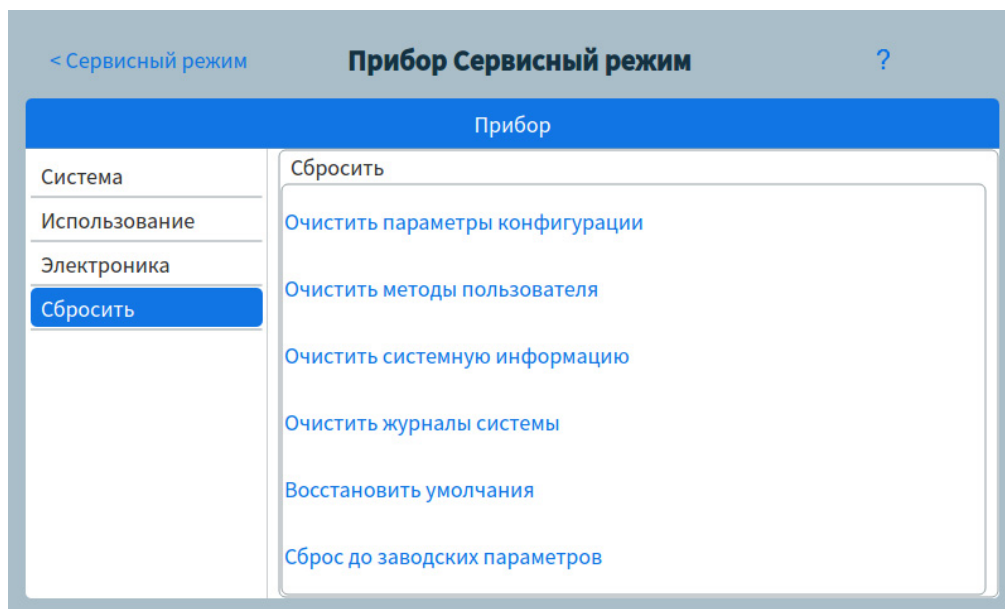


Рис. 37 Страница сброса

- 2 Выберите элемент, который необходимо очистить или сбросить. Появится диалоговое окно подтверждения.

Очистить параметры конфигурации: выполняется сброс всех параметров конфигурации до заводских значений по умолчанию (типы газов, IP-адрес, автообнуление потока и пр.).

Очистить методы пользователя: удаляются все методы пользователя, сохраненные на ГХ и в интерфейсе браузера.

Очистить системные данные: удаляются показанные на вкладке «Журналы» данные и журналы, связанные с диагностикой, обслуживанием и ЕМФ.

Очистить системные журналы: удаляются все внутренние журналы прибора.

Восстановить значения по умолчанию для интерфейса: для всех параметров сенсорного экрана устанавливаются стандартные заводские значения.

Сброс до заводских параметров: удаляются все сохраненные данные, в том числе информация о циклах и использовании, журналы, параметры конфигурации, последовательности и методы в интерфейсе браузера и т. д., после чего прибор переводится в состояние «не сконфигурировано».

- 3 Нажмите кнопку **ОК**. Диалоговое окно закроется. В зависимости от ситуации выбранные элементы будут очищены или сброшены.

Информация о ГХ

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 перейти к разделу «Информация», выполните следующее.

- 1 На сенсорном экране нажмите кнопку **Параметры** на ленте элементов управления. Откроется представление параметров. См. [Рис. 34](#) на стр. 108.
- 2 Нажмите кнопку **О программе**. Появится страница информации. См. [Рис. 38](#).

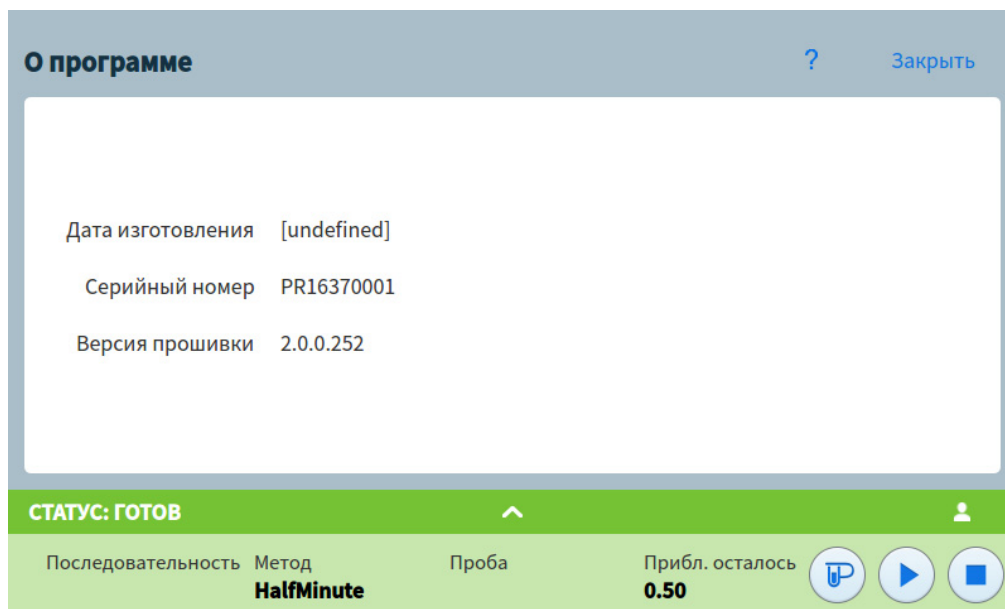


Рис. 38 Страница информации

- 3 Чтобы вернуться на экран параметров, нажмите кнопку **Отмена** на странице информации.

Калибровка

Калибровка позволяет отрегулировать следующие элементы (при наличии).

- Каналы ввода
- Термостат
- Детекторы

Чтобы перейти к функции калибровки, выполните следующее.

- 1 На сенсорном экране нажмите кнопку **Параметры** на ленте элементов управления. Откроется представление параметров. См. Рис. 34 на стр. 108.
- 2 Нажмите кнопку **Калибровка**. Появится страница калибровки. См. Рис. 39.

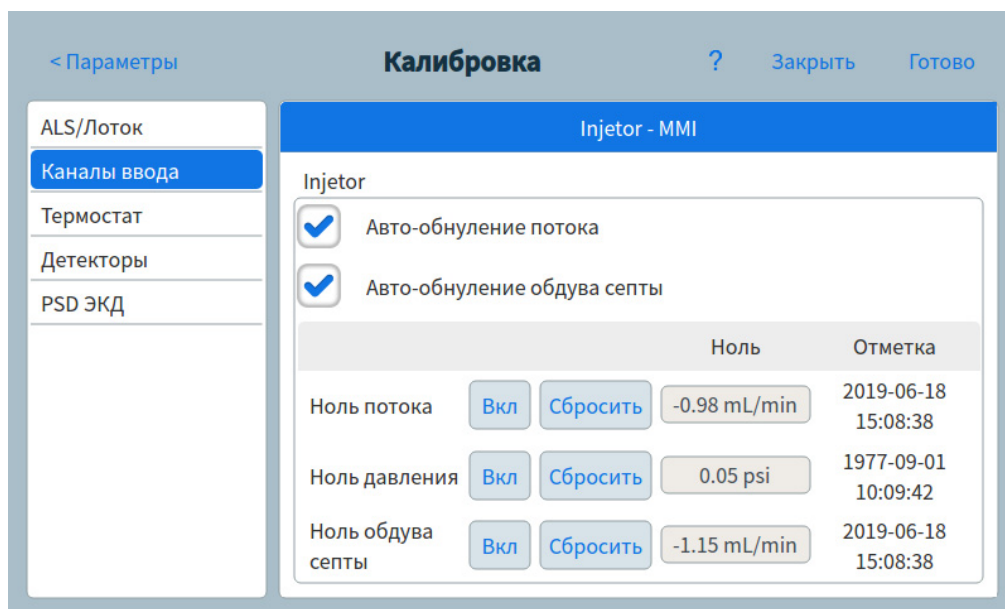


Рис. 39 Страница калибровки

- 3 Чтобы отобразить соответствующую функциональную информацию, используйте кнопки выбора страниц в левой части страницы.
- 4 Внесите необходимые изменения в параметры калибровки. Для получения дополнительной информации см. «Регулярная калибровка ЭКД: каналы ввода, детекторы, РСМ и дополнительные модули» на стр. 116 и «Обнуление выбранного датчика потока или давления» на стр. 117.

- 5 Нажмите кнопку **Сохранить**. Внесенные изменения сохраняются 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

Модули канала ввода с/без деления потока и ММІ используют датчики потока. 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»](#) на стр. 117.”

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 **Авто-обнуление 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 **Авто-обнуление 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 6 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 0,32 мм или меньше)	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 В случае **Датчиков потока**. Убедитесь, что подсоединена подача газа, а поток идет (включен).
- 2 В случае **Датчиков давления**. Отсоедините линию подачи газа сзади ГХ. Не следует отключать ее, так как в клапане может быть течь.
- 3 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 перейти к параметрам системы, выполните следующее.

- 1 На сенсорном экране нажмите кнопку **Параметры** на ленте элементов управления. Откроется представление параметров. См. Рис. 34 на стр. 108.
- 2 Нажмите кнопку **Параметры системы**. Появится страница системных параметров. См. Рис. 40.

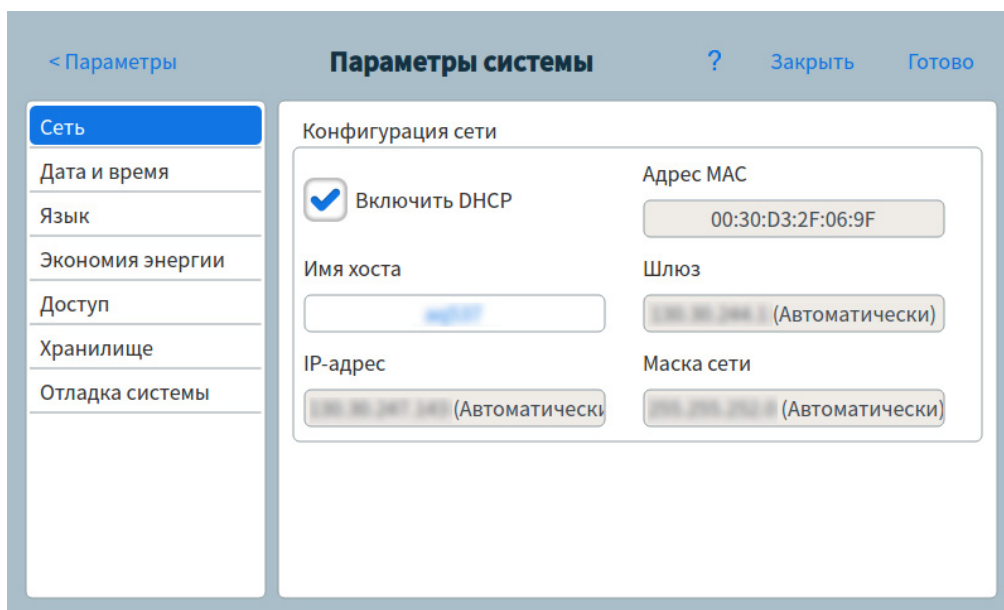


Рис. 40 Страница системных параметров

- 3 Чтобы отобразить соответствующую функциональную информацию, используйте кнопки выбора страниц в левой части страницы.
- 4 Чтобы применить какие-либо изменения, внесенные в ГХ, нажмите кнопку **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. См. [Рис. 41](#).

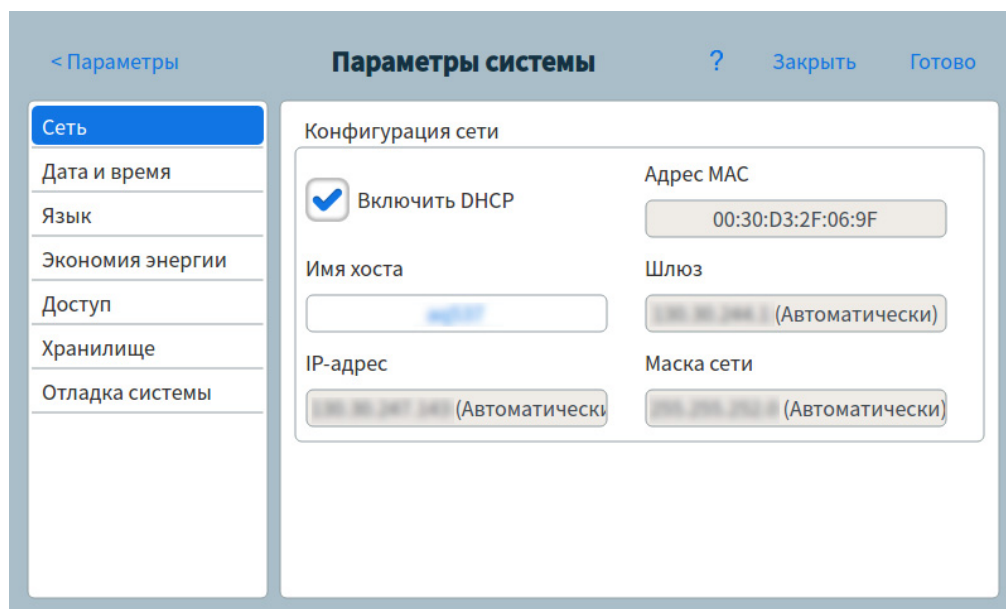


Рис. 41 Страница конфигурации сети

- 2 Выберите пункт **Включить DHCP**.
- 3 Нажмите кнопку **Сохранить**.
- 4 При появлении соответствующего запроса перезапустите ГХ. (См. «[Параметры электропитания](#)» на стр. 134.)

Задание адреса локальной сети на сенсорном экране

- 1 На странице системных параметров нажмите кнопку выбора страницы **Сеть**.
- 2 Если выбран пункт **Включить DHCP**, выполните следующее.
 - a Отмените выбор пункта **Включить DHCP**.
 - b При появлении соответствующего запроса перезапустите ГХ. (См. «[Параметры электропитания](#)» на стр. 134.)
- 3 Вернитесь на страницу системных параметров и прокрутите экран до области конфигурации сети.
- 4 Введите в соответствующем поле **Имя хоста**.
- 5 Введите в соответствующем поле **Шлюз**.
- 6 Введите в соответствующем поле **IP-адрес**.
- 7 В поле **Маска сети** задайте маску подсети.
- 8 Нажмите кнопку **Сохранить**.
- 9 При появлении соответствующего запроса перезапустите ГХ. (См. «[Параметры электропитания](#)» на стр. 134.)

Установка даты и времени системы

- 1 На странице системных параметров нажмите кнопку выбора страницы **Дата и время**. Появится страница даты и времени. См. Рис. 42.

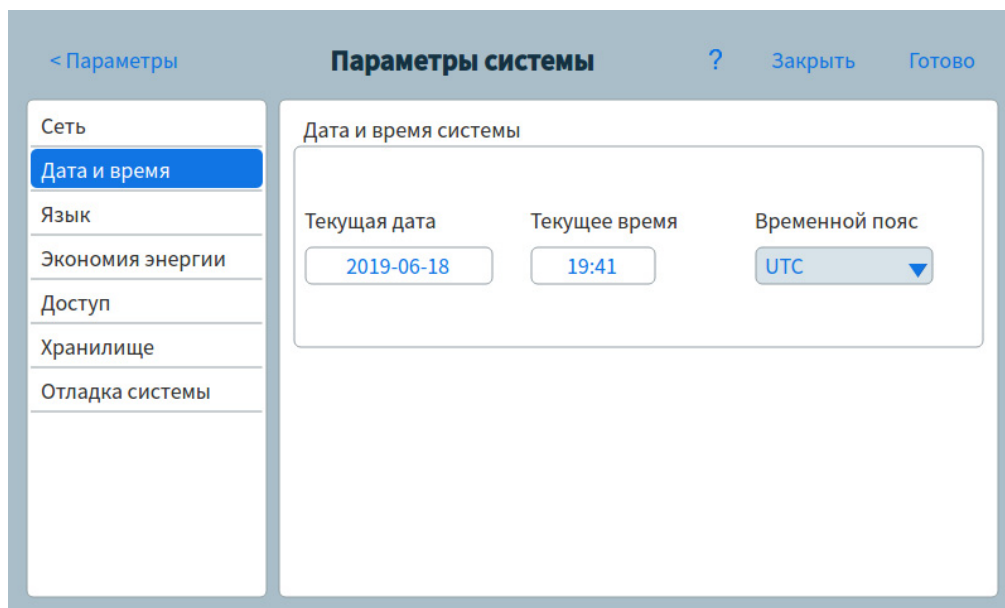


Рис. 42 Страница системных параметров

- 2 Выберите поле **Текущая дата**. Появится экранная клавиатура.
- 3 Введите текущую дату.
- 4 Нажмите **Применить**. Экранная клавиатура закроется. В поле будет показана выбранная дата.
- 5 Выберите поле **Текущее время**. Появится экранная клавиатура.
- 6 Введите текущее время.
- 7 Нажмите **Применить**. Экранная клавиатура закроется. В поле будет показано выбранное время.
- 8 В раскрывающемся списке выберите необходимый **Часовой пояс**.
- 9 Нажмите кнопку **Сохранить**. ГХ сохранит все внесенные изменения.

Изменение языковых параметров системы

- 1 На странице системных параметров нажмите кнопку выбора страницы **Язык**. Появится страница языковых параметров. См. Рис. 43.

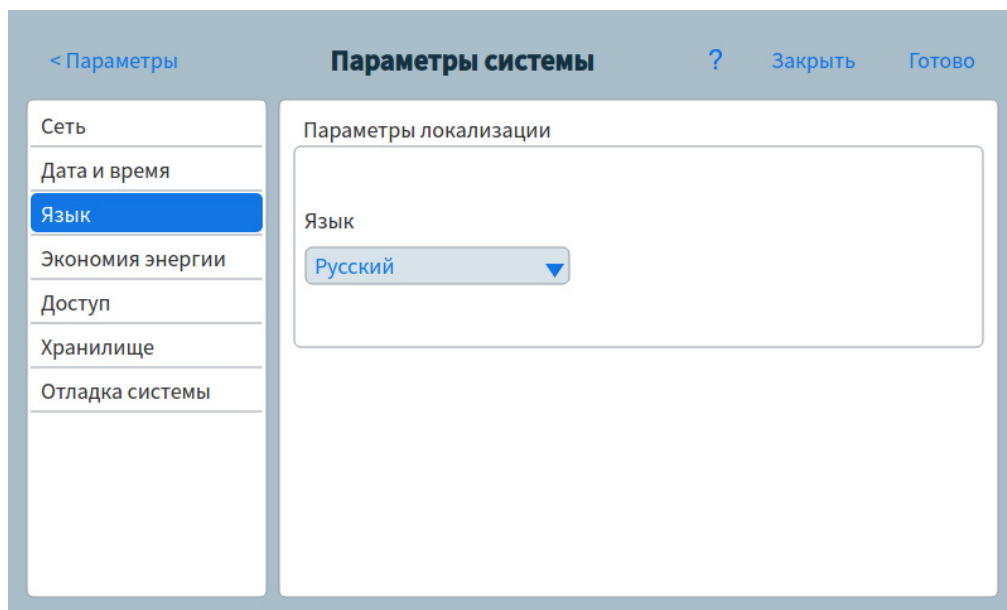


Рис. 43 Страница языковых параметров

- 2 В соответствующем раскрывающемся списке выберите необходимый **Язык**.
- 3 Нажмите кнопку **Сохранить**. ГХ сохранит внесенное изменение. В системе будут применены выбранные языковые параметры. Это может занять некоторое время.

Установка функций энергосбережения системы

- 1 На странице системных параметров нажмите кнопку выбора страницы **Экономия энергии**. Появится страница экономия энергии. См. Рис. 44.

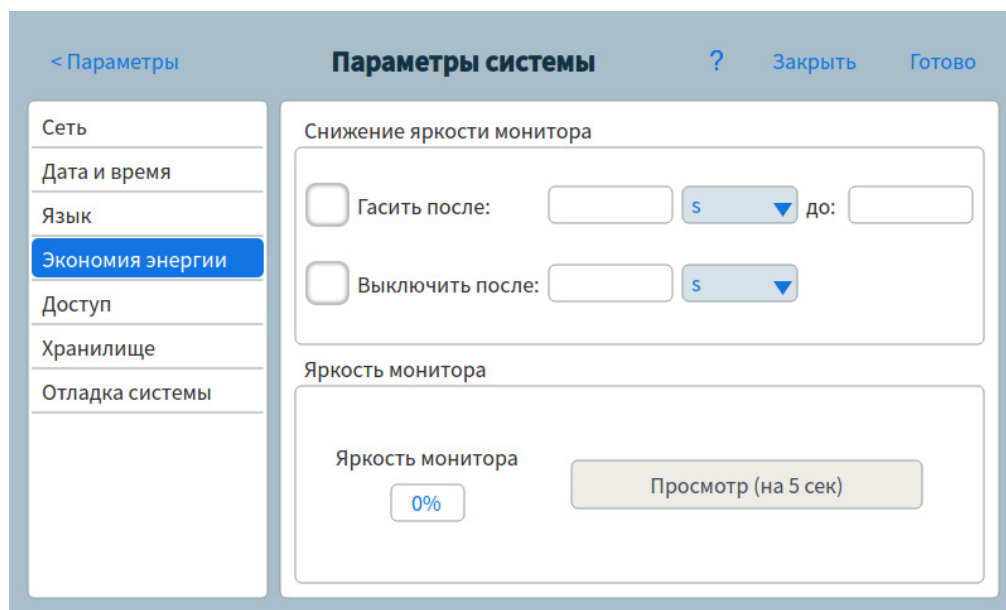


Рис. 44 Страница энергосбережения

- 2 Чтобы включить функцию затемнения дисплея, выполните следующее.
 - a Выберите флажок **< яркость после:**. Активируются соответствующие поля ввода данных и раскрывающийся список.
 - b Используйте их, чтобы задать необходимые значения.
- 3 Чтобы включить функцию отключения дисплея, выполните следующее.
 - a Выберите флажок **Выкл. после:**. Активируются соответствующее поле ввода данных и раскрывающийся список.
 - b Используйте их, чтобы задать необходимые значения.

