

Перевод оригинальной инструкции по эксплуатации

LDS3000, LDS3000 AQ

Масс-спектрометр модуль

560-300, 560-600

Начиная с версии ПО
MS-Modul 3.16

jiqa54ru1-14-(2403)



Компания INFICON GmbH

Bonner Straße 498

50968 Köln, Германия

Содержание

1	О данном руководстве	8
1.1	Сопутствующие документы	8
1.2	Предостережения.....	8
1.3	Целевые группы	9
1.4	Определения терминов	9
2	Безопасность	12
2.1	Применение по назначению	12
2.2	Обязанности оператора.....	13
2.3	Требования к оператору	13
2.4	Опасности	14
3	Объем поставки, транспортировка, хранение	16
4	Описание	17
4.1	Функция	17
4.2	Конструкция прибора	18
4.2.1	Прибор в целом (LDS3000)	18
4.2.2	Прибор в целом (LDS3000 AQ)	19
4.2.3	Подключаемый блок	23
4.2.4	Блок MSB	23
4.2.5	Обозначения на приборе.....	26
4.3	Технические характеристики	26
4.4	Заводские установки	28
5	Монтаж LDS3000.....	31
5.1	Адаптация положения разъемов к монтажной ситуации	31
5.2	Монтаж модуля масс-спектрометра на испытательной установке	32
5.3	Выбор подключения ULTRA, FINE или GROSS	33
5.4	Установление связи между компонентами	35
5.5	Создание электрических соединений.....	35
6	Монтаж LDS3000 AQ (аккумуляция).....	37
6.1	Адаптация положения разъемов к монтажной ситуации	37
6.2	Монтаж модуля масс-спектрометра на испытательной установке	38
6.3	Выбор компонентов и выполнение соединений	40
6.3.1	Вариант 1	40
6.3.2	Вариант 2	43

6.4	Создание электрических соединений.....	45
7	Эксплуатация LDS3000	47
7.1	Включение прибора.....	47
7.2	Предварительные установки.....	48
7.3	Выбор единицы для интенсивности утечки.....	49
7.4	Выбор единицы для давления	50
7.5	Выбор режима совместимости.....	50
7.6	Выбор режима работы	53
7.7	Выбор вида газа (масса).....	53
7.8	Калибровка прибора	54
7.8.1	Время и общие предварительные настройки	54
7.8.2	Конфигурация и запуск внутренней калибровки	57
7.8.3	Конфигурация и запуск внешней калибровки	57
7.8.4	Запуск внешней динамической калибровки.....	60
7.8.5	Внешняя калибровка с детекторной линией SL3000XL	62
7.8.6	Проверка калибровки.....	63
7.8.6.1	Проверка калибровки с внутренней проверочной утечкой.....	63
7.8.6.2	Проверка калибровки с внешней проверочной утечкой	63
7.8.7	Ввод калибровочного коэффициента.....	64
7.8.7.1	Калибровочный коэффициент проверки щупом	64
7.8.7.2	Калибровочный коэффициент вакуума.....	64
7.8.8	Настройка машинного и снифферного коэффициента.....	65
7.8.8.1	Ручная настройка машинного и снифферного коэффициента	65
7.8.8.2	Настройка машинного и снифферного коэффициента с помощью машинной калибровки.....	66
7.9	Запуск и останов измерения	67
7.10	Сохранение и загрузка параметров.....	68
7.11	Копирование или удаление данные измерений	68
7.12	Подавление фоновых сигналов газа с помощью функций ZERO	68
7.13	Подавление снижающихся фоновых сигналов газа с помощью EcoBoost.....	70
7.14	Отображение результата измерения с помощью фильтров сигналов	72
7.15	Управление клапаном балластного газа форвакуумного насоса	74
7.16	Выбор границ индикации	74
7.17	Настройка триггерных значений	75
7.18	Настройка капиллярного контроля	75
7.19	Настройка числа оборотов турбомолекулярного насоса.....	76

7.20	Выбор катода	76
7.21	Настройки для XL Sniffer Adapter	77
7.22	Индикация эквивалентной скорости утечки	80
7.22.1	Вычисление коэффициента эквивалентности	80
7.22.2	Установка коэффициента эквивалентности и молярной массы	81
7.23	Сброс настроек	82
8	Режим LDS3000 AQ (аккумуляция)	83
8.1	Включение прибора	83
8.2	Предварительные установки	83
8.3	Выбор единицы для интенсивности утечки	84
8.4	Выбор единицы для давления	85
8.5	Выбор режима совместимости	85
8.6	Выполнение базовых настроек через мастер	88
8.7	Определение Peak	90
8.8	Сохранение интенсивности проверочной утечки	90
8.9	Калибровка прибора	91
8.9.1	Время и общие предварительные настройки	91
8.9.2	Ввод калибровочного коэффициента	93
8.9.3	Калибровочный коэффициент вакуума	93
8.9.4	Калибровка	93
8.10	Запуск и остановка измерения (AQ Mode 2)	96
8.11	Выполнение команды ZERO	96
8.12	Настройка машинного и sniffерного коэффициента	97
8.12.1	Ручная настройка машинного и sniffерного коэффициента	97
8.13	Выполнение измерения	98
8.14	Сохранение и загрузка параметров	100
8.15	Копирование или удаление данные измерений	100
8.16	Адаптация «Коэффициента нулевого времени AQ»	100
8.17	Выбор границ индикации	101
8.18	Настройка контроля давления	101
8.19	Настройка числа оборотов турбомолекулярного насоса	102
8.20	Выбор катода	102
8.21	Сброс настроек	103
9	Использование модуля расширения (LDS3000, LDS3000 AQ)	104
9.1	Выбор типа модуля расширения	104

9.2	Настройки для модуля I/O IO1000	104
9.2.1	Общие настройки интерфейсов	104
9.2.2	Назначение входов и выходов	104
9.2.2.1	Назначение цифровых входов модуля I/O	115
9.2.2.2	Назначение цифровых выходов модуля I/O	117
9.3	Настройки для шинного модуля VM1000	119
10	Предупреждающие сообщения и сообщения об ошибках (LDS3000, LDS3000 AQ)	121
10.1	Отображение кода ошибки с помощью статусного светодиода	132
10.2	Индикация предупреждений в виде ошибки	133
11	Эксплуатация CU1000 (опция)	134
11.1	Элементы сенсорного экрана	134
11.1.1	Элементы индикатора измерений	134
11.2	Элементы индикации ошибок и предостережений	137
11.3	Настройки и функции	138
11.3.1	Настройки сенсорного экрана	138
11.3.2	Типы пользователей и допуски	141
11.3.2.1	Выход пользователя из системы	143
11.3.3	Сброс настроек	143
11.3.4	Запись данных	144
11.3.5	Вызов информации	145
11.3.6	Индикация эквивалентной интенсивности утечки для другого газа	147
11.3.6.1	Выбор эквив. газа	148
11.3.6.2	Настройка списка газов	149
11.3.6.3	Вычисление коэффициента эквивалентности	150
11.3.6.4	Установка коэффициента эквивалентности и молярной массы	151
11.3.7	Список газов	152
11.3.8	Обновление ПО	160
11.3.8.1	Обновление ПО блока управления	160
11.3.8.2	Проверка и актуализация версии ПО блока MSB	161
11.3.8.3	Обновление ПО модуля I/O	161
12	Техническое обслуживание	163
12.1	Отправка устройства для выполнения технического обслуживания, ремонта или утилизации .	163
12.2	Общие указания по техническому обслуживанию	163
12.3	Замена резервуара для эксплуатационных сред турбомолекулярного насоса	165
12.3.1	Введение	165
12.3.2	Продувка турбомолекулярного насоса	165

12.3.3 Извлечение старого резервуара для эксплуатационных сред.....	166
12.3.4 Замена стержней Rogex	169
12.3.5 Установка нового резервуара для эксплуатационных сред	170
12.3.6 Подтверждение проведения технического обслуживания	173
12.4 LDS3000 AQ – обслуживаемые компоненты.....	173
12.5 План технического обслуживания.....	174
13 Снятие с эксплуатации	176
13.1 Выключение течеискателя	176
13.2 Утилизация модуля масс-спектрометра.....	176
13.3 Отправка модуля масс-спектрометра для обслуживания, ремонта или утилизации.....	176
14 Приложения	177
14.1 Декларация CE	177
14.2 Заявление о соответствии компонентов требованиям ЕС	178
14.3 Добровольный экологический сертификат	179
14.4 RoHS.....	180
Предметный указатель.....	181

1 О данном руководстве

Настоящий документ действует в отношении версии ПО, указанной на титульном листе.

В данном документе в определенных случаях упоминаются названия продуктов исключительно в целях сопоставления. Данные продукты являются собственностью соответствующего правообладателя.

В данном руководстве по эксплуатации описаны правила установки и эксплуатации модуля масс-спектрометра LDS3000. Он выпускается в двух вариантах:

- LDS3000
- LDS3000 AQ (аккумуляция), может переключаться и на другие режимы работы.

1.1 Сопутствующие документы

Инструкция по эксплуатации блока управления CU1000	jina54
Инструкция по эксплуатации шинного модуля	jjqb10
Инструкция по эксплуатации модуля I/O	jjqc10
Инструкция по эксплуатации XL Sniffer Adapter	jinxh54
Протоколы интерфейсов	jira54

1.2 Предостережения



⚠ ОПАСНО

Непосредственно угрожающая опасность с последствиями в виде летального исхода или тяжких увечий



⚠ ОСТОРОЖНО

Опасная ситуация с последствиями в виде вероятного летального исхода или тяжких увечий



⚠ ВНИМАНИЕ

Опасная ситуация с последствиями в виде незначительного вреда здоровью



УКАЗАНИЕ

Опасная ситуация с последствиями в виде материального или экологического ущерба

1.3 Целевые группы

Данная инструкция по эксплуатации предназначается для представителей эксплуатирующей организации и технически квалифицированного персонала с познаниями в области оборудования для проверки герметичности, а также интеграции приборов контроля утечек в установки контроля утечек. Кроме того, установка и использование прибора требуют знаний при обращении с электронными интерфейсами.

1.4 Определения терминов



Упоминание гелия в руководстве

Устройство является прибором контроля утечек на основе гелия. Если у вас вместо гелия используется защитный газ и стоит задача обнаружить содержащийся в нем водород, указания для гелия действуют также и для водорода.

Аккумуляция

В отношении проверки герметичности при этом имеется в виду обогащение проверочных газов в течение определенного периода времени. Это позволяет обнаруживать малые значения интенсивности утечки без использования вакуумной камеры. Может использоваться гелий или формирующий газ. Если в данном руководстве упоминается «AQ», речь идет о режиме аккумуляции. Он доступен только в устройствах в исполнении AQ.

Автоматическое согласование/настройка массы

Эта функция настраивает масс-спектрометр таким образом, чтобы достигалась индикация максимальной интенсивности утечки. Чтобы ионный детектор определял максимальный ионный ток, управляющий компьютер соответствующим образом настраивает напряжение ионного ускорения в пределах выбранного диапазона массы.

При каждой калибровке выполняется автоматическое согласование.

Режим работы

Течеискатель различает режимы работы «Вакуум» и «Sniff» (проверка щупом). В режиме работы «Вакуум» проверочный газ, как правило, поступает в проверочный объект. Давление в проверочном объекте ниже окружающего давления.

В режиме работы «Sniff» проверочный газ выходит из проверочного объекта и отсасывается ручкой-детектором. Давление в проверяемом объекте выше окружающего давления.

FINE

FINE обозначает подключение к турбомолекулярному насосу для впускного давления до 0,4 мбар. Он также используется для режима работы «Sniff».

Защитный газ

Защитный газ является собирательным термином для обозначения газовых смесей из азота и водорода.

GROSS

GROSS обозначает подключение к турбомолекулярному насосу с наименьшей чувствительностью. Он допускает высокое впускное давление (до 15 мбар).

Внутренний фоновый сигнал гелия

В измерительной системе прибора контроля утечек всегда содержится некоторое количество остаточного гелия. Оно обуславливает часть сигнала измерения (фоновый сигнал), который изначально перекрывает индикацию утечек и мешает тем самым поиску течи.

Чтобы отключить этот фоновый сигнал, в заводских настройках активировано «подавление фона».

Минимально определяемая утечка

Минимально определяемая утечка, которую течеискатель может распознать при идеальных условиях ($< 5 \times 10^{-12}$ мбар л/с).

ULTRA

ULTRA означает подключение к турбомолекулярному насосу для диапазона измерений с максимальной чувствительностью при впускном давлении менее 0,4 мбар (с возможностью настройки).

Фоновый сигнал

Гелий или водород (как компонент воды) являются естественными составными частями воздуха.

Режим работы «Вакуум»: перед каждым поиском утечки некоторое количество настроенного проверочного газа уже имеется в контролируемом объеме, на поверхностях камеры для испытаний, подводящих линиях и даже в самом приборе контроля утечек. Это определенное количество проверочного газа генерирует сигнал измерения, который называется фоновым сигналом. За счет продолжающегося вакуумирования камеры для испытаний этот фоновый сигнал непрерывно ослабевает.

Режим работы «Sniff»: по детекторной линии в прибор контроля утечек непрерывно подается окружающий воздух. Присутствующее в воздухе количество гелия или водорода генерирует при этом постоянный фоновый сигнал.

Форвакуумное давление

Давление в форвакууме между турбомолекулярным насосом и форвакуумным насосом.

ZERO

Имеется гелий, который во время измерения, как естественная составная часть окружающего воздуха, присутствует в слабосвязанном виде, например на поверхности проверяемого объекта, и постепенно закачивается в измерительную систему прибора контроля утечек. Он генерирует медленно ослабевающий сигнал измерения.

Если вы хотите отключить этот фоновый сигнал или также индикацию имеющейся утечки, можно воспользоваться функцией ZERO.

2 Безопасность

2.1 Применение по назначению

Прибор представляет собой модульный прибор контроля утечек для монтажа на промышленные установки контроля утечек. Проверочными газами, с помощью которых прибор может выполнять измерения, являются гелий и водород (формирующий газ).

LDS3000 пригоден для проверки повышенным и пониженным давлением, причем наряду с проверкой в вакууме возможна локальная проверка детекторной линией.

LDS3000 AQ предназначен для измерения проверочных газов при их обогащении во внешней измерительной камере, но может быть переоборудован и для других целей применения.

- ▶ Вы можете устанавливать, эксплуатировать и обслуживать устройство внутри помещения только в соответствии с настоящей инструкцией по эксплуатации.
- ▶ Соблюдайте ограничения по области применения, см. «Технические характеристики».

Ненадлежащее использование

Не допускайте следующих случаев ненадлежащего использования.

- Применение в радиоактивных зонах
- Перекачка агрессивных, легковоспламеняющихся, взрывоопасных, коррозионных, микробиологических, реакционных или токсичных веществ, создающих опасность
- Откачивание насосом способных к конденсации жидкостей или паров
- Всасывание жидкостей в прибор
- Эксплуатация с недопустимо высокими газовыми нагрузками
- Эксплуатация с недопустимо высоким давлением на входе
- Эксплуатация при слишком высокой температуре окружающей среды
- Потоки с недопустимо высокими скоростями
- Применение насосов в установках, в которых на насос может оказываться воздействие резких нагрузок и вибрации или периодических сил

2.2 Обязанности оператора

- Оператор обязан ознакомиться с информацией, приведенной в настоящем руководстве по эксплуатации, а также в рабочих инструкциях, разработанных собственником, учитывать ее и соблюдать указания. Это относится, в частности, к указаниям по технике безопасности и предупреждениям.
- При выполнении любых работ всегда соблюдайте все указания из руководства по эксплуатации.
- Если у вас есть какие-либо вопросы по эксплуатации или техническому обслуживанию, на которые нет ответов в данной инструкции по эксплуатации, обратитесь в сервисную службу INFICON.

2.3 Требования к оператору

Данные указания предназначены для эксплуатирующих организаций или тех лиц, которые несут ответственность за безопасность и эффективное использование продукта пользователями, сотрудниками или третьими лицами.

Работа с осознанием опасностей

- Эксплуатируйте прибор только в том случае, если он находится в идеальном техническом состоянии и не имеет повреждений.
- Применяйте прибор только по назначению, с соблюдением техники безопасности, осознанием рисков и с соблюдением данного руководства по эксплуатации.
- Выполните следующие предписания и проконтролируйте их соблюдение.
 - Применение по назначению
 - Общие предписания по технике безопасности и предупреждению несчастных случаев
 - Международные, национальные и местные нормы и директивы
 - Дополнительные положения и предписания, касающиеся прибора
- Используйте только оригинальные детали или детали, разрешенные производителем.
- Храните это руководство по эксплуатации на месте эксплуатации прибора.

Квалификация персонала

- К работе с прибором допускайте только проинструктированный персонал. Проинструктированный персонал должен пройти обучение по работе с прибором.
- Убедитесь, что уполномоченный персонал перед началом работы прочитал и понял это руководство и все действующие наряду с ним документы.

2.4 Опасности

Прибор сконструирован с учетом уровня развития техники и признанных правил техники безопасности. Тем не менее при неправильном применении существует опасность для жизни и здоровья пользователя или третьих лиц, а также повреждения прибора и причинения другого материального ущерба.

Опасности, связанные с использованием жидкостей и химических веществ

Жидкости и химические агенты могут повредить прибор.

- Соблюдайте ограничения по области применения — см. «Технические характеристики».
- Не всасывайте с помощью прибора никакие жидкости.
- Не допускайте детектирования газов, например, водорода, выше нижнего предела взрываемости. Допустимые составы покупных газовых смесей см. в паспортах безопасности соответствующих производителей.
- Не используйте прибор во взрывоопасных зонах.

Опасность для носителей имплантатов (например, кардиостимулятора в)

В модуле масс-спектрометра находятся магниты. Электромагнитные поля могут нарушать работу имплантата.

- Соблюдайте минимальное расстояние 10 см от модуля масс-спектрометра.
- Чтобы соблюсти его, избегайте распаковывать и монтировать модуль масс-спектрометра.
- Кроме того, соблюдайте расстояния, предписанные изготовителем имплантата.

Опасности, связанные с использованием электрической энергии

Прибор работает от электрического напряжения до 24 В. Но внутри прибора напряжение намного выше. Существует смертельная опасность при прикосновении к токоведущим деталям внутри прибора.

- Перед началом любых работ по монтажу и обслуживанию отключите прибор от электропитания. Убедитесь, что подача электропитания не может быть возобновлена неуполномоченным персоналом.
- Перед началом проверки на утечку отключите проверочные объекты, запитываемые от электросети.

Прибор содержит электрические детали, которые может повредить высокое электрическое напряжение.

- Перед подключением к сети электропитания убедитесь в том, что напряжение питания составляет 24 В +/- 5 %.

Кинетическая энергия

Если вращающиеся детали в турбомолекулярном насосе блокируются вследствие повреждения, следует улавливать большую центробежную силу. Если это не удастся, модуль масс-спектрометра отламывается, и возможно возникновение материального ущерба и травматизма.

- Убедитесь в том, что крепление модуля масс-спектрометра может принимать тормозящий момент 820 Нм.

Опасность травмирования в связи с раскалыванием предметов	<p>Если подключенный проверяемый объект или соединения с проверяемым объектом не выдерживают разрежения в режиме вакуума, существует опасность травмирования в связи с раскалыванием предметов.</p> <ul style="list-style-type: none">• Примите соответствующие защитные меры.
Опасность взрыва измерительной камеры под действием наружного давления	<p>Во внешней вакуумной камере, подключаемой к LDS3000 AQ, создается разрежение ок. 60 сксм. При обычном времени измерений (2–30 секунд) опасного разрежения не создается.</p> <p>Если измерительная камера герметична, но не является вакуумплотной, при дальнейшей откачке газа она может взорваться под действием наружного давления. Это может произойти, например, на измерительной камере объемом 1 л примерно через 10 минут.</p> <ul style="list-style-type: none">• Поэтому не откачивайте газ из измерительной камеры после истечения времени измерения.• Примите соответствующие меры защиты!

3 Объем поставки, транспортировка, хранение

Комплект поставки	Артикул	Кол-во
	Модуль масс-спектрометра ¹⁾	1
	Штекер для разъема 24B	1
	Датчик давления PSG500	1
	Самостояпорящиеся гайки	4
	Штекер для Output	1
	Штекер для Gauges Exit	1
	Впускной модуль (только для исполнения LDS3000 AQ)	1
	Адаптер DN16 с дросселем ²⁾ (только для исполнения LDS3000 AQ)	1
	Флэш-накопитель USB с инструкциями, чертежами 3D и видеороликами	1

1.) Включает в себя либо 560–300 LDS3000, либо 560–600 LDS3000 AQ (аккумуляция).

2.) См. «Выбор компонентов и выполнение соединений [▶ 40]».

▶ Проверьте комплектность поставки прибора после получения изделия.

Транспортировка

УКАЗАНИЕ

Повреждения вследствие ненадлежащей упаковки

Прибор может получить повреждения при транспортировке в ненадлежащей упаковке.

- ▶ Осуществляйте транспортировку прибора только в оригинальной упаковке.
- ▶ Сохраняйте оригинальную упаковку.

УКАЗАНИЕ

Повреждения вследствие ненадлежащего крепления гасителя колебаний

- ▶ Зафиксируйте гаситель колебаний транспортировочными винтами для предотвращения повреждений вследствие тряски прибора.

Хранение

- ▶ Храните прибор с учетом его технических характеристик, см. «Технические характеристики [▶ 26]».

4 Описание

4.1 Функция

Постановка задачи	<p>Модуль масс-спектрометра является детектором для проверочных газов гелий и водород. Встроенный в испытательную установку прибор служит для обнаружения выходящего из проверочного объекта газа и индикации течи.</p> <p>Прибор может использоваться как для вакуумного, так и для детекторного поиска течи. Для режима «Проверка щупом» предлагаются детекторные линии различной длины.</p>
Режим AQ (аккумуляция)	<p>Для обеспечения возможности подтверждения малых значений интенсивности утечки без использования вакуумной камеры, в режиме AQ приборы подключаются к внешней измерительной камере. Во внешней измерительной камере проверочный газ обогащается (аккумуляция).</p> <p>Проверочный объект, заполненный гелием или формирующим газом под давлением, помещается в измерительную камеру или нагружается давлением в измерительной камере. Если проверочный объект негерметичен, концентрация гелия или формирующего газа в измерительной камере повышается. Это увеличение измеряется и выдается как интенсивность утечки.</p>
Интерфейсы прибора	<p>Модуль масс-спектрометра представляет собой часть системы проверки герметичности LDS3000 и LDS3000 AQ. Его эксплуатация возможна в испытательной установке вместе с шинным модулем или модулем I/O и дата-кабелем без дополнительных принадлежностей INFICON.</p> <p>Блок MSB предоставляет данные через цифровые интерфейсы блока управления CU1000, модуля I/O IO1000 или шинного модуля BM1000.</p>
Прочие принадлежности	<p>К тому же с помощью адаптера XL Sniffer Adapter, предлагаемого в качестве аксессуара, а также детекторной линии SL3000XL возможно определение мест утечки в условиях ухудшенного предела обнаружения на довольно большой дистанции от предполагаемого места утечки (режим работы High Flow).</p>

4.2 Конструкция прибора

4.2.1 Прибор в целом (LDS3000)

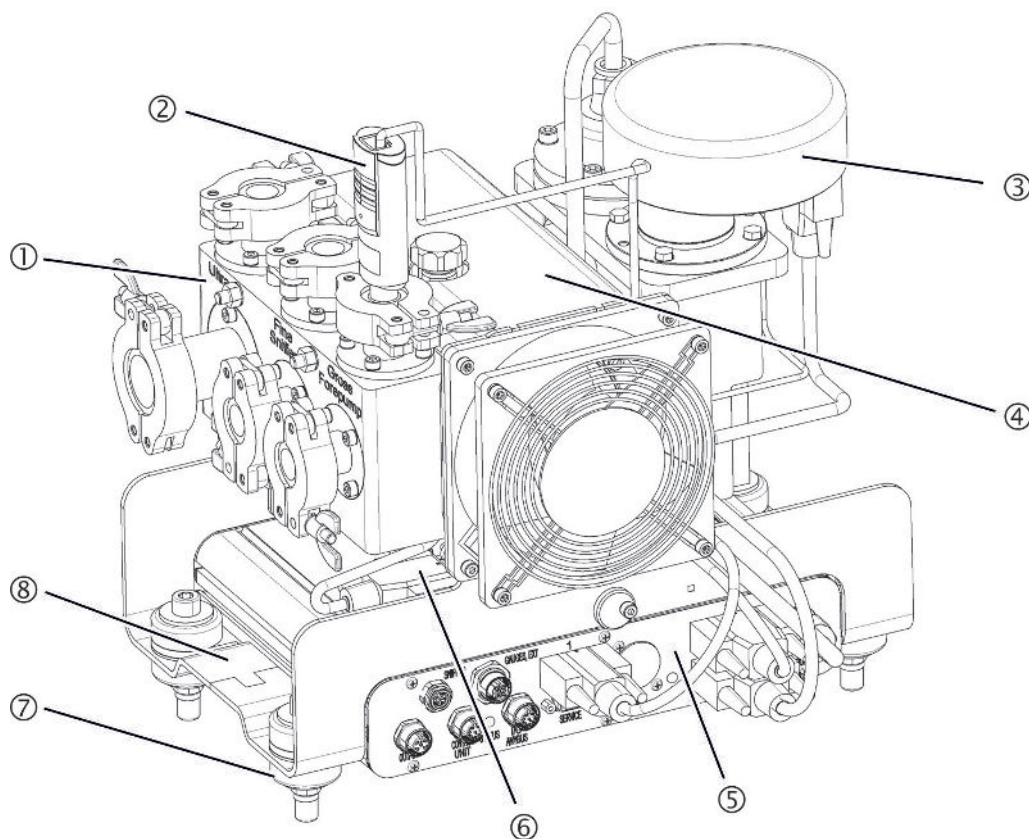


Рис. 1: Модуль масс-спектрометра LDS3000

1	Подключаемый блок. Разъемы для испытательной установки, форвакуумного насоса, датчика давления PSG500, внутренней проверочной утечки и детекторной линии, см. также «Подключаемый блок [► 23]».
2	Датчик давления PSG500 для измерения давления форвакуумного насоса
3	Предусилитель модуля масс-спектрометра
4	Турбомолекулярный насос с блоком охлаждения
5	Блок MSB. Интерфейсы модуля масс-спектрометра (см. «Блок MSB [► 23]»)
6	Преобразователь турбомолекулярного насоса
7	Детали крепления для монтажа модуля масс-спектрометра на испытательной установке
8	Фирменная табличка с техническими характеристиками модуля масс-спектрометра

4.2.2 Прибор в целом (LDS3000 AQ)

В исполнении с аккумуляцией модуль масс-спектрометра в сочетании аппаратного и программного обеспечения представляет собой специальную измерительную конструкцию.

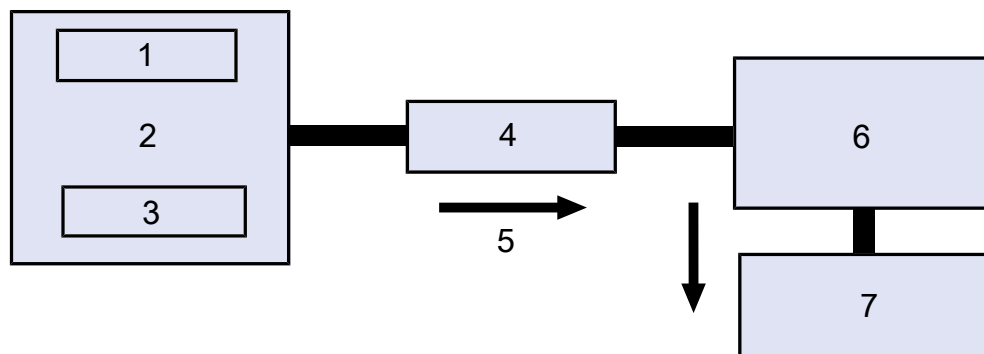


Рис. 2: LDS3000 AQ (схематичное представление)

1	Система вентилятора
2	Измерительная камера с атмосферным давлением
3	Проверяемый объект
4	Соединение
5	Поток анализируемого газа (≈ 50 сксм)
6	LDS3000-AQ
7	Форвакуумный насос

Подробное описание измерительной системы см. в разделе «Выбор компонентов и выполнение соединений [▶ 40]».

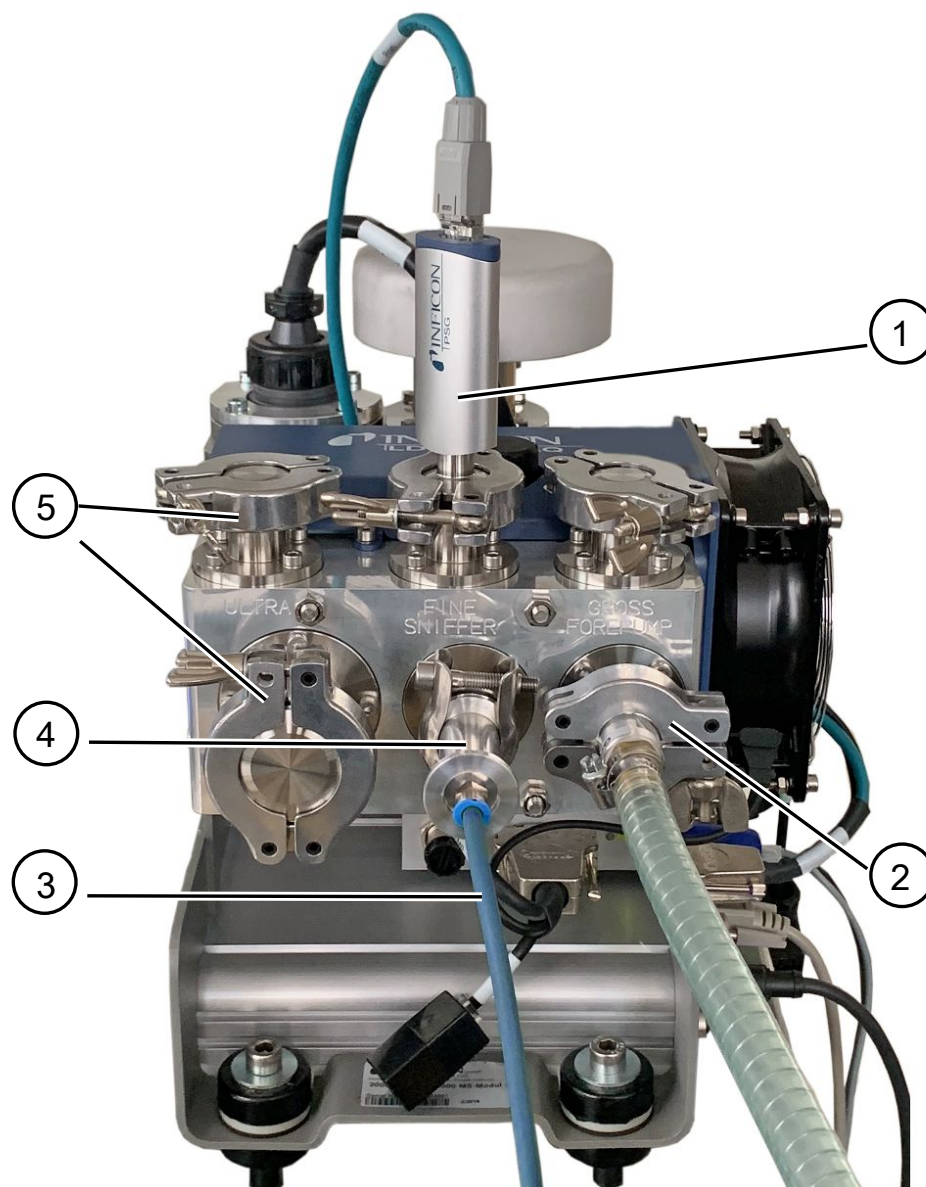


Рис. 3: Модуль масс-спектрометра (исполнение с аккумуляцией)

1	Датчик давления PSG500 для измерения впускного давления
2	Дроссельный фланец GROSS с соединительным шлангом к форвакуумному насосу
3	Шланг к измерительной камере
4	Впускной модуль
5	Соединения ULTRA с глухими фланцами

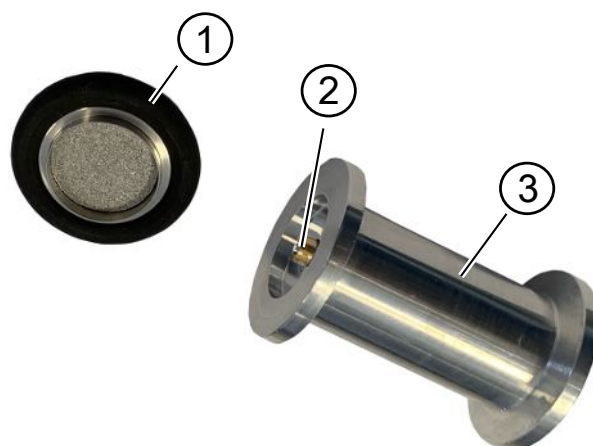


Рис. 4: Впускной модуль

	Впускной модуль. Может быть смонтирован как на измерительной камере, так и на модуле масс-спектрометра.
1	Фильтр впускного модуля. Очистка фильтра не предусмотрена. Заказывается в качестве запасного фильтра в INFICON под номером 211-090. См. также «LDS3000 AQ – обслуживаемые компоненты [▶ 173]». Калибровка после замены фильтра.
2	Вставка дроссельной заслонки
3	Стандартный дроссель

Принадлежности заказчика

Для дополнения измерительной конструкции заказчиком могут предоставляться следующие компоненты.

Если предполагается использовать собственный форвакуумный насос, проверьте, что он является сухим форвакуумным насосом с потоком газа более 60 сксм при базовом давлении ниже 5 мбар. Он должен иметь отдельное электропитание.

Если вы используете собственный блок управления, учтите, что мастер по выполнению измерительных настроек, калибровки и настройки функций ZERO находится только на блоке управления INFICON CU1000.

См. также «Выбор компонентов и выполнение соединений [▶ 40]».

Дополнительные принадлежности INFICON

За исключением измерительной камеры, необходимые компоненты поставляются также фирмой INFICON.

- Блок управления CU1000 (включая мастер важных настроек)
- I/O1000 (приборный интерфейс между течеискателем и внешней системой управления)
- VM1000 (приборный интерфейс, например, между блоком MSB модуля масс-спектрометра LDS3000 и внешней системой управления)
- Гофрированный шланг, доступен на домашней странице INFICON в разделе «Вакуумные компоненты».

- Соединения ISO-KF (например, резьбовой фланец), доступны на домашней странице INFICON в разделе «Вакуумные компоненты».
- Центрирующие кольца и уплотнения ISO-K, доступны на домашней странице INFICON в разделе «Вакуумные компоненты».
- Источник питания 24 В, 10 А от INFICON (каталожный номер 560-324) для сухого форвакуумного насоса фирмы INFICON.
- Сухой форвакуумный насос фирмы INFICON (каталожный номер 560-630).

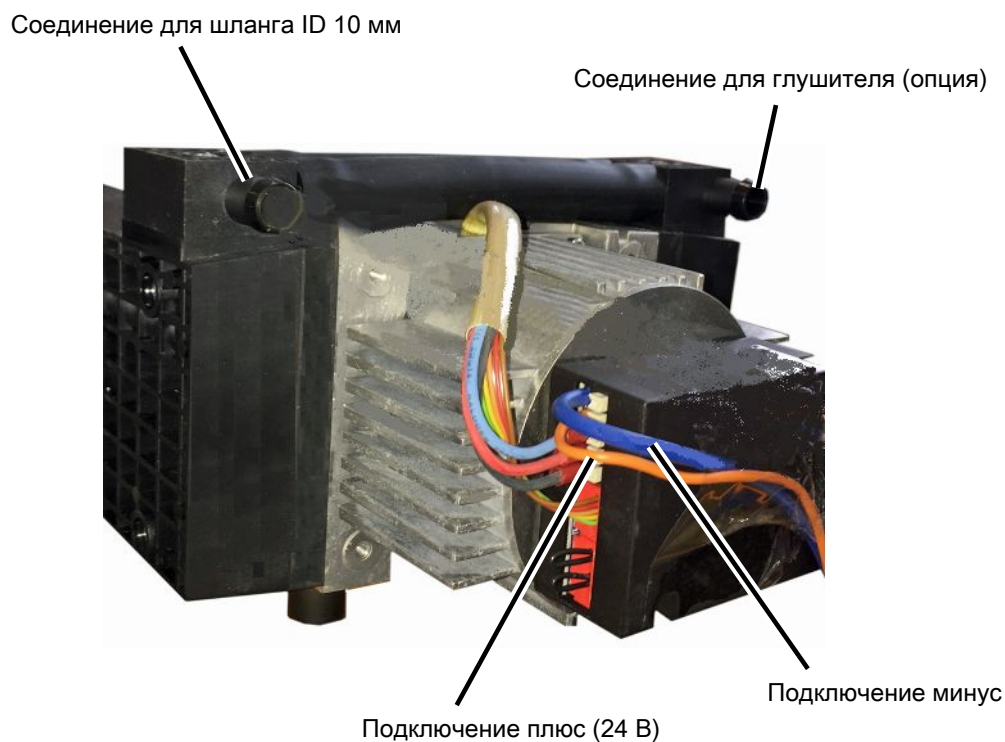


Рис. 5: Сухой форвакуумный насос фирмы INFICON

4.2.3 Подключаемый блок

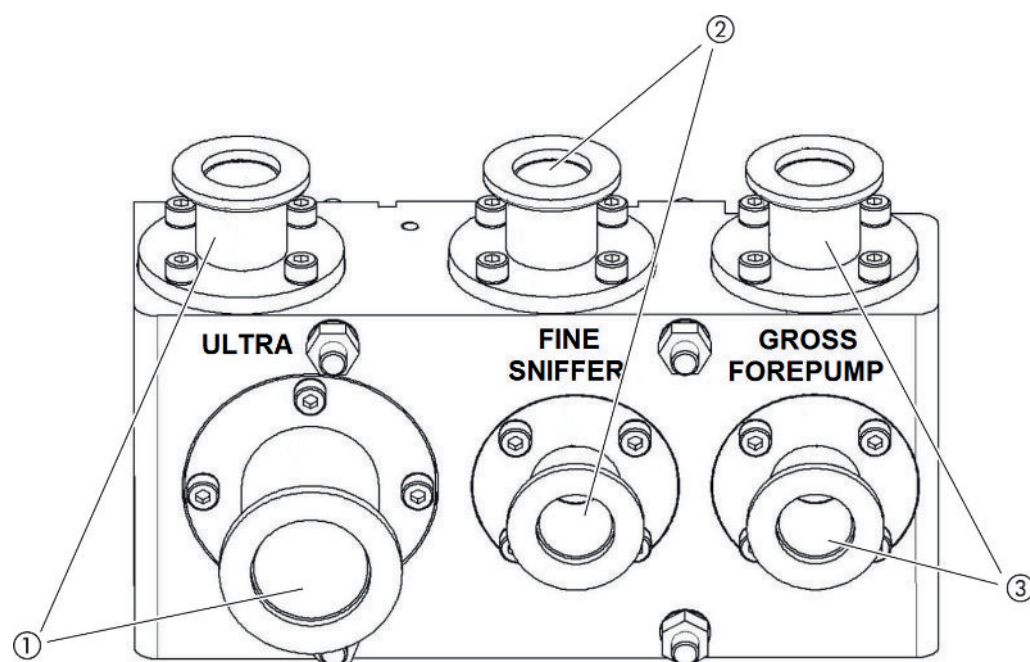


Рис. 6: Подключаемый блок

1	Разъем ULTRA	3	Разъем GROSS/FOREPUMP
2	Разъем FINE/SNIFFER		

4.2.4 Блок MSB

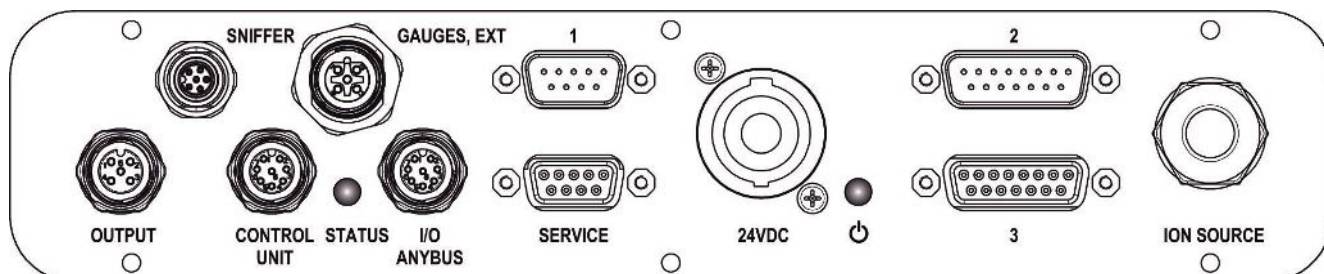


Рис. 7: Разъемы блока MSB

SNIFFER

Электрическое подключение для детекторной линии

GAUGES, EXT

Разъем для опциональных внешних точек измерения давления (0... 10 В / 0... 20 мА) для сервисной службы INFICON

Разводка контактов

1	Выход +24 В, макс. 200 мА
2	Вход для сервисного участка измерения давления P3, 0... 10 В
3	GND

4	Ссылка для входа для сервисного участка измерения давления P3
5	Вход 20 мА для сервисного участка измерения давления P3

1 (см. также изображение блока MSB)

Разъем для датчика давления PSG500, проверочной утечки и подавителя на предусилителе (предварительно смонтированный тройной кабель)

2 (см. также изображение блока MSB)

Разъем для преобразователя турбомолекулярного насоса и вентилятора турбомолекулярного насоса (предварительно смонтированный двойной кабель)

OUTPUT

Разъем для балластного газа и трех клапанов

Разводка контактов	
1	Клапан 2 (балластный газ), 24 В, макс. 1 А
2	Клапан 3 (не используется, резерв)
3	Клапан 4 (не используется, резерв)
4	Клапан 6 (не используется, резерв)
5	GND

CONTROL UNIT, I/O / ANYBUS

Разъем для модуля I/O или шинного модуля или блока управления. Длина кабеля передачи данных INFICON составляет < 30 м. Во избежание отображения ошибочных значений измерения необходимо соблюдать указанную максимальную длину кабеля.

Подключения Control Unit и I/O ANYBUS имеют одинаковую функциональность.

По выбору возможны следующие подключения:

— блок управления CU1000 + модуль I/O IO1000

— блок управления CU1000 + шинный модуль BM1000

SERVICE

Разъем RS232 для сервиса INFICON

24 В пост. т.

Разъем для блока питания 24 В для питания модуля масс-спектрометра, блока управления, модуля I/O и шинного модуля. Длина кабеля < 30 м.

STATUS

Светодиодный индикатор статуса

Светодиодный индикатор статуса и питания показывают режим работы.

Светодиодный индикатор питания / светодиодный индикатор статуса

Светодиодный индикатор питания и статуса показывают режим работы прибора.

Светодиодный индикатор питания	Светодиодный индикатор статуса	Значение
Выкл.	Красный	Прибор не готов к эксплуатации
Зеленый	Синий	Турбомолекулярный насос запускается
Зеленый	Оранжевый	Эмиссия включается
Зеленый	Зеленый	Эмиссия стабильна
Зеленый	Лиловый	Число оборотов турбомолекулярного насоса не в нормальном диапазоне
Зеленый	Коды ошибок светодиодного индикатора статуса	Разные действия прибора
Зеленый, медленно мигает		Питающее напряжение < 21,6 В
Зеленый, быстро мигает		Питающее напряжение > 26,4 В
Зеленый, мигает	Выкл.	Обновление ПО
Зеленый	Зеленый, мигает	Обновление ПО

3 (см. также изображение блока MSB)

Разъем для предусилителя

ION SOURCE

Разъем для ионного источника

4.2.5 Обозначения на приборе



ОПАСНО

Опасность для носителей имплантатов (например, кардиостимуляторов)

Постоянные магниты в модуле масс-спектрометра вредны для здоровья. Прибор может повлиять на работу имплантатов.

- ▶ Соблюдайте минимальное расстояние 10 см от модуля масс-спектрометра.
- ▶ Чтобы соблюсти его, избегайте распаковывать и монтировать модуль масс-спектрометра.
- ▶ Кроме того, соблюдайте расстояния, предписанные изготовителем имплантата.




Запрещается утилизировать прибор вместе с бытовым мусором.

4.3 Технические характеристики

Механические характеристики

	560-300, 560-600
Габаритные размеры (Д x Ш x В)	330 x 270 x 293 мм (13 x 10,6 x 11,5 дюйма)
Впускной фланец	1 x DN25 KF 5 x DN16 KF

Электрические данные

	560-300, 560-600
Энергопотребление	макс.10 А
Рабочее напряжение	24 В  +/-5 %
Класс защиты	IEC/EN 60034-5 IP40 UL 50E, тип 1

Физические данные

	560-300, 560-600
Время срабатывания в режиме щупа	GROSS: < 5 s, FINE/ULTRA: < 1 s
Максимальное давление впуска	0,2 mbar - 18 mbar

	560-300, 560-600
Время запуска	< 150 s
Измеряемые газы	Гелий, водород
Минимальная обнаруживаемая интенсивность утечки, вакуумный режим	< 5E-12 mbar l/s
Минимальная обнаруживаемая интенсивность утечки, режим щупа	< 1E-7 mbar l/s
Измеряемые массы	4He, H2, масса 3 (например H-D, 3He или H3)
Ионный источник	2 longlife иридиевые нити, покрытый оксидом иттрия

	560-600 (режим AQ)
Минимально определяемая утечка формирующего газа или гелия	< 1 x 10 ⁻⁷ мбар·л/с
Диапазон измерений	6 декад
Давление в испытательной камере	1 атм
Константа времени сигнала утечки	< 1 с

Условия окружающей среды

	560-300, 560-600
Допустимая температура окружающей среды (в рабочем режиме)	10 °C ... 45 °C
Макс. высота над уровнем моря	2000 m
Допустимое магнитное поле макс.	7 мТл
Макс. относит. влажность воздуха свыше 40 °C	50%
Макс. относит. влажность воздуха от 31 °C до 40 °C	80 %... 50% (линейно снижается)
Макс. влажность воздуха 31 °C	80%
Температура хранения	-20 °C ... 60 °C
Степень загрязнённости	2

4.4 Заводские установки

Параметры	Заводские настройки
АО верхняя граница экспоненты	1 x 10 ⁻⁵
Режим работы	Вакуум AQ Mode 1 ¹⁾
Объем камеры AQ	1 л ¹⁾
Время измерения AQ	10 с ¹⁾
Коэффициент нулевого времени AQ	4 ¹⁾
Адрес шинного модуля	126
Давление, капиллярный контроль засорен — с адаптером XL Sniffer Adapter (малый поток)	0,4 мбар 0,2 мбар
Давление, капиллярный контроль сломан — с адаптером XL Sniffer Adapter (малый поток)	2 мбар 0,6 мбар
Давление, капиллярный контроль засорен — с адаптером XL Sniffer Adapter (большой поток)	150 мбар
Давление, капиллярный контроль сломан — с адаптером XL Sniffer Adapter (большой поток)	400 мбар
Единица давления (интерфейс)	мбар
Эмиссия	Вкл.
Фильтр, интенсивность утечки переключ.	1 x 10 ⁻¹⁰
Фильтр времени ZERO	5 с
Вид фильтра	I•CAL
Доля газа в процентах H ₂ (M3, He)	100 % 5 % H ₂ (-, 100 % He) ¹⁾
Балластный газ	Выкл.
Протокол модуля I/O	ASCII
Запрос калибровки	Вкл.
Коэффициент калибровки VAC/SNIF Mx (для вакуума, проверки щупом и всех масс)	1.0

Параметры	Заводские настройки
Выбор катода	Auto Cat1
Режим совместимости	LDS3000 AQ ¹⁾
Конфиг. Аналоговый выход 1	Интенсивность утечки мантисса
Конфиг. Аналоговый выход 2	Интенсивность утечки, экспонент
Конфиг. Аналоговый выход, масштабирование	0,5 В / декада
Конфигурация цифровых выходов	Штырек 1: Триггер 1, инвертирован Штырек 2: Триггер 2, инвертирован Штырек 3: Триггер 3, инвертирован Штырек 4: Триггер 4, инвертирован Штырек 5: Ready Штырек 6: Error, инвертирован Штырек 7: CAL request, инвертирован Штырек 8: Open, инвертир.
Конфигурация цифровых входов	Штырек 1: Select dyn./normal CAL Штырек 2: Sniff Штырек 3: Start/Stop, инвертирован Штырек 4: ZERO Штырек 5: External CAL Штырек 6: Internal CAL Штырек 7: Clear Штырек 8: ZERO update Штырек 9: — Штырек 10: —
Блок интенсивности утечки SNIF, (дисплей и интерфейс)	мбар•л/с
Блок интенсивности утечки VAC, (дисплей и интерфейс)	мбар•л/с
Интенсивность утечки, верхний предел, VAC (интерфейс)	1.0×10^{-1}
Интенсивность утечки, нижний предел VAC (интерфейс)	1.0×10^{-12}
Интенсивность утечки, верхний предел SNIF (интерфейс)	1.0×10^{-1}
Интенсивность утечки, нижний предел SNIF (интерфейс)	1.0×10^{-8}
Управление вентиляторами	Вентилятор всегда включен
Маш. коэфф. в режиме ожидания	Выкл.
Машинный/снифферный коэффициент	1.0 (для всех масс)

Параметры	Заводские настройки
Масса	4
Модуль на разъеме I/O	IO1000
Нормальное состояние TMP	Вкл.
Проверочная утечка внешн. SNIF	9.9×10^{-2}
Проверочная утечка внешн. VAC	9.9×10^{-2}
Проверочная утечка внутр.	9.9×10^{-2}
Открыть внутр. провер. утечку	Выкл.
Распознавание детекторной линии	Вкл.
Щуп – кнопка ZERO	Вкл.
Язык	Английский (заводская настройка)
Число оборотов TMP	1500 1000 ¹⁾
Уровень триггера 1 (2, 3, 4)	1×10^{-5} мбар л/с 5×10^{-5} (1×10^{-5}) мбар л/с ¹⁾
Тестирование предусилителя при CAL	Вкл.
Индикация предупреждения в виде ошибки (1–8)	Нет записи
Сервисное сообщение	Выкл.
ZERO на старте	Выкл.
Режим ZERO	Подавлять всё

1) в режиме AQ

5 Монтаж LDS3000

5.1 Адаптация положения разъемов к монтажной ситуации

Выбор места установки

Выберите для измерительной конструкции место с окружением, по возможности не содержащим гелия. Для обеспечения надежности измерений с помощью прибора содержание гелия в воздухе не должно превышать 10 млн дол.

В естественных условиях в воздухе содержится 5 млн дол. (0,0005 %) гелия.

Установка блока MSB

Для достижения оптимального соответствия требованиям по месту на монтажной позиции блок MSB можно поворачивать в различных плоскостях.

Блок MSB располагается на двух направляющих и может перемещаться слева или справа в корпус. При необходимости его можно развернуть и так, чтобы надписи оказались перевернутыми.

Для того чтобы вытянуть блок MSB следует открутить стопорный диск.

Если блок MSB следует вставить в корпус с другой стороны, тогда необходимо закрутить и стопорный диск на другой стороне корпуса. Соответствующее резьбовое отверстие имеется.

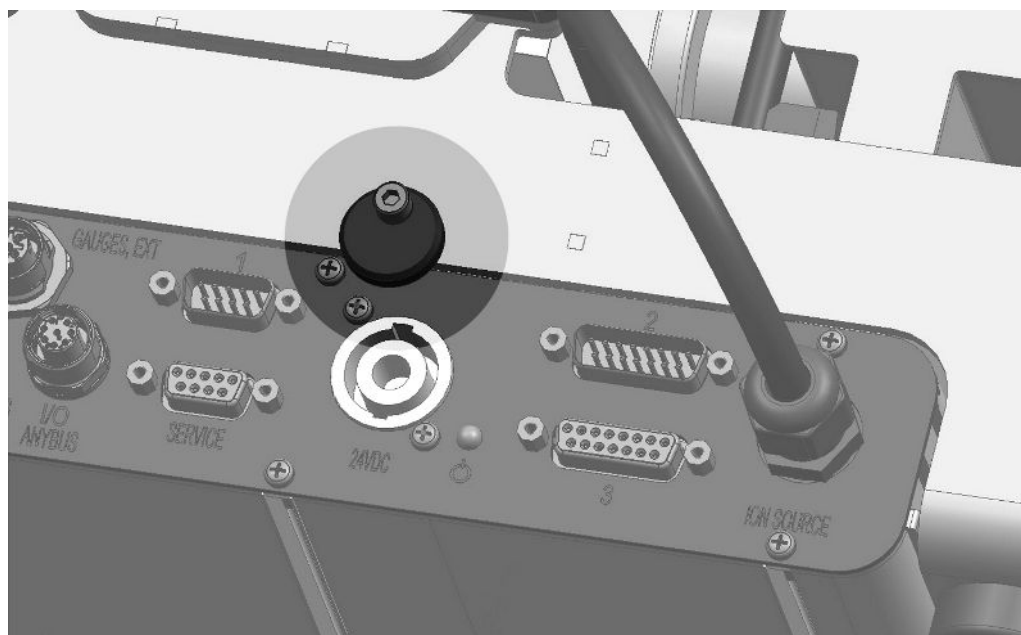


Рис. 8: Блокировка

5.2 Монтаж модуля масс-спектрометра на испытательной установке

Модуль масс-спектрометра можно монтировать в любом положении.

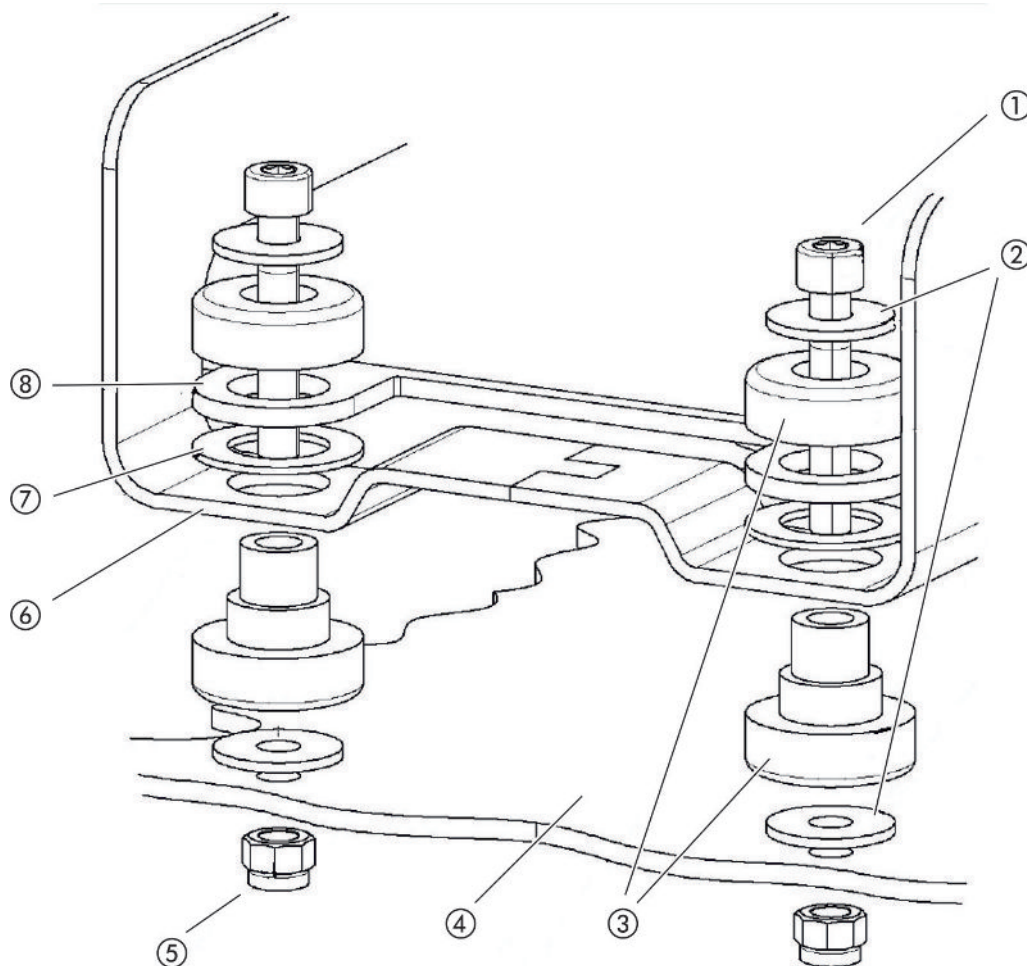


Рис. 9: Компоненты детали крепления

1	Винт с внутренним шестигранником M8 x 50	5	Гайка M8 (самостопоорящаяся)
2	Подкладная шайба	6	Рама основания
3	МО-подшипник	7	Резиновый амортизатор
4	Испытательная установка	8	Направляющая блока MSB

Вам потребуется:

- самостопоорящиеся гайки M8
- гаечный ключ SW13
- торцовый шестигранный ключ SW6
- отверстия для монтажа на испытательной установке

На момент поставки подшипники закреплены с помощью винтов с внутренним шестигранником и транспортных гаек на раме основания. Для монтажа модуля масс-спектрометра используйте прилагаемые самостопорящиеся гайки – но не транспортные гайки.



Фоновый сигнал должен быть стабильным.

ОСТОРОЖНО

Опасность тяжких увечий вследствие срыва модуля масс-спектрометра

Если модуль масс-спектрометра не полностью привинчен, внезапно заблокированный ротор турбомолекулярного насоса может привести к отсоединению модуля масс-спектрометра. Что может привести к тяжким увечьям.

- ▶ Убедитесь в том, что крепление модуля масс-спектрометра может принимать тормозящий момент 820 Нм.

- 1 Просверлить сквозные отверстия:
 - расстояние X: 283 мм
 - расстояние Y: 121,5 мм
 - сквозное отверстие в стальном листе: Ø 9 мм
 - крепежные винты: M8 x 50
- 2 Демонтировать транспортные гайки.
- 3 Установить модуль масс-спектрометра на сквозные отверстия и закрутить деталями крепления, как показано на верхнем изображении

5.3 Выбор подключения ULTRA, FINE или GROSS

Установленный режим работы вакуумного подключения и число оборотов турбомолекулярного насоса:

- Минимально определяемая утечка (KnL)
- Длительно допустимое впускное давление (p_{max})
- Скорость откачки (S)

Нижеследующие данные применимы для использования гелия в качестве проверочного газа.

Для достижения минимальной обнаруживаемой интенсивности утечки необходимо выполнить следующие условия:

- LDS3000 должен быть в рабочем состоянии не менее 20 минут.

- Условия окружающей среды должны быть стабильными (температура, отсутствие вибрации / ударов, чистое окружающее пространство)
- Испытание должно проводиться при отключенном ZERO до тех пор, пока фоновый сигнал стабилен. Только после этого можно отключить функцию ZERO.

Подключение		Число оборотов турбомолекулярного насоса	
		1000 Гц	1500 Гц
ULTRA	KnL:	5×10^{-12} мбар л/с	1×10^{-11} мбар л/с
	p_{\max} :	0,2 мбар	0,2 мбар
	p_{\max} кратковременно (< 3 с):	0,2 мбар	0,4 мбар
	S:	5 л/с	6 л/с
FINE	KnL:	1×10^{-11} мбар л/с	5×10^{-11} мбар л/с
	p_{\max} :	0,9 мбар	0,4 мбар
	p_{\max} кратковременно (< 3 с):	0,9 мбар	0,7 мбар
	S:	1,8 л/с	2,5 л/с
GROSS	KnL:	1×10^{-9} мбар л/с	2×10^{-8} мбар л/с
	p_{\max} :	18 мбар	15 мбар
	S:	зависит от форвакуумного насоса	

Превышение продолжительно допустимого впускного давления приводит к появлению сообщения «Перегрев TMP».

УКАЗАНИЕ

Повреждения вследствие пиков давления

Пики давления, превышающие максимальное впускное давление, повреждают модуль масс-спектрометра.

— Не превышайте максимальное впускное давление.

- 1 Установите режим работы вакуумного подключения и число оборотов турбомолекулярного насоса в соответствии с физическими и вакуумными данными испытательной установки.
- 2 Подключите модуль масс-спектрометра, используя разъемы ULTRA, FINE или GROSS, к вакуумной системе испытательной установки.
- 3 Отрегулируйте обороты турбомолекулярного насоса, см. также «Настройка числа оборотов турбомолекулярного насоса [► 76]».

5.4 Установление связи между компонентами

- 1 Подключите датчик давления PSG500 к одному из разъемов GROSS-/FOREPUMP.
- 2 Подключите форвакуумный насос ко второму разъему GROSS/FOREPUMP.
- 3 Для режима «Проверка щупом» подключите детекторную линию к одному из разъемов FINE-/SNIFFER.
- 4 Внутреннюю проверочную утечку 560-323 (при ее наличии) подключите ко второму свободному фланцу (FINE или ULTRA) вакуумного разъема.

Если используется снифферный клапан: Чтобы прибор при открытии снифферного клапана исправно работал, не должно быть других линий между подключаемым блоком и снифферным клапаном, а также между снифферным клапаном и детекторной линией.

5.5 Создание электрических соединений

Все электрические соединения направлены на блок MSB или от него.

УКАЗАНИЕ

Повреждения вследствие неправильно определенных параметров или неправильно подключенного источника питания

Неправильно определенные параметры или неправильно подключенный источник питания могут испортить прибор.

- ▶ Используйте надлежащий источник питания: Используйте источник питания, обеспечивающий раздельное напряжение на выходе, выходное напряжение: 24 В +/-5 %, допустимая нагрузка по току мин. 10 А
- ▶ Предусмотрите защиту при коротком замыкании 15 А для питания LDS3000.
- ▶ Используйте питающий кабель достаточного сечения.
- ▶ Убедитесь, что LDS3000 можно отключить в случае возникновения чрезвычайной ситуации или ремонта:
Устанавливайте прибор таким образом, чтобы сетевой штекер при извлечении был всегда доступен.
В качестве альтернативы можно подключить отмеченное и легкодоступное устройство отключения.

- 1 Смонтируйте питающий кабель 24 В на прилагаемом штекере (разъемы: +24В на 1+ и GND на 1-).
- 2 Подключите питающий кабель к гнезду 24 В пост. тока. Длина кабеля < 30 м

- 3 Подключите блок управления к гнезду Control Unit. Длина кабеля передачи данных INFICON < 30 м.
- 4 Подключите модуль I/O или шинный модуль к гнезду I/O. Длина кабеля передачи данных INFICON < 30 м.
- 5 Подключите датчик давления PSG500 и проверочную утечку 560-323 (если используется) к кабелю гнезда 1. Гнездо 1 см. «Блок MSB [► 23]».
- 6 Подключите детекторную линию к гнезду Sniffer.
- 7 Подключите клапан балластного газа к гнезду Output.

6 Монтаж LDS3000 AQ (аккумуляция)

6.1 Адаптация положения разъемов к монтажной ситуации

Выбор места установки

Выберите для измерительной конструкции место с окружением, по возможности не содержащим гелия. Для обеспечения надежности измерений с помощью прибора содержание гелия в воздухе не должно превышать 10 млн дол.

В естественных условиях в воздухе содержится 5 млн дол. (0,0005 %) гелия.

Установка блока MSB

Для достижения оптимального соответствия требованиям по месту на монтажной позиции блок MSB можно поворачивать в различных плоскостях.

Блок MSB располагается на двух направляющих и может перемещаться слева или справа в корпус. При необходимости его можно развернуть и так, чтобы надписи оказались перевернутыми.

Для того чтобы вытянуть блок MSB следует открутить стопорный диск.

Если блок MSB следует вставить в корпус с другой стороны, тогда необходимо закрутить и стопорный диск на другой стороне корпуса. Соответствующее резьбовое отверстие имеется.