- 4 Чтобы изменить используемую по умолчанию яркость дисплея, выполните следующее.
 - a Выберите поле **Яркость монитора**. Появится экранная клавиатура.
 - b Введите необходимое значение яркости.
 - c Нажмите «Применить». Экранная клавиатура закроется. В поле **Яркость монитора** будет показано выбранное значение.
 - d Нажмите кнопку **Предв. просмотр (на 5 секунд)**. Заданное значение яркости дисплея устанавливается в течение пяти секунд.

ПРИМЕЧАНИЕ

Значение затемнения дисплея должно быть меньше значения яркости.

Значение яркости дисплея должно быть больше 0.

- 5 Нажмите кнопку **Сохранить**. ГХ сохранит все внесенные изменения.

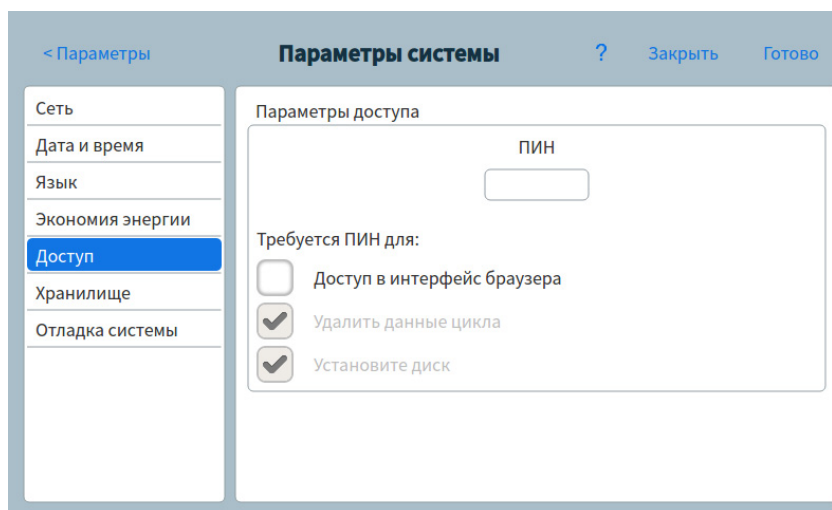
Доступ к сохраненным данным цикла

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 **Системные параметры** выберите элемент **Доступ**. Запишите показанный ПИН-код.
- 2 Выберите пункт **Локальное хранилище данных**. Запомните путь к общей папке ГХ.
- 3 На компьютере укажите для сетевого диска путь к общей папке ГХ. При появлении соответствующего запроса подключитесь с помощью учетных данных:

пользователь — results;

пароль – ПИН-код (по умолчанию: 0000).



Управление доступом к интерфейсу браузера

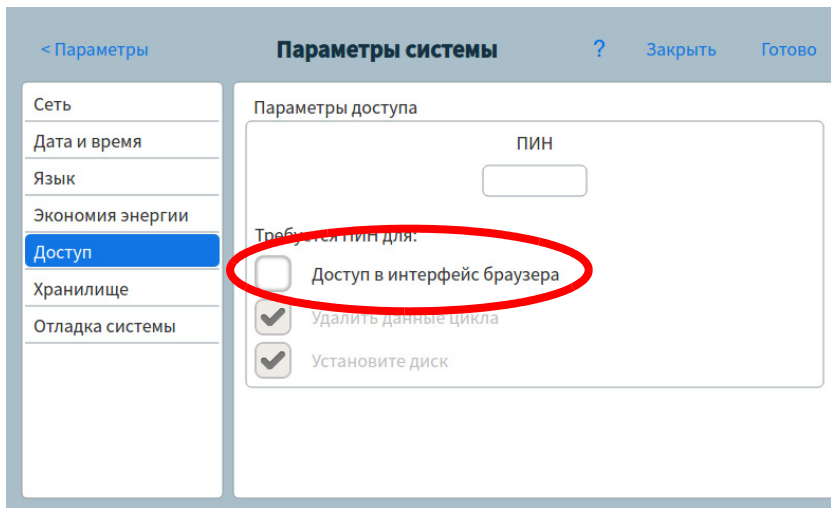
В ГХ требуется четырехзначный ПИН-код для выполнения определенных действий:

- 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 **Системные параметры** выберите элемент **Доступ**.
- 2 Укажите новый четырехзначный ПИН-код.

- 3 При необходимости установите флажок рядом с пунктом «Доступ к интерфейсу браузера», чтобы при каждом подключении к интерфейсу браузера запрашивался ПИН-код.



Изменение параметров для удаленного помощника

Удаленный помощник представляет собой службу наблюдения, предназначенную для выявления и устранения проблем с ГХ. ГХ постоянно наблюдает за состоянием своей работоспособности и создает отчеты, которые направляются в компанию Agilent.

- 1 На странице системных параметров нажмите кнопку выбора страницы **Удаленный помощник**. Появится страница удаленного помощника. См. [Рис. 45](#).

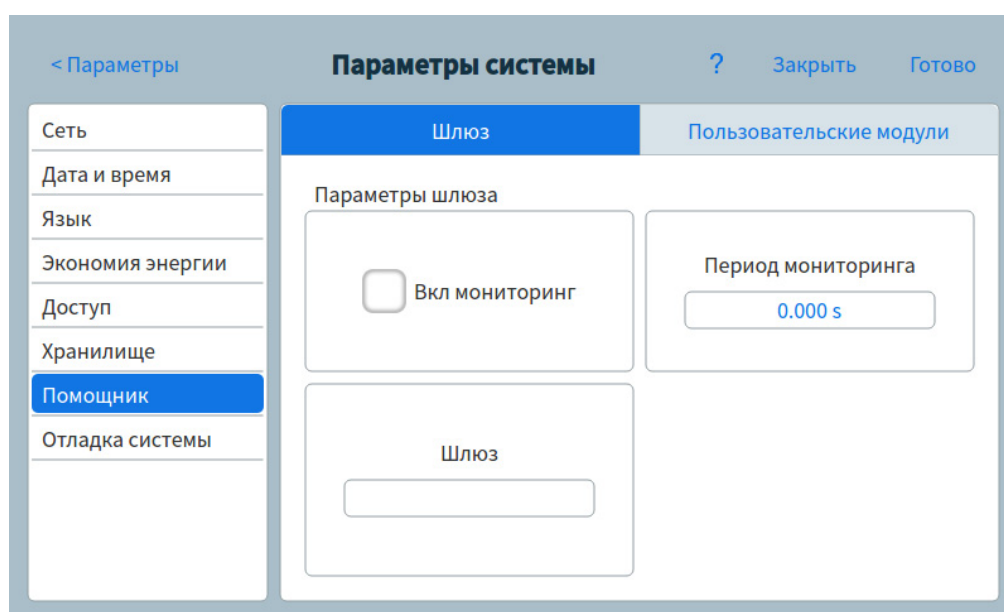


Рис. 45 Страница удаленного помощника

- 2 В поле **Параметры шлюза** введите IP-адрес службы удаленного помощника.
- 3 В поле **Период мониторинга** укажите частоту опроса для сбора данных о ГХ. Этот параметр определяет частоту, с которой ГХ собирает данные и отправляет отчет о работоспособности в компанию Agilent. Значение параметра задается в секундах.

- 4 Если на ГХ установлены дополнительные устройства (например, устройство Purge and Trap), предусмотренные соглашением об использовании удаленного помощника, эти устройства должны быть определены на вкладке **Пользовательские модули**. Чтобы определить данные типы устройств, выполните следующие действия.
- а Нажмите вкладку **Пользовательские модули**. Откроется страница **Пользовательские модули**. См. Рис. 46.

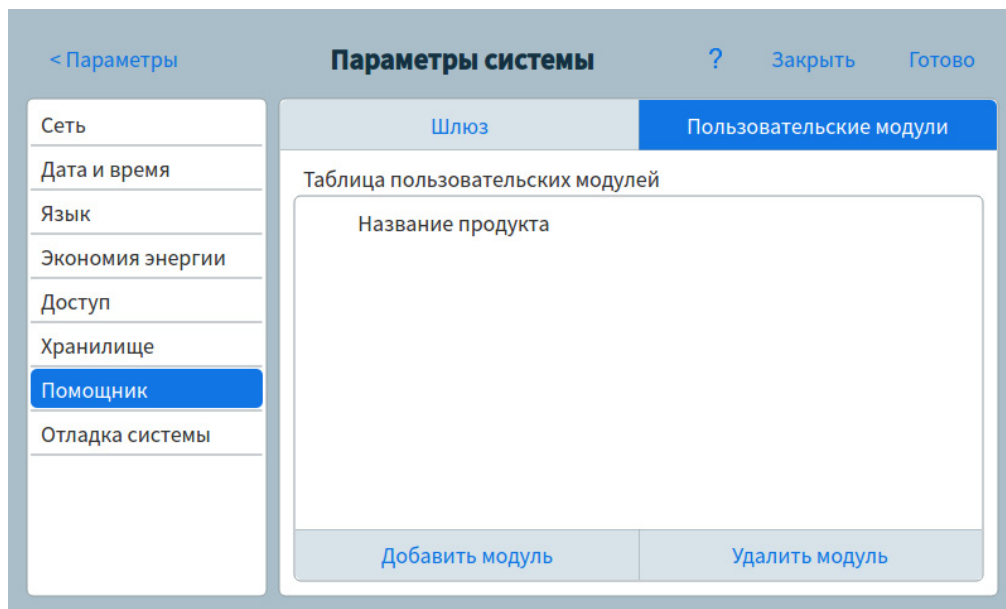


Рис. 46 Страница удаленного помощника, вкладка пользовательских модулей

- б Нажмите кнопку **Добавить модуль**. Появится строка ввода названия оборудования. См. Рис. 47.

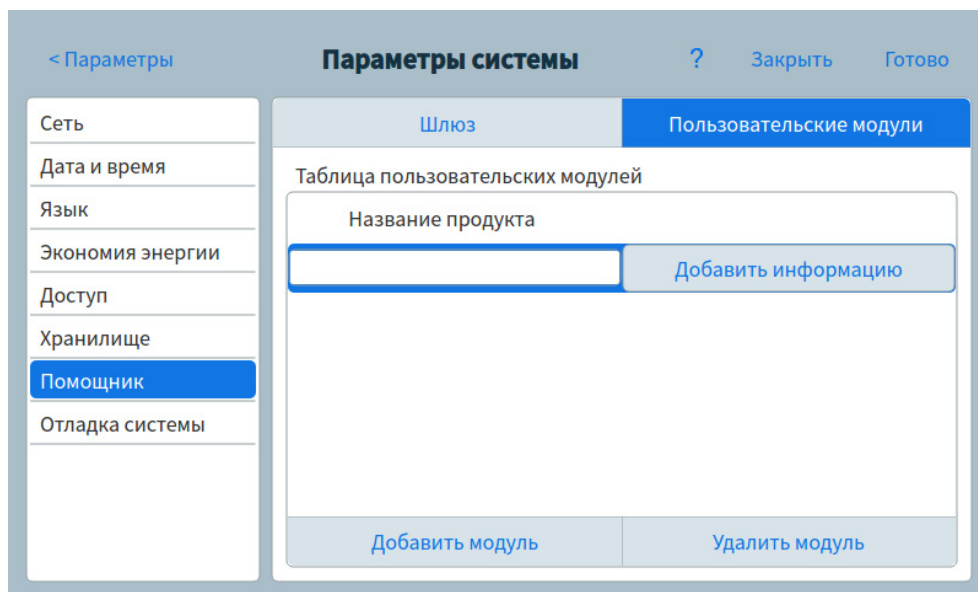


Рис. 47 Страница удаленного помощника, добавление информации

- c В соответствующем поле введите название оборудования.
- d Нажмите кнопку **Добавить информацию**. Появится диалоговое окно сведений об устройстве. См. Рис. 48.

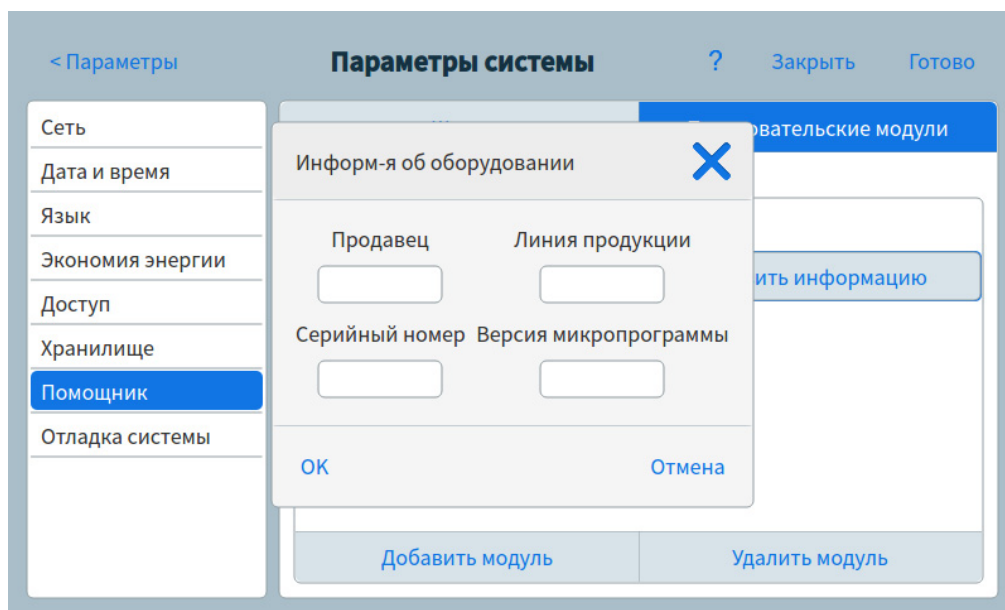


Рис. 48 Страница удаленного помощника, диалоговое окно сведений об устройстве

- e В соответствующих полях введите сведения об устройстве.
 - f Нажмите кнопку **ОК**. Диалоговое окно закрывается.
 - g Для добавления других устройств повторите шаги от п. b до п. f.
- 5 Нажмите кнопку **Сохранить**. ГХ сохранит все внесенные изменения.

Запуск процедуры отладки системы

- 1 На странице системных параметров нажмите кнопку выбора страницы **Отладка системы**. Появится страница установки системы. См. Рис. 40.

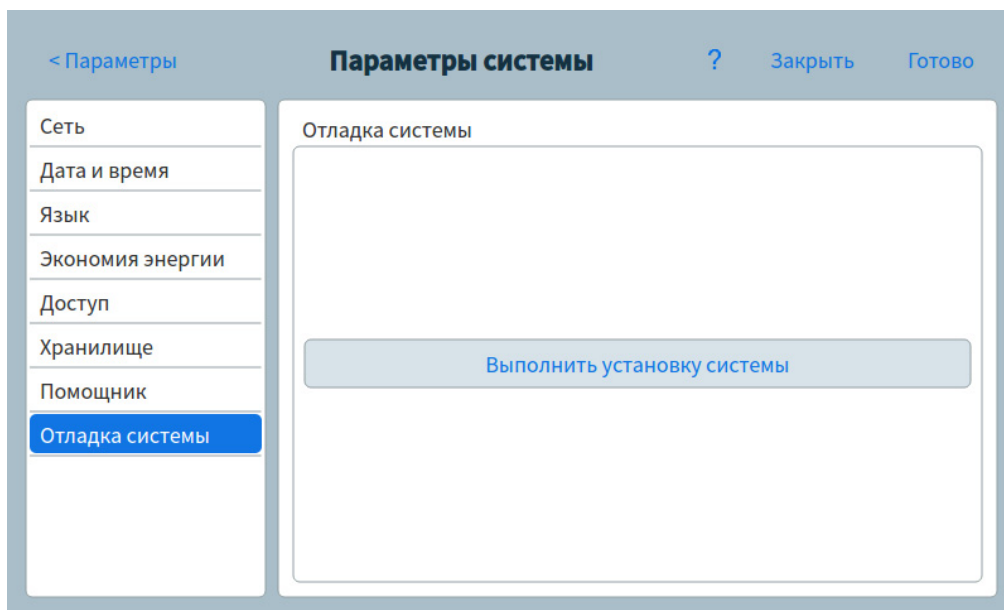


Рис. 49 Страница отладки системы

- 2 Нажмите кнопку **Выполнить установку системы**. На сенсорном экране будет показан ряд демонстрационных слайдов, иллюстрирующих основные шаги подготовки ГХ к использованию. На некоторых слайдах можно ввести информацию для установки, которая также доступна в других разделах пользовательского интерфейса ГХ. Например, такие.
- Дата и время системы (см. «Установка даты и времени системы» на стр. 121)
 - Отображаемые единицы измерения давления (см. «Другие параметры» на стр. 150)

- Сетевой адрес системы (см. «[Конфигурация IP-адреса для ГХ](#)» на стр. 119)
- Тип газа для канала ввода и для детектора (см. «[Конфигурация канала ввода](#)» на стр. 141)

Кроме того, появится вопрос о том, подключен ли ГХ к системе обработки данных, а затем – запрос на выполнение проверки. (См. «[Хроматографическая проверка](#)» на стр. 163.)

- 3 Следуйте указаниям на сенсорном экране и просмотрите все демонстрационные слайды.

Инструменты

Страница инструментов позволяет выполнять циклы компенсации для установленных на ГХ колонок. См. Рис. 50.

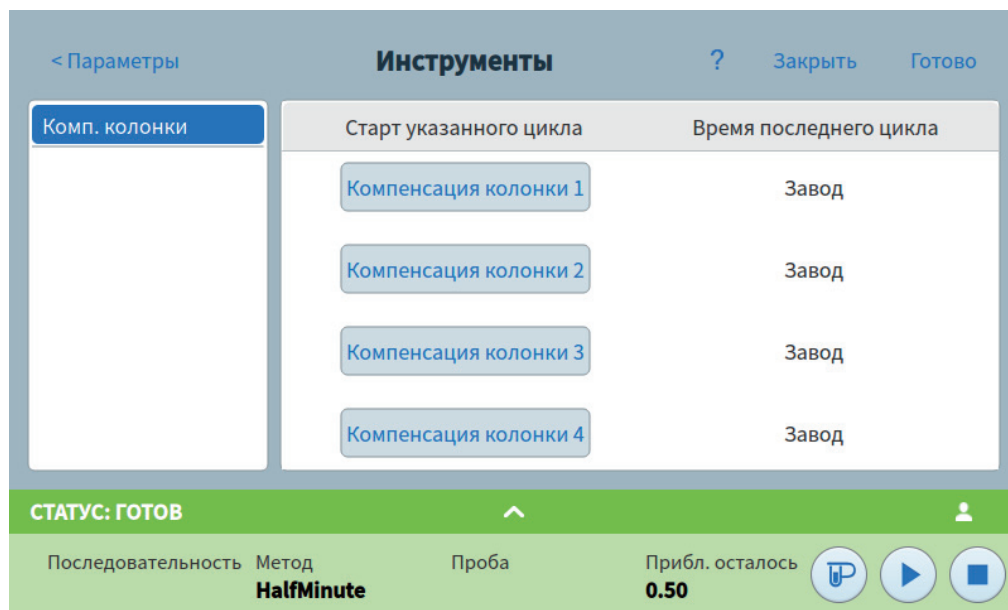


Рис. 50 Страница инструментов

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 (см. [Рис. 50](#) на стр. 132) выберите необходимый пункт **Компенсация колонки** в столбце **Запуск указанного цикла**. ГХ выполнит цикл компенсации колонки. В рамках этого цикла пробы не вводятся.
- 2 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.

Параметры электропитания

В диалоговом окне параметров электропитания можно выключить или перезапустить ГХ с помощью сенсорного экрана.

Для выключения или перезапуска ГХ выполните следующее.

- 1 На сенсорном экране нажмите кнопку **Параметры** на ленте элементов управления. Откроется представление параметров. См. [Рис. 34](#) на стр. 108.
- 2 Нажмите кнопку **Питание**. Появится диалоговое окно параметров электропитания.

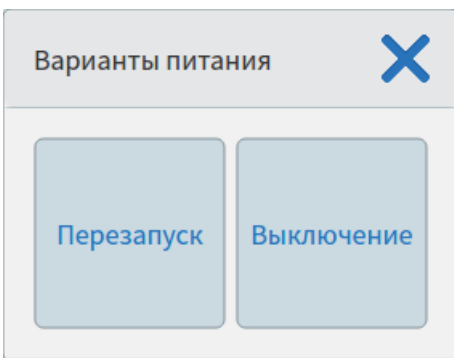


Рис. 51 Диалоговое окно параметров электропитания

- 3 Чтобы перезапустить ГХ, нажмите кнопку **Перезапуск**. ГХ перезапустится.
- 4 Чтобы выключить ГХ, нажмите кнопку **Выключение**. ГХ выключится.



9 Конфигурация

Информация о конфигурации	136
Внесение изменений в конфигурацию	137
Конфигурация кранов	139
Процедура конфигурации кранов	139
Конфигурация канала ввода	141
Конфигурация типа газа для канала ввода	141
Отключение	144
Конфигурация "Детектор 1/Детектор 2"	145
Конфигурация газа сравнения/поддувки	145
Конфигурация МСД и паровфазы	147
Конфигурация МСД	147
Конфигурация паровфазного пробоотборника	148
Другие параметры	150



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 параметра конфигурации: тип газа, который проходит через пневматическое устройство, и предел рабочей температуры устройства.

Внесение изменений в конфигурацию

Чтобы изменить параметры конфигурации для устройства, выполните следующее.

- 1 На сенсорном экране нажмите кнопку **Параметры** на ленте элементов управления. Откроется представление параметров. См. [Рис. 52](#).