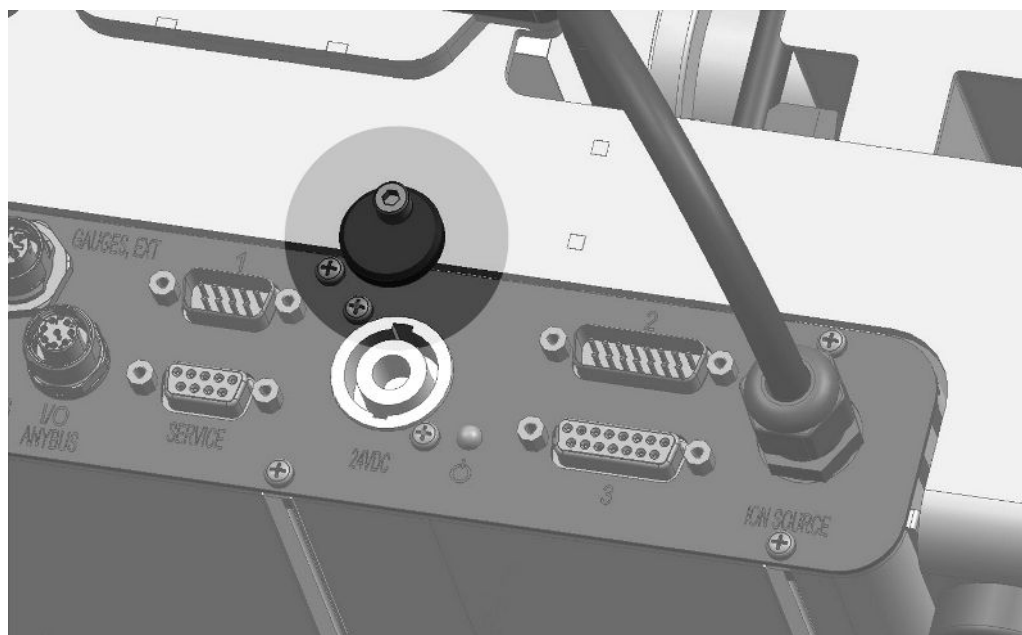


Рис. 10: Блокировка

6.2 Монтаж модуля масс-спектрометра на испытательной установке

Модуль масс-спектрометра можно монтировать в любом положении.

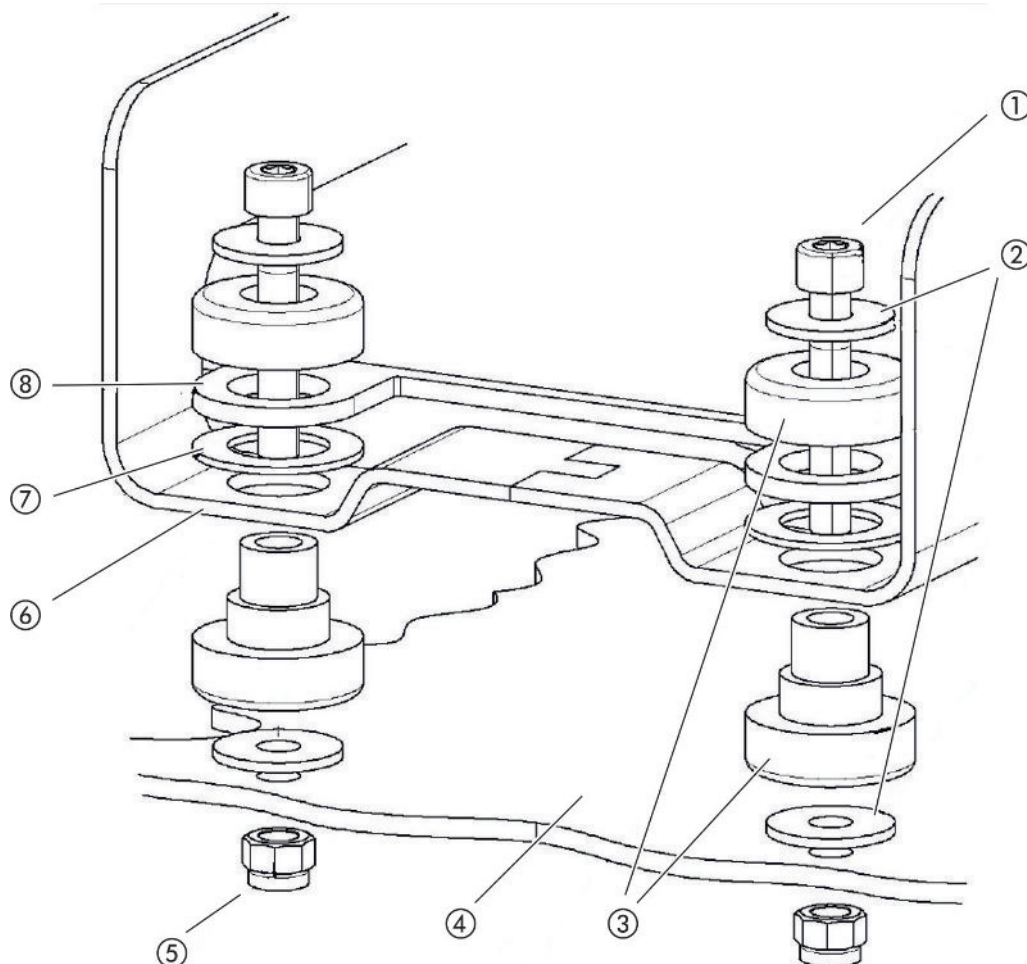


Рис. 11: Компоненты детали крепления

1	Винт с внутренним шестигранником M8 x 50	5	Гайка M8 (самостопоорящаяся)
2	Подкладная шайба	6	Рама основания
3	МО-подшипник	7	Резиновый амортизатор
4	Испытательная установка	8	Направляющая блока MSB

Вам потребуется:

- самостопоорящиеся гайки M8
- гаечный ключ SW13
- торцовый шестигранный ключ SW6
- отверстия для монтажа на испытательной установке

На момент поставки подшипники закреплены с помощью винтов с внутренним шестигранником и транспортных гаек на раме основания. Для монтажа модуля масс-спектрометра используйте прилагаемые самоподтягивающиеся гайки – но не транспортные гайки.



Фоновый сигнал должен быть стабильным.

ОСТОРОЖНО

Опасность тяжких увечий вследствие срыва модуля масс-спектрометра

Если модуль масс-спектрометра не полностью привинчен, внезапно заблокированный ротор турбомолекулярного насоса может привести к отсоединению модуля масс-спектрометра. Что может привести к тяжким увечьям.

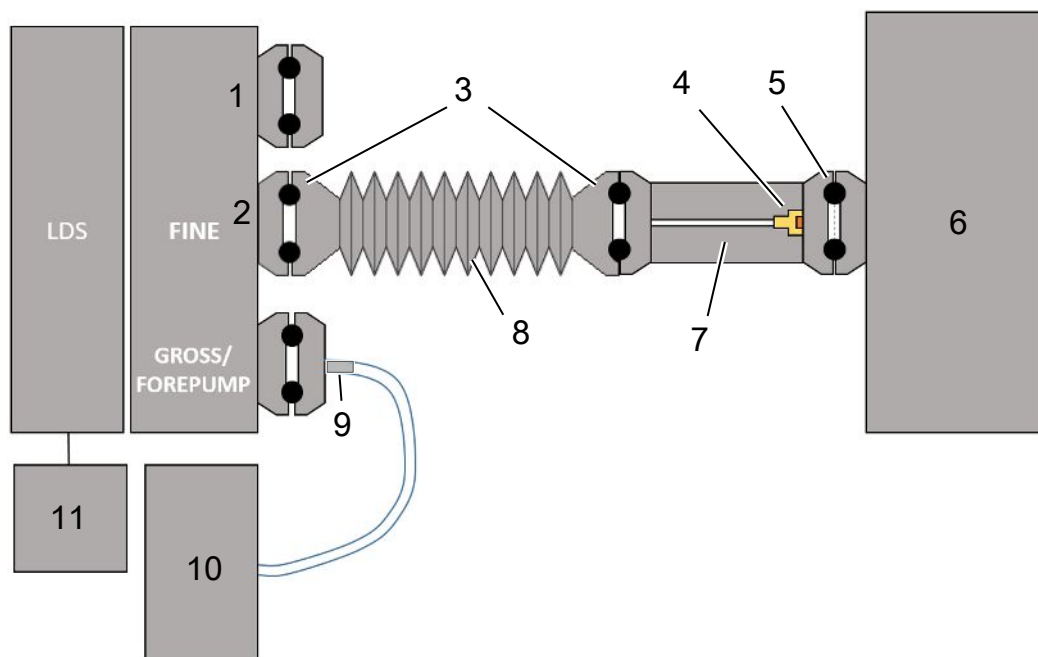
- Убедитесь в том, что крепление модуля масс-спектрометра может принимать тормозящий момент 820 Нм.

- 1 Просверлить сквозные отверстия:
 - расстояние X: 283 мм
 - расстояние Y: 121,5 мм
 - сквозное отверстие в стальном листе: Ø 9 мм
 - крепежные винты: M8 x 50
- 2 Демонтировать транспортные гайки.
- 3 Установить модуль масс-спектрометра на сквозные отверстия и закрутить деталями крепления, как показано на верхнем изображении

6.3 Выбор компонентов и выполнение соединений

6.3.1 Вариант 1

Данная схема подходит для большинства пользователей и предусмотрена для коротких периодов измерения.



1	Глухой фланец
2	Датчик давления PSG500 для измерения впускного давления
3	Уплотнительные кольца KF. Центрирующие кольца и уплотнения ISO-K. Не входит в комплект поставки. Вы можете получить их на домашней странице INFICON в разделе «Вакуумные компоненты».
4	Дроссельная вставка
5	Центрирующее кольцо ISO-KF с фильтром
6	На изображении показано исполнение с отдельной измерительной камерой. Не входит в комплект поставки.
7	Дроссельный фланец. В виде альтернативы возможно подключение к модулю масс-спектрометра, см. «Вариант 2 [▶ 43]».
8	Гофрированный шланг (гофра) KF. Не входит в комплект поставки.
9	Дроссельный фланец GROSS
10	Сухой форвакуумный насос с отдельным электропитанием. Не входит в комплект поставки. «Мембранный насос LDS AQ» можно заказать в компании INFICON под номером 560-630 и «Источник питания 24 В, 10 А на DIN рейке» под номером 560-324.
11	Блок питания 24 В. Не входит к комплект поставки.

- ✓ У вас есть модуль масс-спектрометра (аккумуляция) фирмы INFICON.
- ✓ У вас есть сухой форвакуумный насос с собственным электропитанием.
Вы можете использовать все сухие вакуумные насосы с расходом газа более 60 сксм при базовом давлении менее 5 мбар. В данном руководстве описано применение сухого форвакуумного насоса INFICON (каталожный номер 560–630).
- ✓ У вас есть пригодная измерительная камера.
Информацию об измерительной камере можно получить в INFICON.
Учтите, что измерительная камера, которая герметична, но не является вакуумплотной, может взорваться под действием наружного давления при откачке газа сверх обычного времени измерения. См. также «Выполнение измерения [► 98]».
- ✓ Для построения схемы согласно варианту 1 у вас есть соответствующие компоненты. См. обзор вверху.
 - 1 Подключите датчик давления PSG500 к разъему FINE.
 - 2 Смонтируйте дроссельный фланец на измерительной камере.
Убедитесь в том, что дроссельная вставка направлена на камеру.
Установите центрирующее кольцо ISO-KF с фильтром между дроссельным фланцем и измерительной камерой. Подробное описание см. также в разделе «LDS3000 AQ – обслуживаемые компоненты [► 173]».
 - 3 Для соединения разъема FINE модуля масс-спектрометра с дроссельным фланцем рекомендуем использовать гофру KF.
 - 4 Установите дроссельный фланец GROSS на разъем GROSS/FOREPUMP модуля масс-спектрометра.
 - 5 Соедините открытый конец шланга дроссельного фланца GROSS с форвакуумным насосом.
 - 6 Выполните электрическое подключение форвакуумного насоса.
Порядок действий при применении форвакуумного насоса INFICON (каталожный номер 560-630):
 - ⇒ Проверьте, что положительная и отрицательная клеммы колодки подключения изготовителем уже соединены с кабелем.

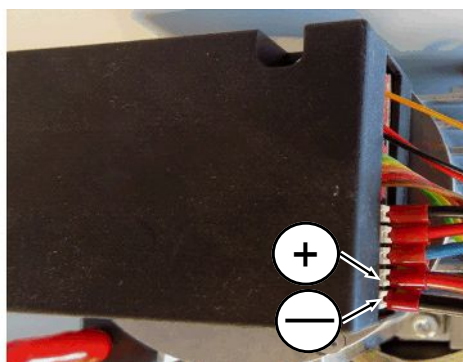


Рис. 12: Колодка подключения к сухому форвакуумному насосу фирмы INFICON

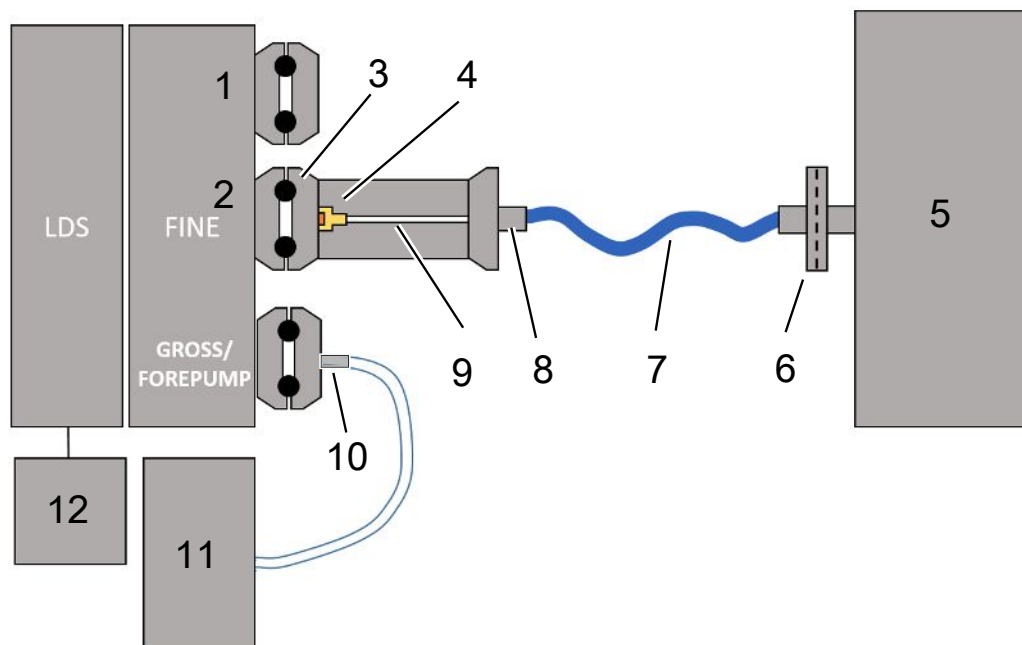
- ⇒ Если это выполнено, подсоедините положительный и отрицательный кабели к источнику питания постоянного тока, 24 В +/- 10 %, 5 А.
- ⇒ Если этого не сделано, установите положительный и отрицательный кабель с наконечниками жил 8 мм AWG 18 с красной изоляцией в соответствующие присоединительные клеммы, после чего подключите кабель к источнику питания постоянного тока, 24 В +/- 10 %, 5 А.



Отверстие для отвода воздуха форвакуумного насоса должно находиться как можно дальше от измерительной камеры.

6.3.2 Вариант 2

Этот вариант предназначен для тех применений, при выполнении которых отбор пробы должен выполняться внутри камеры в определенном месте, например вплотную с проверяемым объектом.



1	Глухой фланец
2	Датчик давления PSG500 для измерения впускного давления
3	Центрирующее кольцо ISO-KF без фильтра
4	Дроссельная вставка
5	На изображении показано исполнение с отдельной измерительной камерой. Не входит в комплект поставки.
6	Блок фильтра 0,45 µm Pall
7	Оригинальный заводской шланг (2 мм)
8	Адаптер Festo
9	Дроссельный фланец
10	Дроссельный фланец GROSS
11	Сухой форвакуумный насос с отдельным электропитанием. Не входит в комплект поставки. «Мембранный насос LDS AQ» можно заказать в компании INFICON под номером 560-630 и «Источник питания 24 В, 10 А на DIN рейке» под номером 560-324.
12	Блок питания 24 В. Не входит к комплект поставки.

✓ У вас есть модуль масс-спектрометра (аккумуляция) фирмы INFICON.

- ✓ У вас есть сухой форвакуумный насос с собственным электропитанием.
Вы можете использовать все сухие вакуумные насосы с расходом газа более 60 сксм при базовом давлении менее 5 мбар. В данном руководстве описано применение сухого форвакуумного насоса INFICON (каталожный номер 560–630).
- ✓ У вас есть пригодная измерительная камера.
Информацию об измерительной камере можно получить в INFICON.
Учтите, что измерительная камера, которая герметична, но не является вакуумплотной, может взорваться под действием наружного давления при откачке газа сверх обычного времени измерения. См. также «Выполнение измерения [▶ 98]».
- ✓ Для построения схемы согласно варианту 2 у вас есть соответствующие компоненты. См. обзор вверху.
 - 1 Подключите датчик давления PSG500 к разъему FINE.
 - 2 Смонтируйте дроссельный фланец на разъеме LDS FINE.
Убедитесь в том, что дроссельная вставка направлена на разъем LDS FINE.
Установите центрирующее кольцо ISO-KF без фильтра между дроссельным фланцем и разъемом FINE. Подробное описание см. также в разделе «LDS3000 AQ – обслуживаемые компоненты [▶ 173]».
 - 3 Соедините камеру со шлангом 2 мм. В зависимости от использования может быть целесообразно ввести шланг в камеру. Шланг должен подключаться к камере с блоком фильтра 0,45 µm Pall на конце.
 - 4 Установите соединение между шлангом и адаптером Festo.
 - 5 При необходимости введите 2-миллиметровый шланг в измерительную камеру. Шланг можно укоротить до нужной длины.
 - 6 Установите дроссельный фланец GROSS на разъем GROSS/FOREPUMP модуля масс-спектрометра.
 - 7 Соедините открытый конец шланга дроссельного фланца GROSS с форвакуумным насосом.
 - 8 Выполните электрическое подключение форвакуумного насоса.
Порядок действий при применении форвакуумного насоса INFICON (каталожный номер 560-630):
 - ⇒ Проверьте, что положительная и отрицательная клеммы колодки подключения изготовителем уже соединены с кабелем.

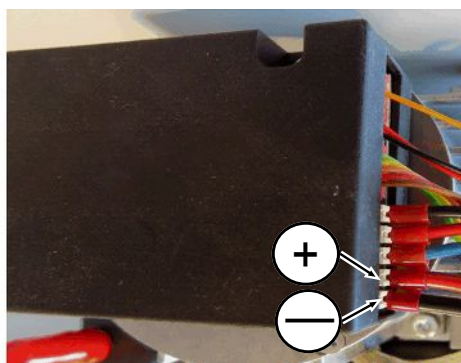


Рис. 13: Колодка подключения к сухому форвакуумному насосу фирмы INFICON

- ⇒ Если это выполнено, подсоедините положительный и отрицательный кабели к источнику питания постоянного тока, 24 В +/- 10 %, 5 А.
- ⇒ Если этого не сделано, установите положительный и отрицательный кабель с наконечниками жил 8 мм AWG 18 с красной изоляцией в соответствующие присоединительные клеммы, после чего подключите кабель к источнику питания постоянного тока, 24 В +/- 10 %, 5 А.



Отверстие для отвода воздуха форвакуумного насоса должно находиться как можно дальше от измерительной камеры.

6.4 Создание электрических соединений

Все электрические соединения направлены на блок MSB или от него.

УКАЗАНИЕ

Повреждения вследствие неправильно определенных параметров или неправильно подключенного источника питания

Неправильно определенные параметры или неправильно подключенный источник питания могут испортить прибор.

- ▶ Используйте надлежащий источник питания: Используйте источник питания, обеспечивающий раздельное напряжение на выходе, выходное напряжение: 24 В +/-5 %, допустимая нагрузка по току мин. 10 А
- ▶ Предусмотрите защиту при коротком замыкании 15 А для питания LDS3000 AQ.
- ▶ Используйте питающий кабель достаточного сечения.

- 1 Установите кабель питания 24 В в штекер, входящий в комплект поставки (разъемы: +24В на 1+ и GND на 1-).
- 2 Подключите кабель питания к гнезду «24VDC».
- 3 Подключите блок управления к гнезду «Control Unit».

- 4 Подключите модуль I/O или шинный модуль к гнезду «I/O».
- 5 Подключите датчик давления PSG500 к кабелю от гнезда 1. Гнездо 1 см. «Блок MSB [► 23]».

7 Эксплуатация LDS3000

Эксплуатация модуля масс-спектрометра возможна со следующими аксессуарами:

- Блок управления CU1000
- Шинный модуль BM1000
- Модуль I/O IO1000



К тому же с помощью адаптера XL Sniffer Adapter, предлагаемого в качестве аксессуара, а также детекторной линии SL3000XL возможно определение мест утечки в условиях ухудшенного предела обнаружения на довольно большом расстоянии от предполагаемого места утечки (режим работы High Flow). Можно использовать также приборы LDS3000 AQ, если они не работают в режиме AQ.

Более подробная информация о блоке управления, модулях и адаптере XL Sniffer Adapter содержится в следующих документах:

- Инструкция по эксплуатации блока управления CU1000
- Инструкция по эксплуатации модуля I/O IO1000
- Инструкция по эксплуатации шинного модуля BM1000
- Инструкция по эксплуатации XL Sniffer Adapter
- Interface Protocols LDS3000

Ссылки, приведенные в нижеследующих разделах, относятся к работе с модулем масс-спектрометра с блоком управления CU1000. Если предполагается использование шинного модуля или модуля I/O, тогда необходимо реализовать акции в рамках используемого протокола.

Указание ссылки для блока управления всегда начинается в главном меню.

ОСТОРОЖНО

Опасность для жизни и повреждения вследствие ненадлежащих условий эксплуатации

Ненадлежащие условия эксплуатации представляют опасность для жизни. Возможны повреждения прибора.

- ▶ Избегайте внезапных изменений положения прибора.
- ▶ Избегайте крайних вибраций и толчков.

7.1 Включение прибора

- 1 Включить форвакуумный насос.
- 2 Подать питание на модуль масс-спектрометра.

- ⇒ Система автоматически запускается.
- ⇒ Если подключены XL Sniffer Adapter и CU1000, после запуска вам будет предложено настроить режим работы XL Sniffer Adapter. Это не действительно для приборов в режиме AQ.



Более продолжительная загрузка приборов в режиме AQ

Для предотвращения искажений результатов измерений вследствие повышенного фоновых сигнала время разогрева после включения составляет около 10 минут.

Перед определением «Peak» или перед калибровкой необходимо выждать не менее 60 минут. См. также «Выполнение измерения [▶ 98]».

7.2 Предварительные установки

Выбор языка

Выберите язык отображения информации. Заводская установка — английский язык. (Дисплей на ручке детекторной линии SL3000XL отображает вместо русского и китайского языка сообщения на английском языке.)

Немецкий, Английский, Французский, Итальянский, Испанский, Португальский, Русский, Китайский, Японский

Блок управления	Настройки > Настроить > Блок управления > Язык
Протокол LD	Команда 398
Протокол ASCII	*CONFig:LANG

Настройка даты и времени

Настройте дату

Формат: ДД.ММ.ГГ

Блок управления	Настройки > Дата/время > Дата
Протокол LD	Команда 450
Протокол ASCII	*HOUR:DATE

Настройте время

Формат: чч:мм

Блок управления	Настройки > Дата/время > Время
Протокол LD	Команда 450
Протокол ASCII	*HOUR:TIME

7.3 Выбор единицы для интенсивности утечки

Единица измерения интенсивности утечки (индикация)

Выбор единицы измерения интенсивности утечки в индикации для вакуума и детекции	
0	мбар л/с (заводская установка)
1	Па м ³ /с
2	атм куб. см/с
3	торр л/с
4	млн дол. (не VAC, не AQ)
5	г/а (не VAC, не AQ)
6	унция/год (не VAC, не AQ)
7	станд. куб. см/мин
8	станд. куб. фут ³ /год
Блок управления	Индикация > Единицы (индикация) > Единица измерения интенсивности утечки VAC (SNIF)
Протокол LD	Команда 396 (индекс 0: Вакуум, индекс 1: Нюхать)
Протокол ASCII	Команда *CONFig:UNIT:VACDisplay Команда *CONFig:UNIT:SNDisplay

Единица измерения интенсивности утечки (интерфейс)

Выбор единицы измерения интенсивности утечки интерфейсов для вакуума и проверки щупом	
0	мбар л/с (заводская установка)
1	Па м ³ /с
2	атм куб. см/с
3	торр л/с
4	млн дол. (не VAC)
5	г/а (не VAC)
6	унция/год (не VAC)
7	станд. куб. см/мин
8	станд. куб. фут ³ /год
Блок управления	Настройки > Настроить > Интерфейсы > Единицы (интерфейс) > Единица измерения интенсивности утечки VAC (SNIF)
Протокол LD	Команда 431 (вакуум) Команда 432 (проверка щупом)
Протокол ASCII	Команда *CONFig:UNIT:LRVac Команда *CONFig:UNIT:LRSnif

7.4 Выбор единицы для давления

Единица давления (интерфейс)

Выбор единицы давления интерфейсов	
0	мбар (заводская установка)
1	Па
2	атм
3	торр
Блок управления	Настройки > Настроить > Интерфейсы > Единицы (интерфейс) > Единица давления
Протокол LD	Команда 430 (вакуум/проверка щупом)
Протокол ASCII	Команда *CONFig:UNIT:Pressure

7.5 Выбор режима совместимости

Чтобы дооборудовать имеющуюся установку для проверки герметичности LDS1000/LDS2010 модулем LDS3000, активируйте соответствующий режим совместимости:

- Режим совместимости для LDS1000 или
- Режим совместимости для LDS2010

При переключении на режим совместимости происходит сброс всех параметров на заводские установки и происходит перезагрузка прибора. Отображается установленный в заводских установках язык. Для изменения языка см. «Предварительные установки [48]».

Если впоследствии вы захотите использовать LDS3000 снова в нормальном режиме, сохраните параметры на флэш-накопитель USB, см. Сохранение и загрузка параметров [68]. Сохраненные параметры вы сможете снова загрузить, после того как переключитесь на нормальный режим.

- LDS1000: Режим совместимости, для установки модуля LDS3000 на существующую систему проверки герметичности LDS1000.
- LDS2010: Режим совместимости, для установки модуля LDS3000 на существующую систему проверки герметичности LDS2010.
- LDS3000
- XL Sniffer Adapter

Блок управления	Настройки > Настроить > Совместимость > Режим совместимости
Протокол LD	Команда 2594 (дес.)
Протокол ASCII	Команда *CONFig:COMP

Нижеприведенная таблица отображает функциональные различия и сходства между LDS2010 и LDS3000:

	LDS2010	LDS3000
Триггерные выходы	без совместного отношения	с совместным отношением
Иные выходы	с совместным отношением	с совместным отношением
Триггер 1 (снифферный СИД, выход реле, аудио-сигнал)	управление снифферным СИД, аудиовыход PWM на блоке управления для активных модулей	управление снифферным СИД, аудиовыход на блоке управления для активных модулей
Limit-Low/High (последовательные интерфейсы, индикация, аналоговый выход)	Limit Low влияет на все выходы, Limit High только на индикацию	раздельная настройка для интерфейсных протоколов, индикация и аналоговые выходы
Балластный газ (3 настройки)	<p>ВЫКЛ. выключает клапан балластного газа насосного модуля.</p> <p>ON: включает клапан балластного газа насосного модуля, до следующего сетевого отключения.</p> <p>Если «CAL mode» не равен 3 (пункт меню 26), тогда клапан балластного газа управляется через цифровой вход DynCAL.</p> <p>F-ON: Fixed позволяет включать клапан балластного газа в постоянном режиме (с защитой от сетевого отключения и независимо от цифровых входов).</p>	<p>0 = выкл.,</p> <p>1 = вкл., но управление возможно через цифровой вход на IO1000</p> <p>2 = вкл., и управление невозможно через цифровой вход на IO1000.</p>
Режим управления	LOCAL, RS232, RS485	Не применяется, управление возможно одновременно со всех видов управляющих устройств.
Режим совместимости LDS1000 9.2	иные функции	Значения по умолчанию и сигналы ошибки (значения по умолчанию выдаются через интерфейс, на сенсорном экране появляется оригинальное сообщение: «Основание: новая аппаратура может генерировать ошибки, которые отсутствовали у предшественников»)

	LDS2010	LDS3000
Коррекция интенсивности утечки в режиме ожидания (машинный коэффициент)	регулировка возможна (да/нет)	регулировка возможна (да/нет)
ZERO на старте		начиная с V1.02 как LDS2010
Открытие sniffерного клапана	в SNIF после старта	в SNIF после старта
Число оборотов турбомолекулярного насоса	только 2 скорости вращения	возможна регулировка через последовательный интерфейс от 750 Гц до 1500 Гц, через встроенный блок управления 1000 Гц и 1500 Гц
Адрес RS485	да, поскольку возможно использование шины	нет, поскольку невозможно использование шины
Snifferная клавиша вкл./выкл.	можно выбирать	можно выбирать
Значение по умолчанию для внутр. проверочной утечки	1E-15 мбар л/с	9,9E2 мбар л/с
Значение по умолчанию внешн. Проверочная утечка, режим VAC/SNIF	1E-7 мбар л/с	9,9E2 мбар л/с
Диапазон настройки внутр. проверочной утечки	10E-7	1E-9 – 9,9E-1 мбар л/с
Юстировка машинного коэффициента	вручную	вручную/автоматически
Диапазон значений машинного / sniffерного коэффициента	Машинный коэффициент: 1E-3...9,9E+3 snifferный коэффициент: 1E-3...9,9E+3	Машинный коэффициент: 1E-4...1E+5 snifferный коэффициент: 1E-4...1E+4
Давление: капиллярный контроль 20		имеется, давление регулируется
Аналоговый выход	Фиксированные характеристики	Свободная конфигурация
Запрос калибровки	изменение температуры предусилителя 5K или 30 мин	изменение температуры предусилителя 5K или 30 мин. или изменилось число оборотов TMP
Единицы давления / интенсивности утечки (VAC/SNIF) для всех интерфейсов	да	блок управления и остальное разделены
Права пользователей	3 уровня через PIN на встроенный блок управления или замок-выключатель	4 уровня через блок управления или опциональный замок-выключатель

	LDS2010	LDS3000
Замок-выключатель	Неразъемный монтаж	При необходимости можно подключить извне, см. Назначение цифровых входов модуля I/O [▶ 115] (замок-выключатель)

7.6 Выбор режима работы

Прибор имеет следующие режимы работы:

- Режим вакуума
- Режим «Проверка щупом»
- XL Sniffer Adapter (режим «Проверка щупом» с сильным потоком, требуется XL Sniffer Adapter)

При подключении XL Sniffer Adapter прибор автоматически переходит в режим работы XL Sniffer Adapter.

Выбор режима работы	
0	VAC (вакуум)
1	SNIF (проверить щупом)
2	Режим работы XL Sniffer Adapter (только индикация)
Блок управления	Режим работы «Вакуум» или «Проверка щупом»: Главное меню > Функции > VAC/SNIF Режим работы XL Sniffer Adapter: Настройки > Настроить > Принадлежности > XL Sniffer Adapter
Протокол LD	Команда 401
Протокол ASCII	Команда *CONFig:MODE



В случае с LDS3000 AQ для режима работы отображается текст «AQ» либо значение «3» или «4».

- ▶ В случае с LDS3000 AQ режим работы меняется через изменение «режима совместимости», см. «Выбор режима совместимости [▶ 85]».

7.7 Выбор вида газа (масса)

Машинный, калибровочный и снифферный коэффициент зависят от настроенной массы и сохранены в модуле масс-спектрометра.

2	H ₂ (водород, формирующий газ)
3	³ He или тяжелый водород (HD), не в режиме AQ
4	⁴ He (гелий) (заводская установка)
Блок управления	Настройки > масса
Протокол LD	Команда 506 со значением 2 (3, 4)
Протокол ASCII	Команда *CONFig:MASS 2 (3, 4)



В случае с LDS3000 AQ тип газа лучше всего менять при помощи мастера, см. «Выполнение базовых настроек через мастер [▶ 88]».