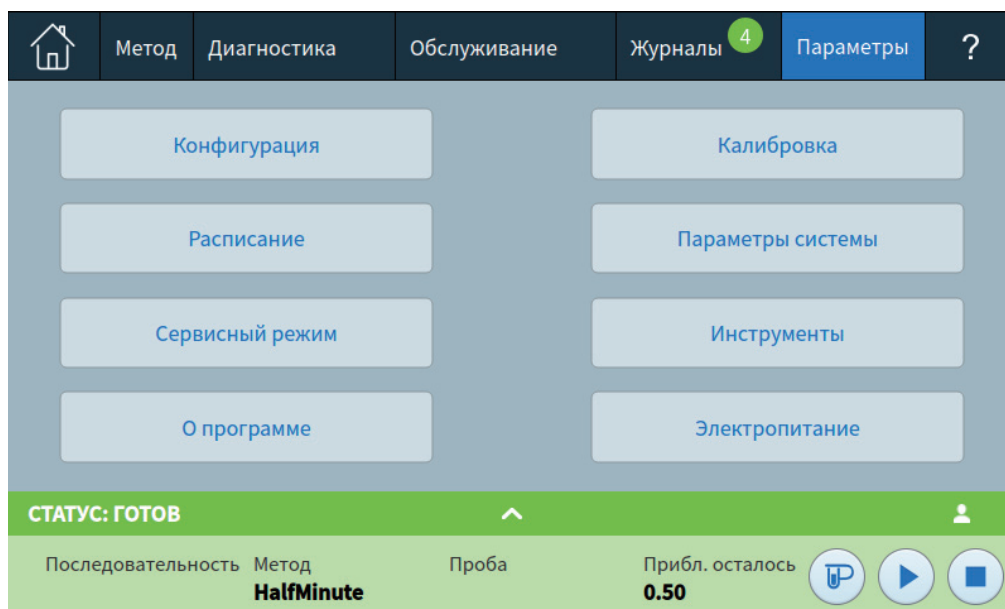


Рис. 52 Представление параметров

- 2 Нажмите кнопку **Конфигурация**. Откроется страница конфигурации. См. [Рис. 52](#).

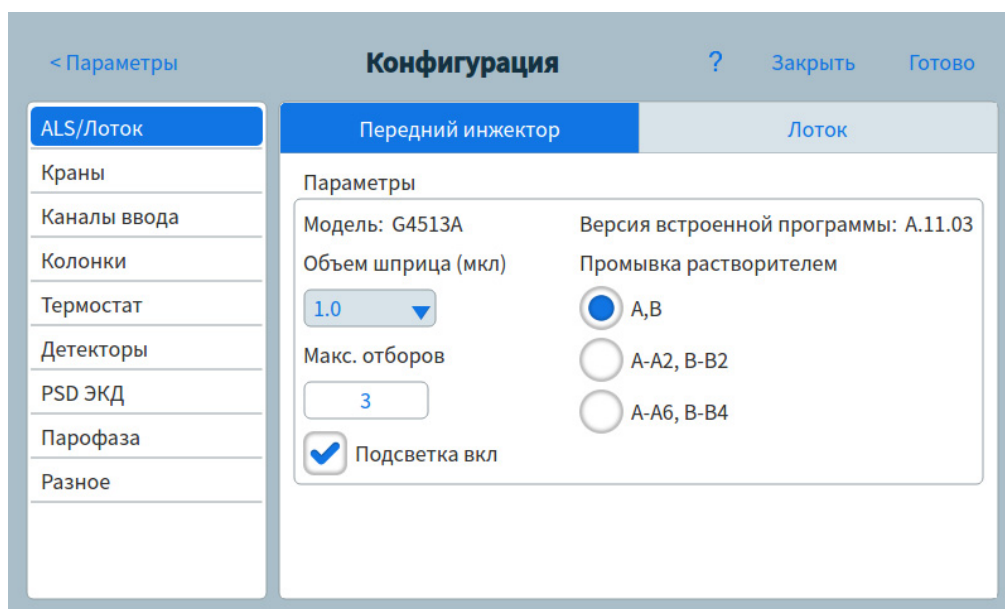


Рис. 53 Страница конфигурации

- 3 В списке слева выберите необходимый тип устройств. Справа появятся соответствующие параметры.
- 4 Прокрутите до необходимого параметра и измените его значение. Для этого нужно либо выбрать вариант из списка, либо ввести числовое значение.
- 5 Когда все изменения будут внесены, нажмите кнопку **Сохранить**. Внесенные изменения сохранятся на ГХ.

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). Это связано с тем, что кодировка сигнала зависит от производителя.

Краны имеют номера 1, 5, 6, 7 и 8. В ГХ нет других пронумерованных позиций кранов.

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

Процедура конфигурации кранов

- 1 На сенсорном экране нажмите кнопку **Параметры** на ленте элементов управления. Откроется представление параметров. См. [Рис. 52](#) на стр. 137.
- 2 Нажмите кнопку **Конфигурация**. Откроется страница конфигурации. См. [Рис. 53](#) на стр. 138.
- 3 В списке с левой стороны выберите тип устройств **Краны**. Справа появятся параметры для выбранного типа устройств. См. [Рис. 52](#).

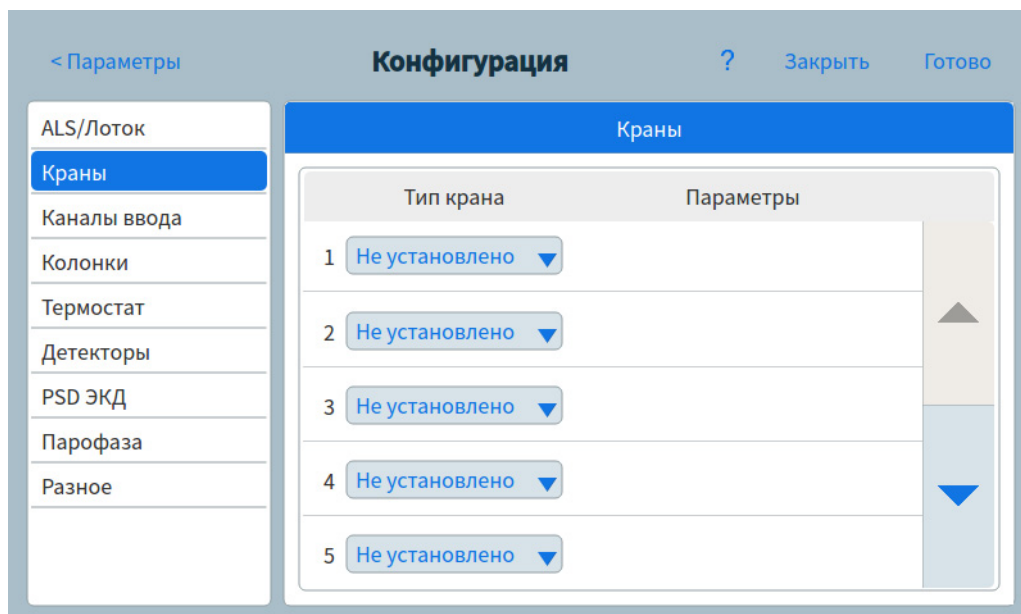


Рис. 54 Страница кранов

- 4 В раскрывающемся списке выберите тип для каждого установленного крана.
- 5 Выберите параметр, который нужно изменить. Откроется диалоговое окно.

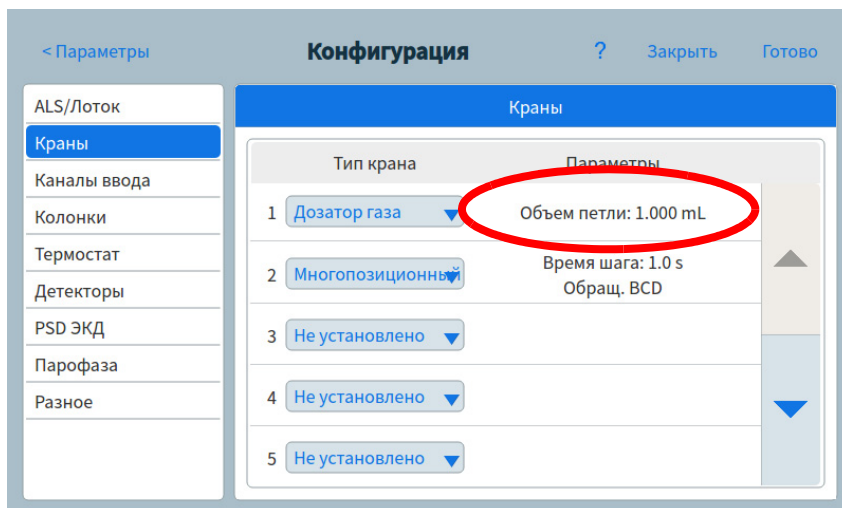


Рис. 55 Диалоговое окно параметров конфигурации

- 6 Введите значение для параметра.
- 7 Закройте диалоговое окно, чтобы применить параметры.
- 8 Нажмите кнопку **Применить**.

Конфигурация канала ввода

Конфигурация типа газа для канала ввода

Для ГХ необходимо знать тип используемого газа-носителя. Чтобы изменить тип газа-носителя, выполните следующее.

- 1 На сенсорном экране нажмите кнопку **Параметры** на ленте элементов управления. Откроется представление параметров. См. Рис. 52 на стр. 137.
- 2 Нажмите кнопку **Конфигурация**. Откроется страница конфигурации. См. Рис. 53 на стр. 138.
- 3 В списке с левой стороны выберите тип устройств **Каналы ввода**. Справа появятся соответствующие параметры. См. Рис. 56.

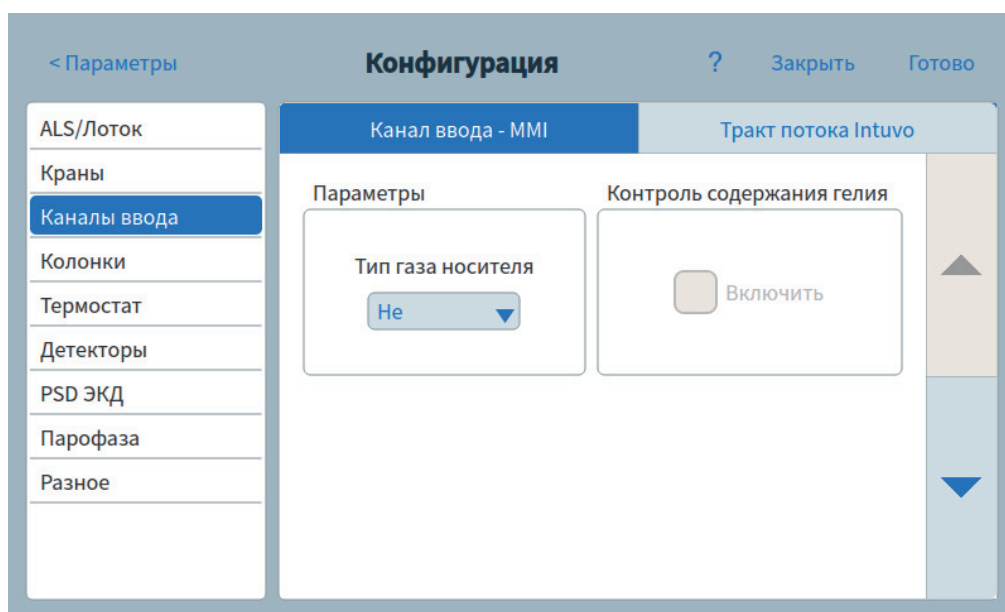


Рис. 56 Страница каналов ввода

- 4 Выберите необходимый тип газа в раскрывающемся списке **Тип газа-носителя**.
- 5 При конфигурации многорежимного канала ввода можно выбрать один из типов хладагента. В раскрывающемся списке **Тип газа для охлаждения** выберите необходимый хладагент. Как правило, выбирайте тип хладагента, который соответствует установленному аппаратному обеспечению.

- **Криогенное охлаждение N2** Выберите этот параметр, если установлен вариант LN₂/воздух и используется LN₂.
 - **Криогенное охлаждение CO2** Выберите этот параметр, если установлен вариант CO₂ и используется LCO₂.
 - **Сжатый воздух** Выберите этот параметр, если установлен вариант LN₂/воздух и используется только сжатый воздух. Если в качестве типа охлаждения выбран вариант **Сжатый воздух**, для охлаждения канала ввода используется воздух независимо от значения параметра **Температура использования крио** во время цикла охлаждения. Когда канал ввода достигает заданного значения, воздушный охладитель отключается до конца цикла охлаждения.
- 6 Если ни один **Тип газа для охлаждения** не выбран, будут показаны несколько других параметров. Задайте их, как показано ниже.
- Криогенное охлаждение выполняется для канала ввода с учетом заданного значения **Температура использования крио**. Если отменить выбор этого параметра, охлаждение будет выключено. Если в качестве типа криогенного охлаждения выбран вариант **Криогенное охлаждение N2** или **Криогенное охлаждение CO2**, это заданное значение определяет температуру, ниже которой криогенное охлаждение используется непрерывно для поддержания заданного значения в канале ввода. Установите для параметра **Температура использования крио** значение не меньше заданного значения для канала ввода для его охлаждения и поддержания заданного значения, пока программа температуры канала ввода не превысит значение **Температура использования крио**. Если значение **Температура использования крио** меньше заданного значения для канала ввода, хладагент будет охлаждать канал ввода до достижения начального заданного значения, а затем отключится.

- Параметр **Таймаут криогенного охлаждения** доступен для вариантов **Криогенное охлаждение N2** и **Криогенное охлаждение CO2**. Используйте этот параметр для экономии криогенной жидкости. Если выбрано, прибор выключает канал ввода и криогенное охлаждение, если в течение указанного времени не будет запущен цикл. Диапазон заданного значения составляет от 2 до 120 минут (по умолчанию 30 минут). Выключение таймаута криогенного охлаждения отключает эту функцию. Рекомендуется включать таймаут криогенного охлаждения для экономии хладагента в конце последовательности или в случае сбоя автоматизации. Может использоваться также метод, запускаемой после выполнения последовательности.
 - Параметр **Сбой криогенного охлаждения** доступен для вариантов **Криогенное охлаждение N2** и **Криогенное охлаждение CO2**. Этот параметр отключает поддержание температуры канала ввода, если она не достигает заданного значения в течение 16 минут постоянного криогенного охлаждения. Обратите внимание: здесь указывается время достижения заданного значения, а не время стабилизации и достижения готовности при заданном значении.
- 7 Выберите вкладку **Тракт потока Intuvo**. Откроется страница тракта потока Intuvo. См. [Рис. 57](#).

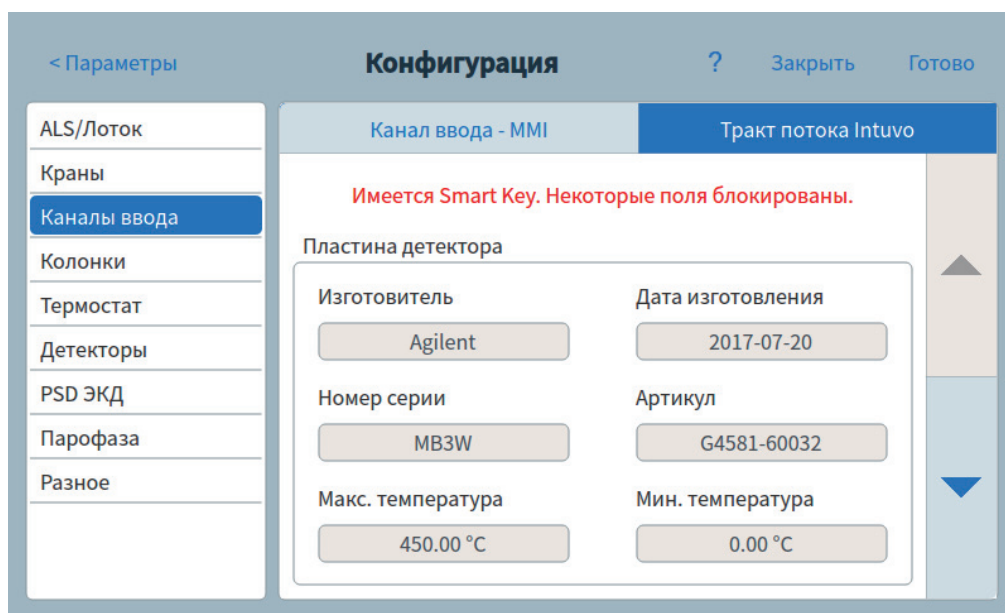


Рис. 57 Страница тракта потока Intuvo

- 8 Поля на этой странице позволяют при необходимости изменить параметры тракта потока.
- 9 Нажмите кнопку **Сохранить**. Внесенные изменения сохраняются на ГХ.

Отключение

Таймаут криогенного охлаждения и Сбой криогенного охлаждения могут вызвать отключение криогенного охлаждения. Если этот произойдет, нагреватель канала ввода выключится, а криогенный клапан закроется. ГХ подаст звуковой сигнал и выведет на экран сообщение.

Нагреватель канала ввода находится под контролем во избежание перегрева. Если нагреватель включен на полную мощность в течение более 2 минут, нагреватель выключается. ГХ подаст звуковой сигнал и выведет на экран сообщение.

Чтобы выйти из этого состояния, выключите и повторно включите ГХ или введите новое заданное значение.

Конфигурация "Детектор 1/Детектор 2"

Конфигурация газа сравнения/поддувки

Строчка поддувочного газа вашего списка параметров детектора меняется в зависимости от конфигурации вашего прибора.

Если используется канал ввода с колонкой, которая не была определена, поток газа поддувки будет постоянным. Когда колонка определена, можно выбрать один из двух режимов газа поддувки. Чтобы задать газ поддувки для детектора, выполните следующее.

- 1 На сенсорном экране нажмите кнопку **Параметры** на ленте элементов управления. Откроется представление параметров. См. [Рис. 52](#) на стр. 137.
- 2 Нажмите кнопку **Конфигурация**. Откроется страница конфигурации. См. [Рис. 53](#) на стр. 138.
- 3 В списке с левой стороны выберите тип устройств **Детекторы**. Справа появятся соответствующие параметры. См. [Рис. 58](#).

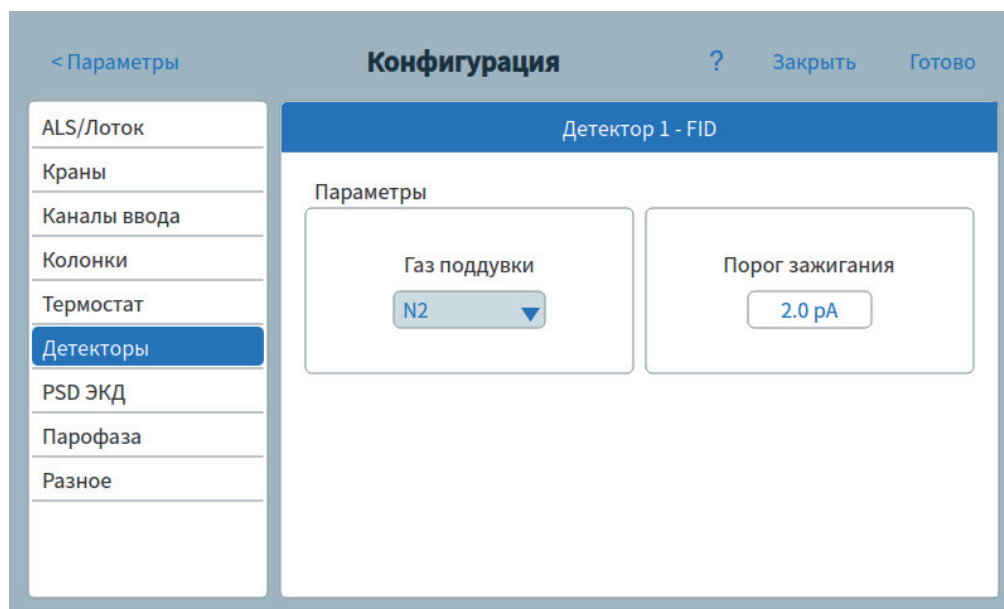


Рис. 58 Страница детекторов

- 4 В раскрывающемся списке **Газ поддувки** выберите необходимый тип газа для детектора.

- 5 ГХ отслеживает разницу между выходом детектора с зажженным пламенем и выходом, когда пламя не горит. Если эта разница падает ниже заданного значения, ГХ предполагает, что пламя погасло и пытается снова зажечь его.

Если это значение слишком высокое, выходная базовая линия зажженного детектора может быть ниже заданного значения **Порог зажигания**. Это станет причиной ошибочных попыток ГХ зажечь уже горящее пламя.

В текстовом поле **Порог зажигания** укажите порог.

- 6 Нажмите кнопку **Сохранить**. Внесенные изменения сохранятся на ГХ.

Конфигурация МСД и парофазы

Конфигурация МСД

Метод конфигурации подключенного МСД зависит от используемой модели МСД.

ГХ/МС 5977В с HES

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 5977В, выполните следующее.

- 1 На сенсорном экране нажмите кнопку **Параметры** на ленте элементов управления. Откроется представление параметров. См. [Рис. 52](#) на стр. 137.
- 2 Нажмите кнопку **Конфигурация**. Откроется страница конфигурации. См. [Рис. 53](#) на стр. 138.
- 3 В списке слева выберите тип устройств **Детекторы**. Справа отобразятся соответствующие параметры для типа выбранного устройства. См. [Рис. 59](#).

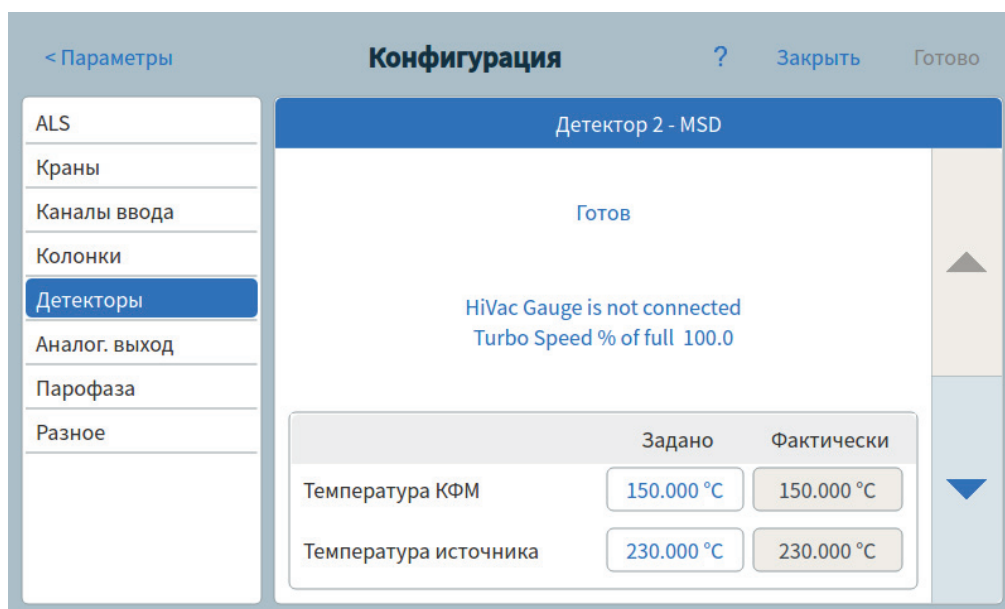


Рис. 59 Страница параметров детектора МСД

- 4 Эта страница используется для ввода данных и управления МСД, включая заданные значения температуры, параметры связи, сведения об МСД, включение напуска, откачивания и перезагрузки.
- 5 Нажмите кнопку **Сохранить**. Внесенные изменения сохраняются на ГХ.

ГХ/МС 5977А, 7000С, 7000D, 7010А, 7010В

Эти устройства подключаются к ГХ по кабелю ЛВС (подсоединяется к разъему ЛВС на задней панели ГХ) или через лабораторную сеть. Чтобы изменить параметры, выполните следующее.

- 1 На сенсорном экране нажмите кнопку **Параметры** на ленте элементов управления. Откроется представление параметров. См. [Рис. 52](#) на стр. 137.
- 2 Нажмите кнопку **Конфигурация**. Откроется страница конфигурации. См. [Рис. 53](#) на стр. 138.
- 3 В списке слева выберите тип устройств **Детекторы**. Справа отобразятся соответствующие параметры для типа выбранного устройства. См. [Рис. 59](#) на стр. 147.
- 4 Эта страница используется для ввода данных и управления МСД, включая заданные значения температуры, параметры связи, сведения об МСД, включение напуска, откачивания и перезагрузки.
- 5 Нажмите кнопку **Сохранить**. Внесенные изменения сохраняются на ГХ.

Конфигурация парофазного пробоотборника

ГХ поддерживает парофазный пробоотборник 7697А. Этот парофазный пробоотборник подключаются к ГХ по кабелю ЛВС (подсоединяется к разъему ЛВС на задней панели ГХ) или через лабораторную сеть. Чтобы изменить параметры, выполните следующее.

- 1 На сенсорном экране нажмите кнопку **Параметры** на ленте элементов управления. Откроется представление параметров. См. [Рис. 52](#) на стр. 137.
- 2 Нажмите кнопку **Конфигурация**. Откроется страница конфигурации. См. [Рис. 53](#) на стр. 138.
- 3 В списке слева выберите тип устройств **Парофаза**. Справа отобразятся соответствующие параметры для типа выбранного устройства. См. [Рис. 60](#).

< Параметры **Конфигурация** ? Закрыть Готово

ALS/Лоток
Краны
Каналы ввода
Колонки
Термостат
Детекторы
PSD ЭКД
Парофаза
Разное

Парофаза

Параметры

Нет связи

Подключено на: 0 дней, 0 часов, 0 минут

Включить связь

IP-адрес Тип парофазы

Рис. 60 Страница параметров парофазы

- 4 Эта страница используется для ввода данных и управления для парофазного пробоотборника.
- 5 Нажмите кнопку **Сохранить**. Внесенные изменения сохраняются на ГХ.

Другие параметры

ГХ поддерживает два других параметра.

- Параметр использования колонок без ключей SmartID.
- Параметр отображаемых единиц измерения давления в ГХ.

Чтобы изменить эти параметры, выполните следующее.

- 1 На сенсорном экране нажмите кнопку **Параметры** на ленте элементов управления. Откроется представление параметров. См. Рис. 52 на стр. 137.
- 2 Нажмите кнопку **Конфигурация**. Откроется страница конфигурации. См. Рис. 53 на стр. 138.
- 3 В списке слева выберите тип устройств **Разное**. Справа отобразятся соответствующие параметры для типа выбранного устройства. См. Рис. 61.

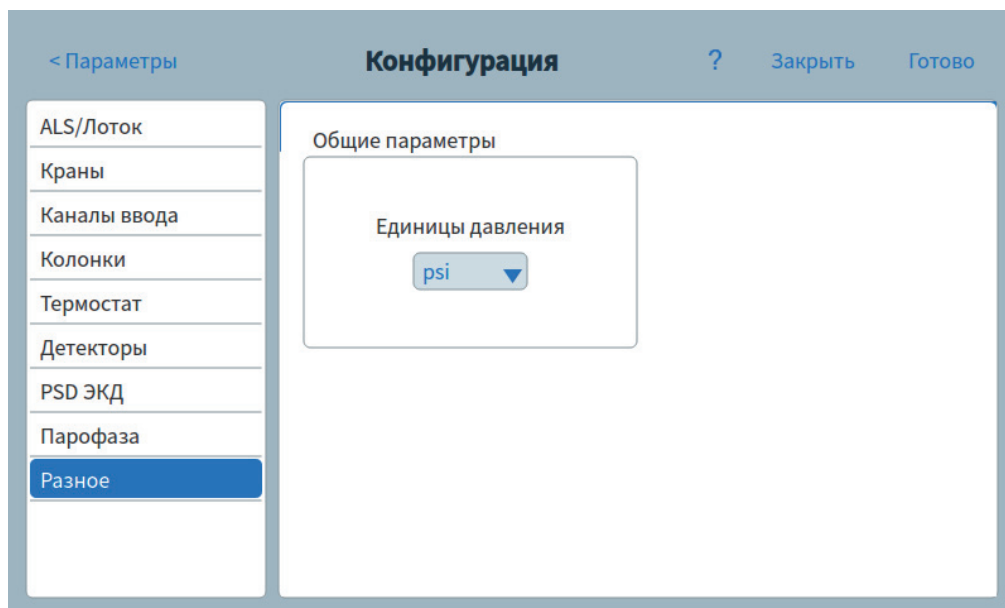


Рис. 61 Страница других параметров

- 4 Выберите необходимый вариант в списке **Единицы измерения давления**.
 - **psi** – фунт на квадратный дюйм, фунт./дюйм²
 - **Бар** – абсолютная единица измерения давления в системе СИ, дн/см²
 - **кПа** – единица измерения давления в системе СИ, 10³ Н/м²
- 5 Нажмите кнопку **Сохранить**. Внесенные изменения сохранятся на ГХ.



10 Ресурсосбережение

Ресурсосбережение 152

Методы сна 153

Методы пробуждения и кондиционирования 154

Задание режима экономии ресурсов в ГХ 156

В этом разделе описаны ресурсосберегающие функции ГХ. При использовании с другими приборами, для которых в конфигурации заданы расширенные параметры связи, системы ГХ-МС, ГХ-ПП или ПП-ГХ-МС могут выполнять дополнительные функции. См. [«Интеллектуальные функции прибора»](#) на стр. 199.



Ресурсосбережение

В ГХ Agilent Intuvo 9000 есть 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: устанавливаются низкие значения потоков и температуры. Метод ПРОБУЖДЕНИЕ: устанавливается новый уровень потоков и температуры — обычно для восстановления рабочих условий. Метод КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ: устанавливаются значения потоков и температуры для определенного времени цикла. Обычно эти значения достаточно высокие для 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.

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

Поскольку каждый тип проб демонстрирует особую реакцию в ГХ (некоторым пробам требуется более высокая температура колонки, а другим необходимо пониженное давление газа или другой детектор), для каждого определенного типа анализа необходимо создать уникальный метод.

На сенсорном экране ГХ Agilent Intuvo 9000 можно открыть один метод. Он называется активным методом.

Этот метод можно отредактировать в ГХ с помощью сенсорного экрана.

Дополнительные методы можно создавать, изменять и сохранять в ГХ с помощью подключенной системы обработки данных. Через подключенную систему обработки данных можно изменять активный метод в ГХ.

Эти методы не отображаются в ГХ, но после загрузки из системы обработки данных они могут использоваться функцией расписания в ГХ.

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. См. [Таблица 1](#) на стр. 31. 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.
- Криогенное охлаждение. Устройства, которые используют криогенное охлаждение, могут начать немедленно использовать криогенное вещество, если метод пробуждения этого требует.

См. общие рекомендации в [Таблица 7](#).

Таблица 7 Рекомендации относительно метода сна

Компонент ГХ	Комментарии
Колонки	<ul style="list-style-type: none"> • Снизьте температуру для экономии энергии. • Выключите, чтобы экономить основную часть энергии. • Поддерживайте небольшой поток газа носителя, чтобы защитить колонки.
Каналы ввода	<p>Для всех каналов ввода:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Уменьшите температуры. Снизьте значения температуры до 40 °C или выключите этот параметр, чтобы сэкономить основную часть энергии.
С/без деления потока	<ul style="list-style-type: none"> • Используйте режим с делением потока, чтобы предотвратить проникновение загрязнений из линии сброса. Используйте пониженное соотношение деления. • Уменьшите давление. Рассмотрите возможность использования текущих уровней экономии газа, если используется.
Многорежимный	<ul style="list-style-type: none"> • Используйте режим с делением потока, чтобы предотвратить проникновение загрязнений из линии сброса. Используйте пониженное соотношение деления. • Уменьшите давление. Рассмотрите возможность использования текущих уровней экономии газа, если используется.

Таблица 7 Рекомендации относительно метода сна

Компонент ГХ	Комментарии
Детекторы	
ПИД	<ul style="list-style-type: none"> Погасите пламя (Это выключает потоки водорода и воздуха.) Уменьшите температуры. (Поддерживайте температуру на уровне или выше 100 °С, чтобы ограничить попадание примесей и конденсацию.) Выключите поток поддувочного газа.
ПФД ⁺	<ul style="list-style-type: none"> Погасите пламя (Это выключает потоки водорода и воздуха.) Уменьшите температуры. (Поддерживайте температуру на уровне или выше 100 °С, чтобы ограничить попадание примесей и конденсацию.) Выключите поток поддувочного газа.
ЭЗД	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшите поток поддувочного газа. Попробуйте установить скорость 15–20 мл/мин и проверьте результаты. Поддерживайте температуру, чтобы избежать длинных периодов восстановления/стабилизации.
АФД	<ul style="list-style-type: none"> Поддерживайте потоки и температуры. Режим сна не рекомендован из-за периода восстановления. Также, колебания температур могут снизить срок службы таблетки.
ДТП	<ul style="list-style-type: none"> Оставьте нить накала включенной. Оставьте блокировку температуру включенной. Уменьшите потоки газа сравнения и поддувочного газа.
Другие устройства	
Отсек кранов	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшите температуру. (Поддерживайте температуру отсека кранов достаточной высокой, чтобы предупредить конденсацию пробы, если это возможно.)
Дополнительные нагреваемые зоны	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшите или выключите. См. также руководства для подключенного устройства (например, подключенного МСД).
Дополнительные давления или потоки	<ul style="list-style-type: none"> 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.

Методы пробуждения и кондиционирования

Можно запрограммировать несколько способов пробуждения ГХ.

- Загружая последний активный метод, использованный перед переключением в режим сна
- Загрузка метода ПРОБУЖДЕНИЕ

- Выполнение метода под названием **КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ** и последующая загрузка последнего активного метода
- Выполнение метода под названием **КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ** и последующая загрузка метода **ПРОБУЖДЕНИЕ**

ПРИМЕЧАНИЕ

ГХ может также сохранять методы пробуждения, сна и кондиционирования, которые были созданы с помощью браузера или подключенной системы 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.

Задание режима экономии ресурсов в ГХ

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

- 1 На сенсорном экране нажмите кнопку «Параметры» на ленте элементов управления. Откроется представление параметров. См. Рис. 62.

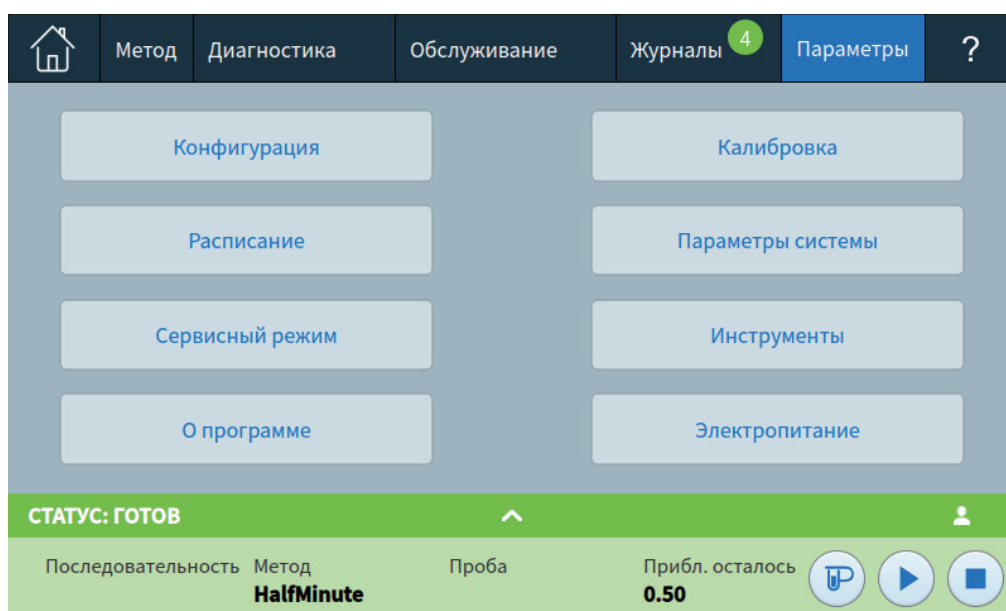


Рис. 62 Представление параметров

- 2 Нажмите кнопку **Расписание**. Появится страница расписания прибора. См. Рис. 63.

День	Задать пробуждение	Время пробуждения	Задать сон	Время сна
Воскресенье	<input type="checkbox"/>	:	<input type="checkbox"/>	:
Понедельник	<input type="checkbox"/>	:	<input type="checkbox"/>	:
Вторник	<input type="checkbox"/>	:	<input type="checkbox"/>	:
Среда	<input type="checkbox"/>	:	<input type="checkbox"/>	:
Четверг	<input type="checkbox"/>	:	<input type="checkbox"/>	:
Пятница	<input type="checkbox"/>	:	<input type="checkbox"/>	:
Суббота	<input type="checkbox"/>	:	<input type="checkbox"/>	:

СТАТУС: ГОТОВ

Последовательность Метод Проба Прибл. осталось

HalfMinute 0.50

Рис. 63 Страница расписания прибора

- 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.
 - a Введите **Время пробуждения** для каждого необходимого дня. В соответствующем раскрывающемся списке выберите вариант **AM** (до полудня) или **PM** (после полудня).
 - b Введите **Время сна** для каждого необходимого дня. В соответствующем раскрывающемся списке выберите вариант **AM** (до полудня) или **PM** (после полудня).
 - c 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. (См. «[Методы пробуждения и кондиционирования](#)» на стр. 154.)
 - d 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. (См. «[Методы сна](#)» на стр. 153.)

- 4 Прокрутите экран до области параметров расписания. См. Рис. 64.

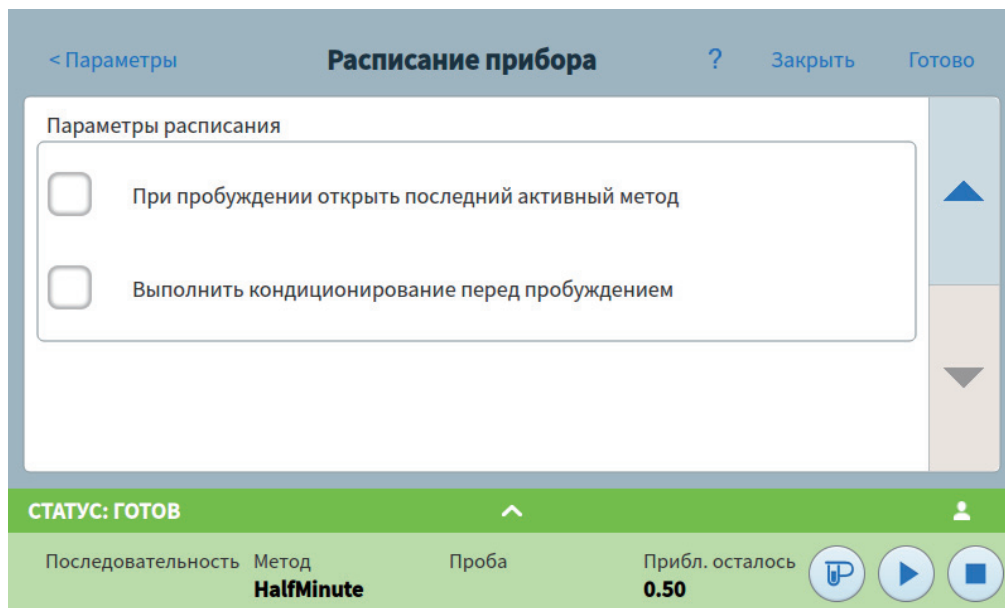
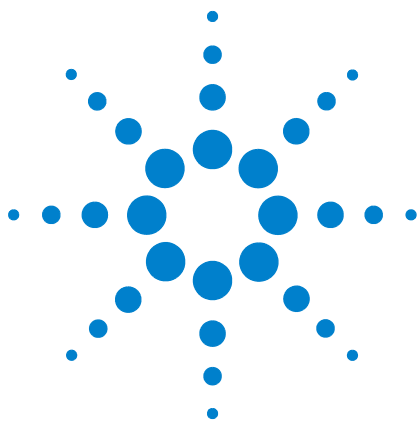


Рис. 64 Область параметров расписания

- 5 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 запуск кондиционирования перед пробуждением. В указанное время ГХ загрузит метод кондиционирования. Этот метод выполняется один раз. См. «Методы пробуждения и кондиционирования» на стр. 154.)
- 6 Нажмите кнопку **Сохранить**. Параметры сохранятся на ГХ.



11 Программирование

Программирование по времени 160

 Применение событий, запрограммированных по времени 160

 Добавление событий в таблицу времени 160

 Удаление событий, запрограммированных по времени 161



Программирование по времени

Программирование по времени позволяет осуществлять автоматическое изменение некоторых заданных значений в заданное время на протяжении суток. Например, 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 в 24-часовом формате события, которые должны произойти на протяжении суток. События таблицы времени, запрограммированные на время выполнения цикла или последовательности, игнорируются.

Таблицу времени можно использовать, например, для выполнения холостого цикла перед началом работы утром.

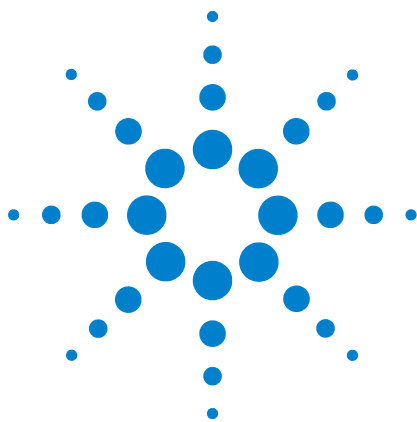
Добавление событий в таблицу времени

- 1 Выберите **Параметры** на сенсорном экране.
- 2 Выберите **Расписание** в левом столбце параметров.
- 3 Нажмите стрелку вниз с правой стороны, чтобы просмотреть таблицу времени.
- 4 Выберите **+Добавить**.
- 5 Выберите тип часов и частоту в соответствующих раскрывающихся меню.
- 6 Задайте время, в которое должно произойти событие.

- 7 Выберите **Добавить**, чтобы включить новую запись в вашу таблицу времени.
- 8 Таким же образом добавьте все остальные записи.

Удаление событий, запрограммированных по времени

- 1 Выберите **Параметры** на сенсорном экране.
- 2 Выберите **Расписание** в левом столбце параметров.
- 3 Нажмите стрелку вниз с правой стороны, чтобы просмотреть таблицу времени.
- 4 Выберите символ **X** справа от нужного события. Вам будет предложено подтвердить операцию удаления.
- 5 Выберите **Да**, чтобы удалить событие.



12 Хроматографическая проверка

О хроматографической проверке	164
Подготовка к хроматографической проверке	165
Проверка производительности ПИД	166
Проверка производительности ДТП	171
Проверка производительности АФД	176
Проверка производительности ЭЗД	180
Проверка производительности ПФД ⁺ (проба 5188-5953)	185
Подготовка	185
Производительность для фосфора	186
Производительность для серы	190
Проверка производительности ПФД ⁺ (проба 5188-5245, Япония)	192
Подготовка	192
Производительность для фосфора	193
Производительность для серы	197

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. При установке нового ГХ см. *Руководство по установке Agilent Intuvo 9000*, чтобы определить шаги, которые можно пропустить в этом случае.



0 хроматографической проверке

Описанные в этом разделе проверки позволяют в общих чертах удостовериться в том, что ГХ и детекторы 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, фильтров 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 8 Рекомендованные детали для проверки по типу канала ввода

Рекомендованная деталь для проверки	Каталожный номер
Канал ввода с/без деления потока	
Шприц, 10 мкл	5181-1267
Кольцевой уплотнитель	5188-5365
Септа	5183-4757
Лайнер	5062-3587 или 5181-3316
Многорежимный канал ввода	
Шприц, 10 мкл	5181-1267
Кольцевой уплотнитель	5188-6405
Септа	5183-4757
Лайнер	5190-3163

Проверка производительности ПИД

- 1 Подготовьте следующее.
 - Оценочная колонка, HP-5, 30 м × 0,32 мм × 0,25 мкм (19091S-413UI-INT)
 - 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»](#) на стр. 165)
- 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 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»](#) на стр. 165.
- 4 Установите оценочную колонку. (См. процедуру для канала ввода с/без деления потока или ММІ в руководстве *Обслуживание газового хроматографа Agilent Intuvo 9000.*)
 - Проведите прогрев оценочной колонки на протяжении как минимум 30 мин. при 180 °С. (См. процедуру для канала ввода с/без деления потока или ММІ в руководстве *Обслуживание газового хроматографа Agilent Intuvo 9000.*)

- 5 Проверьте сигнал базовой линии ПИД. (См. процедуру для ПИД в руководстве *Обслуживание газового хроматографа Agilent Intuvo 9000.*) 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 выход 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 9](#).