7.8 Калибровка прибора

7.8.1 Время и общие предварительные настройки

УКАЗАНИЕ

Неправильная калибровка вследствие слишком низкой температуры

Если калибровка прибора осуществляется в холодном состоянии, возможны неверные результаты измерений.

▶ Для максимальной точности прибор должен быть во включенном состоянии не менее 20 минут.

Рекомендуется выполнять калибровку прибора один раз в смену в необходимом режиме работы и для различных газов. После этого вы можете переключаться между режимами работы и газами без новой калибровки.

Для режима работы с XL Sniffer Adapter дополнительно действует следующее: один раз за смену прибор необходимо калибровать для LOW FLOW и для HIGH FLOW. После этого вы можете переключаться между потоками без новой калибровки.

Кроме того, калибровка требуется после следующих событий:

- смена детекторной линии
- Смена фильтра
- требование калибровки со стороны системы

Выключить тестирование предварительного усилителя

При калибровке прибор тестирует встроенный предусилитель. Вы можете отключить тестирование усилителя. Это позволит ускорить процесс калибровки, но при этом снизится надежность.	
0	ВЫКЛ.
1	ВКЛ.
Блок управления	Настройки > Настроить > MS-модуль > Предусилитель > Тестирование > Тестирование предусилителя при CAL
Протокол LD	Команда 370
Протокол ASCII	Команда *CONFig:AMPTest (ON,OFF)

Активировать запрос калибровки

Если активирован запрос калибровки, то при изменении температуры более 5 °C и через 30 минут после включения прибор запрашивает калибровку.	
0	ВЫКЛ.
1	ВКЛ.
Блок управления	Функции > CAL > Настройки > CAL запрос > Запрос калибровки или Параметры > Настройка > Уведомления > Ком. CAL > Запрос калибровки
Протокол LD	Команда 419
Протокол ASCII	*CONFig:CALREQ (ON,OFF)

Предупреждение калибровки Wrn650

Предупреждение Wrn650 («Калибровка в первые 20 минут не рекомендуется») можно разрешить или запретить.	
0	ВЫКЛ. (запрещено)
1	ВКЛ. (разрешено)
Блок управления	Функции > CAL > Настройки > CAL запрос > Предупреждение калибровки W650 или Параметры > Настройка > Уведомления > Ком. CAL > Предупреждение калибровки W650
Протокол LD	Команда 429
Протокол ASCII	*CONFig:CALWarn ON (OFF)

Особенности калибровки

Калибровка прибора возможна в любых режимах работы. Различают внутреннюю и внешнюю калибровку.

Внутренняя калибровка может быть выполнена с помощью опциональной встроенной калибровочной течи. Для внешней калибровки необходима отдельная проверочная утечка.

Преимущество внешней калибровки заключается в том, что она может проводиться при таких условиях давления и времени измерения, которые были бы похожи на условия будущего измерения.

Внутренняя	<ul style="list-style-type: none"> — С помощью внутренней проверочной утечки — Автоматическая настройка (балансировка массы) — Определение коэффициента калибровки при установившемся сигнале проверочной утечки — Тестирование усилителя — Определение фонового сигнала.. При необходимости после калибровки настройте машинный или sniffерный коэффициент, см. Настройка машинного и sniffерного коэффициента [▶ 65] — Не с XL Sniffer Adapter
Внешняя	<ul style="list-style-type: none"> — Режим «Вакуум»: с внешней проверочной утечкой в испытательной установке — Режим «Проверка щупом»: с внешней проверочной утечкой — Соблюдение характеристик испытательной установки (давление, соотношение парциального тока) — Тестирование усилителя — Автоматическая настройка (балансировка массы) — Определение коэффициента калибровки после того, как сигнал проверочной утечки установился — Определение фонового сигнала
Внешняя динамическая	<ul style="list-style-type: none"> — С внешней проверочной утечкой в испытательной установке — Соблюдение характеристик испытательной установки (давления, соотношения парциального тока, времени измерения) — Время измерения в соответствии с динамическим протеканием сигнала — Тестирование усилителя — Определение коэффициента калибровки до того, как сигнал проверочной утечки установился — Определение фонового сигнала

7.8.2 Конфигурация и запуск внутренней калибровки

Условием калибровки с внутренней проверочной утечкой является одновременный ввод интенсивности проверочной утечки.

Интенсивность проверочной утечки внутр.

Определение интенсивности проверочной утечки, применяемой при калибровке. Без ввода значения калибровка невозможна.	
1E-9 ... 9,9E-1 мбар л/с	
Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > Вакуум > Проверочная утечка внутр. > Проверочная утечка внутренняя или Функции > CAL > Настройки > Проверочная утечка внутр.
Протокол LD	Команда 394
Протокол ASCII	Команда *CONFig:CALleak:INT

Открытие/закрывание проверочной утечки

Открыть/закрыть проверочную утечку. При внутренней калибровке это выполняется автоматически. Если проверочная утечка была открыта при помощи блока управления или интерфейса, проводить внутреннюю калибровку нельзя. Проверочную утечку в этом случае необходимо предварительно закрыть.	
0	Закрыто
1	Открыто
Блок управления	Функции > Клапаны > Открыть внутр. проверочную утечку
Протокол LD	Команда 12
Протокол ASCII	Команда *STATus:VALVE:TestLeak (ON, OFF)

- ▶ Запуск калибровки
 - Блок управления: Функции > CAL > Внутр.
 - LD-протокол: 4, параметр 0
 - ASCII-протокол: *CAL:INT
 - IO1000: CAL внутр., см. Настройки для модуля I/O IO1000 [▶ 104]
- ⇒ Калибровка выполняется автоматически.

7.8.3 Конфигурация и запуск внешней калибровки

Условием калибровки с внешней проверочной утечкой является одновременный ввод интенсивности проверочной утечки и открытая проверочная утечка.

В вакуумном режиме устройство проверочной утечки монтируется в испытательной установке или на ней еще до калибровки.

В режиме «Проверка щупом» проверка с детекторной линией производится на постоянно открытой проверочной утечке.

Интенсивность проверочной утечки: внешний вакуум

<p>Определение интенсивности проверочной утечки, применяемой при калибровке. Без ввода значения калибровка невозможна.</p> <p>Для каждого газа (массы) следует устанавливать специфическую интенсивность утечки.</p>	
<p>1E-9 ... 9,9E-2 мбар л/с</p>	
Блок управления	<p>Настройки > Настроить > Режимы работы > Вакуум > Проверочная утечка внешн. > Масса 2 (3, 4) > Проверочная утечка внешняя VAC H2 (M3, He)</p> <p>или</p> <p>Функции > CAL > Настройки > Проверочная утечка внешн. (для актуальной массы в выбранных единицах)</p>
Протокол LD	Команда 390
Протокол ASCII	Команда *CONFig:CALleak:EXTVac (для актуальной массы в выбранных единицах)

Интенсивность проверочной утечки: внешняя проверка щупом

<p>Определение интенсивности проверочной утечки, применяемой при калибровке. Без ввода значения калибровка невозможна.</p> <p>Для каждого газа (массы) следует устанавливать специфическую интенсивность утечки.</p>	
<p>1E-9 ... 9,9E-2 мбар л/с</p>	
Блок управления	<p>Настройки > Настроить > Режимы работы > Проверка щупом > Проверочная утечка внешн. > Масса 2 (3, 4) > Проверочная утечка внешняя SNIF H2 (M3, He)</p> <p>или</p> <p>Функции > CAL > Настройки > Проверочная утечка внешн. (для актуальной массы в выбранных единицах)</p>
Протокол LD	Команда 392
Протокол ASCII	Команда *CONFig:CALleak:EXTSniff (для актуальной массы в выбранных единицах)

► LD- и ASCII-протокол: Процедура должна быть запрошена через: команду 260 или *STATus:CAL

- 1 Откройте внешнюю проверочную утечку или удерживайте детекторную линию у проверочной утечки.
- 2 Запустите измерение.
- 3 Дождитесь установившегося и стабильного сигнала интенсивности утечки.

- 4** Запустите калибровку:
Блок управления: Функции > CAL > внешн.
LD-протокол: 4, параметр 1
ASCII-протокол: *CAL:EXT
IO1000: см. следующее изображение.
⇒ Требование «Закреть проверочную утечку»
- 5** Под вакуумом: закрыть проверочную утечку на испытательной установке.
В режиме «Проверка щупом»: демонтировать детекторную линию с проверочной утечки.
⇒ Отпадает сигнал интенсивности утечки.
- 6** Подтвердите стабильное значение для фонового сигнала:
Блок управления: ОК
LD-протокол: 11, параметр 1
ASCII-протокол: *CAL:CLOSED
IO1000 см. следующее изображение.
⇒ Калибровка завершена, если:
Блок управления: отображается старый и новый калибровочный коэффициент
LD-протокол: LD команда 260 возвращает 0 (READY)
ASCII-протокол: Команда *STATus:CAL? возвращает IDLE
IO1000 см. следующее изображение.

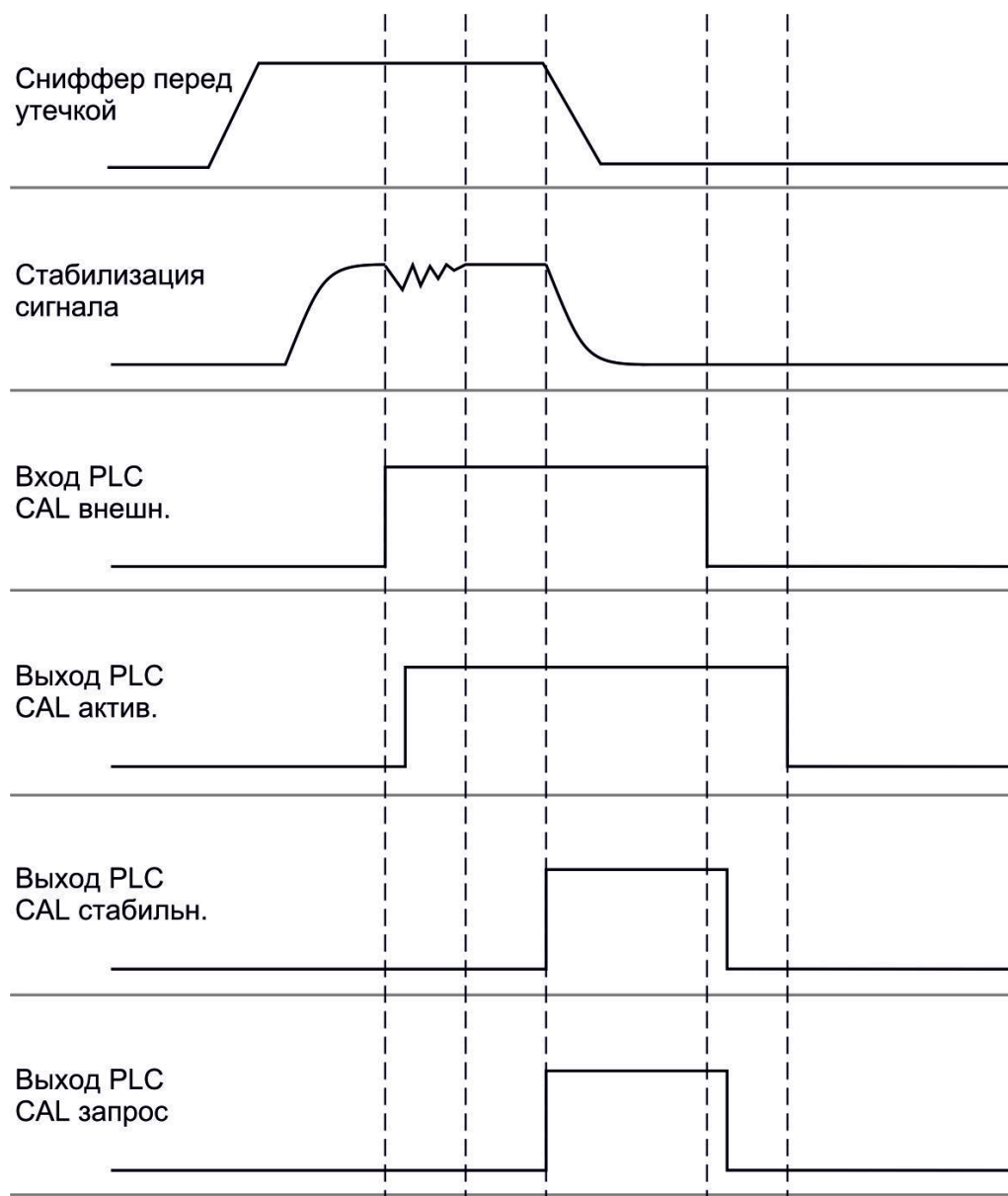


Рис. 14: Внешняя калибровка с IO1000 на примере детекторной линии SL3000XL, описание входов и выходов ПЛК: см. Назначение входов и выходов [► 104]

7.8.4 Запуск внешней динамической калибровки

Для учета специальных условий времени и давления испытательной установки можно выполнить динамическую калибровку. В этом режиме калибровки автоматической настройки не происходит. Время между открыванием внешней проверочной утечки и активацией калибровки можно выбрать таким образом, чтобы оно оптимально походило к нормальной процедуре измерений.

Условия: однократный ввод интенсивности проверочной утечки и открытая проверочная утечка, см. Конфигурация и запуск внешней калибровки [► 57].

LD- и ASCII-протокол: Процедура должна быть запрошена через: команду 260 или *STATUS:CAL?

- 1** Откройте внешнюю проверочную утечку или удерживайте детекторную линию у проверочной утечки.
- 2** Запустите измерение.
- 3** Дождитесь того момента, когда сигнал интенсивности утечки будет оптимально соответствовать нормальной процедуре измерений.
- 4** Запустите калибровку:
Блок управления: Функции > CAL > динамически
LD-протокол: 4, параметр 2
ASCII-протокол: *CAL:DYN
IO1000 см. следующее изображение.
⇒ Требование «Закрыть проверочную утечку»
- 5** Под вакуумом: закрыть проверочную утечку на испытательной установке.
В режиме «Проверка щупом»: демонтировать детекторную линию с проверочной утечки.
⇒ Отпадает сигнал интенсивности утечки.
- 6** Подтвердите значение для фонового сигнала:
Блок управления: ОК
LD-протокол: 11, параметр 1
ASCII-протокол: *CAL:CLOSED
IO1000 см. следующее изображение.
⇒ Калибровка завершена, если:
Блок управления: отображается старый и новый калибровочный коэффициент
LD-протокол: LD команда 260 возвращает 0 (READY)
ASCII-протокол: Команда *STATus:CAL? возвращает IDLE
IO1000 см. следующее изображение.

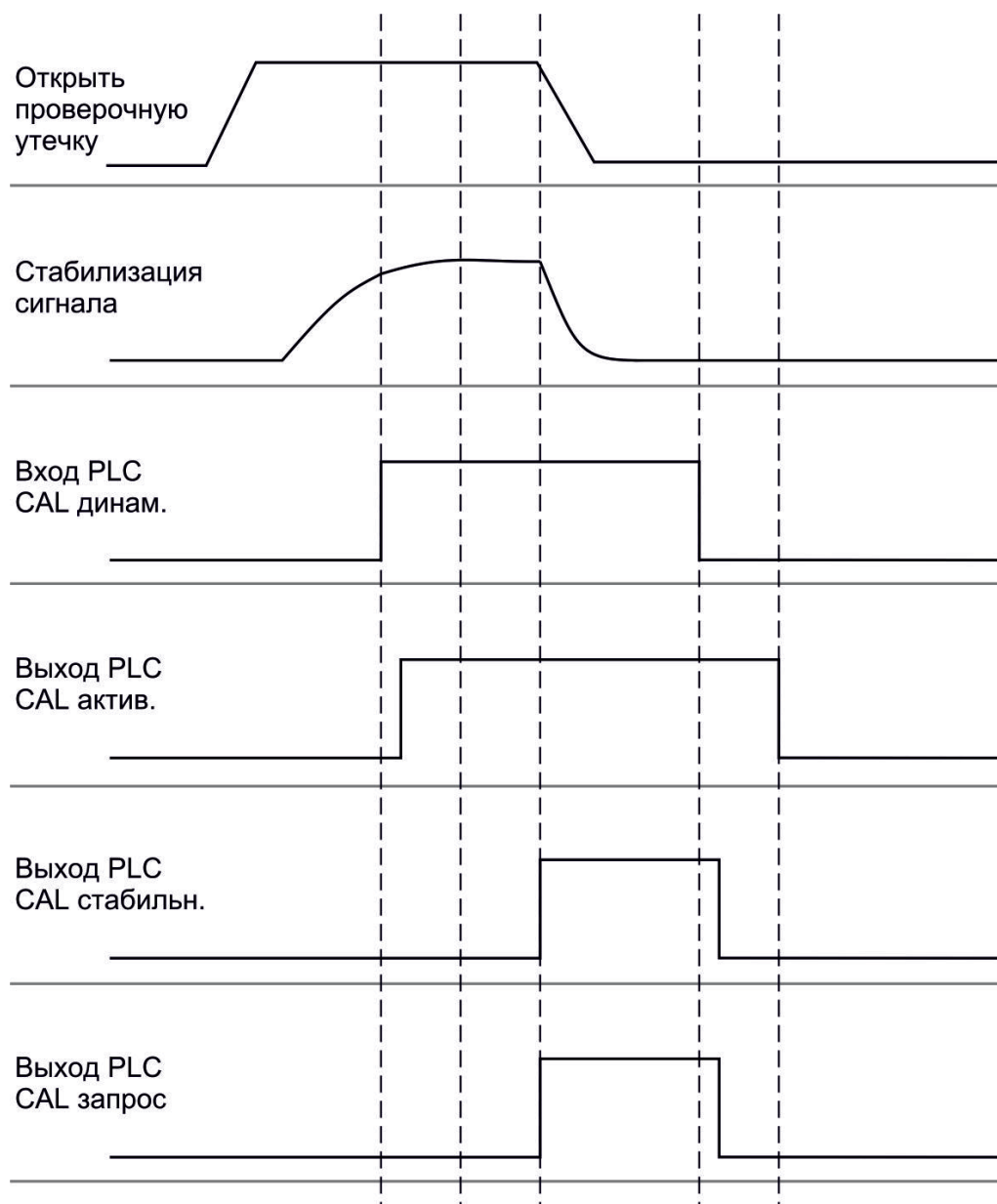


Рис. 15: Рис. 7 Внешняя динамическая калибровка с IO1000 на примере детекторной линии SL3000XL, описание входов и выходов PLC: см. Назначение входов и выходов [► 104]

7.8.5 Внешняя калибровка с детекторной линией SL3000XL

Порядок действий соответствует внешней или внешней динамической калибровке в режиме «Проверка щупом».

Низкий поток (Low Flow) и максимальный поток (High Flow) должны калиброваться отдельно.

Для обеспечения оптимальной калибровки водородом или формирующим газом для низкого и максимального потока проверочная утечка должна соответствовать следующим требованиям:

— 100 % H₂: LR > 1 × 10⁻⁴

— Формирующий газ (95/5): $LR > 2 \times 10^{-3}$

Для калибровки мы рекомендуем нашу проверочную утечку с каталожным номером 12322.

7.8.6 Проверка калибровки

Для того чтобы проверить необходимость проведения новой калибровки, вы можете проверить существующую.

7.8.6.1 Проверка калибровки с внутренней проверочной утечкой

Эта проверка возможна только с настройкой «Масса 4».

▶ Запуск проверки:

Блок управления: Функции > CAL > Проверка внутр.

LD-протокол: 4, параметр 4

ASCII-протокол: *CAL:PROOFINT

IO1000: CAL проверка внутр., см Настройки для модуля I/O IO1000 [▶ 104]

⇒ Проверка выполняется автоматически.

7.8.6.2 Проверка калибровки с внешней проверочной утечкой

▶ LD- и ASCII-протокол: Процедура должна быть запрошена через: команду 260 или *STATus:CAL

- 1 Откройте внешнюю проверочную утечку или удерживайте детекторную линию у проверочной утечки.
- 2 Дождитесь установившегося и стабильного сигнала интенсивности утечки.
- 3 Запуск проверки:
Блок управления: Функции > CAL > Проверка внешн.
Протокол LD: 4, параметр 5
ASCII-протокол: *CAL:PROOFEXT
IO1000, ср. изображение в Конфигурация и запуск внешней калибровки [▶ 57].
⇒ Требование «Закреть проверочную утечку»
- 4 Под вакуумом: закрыть проверочную утечку на испытательной установке.
В режиме «Проверка щупом»: демонтировать детекторную линию с проверочной утечки.
⇒ Отпадает сигнал интенсивности утечки.
- 5 Подтвердите стабильное значение для фонового сигнала:
Блок управления: ОК
LD-протокол: 11, параметр 1
ASCII-протокол: *CAL:CLOSED
IO1000, ср. изображение в Конфигурация и запуск внешней калибровки [▶ 57].

- ⇒ Проверка завершена, если
 - Блок управления: Отображается результат проверки
 - LD-протокол: как и при других шагах, следует запросить процедуру
 - ASCII-протокол: как и при других шагах, следует запросить процедуру
 - IO1000, ср. изображение в Конфигурация и запуск внешней калибровки [► 57].

7.8.7 Ввод калибровочного коэффициента

Калибровочный коэффициент обычно определяется соответствующим процессом калибровки. Поэтому ручной настройки калибровочного коэффициента, как правило, не требуется.

Неправильно настроенный калибровочный коэффициент неизбежно ведет к неправильному отображению интенсивности утечки!

7.8.7.1 Калибровочный коэффициент проверки щупом

Ввод калибровочного коэффициента 2, 3, 4 в низком и высоком потоке.

Значение переписываются при следующей калибровке.

Настройки High Flow или XL доступны только в режиме работы XL Sniffer Adapter.

Калибровочный коэффициент для низкого потока применим и для детекторных операций, осуществляемых не в режиме работы «XL Sniffer Adapter».

Управление калибровочными коэффициентами происходит по отдельности в зависимости от массы, High Flow и Low Flow.

0,01...100

Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > Проверка щупом > Калибр. коэфф. > Масса 2 (3, 4, 2 XL, 3 XL, 4 XL) > Калибровочный коэффициент SNIF H2 (M3, He, XL H2, XL M3, XL He)
Протокол LD	Команда 519, 521
Протокол ASCII	Команда *FACTor:CALSniff или *FACTor:CALSXL для актуальной массы

7.8.7.2 Калибровочный коэффициент вакуума

Действительно также и для приборов в режиме AQ.

Ввод калибровочных коэффициентов для массы 2, 3, 4.

Значение переписываются при следующей калибровке.

0,01...5000

Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > Вакуум > Калибр. коэфф. Масса 2 (3, 4) > Калибровочный коэффициент VAC H2 (M3, He)
Протокол LD	Команда 520
Протокол ASCII	Команда *FACtor:CALVac

7.8.8 Настройка машинного и снифферного коэффициента

Внутренняя калибровка калибрует исключительно измерительную систему модуля масс-спектрометра, отсоединенную от испытательной установки. Если после внутренней калибровки измерительная система работает параллельно с другой насосной системой (по принципу парциального тока), то измерительная система показывает слишком малую интенсивность утечки, в соответствии с соотношением парциального тока. С помощью исправленного машинного коэффициента для режима «Вакуум» и снифферного коэффициента для режима «Проверка щупом» измерительная система показывает фактическую интенсивность утечки. Таким образом, благодаря коэффициентам учитывается соотношение эффективной скорости откачки измерительной системы по сравнению со скоростью откачки измерительной системы на испытательной установке.

7.8.8.1 Ручная настройка машинного и снифферного коэффициента

- ✓ Внутренняя калибровка модуля масс-спектрометра.
 - 1 Измерить внешнюю проверочную утечку на испытательной установке.
 - ⇒ Прибор показывает слишком малую интенсивность утечки, в соответствии с соотношением парциального тока.
 - 2 Настроить машинный или снифферный коэффициент, см. ниже.
 - ⇒ Прибор показывает фактическую интенсивность утечки.

Настроить машинный коэффициент



Приборы в режиме AQ

Машинный коэффициент «1» установлен по умолчанию. Эту настройку изменить невозможно.

Исправляет вероятное отклонение между внутренней и внешней калибровкой в вакуумном режиме.

Без опции внутренней проверочной утечки предполагается значение 1,00. При изменении значения происходит индикация интенсивности утечки с учетом произошедшего изменения. Таким образом упрощается юстировка.

Диапазон значений 1E-4...1E+5

Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > Вакуум > Машинный коэфф. Масса 2 (3, 4) > Машинный коэффициент VAC H2 (M3, He)
Протокол LD	Команда 522
Протокол ASCII	Команда *FACtor:FACMachine

Настроить снифферный коэффициент

Исправляет вероятное отклонение между внутренней и внешней калибровкой в режиме «Проверка щупом»	
Диапазон значений 1E-4...1E+4	
Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > Проверка щупом > Снифферный коэфф. Масса 2 (3, 4) > Снифферный коэффициент H2 (M3, He)
Протокол LD	Команда 523
Протокол ASCII	Команда *FACtor:FACSniff

7.8.8.2 Настройка машинного и снифферного коэффициента с помощью машинной калибровки

- ✓ Подключена внутренняя проверочная утечка.
- ✓ Внешняя проверочная утечка установлена и закрыта на испытательной установке.
- ✓ Интенсивность внутренней и внешней проверочных утечек введена.
- ✓ LD- и ASCII-протокол: Процедура должна быть запрошена через: команду 260 или *STATus:CAL
 - 1 Запустить машинную калибровку.
 Блок управления: Функции > CAL > Машина (щуп)
 LD-протокол: 4, параметр 3
 ASCII-протокол: *CAL:FACtor_Machine, *CAL:FACtor_Sniff
 IO1000, см. изображение в Конфигурация и запуск внешней калибровки [► 57]
 - ⇒ Внутренняя калибровка выполняется автоматически.
 - ⇒ Запрос «Открыть проверочную утечку» (внешняя проверочная утечка).
 - 2 Открыть внешнюю проверочную утечку и клапан (если имеется) между течеискателем и установкой.
 - 3 Подтвердить установившийся и стабильный сигнал интенсивности утечки.
 Блок управления: ОК
 LD-протокол: 11, параметр 1

ASCII-протокол: *CAL:ACKnowledge

IO1000, см. изображение в Конфигурация и запуск внешней калибровки
[▶ 57]

⇒ Запрос «Закреть проверочную утечку» (внешняя проверочная утечка).

- 4 Закреть внешнюю проверочную утечку. Имеющийся клапан оставить открытым.
- 5 Подтвердить установившийся и стабильный сигнал интенсивности утечки.
Блок управления: ОК
LD-протокол: 11, параметр 1
ASCII-протокол: *CAL:CLOSED
IO1000, см. изображение в Конфигурация и запуск внешней калибровки
[▶ 57]

⇒ Определен машинный или снифферный коэффициент.

7.9 Запуск и останов измерения

Смена между режимом измерения и ожидания	
START = ожидание --> измерение	
STOP = измерение --> ожидание	
Блок управления	Функции > старт/стоп
Протокол LD	Команда 1, 2
Протокол ASCII	Команда *STArT, *STOp
Во время измерения	Во время режима ожидания
ZERO возможно.	ZERO невозможно.
Выходы триггера переключаются в зависимости от интенсивности утечки и порога срабатывания.	Выходы триггера выдают: превышено пороговое значение интенсивности утечки.
Проверка щупом возможна.	Проверка щупом невозможна.
При активации цифрового входа CAL запускается внешняя калибровка.	При активации цифрового входа CAL запускается внутренняя калибровка.
В вакуумном режиме машинный коэффициент может быть активирован или деактивирован при коррекции интенсивности утечки для режима ожидания. В режиме «Проверка щупом» при ожидании закрывается снифферный клапан. Поэтому при такой настройке не применяется снифферный коэффициент.	
0	ВЫКЛ. (Машинный коэффициент не учитывается при ожидании.)
1	ВКЛ. (Машинный коэффициент учитывается при ожидании.)

**Активация/
деактивация
коррекции
интенсивности
утечки в режиме
ожидания**

Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > Корректировка интенсивности утечки > Машинный коэффициент в режиме ожидания
Протокол LD	Команда 524
Протокол ASCII	—

7.10 Сохранение и загрузка параметров

Для сохранения и повторного создания параметров модуля масс-спектрометра и блока управления можно использовать флэш-карту USB на CU1000.

Сохранить параметры:

- ▶ «Функции > Данные > Параметры > Сохранить > Сохранить параметры»

Загрузить параметры:

- ✓ Актуальный установленный режим совместимости должен совпадать с режимом совместимости в файле параметров. См. также Выбор режима совместимости [▶ 50].

- ▶ «Функции > Данные > Параметры > Загрузить > Загрузить параметры»

7.11 Копирование или удаление данные измерений

Данные измерений могут быть сохранены с помощью CU1000 на флэш-накопителе USB.

- Функции > Данные > Рекордер > Копировать > Копировать файлы

Данные измерений могут быть удалены на CU1000.

- Функции > Данные > Рекордер > Удалить > Удалить файлы

7.12 Подавление фоновых сигналов газа с помощью функций ZERO

С помощью функций ZERO можно подавить нежелательные фоновые сигналы гелия. При активации ZERO текущее значение измерения интенсивности утечки оценивается в качестве фонового сигнала гелия и вычитается из всех последующих значений измерений. Значение фонового сигнала, которое подавляется с помощью ZERO, автоматически адаптируется при снижении фонового сигнала в приборе. Значение фонового сигнала адаптируется автоматически в зависимости от настроенного времени ZERO, за исключением фильтровой настройки I•CAL см. «Отображение результата измерения с помощью фильтров сигналов [▶ 72]».

Активация и деактивация ZERO

Активировать/деактивировать ZERO	
0	Вкл.
1	Выкл.
Блок управления	Функция > ZERO > ZERO
Протокол LD	Команда 6
Протокол ASCII	Команда *ZERO

Активация и деактивация ZERO при запуске

ZERO на старте автоматически подавляет фоновый сигнал гелия при запуске измерения.	
0	Вкл.
1	Выкл.
Блок управления	Настройки > ZERO/фильтр > ZERO > ZERO при запуске
Протокол LD	Команда 409
Протокол ASCII	Команда *CONFig:ZEROSTART

Настройка режима ZERO

Устанавливает степень фонового сигнала гелия, подавляемого ZERO (только с фильтром «фиксированный» и «2-уровневый»).	
0	Все декады
1	1 – 2 декады
2	2 – 3 декады
3	2 декады
4	3 – 4 декады
5	19/20 фонового сигнала гелия подавляются
Блок управления	Настройки > ZERO/фильтр > ZERO > Режим ZERO
Протокол LD	Команда 410
Протокол ASCII	Команда *CONFig:DECADEZero

Деактивация кнопки ZERO на щупе

Деактивация кнопки ZERO (юстировка ZERO) предотвращает непреднамеренное воздействие на измерение.	
0	Вкл.
1	Выкл.
Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > Проверка щупом > Щуп > Кнопка > Кнопка ZERO щупа
Протокол LD	Команда 412

7.13 Подавление снижающихся фоновых сигналов газа с помощью EcoBoost



EcoBoost с гелием в качестве тестового газа доступен для LDS3000 в вакуумном режиме, но не для LDS3000 AQ.

EcoBoost с водородом или формовочным газом в качестве тестового газа находится на ранней стадии разработки. Чтобы переключить тип газа с гелия на водород, см. раздел "Выбор вида газа (масса) [▶ 53]". Эта функция все еще может содержать ошибки, из-за которых ее использование не рекомендуется. INFICON оставляет за собой право на изменение или удаление функции в следующих версиях программного обеспечения.

Функция EcoBoost дополняет имеющиеся функции ZERO, см. также «Подавление фоновых сигналов газа с помощью функций ZERO [▶ 68]».

Функция EcoBoost оптимизирована на распознавание утечек при снижающемся из-за откачивания насосом фоновом сигнале. Чем сильнее снижается фоновый сигнал во время измерения, тем полезнее функция. Для этого на базе характеристики сигнала за последние две секунды рассчитывается прогноз будущей характеристики, который учитывается при расчете интенсивности утечки.