Таблица 9 Условия проверки ПИД

Колонка и проба	
Тип	НР-5, 30 м x 0,32 мм x 0,25 мкм (19091S-413UI-INT)
Проба	Проверка ПИД 5188-5372
Поток в колонке	6,5 мл/мин
Режим колонки	Постоянный поток
Канал ввода с/без деления потока	
Температура	250 °C
Режим	Без деления потока
Поток продувки	40 мл/мин
Время продувки	0,5 min
Обдув септы	3 мл/мин
Режим экономии газа	Выключен
Режим нагревателя защитной пластины	Рост температуры
Заданное значение нагревателя защитной пластины	300 °C
Параметры нагревателя шины	Используются значения по умолчанию

Таблица 9 Условия проверки ПИД (продолжение)

Многорежимный канал ввода	
Режим	Без деления потока
Температура канала ввода	75 °С
Начальное время	0,1 min
Рост 1	720 °С/мин
Конечная температура 1	250 °С
Конечное время 1	5,0 min
Время продувки	1,0 min
Поток продувки	40 мл/мин
Обдув септы	3 мл/мин
Режим нагревателя защитной пластины	Рост температуры
Заданное значение нагревателя защитной пластины	300 °С
Параметры нагревателя шины	Используются значения по умолчанию
Детектор	
Температура	300 °С
Поток водорода	30 мл/мин
Поток воздуха	400 мл/мин
Поток поддувочного газа (азот)	25 мл/мин
Смещение зажигания	Обычно 2 пА
Термостат	
Начальная температура	75 °С
Начальное время	0,5 min
Рост 1	20 °С/мин
Конечная температура	190 °С
Конечное время	0 мин
Параметры ALS (если установлен)	
Промывки пробой	2
Прокачки пробы	6
Объем промывки пробой	8 (максимум)
Объем вводимой пробы	1 мкл


Таблица 9 Условия проверки ПИД (продолжение)

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
Ручной ввод	
Объем вводимой пробы	1 мкл
Система данных	
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 одну последовательность работы с пробой при помощи сенсорного экрана ГХ.

- 9** Запустите цикл.

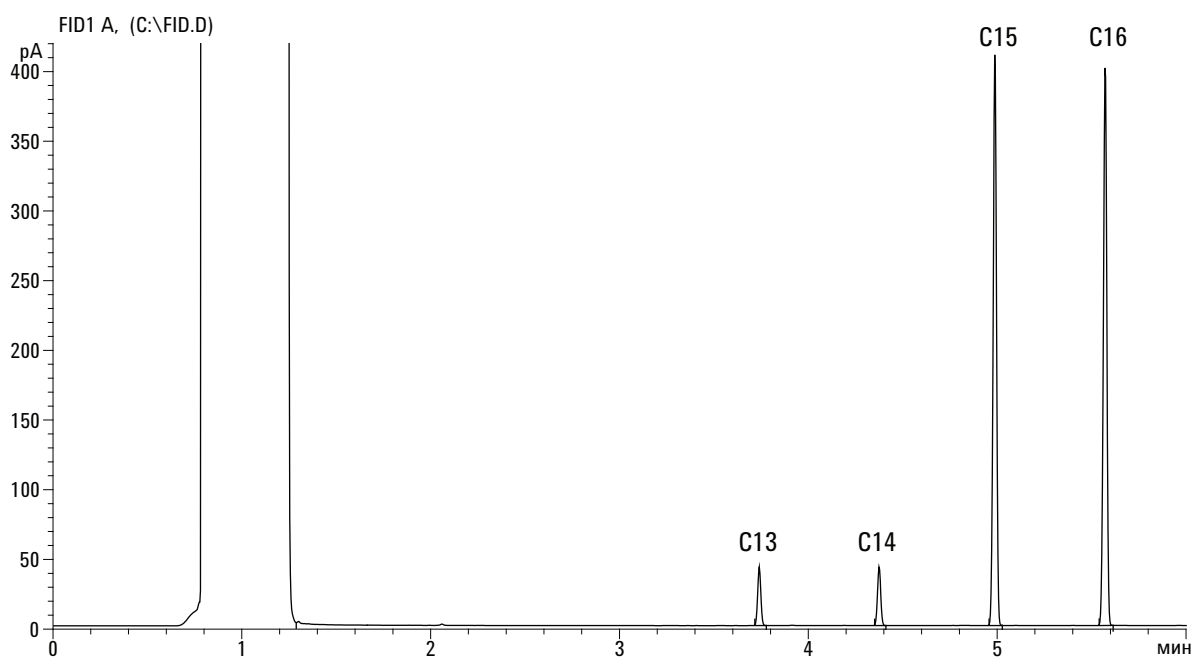
При выполнении ввода через автоматический пробоотборник запустите цикл с помощью системы обработки данных или перейдите к экрану **Состояние** на сенсорном экране ГХ и нажмите кнопку **Пуск** .

12 Хроматографическая проверка

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

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

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



Проверка производительности ДТП

- 1 Подготовьте следующее.
 - Оценочная колонка, HP-5, 30 м × 0,32 мм × 0,25 мкм (19091S-413UI-INT)
 - 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»](#) на стр. 165)
- 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»](#) на стр. 165.
- 4 Установите оценочную колонку. (См. процедуру для канала ввода с/без деления потока или ММІ в руководстве *Обслуживание газового хроматографа Agilent Intuvo 9000.*)
 - Проведите прогрев оценочной колонки на протяжении как минимум 30 мин. при 180 °С. (См. процедуру для канала ввода с/без деления потока или ММІ в руководстве *Обслуживание газового хроматографа Agilent Intuvo 9000.*)

- 5 Создайте или загрузите метод со значениями параметров, перечисленными в Таблица 10.

Таблица 10 Условия проверки ДТП

Колонка и проба	
Тип	НР-5, 30 м x 0,32 мм x 0,25 мкм (19091S-413UI-INT)
Проба	Проверка ПИД/ДТП 18710-60170
Поток в колонке	6,5 мл/мин
Режим колонки	Постоянный поток
Канал ввода с/без деления потока	
Температура	250 °C
Режим	Без деления потока
Поток продувки	60 мл/мин
Время продувки	0,75 мин
Обдув септы	3 мл/мин
Режим нагревателя защитной пластины	Рост температуры
Заданное значение нагревателя защитной пластины	300 °C
Параметры нагревателя шины	Используются значения по умолчанию
Многорежимный канал ввода	
Режим	Без деления потока
Температура канала ввода	40 °C
Начальное время	0,1 min
Рост 1	720 °C/мин
Конечная температура 1	350 °C
Конечное время 1	2 min
Время продувки	1,0 min
Поток продувки	40 мл/мин
Обдув септы	3 мл/мин
Режим нагревателя защитной пластины	Рост температуры
Заданное значение нагревателя защитной пластины	300 °C


Таблица 10 Условия проверки ДТП (продолжение)

Параметры нагревателя шины	Используются значения по умолчанию
Детектор	
Температура	300 °С
Поток сравнения (гелий)	20 мл/мин
Поток поддувочного газа (гелий)	2 мл/мин
Выход базовой линии	< 30 отображаемых отсчетов в Agilent OpenLAB CDS ChemStation Edition (< 750 мкВ)
Термостат	
Начальная температура	40 °С
Начальное время	0 мин
Рост 1	20 °С/мин
Конечная температура	90 °С
Конечное время	0 мин
Рост 2	15 °С/мин
Конечная температура	170 °С
Конечное время	0 мин
Параметры ALS (если установлен)	
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



Таблица 10 Условия проверки ДТП (продолжение)

Скорость подачи при вводе (7693A)	6000
Удерживание перед вводом	0
Удерживание после ввода	0
Ручной ввод	
Объем вводимой пробы	1 мкл
Система данных	
Скорость передачи данных	5 Hz

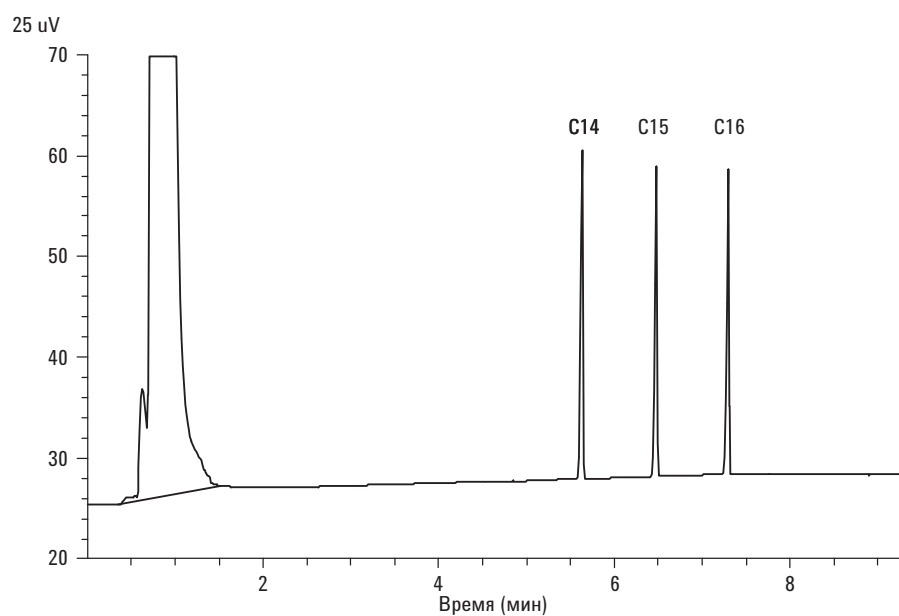
- 6 Выведите на дисплей выход сигнала. Стабильный выходной сигнал при любом значении между 12,5 и 750 мкВ (включительно) является приемлемым.
- Если выходная базовая линия находится на уровне < 0,5 отображаемой единицы (12,5 мкВ), убедитесь, что нить накала детектора включена. Если смещение все еще находится 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. (См. процедуру отжига для ДТП в руководстве *Обслуживание газового хроматографа Agilent Intuvo 9000*.) 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 через автоматический пробоотборник запустите цикл с помощью системы обработки данных или перейдите к экрану **Состояние** на сенсорном экране ГХ и нажмите кнопку **Пуск** .

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

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

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 (19091S-413UI-INT)
 - 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»](#) на стр. 165)
- 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»](#) на стр. 165.
- 4 Удалите все защитные колпачки (если они есть) с линий сброса канала ввода.
- 5 Установите оценочную колонку. (См. процедуру для канала ввода с/без деления потока или ММІ в руководстве *Обслуживание газового хроматографа Agilent Intuvo 9000.*)
 - Проведите прогрев оценочной колонки на протяжении как минимум 30 мин. при 180 °С. (См. процедуру для канала ввода с/без деления потока или ММІ в руководстве *Обслуживание газового хроматографа Agilent Intuvo 9000.*)
- 6 Создайте или загрузите метод со значениями параметров, перечисленными в [Таблица 11](#).

Таблица 11 Условия проверки АФД

Колонка и проба	
Тип	НР-5, 30 м x 0,32 мм x 0,25 мкм (19091S-413UI-INT)
Проба	Проверка АФД 18789-60060
Режим колонки	Постоянный поток
Поток в колонке	6,5 мл/мин (гелий)
Канал ввода с/без деления потока	
Температура	200 °С
Режим	Без деления потока
Поток продувки	60 мл/мин
Время продувки	0,75 мин
Обдув септы	3 мл/мин
Режим нагревателя защитной пластины	Рост температуры
Заданное значение нагревателя защитной пластины	300 °С
Параметры нагревателя шины	Используются значения по умолчанию
Многорежимный канал ввода	
Режим	Без деления потока
Температура канала ввода	60 °С
Начальное время	0,1 min
Рост 1	720 °С/мин
Конечная температура 1	350 °С
Конечное время 1	2 min
Время продувки	1,0 min
Поток продувки	60 мл/мин
Обдув септы	3 мл/мин
Режим нагревателя защитной пластины	Рост температуры
Заданное значение нагревателя защитной пластины	300 °С
Параметры нагревателя шины	Используются значения по умолчанию

Таблица 11 Условия проверки АФД (продолжение)


Детектор	
Температура	300 °С
Поток водорода	3 мл/мин
Поток воздуха	60 мл/мин
Поток поддувочного газа (азот)	Поддувка + колонка = 10 мл/мин
Выход	30 отображенных пиков (30 пА)
Термостат	
Начальная температура	60 °С
Начальное время	0 мин
Рост 1	20 °С/мин
Конечная температура	200 °С
Конечное время	3 min
Параметры ALS (если установлен)	
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
Ручной ввод	
Объем вводимой пробы	1 мкл

Таблица 11 Условия проверки АФД (продолжение)


Система данных	
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.

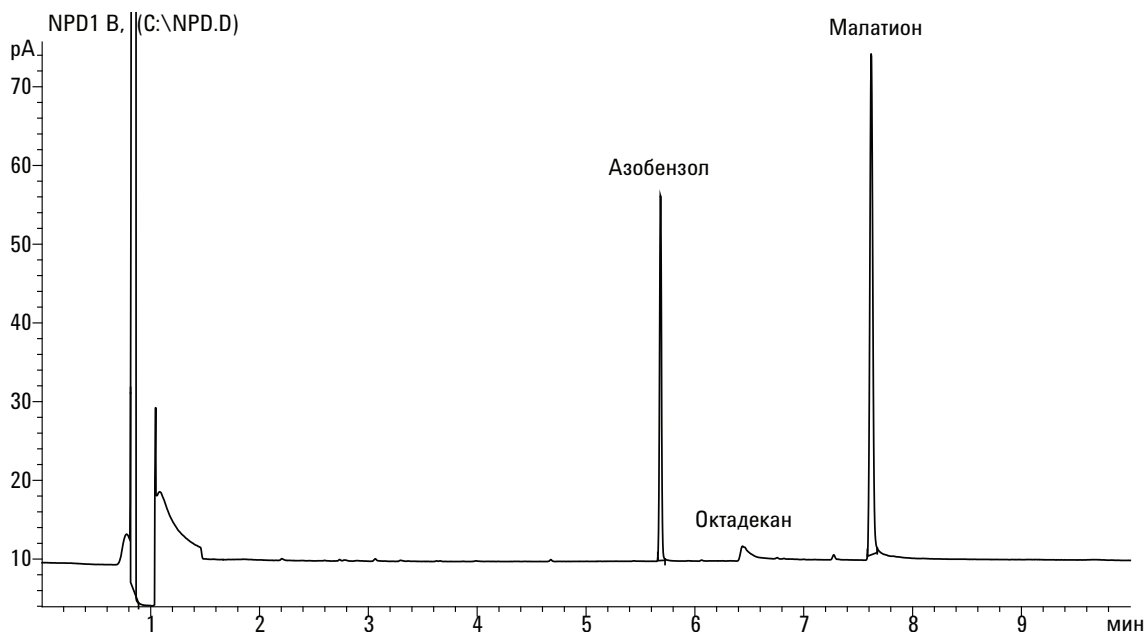
При выполнении ввода через автоматический пробоотборник запустите цикл с помощью системы обработки данных или перейдите к экрану **Состояние** на сенсорном экране ГХ и нажмите кнопку **Пуск** .

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

а Нажмите кнопку **Подготовка** , чтобы подготовить канал ввода для ввода без деления потока.

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

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 (19091S-413UI-INT)
 - 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»](#) на стр. 165)
- 2 Проверьте следующее.
 - 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»](#) на стр. 165.
- 4 Установите оценочную колонку. (См. процедуру для канала ввода с/без деления потока или ММІ в руководстве *Обслуживание газового хроматографа Agilent Intuvo 9000.*)
 - Проведите прогрев оценочной колонки на протяжении как минимум 30 мин. при 180 °С. (См. процедуру для канала ввода с/без деления потока или ММІ в руководстве *Обслуживание газового хроматографа Agilent Intuvo 9000.*)
- 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. (См. процедуру для отжига ЭЗД в руководстве *Обслуживание газового хроматографа Agilent Intuvo 9000*.) 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 12](#).

Таблица 12 Условия проверки ЭЗД

Колонка и проба	
Тип	HP-5, 30 м x 0,32 мм x 0,25 мкм (19091S-413UI-INT)
Проба	Проверка ЭЗД (18713-60040 или для Японии: 5183-0379)
Режим колонки	Постоянный поток
Поток в колонке	6,5 мл/мин (гелий)
Канал ввода с/без деления потока	
Температура	200 °C
Режим	Без деления потока
Поток продувки	60 мл/мин
Время продувки	0,75 мин
Обдув септы	3 мл/мин
Режим нагревателя защитной пластины	Рост температуры
Заданное значение нагревателя защитной пластины	300 °C
Параметры нагревателя шины	Используются значения по умолчанию
Многорежимный канал ввода	
Режим	Без деления потока
Температура канала ввода	80 °C

Таблица 12 Условия проверки ЭЗД (продолжение)


Начальное время	0,1 min
Рост 1	720 °С/мин
Конечная температура 1	250 °С
Конечное время 1	5 min
Время продувки	1,0 min
Поток продувки	60 мл/мин
Обдув септы	3 мл/мин
Режим нагревателя защитной пластины	Рост температуры
Заданное значение нагревателя защитной пластины	300 °С
Параметры нагревателя шины	Используются значения по умолчанию
Детектор	
Температура	300 °С
Поток поддувочного газа (азот)	30 мл/мин (постоянный + поддувочный)
Выход базовой линии	Должно быть < 1000 отображаемых единиц. В Agilent OpenLAB CDS ChemStation Edition (< 1000 Гц)
Термостат	
Начальная температура	80 °С
Начальное время	0 мин
Рост 1	15 °С/мин
Конечная температура	180 °С
Конечное время	10 min
Параметры ALS (если установлен)	
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

Таблица 12 Условия проверки ЭЗД (продолжение)



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
Ручной ввод	
Объем вводимой пробы	1 мкл
Система данных	
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.

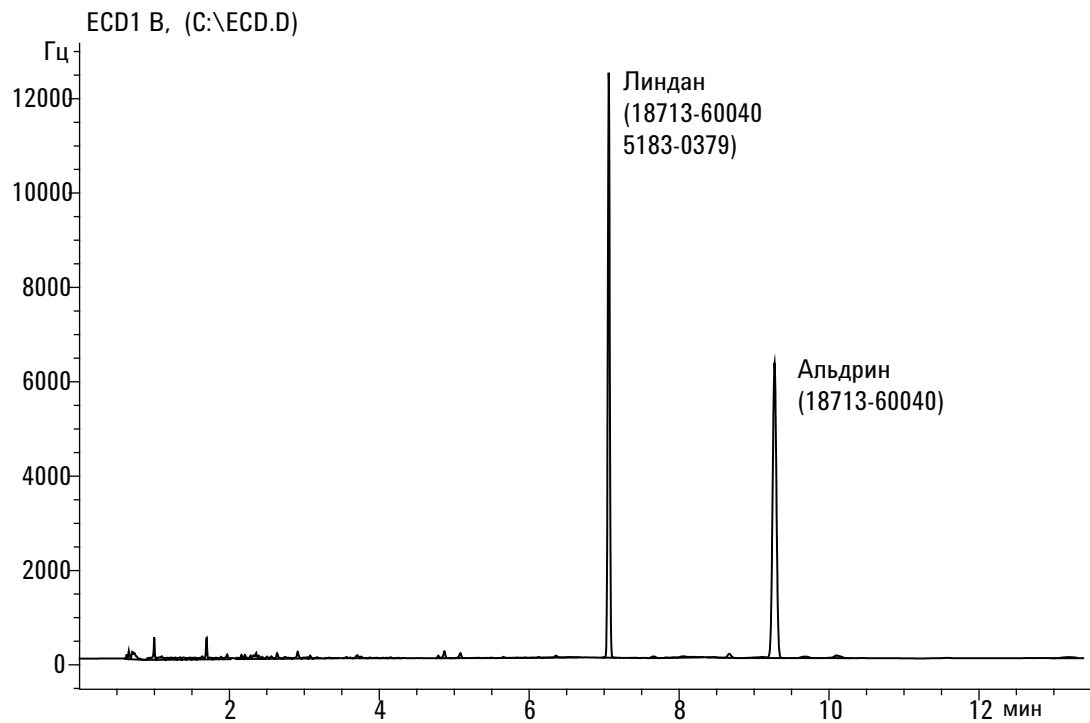
При выполнении ввода через автоматический пробоотборник запустите цикл с помощью системы обработки данных или перейдите к экрану **Состояние** на сенсорном экране ГХ и нажмите кнопку **Пуск** .

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

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

Следующая хроматограмма показывает типичные результаты для нового детектора с установленными новыми расходными элементами. Пик алдрин будет отсутствовать при использовании Японской пробы 5183-0379.

12 Хроматографическая проверка



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 (19091S-413UI-INT)
 - Проба для оценки (проверки) производительности ПФД (5188-5953), 2,5 мг/л (±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» на стр. 165)
- 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» на стр. 165.
- 4 Убедитесь, что параметр **Порог зажигания** задан правильно. Обычно его значение составляет около 2,0 пА для этого метода проверки.

- 5 Установите оценочную колонку. (См. процедуру для канала ввода с/без деления потока или ММІ в руководстве *Обслуживание газового хроматографа Agilent Intuvo 9000.*)
 - Установите для термостата, канала ввода и детектора температуру 250 °С и выполняйте отжиг как минимум 15 минут. (См. процедуру для канала ввода с/без деления потока или ММІ в руководстве *Обслуживание газового хроматографа Agilent Intuvo 9000.*)

Производительность для фосфора

- 1 Установите фосфорный фильтр, если он еще не установлен. (См. процедуру для замены волнового фильтра ПФД в руководстве *Обслуживание газового хроматографа Agilent Intuvo 9000.*)
- 2 Создайте или загрузите метод со значениями параметров, перечисленными в [Таблица 13](#).