Порядок работы

- ✓ Вы настроили EcoBoost.

Блок управления: Настройки > EcoBoost > Настройки EcoBoost, кнопка "Вкл.»

Протокол LD: 410 (значение = 6)

Протокол ASCII: *CONFig:DECADEZero:ECOBOOST

- ✓ Вы заменили кнопку "Избранное 1" или "Избранное 2" в окне "Избранное" на "EcoBoost". Настройку см. в «Настройки сенсорного экрана [▶ 138]», «Назначение кнопок быстрого доступа». После выполнения этой настройки на дисплее измерений CU1000 доступна кнопка EcoBoost.

В противном случае эта кнопка будет отсутствовать на дисплее измерений, и вам придется использовать меню «Функция > ZERO > EcoBoost, кнопка «Вкл.».

1 Откачайте вакуумную камеру до максимального впускного давления выбранного штуцера LDS3000.

2 Откройте клапан к LDS3000.

3 Подождите 3 секунды и активируйте EcoBoost следующим образом.

Блок управления: С помощью настроенной кнопки быстрого доступа, см. выше.

Протокол LD: 6 (значение = 1)


Протокол ASCII: *ZERO (:ON)

Вход PLC: Установите вход с помощью назначенной функции «ZERO» или «ZERO, импульс» на «активен». См. также «Назначение цифровых входов модуля I/O [▶ 115]».

Полевая шина: Через циклические данные на полевой шине выполните обычный ZERO с ZeroMode 0 (т. е. бит 2 и бит 3 в младшем байте командного слова должны быть 0)

⇒ Дополнительное указание для EcoBoost:

Чтобы активировать эту функцию, когда установлен EcoBoost, фоновый сигнал должен равномерно уменьшаться в течение этого периода, а сообщение о состоянии EcoBoost должно сообщать «STABLE».


Блок управления: Индикация статуса для EcoBoost показывает «STABLE» . См. также «Элементы сенсорного экрана [▶ 134]».

Протокол LD: 493

Протокол ASCII: *STATUs : STABLE?

Выход PLC: Оцените выход с помощью назначенной функции «ZERO стабильн.», см. также «Назначение цифровых выходов модуля I/O [▶ 117]».

⇒ Если сообщение о состоянии EcoBoost не переходит в «STABLE» и вы не можете активировать эту функцию, используйте стандартную функцию ZERO LDS3000, когда газовый фон стабилен, см. также «Подавление фоновых сигналов газа с помощью функций ZERO [▶ 68]».

Блок управления: Индикация статуса показывает «UNSTABLE» . См. также «Элементы сенсорного экрана [▶ 134]».

Протокол LD: 493

Протокол ASCII: *STATUs : STABLE?

Выход PLC: Оцените выход с помощью назначенной функции «ZERO стабильн.». См. также «Назначение цифровых выходов модуля I/O [▶ 117]».

⇒ После активации интенсивность утечки снижается в зависимости от скорости накачки и объема измерительной камеры на коэффициент от 10 до 100.

4 Заполните вашу утечку / проверяемый объект гелием.

⇒ Если номинальная интенсивность утечки в десять раз больше показываемого фонового сигнала, значит, показывается утечка. Также могут быть обнаружены маленькие утечки.

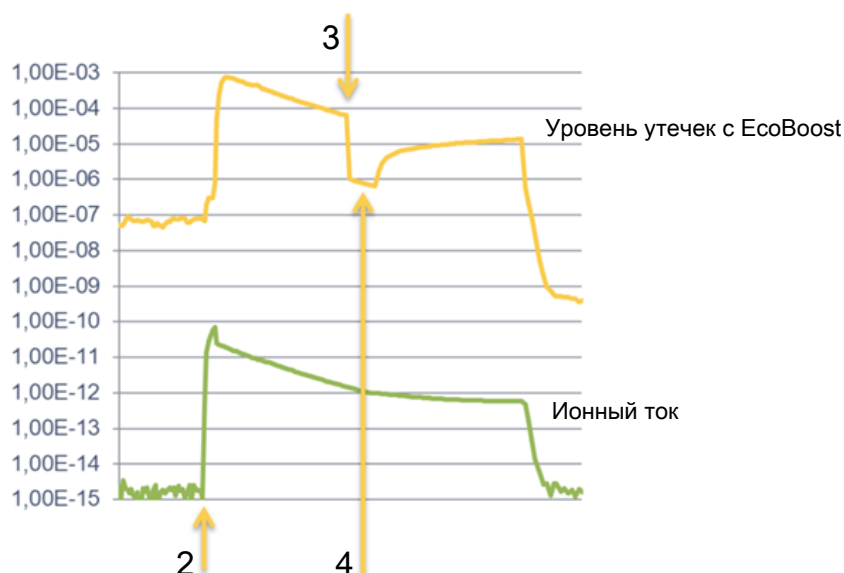


Рис. 16: Пример кривых измерений (EcoBoost)

1	Этап действий 1, см. пункт «Порядок работы» выше: Откачивание вакуумной камеры насосом (без изображения)
2	Этап действий 2: Открывание клапана
3	Этап действий 3: Активация EcoBoost
4	Этап действий 4: Заполнение проверяемого объекта гелием

Известное поведение:

- При почти устойчивом фоновом сигнале подавление составляет только коэффициент 10. Используйте в этом случае стандартную функцию ZERO LDS3000. См. также «Подавление фоновых сигналов газа с помощью функций ZERO [► 68]».
- При активации EcoBoost без сообщения «STABLE» устройство использует прогнозирование фона по сигналу за последние 2 секунды. Это может привести к ложным срабатываниям сигнализации, а также к пропуску утечки.
- Если скорость откачки после активации EcoBoost падает слишком сильно, показывается утечка. Не используйте EcoBoost вблизи конечного давления используемого форвакуумного насоса.
- Если вы используете дополнительный насос для измерительной камеры, не выключайте его после активации EcoBoost. В противном случае будет показана утечка.

7.14 Отображение результата измерения с помощью фильтров сигналов

Выбор фильтра сигналов

При помощи фильтров сигнала можно повлиять на отображение интенсивности утечки в отношении крутизны фронта и шумовых свойств.

- Для режима работы «Вакуум», как правило, следует выбирать фильтр сигнала I•CAL.
- Для режима работы «Детекция», как правило, следует выбирать фильтр сигнала I-Filter.
- Если сигнал фильтра должен воспроизвести временные характеристики старых приборов, выберите фильтр «фиксированный» или «2-уровневый».

I•CAL	Интенсивность утечки сообщается в оптимальных временных интервалах в зависимости от диапазона интенсивности утечки. Используемый алгоритм обеспечивает превосходную чувствительность и время реакции. Настоятельно рекомендуется использовать эту настройку.
фикс.	Интенсивность утечки сообщается с фиксированным временем оповещения 0,2 секунды.
2-ступенч.	Фильтр совместим с LDS1000 и LDS2000. Время оповещения зависит от интенсивности утечки переключения фильтра.
I-Filter	Оптимизированный фильтр для режима «Проверка щупом». (по умолчанию в комплекте XL Sniffer Adapter)
I-Filter фронт. подавл.	Как I-Filter, но с дополнительным фронтальным подавлением. Подавление фронтов корректирует изменения измеренных значений во время фазы прогрева.
Блок управления	Настройки > ZERO/фильтр > Фильтр > Вид фильтра
Протокол LD	Команда 402
Протокол ASCII	Команда *CONFig:FILTER

Настройка интенсивности утечки переключения фильтра

Фоновый сигнал интенсивности утечки в мбар л/с для продолжительности усреднения. Ниже этого значения продолжительность усреднения составляет 10,24 с. Выше этого значения продолжительность усреднения составляет 160 мс. Настройка действует только для фильтра «2-уровневый».

1E-11 ... 9,9E-3

Блок управления	Настройки > ZERO/фильтр > Настройки фильтра > 2-уровн.
Протокол LD	Команда 403
Протокол ASCII	Команда *CONFig:LRFilter

Настройка ZERO-времени фильтра

Интервал обновления для значения смещения при негативном сигнале интенсивности утечки (за исключением фильтра I•CAL).

Разрешение 0,1 с (50 = 5,0 с)

Блок управления	Настройки > ZERO/фильтр > Настройки фильтра > ZERO-время
Протокол LD	Команда 411
Протокол ASCII	Команда *CONFig:ZEROTIME

7.15 Управление клапаном балластного газа форвакуумного насоса

Модуль масс-спектрометра через разъём Output может регулировать электрический клапан балластного газа 24 В форвакуумного насоса.

Управление клапаном балластного газа

Регулировать клапан балластного газа через цифровые выходы.	
0	Выкл.
1	Вкл.
2	Постоянно вкл.
Блок управления	
Функции > Клапаны > Балластный газ	
Протокол LD	Команда 228
Протокол ASCII	—

7.16 Выбор границ индикации

Границы индикации

<p>Понижение и повышение предела отображения</p> <p>Если утечки слишком низкой интенсивности не представляют интереса для вашего применения, повышение нижней границы может облегчить анализ интенсивности утечки.</p> <p>— до 15 декад в VAC</p> <p>— до 11 декад в SNIF</p> <p>— до 8 декад в режиме AQ</p> <p>Если в результате неудачной настройки используемый диапазон окажется меньше одной декады, верхняя граница будет сдвинута вверх настолько, чтобы была видима одна декада.</p> <p>Указание: В блоке управления во время настройки между двумя параметрами настройки отображаются текущие пределы отображения. По LD-протоколу с помощью команды 399 можно считать текущие пределы отображения.</p>	
Блок управления	Индикация > Пределы отображения
Протокол LD	Команда 397

Протокол ASCII	Команда: *CONFig:DISPL_LIM:HIGH Команда: *CONFig:DISPL_LIM:LOW
----------------	---

7.17 Настройка триггерных значений

Модуль масс-спектрометра имеет четыре независимых триггерных значения. Если измеренная интенсивность утечки превышает настроенные значения триггера, активируются соответствующие цифровые выходы IO1000. Помимо этого, превышение триггера 1 визуально выделяется на блоке управления.

В режиме AQ расчет относится к рекомендуемому времени измерения на значении триггера 1.

1 / 2 / 3 / 4

Блок управления	Настройки > Триггер > Триггер 1 (2, 3, 4) > Триггерный уровень
Протокол LD	Команда 385
Протокол ASCII	Команда *CONFig:TRIGger1 (2, 3, 4)

7.18 Настройка капиллярного контроля

Значение давления, капилляры засорены

Для детектирования засора капилляров 25/300 сксм устанавливается минимальное значение давления. Если значение опускается ниже допустимого предела, система выдаёт предостережение 540. При значительном опускании за нижний предел выдается ошибка 541.

1E-3 ... 18 мбар

Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > Проверка щупом > Капилляры > Засор > Давление, капилляры засорены
Протокол LD	Команда 452
Протокол ASCII	Команда *CONFig:PRESSLow

Значение давления, капилляры сломаны

Для детектирования разрыва капилляров 25/300 сксм устанавливается минимальное значение давления. Если значение превышает допустимый предел, система выдаёт предостережение 542.

1E-3 ... 18 мбар

Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > Проверка щупом > Капилляры > Излом > Давление, капилляры сломаны
Протокол LD	Команда 453
Протокол ASCII	Команда *CONFig:PRESSHigh

Распознавание отсутствующей детекторной линии

Автоматическое распознавание отсутствующей детекторной линии. Эту функцию следует деактивировать, если используется детекторная линия, которая не распознается автоматически.	
0	Вкл.
1	Выкл.
Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > Проверка щупом > Щуп > Сообщения > Распознавание детекторной линии
Протокол LD	Команда 529
Протокол ASCII	—

7.19 Настройка числа оборотов турбомолекулярного насоса

Для некоторых применений может потребоваться снижение числа оборотов турбомолекулярного насоса для повышения чувствительности прибора. Однако в результате этого снижается максимально допустимое впускное давление на разъемах GROSS, FINE и ULTRA. После изменения числа оборотов необходимо провести новую калибровку!



Для устройств в режиме AQ см. «Настройка числа оборотов турбомолекулярного насоса [► 102]».

Число оборотов турбомолекулярного насоса в герцах	
1000	
1500	
Блок управления	Настройки > Настроить > MS-модуль > TMP > Настройки > TMP число оборотов
Протокол LD	501
Протокол ASCII	*CONFig:SPEEDTMP

7.20 Выбор катода

Выбор катода

Масс-спектрометр имеет два катода. В заводской установке прибор использует катод 1. Если он поврежден, прибор автоматически переключается на другой катод.

Эта настройка позволяет выбрать определенный катод.

0	CAT1
---	------

1	CAT2
2	Auto Cat1 (автоматическое переключение на катод 2, заводская установка)
3	Auto Cat2 (автоматическое переключение на катод 1)
4	OFF (ВЫКЛ)
Блок управления	Настройки > Настроить > MS-модуль > Ионный источник > Выбор катода
Протокол LD	530
Протокол ASCII	*CONFig:CAThode *STATus:CAThode

7.21 Настройки для XL Sniffer Adapter

Для эксплуатации с XL Sniffer Adapter вы должны

- использовать детекторную линию SL3000XL,
- выбрать XL Sniffer Adapter, см Выбор режима работы [► 53].

Функция правой клавиши щупа

Активация и деактивация правой клавиши детекторной линии SL3000XL (переключение между низким и максимальным потоком). Деактивация клавиши предотвращает непреднамеренное воздействие на измерение.

Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > Проверка щупом > Щуп > Кнопка > Кнопка щупа, поток
Протокол LD	Команда 415
Протокол ASCII	Команда *CONFig:HFBUTTON

Функция Search

При активированной функции поиска тревога автоматически связывается с триггером 2, как только происходит переключение на High Flow.

- Выключенная функция поиска: Тревога, если триггер 1 превышен.
- Включенная функция поиска и работа в режиме Low Flow: Тревога, если триггер 1 превышен.
- Включенная функция поиска и работа в режиме High Flow: Тревога, если триггер 2 превышен.

0	Выкл.
1	Вкл.
Блок управления	Настройки > Триггер > Поиск
Протокол LD	Команда 380
Протокол ASCII	Команда *CONFig:SEARCh

В SL3000XL колонка интенсивности утечки, смена подсветки, зуммер и смена освещения острия щупа зависит от используемого триггера.

**Светодиоды щупа:
Яркость**

Настройка яркости светодиодов, предусмотренных для освещения обследуемого участка. Данная настройка относится к процедуре измерения без конфигурации сигнала тревоги СИД, ср. ниже.	
От "0" (выкл.) до "6" (макс.)	
Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > Проверка щупом > Щуп > Светодиод > Яркость светодиода щупа
Протокол LD	Команда 414
Протокол ASCII	Команда *CONFig:BRIGHTness

**Светодиоды щупа:
конфигурация
сигнала тревоги**

Поведение светодиодов щупа, если превышено значение триггера 1.	
Выкл.	Нет реакции
Мигание	Светодиоды мигают
Ярче	СИД светятся с максимальной яркостью.
Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > Проверка щупом > Щуп > Светодиод > Конфиг. сигнала тревоги светодиода щупа
Протокол LD	Команда 413
Протокол ASCII	Команда *CONFig:LIGHTAlarm

**Зуммер щупа:
конфигурация
сигнала тревоги**

Реакция зуммера на щупе при превышении триггерного значения.	
Выкл.	Нет реакции
Триггер	акустический/вибрационный сигнал
Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > Проверка щупом > Щуп > Зуммер > Зуммер щупа
Протокол LD	Команда 417
Протокол ASCII	Команда *CONFig:BEEP

**Индикация доли
водорода**

При детекции с помощью формирующего газа используется водород. Доля водорода учитывается с помощью этих данных. Тем самым повышается отображаемая интенсивность утечки на соответствующий коэффициент. Для газов (M3, He) долю газа также можно настроить.	
От 0 100%	
Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > Проверка щупом > Доля газа > Масса2 > Доля газа в процентах H2
Протокол LD	Команда 416

	Протокол ASCII	Команда *CONFig:PERcent
Интервал – авторежим ожидания	<p>Определяет продолжительность времени в минутах, пока активен режим ожидания. Если прибор работает в максимальном потоке, фильтры детекторной линии загрязняются быстрее. Автоматический режим ожидания переключается для щадящего состояния на низкий поток. При движении детекторной линии снова автоматически включается заранее выбранным поток.</p>	
	От "0" (выкл.) до "60" (макс.)	
	Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > Проверка щупом > Автоматический режим ожидания > Интервал автоматического режима ожидания
	Протокол LD	Команда 480
	Протокол ASCII	Команда *CONFig:STANDBYDel
Значение давления, капилляры XL засорены (макс. поток)	<p>Для детектирования засора капилляров XL (макс. поток, 3000 сксм) устанавливается минимальное значение давления. Если значение опускается ниже допустимого предела, система выдаёт предупреждение 550. При значительном опускании за нижний предел выдается ошибка 551.</p>	
	От 100 300 мбар	
	Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > Проверка щупом > Капилляры > Засор XL > Давление, капилляры XL засорены
	Протокол LD	Команда 455
	Протокол ASCII	Команда *CONFig:PRESSXLLow
Значение давления, капилляры XL сломаны (макс. поток)	<p>Для детектирования разрыва капилляров XL (макс. поток, 3000 сксм) устанавливается минимальное значение давления. Если значение превышает допустимый предел, система выдаёт предупреждение 552.</p>	
	От 200 600 мбар	
	Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > Проверка щупом > Капилляры > Излом XL > Давление, капилляры XL сломаны
	Протокол LD	Команда 456
	Протокол ASCII	Команда *CONFig:PRESSXLHigh
Выбор потока	<p>Выбрать Low Flow (низкий поток) или High Flow (максимальный поток). Примечание: Выбор может быть произведен и с помощью правой клавиши щупа, или же его можно назначить на одну из клавиш выбора блока управления.</p>	
	Низкий (Low Flow)	
	Большой (High Flow)	

Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > Поток > Управление потоком или функции > Поток > Управление потоком
Протокол LD	Команда 229
Протокол ASCII	Команда *CONFig:Highflow

7.22 Индикация эквивалентной скорости утечки



Область применения

- Исполнения с индикацией эквивалентной интенсивности утечки относятся только к режиму «Проверка щупом».
- При использовании блока управления CU1000 ознакомьтесь с расширенными возможностями индикации эквивалентной интенсивности утечки, см. «Индикация эквивалентной интенсивности утечки для другого газа [► 147]».

Если вы измеряете с помощью проверочных газов гелий или водород, но хотите построить график для другого газа с его интенсивностью утечки, используйте поправочный коэффициент для используемого тестового газа.

Рассчитайте коэффициент эквивалентности, см. «Вычисление коэффициента эквивалентности [► 80]».

Выполните необходимые настройки на приборе, см. «Установка коэффициента эквивалентности и молярной массы [► 81]».

7.22.1 Вычисление коэффициента эквивалентности

Программное обеспечение прибора не рассчитывает коэффициент эквивалентности. Вычислите коэффициент эквивалентности по следующей формуле:

$$\text{коэффициент эквивалентности} = \frac{\eta_{test}}{\eta_{equi}} * \frac{(p_{equi})^2 - 1}{(p_{test})^2 - 1}$$

η_{Test}	Динамическая вязкость проверочного газа (гелий или H ₂)
η_{equi}	Динамическая вязкость эквивалентного газа
p_{test}	Абсолютное давление проверочного газа в объекте испытаний, бар
p_{equi}	Абсолютное давление эквивалентного газа в контрольном объекте в барах

Пример

Необходимо проверить систему кондиционирования на наличие утечек.

Для этого система сначала заполняется 2 барами (абсолютное давление) гелия и проверяется на герметичность. Затем система заполняется хладагентом R134a. Рабочее давление составляет 15 бар (абсол.).

Динамическая вязкость гелия составляет 19,62 мкПа·с.

Динамическая вязкость R134a составляет 11,49 мкПа·с.

Таким образом, чтобы во время проверки герметичности гелия получить индикацию эквивалентной скорости утечки R134a, необходимо ввести следующий коэффициент эквивалентности:

$$\text{Коэффициент эквивалентности} = \frac{\eta_{test}}{\eta_{equi}} * \frac{(p_{equi})^2 - 1}{(p_{test})^2 - 1} = \frac{19,62}{11,49} * \frac{15^2 - 1}{2^2 - 1} \approx 127$$

7.22.2 Установка коэффициента эквивалентности и молярной массы

- ✓ Коэффициент эквивалентности известен. См. также «Вычисление коэффициента эквивалентности [► 80]».
- ✓ Используемый проверочный газ определен (водород или гелий, масса 2, 3 или 4).
- ✓ Молярная масса эквивалентного газа, который вы хотите отобразить на дисплее, известна.
 - 1 Блок управления: Настройки > Настроить > Режимы работы > Эквивалентная скорость утечки
 - 2 Кнопка «Коэффициент газа»
 - ⇒ (Протокол LD: Команда 469)
 - 3 Выберите «Масса 2», «Масса 3» или «Масса 4» в зависимости от вашего проверочного газа.
 - ⇒ При использовании проверочного газа гелий открывается окно «Коэффициент эквивалентности газа He».
 - 4 Установите коэффициент эквивалентности газа.
 - 5 Блок управления: Настройки > Настроить > Режимы работы > Эквивалентная скорость утечки
 - 6 Кнопка «Молярная масса»
 - ⇒ (Протокол LD: Команда 470)
 - 7 Выберите «Масса 2», «Масса 3» или «Масса 4» в зависимости от вашего проверочного газа, как указано выше.
 - ⇒ При использовании проверочного газа гелий открывается окно «Молярная масса эквивалентного газа He».
 - 8 Установите вашу молярную массу.

- ⇒ Если коэффициент эквивалентности не равен 1 или молярная масса не соответствует заводским установкам, коэффициент эквивалентности отображается как в результате калибровки, так и на экране измерений.

7.23 Сброс настроек

Модуль масс-спектрометра

Настройки модуля масс-спектрометра можно сбросить до заводских установок.	
0	Загрузка заводских установок
10	Сброс настроек для режима совместимости LDS1000
11	Сброс настроек для режима совместимости LDS2010
12	Сброс настроек для режима XL Sniffer Adapter
Блок управления	Функции > Данные > Параметры > Сброс > Настройки блока управления Функции > Данные > Параметры > Сброс > Настройки MSB Функции > Данные > Параметры > Сброс > Параметры «Права»
Протокол LD	Команда 1161
Протокол ASCII	Команда *RST:FACTORY Команда *RST:SL3000



Для блока управления: на основании настроенного режима автоматически выбирается соответствующее значение для сброса настроек для этого режима.

Для протоколов LD и ASCII: сброс настроек для определённого режима приводит к автоматической деактивации этого режима, см. «Выбор режима совместимости [► 50]».

8 Режим LDS3000 AQ (аккумуляция)

8.1 Включение прибора

- 1 Включить форвакуумный насос.
 - 2 Подать питание на модуль масс-спектрометра.
- ⇒ Система автоматически запускается.
 - ⇒ Если подключены XL Sniffer Adapter и CU1000, после запуска вам будет предложено настроить режим работы XL Sniffer Adapter. Это не действительно для приборов в режиме AQ.



Более продолжительная загрузка приборов в режиме AQ

Для предотвращения искажений результатов измерений вследствие повышенного фоновых сигнала время разогрева после включения составляет около 10 минут.

Перед определением «Peak» или перед калибровкой необходимо выждать не менее 60 минут. См. также «Выполнение измерения [► 98]».

8.2 Предварительные установки

Выбор языка

Выберите язык отображения информации. Заводская установка — английский язык. (Дисплей на ручке детекторной линии SL3000XL отображает вместо русского и китайского языка сообщения на английском языке.)

Немецкий, Английский, Французский, Итальянский, Испанский, Португальский, Русский, Китайский, Японский

Блок управления	Настройки > Настроить > Блок управления > Язык
Протокол LD	Команда 398
Протокол ASCII	*CONFig:LANG

Настройка даты и времени

Настройте дату

Формат: ДД.ММ.ГГ

Блок управления	Настройки > Дата/время > Дата
Протокол LD	Команда 450
Протокол ASCII	*HOUR:DATE

Настройте время

Формат: чч:мм

Блок управления	Настройки > Дата/время > Время
Протокол LD	Команда 450
Протокол ASCII	*HOUR:TIME

8.3 Выбор единицы для интенсивности утечки

Единица измерения интенсивности утечки (индикация)

Выбор единицы измерения интенсивности утечки в индикации для вакуума и детекции	
0	мбар л/с (заводская установка)
1	Па м ³ /с
2	атм куб. см/с
3	торр л/с
4	млн дол. (не VAC, не AQ)
5	г/а (не VAC, не AQ)
6	унция/год (не VAC, не AQ)
7	станд. куб. см/мин
8	станд. куб. фут ³ /год
Блок управления	
Индикация > Единицы (индикация) > Единица измерения интенсивности утечки VAC (SNIF)	
Протокол LD	Команда 396 (индекс 0: Вакуум, индекс 1: Нюхать)
Протокол ASCII	Команда *CONFig:UNIT:VACDisplay Команда *CONFig:UNIT:SNDisplay

Единица измерения интенсивности утечки (интерфейс)

Выбор единицы измерения интенсивности утечки интерфейсов для вакуума и проверки щупом	
0	мбар л/с (заводская установка)
1	Па м ³ /с
2	атм куб. см/с
3	торр л/с
4	млн дол. (не VAC)
5	г/а (не VAC)
6	унция/год (не VAC)
7	станд. куб. см/мин
8	станд. куб. фут ³ /год
Блок управления	
Настройки > Настроить > Интерфейсы > Единицы (интерфейс) > Единица измерения интенсивности утечки VAC (SNIF)	
Протокол LD	Команда 431 (вакуум)

	Команда 432 (проверка щупом)
Протокол ASCII	Команда *CONFig:UNIT:LRVac Команда *CONFig:UNIT:LRSnif

8.4 Выбор единицы для давления

Единица давления (интерфейс)

Выбор единицы давления интерфейсов	
0	мбар (заводская установка)
1	Па
2	атм
3	торр
Блок управления	
Настройки > Настроить > Интерфейсы > Единицы (интерфейс) > Единица давления	
Протокол LD	Команда 430 (вакуум/проверка щупом)
Протокол ASCII	Команда *CONFig:UNIT:Pressure

8.5 Выбор режима совместимости

Как пользователь LDS3000 AQ вы можете выбирать между

- AQ Mode 1 или
- AQ Mode 2

При переключении на режим совместимости происходит сброс всех параметров на заводские установки и происходит перезагрузка прибора. Отображается установленный в заводских установках язык. Для изменения языка см. «Предварительные установки [▶ 83]».

Если вы хотите переключить LDS3000 в другой режим и позднее вернуться в исходный, то сначала сохраните параметры на флеш-накопителе USB, см. «Сохранение и загрузка параметров [▶ 100]». После возврата в ранее настроенный режим можно будет снова загрузить сохранённые параметры.

- AQ Mode 1: Этот режим доступен только в приборах для AQ. В приборах для AQ он установлен по умолчанию. Возможно переключение в другие режимы. При выборе этого режима измерение выполняется бесконечно. Поэтому результат цикла измерений нужно вручную подбирать по времени. Для получения стабильного результата измерений необходимо как минимум дождаться, когда истечёт время измерения. Настройка времени измерения см. «Выполнение базовых настроек через мастер [▶ 88]». Режим измерения см. «Выполнение измерения [▶ 98]».

- AQ Mode 2: Этот режим доступен только в приборах для AQ. Возможно переключение в другие режимы.
При выборе этого режима измерение AQ завершается по истечении заданного времени измерения. Результат цикла измерений может быть считан до ручного перезапуска нового цикла измерений. Настройка времени измерения см. «Выполнение базовых настроек через мастер [▶ 88]». Режим измерения см. «Выполнение измерения [▶ 98]».
- LDS1000: Режим совместимости, для установки модуля LDS3000 на существующую систему проверки герметичности LDS1000.
- LDS2010: Режим совместимости, для установки модуля LDS3000 на существующую систему проверки герметичности LDS2010.
- LDS3000
- XL Sniffer Adapter

Блок управления	Настройки > Настроить > Совместимость > Режим совместимости
Протокол LD	Команда 2594 (дес.)
Протокол ASCII	Команда *CONFig:COMP

Нижеприведенная таблица отображает функциональные различия и сходства между LDS2010 и LDS3000:

	LDS2010	LDS3000
Триггерные выходы	без совместного отношения	с совместным отношением
Иные выходы	с совместным отношением	с совместным отношением
Триггер 1 (снифферный СИД, выход реле, аудио-сигнал)	управление снифферным СИД, аудиовыход PWM на блоке управления для активных модулей	управление снифферным СИД, аудиовыход на блоке управления для активных модулей
Limit-Low/High (последовательные интерфейсы, индикация, аналоговый выход)	Limit Low влияет на все выходы, Limit High только на индикацию	раздельная настройка для интерфейсных протоколов, индикация и аналоговые выходы

	LDS2010	LDS3000
Балластный газ (3 настройки)	<p>ВЫКЛ. выключает клапан балластного газа насосного модуля.</p> <p>ОН: включает клапан балластного газа насосного модуля, до следующего сетевого отключения.</p> <p>Если «CAL mode» не равен 3 (пункт меню 26), тогда клапан балластного газа управляется через цифровой вход DynCAL.</p> <p>F-ON: Fixed позволяет включать клапан балластного газа в постоянном режиме (с защитой от сетевого отключения и независимо от цифровых входов).</p>	<p>0 = выкл.,</p> <p>1 = вкл., но управление возможно через цифровой вход на IO1000</p> <p>2 = вкл., и управление невозможно через цифровой вход на IO1000.</p>
Режим управления	LOCAL, RS232, RS485	Не применяется, управление возможно одновременно со всех видов управляющих устройств.
Режим совместимости LDS1000 9.2	иные функции	Значения по умолчанию и сигналы ошибки (значения по умолчанию выдаются через интерфейс, на сенсорном экране появляется оригинальное сообщение: «Основание: новая аппаратура может генерировать ошибки, которые отсутствовали у предшественников»)
Коррекция интенсивности утечки в режиме ожидания (машинный коэффициент)	регулировка возможна (да/нет)	регулировка возможна (да/нет)
ZERO на старте		начиная с V1.02 как LDS2010
Открытие сифферного клапана	в SNIF после старта	в SNIF после старта
Число оборотов турбомолекулярного насоса	только 2 скорости вращения	возможна регулировка через последовательный интерфейс от 750 Гц до 1500 Гц, через встроенный блок управления 1000 Гц и 1500 Гц
Адрес RS485	да, поскольку возможно использование шины	нет, поскольку невозможно использование шины

	LDS2010	LDS3000
Снифферная клавиша вкл./выкл.	можно выбирать	можно выбирать
Значение по умолчанию для внутр. проверочной утечки	1E-15 мбар л/с	9,9E2 мбар л/с
Значение по умолчанию внешн. Проверочная утечка, режим VAC/SNIF	1E-7 мбар л/с	9,9E2 мбар л/с
Диапазон настройки внутр. проверочной утечки	10E-7	1E-9 – 9,9E-1 мбар л/с
Юстировка машинного коэффициента	вручную	вручную/автоматически
Диапазон значений машинного / снифферного коэффициента	Машинный коэффициент: 1E-3...9,9E+3 снифферный коэффициент: 1E-3...9,9E+3	Машинный коэффициент: 1E-4...1E+5 снифферный коэффициент: 1E-4...1E+4
Давление: капиллярный контроль 20		имеется, давление регулируется
Аналоговый выход	Фиксированные характеристики	Свободная конфигурация
Запрос калибровки	изменение температуры предусилителя 5K или 30 мин	изменение температуры предусилителя 5K или 30 мин. или изменилось число оборотов TMP
Единицы давления / интенсивности утечки (VAC/SNIF) для всех интерфейсов	да	блок управления и остальное разделены
Права пользователей	3 уровня через PIN на встроенный блок управления или замок-выключатель	4 уровня через блок управления или опциональный замок-выключатель
Замок-выключатель	Неразъемный монтаж	При необходимости можно подключить извне, см. Назначение цифровых входов модуля I/O [▶ 115] (замок-выключатель)

8.6 Выполнение базовых настроек через мастер

Рекомендуется использование мастер AQ для выполнения важнейших настроек и для калибровки. Следующие данные относятся к CU1000, который адаптирован к использованию LDS3000 AQ.

Если вы намерены изменить стандартные настройки или получать информацию через команды журнала интерфейса, детали можно найти в других разделах настоящего руководства.

Мастер AQ

Для вызова мастера AQ нажмите на дисплее CU1000

Главное меню > Функции > Мастер

В качестве альтернативы нажмите внизу дисплея на слово «Мастер».

Введите записи в окнах, которые вызываются последовательно друг за другом.

1. Объем камеры
(объем нетто)
Единицу измерения объема при необходимости можно выбрать через
Главное меню > Параметры > Настройка > Режимы работы > AQ > Единица
измерения объема.
(Протокол LD: Команда 1763
протокола ASCII: *CONFig:AQ:VOLume)
2. Уровень триггера 1
(LD-/ASCII-протокол: См. «Настройка триггерных значений [▶ 75]»)
3. Масса
(выбор гелия или формирующего газа)
(протокол LD/ASCII: См. «Выбор вида газа (масса) [▶ 53]»)
4. Доля газа в процентах
(например, содержание водорода в формирующем газе)
(протокол LD/ASCII: См. индикацию содержания водорода в «Настройки для
XL Sniffer Adapter [▶ 77]»)
5. Время измерения
(Устанавливается произвольно, отображается рекомендация, которая
зависит от установленных параметров.)
(Протокол LD: Команда 1765
протокола ASCII: *CONFig:AQ:TIME)

При настройке режима совместимости «AQ Mode 1» выполняется бесконечное измерение. В этом случае результат цикла измерений / отдельного измерения необходимо вручную считывать из текущего измерения. Для получения стабильного результата измерений необходимо как минимум дождаться, когда истечёт время измерения.

При настройке режима совместимости «AQ Mode 2» по истечении заданного времени AQ-измерение завершается. Результат цикла измерений может быть считан до ручного перезапуска нового цикла измерений. Для настройки режима совместимости см. «Выбор режима совместимости [▶ 85]».

В качестве альтернативы ваши настройки можно выполнить по следующим путям:

«Главное меню > Параметры > Настройка > Режимы работы > AQ»

«Главное меню > Параметры > Масса»

8.7 Определение Peak

Для обеспечения точных результатов измерений перед калибровкой необходимо определить актуальный «Peak» (пиковое значение). В конце этого процесса значение прежнего напряжения на аноде заменяется новым значением напряжения на аноде.

При юстировке используются смесь гелия с воздухом или водорода с воздухом. Юстировка только с применением азота невозможна.

Следующие данные дисплея относятся к CU1000, который адаптирован к использованию LDS3000 AQ.

✓ Для предотвращения искажений результатов измерений вследствие повышенного фонового сигнала время разогрева составляет не менее 60 минут.

1 Главное меню > Функции > CAL > Peak.

2 Подтвердите нажатием «OK».

⇒ Открывается окно «CAL peak».

3 Выполните проверочную утечку из камеры.

4 Если настроен режим совместимости «AQ Mode 1», то дождитесь стабилизации фонового сигнала, и затем запустите юстировку, нажав «OK». См. также «Выбор режима совместимости [► 85]».

⇒ (Протокол LD: 4, параметр 7 (peak adjust AQ)

ASCII-протокол: *CAL:PEAK)

Ю1000: Вход «Peakfind»

⇒ (LD- и ASCII-протокол: После этого процедура должна быть запрошена через команду 260 (State Calibration) или *STATus:CAL)

5 Если настроен режим совместимости «AQ Mode 2», то запустите юстировку, просто нажав «OK».

⇒ После юстировки отображаются старые и новые значения напряжения на аноде

8.8 Сохранение интенсивности проверочной утечки

Введите однократно данные для используемой проверочной утечки. Для каждого газа (массы) следует устанавливать специфическую интенсивность утечки.

Диапазон: 1E-9 – 9,9E-2 мбар л/с



Минимальная величина интенсивности проверочной утечки

Для обеспечения возможности проведения стабильной калибровки рекомендуется использовать минимальную величину интенсивности проверочной утечки.

При сохранении предложенного мастером AQ времени измерения интенсивность утечки не должна превышать следующего значения:

- При применении формирующего газа выбранного порогового значения (триггер 1)
- При применении гелия 1/5 выбранного порогового значения (триггер 1)

Если интенсивность применяемой проверочной утечки слишком мала, при запуске или завершении калибровки выдается сообщение об ошибке.

Следующие данные относятся к CU1000, который адаптирован к использованию LDS3000 AQ.

✓ Установлена необходимая единица измерения, в которой указывается интенсивность утечки. Если отображаемая в вашей системе единица измерения интенсивности утечки отличается от заданной единицы измерения проверочной утечки, установите, как минимум, временно, единицу измерения, как для проверочной утечки. См. также «Выбор единицы для интенсивности утечки [► 49]».

- 1 Главное меню > Функции > CAL > Настройки > Проверочная утечка внешняя
- 2 Введите нужный газ и соответствующую интенсивность утечки.
(Протокол LD: Команда 390
протокола ASCII: *CONFig:CALleak:EXTVac)

8.9 Калибровка прибора

8.9.1 Время и общие предварительные настройки

УКАЗАНИЕ

Неправильная калибровка вследствие слишком низкой температуры

Если калибровка прибора осуществляется в холодном состоянии, возможны неверные результаты измерений.

- Для максимальной точности прибор должен быть во включенном состоянии не менее 60 минут.

Рекомендуется выполнять калибровку прибора один раз в смену в необходимом режиме работы и для различных газов. После этого вы можете переключаться между режимами работы и газами без новой калибровки.

Кроме этого, необходимо выполнить калибровку по требованиям калибровки со стороны системы.

Выключить тестирование предварительного усилителя

При калибровке прибор тестирует встроенный предусилитель. Вы можете отключить тестирование усилителя. Это позволит ускорить процесс калибровки, но при этом снизится надежность.	
0	ВЫКЛ.
1	ВКЛ.
Блок управления	Настройки > Настроить > MS-модуль > Предусилитель > Тестирование > Тестирование предусилителя при CAL
Протокол LD	Команда 370
Протокол ASCII	Команда *CONFig:AMPTest (ON,OFF)

Активировать запрос калибровки

Если активирован запрос калибровки, то при изменении температуры более 5 °C и через 30 минут после включения прибор запрашивает калибровку.	
0	ВЫКЛ.
1	ВКЛ.
Блок управления	Функции > CAL > Настройки > CAL запрос > Запрос калибровки или Параметры > Настройка > Уведомления > Ком. CAL > Запрос калибровки
Протокол LD	Команда 419
Протокол ASCII	*CONFig:CALREQ (ON,OFF)

Предупреждение калибровки Wrn650

Предупреждение Wrn650 («Калибровка в первые 20 минут не рекомендуется») можно разрешить или запретить.	
0	ВЫКЛ. (запрещено)
1	ВКЛ. (разрешено)
Блок управления	Функции > CAL > Настройки > CAL запрос > Предупреждение калибровки W650 или

	Параметры > Настройка > Уведомления > Ком. CAL > Предупреждение калибровки W650
Протокол LD	Команда 429
Протокол ASCII	*CONFig:CALWarn ON (OFF)

См. также

 Настройка машинного и снифферного коэффициента [[▶ 97](#)]

8.9.2 Ввод калибровочного коэффициента

Калибровочный коэффициент обычно определяется соответствующим процессом калибровки. Поэтому ручной настройки калибровочного коэффициента, как правило, не требуется.

Неправильно настроенный калибровочный коэффициент неизбежно ведет к неправильному отображению интенсивности утечки!

8.9.3 Калибровочный коэффициент вакуума

Действительно также и для приборов в режиме AQ.

Ввод калибровочных коэффициентов для массы 2, 3, 4.	
Значение переписываются при следующей калибровке.	
0,01...5000	
Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > Вакуум > Калибр. коэфф. Масса 2 (3, 4) > Калибровочный коэффициент VAC H2 (M3, He)
Протокол LD	Команда 520
Протокол ASCII	Команда *FACtor:CALVac

8.9.4 Калибровка

Соблюдайте общие указания по калибровке, см. «Калибровка прибора [[▶ 54](#)]».

Условия для всех методов

- Имеется внешняя проверочная утечка.
- Необходимо занести данные по проверочной утечке, см. также «Сохранение интенсивности проверочной утечки [[▶ 90](#)]».
- Для предотвращения искажений результатов измерений вследствие повышенного фонового сигнала время разогрева составляет не менее 60 минут.
- Определяется актуальный «Peak», см. также «Определение Peak [[▶ 90](#)]».

Блок управления CU1000

- 1 Поместите открытую проверочную утечку в измерительную камеру и закройте измерительную камеру.
- 2 Главное меню > Функции > CAL > Внешнее
 - ⇒ Отображается интенсивность проверочной утечки и выдается запрос о необходимости запустить калибровку.
- 3 Для запуска процесса калибровки нажмите «ОК».
- 4 Следуйте указаниям на экране.

LD- или ASCII-протокол, IO1000

- 1 Поместите открытую проверочную утечку в измерительную камеру и закройте измерительную камеру.
- 2 Относится только к настроенному «AQ Mode 1»: Для получения устойчивого сигнала интенсивности утечки дождитесь окончания, как минимум, установленного времени измерения AQ.
- 3 Запустите калибровку
LD-протокол: Команда 4, параметр 1
ASCII-протокол: *CAL:EXT
IO1000: Вход «CAL extern», см. также рисунок ниже
 - ⇒ При применении гелия продолжите с последнего этапа действий (№ 8).
- 4 Для определения фонового сигнала при формирующем газе (водород) запросите после этого следующую процедуру:
Протокол LD: Команда 260 (State Calibration)
ASCII-протокол: *STATus:CAL
 - ⇒ Дождитесь достижения следующего состояния:
Протокол LD: Команда 260 Состояние 75 «WAIT_ZERO_AQ»
ASCII-протокол: *STATus:CAL? на «CLOSE»
IO1000: Выход «CAL stabil», см. также рисунок ниже
- 5 Удалите проверочную утечку из измерительной камеры и закройте измерительную камеру.
- 6 Для получения устойчивого сигнала интенсивности утечки дождитесь окончания, как минимум, установленного времени измерения AQ.
- 7 Запустите измерение фонового сигнала.
Протокол LD: Команда 11, параметр 1 (Continue calibration)
ASCII-протокол: *CAL:CLOSED
IO1000: Вход «CAL extern», см. также рисунок ниже
- 8 После этого запросите процедуру:
Протокол LD: Команда 260 (State Calibration)
ASCII-протокол: *STATus:CAL

- ⇒ Дождитесь достижения следующего состояния:
 Протокол LD: Команда 260 состояние 0 «READY»
 ASCII-протокол: *STATus:CAL? на «IDLE»
 IO1000: Выход «CAL актив», см. также рисунок ниже
- ⇒ Калибровка завершена.
- ⇒ В случае ошибок:
 Протокол LD: Команда 260 Состояние 51...59 (состояние ошибки)
 ASCII-протокол: *STATus:CAL? на «FAIL»
 IO1000: Выход «Ошибка или предупреждение»

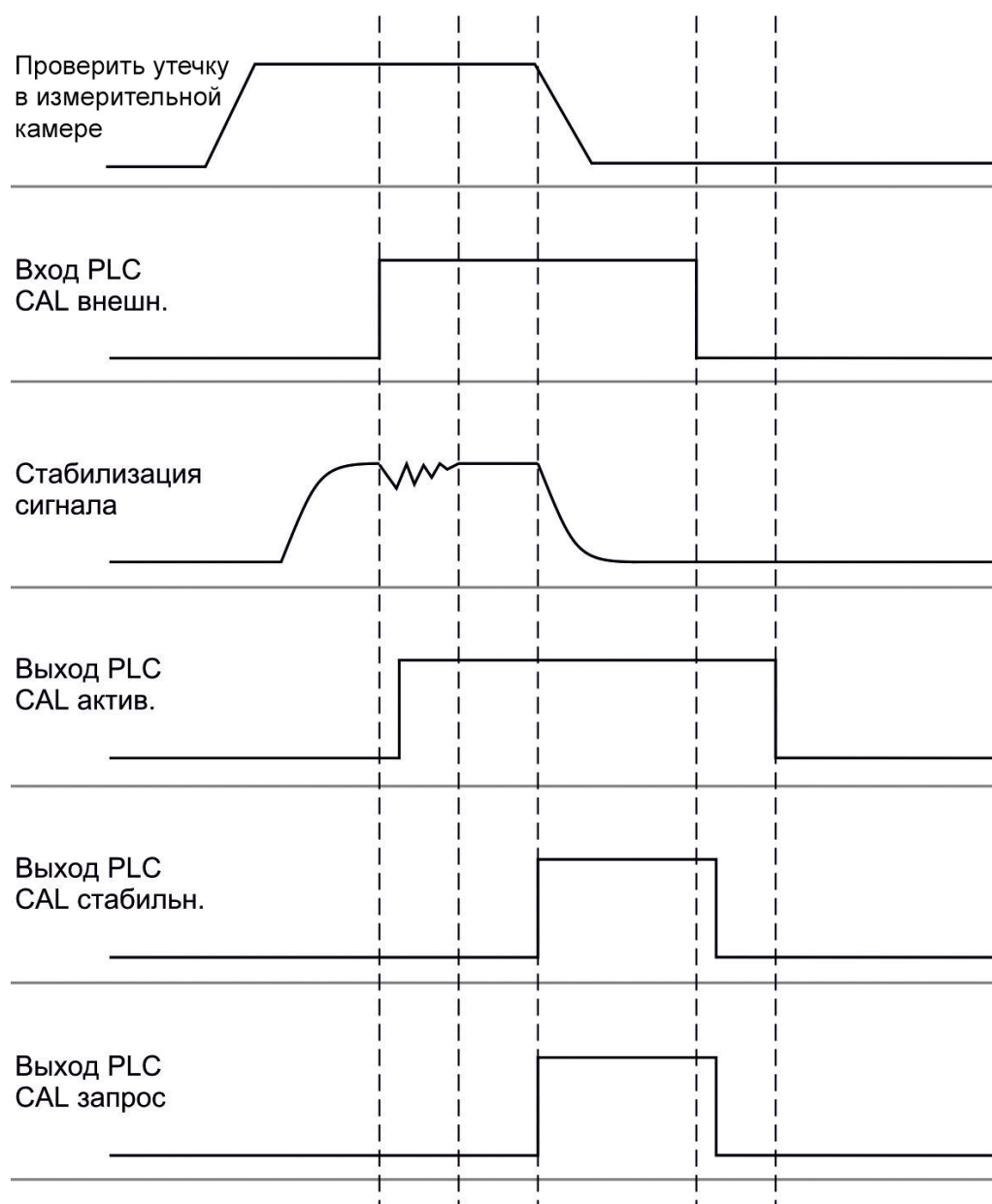


Рис. 17: Внешняя калибровка с помощью IO1000 на приборе для режима AQ. Описание входов и выходов ПЛК см. «Назначение входов и выходов [► 104]».

8.10 Запуск и остановка измерения (AQ Mode 2)

Относится только к «AQ Mode 2». См. также «Выбор режима совместимости [▶ 85]».



Чтобы в окне режима ожидания CU1000 появились кнопки «Start/Stop» для управления циклом измерений, замените в окне избранного кнопку «Favorit 1» или «Favorit 2» на «Start/Stop». В противном случае в окне режима ожидания не будет кнопок «Start/Stop» и придётся войти в меню «Функции > Start/Stop». Настройку см. в «Настройки сенсорного экрана [▶ 138]», «Назначение кнопок быстрого доступа».

Переключение между режимами измерения и ожидания	
START = ожидание --> измерение	
STOP = измерение --> ожидание	
Блок управления	Функции > старт/стоп
Протокол LD	Команда 1, 2
Протокол ASCII	Команда *STArT, *STOp

См. также

Выполнение измерения [▶ 98]

8.11 Выполнение команды ZERO

После загрузки LDS3000 AQ и выбора в качестве типа газа формирующего газа имеющийся в вакуумной системе водород сначала обеспечивает видимость на дисплее возрастающей кривой (AQ Mode 1). Эта индикация ошибочно может принята как индикация негерметичности.

Для устранения искажающих результаты измерения следов водорода перед измерениями необходимо выждать около 30 минут после загрузки прибора.

Для устранения остатков смещения выполните после этого команду ZERO AQ. ZERO AQ не служит для подавления измерительных сигналов.

- ✓ В качестве массы вводят водород (формирующий газ).
Если водород (формирующий газ) не введен, его можно установить в «Главное меню > Настройки > Масса» или внизу дисплея в окне измерений через «Мастер».
- ✓ В измерительной камере нет ни испытательного образца, ни проверочной утечки.

1 Главное меню > Функции > ZERO AQ

2 Следуйте указаниям на экране.

- ⇒ LD- и ASCII-протокол: После удаления испытательных образцов или проверочной утечки дождитесь окончания времени измерения (AQ Mode 1).
- ⇒ Протокол LD: Команда 6, параметр 1; ASCII-протокол: *ZERO:ON
- ⇒ IO1000: Вход ZERO

8.12 Настройка машинного и sniff-коэффициента

Внутренняя калибровка калибрует исключительно измерительную систему модуля масс-спектрометра, отсоединенную от испытательной установки. Если после внутренней калибровки измерительная система работает параллельно с другой насосной системой (по принципу парциального тока), то измерительная система показывает слишком малую интенсивность утечки, в соответствии с соотношением парциального тока. С помощью исправленного машинного коэффициента для режима «Вакуум» и sniff-коэффициента для режима «Проверка щупом» измерительная система показывает фактическую интенсивность утечки. Таким образом, благодаря коэффициентам учитывается соотношение эффективной скорости откачки измерительной системы по сравнению со скоростью откачки измерительной системы на испытательной установке.

8.12.1 Ручная настройка машинного и sniff-коэффициента

- ✓ Внутренняя калибровка модуля масс-спектрометра.
 - 1 Измерить внешнюю проверочную утечку на испытательной установке.
 - ⇒ Прибор показывает слишком малую интенсивность утечки, в соответствии с соотношением парциального тока.
 - 2 Настроить машинный или sniff-коэффициент, см. ниже.
 - ⇒ Прибор показывает фактическую интенсивность утечки.

**Настроить
машинный
коэффициент**



Приборы в режиме AQ

Машинный коэффициент «1» установлен по умолчанию. Эту настройку изменить невозможно.

Исправляет вероятное отклонение между внутренней и внешней калибровкой в вакуумном режиме.

Без опции внутренней проверочной утечки предполагается значение 1,00. При изменении значения происходит индикация интенсивности утечки с учетом произошедшего изменения. Таким образом упрощается юстировка.

Диапазон значений 1E-4...1E+5

Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > Вакуум > Машинный коэфф. Масса 2 (3, 4) > Машинный коэффициент VAC H2 (M3, He)
-----------------	--

Протокол LD	Команда 522
-------------	-------------

Протокол ASCII	Команда *FACTor:FACMachine
----------------	----------------------------

Настроить снифферный коэффициент

Исправляет вероятное отклонение между внутренней и внешней калибровкой в режиме «Проверка щупом»

Диапазон значений 1E-4...1E+4

Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > Проверка щупом > Снифферный коэфф. Масса 2 (3, 4) > Снифферный коэффициент H2 (M3, He)
-----------------	--

Протокол LD	Команда 523
-------------	-------------

Протокол ASCII	Команда *FACTor:FACSniff
----------------	--------------------------

8.13 Выполнение измерения

ОСТОРОЖНО

Опасность взрыва измерительной камеры под действием наружного давления

Во внешней вакуумной камере, подключаемой к LDS3000 AQ, создается разрежение ок. 60 сксм. При обычном времени измерений (2–30 секунд) опасного разрежения не создается.

Если измерительная камера герметична, но не является вакуумплотной, при дальнейшей откачке газа она может взорваться под действием наружного давления. Это может произойти, например, на измерительной камере объемом 1 л примерно через 10 минут.

- ▶ Поэтому не откачивайте газ из измерительной камеры после истечения времени измерения.
- ▶ Примите соответствующие меры защиты!

✓ Прибор включен.

- ✓ Настроен режим совместимости «AQ Mode 1» или «AQ Mode 2» (подтверждён нажатием «OK» в CU1000 в окне «Совместимость»).
- ✓ Только режим совместимости «AQ Mode 2»: Чтобы в окне режима ожидания CU1000 появились кнопки «Start/Stop» для управления циклом измерений, замените в окне избранного кнопку «Favorit 1» или «Favorit 2» на «Start/Stop». В противном случае в окне режима ожидания не будет кнопок «Start/Stop» и придётся войти в меню «Функции > Start/Stop». Настройку см. в «Настройки сенсорного экрана [▶ 138]», «Назначение кнопок быстрого доступа».
- ✓ Peak задан, см. «Определение Peak [▶ 90]».
- ✓ Калибровка выполнена, см. «Калибровка [▶ 93]».
- ✓ ZERO AQ определен, см. «Выполнение команды ZERO [▶ 96]».
 - 1** Если вы выполняете измерения с применением формирующего газа, проверьте, что прибор работал не менее получаса. Это время требуется для проведения стабильных измерений.
 - ⇒ Если вы выполняете измерения с применением гелия, время ожидания составляет примерно 10 минут.
 - 2** Поместите проверочный объект в измерительную камеру и закройте измерительную камеру. Проверочный объект не должен размещаться на возможных негерметичных местах.
 - ⇒ Проверочный объект, заполненный гелием или формирующим газом под давлением, помещается в измерительную камеру или нагружается давлением в измерительной камере.
 - 3** Если был настроен режим совместимости «AQ Mode 1», то дождитесь окончания времени измерения. Кнопки «Start/Stop» не используются в «AQ Mode 1».
 - ⇒ Рассчитывается и отображается интенсивность утечки. Поскольку измерение выполняется бесконечно, результат цикла измерений нужно вручную подбирать по времени.
 - ⇒ Если проверочный объект негерметичен, на используемом дисплее отображается возрастающая интенсивность утечки.
 - 4** Если был настроен режим совместимости «AQ Mode 2», то в окне «Режим ожидания» CU1000 нажмите кнопку «Start».
 - ⇒ В окне измерений можно отследить текущее измерение, дождаться окончания цикла измерений или нажать кнопку «Stop». Отобразится оставшееся время измерения.
 - ⇒ По завершении цикла измерений отобразится результат последнего измерения.
 - ⇒ В зависимости от того, окажется ли результат выше или ниже заданного порогового значения, он будет отображаться зелёным (без утечки) или красным (утечка).

- 5 Извлеките проверочный объект из измерительной камеры и продолжите измерения с этапа действий 2.

8.14 Сохранение и загрузка параметров

Для сохранения и повторного создания параметров модуля масс-спектрометра и блока управления можно использовать флэш-карту USB на CU1000.

Сохранить параметры:

- ▶ «Функции > Данные > Параметры > Сохранить > Сохранить параметры»

Загрузить параметры:

- ✓ Актуальный установленный режим совместимости должен совпадать с режимом совместимости в файле параметров. См. также Выбор режима совместимости [▶ 50].
- ▶ «Функции > Данные > Параметры > Загрузить > Загрузить параметры»

8.15 Копирование или удаление данные измерений

Данные измерений могут быть сохранены с помощью CU1000 на флэш-накопителе USB.

- Функции > Данные > Рекордер > Копировать > Копировать файлы

Данные измерений могут быть удалены на CU1000.

- Функции > Данные > Рекордер > Удалить > Удалить файлы

8.16 Адаптация «Коэффициента нулевого времени AQ»

Относится только к «AQ Mode 1». См. также «Выбор режима совместимости [▶ 85]».

Для предотвращения отрицательных значений интенсивности утечки при измерении с применением формирующего газа, через определенное время (коэффициент нулевого времени AQ x время измерения) индикация интенсивности утечки приводится на 0.

Коэффициент нулевого времени AQ может быть установлен через:

Главное меню > Настройки > Настроить > Режимы работы > AQ > Время измерения

Стандартным значением по умолчанию является 4, которое может быть изменено в целых числах в диапазоне 1..10.

(Протокол LD: Команда 1767
 протокола ASCII: *CONFig:AQ:ZEROTime)

8.17 Выбор границ индикации

Границы индикации

Понижение и повышение предела отображения

Если утечки слишком низкой интенсивности не представляют интереса для вашего применения, повышение нижней границы может облегчить анализ интенсивности утечки.

— до 15 декад в VAC

— до 11 декад в SNIF

— до 8 декад в режиме AQ

Если в результате неудачной настройки используемый диапазон окажется меньше одной декады, верхняя граница будет сдвинута вверх настолько, чтобы была видима одна декада.

Указание: В блоке управления во время настройки между двумя параметрами настройки отображаются текущие пределы отображения. По LD-протоколу с помощью команды 399 можно считать текущие пределы отображения.

Блок управления	Индикация > Пределы отображения
-----------------	---------------------------------

Протокол LD	Команда 397
-------------	-------------

Протокол ASCII	Команда: *CONFig:DISPL_LIM:HIGH Команда: *CONFig:DISPL_LIM:LOW
----------------	---

8.18 Настройка контроля давления

Мин. давление AQ Mode

Для детектирования засора дросселя устанавливается минимальное значение давления. Если давление опускается ниже этого значения, система выдает предупреждение 556. При значительном опускании выдается ошибка 557.

5E-2 – 0,45 мбар

Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > AQ > Пределы давления > Мин. давление > Мин. давление AQ Mode
-----------------	---

Протокол LD	Команда 532
-------------	-------------

Протокол ASCII	Команда *CONFig:PRESSACCULow
----------------	------------------------------

Макс. давление AQ Mode

Для детектирования неисправного или отсутствующего дросселя устанавливается максимальное значение давления. Если давление поднимается выше этого значения, система выдает предупреждение 520.

0,5 – 1 мбар

Блок управления	Настройки > Настроить > Режимы работы > AQ > Пределы давления > Макс. давление > Макс. давление AQ Mode
Протокол LD	Команда 533
Протокол ASCII	Команда *CONFig:PRESSACCUHigh

8.19 Настройка числа оборотов турбомолекулярного насоса

Обороты турбомолекулярного насоса

При измерениях с водородом / формирующим газом может иметь смысл настроить турбомолекулярный насос у LDS3000 AQ на 1250 Гц.

Это происходит тогда, когда изменчивые условия окружающей среды, такие как влажность воздуха, сильнее влияют на качество сигнала, чем снижение силы сигнала (более высокий коэффициент калибровки) для водорода / формирующего газа в режиме 1250 Гц.

После изменения числа оборотов необходимо провести новую калибровку!

Число оборотов турбомолекулярного насоса в герцах	
1000	
1250	
Блок управления	Настройки > Настроить > MS-модуль > TMP > Настройки > TMP число оборотов
Протокол LD	501
Протокол ASCII	*CONFig:SPEEDTMP

8.20 Выбор катода

Выбор катода

Масс-спектрометр имеет два катода. В заводской установке прибор использует катод 1. Если он поврежден, прибор автоматически переключается на другой катод.

Эта настройка позволяет выбрать определенный катод.

0	CAT1
1	CAT2
2	Auto Cat1 (автоматическое переключение на катод 2, заводская установка)
3	Auto Cat2 (автоматическое переключение на катод 1)
4	OFF (ВЫКЛ)

Блок управления	Настройки > Настроить > MS-модуль > Ионный источник > Выбор катода
Протокол LD	530
Протокол ASCII	*CONFig:CAThode *STATus:CAThode

8.21 Сброс настроек

Модуль масс-спектрометра

Настройки модуля масс-спектрометра можно сбросить до заводских установок.	
0	Загрузка заводских установок
10	Сброс настроек для режима совместимости LDS1000
11	Сброс настроек для режима совместимости LDS2010
12	Сброс настроек для режима XL Sniffer Adapter
14	Сброс настроек для LDS3000 AQ
Блок управления	Функции > Данные > Параметры > Сброс > Настройки блока управления Функции > Данные > Параметры > Сброс > Настройки MSB Функции > Данные > Параметры > Сброс > Параметры «Права»
Протокол LD	Команда 1161
Протокол ASCII	Команда *RST:FACTORY Команда *RST:SL3000



Для блока управления: На основании настроенного режима автоматически выбирается соответствующее значение для сброса настроек для этого режима.

Для протоколов LD и ASCII: Сброс настроек для определённого режима приводит к автоматической деактивации этого режима, см. «Выбор режима совместимости [► 85]».

9 Использование модуля расширения (LDS3000, LDS3000 AQ)

9.1 Выбор типа модуля расширения

Выбор модуля расширения

Выбор типа модуля, подключенного к разъёму I/O	
I/O-Modul	
Шинный модуль	
Блок управления	Настройки > Настроить > Интерфейсы > Выбор приборов > Модуль на разъеме В/В или Настройки > Настроить > Принадлежности > Выбор приборов > Модуль на разъеме I/O
Протокол LD	—
Протокол ASCII	—

9.2 Настройки для модуля I/O IO1000

9.2.1 Общие настройки интерфейсов

Настройка протокола интерфейса

Настройка протокола для модуля, подключенного к разъёму I/O. Эту настройку можно переписать посредством DIP-коммутатора на IO1000.	
LD	
ASCII	
двоичн.	
LDS1000	
Блок управления	Настройки > Настроить > Интерфейсы > Протокол > Протокол модуля I/O
Протокол LD	2593
Протокол ASCII	*CONFig:RS232

9.2.2 Назначение входов и выходов

Занятие аналоговых выходов модуля I/O

Аналоговым выходам модуля I/O IO1000 можно назначать различные отображения значений измерения.
Возможные функции: см. нижеследующую таблицу

Блок управления	Настройки > Настроить > Интерфейсы > Модуль I/O > Аналоговый выход > Конфиг. аналог. выхода 1/2
Протокол LD	Команда 222, 223, 224
Протокол ASCII	Команда *CONFig:REcorder:LINK1 Команда *CONFig:REcorder:LINK2 Команда *CONFig:REcorder:SCALE Команда *CONFig:REcorder:UPPEREXP
Для выходных напряжений возможно определение предельных значений.	
VAC:	Мин. 1×10^{-13} ... 1×10^{-1} мбар л/с Макс. 1×10^{-12} ... 1×10^{-1} мбар л/с
SNIF:	Мин. 1×10^{-9} ... 1×10^{-1} мбар л/с Макс. 1×10^{-8} ... 1×10^{-1} мбар л/с
Блок управления	Настройки > Настроить > Интерфейсы > Пределы интенсивности утечки
Протокол LD	Команда 226 (Vac) Команда 227 (Snif)
Протокол ASCII	Команда *CONFig:LIMITS:VAC Команда *CONFig:LIMITS:SNIF

Функции, распределение аналоговых выходов:

Выкл.	Аналоговые выходы отключены (Выходное напряжение = 0 В).	
Давление p1/давление p2	1 – 10 В; 0,5 В/декада; 1 В = 1×10^{-3} мбар	
Интенсивность утечки мантисса	1 – 10 В; линейная; в выбранной единице	Имеет смысл только в том случае, если другой аналоговый выход занят «Экспонентой интенсивности утечки».
Интенсивность утечки, экспонент	1 – 10 В; 0,5 В/декада; Ступенчатая функция; 1 В = 1×10^{-12} ; в выбранной единице	Имеет смысл только в том случае, если другой аналоговый выход занят «Интенсивностью утечки мантисса» или «Интенсивностью утечки ма. гис.»
Интенсивность утечки линейн.	x ... 10 В; линейная; в выбранное единице измерения	

Верхняя граница (= 10 В) настраивается с помощью параметра «Экспонента, верхний предел». Нижнее значение всегда 0 (интенсивность утечки), что соответствует 0 В выходного напряжения. Экспоненту верхнего предела можно настроить в целых декадах, например 1×10^{-4} мбар л/с.

Настройки > Настроить > Интерфейсы > Модуль I/O > Аналоговая шкала > АО экспонента верхней границы

Эта настройка действительна для обоих аналоговых выходов, если выбрана соответствующая функция выбора. В зависимости от выбранной единицы измерения интенсивности утечки образуется разная абсолютная граница.

Выбранный диапазон можно дополнительно ограничить границами, действующими для всех интерфейсов, см. выше.