Таблица 13 Условия проверки ПФД⁺ (P)

Колонка и проба	
Тип	HP-5, 30 м x 0,32 мм x 0,25 мкм (19091S-413UI-INT)
Проба	Проверка ПФД (5188-5953)
Режим колонки	Постоянное давление
Давление колонки	25 psi
Канал ввода с/без деления потока	
Температура	SS 200 °С
Режим	Без деления потока
Поток продувки	60 мл/мин
Время продувки	0,75 мин
Обдув септы	3 мл/мин
Режим нагревателя защитной пластины	Рост температуры
Заданное значение нагревателя защитной пластины	300 °С
Параметры нагревателя шины	Используются значения по умолчанию

Таблица 13 Условия проверки ПФД⁺ (продолжение)(P)

Многорежимный канал ввода	
Режим	Без деления потока
Температура канала ввода	75 °С
Начальное время	0,1 min
Рост 1	720 °С/мин
Конечная температура 1	250 °С
Конечное время 1	5,0 min
Время продувки	1,0 min
Поток продувки	60 мл/мин
Обдув септы	3 мл/мин
Режим нагревателя защитной пластины	Рост температуры
Заданное значение нагревателя защитной пластины	300 °С
Параметры нагревателя шины	Используются значения по умолчанию
Детектор	
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
Термостат	
Начальная температура	70 °С
Начальное время	0 мин
Рост 1	25 °С/мин
Конечная температура	150 °С

Таблица 13 Условия проверки ПФД⁺ (продолжение)(P)

Конечное время	0 мин
Рост 2	5 °С/мин
Конечная температура	190 °С
Конечное время	4 min
Параметры ALS (если установлен)	
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
Ручной ввод	
Объем вводимой пробы	1 мкл
Система данных	
Скорость передачи данных	5 Hz

- 3 Зажгите пламя ПФД, если оно не горит.
- 4 Выведите на дисплей выход сигнала и проверьте. Этот выходной сигнал обычно находится в диапазоне 40–55, но может достигать и 70. Подождите, пока он не стабилизируется. Это занимает примерно 1 час.

Если выход базовой линии слишком высокий:

- Убедитесь в отсутствии течей.
- Проведите отжиг детектора и колонки при температуре 250 °С.
- Неправильные потоки выбраны для установленного фильтра.

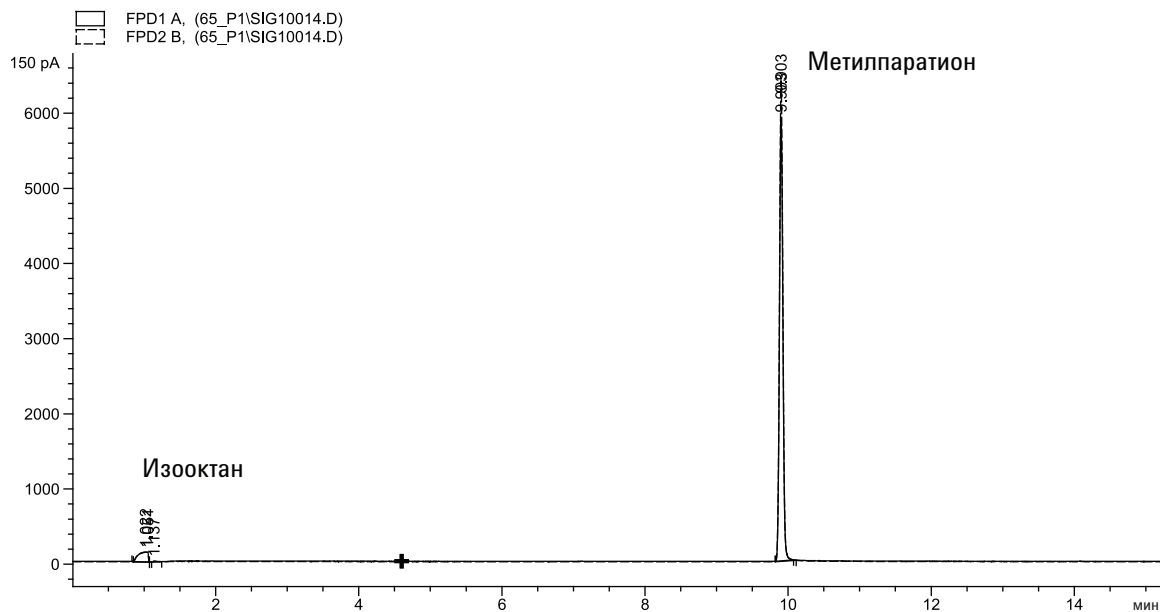
Если сигнал базовой линии равен нулю, убедитесь, что электромер включен и пламя горит.

- 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 **Пуск** на ГХ.

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

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



Производительность для серы

- 1 Установите серный фильтр и прокладку фильтра. (См. процедуру для замены волнового фильтра ПФД в руководстве *Обслуживание газового хроматографа Agilent Intuvo 9000*.)
- 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:

- 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.

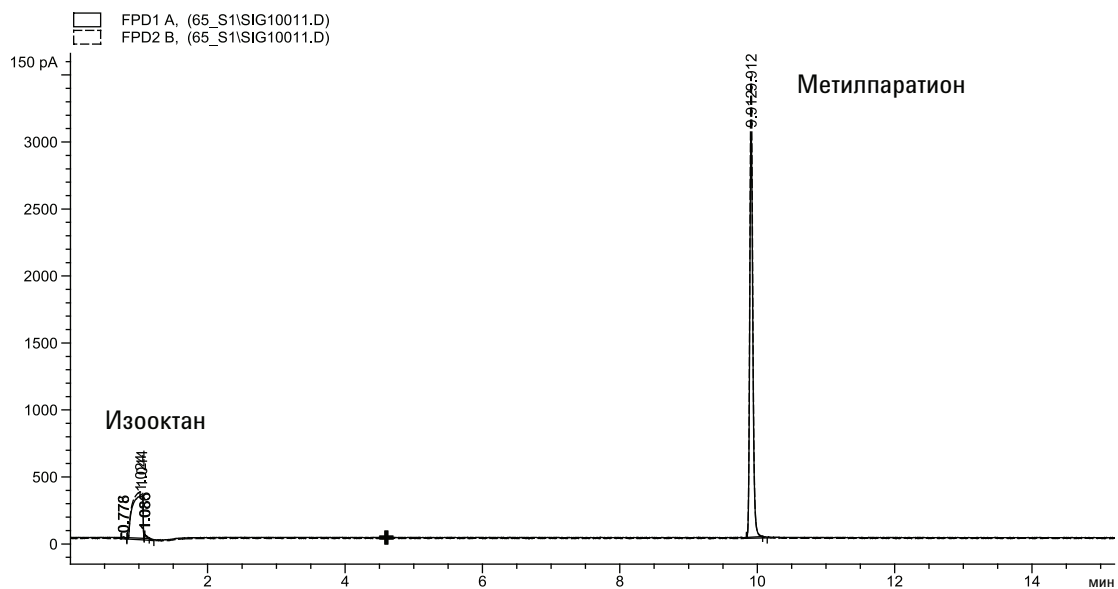
5 Запустите цикл.

При выполнении ввода через автоматический пробоотборник запустите цикл с помощью системы обработки данных или перейдите к экрану **Состояние** на сенсорном экране ГХ и нажмите кнопку **Пуск** .

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

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

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 (19091S-413UI-INT)
- Проба для оценки (проверки) производительности ПФД (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.
- Фильтр для фосфора
- 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» на стр. 165)

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» на стр. 165.

- 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. (См. процедуру для канала ввода с/без деления потока или ММІ в руководстве *Обслуживание газового хроматографа Agilent Intuvo 9000.*)
 - Установите для термостата, канала ввода и детектора температуру 250 °С и выполняйте отжиг как минимум 15 минут. (См. процедуру для канала ввода с/без деления потока или ММІ в руководстве *Обслуживание газового хроматографа Agilent Intuvo 9000.*)

Производительность для фосфора

- 1 Установите фосфорный фильтр, если он еще не установлен. (См. процедуру для замены волнового фильтра ПФД в руководстве *Обслуживание газового хроматографа Agilent Intuvo 9000.*)
- 2 Создайте или загрузите метод со значениями параметров, перечисленными в [Таблица 14](#).

Таблица 14 Условия проверки ПФД⁺ для фосфора

Колонка и проба	
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
Канал ввода с/без деления потока	
Температура	250 °С
Режим	Без деления потока
Общий поток продувки	69,5 мл/мин
Поток продувки	60 мл/мин
Время продувки	0,75 мин
Обдув септы	3 мл/мин
Режим нагревателя защитной пластины	Рост температуры

Таблица 14 Условия проверки ПФД⁺ для фосфора (продолжение)

Заданное значение нагревателя защитной пластины	300 °С
Параметры нагревателя шины	Используются значения по умолчанию
Многорежимный канал ввода	
Режим	Без деления потока
Температура канала ввода	80 °С
Начальное время	0,1 min
Рост 1	720 °С/мин
Конечная температура 1	250 °С
Конечное время 1	5,0 min
Время продувки	1,0 min
Поток продувки	60 мл/мин
Обдув септы	3 мл/мин
Режим нагревателя защитной пластины	Рост температуры
Заданное значение нагревателя защитной пластины	300 °С
Параметры нагревателя шины	Используются значения по умолчанию
Детектор	
Температура	200 °С (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 °С
Термостат	
Начальная температура	70 °С

Таблица 14 Условия проверки ПФД⁺ для фосфора (продолжение)

Начальное время	0 мин
Рост 1	10 °С/мин
Конечная температура	105 °С
Конечное время	0 мин
Рост 2	20 °С/мин
Конечная температура	190 °С
Конечное время	7,25 мин для серы 12,25 мин для фосфора
Параметры ALS (если установлен)	
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
Ручной ввод	
Объем вводимой пробы	1 мкл
Система данных	
Скорость передачи данных	5 Hz


- 3 Зажгите пламя ПФД, если оно не горит.
- 4 Выведите на дисплей выход сигнала и проверьте. Этот выходной сигнал обычно находится в диапазоне 40–55, но может достигать и 70. Подождите, пока он не стабилизируется. Это занимает примерно 1 час.

Если выход базовой линии слишком высокий:



- 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 через автоматический пробоотборник запустите цикл с помощью системы обработки данных или перейдите к экрану **Состояние** на сенсорном экране ГХ и нажмите кнопку **Пуск** .

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

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

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

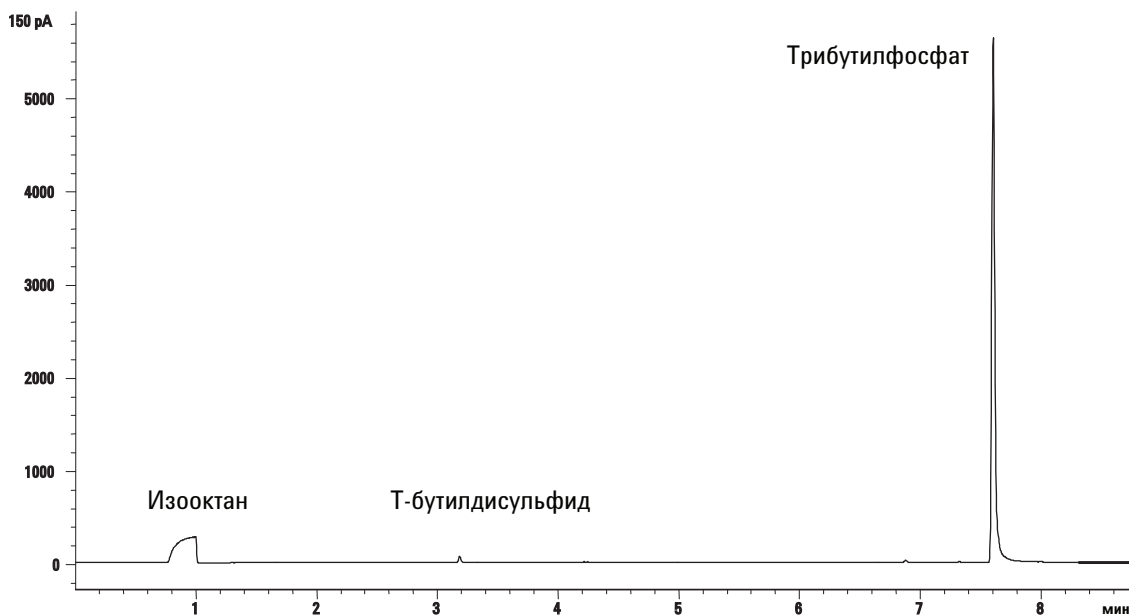


Таблица 15 Циклы оценочных проверок

Фосфорный фильтр ПФД	Стандартный диапазон после 24 часов	Пределы при установке
МПО (пг/с)	от 0,06 до 0,08	$\leq 0,10$
Площадь пика	от 19000 до 32000	≥ 19000
Высота сигнала	от 5000 до 11000	—
Шум	от 1,6 до 3,0	≤ 4
Половина ширины (мин)	от 0,05 до 0,07	—
Выход	от 34 до 80	≤ 80

Производительность для серы

- 1 Установите серный фильтр. (См. процедуру для замены волнового фильтра ПФД в руководстве *Обслуживание газового хроматографа Agilent Intuvo 9000.*)
- 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:

- 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.

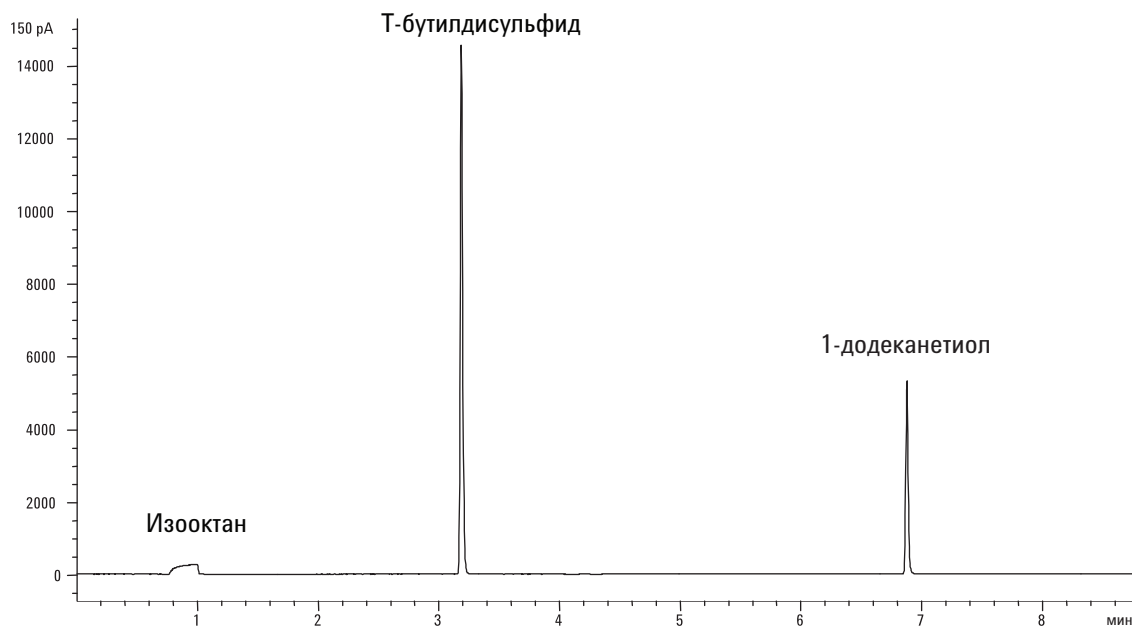
- 4 При использовании системы обработки данных подготовьте ее к выполнению одного цикла с использованием загруженного метода проверки. Убедитесь, что система данных выведет хроматограмму.
- 5 Запустите цикл.

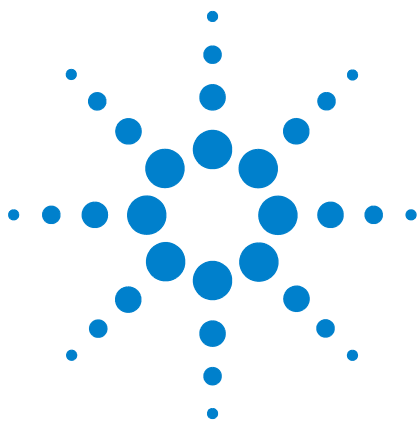
При выполнении ввода через автоматический пробоотборник запустите цикл с помощью системы обработки данных или перейдите к экрану **Состояние** на сенсорном экране ГХ и нажмите кнопку **Пуск** .

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

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

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





13 Интеллектуальные функции прибора

Связь на уровне системы	200
Системы ГХ/МС	201
Напуск в МС	201
События выключения МС	201
События отключения давления ГХ	202

В ГХ Intuvo 9000 реализованы интеллектуальные функции приборов компании Agilent. Когда несколько приборов, поддерживающих эту технологию, сконфигурированы как система, за счет улучшенной связи и обмена данными между ними обеспечиваются функции и возможности, недоступные в системах предыдущих версий, связь между которыми обеспечивается с помощью удаленного сигнала запуска/останова.

В этом разделе описаны дополнительные функции ГХ Intuvo 9000, правильно сконфигурированного как часть системы, которая включает другие интеллектуальные приборы, в частности МС или парофазный пробоотборник (ПП).



Связь на уровне системы

Когда ГХ Intuvo 9000 и другие приборы Agilent, которые поддерживают улучшенную связь, в частности МС или ПП, сконфигурированы вместе, они обмениваются данными между собой и реагируют друг на друга. Приборы обмениваются информацией о событиях и данными для обеспечения взаимодействия и эффективности. При изменении состояния одного прибора другие приборы реагируют соответственно. Например, если начать напуск МС, ГХ автоматически изменит потоки и температуры. Если ГХ переходит в состояние сна для сохранения ресурсов, то же самое происходит с МС и ПП. При программировании ПП он автоматически включает в себя текущие заданные значения ГХ для расчета времен и пропускной способности.

Одним из основных преимуществ улучшенной связи является то, что приборы могут защищать себя и друг друга от повреждения. События, которые вызывают взаимодействие этого типа:

- Выключения ГХ
- Напуск МС
- Выключения МС

Другим преимуществом улучшенной связи является удобство, обеспечиваемое на уровне системы:

- Консолидированное отслеживание EMI
- Синхронизированные часы приборов (требуется система данных Agilent)
- Синхронизированные расписания приборов (сон/пробуждение)
- «Сквозное» отображение ошибок подключенного прибора на сенсорном экране ГХ

Системы ГХ/МС

В этом разделе описаны варианты поведения ГХ и функции, требующие МС или МСД, которые поддерживают улучшенную связь между ГХ и МС. (См. документацию МС.)

Напуск в МС

Если для запуска быстрого напуска используется клавиатура МС или система данных Agilent, МС предупреждает ГХ. ГХ загружает особый метод напуска в МС. Метод напуска в МС остается загруженным, пока:

- МС не вернется в состояние готовности;
- Состояние напуска в МС не будет сброшено вручную.

Во время процесса напуска МС уведомит ГХ о завершении напуска. Затем ГХ установит очень низкие потоки на каждом устройстве с управлением потока или давления, которые через цепь конфигурации колонки связаны с каналом ввода. Например, для конфигурации, в которой используется продуваемая муфта, подсоединенная к интерфейсу МС, ГХ установит давление для продуваемой муфты 1,0 psi, а давление на канале ввода — 1,25 psi.

При использовании водорода в качестве газа-носителя ГХ просто отключит подачу газа, чтобы предотвратить накопление водорода в МС.

Обратите внимание, что в состоянии напуска в МС ГХ не перейдет в состояние выключения МС, когда соединение с МС будет утеряно.

События выключения МС

При конфигурации с МС или МСД, которые поддерживают улучшенную связь между ГХ и МС, приведенные ниже события в ГХ приведут к выключению МС.

- Потеря связи с МС при отсутствии напуска в МС.
(Требуется отсутствие связи в течение долгого времени.)
- МС сообщает о сбое высоковакуумного насоса.

Когда ГХ входит в состояние выключения МС, происходят следующие события.

- ГХ отменяет любой текущий цикл.
- Температура интерфейса МС выключается.

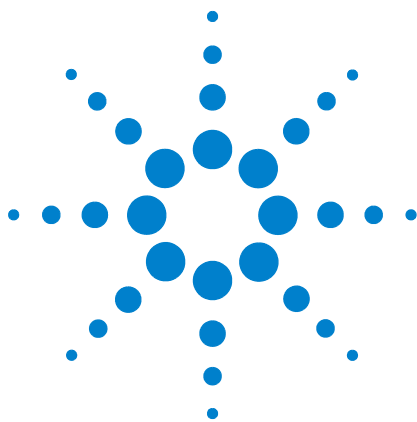
- При использовании горючего газа-носителя подача газа прекращается после охлаждения термостата (только для тракта потока колонки МС).
- Если горючий газ не используется, ГХ установит очень низкие потоки на каждом устройстве управления потоком или давлением, которые связаны через цепь конфигурации колонки с каналом ввода. Например, для конфигурации, в которой используется продуваемая муфта, подсоединенная к интерфейсу МС, ГХ установит давление для продуваемой муфты 1,0 psi, а давление на канале ввода – 1,25 psi.
- ГХ отображает состояние ошибки и записывает события в журналы.

ГХ будет недоступен для использования, пока состояние ошибки не будет устранено или пока МС не будет удален из конфигурации ГХ.

Если МС исправлен, состояние ошибки устранено, или если связи восстановлены, ГХ автоматически очистит состояние ошибки.

События отключения давления ГХ

Если ГХ переходит в состояние отключения давления для газа-носителя, поступающего в интерфейс МС, МС регистрирует это событие. В рамках отключения ГХ также выключит интерфейс МС.



14 Управление устройствами для разветвления и обратной продувки

Устройство G7322A для межколоночной обратной продувки в детектор D1 с ЭКД [204](#)

Устройство G7323A для межколоночной обратной продувки в детектор D2/MS с ЭКД [208](#)

Устройство G7324A для постколоночной обратной продувки в детектора D1 с ЭКД [212](#)

Устройство G7325A для постколоночной обратной продувки в детектор D2/MS с ЭКД [216](#)

Устройство G7326A для разветвления потока с канала ввода на 2 колонки [220](#)

Устройство G7329A для разветвления потока на два детектора D1-МС с соотношением 1:1 [223](#)

В этом разделе представлен обзор функций обратной продувки и разветвления для ГХ Agilent Intuvo 9000. Подробные сведения и процедуры для соответствующих вспомогательных устройств см. в прилагаемых руководствах по установке.



Устройство G7322A для межколоночной обратной продувки в детектор D1 с ЭКД

Устройство Agilent G7322A для межколоночной обратной продувки в детектор D1 с ЭКД позволяет выполнять обратную продувку из капиллярной колонки в детектор в позиции D1 на ГХ Intuvo 9000.