Интенсивность утечки лог.	x ... 10 В; логарифмическая; в выбранное единице измерения	
<p>Верхняя граница (= 10 В) и масштабирование (В/декады) настраиваются с помощью параметров «Экспонента верхнего предела» и «Масштабирование при интенсивности утечки». Пример: верхний предел настроен на 1×10^{-5} мбар л/с (= 10 В). Масштабирование настроено на 5 В/декада. Нижний предел составляет 1×10^{-7} мбар л/с (= 0 В). При использовании логарифмической выходной функции настраиваются как подъем в В/декада, так и верхнее предельное значение (значение 10 В). Таким образом получается минимальное отображаемое значение. Можно выбрать следующие значения подъема: 0,5, 1, 2, 2,5, 3, 5, 10 В/декада Чем выше настроенное значение подъема, тем меньше отображаемый диапазон. Логарифмические настройки целесообразно использовать, если отображаются несколько декад, то есть при настройке < 10 В/декада. Верхнее предельное значение одинаково для обоих аналоговых выходов. На двух следующих изображениях в качестве примера представлены 1 В/декада и 5 В/декада с разными настройками верхнего предельного значения. В зависимости от выбранной единицы измерения интенсивности утечки образуется разная абсолютная граница. Выбранный диапазон можно дополнительно ограничить границами, действующими для всех интерфейсов, см. выше.</p>		
Через интерфейс	Напряжение на выходе можно устанавливать командой журнала LD 221 для тестов.	
Интенсивность утечки ма. гис.	0,7 – 10 В; линейная; в выбранное единице измерения	Имеет смысл только в том случае, если другой аналоговый выход занят «Экспонентой интенсивности утечки». Благодаря наложению мантиссы в диапазоне от 0,7 до 1,0 предотвращаются постоянные скачки между двумя декадами. 0,7 В соответствует интенсивности утечки $0,7 \times 10^x$. 9,9 В соответствует интенсивности утечки $9,9 \times 10^x$.
Давление p1 (1 В/дек.)/ Давление p2 (1 В/дек.)	1 – 10 В; 1 В/декада; 2,5 В = 1×10^{-3} мбар; 8,5 В = 1000 мбар	
Лог. интенсивность утечки Н./ Эксп. интенсивности утечки инв.	специальная функция. Использовать только по рекомендации INFICON.	

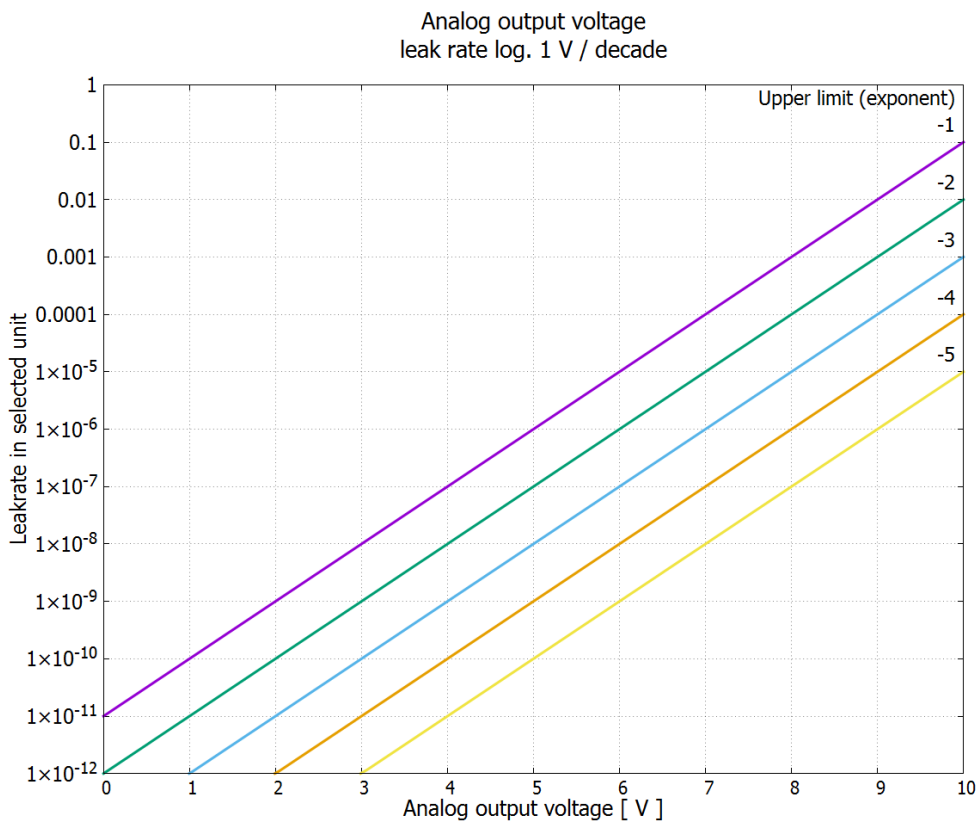


Рис. 18: Напряжение аналогового выхода, лог. интенсивность утечки 1 В/декада

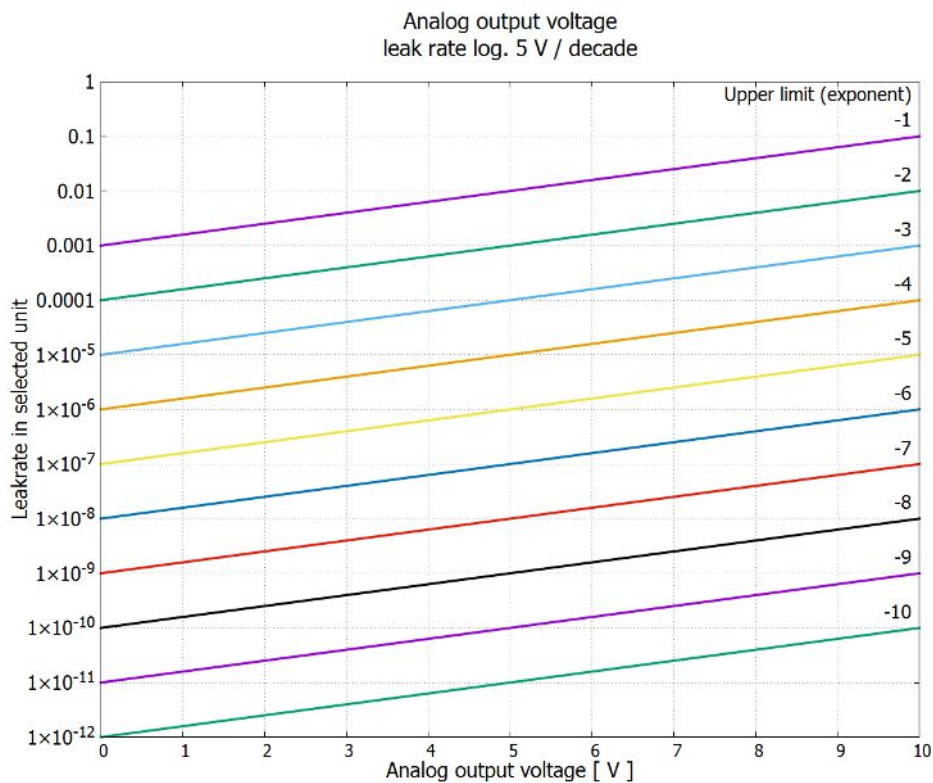


Рис. 19: Напряжение аналогового выхода, лог. интенсивность утечки 5 В/декада

Напряжение на выходе в случае ошибки

В случае ошибки на аналоговых выходах следующее напряжение:

Режим совместимости	Напряжение
LDS1000	0 В
LDS2010	10 В
LDS3000	10,237 В

Конфигурация (LDS2010-совместим)

Для переноса настроек с LDS2010 на LDS3000 можно использовать следующую таблицу.

LDS2010 настр. Пункт меню 22	Канал аналогового выхода	Функция LDS2010	Функция LDS3000	Масштабирование интенсивности утечки	Верхний предел (10 В = ...)
1	1	Мантисса интенсивности утечки в выбранной единице. 1 ... 10 В	Интенсивность утечки мантисса	Не имеет значения	Не имеет значения
1	2	Экспонента интенсивности утечки (ступенчатая функция) в выбранной единице . 1 ... 10 В, 0,5 В/декада, 1 В = 1E-12	Интенсивность утечки, экспонент	Не имеет значения	Не имеет значения
2	1	Лог. интенсивность утечки в выбранной единице. 1 ... 10 В, 0,5 В/декада, 1 В = 1E-12	Интенсивность утечки лог.	0,5В/дек.	1E6 [выбранная единица]
2	2	Лог. давление p1 в выбранной единице. 1 ... 10 В, 0,5 В/декада, 1 В = 1E-3 мбар	Давление p1	Не имеет значения	Не имеет значения
3	1	Интенсивность утечки, мантисса в мбар л/с 1 ... 10 В	Интенсивность утечки мантисса	Не имеет значения	Не имеет значения
3	2	Экспонента интенсивности утечки (ступенчатая функция) в мбар л/с 1 ... 10 В, -1 В/декада, 0 В = 1E0 мбар л/с	Интенсивность утечки, инв. экспонента	Не имеет значения	Не имеет значения
4	1	Интенсивность утечки лог. 0 ... 10 В, 1 В/декада, 0 В = 1E-10 мбар л/с	Интенсивность утечки лог.	1 В/дек.	1,00E+00

LDS2010 настр. Пункт меню 22	Канал аналогов ого выхода	Функция LDS2010	Функция LDS3000	Масштабир ование интенсивно сти утечки	Верхний предел (10 В = ...)
4	2	Давление p1 лог. в мбар 1 В/декада, 2,5 ... 8,5 В, 2,5 В = 1E-3 мбар, 5,5 В = 1E0 мбар	p1 1В/дек.	Не имеет значения	Не имеет значения
5	1	Мантисса интенсивности утечки в выбранной единице. 1 ... 10 В rise, 0,7 ... 10 В fall	LR мантисса гист.	Не имеет значения	Не имеет значения
5	2	Экспонента интенсивности утечки в выбранной единице. 1 ... 10 В, 0,5 В/декада, 0 В = 1E-14	Интенсивн ость утечки, экспонент	Не имеет значения	Не имеет значения
6	1	Интенсивность утечки лог. в Па·м³/с 0 ... 10 В, 1 В/декада, 0 В = 1E-12 Па м³/с = 1E-12 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	1 В/дек.	1E-2 мбар л/с
6	2	Давление p1 лог. в Па 1 В/декада, 2,5 ... 8,5 В, 2,5 В = 1E-3 мбар	p1 1В/дек.	Не имеет значения	Не имеет значения
8	1	Интенсивность утечки лог. в Па·м³/с 0 ... 10 В, 1 В/декада, 0 В = 1E-12 Па м³/с = 1E-12 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	1 В/дек.	1E-2 мбар л/с
8	2	Давление p2 лог. в Па 1 В/декада, 2,5 ... 8,5 В, 2,5 В = 1E-3 мбар	p2 1В/дек.	Не имеет значения	Не имеет значения
9	1	Давление p1 лог. в Па 1 В/декада, 2,5 ... 8,5 В, 2,5 В = 1E-3 мбар	p1 1В/дек.	Не имеет значения	Не имеет значения
9	2	Давление p2 лог. в Па 1 В/декада, 2,5 ... 8,5 В, 2,5 В = 1E-3 мбар	p2 1В/дек.	Не имеет значения	Не имеет значения
10	1	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 8 В, 2 В/декада, 0 В = 1E-3 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	2 В/дек.	1E+2 мбар л/ с

LDS2010 настр. Пункт меню 22	Канал аналогов ого выхода	Функция LDS2010	Функция LDS3000	Масштабир ование интенсивно сти утечки	Верхний предел (10 В = ...)
10	2	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 10 В, 3 В/декада, 0 В = 1E-3 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	Спец. 1	1E+1 мбар л/ с
11	1	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 8 В, 2 В/декада, 0 В = 1E-4 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	2 В/дек.	1E+1 мбар л/ с
11	2	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 10 В, 3 В/декада, 0 В = 1E-4 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	Спец. 1	1E+0 мбар л/ с
12	1	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 8 В, 2 В/декада, 0 В = 1E-5 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	2 В/дек.	1E0 мбар л/с
12	2	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 10 В, 3 В/декада, 0 В = 1E-5 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	Спец. 1	1E-1 мбар л/с
13	1	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 8 В, 2 В/декада, 0 В = 1E-6 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	2 В/дек.	1E-1 мбар л/с
13	2	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 10 В, 3 В/декада, 0 В = 1E-6 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	Спец. 1	1E-2 мбар л/с
14	1	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 8 В, 2 В/декада, 0 В = 1E-7 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	2 В/дек.	1E-2 мбар л/с
14	2	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 10 В, 3 В/декада, 0 В = 1E-7 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	Спец. 1	1E-3 мбар л/с

LDS2010 настр. Пункт меню 22	Канал аналогов ого выхода	Функция LDS2010	Функция LDS3000	Масштабир ование интенсивно сти утечки	Верхний предел (10 В = ...)
15	1	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 8 В, 2 В/декада, 0 В = 1E-8 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	2 В/дек.	1E-3 мбар л/с
15	2	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 10 В, 3 В/декада, 0 В = 1E-8 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	Спец. 1	1E-4 мбар л/с
16	1	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 8 В, 2 В/декада, 0 В = 1E-9 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	2 В/дек.	1E-4 мбар л/с
16	2	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 10 В, 3 В/декада, 0 В = 1E-9 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	Спец. 1	1E-5 мбар л/с
17	1	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 8 В, 2 В/декада, 0 В = 1E-10 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	2 В/дек.	1E-5 мбар л/с
17	2	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 10 В, 3 В/декада, 0 В = 1E-10 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	Спец. 1	1E-6 мбар л/с
18	1	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 8 В, 2 В/декада, 0 В = 1E-11 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	2 В/дек.	1E-6 мбар л/с
18	2	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 10 В, 3 В/декада, 0 В = 1E-11 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	Спец. 1	1E-7 мбар л/с
20	1	Лин. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 10 В, 1 В = 1 мбар л/с	Интенсивн ость утечки линейн.	Не имеет значения	1E1 мбар л/с

LDS2010 настр. Пункт меню 22	Канал аналогов ого выхода	Функция LDS2010	Функция LDS3000	Масштабир ование интенсивно сти утечки	Верхний предел (10 В = ...)
20	2	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 4 В, 1 В/декада, 0 В = 1E-3 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	1 В/дек.	1E7 мбар л/с
21	1	Лин. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 10 В, 1 В = 1E-1 мбар л/с	Интенсивн ость утечки линейн.	Не имеет значения	1E0 мбар л/с
21	2	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 4 В, 1 В/декада, 0 В = 1E-4 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	1 В/дек.	1E6 мбар л/с
22	1	Лин. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 10 В, 1 В = 1E-2 мбар л/с	Интенсивн ость утечки линейн.	Не имеет значения	1E-1 мбар л/с
22	2	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 4 В, 1 В/декада, 0 В = 1E-5 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	1 В/дек.	1E5 мбар л/с
23	1	Лин. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 10 В, 1 В = 1E-3 мбар л/с	Интенсивн ость утечки линейн.	Не имеет значения	1E-2 мбар л/с
23	2	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 4 В, 1 В/декада, 0 В = 1E-6 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	1 В/дек.	1E4 мбар л/с
24	1	Лин. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 10 В, 1 В = 1E-4 мбар л/с	Интенсивн ость утечки линейн.	Не имеет значения	1E-3 мбар л/с
24	2	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 4 В, 1 В/декада, 0 В = 1E-7 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	1 В/дек.	1E3 мбар л/с

LDS2010 настр. Пункт меню 22	Канал аналогов ого выхода	Функция LDS2010	Функция LDS3000	Масштабир ование интенсивно сти утечки	Верхний предел (10 В = ...)
25	1	Лин. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 10 В, 1 В = 1E-5 мбар л/с	Интенсивн ость утечки линейн.	Не имеет значения	1E-4 мбар л/с
25	2	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 4 В, 1 В/декада, 0 В = 1E-8 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	1 В/дек.	1E2 мбар л/с
26	1	Лин. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 10 В, 1 В = 1E-6 мбар л/с	Интенсивн ость утечки линейн.	Не имеет значения	1E-5 мбар л/с
26	2	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 4 В, 1 В/декада, 0 В = 1E-9 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	1 В/дек.	1E1 мбар л/с
27	1	Лин. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 10 В, 1 В = 1E-7 мбар л/с	Интенсивн ость утечки линейн.	Не имеет значения	1E-6 мбар л/с
27	2	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 4 В, 1 В/декада, 0 В = 1E-10 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	1 В/дек.	1E0 мбар л/с
28	1	Лин. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 10 В, 1 В = 1E-8 мбар л/с	Интенсивн ость утечки линейн.	Не имеет значения	1E-7 мбар л/с
28	2	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 4 В, 1 В/декада, 0 В = 1E-11 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	1 В/дек.	1E-1 мбар л/с
29	1	Лин. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 10 В, 1 В = 1E-9 мбар л/с	Интенсивн ость утечки линейн.	Не имеет значения	1E-8 мбар л/с

LDS2010 настр. Пункт меню 22	Канал аналогов ого выхода	Функция LDS2010	Функция LDS3000	Масштабир ование интенсивно сти утечки	Верхний предел (10 В = ...)
29	2	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 4 В, 1 В/декада, 0 В = 1E-11 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	1 В/дек.	1E-1 мбар л/с
30	1	Лин. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 10 В, 1 В = 1E-10 мбар л/с	Интенсивн ость утечки линейн.	Не имеет значения	1E-9 мбар л/с
30	2	Лог. интенсивность утечки в мбар л/с 0 ... 4 В, 1 В/декада, 0 В = 1E-11 мбар л/с	Интенсивн ость утечки лог.	1 В/дек.	1E-1 мбар л/с

Считывание аналогового входа

- Для аналогового входа никакая функция не конфигурируется.
- Он зарезервирован для будущих случаев применения.
- Значение напряжения на аналоговом входе считывается посредством команды LD 220.

9.2.2.1 Назначение цифровых входов модуля I/O

Цифровым входам PLC-IN 1... 10 модуля I/O могут быть назначены любые доступные функции.

- активный сигнал: типичный, 24 В
- неактивный сигнал: обычно 0 В.

В качестве активного сигнала можно использовать выход 24 В модуля I/O.

Каждую функцию можно инвертировать.

Возможные функции: см. нижеследующую таблицу

Блок управления	Настройки > Настроить > Интерфейсы > Модуль I/O > Цифровой вход > Конфигурация циф. входа
Протокол LD	Команда 438
Протокол ASCII	*CONFig:PLCINLINK:1 (2 ... 10)

Замок-выключатель Через входы PLC можно подключить внешний замок-выключатель с тремя коммутационными выходами. С помощью замка-выключателя можно выбрать степень допуска пользователя блока управления.

Кнопка 1 — оператор

Кнопка 2 — администратор

Кнопка 3 — интегратор

Пример надлежащего замка-выключателя: Hopt+Schuler, ном. 444-05

Функции, распределение цифровых входов:

Функция	Фронт/ состояние:	Описание
Нет функции	—	Нет функции
CAL динам.	неактивен → активен: активен → неактивен:	Запуск внешней динамической калибровки. принять значение для фонового сигнала и завершить калибровку.
CAL внешн.	неактивен → активен: активен → неактивен:	Запуск внешней калибровки. принять значение для фонового сигнала и завершить калибровку.
CAL внутр.	неактивен → активен:	Запуск внутренней калибровки.
SNIF/VAC	неактивен → активен: активен → неактивен:	активировать режим «Проверка щупом». активировать режим «Вакуум».
Start	неактивен → активен:	Переключить на Meas. (ZERO возможен, все выходы триггера переключаются в зависимости от интенсивности утечки.)
Stop	неактивен → активен:	переключиться в режим ожидания. (ZERO невозможен, все выходы триггера возвращают «Значение интенсивности утечки превышено».)
ZERO	неактивен → активен: активен → неактивен:	включить ZERO. выключить ZERO.
ZERO, импульс	неактивен → активен:	Включить или выключить ZERO.
Удалить	неактивен → активен:	удалить предостережение или ошибку или прервать калибровку.
Балластный газ	неактивен → активен: активен → неактивен:	Открыть клапан балластного газа. Закрыть клапан балластного газа (если не открыт постоянно).
Выбор дин./ норм.	неактивен → активен: активен → неактивен:	Внешний калибровочный режим при активации цифрового входа «CAL»: Внешняя динамическая калибровка (без автонастройки, с учетом заданных через цифровые входы циклов измерений и прокачки) Внешняя нормальная калибровка (с автонастройкой, без учета специфических циклов измерений и прокачки)

Функция	Фронт/ состояние:	Описание
Старт/стоп	неактивен → активен:	Переключить на Meas. (ZERO возможен, все выходы триггера переключаются в зависимости от интенсивности утечки.)
	активен → неактивен:	переключиться в режим ожидания. (ZERO невозможен, все выходы триггера возвращают «Fail».)
Кнопка 1	активен:	Пользователь «Оператор»
Кнопка 2	активен:	Пользователь «Администратор»
Кнопка 3	активен:	Пользователь «Интегратор»
CAL	неактивен → активен:	В режиме ожидания запускается внутренняя калибровка. В режиме Meas запускается внешняя калибровка.
ZERO актуализ.	неактивен → активен:	Актуализировать или включить ZERO
	активен → неактивен:	Нет функции
Проверочная утечка на	неактивен → активен:	Открыть внутреннюю проверочную утечку
	активен → неактивен:	Закрыть внутреннюю проверочную утечку
Проверочная утечка на импульс	неактивен → активен:	Открыть внутреннюю проверочную утечку, если закрыта, или закрыть, если открыта
Поток	неактивен → активен:	Переключить поток SL3000XL на 3000 сксм (XL-Adapter)
	активен → неактивен:	Переключить поток SL3000XL на 300 сксм (XL-Adapter)
CAL Машина	неактивен → активен:	Определение машинного коэффициента или снифферного коэффициента
CAL Проверка внутр.	неактивен → активен:	Проверка калибровки посредством внутренней проверочной утечки
CAL Проверка внешн.	неактивен → активен:	Проверка калибровки посредством внешней проверочной утечки
Start/Stop, импульс	неактивен → активен:	Переключение между режимом измерения и режимом ожидания
Масса 2 / масса 4	неактивен → активен:	Активация массы 4
	активен → неактивен:	Активация массы 2
Peakfind	неактивен → активен:	Запустить определение Peak (только AQ)

9.2.2.2 Назначение цифровых выходов модуля I/O

Цифровым выходам PLC-OUT 1... 8 модуля I/O могут быть назначены любые доступные функции.

Каждую функцию можно инвертировать.

Возможные функции: см. нижеследующую таблицу

Блок управления	Настройки > Настроить > Интерфейсы > Модуль I/O > Цифровой выход > Конфигурация циф. выхода
Протокол LD	Команда 263
Протокол ASCII	*CONFig:PLCOUTLINK:1 (2... 8)

Функции, распределение цифровых выходов:

Функция	Состояние:	Описание
Открыто	открыто:	всегда открыт
Триггер 1	закрыто:	Превышено пороговое значение интенсивности утечки триггера 1
	открыто:	Занижено пороговое значение интенсивности утечки триггера 1
Триггер 2	закрыто:	Превышено пороговое значение интенсивности утечки триггера 2
	открыто:	Занижено пороговое значение интенсивности утечки триггера 2
Триггер 3	закрыто:	Превышено пороговое значение интенсивности утечки триггера 3
	открыто:	Занижено пороговое значение интенсивности утечки триггера 3
Триггер 4	закрыто:	Превышено пороговое значение интенсивности утечки триггера 4
	открыто:	Занижено пороговое значение интенсивности утечки триггера 4
Готов	закрыто:	Эмиссия включена, процесс калибровки неактивен, нет ошибки
	открыто:	Эмиссия выключена, или процесс калибровки активен, или ошибка
Предостережение	закрыто:	Предостережение
	открыто:	Нет предостережения
Ошибка	закрыто:	Ошибка
	открыто:	Нет ошибки
CAL актив.	закрыто:	прибор калибруется.
	открыто:	прибор не калибруется.
CAL запрос	закрыто:	и нет внешней калибровки: Запрос калибровки (при изменении температуры на 5 °C или 30 мин после включения или заданное значения числа оборотов было изменено)
	закрыто:	и внешняя калибровка или «Проверка CAL»: запрос «Открыть или закрыть внешнюю калибровочную утечку»
	открыто:	нет запроса
Запуск	закрыто:	Запуск
	открыто:	Нет запуска
ZERO актив.	закрыто:	ZERO включен
	открыто:	ZERO выключен

Функция	Состояние:	Описание
Эмиссия вкл.	закрыто:	Эмиссия включена
	открыто:	Эмиссия выключена
Измерение	закрыто:	Измерение (функция ZERO возможна, все выходы триггера переключаются в зависимости от интенсивности утечки.)
	открыто:	Режим ожидания или эмиссия выключена (функция ZERO невозможна, все выходы триггера возвращают «Превышено пороговое значение интенсивности утечки».)
Режим ожидания	закрыто:	Режим ожидания (функция ZERO невозможна, все выходы триггера возвращают «Превышено пороговое значение интенсивности утечки».)
	открыто:	Измерение (функция ZERO возможна, все выходы триггера переключаются в зависимости от интенсивности утечки.)
SNIF	закрыто:	SNIF
	открыто:	VAC
Ошибка или предостере жение	закрыто:	Ошибка или предостережение
	открыто:	Нет ошибки или предостережения
Балластный газ	закрыто:	Балластный газ активен
	открыто:	Балластный газ неактивен
Проверочна я утечка открыта	закрыто:	Проверочная утечка активна
	открыто:	Проверочная утечка не активна
CAL стабильн.	закрыто:	Запрос «Открыть или закрыть внешнюю калибровочную утечку» (см. «Конфигурация и запуск внешней калибровки [▶ 57]»)
	открыто:	Сигнал нестабилен или калибровка неактивна
Катод 2	закрыто:	Катод 2 активен
	открыто:	Катод 1 активен
ZERO стабильн.	закрыто:	EcoBoost сообщение стабильно
	открыто:	EcoBoost сообщение нестабильно См. также «Подавление снижающихся фоновых сигналов газа с помощью EcoBoost [▶ 70]».

9.3 Настройки для шинного модуля VM1000

Адрес шинного модуля

Настройка адреса для шинного модуля. (адрес узла в Profibus, MACID в DeviceNet)

От 0 255

Блок управления	Настройки > Настроить > Интерфейсы > Шинный модуль > Адрес
Протокол LD	326
Протокол ASCII	—

10 Предупреждающие сообщения и сообщения об ошибках (LDS3000, LDS3000 AQ)

Прибор оснащен разнообразными функциями самодиагностики.

Сообщения об ошибках

Ошибками являются события, с которыми прибор не может справиться самостоятельно, вызывающие вынужденное прекращение эксплуатации. Сообщение об ошибке состоит из номера и текста описания.

После того как была устранена причина ошибки, возобновите эксплуатацию нажатием кнопки перезапуска.

Предупреждающие сообщения

Предупреждающие сообщения сигнализируют о состояниях прибора, вызывающих ухудшение точности измерений. Прекращения эксплуатации не происходит.

Нажатием кнопки ОК или правой кнопки на рукоятке щупа вы подтверждаете, что приняли предупреждение к сведению.

В следующей таблице представлены все предупреждающие сообщения и сообщения об ошибках. В ней приводятся возможные причины неисправностей и указания по их устранению.

Обратите внимание, что работы, помеченные звездочкой, могут выполняться только сервисным персоналом, авторизованным компанией INFICON.

Предостережение (Wrn) Ошибка (Err)	Индикация ошибок LDS3000	Номер ошибки		Пределы	Причина
		LDS1000 Protokoll	Двоичный или ASCII Протокол Режим совместимости LDS1000/ LDS2010		
1xx системная ошибка (RAM, ROM, EEPROM, часы...)					
Wrn102	Превышение времени EEPROM, блок MSB (количество параметров)	84	43		EEPROM на IF-Board или неисправен MSB
Wrn104	Инициализирован один параметр EEPROM	84	43		После обновления ПО или неисправен EEPROM
Wrn106	Инициализирован параметр EEPROM	84	43		После обновления ПО или неисправен EEPROM

Предостережение (Wrn) Ошибка (Err)	Индикация ошибок LDS3000	Номер ошибки		Пределы	Причина
		LDS1000 Protokoll	Двоичный или ASCII Протокол Режим совместимости LDS1000/ LDS2010		
Wrn110	Часы не настроены	16	16		Переключатель для часов не установлена, батарея разряжена, часы неисправны
Wrn122	Нет ответа от шинного модуля	99	99		Связь с шинным модулем нарушена
Wrn123	Конфигурация INFICON не поддерживается VM1000	99	99		Выбранная конфигурация INFICON не поддерживается подключенным типом промышленной сети VM1000.
Wrn125	Модуль ввода/вывода не подключен	99	99		Связь с модулем I/O
Wrn127	Неправильная версия начального загрузчика	99	99		Несовместимая версия начального загрузчика
Err129	Неправильное устройство (EEPROM)	99	99		EEPROM не содержит совместимых данных
Err130	Сниффер не подключен	99	99		Детекторная линия не имеет электрического подключения. См. также Настройка капиллярного контроля [> 75].
Wrn132	SL3000 не поддерживается	99	99		С адаптером XL Sniffer Adapter разрешается использовать только SL3000XL
Wrn150	Датчик давления 2 не подключен	62	146		Датчик давления P2 не подключен или неисправен. Неисправны плата IF или MSB.
Wrn153	Версия программного обеспечения CU1000 устарела	99	99		Рекомендуется обновление программного обеспечения CU1000
Wrn156	Неправильный ID AQ Mode	99	99		Неправильный ID AQ Mode
2xx ошибка рабочего напряжения					
Wrn201	U24_MSB слишком низкий	24	120	21,6В	Источник питания 24 В

Предостережение (Wrn) Ошибка (Err)	Индикация ошибок LDS3000	Номер ошибки		Пределы	Причина
		LDS1000 Protokoll	Двоичный или ASCII Протокол Режим совместимости LDS1000/ LDS2010		
Wrn202	U24_MSB слишком высокий	24	120	26,4В	Источник питания 24 В
Wrn203	Напряжение 24V_PWR12 за пределами диапазона (TL_valve/GB_valve)	24	120	20 В 30 В	Короткое замыкание на клапане 1 (калибровочная утечка) или клапане 2 (балластный газ)
Wrn204	Напряжение 24V_PWR34 за пределами диапазона (valve 3/4)	24	120	20 В 30 В	Короткое замыкание на клапане 3 или клапане 4
Wrn205	Напряжение 24V_PWR56 за пределами диапазона (Sniff_valve/valve6)	24	120	20 В 30 В	Короткое замыкание на клапане 5 (проверка щупом) или клапане 6
Wrn221	Внутреннее напряжение 24V_RC за пределами диапазона	24	120	20 В 30 В	Короткое замыкание 24 В на выходе блока управления
Wrn222	Внутреннее напряжение 24V_IO за пределами диапазона	24	120	20 В 30 В	Короткое замыкание 24 В на выходе IO
Wrn223	Внутреннее напряжение 24V_TMP за пределами диапазона	24	120	20 В 30 В	Короткое замыкание 24В TMP
Wrn224	Внутреннее напряжение 24V_1 (Пирани) за пределами диапазона	24	120	20 В 30 В	Короткое замыкание 24В Датчик давления PSG500 (1,2,3), детекторная линия
Wrn240	Напряжение +15В за пределами диапазона	24	120		+15 В слишком мало, плата IF или MSB неисправны
Wrn241	Напряжение -15В за пределами диапазона	24	120		-15 В слишком мало, короткое замыкание на предусилителе, плата IF или MSB неисправны
Err242	Напряжение +15 В или -15 В замкнуто накоротко	24	120		+15 В или -15 В слишком мало, короткое замыкание на предусилителе, плата IF или MSB неисправны

Предостережение (Wrn) Ошибка (Err)	Индикация ошибок LDS3000	Номер ошибки		Пределы	Причина
		LDS1000 Protokoll	Двоичный или ASCII Протокол Режим совместимости LDS1000/LDS2010		
Wrn250	Внутреннее напряжение REF5V за пределами диапазона	24	120	4,5В 5,5 В	+15 В или 5 В слишком мало, короткое замыкание на предусилителе, плата IF или MSB неисправны
Err252	Напряжение REF5V замкнуто накоротко	24	120		+15 В или REF5V слишком мало, короткое замыкание на предусилителе, плата IF или MSB неисправны
Зхх индикаторная система (смещение предусилителя, тест предусилителя, эмиссия, тест катода)					
Wrn300	Напряжение на аноде слишком низкое	41	132	7 В < заданного значения	Короткое замыкание напряжения на аноде, слишком высокое давление в модуле масс-спектрометра, плата IF, MSB или ионный источник неисправны
Wrn301	Напряжение на аноде слишком высокое	40	131	7 В > заданного значения	MSB неисправен
Wrn302	Напряжение подавителя слишком низкое	39	130	297В	Короткое замыкание подавителя, плата IF или MSB неисправны
Wrn303	Напряжение подавителя слишком высокое	38	129	363В	MSB неисправен
Wrn304	Напряжение анод-катод слишком низкое	36	127	40В	Короткое замыкание анода-катода, плата IF или MSB неисправны
Wrn305	Напряжение анод-катод слишком высокое	35	126	140В	MSB неисправен
Err306	Ошибочное напряжение на аноде	36	127	40 В отклонение от заданного значения	Напряжение на аноде не соответствует заданному значению, или заданное значение лежит за пределами допустимого диапазона настройки.