Введение

После установки Устройство G7322A для межколоночной обратной продувки в детектор D1 с ЭКД (в том числе модуля электронного контроллера давления (ЭКД), который называется пневматическим выключателем) в системе ГХ Agilent Intuvo 9000 появляется возможность обратной продувки. Для такой продувки используется дополнительный источник давления на конце колонки, направляющий поток газа-носителя обратно через колонку, до сброса в делитель потока канала ввода. Это позволяет удалить из головной части колонки соединения с высокой точкой кипения и таким образом уменьшить эффект памяти и загрязнения матрицей, а также увеличить скорость обработки проб.

Принципы работы

В системе межколоночной обратной продувки используются две колонки. Первая – колонка обратной продувки, вторая – аналитическая. Дополнительный источник давления (пневматический выключатель) размещается между двумя колонками для регулировки потока газа-носителя в одном из двух режимов. При обычной подаче потока пневматический выключатель немного увеличивает поток по сравнению с потоком первой колонки, чтобы создать поток второй колонки. В этом режиме аналиты проходят из первой колонки во вторую так, как если бы это была одна сплошная колонка. Через вторую колонку они переносятся в детектор. См. [Рис. 65](#) на стр. 205.

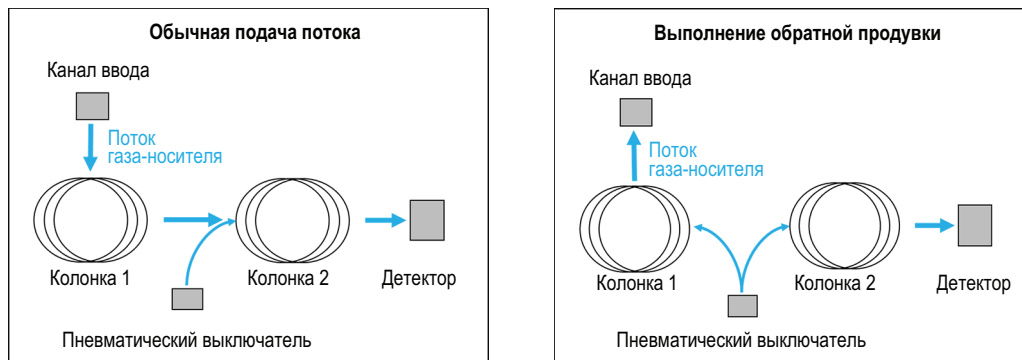


Рис. 65 Обычный поток и обратная продувка

При обратной продувке в заданный момент времени после ввода пробы (который называется временем обратной продувки) давление канала ввода снижается. Пневматический выключатель компенсирует разницу, чтобы поддерживать скорость потока во второй колонке на том же уровне, который был до начала обратной продувки. При этом, поскольку давление канала ввода теперь стало ниже давления пневматического выключателя, поток в первой колонке направлен в обратную сторону и проходит через фильтр сброса с делителя потока канала ввода.

Для подключения источника газа обратной продувки к модулю ЭКД (пневматическому выключателю) в устройстве обратной продувки установите тройник на линии подачи газа-носителя и подключите новую линию к модулю ЭКД с помощью соединения Swagelok 1/8". В зависимости от параметров обратной продувки, возможно, потребуется увеличить давление газа-носителя, подаваемого на ГХ. Заданное значение давления для ЭКД (пневматического выключателя) зависит от выполняемой задачи. Начальная скорость потока продувки ЭКД (пневматического выключателя) должна составлять 3 мл/мин.

Работа

Важные сведения относительно колонок

Целью любого хроматографического разделения является получение достаточной степени разрешения исследуемых аналитов при максимально коротком времени разделения. Все аналитические задачи уникальны и требуют индивидуального подбора колонок, однако есть несколько общих правил, которые следует учитывать во всех случаях. В обычной системе обратной продувки используются 5-метровая колонка обратной продувки и 15-метровая аналитическая колонка. При межколоночной обратной продувке первая колонка обычно имеет покрытие. Использование неподвижной фазы (в противоположность использованию колонки обратной продувки без фазы) позволяет отделить исследуемые аналиты от посторонних соединений и получить фазовое отношение, концентрирующее тяжелые аналиты в головной части колонки обратной продувки, чтобы упростить процесс обратной продувки. Размеры колонок следует подбирать в зависимости от типа пробы и анализа. В общем случае в качестве первой выбирается короткая колонка, используемая для улавливания соединений матрицы и тяжелых аналитов, а в качестве аналитической — колонка с длиной, необходимой для разделения, которое требуется выполнить. Однако в ГХ Intuvo 9000 максимальная допустимая длина колонки соответствует двум колонкам с длиной 30 м и внутренним диаметром 320 мкм.

Важные сведения относительно канала ввода

Для системы межколоночной обратной продувки допустим любой канал ввода, поддерживающий режим деления потока.

Важные сведения относительно детектора

Проточная пластина для межколоночной обратной продувки совместима с любым детектором, который можно использовать на ГХ Intuvo 9000 в позиции D1. Единственное ограничение заключается в том, что детектор должен выдерживать скорость потока, поступающего из второй колонки.

Важные сведения относительно скорости потока в колонках

Во второй колонке – аналитической – скорость потока должна быть оптимальной для требуемого разделения. Есть два главных ограничения относительно потока в колонках. Первое – скорость потока во второй колонке должна быть по крайней мере на 10 % выше потока в первой колонке. Например, если в первой установлена скорость 2 мл/мин., во второй следует установить скорость не меньше 2,2 мл/мин. Кроме того, скорость потока во второй колонке должна соответствовать рабочему диапазону скорости, предусмотренному для детектора.

Определение параметров обратной продувки

Время обратной продувки – это заданный момент времени после ввода пробы, в который происходит продувка. Он наступает после того, как последний исследуемый аналит элюировал из первой колонки. Пользователь может задать это время, выполнив цикл без обратной продувки и оценив время для смены направления потока через первую колонку. Компания Agilent также предлагает воспользоваться программой-мастером обратной продувки, которая помогает с помощью серии вводов определить оптимальное время обратной продувки. Продолжительность обратной продувки должна быть достаточной для продувки минимум двух свободных объемов колонки. (В мастере обратной продувки предусмотрены пять свободных объемов.) Если наблюдается эффект памяти, это значение следует увеличить.

Устройство G7323A для межколоночной обратной продувки в детектор D2/MS с ЭКД

Устройство Agilent G7323A для межколоночной обратной продувки в детектор D2/MS с ЭКД позволяет выполнять обратную продувку капиллярной колонки в детектор в позиции D2 или в MS на ГХ Intuvo 9000.

Введение

После установки Устройство G7322A для межколоночной обратной продувки в детектор D1 с ЭКД (в том числе модуля электронного контроллера давления (ЭКД), который называется пневматическим выключателем) в системе ГХ Agilent Intuvo 9000 появляется возможность обратной продувки. Для такой продувки используется дополнительный источник давления на конце колонки, направляющий поток газа-носителя обратно через колонку, до сброса в делитель потока канала ввода. Это позволяет удалить из головной части колонки соединения с высокой точкой кипения и таким образом уменьшить эффект памяти и загрязнения матрицей, избежать загрязнения источника масс-спектрометра, а также увеличить скорость обработки проб.

Принципы работы

В системе межколоночной обратной продувки используются две колонки. Первая – колонка обратной продувки, вторая – аналитическая. Дополнительный источник давления (пневматический выключатель) размещается между двумя колонками для регулировки потока газа-носителя в одном из двух режимов. При обычной подаче потока пневматический выключатель немного увеличивает поток по сравнению с потоком первой колонки, чтобы создать поток второй колонки. В этом режиме аналиты проходят из первой колонки во вторую так, как если бы это была одна сплошная колонка. Через вторую колонку они переносятся в детектор. См. Рис. 66 на стр. 209.

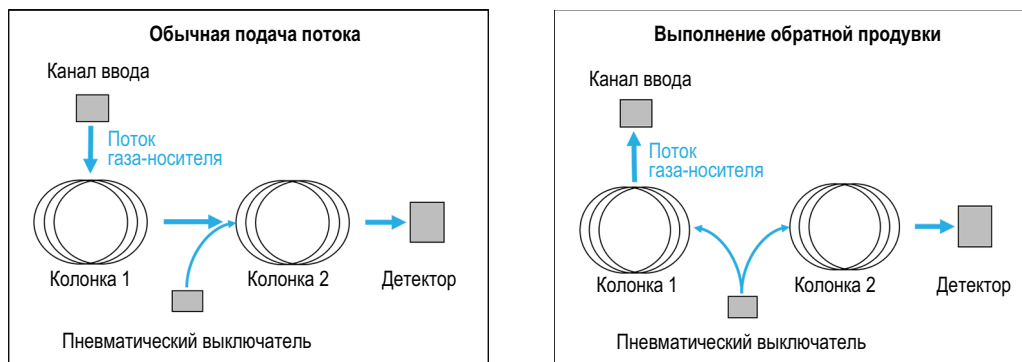


Рис. 66 Обычный поток и обратная продувка

При обратной продувке в заданный момент времени после ввода пробы (который называется временем обратной продувки) давление канала ввода снижается. Пневматический выключатель поддерживает во второй колонке ту же скорость потока. При этом, поскольку давление канала ввода теперь стало ниже давления пневматического выключателя, поток в первой колонке направлен в обратную сторону и проходит через фильтр сброса с делителя потока канала ввода.

В качестве газа обратной продувки, подключаемого к модулю ЭКД в устройстве обратной продувки, следует использовать газ-носитель. Установите тройник на линии подачи газа-носителя и подключите новую линию к модулю ЭКД с помощью соединения Swagelok 1/8". В зависимости от параметров обратной продувки, возможно, потребуется увеличить давление газа-носителя, подаваемого на ГХ. Заданное значение давления для ЭКД зависит от выполняемой задачи. Начальная скорость потока продувки ЭКД должна составлять 3 мл/мин.

Работа

Важные сведения относительно колонок

Целью любого хроматографического разделения является получение достаточной степени разрешения исследуемых аналитов при максимально коротком времени разделения. Все аналитические задачи уникальны и требуют индивидуального подбора колонок, однако есть несколько общих правил, которые следует учитывать во всех случаях. В обычной системе обратной продувки используются 5-метровая колонка обратной продувки и 15-метровая аналитическая колонка. При межколоночной обратной продувке первая колонка обычно имеет покрытие. Использование неподвижной фазы (в противоположность использованию колонки обратной продувки без фазы) позволяет отделить исследуемые аналиты от посторонних соединений и получить фазовое отношение, концентрирующее тяжелые аналиты в головной части колонки обратной продувки, чтобы упростить процесс обратной продувки. Размеры колонок следует подбирать в зависимости от типа пробы и анализа. В общем случае в качестве первой выбирается короткая колонка, используемая для улавливания соединений матрицы и тяжелых аналитов, а в качестве аналитической – колонка с длиной, необходимой для разделения, которое требуется выполнить. Однако в ГХ Intuvo 9000 максимальная допустимая длина колонки соответствует двум колонкам с длиной 30 м и внутренним диаметром 320 мкм.

Важные сведения относительно канала ввода

Для системы межколоночной обратной продувки допустим любой канал ввода, поддерживающий режим деления потока.

Важные сведения относительно детектора

Проточная пластина для межколоночной обратной продувки совместима с любым детектором, который можно использовать с платформой ГХ Intuvo 9000. Единственное ограничение заключается в том, что детектор должен выдерживать скорость потока, поступающего из второй колонки.

Важные сведения относительно скорости потока в колонках

Во второй колонке – аналитической – скорость потока должна быть оптимальной для требуемого разделения. Есть два главных ограничения относительно потока в колонках. Первое – скорость потока во второй колонке должна быть по крайней мере на 10 % выше потока в первой колонке. Например, если в первой установлена скорость 2 мл/мин., во второй следует установить скорость не меньше 2,2 мл/мин. Кроме того, скорость потока во второй колонке должна соответствовать рабочему диапазону скорости, предусмотренному для детектора (то есть МС).

Определение параметров обратной продувки

Время обратной продувки – это заданный момент времени после ввода пробы, в который происходит продувка. Он наступает после того, как последний исследуемый аналит элюировал из первой колонки. Пользователь может задать это время, выполнив цикл без обратной продувки и оценив время для смены направления потока через первую колонку. Компания Agilent также предлагает воспользоваться программой-мастером обратной продувки, которая помогает с помощью серии вводов определить оптимальное время обратной продувки. Продолжительность обратной продувки должна быть достаточной для продувки минимум двух свободных объемов колонки. (В мастере обратной продувки предусмотрены пять свободных объемов.) Если наблюдается эффект памяти, это значение следует увеличить.

Устройство G7324A для постколоночной обратной продувки в детектора D1 с ЭКД

Устройство Agilent G7324A для постколоночной обратной продувки в детектора D1 с ЭКД позволяет выполнять обратную продувку капиллярной колонки в детектор D1 на ГХ Intuvo 9000.

Введение

После установки Устройство G7322A для межколоночной обратной продувки в детектор D1 с ЭКД (в том числе модуля электронного контроллера давления (ЭКД), который называется пневматическим выключателем) в системе ГХ Agilent Intuvo 9000 появляется возможность обратной продувки. Для такой продувки используется дополнительный источник давления на конце колонки, направляющий поток газа-носителя обратно через колонку, до сброса в делитель потока канала ввода. Это позволяет удалить из головной части колонки соединения с высокой точкой кипения и таким образом уменьшить эффект памяти и загрязнения матрицей, избежать загрязнения детектора, а также увеличить скорость обработки проб.

Принципы работы

В системе постколоночной обратной продувки используется одна аналитическая колонка в сочетании с рестриктором потока обратной продувки, расположенным между концом аналитической колонки и детектором. Рестриктор потока обратной продувки встроен в проточную пластину Agilent G7324A для постколоночной обратной продувки, что делает процесс обратной продувки в ГХ Intuvo 9000 более удобным. Дополнительный источник давления, ЭКД (пневматический выключатель) подключается через узел (также встроенный в проточную пластину для постколоночной обратной продувки) между колонкой и рестриктором для регулировки потока газа-носителя в одном из двух режимов.

При обычной подаче потока пневматический выключатель немного увеличивает поток по сравнению с потоком колонки, чтобы создать поток из рестриктора в детектор. В этом режиме аналиты поступают из колонки через рестриктор в детектор так, как если бы это была одна сплошная колонка. См. Рис. 67 на стр. 213.

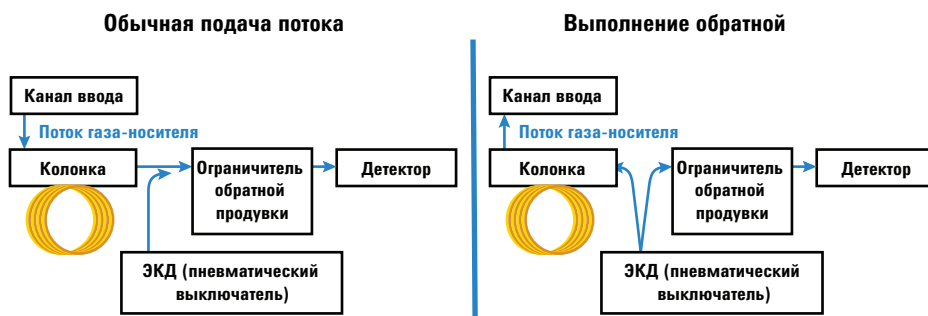


Рис. 67 Обычный поток и обратная продувка

При выполнении обратной продувки в заданный момент времени после ввода пробы (который называется временем обратной продувки) давление канала ввода резко снижается (как правило, до 1–2 psi). Давление ЭКД (пневматического выключателя) повышается для поворота потока газа-носителя в обратную сторону и выдувания всех остатков аналитов через фильтр сброса с делителя потока канала ввода.

Чтобы выполнялась обратная продувка, пользователь должен задать для нее время в системе. Время обратной продувки обычно выбирается в конце цикла, после элюирования последнего представляющего интерес пика из колонки и его детектирования. Во время обратной продувки одновременно снижается давление канала ввода и повышается давление пневматического выключателя. Чем выше поднимется давление пневматического выключателя, тем быстрее выполнится обратная продувка. При этом, когда во время обратной продувки повышается давление пневматического выключателя, часть потока также направляется через ограничитель к детектору. Скорость потока во время обратной продувки не может превышать предельные рабочие значения, предусмотренные для детектора.

В качестве газа обратной продувки, подключаемого к модулю ЭКД в устройстве обратной продувки, следует использовать газ-носитель. Установите тройник на линии подачи газа-носителя и подключите новую линию к модулю ЭКД с помощью соединения Swagelok 1/8".

В зависимости от параметров обратной продувки, возможно, потребуется увеличить давление газа-носителя, подаваемого на ГХ. Заданное значение давления для ЭКД (пневматического выключателя) зависит от выполняемой задачи. Начальная скорость потока продувки ЭКД (пневматического выключателя) должна составлять 3 мл/мин.

Работа

Общая информация

Целью любого хроматографического разделения является получение достаточной степени разрешения исследуемых аналитов при максимально коротком времени разделения. В общее время анализа входит время хроматографического цикла, все периоды выдержки после цикла, необходимые для элюирования аналитов с высокой точкой кипения (очень сильно удерживаемых), а также период охлаждения перед переходом системы в состояние термической готовности к следующему циклу. Постколоночная обратная продувка, при которой поток направляется в обратную сторону после элюирования последнего аналита, представляющего интерес, позволяет сократить время выдержки при высокой температуре, необходимое для элюирования сильно удерживаемых аналитов. Продувка колонки также помогает удалить загрязнения матрицей и предотвратить эффект памяти.

Важные сведения относительно канала ввода

В системе постколоночной обратной продувки допустим любой канал ввода, поддерживающий режим деления потока.

Важные сведения относительно детектора

Проточная пластина для постколоночной обратной продувки совместима с любым детектором, который можно использовать на ГХ Intuvo 9000. Единственное ограничение заключается в том, что детектор должен выдерживать скорость потока, проходящего через колонку, и скорость потока при обратной продувке.

Важные сведения относительно скорости потока в колонках

В аналитической колонке скорость потока должна быть оптимальной для требуемого разделения. Есть два главных ограничения относительно потока в колонках. Первое – скорость потока, который подается на рестриктор обратной продувки от пневматического выключателя, должна быть по крайней мере на 10 % выше скорости потока в аналитической колонке. Например, если в колонке 1 установлена скорость 1 мл/мин., то скорость в рестрикторе обратной продувки должна быть не меньше 1,1 мл/мин. Кроме того, скорость потока из рестриктора обратной продувки не должна выходить за рабочий диапазон скоростей, предусмотренный для детектора.

Определение параметров обратной продувки

Время обратной продувки – это заданный момент времени после ввода пробы, в который происходит продувка. Он наступает после того, как последний представляющий интерес аналит элюировал из системы. Пользователь может определить это время, выполнив цикл без обратной продувки и оценив время удержания последнего пика, представляющего интерес. Обратная продувка выполняется после цикла. Продолжительность обратной продувки должна быть достаточной для продувки минимум двух свободных объемов колонки. (В мастере обратной продувки предусмотрены пять свободных объемов.) Если наблюдается эффект памяти, это значение следует увеличить.

Устройство G7325A для постколоночной обратной продувки в детектор D2/MS с ЭКД

Устройство Agilent G7325A для постколоночной обратной продувки в детектор D2/MS с ЭКД позволяет выполнять обратную продувку капиллярной колонки в детектор в позиции D2 или в MS на ГХ Intuvo 9000.

Введение

После установки Устройство G7322A для межколоночной обратной продувки в детектор D1 с ЭКД (в том числе модуля электронного контроллера давления (ЭКД), который называется пневматическим выключателем) в системе ГХ Agilent Intuvo 9000 появляется возможность обратной продувки. Для такой продувки используется дополнительный источник давления на конце колонки, направляющий поток газа-носителя обратно через колонку, до сброса в делитель потока канала ввода. Это позволяет удалить из головной части колонки соединения с высокой точкой кипения и таким образом уменьшить эффект памяти и загрязнения матрицей, избежать загрязнения детектора или MS, а также увеличить скорость обработки проб.

Принципы работы

В системе постколоночной обратной продувки используется одна аналитическая колонка в сочетании с рестриктором потока обратной продувки, расположенным между концом аналитической колонки и детектором или MS. Рестриктор потока обратной продувки встроен в проточную пластину Agilent G7325A для постколоночной обратной продувки, что делает процесс обратной продувки в ГХ Intuvo 9000 более удобным. Дополнительный источник давления, ЭКД (пневматический выключатель) подключается через узел (также встроены в проточную пластину для постколоночной обратной продувки) между колонкой и рестриктором для регулировки потока газа-носителя в одном из двух режимов.

При обычной подаче потока пневматический выключатель немного увеличивает поток по сравнению с потоком колонки, чтобы создать поток из рестриктора в детектор или в MS. В этом режиме аналиты поступают из колонки через рестриктор в детектор или в MS так, как если бы это была одна сплошная колонка. См. [Рис. 68](#) на стр. 217.

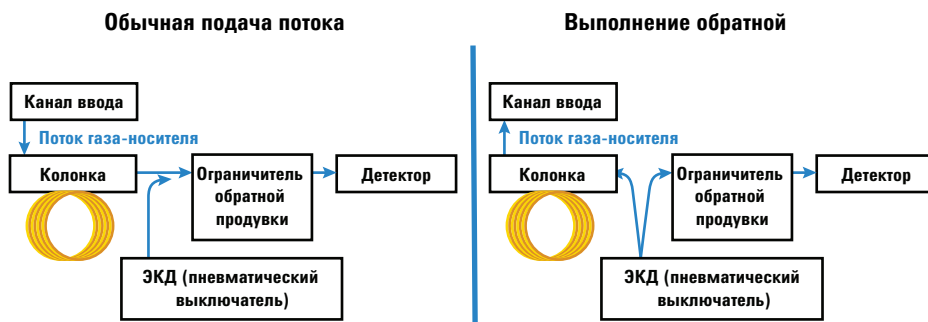


Рис. 68 Обычный поток и обратная продувка

При выполнении обратной продувки в заданный момент времени после ввода пробы (который называется временем обратной продувки) давление канала ввода резко снижается (как правило, до 1–2 psi). Давление ЭКД (пневматического выключателя) повышается для поворота потока газа-носителя в обратную сторону и выдувания всех остатков аналитов через фильтр сброса с делителя потока канала ввода.

Чтобы выполнялась обратная продувка, пользователь должен задать для нее время в системе. Время обратной продувки обычно выбирается в конце цикла, после элюирования последнего представляющего интерес пика из колонки и его детектирования. Во время обратной продувки одновременно снижается давление канала ввода и повышается давление пневматического выключателя. Чем выше поднимется давление пневматического выключателя, тем быстрее выполнится обратная продувка. При этом, когда во время обратной продувки повышается давление пневматического выключателя, часть потока также направляется через рестриктор к детектору или МС. Скорость потока во время обратной продувки не может превышать предельные рабочие значения, предусмотренные для детектора или МС.

В качестве газа обратной продувки, подключаемого к модулю ЭКД в устройстве обратной продувки, следует использовать газ-носитель. Установите тройник на линии подачи газа-носителя и подключите новую линию к модулю ЭКД с помощью соединения Swagelok 1/8".

В зависимости от параметров обратной продувки, возможно, потребуется увеличить давление газа-носителя, подаваемого на ГХ. Заданное значение давления для ЭКД (пневматического выключателя) зависит от выполняемой задачи. Начальная скорость потока продувки ЭКД (пневматического выключателя) должна составлять 3 мл/мин.

Работа

Общая информация

Целью любого хроматографического разделения является получение достаточной степени разрешения исследуемых аналитов при максимально коротком времени разделения. В общее время анализа входит время хроматографического цикла, все периоды выдержки после цикла, необходимые для элюирования аналитов с высокой точкой кипения (очень сильно удерживаемых), а также период охлаждения перед переходом системы в состояние термической готовности к следующему циклу. Постколоночная обратная продувка, при которой поток направляется в обратную сторону после элюирования последнего аналита, представляющего интерес, позволяет сократить время выдержки при высокой температуре, необходимое для элюирования сильно удерживаемых аналитов. Продувка колонки также помогает удалить загрязнения матрицей и предотвратить эффект памяти.

Важные сведения относительно канала ввода

В системе постколоночной обратной продувки допустим любой канал ввода, поддерживающий режим деления потока.

Важные сведения относительно детектора

Проточная пластина для постколоночной обратной продувки совместима с любым детектором, который можно использовать на ГХ Intuvo 9000. Единственное ограничение заключается в том, что детектор должен выдерживать скорость потока, проходящего через колонку, и скорость потока при обратной продувке.

Важные сведения относительно скорости потока в колонках

В аналитической колонке скорость потока должна быть оптимальной для требуемого разделения. Есть два главных ограничения относительно потока в колонках. Первое – скорость потока, который подается на рестриктор обратной продувки от пневматического выключателя, должна быть по крайней мере на 10 % выше скорости потока в аналитической колонке. Например, если в колонке 1 установлена скорость 1 мл/мин., то скорость в рестрикторе обратной продувки должна быть не меньше 1,1 мл/мин. Кроме того, скорость потока из рестриктора обратной продувки не должна выходить за рабочий диапазон скоростей, предусмотренный для детектора.

Определение параметров обратной продувки

Время обратной продувки – это заданный момент времени после ввода пробы, в который происходит продувка. Он наступает после того, как последний представляющий интерес аналит элюировал из системы. Пользователь может определить это время, выполнив цикл без обратной продувки и оценив время удержания последнего пика, представляющего интерес. Обратная продувка выполняется после цикла. Продолжительность обратной продувки должна быть достаточной для продувки минимум двух свободных объемов колонки. (В мастере обратной продувки предусмотрены пять свободных объемов.) Если наблюдается эффект памяти, это значение следует увеличить.

Устройство G7326A для разветвления потока с канала ввода на 2 колонки

Устройство Agilent G7326A для разветвления потока канала ввода на 2 колонки позволяет направлять потоки на две колонки и два детектора от одного канала ввода на ГХ Intuvo 9000.

Введение

После установки Устройство G7322A для межколоночной обратной продувки в детектор D1 с ЭЖД в системе ГХ Agilent Intuvo 9000 появляется возможность направлять поток на две колонки и два детектора от одного канала ввода.

Разветвитель потока с канала ввода можно использовать в тех случаях, когда в позиции детектора 1 установлен детектор при атмосферном давлении, а в позиции детектора 2 – детектор при атмосферном давлении или детектор при пониженном давлении (установленный детектор D2 или МСД).

Принципы работы

Разветвитель потока с канала ввода разделяет поток, выходящий из канала ввода ГХ, на два потока, поступающие на две колонки и их соответствующие детекторы для обнаружения аналитов.

Разветвитель с канала ввода можно использовать с любыми двумя аналитическими колонками Intuvo и любым сочетанием детекторов, перечисленных ниже.

Детекторы при атмосферном давлении:

- ПИД (пламенно-ионизационный детектор)
- ДТП (детектор теплопроводности)
- АФД (азотно-фосфорный детектор)
- μ ЭЗД (микро-электронно-захватный детектор)
- ПФД+ (пламенно-фотометрический детектор).
Примечание: ПФД+ нельзя установить в позицию детектора 2 в Intuvo.

Детекторы при пониженном давлении

- МС (масс-спектрометр)
- ХДС (хемилюминесцентный детектор серы)
- ХДА (хемилюминесцентный детектор азота)

Разделитель потока канала ввода представляет собой одну пластину потока, в которой объединены чип потока канала ввода и чип потока детектора, благодаря которым внутри разделителя происходит разделение потока для колонок. Для предотвращения адсорбции или разложения активных соединений разделитель потока канала ввода дезактивирован. Данный разделитель имеет минимальный внутренний объем, что позволяет свести к минимуму любые непредусмотренные расширения полос колонок.

Разделитель потока канала ввода Intuvo является пассивным устройством, не требующим дополнительного источника давления (такого, как ЭЖД (пневматический выключатель)). Соотношение деления потока, получаемое с помощью разделителя, зависит от размеров двух аналитических колонок. Например, при двух идентичных колонках соотношение разделенных потоков, поступающих из канала ввода на два детектора, составит 1:1. Если размеры колонок разные, рабочее соотношение можно рассчитать на основе соотношения потоков газа-носителя, проходящих через обе колонки. Для определения потока газа-носителя, проходящего через конкретную колонку, используется калькулятор давления/потока Agilent, доступный в программном драйвере прибора.

Работа

Требования

Разветвитель потока канала ввода должен использоваться с двумя колонками Intuvo, что, в свою очередь, требует установки и применения второго нагревателя головы колонки.

Кроме этого, в качестве второго детектора (D2) должен быть установлен поддерживаемый детектор атмосферного давления или поддерживаемый детектор пониженного давления.

Важные сведения относительно колонок

От выбора двух колонок, используемых с разветвителем потока канала ввода, зависит рабочее соотношение разделения потоков.

Как правило, с разветвителем используются колонки с одинаковым или похожим сопротивлением потоку, чтобы в результате получить для них соотношение потоков 1:1. При такой конфигурации состав неподвижной фазы (то есть полярность) отличается для двух колонок, за счет чего появляются подтверждающие изменения во времени удержания референтных аналитов либо изменения в порядке элюирования или разрешении критичных пар пиков.

Можно также использовать одинаковый тип колонок (одинаковые размеры и состав неподвижной фазы) для обоих каналов разветвителя потока с канала ввода, но при этом установить разные детекторы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Первая колонка соединяет канал ввода Intuvo с детектором 1. Вторая колонка соединяет канал ввода Intuvo с детектором 2.

Важные сведения относительно детектора

Выбор детекторов для использования с разветвителем потока с канала ввода зависит от конкретной задачи. Обычно выбирается одна из двух приведенных ниже конфигураций детекторов.

- Каждый детектор селективен для разных классов соединений.
- Один детектор предназначен для количественных измерений, второй – для качественных (например, конфигурация ПИД-МСД).

Газ-носитель

Тип газа-носителя и скорость потока подбирается в зависимости от условий так, чтобы обеспечить оптимальный хроматографический результат выполняемой задачи. Скорость потока газа-носителя также должна соответствовать типам детекторов и рекомендованной для них скорости (если такие рекомендации есть). Например, для МС Agilent рекомендуется общая скорость входящего потока 1,2 мл/мин.

Задать скорость потока газа-носителя можно только для первой колонки. Поскольку для создания потока в колонке используется только один источник давления (ЭЖД в канале ввода), давление, заданное для потока первой колонки, будет всегда определять и скорость потока во второй колонке.

Устройство G7329A для разветвления потока на два детектора D1-МС с соотношением 1:1

Устройство Agilent G7329A для разветвления потока на два детектора D1-МС с соотношением 1:1 разделяет выходящий из колонки поток на два равных потока для детектора 1 ГХ и подключенного к ГХ Intuvo 9000 МС.

В качестве газа, подключаемого к модулю ЭКД в устройстве разветвления потока на два детектора D1-МС с соотношением 1:1, следует использовать газ-носитель. Установите тройник на линии подачи газа-носителя и подключите новую линию к модулю ЭКД (пневматическому выключателю) с помощью соединения Swagelok 1/8".

Заданное значение давления для ЭКД зависит от выполняемой задачи. Начальная скорость потока продувки ЭКД должна составлять 3 мл/мин.

Принципы работы

Устройство разветвления потока на два детектора D1-МС с соотношением 1:1 Intuvo используется для разделения потока, выходящего из аналитической колонки, на два потока для двух разных детекторов, один из которых работает при атмосферном давлении, а второй – при пониженном давлении. Детектор 1 (D1) может быть любым поддерживаемым детектором атмосферного давления. Детектор 2 (D2) должен быть масс-спектрометром (МС). См. Рис. 69.

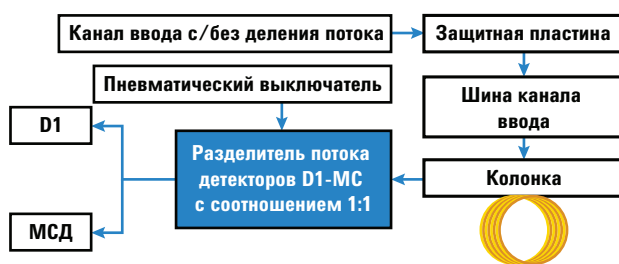


Рис. 69 Схема потоков в разветвителе потока на два детектора D1-МС с соотношением 1:1

Устройство разделения потока детекторов D1-МС с соотношением 1:1 Intuvo работает при наличии модуля электронного контроллера давления (ЭКД) (пневматический выключатель) Intuvo. ЭКД (пневматический выключатель) обеспечивает постоянный перепад давления на рестрикторе, что необходимо для компенсации различия рабочего давления детектора 1 и МС.

Поддерживаемые детекторы атмосферного давления в позиции детектора 1:

- ПИД (пламенно-ионизационный детектор)
- ДТП (детектор теплопроводности)
- АФД (азотно-фосфорный детектор)
- μ ЭЗД (микро-электронно-захватный детектор)
- ПФД+ (пламенно-фотометрический детектор)

Поддерживаемые масс-спектрометры:

- Одноквадрупольные МС 5975А, 5977А, 5977В, с высокоэффективным источником HES и без него
- Трехквадрупольные МС серии 7000, 7010, с высокоэффективным источником HES и без него

Пластина разветвления потока на два детектора D1-МС с соотношением 1:1 является активным устройством разделения. ЭКД (пневматический выключатель) поддерживает постоянное давление в точке разделения в течение всей температурной программы термостата. Благодаря поддержанию постоянного давления в точке разделения скорость потока газа-носителя, поступающего на каждый из детекторов, остается постоянной в течение всего цикла. Сохранение постоянной скорости потока газа-носителя является важным условием непрерывного отклика в таких детекторах, как МС.

Соотношение деления, получаемое в результате работы разветвителя, фиксировано в пластине разветвления потока на детекторы D1-МС с соотношением 1:1. Для получения небольшой разницы в соотношении потоков, поступающих из колонок на разные детекторы, можно изменить заданные значения метода. При этом следует помнить, что пластина разветвления потока D1-МС с соотношением 1:1 разработана для разделения с соотношением 1:1 при определенном наборе условий: тип газа, давление ЭКД (пневматического выключателя), заданные значения температуры.

Сведения об оборудовании

Устройство разветвления потока на два детектора D1-МС с соотношением 1:1 предназначено для замены существующей проточной пластины детектора. Этот разветвитель обеспечивает подачу потоков на оба детектора, при этом в тракт МС добавляется дополнительное ограничение потока, необходимое для получения соотношения деления 1:1.

В остальном, в ГХ используется стандартное оборудование (хвостовики детектора, пластины канала ввода и т. д.).

ЭКД (пневматический выключатель) откалиброван для обеспечения соответствия всем поддерживаемым типам газа и диапазонам давления/скорости потока. Поэтому в модуле не требуется устанавливать никакие специальные фритты для ограничения потока.

ЭКД (пневматический выключатель)

На ЭКД (пневматический выключатель) должен подаваться газ того же типа, что и на модуль ЭКД в канале ввода ГХ.

ЭКД (пневматический выключатель) имеет два канала пневматического контроля. Первый (основной) канал контролирует давление, устанавливаемое на узле в пластине разветвления потока на детекторы D1-МС с соотношением 1:1, где происходит разделение выходящего из колонки потока. Второй канал работает как специальный ограничитель сброса из первого канала. Второй канал называется потоком продувки. Стандартный поток продувки со скоростью 3 мл/мин. обеспечивает значение давления ЭКД (пневматического выключателя), достаточное для управления.

Поток продувки выходит через трубку с внешним диаметром 1/8", выходящую из ГХ с задней стороны. При необходимости трубку можно подвести к вытяжному шкафу или другой подходящей вентиляционной системе.

Параметры ЭКД (пневматического выключателя)

Поскольку пневматические сопротивления, предустановленные в пластине разветвления потока на детекторы D1-МС с соотношением 1:1, имеют определенное значение и не могут быть изменены, разветвитель предназначен для разделения выходящего из колонки потока с соотношением 1:1 при указанных ниже конкретных значениях метода.

- Газ-носитель – гелий

- Скорость потока в колонке – 2,5 мл/мин. (постоянная)
- Максимальная температура программы термостата – 325 С
- Давление ЭКД (пневматического выключателя) – 26,2 кПа (3,8 psig)

Если фактические значения параметров используемого метода отличаются от указанных, соотношение деления, получаемое с помощью данного разветвителя, также будет отличаться от 1:1. (Фактические значения потоков, поступающих на каждый из детекторов при данном наборе условий, будут показаны в разделе ЭКД (пневматического выключателя) в редакторе методов на ГХ.) Получаемое соотношение деления потока в наибольшей степени зависит от изменений температуры и типа газа-носителя.

Колонки

Поскольку ЭКД (пневматический выключатель) контролирует давление на узле разделения выходящего из колонки потока, выбор колонки не зависит от разделения потока между детекторами. Давление канала ввода регулируется так, чтобы компенсировать значение на выходе из аналитической колонки, давление для которой определяется модулем ЭКД (пневматическим выключателем).

Обычно в методах МС используется режим постоянного потока. Однако при правильном управлении давлением канала ввода в соответствии с выходным давлением, которое определяется модулем ЭКД (пневматическим выключателем), можно использовать любые режимы работы колонки: режим постоянного давления, постоянного потока, роста давления, роста потока. При режимах с контролируемым давлением необходимо воспользоваться калькулятором потока или служебной программой преобразования метода, чтобы отрегулировать заданные значения давления канала ввода.

Настройка МСД

Сразу после установки разветвителя потока на два детектора DI-МС с соотношением 1:1 и достижения заданных в методе Intuvo значений рекомендуется перенастроить МС. Это позволяет гарантировать, что при настройке МС использовался тот же поток, входящий в источник ионов, что и во время аналитического цикла.

Газ-носитель

Скорость потока газа-носителя должна быть 2,5 мл/мин. Тип газа-носителя и скорость потока подбирается в зависимости от условий так, чтобы обеспечить оптимальный хроматографический результат выполняемой задачи.

Быстрая замена колонки

ЭЖД (пневматический выключатель) можно использовать не только для обеспечения давления разветвителя потока на детекторы D1-МС с соотношением 1:1, но и для поддержания потока, поступающего в МС, без необходимости в напуске вакуума МС во время технического обслуживания канала ввода или замены колонки.

Для технического обслуживания колонки или канала ввода с использованием данного разветвителя потока выполните следующее.

- 1 Охладите канал ввода.
- 2 Убедитесь, что давление PSD EPC (пневматического модуля) составляет ³ 26,2 кПа (3,8 psig).
- 3 Снимите старую колонку.
- 4 Установите новую колонку в тракт потока. С помощью динамометрического ключа Intuvo затяните только винт для соединения с проточной пластиной канала ввода.
- 5 Включите подачу газа-носителя для выдувания воздуха из колонки.
- 6 С помощью динамометрического ключа Intuvo затяните винт на выходе из колонки для крепления к разветвителю потока на детекторы.
- 7 Снова установите исходное заданное значение давления для разветвителя.

Устройство разветвления потока на детекторы D1-D2 с соотношением 1:1 G7328A

Устройство разветвления потока на детекторы D1-D2 с соотношением 1:1 Agilent G7328A используется для разделения потока, выходящего из аналитической колонки, на два потока для двух разных детекторов, каждый из которых работает на ГХ Intuvo 9000 при атмосферном давлении.

Введение

Устройство G7322A для межколоночной обратной продувки в детектор D1 с ЭКД используется для разветвления потока, выходящего из аналитической колонки, на два потока для двух разных детекторов, каждый из которых работает на ГХ Agilent Intuvo 9000 при атмосферном давлении.

Принципы работы

Как уже было указано, Устройство G7322A для межколоночной обратной продувки в детектор D1 с ЭКД используется для разветвления потока, выходящего из аналитической колонки, на два потока для двух разных детекторов, каждый из которых работает при атмосферном давлении.

Устройство разветвления потока на два детектора является пассивным и не требует использования модуля электронного контроллера давления (ЭКД) (пневматического выключателя). Учитывая, что выходное давление детекторов D1 и D2 соответствует атмосферному давлению, выходящий из колонки поток разделяется на два одинаковых потока для двух детекторов. См. Рис. 70.

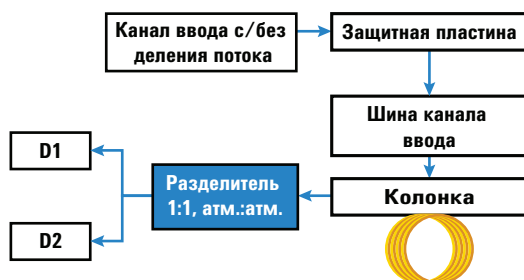


Рис. 70 Принципы работы

С разветвителем потока можно использовать любые сочетания детекторов из указанных ниже двух групп.

Детекторы атмосферного давления в позиции детектора 1:

- ПИД (пламенно-ионизационный детектор)
- ДТП (детектор теплопроводности)
- АФД (азотно-фосфорный детектор)
- μ ЭЗД (микро-электронно-захватный детектор)
- ПФД+ (пламенно-фотометрический детектор)

Детекторы атмосферного давления в позиции детектора 2:

- ПИД (пламенно-ионизационный детектор)
- ДТП (детектор теплопроводности)
- АФД (азотно-фосфорный детектор)
- μ ЭЗД (микро-электронно-захватный детектор)

Работа

Важные сведения относительно колонок

Разветвитель потока на два детектора устанавливается после колонки, поэтому он никак не влияет на выбор колонок.

Важные сведения относительно детектора

Выбор детекторов для использования с разветвителем потока не зависит от разветвителя. Однако, поскольку вводимый объем пробы будет равномерно распределен между двумя детекторами, пользователь должен учесть это при работе со следовыми уровнями концентрации, если детекторы имеют разные пределы обнаружения.

Важные сведения относительно газа-носителя

Выбор типа и скорости потока газа-носителя не зависит от наличия разветвителя потока на два детектора.

14 Управление устройствами для разветвления и обратной продувки



15 Тестирование по китайским метрологическим стандартам

Тестирование шума и дрейфа при тестировании ПФД+ или ЭЗД 232

Тестирование шума и дрейфа при тестировании ПФД+ или ЭЗД 233

Тестирование шума и дрейфа при тестировании ПФД+ или ЭЗД 233

Тестирование шума и дрейфа при тестировании ПФД+ или ЭЗД 234

Тестирование шума и дрейфа при тестировании ПФД+ или ЭЗД 235

ГХ 9000 соответствует следующему стандарту компании:
Q31/011500003ЗС005-2016-02.

Тестирование ГХ 9000 по китайским метрологическим стандартам выполнено в соответствии с стандартом компании Q31/011500003ЗС005-2016-02. В данном разделе представлена информация и методика для правильного определения шума и дрейфа при тестировании ПФД+ или ЭЗД.



Коэффициенты преобразования единиц измерения для ПФД+ 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 ⁺	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⁺ для вывода данных в системах обработки данных Agilent используются "отображаемые единицы измерения" (ОЕ). В данном разделе описаны способы точного преобразования (корректировки) цифровых результатов ПФД⁺ и ЭЗД в соответствии с китайскими метрологическими стандартами.

С помощью коэффициентов преобразования для ПФД⁺ 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 (2⁵), 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:

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

Коэффициенты преобразования для ПФД⁺

В случае ПФД⁺ коэффициент преобразования один и тот же независимо от того, какой фильтр используется – фосфорный или серный.

ПФД⁺ (фосфорный): 1 ОЕ = 1×10^{-12} А

ПФД⁺ (серный): 1 ОЕ = 1×10^{-12} 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), ОЕ^{*†}: 1,54

Средний шум ЭЗД (ASTM), ОЕ[‡]: 0,16

Применение коэффициентов преобразования:

ПФД[†]: $1,54 \text{ ОЕ} \times (1 \times 10^{-12} \text{ А/1 ОЕ}) = 1,54 \times 10^{-12} \text{ А}$

ЭЗД: $0,16 \text{ ОЕ} \times (0,2 \text{ мВ/1 ОЕ}) = 0,032 \text{ мВ}$

*. Показатели шума ПФД+, полученные из системы Agilent, в данном примере относятся только к режиму серы.

†. Данные, используемые для сравнения, следует собирать при номинальном смещении для ПФД < 100 ОЕ в режиме серы и < 20 ОЕ в режиме фосфора и при скорости передачи данных 5 Гц.

‡. Данные, используемые для сравнения, следует собирать при номинальной базовой линии ЭЗД на уровне или меньше 150 ОЕ 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 различных 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 различных 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 различных устройств для обработки данных).