Предостережение (Wrn) Ошибка (Err)	Индикация ошибок LDS3000	Номер ошибки		Пределы	Причина
		LDS1000 Protokoll	Двоичный или ASCII Протокол Режим совместимости LDS1000/ LDS2010		
Wrn310	Катод 1 неисправен	45	136		Катод неисправен, линия к катоду прервана, плата IF или MSB неисправны
Wrn311	Катод 2 неисправен	46	137		Катод неисправен, линия к катоду прервана, плата IF или MSB неисправны
Err312	Катоды неисправны	47	138		Катод неисправен, линия к катоду прервана, плата IF или MSB неисправны
Wrn332	Система загрязнена гелием	62	146		Интенсивность утечки отрицательна (например, ниже – 0,15 * триггер 1). Время реакции предупреждения можно отрегулировать. См. «Адаптация «Коэффициента нулевого времени AQ» [▶ 100]»
Wrn334	Внезапный рост интенсивности утечки	62	146		Грубая утечка
Err340	Эмиссионная ошибка	44	135	< 90 % заданного значения > 110 % заданного значения	Эмиссия до этого стабильна, вероятно высокое давление, сообщение через 15 с
Wrn342	Катоды не подключены	47	138		Оба катода при самотестировании после включения оказались неисправны, или не вставлен штекер
Wrn350	Подавитель не подключен	39	130		Кабель подавителя при самотестировании после включения не вставлен или оказался неисправным

Предостережение (Wrn) Ошибка (Err)	Индикация ошибок LDS3000	Номер ошибки		Пределы	Причина
		LDS1000 Protokoll	Двоичный или ASCII Протокол Режим совместимости LDS1000/ LDS2010		
Wrn352	Предусилитель не подключен	33	60		Предусилитель неисправен, кабель не вставлен
Err358	Предусилитель колеблется между 2 диапазонами	31	123		Сигнал слишком сильно колеблется (см. команду 1120) Предусилитель неисправен
Wrn359	Предусилитель переопределен	31	123		Сигнал слишком большой, предусилитель неисправен
Wrn360	Выход предусилителя слишком низкий	31	123	< -70 мВ при 500 ГОм	Плохой ионный источник или загрязнен масс-спектрометр
Wrn361	Смещение предусилителя слишком высокое	31	123	> +/-50 мВ при 500 ГОм, > +/-10 мВ при 15 ГОм, < +/-10 мВ при 470 МОм, < +/-9 мВ при 13 МОм	Предусилитель неисправен
Wrn362	Предусилитель, ошибка диапазона	31	123		Неисправен предусилитель или блок MSB
Wrn390	500 G за пределами диапазона	31	123	450 ГОм 550 ГОм	Неисправен предусилитель, ошибка подавителя, плата IF или MSB неисправны
4xx TMP-ошибка (также температура)					
Err400	Номер ошибки TMP	49	15		
Wrn401	Номер предупреждения TMP	49	15		

Предостережение (Wrn) Ошибка (Err)	Индикация ошибок LDS3000	Номер ошибки		Пределы	Причина
		LDS1000 Protokoll	Двоичный или ASCII Протокол Режим совместимости LDS1000/ LDS2010		
Err402	Нет связи с TMP	49	15		Кабель на TMP, TMP, плата IF или MSB неисправны
Err403	Число оборотов TMP слишком низкое	53	142	< 95 % заданного значения	Давление слишком высокое, неисправн. TMP
Err404	Энергопотребление TMP слишком высокое	49	2	3 А	
Err405	Нет запуска TMP	60	61	5 мин.	Давление слишком высокое, неисправн. TMP
Err410	Температура TMP слишком высокая	49	2		Система охлаждения вышла из строя, проверьте условия использования модуля MSB
Wrn411	Высокая температура TMP	49	2		Система охлаждения вышла из строя, проверьте условия использования модуля MSB
Err420	Напряжение TMP слишком высокое	49	2		Блок питания неисправен, TMP неисправен
Wrn421	Напряжение TMP слишком низкое				Слишком малое сечение провода подачи напряжения 24 В для модулей MSB, слишком малый выходной ток блока питания 24 В (I < 10 А), блок питания неисправен, TMP неисправен
Err422	TMP нет запуска	49	2	8 мин.	Слишком высокое предварительное давление TMP, слишком высокое конечное давление форвакуумного насоса, негерметичность высоковакуумной системы, клапан потока не закрыт, повреждение подшипника TMP, TMP неисправен

Предостережение (Wrn) Ошибка (Err)	Индикация ошибок LDS3000	Номер ошибки		Пределы	Причина
		LDS1000 Protokoll	Двоичный или ASCII Протокол Режим совместимости LDS1000/LDS2010		
Err423	TMP рост давления	49	2		Проникновение воздуха, клапан потока неисправен или неправильно подобран
5xx ошибка давления и потока					
Wrn500	Датчик давления не подключен	58	144	0,5В	Датчик давления PSG500 P1 не подключен, плата IF или MSB неисправны
Wrn502	Не подключен XL Sniffer Adapter	58	144		Не подключен или неисправен XL Sniffer Adapter, неисправны плата IF или MSB.
Wrn520	Давление слишком высокое	73	148	18 мбар	Давление p1 слишком высокое
Wrn521	Рост давления, отказ напряжения на аноде	73	148	< заданного значения – 20 В	Давление p1 слишком высокое, сообщение через 1,4 с
Wrn522	Рост давления, отказ эмиссии	73	148	< 90 % заданного значения > 110 % заданного значения	Эмиссия до этого стабильна, давление p1 слишком высокое, сообщение через 5 с
Wrn540	Давление слишком низкое, сниффер заблокирован	63	62	Предупреждение о параметрах снифферного потока	Щуп засорен, снифферный клапан неисправен, фильтр засорен
Err541	Сниффер заблокирован (p1)	62	146		Щуп засорен, снифферный клапан неисправен (давление меньше половины установленного значения предостережения), фильтр засорен

Предостережение (Wrn) Ошибка (Err)	Индикация ошибок LDS3000	Номер ошибки		Пределы	Причина
		LDS1000 Protokoll	Двоичный или ASCII Протокол Режим совместимости LDS1000/ LDS2010		
Wrn542	Сниффер сломан	64	147		Щуп сломан
Wrn550	Слишком низкое давление, сниффер XL заблокирован	63	62		Очистить или заменить капилляры High Flow детекторной линии. Заменить загрязненный фильтр.
Wrn552	XL сниффер сломан	64	147		Заменить капилляры High Flow детекторной линии.
Wrn554	XL сниффер P2 слишком мал	63	62		Давление на SL3000XL при низком потоке слишком мало.
Wrn556	Дроссель загрязнен	63	62		Давление мало (p1)
Err557	Дроссель засорен	62	146		Давление мало (p1)
бхх ошибка калибровки					
Wrn600	Коэффициент калибровки слишком низкий	81	153	0,01	Калибровочная утечка или машинный коэффициент настроены неправильно
Wrn601	Коэффициент калибровки слишком высокий	81	153	10000	Калибровочная утечка или машинный коэффициент настроены неправильно, коэффициент парциального тока слишком велик
Wrn602	Коэфф. калибровки ниже, чем при последней калибровке	81	153	< 50 % старого значения	Калибровочная утечка, машинный коэффициент или коэффициент парциального тока изменились
Wrn603	Коэф. калибровки больше, чем при последней калибровке	81	153	> 200 % старого значения	Калибровочная утечка, машинный коэффициент или коэффициент парциального тока изменились

Предостережение (Wrn) Ошибка (Err)	Индикация ошибок LDS3000	Номер ошибки		Пределы	Причина
		LDS1000 Protokoll	Двоичный или ASCII Протокол Режим совместимости LDS1000/ LDS2010		
Wrn604	Внутр. калибр. невозможна, отсутствует контроль проверочной утечки	81	153		Проверочная утечка не разрешена
Wrn605	Разница при калибровке слишком мала	78	151		Проверочная утечка неисправна или сигнал слишком мал.
Wrn610	Машинный коэффициент слишком низкий	81	153	1,00E-04	Юстировка машинного коэффициента неверная
Wrn611	Машинный коэффициент слишком высокий	81	153	1,00E+04	Юстировка машинного коэффициента неверная, коэффициент парциального тока слишком велик
Wrn612	Машинный коэффициент ниже, чем в последний раз	81	153	< 50 % старого значения	Коэффициент парциального тока изменился
Wrn613	Машинный коэффициент больше, чем в последний раз	81	153	> 200 % старого значения	Коэффициент парциального тока изменился
Wrn625	Внутр. проверочная утечка не настроена	99	99		Интенсивность внутренней проверочной утечки еще стоит на заводской настройке
Wrn626	Внеш. проверочная утечка не настроена	99	99		Интенсивность проверочной утечки еще стоит на заводской настройке
Wrn630	Запрос калибровки	99	99		Кроме прочего, изменение заданного значения числа оборотов или температуры предусилителя на 5 °C с момента последней калибровки

Предостережение (Wrn) Ошибка (Err)	Индикация ошибок LDS3000	Номер ошибки		Пределы	Причина
		LDS1000 Protokoll	Двоичный или ASCII Протокол Режим совместимости LDS1000/ LDS2010		
Wrn650	Калибровка в течение первых 20 минут не рекомендуется	0	0		Не рекомендуется калибровка в течение первых 20 минут после запуска течеискателя (фаза прогрева). Предупреждающее сообщение можно отключить: — Протокол LD: Ком. 429 — ASCII: *CONFig:CALWarn (ON,OFF)
Wrn670	Ошибка калибровки	81	153		Поскольку во время калибровки возникла ошибка, калибровку необходимо повторить.
Wrn671	Пик не найден	81	153		Во время поиска пика сигнал был слишком беспокойным. Калибровка была прервана.
Wrn680	Обнаружено отклонение от калибровки	0	0		Проверка калибровки показала, что калибровку необходимо повторить.
7xx температурная погрешность (предусилитель, электроника)					
Wrn700	Темп. предусилителя слишком низкая	33	60	2 °C	Температура слишком низкая
Wrn702	Темп. предусилителя слишком высокая	32	124	60 °C	Температура слишком высокая
Err709	Температура MSB слишком низкая	55	99	-21 °C	Температура слишком низкая или датчик температуры неисправен
Wrn710	Температура MSB слишком высокая	54	44	55 °C	Температура слишком высокая
Err711	Превышена макс. температура MSB	54	44	65 °C	Температура слишком высокая
8xx неиспользуемый					
9xx сервисные сообщения (например, TMP)					

Предостережение (Wrn) Ошибка (Err)	Индикация ошибок LDS3000	Номер ошибки		Пределы	Причина
		LDS1000 Protokoll	Двоичный или ASCII Протокол Режим совместимости LDS1000/LDS2010		
Wrn901	Техобслуживание TMP	99	99	4 года	Необходимо техобслуживание TMP
Wrn910	Техобслуживание мембранного насоса	99	99		Требуется обслуживание мембранного насоса каждые 8000 часов

10.1 Отображение кода ошибки с помощью статусного светодиода

Ошибка или предостережение в блоке MSB показывается как код ошибки с блока управления или как мигающий код статусным СИД.

Мигающий код запускается белым длинным сигналом. Следует номер ошибки или предостережения. Номер ошибки показывается с красными сигналами, номер предостережения с оранжевыми сигналами (оранжевые сигналы имеют сильный зеленый оттенок):

-> Старт мигающего кода: белый длинный сигнал

- Разряд сотен: 0 ... 9 красных сигналов для ошибки или 0 ... 9 оранжевых сигналов для предупреждений
- Сопряжение: синий сигнал
- Десятичный разряд: 0 ... 9 красных сигналов для ошибки или 0 ... 9 оранжевых сигналов для предупреждений
- Сопряжение: синий сигнал
- Целая часть числа: 0 ... 9 красных сигналов для ошибки или 0 ... 9 оранжевых сигналов для предупреждений

Мигающий код циклически повторяется.

Пример: Давление слишком высокое.

-> Код ошибки = предупреждение 520

-> мигающий код светодиода состояния: белый (длинный), 5-оранж, синий, 2-оранж., синий

10.2 Индикация предупреждений в виде ошибки

В сообщения об ошибках можно преобразовать до 8 любых предупреждений.

В отличие от предупреждений ошибки приводят к остановке прибора.

Преобразуя предупреждения в сообщения об ошибках, можно предотвратить игнорирование оператором этих предупреждений и продолжение работы с прибором.

Преобразование выбранных предупреждений в ошибки

✓ У вас есть блок управления INFICON CU1000.

1 «Параметры > Настройка > Уведомления > Предупреждение -> Ошибка»

2 Выполните настройки в окне «Индикация предупреждения в виде ошибки».

⇒ С помощью цифр 1 – 8 выберите нужный «№ записи в списке».

⇒ В приведенном ниже списке номеров предупреждений выберите номер, который должен стать сообщением об ошибке. При удержании цифр нажатыми происходит кратное увеличение номера с шагом 10.

⇒ Чтобы изменить предупреждение, которое было преобразовано в ошибку, введите нужный новый номер предупреждения под тем же «№ записи в списке».

⇒ Для вашего удобства в нижней части окна отображается текст соответствующего предупреждения.

3 Подтвердите нажатием «ОК».

⇒ Либо закройте окно без сохранения изменений, нажав кнопку «X».

Отмена преобразования предупреждений в ошибки

1 «Параметры > Настройка > Уведомления > Предупреждение -> Ошибка»

2 Выполните настройки в окне «Индикация предупреждения в виде ошибки».

⇒ С помощью цифр 1–8 выберите используемый «№ записи в списке» с назначенным номером предупреждения.

⇒ Установите значение меньше 100 в отображаемом обзоре номеров предупреждений. В результате появится «Нет записи».

3 Подтвердите нажатием «ОК».

11 Эксплуатация CU1000 (опция)

11.1 Элементы сенсорного экрана

11.1.1 Элементы индикатора измерений

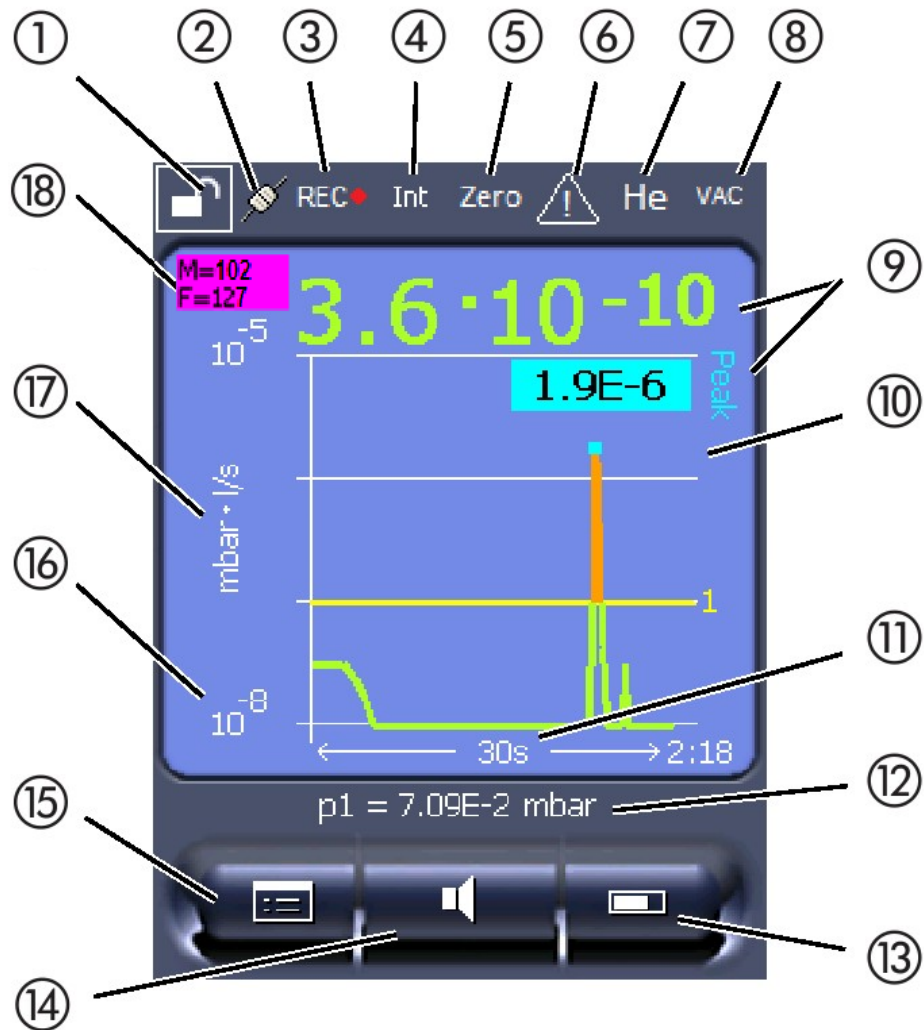


Рис. 20: Отображ. изм.

1	Блокировка клавиатуры	2	Состояние связи	3	Запись данных
4	Оператор	5	Zero	6	Сообщение
7	Проверочный газ	8	Режим работы	9	Интенсивность утечки с функцией удержания пика
10	Графическое представление интенсивности утечки и функции удержания пика	11	Ось времени	12	Форвакуумное давление
13	Кнопка «Избранное 2»	14	Кнопка «Избранное 1»	15	Меню

16	Ось значений	17	Единица измерения	18	Индикация эквивалентной скорости утечки
----	--------------	----	-------------------	----	---

1 — блокировка клавиатуры

Длительное нажатие на символ позволяет заблокировать или разблокировать клавиатуру блока управления.

2 — символ состояния связи

- Символ соединен: Прибор обменивается информацией с модулем масс-спектрометра.
- Символ разъединен: Прибор не обменивается информацией с модулем масс-спектрометра.

Установка связи:

- 1 Сброс блока управления (reset).
- 2 Проверить статус модуля масс-спектрометра.
- 3 Проверьте кабельное соединение

3 — символ записи данных

Измерение регистрируется.

4 — ser.

Зарегистрированный оператор отображается с помощью сокращения.

Вид	Значение
Op	Operator
Sup	Supervisor
Int	Integrator
Ser	Service

Более подробная информация в «Типы пользователей и допуски [► 141]».

5 — Zero

Активировано подавление фона.

6 — символ внимания

В приборе сохранена активная предупредительная индикация.

Активную предупредительную индикацию можно отобразить через меню «Информация > Процедура > Активные предупреждения».

7 — проверочный газ

Настроенный проверочный газ и концентрация проверочного газа в процентах.

Вид	Значение
He	Гелий (^4He)
H2	Водород
M3	например, H-D, ^3He или H_3

8 — режим работы

Установленный режим работы

Вид	Режим работы
VAC	Вакуум
SNIF	Проверка с детекторной линией
LOW FLOW	XL Sniffer Adapter в LOW FLOW
HIGH FLOW	XL Sniffer Adapter в HIGH FLOW
Режим ожидания	XL Sniffer Adapter в HIGH FLOW в режиме ожидания

9 — интенсивность утечки

Текущее значение измерений интенсивности утечки.

10 — граф

Графическое представление интенсивности утечки $Q(t)$.

11 — ось времени

Ось времени интенсивности утечки $Q(t)$.

12 — форвакуумное давление (не в режиме работы XL Sniffer Adapter)

Форвакуумное давление p_1 .

13 — кнопка «Избранное 2»

На этой кнопке можно записать предпочитаемые параметры, см «Настройки сенсорного экрана [> 138]». На изображении в разделе «Элементы индикатора измерений [> 134]» кнопке «Избранное 2» в качестве примера назначена функция «Индикация измеряемых значений».

14 — кнопка «Избранное 1»

На этой кнопке можно записать предпочитаемые параметры, см «Настройки сенсорного экрана [> 138]». На рисунке в разделе «Элементы индикатора измерений [> 134]» кнопке «Избранное 1» в качестве примера назначена функция «Громкость».

15 — символ меню

Доступ ко всем функциям и параметрам блока управления осуществляется по нажатию кнопки «Меню».

Полное представление меню содержится на флэш-накопителе USB, входящем в комплект поставки LDS3000.

16 — ось значений

Ось значений интенсивности утечки $Q(t)$.

17 — единица измерения

Единица измерения оси значений.

18 — индикация эквивалентной скорости утечки

Поправочный коэффициент для используемого проверочного газа.

11.2 Элементы индикации ошибок и предупреждений



Обзор возможных ошибок и предупреждений можно найти также в инструкции по эксплуатации устройства LDS3000 (модуль масс-спектрометра), глава «Предостережения и сообщения об ошибках».

11.3 Настройки и функции

Далее объясняются настройки и функции блока управления. Настройки и функции модуля масс-спектрометра LDS3000, устанавливаемые с помощью блока управления, приведены в инструкции по эксплуатации модуля масс-спектрометра.

11.3.1 Настройки сенсорного экрана

Параметры на сенсорном экране отображаются серым цветом, если:

- пользователь не может изменять значения, см. также «Типы пользователей и допуски [► 141]».
- устаревшая версия ПО модуля масс-спектрометра LDS3000 не поддерживает данный параметр.

Масштабирование оси Q(t)

Линейно или логарифмически	
Лин.	
Лог.	
Блок управления	Индикация > Ось Q(t) > Линейно или логарифмически
Число декад логарифмического отображения	
1	
2	
3	
4	
Блок управления	Индикация > Ось Q(t) > Декады
Автоматическое масштабирование	
Выкл.: Вы можете изменить отображение, для чего нажмите точку пересечения координатных осей, проведите пальцем вдоль нужной оси и отпустите, или нажмите конец нужной координатной оси, проведите в направлении точки пересечения осей и отпустите в нужном месте).	
Вкл.: Отображение автоматически подстраивается в зависимости от интенсивности утечки.	
Блок управления	Индикация > Ось Q(t) > Автоматическое масштабирование

Масштабирование оси времени

Масштабирование оси времени	
-----------------------------	--

	15 с	240 с
	30 с	480 с
	60 с	960 с
	120 с	
	Блок управления	Отображение > Ось времени > Масштабирование оси времени
Единицы индикации	Единица давления	
	мбар	атм
	Па	торр
	Блок управления	Отображение > Единицы (индикация) > Единица давления
Отображения значения измерений	Вид графического отображения	
	Диаграмма	
	Полосный индикатор	
	Блок управления	Отображение > Отображение измерений > Вид отображения измеряемых значений
	Цифровое представление значения измерений	
	Выкл.	
	Вкл.	
	Блок управления	Отображение > Отображение измерений > Отображение значений
Яркость отображения	Яркость отображения	
	20 – 100%	
	Блок управления	Отображение > Яркость > Яркость отображения
Индикация триггера на сенсорном экране	Выбор триггера (пороговое значение интенсивности), который отображается на сенсорном экране.	
	1	
	2	
	3	
	4	
	Блок управления	Настройки > Триггер > Выбор триггера

Назначение кнопок избранного

Кнопки избранного обеспечивают прямой доступ к отдельным функциям. Они могут назначаться пользователем с уровнем допуска «Администратор» или выше.

Избранное 1: средняя кнопка (см. рисунок в разделе «Элементы индикатора измерений [134]«»).

Избранное 2: правая кнопка

Избранное 3: кнопка справа внизу в главном меню.

Громкость	Переключение потока
Настройки отображения	Проверить CAL
Start/Stop	(На AQ дополнительно: мастер AQ)
Индикация измеряемых значений	Эквивалент газа
ZERO (на AQ вместо ZERO: ZERO	- - - (= без функции)
AQ, на EcoBoost вместо ZERO:	
EcoBoost)	
CAL	

Блок управления	Настройки > Избранное > Избранное 1 (2, 3)
-----------------	--

Индикация предупреждений на сенсорном экране

Индикацию предупреждений на сенсорном экране можно разрешить либо запретить.

Выкл.

Вкл.

Блок управления	Настройки > Настроить > Блок управления > Сообщения > Отображать предупреждения
-----------------	---

Отображать указание по калибровке

Запретить или разрешить указание по калибровке следующего содержания:

- Интенсивность утечки используемой проверочной утечки
- В первые 20 минут после включения выполнять калибровку нельзя

ВЫКЛ. (запрещено)

ВКЛ. (разрешено)

Блок управления	Настройки > Настроить > Блок управления > Сообщения > Отображать указания по калибровке
-----------------	---

Отображать запрос калибровки

Индикацию запроса калибровки можно разрешить либо запретить.

Для включения или выключения запроса калибровки см. «Включение запроса калибровки».

ВЫКЛ. (запрещено)

ВКЛ. (разрешено)

Настройка звуковой сигнализации

Блок управления	Настройки > Настроить > Блок управления > Сообщения > Отображать запрос калибровки
<p>Подача звукового сигнала в зависимости от интенсивности утечки</p> <p>--- (без звука)</p> <p>Пропорционально: частота звукового сигнала пропорциональна относительно полосного индикатора или высоты диаграммы. Диапазон частот составляет от 300 Гц до 3300 Гц.</p> <p>Уставка: высота звука пропорциональна интенсивности утечки. Звук подается, если интенсивность утечки превысила выбранный триггер.</p> <p>Местоположение: Звук акустического сигнала меняет свою частоту внутри окна интенсивности утечки. Дальность: От одной декады ниже порога срабатывания триггера до одной декады выше. Ниже интервала звук неизменно низкий, выше интервала звук неизменно высокий.</p> <p>Триггер: При превышении выбранного порога срабатывания триггера раздается двухтоновый звуковой сигнал.</p>	
Блок управления	Настройки > Настроить > Блок управления > Аудио > Тип звуковой сигнализации

Действия при предостережениях или сигналах ошибки: Если сенсорный экран показывает предостережение или ошибку, то одновременно всегда раздается двухтоновый звуковой сигнал.

Автоматическое отключение сенсорного экрана

С целью экономии энергии можно настроить автоматическое отключение сенсорного экрана по истечении определенного времени бездействия.	
30 с	10 мин
1 мин	30 мин
2 мин	1 ч
5 мин	∞ (= никогда)
Блок управления	Настройки > Настроить > Блок управления > Энергия > Выключать экран через

11.3.2 Типы пользователей и допуски

Существуют четыре различных типа пользователей в зависимости от обладания различными допусками. Изначально в системе зарегистрирован интегратор.

В систему можно ввести и дополнительных пользователей. Нижеприведенная таблица демонстрирует возможности отдельных типов пользователей по регистрации новых типов пользователей.

Вход пользователя в систему

Наблюдатель	Operator	Supervisor	Интегратор
—	Operator	Supervisor	Интегратор
	Наблюдатель	Operator	Supervisor
		Наблюдатель	Operator
			Наблюдатель

В случае с типами «Интегратор», «Администратор» и «Оператор» при входе в систему следует вводить четырехзначный PIN-код (0000 ... 9999). Изначально всем пользователям назначен код «0000».

Если пользователю назначен PIN-код 0000, тогда при старте системы этот пользователь всегда оказывается зарегистрированным в ней (без ввода PIN).

Если подключен модуль I/O, тогда дополнительно к PIN-коду можно использовать замок-выключатель. Замок-выключатель подключается к модулю I/O через три цифровых входа (см. инструкцию по эксплуатации LDS3000).

Нижеприведённая таблица демонстрирует допуски отдельных типов пользователей.

Функция	Наблюдатель	Operator	Supervisor	Интегратор
Изменение параметров	—	x	x	x
Изменение отображения информации об ошибках	—	x	x	x
Вызов заводских установок	—	—	—	x
Ввод программы техобслуживания	—	—	—	x

Меню «Сервис» доступно только для сервисной службы компании INFICON.

Загрузить параметры

Сохранённые / скопированные параметры блока управления CU1000 и модуля масс-спектрометра могут быть загружены с флеш-накопителя.

Блок управления

Функция > Данные > Параметры > Загрузить

Сохранить параметры

Параметры блока управления CU1000 и модуля масс-спектрометра могут быть загружены на флеш-накопитель USB.

Блок управления

Функция > Данные > Параметры > Сохранить

Индикация информации об ошибках	<p>Вид информации об ошибках может быть настроен различным образом для каждого типа пользователя. Интегратор всегда получает полную информацию.</p> <p>Номер: номер сообщения Текст: краткое описание Информация: расширенная информация сообщения</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Только номера • Номер и текст • Номер, текст и информация 	
	Блок управления	Функция > Данные > Параметры > Информация об ошибках, наблюдатель (оператор, администратор)
Отобразить и изменить перечень параметров	<p>Параметры могут отображаться в виде алфавитного перечня с именами и текущими значениями. Каждое поле ввода представляет собой интерактивное поле, при задействовании которого происходит вызов диалога настроек.</p>	
	Блок управления	<p>Перечень > Перечень параметров или: Функции > Данные > Параметры > Перечень</p>
Отображение перечня параметров и прав на их изменение	<p>Параметры могут отображаться в виде алфавитного перечня с именами и текущими допусками на изменение. Каждое поле ввода представляет собой интерактивное поле, при задействовании которого происходит изменение допуска. Изменения возможны с учётом иерархии пользователей.</p>	
	Блок управления	Функции > Данные > Параметры > Пар. Допуск

11.3.2.1 Выход пользователя из системы

Для выхода из системы пользователь активирует уровень допуска «Наблюдатель». «Права > Наблюдатель»

11.3.3 Сброс настроек

Модуль масс-спектрометра	<p>Настройки модуля масс-спектрометра можно сбросить до заводских установок.</p>	
	Блок управления	Функции > Данные > Параметры > Сброс > Настройки MSB
Допуски	<p>Допуск для изменения параметров может быть сброшен до заводских установок.</p>	
	Блок управления	Функции > Данные > Параметры > Сброс > Парам. Допуск
Блок управления	<p>Настройки блока управления можно сбросить до заводских установок.</p>	

Блок управления

Функции > Данные > Параметры >
Сброс > Настройки блока управления

11.3.4 Запись данных

Данные сохраняются как TXT-файл. Каждый TXT-файл содержит следующую информацию:

- Дата создания
- Версия ПО
- Серийный номер
- Время запуска
- Штемпель времени (измерение показывает смещение в секундах относительно времени старта)
- Имя файла
- Штемпель времени (смещение в секундах относительно времени старта)
- Интенсивность утечки (в выбранной единице отображения)
- Давление p1 (в выбранной единице отображения)
- Состояние устройства

Включение / выключение

Включить или выключить запись данных

- Выкл.
- Вкл.

Блок управления

Функции > Данные > Рекордер >
Настройки > Запись данных

Интервал записи

Интервал между записью данных

- 100 мс, 200 мс, 500 мс, 1 с, 2 с, 5 с

Блок управления

Функции > Данные > Рекордер >
Настройки > Интервал записи

Место сохранения

Данные могут быть сохранены в блоке управления или на флэш-накопителе USB. Объём памяти в блоке управления ограничен записью одного 24-часового измерения. По истечении одного часа файл закрывается, и запись продолжается в следующем файле.

- Флэш-накопитель USB
- Блок управления

Блок управления

Функции > Данные > Рекордер >
Настройки > Место сохранения

Копировать данные

Данные из внутреннего ЗУ блока управления копируются на подключённый флэш-накопитель USB.

	Блок управления	Функции > Данные > Рекордер > Копировать > Копировать файлы
Удалить данные	Удаление данных из внутреннего ЗУ блока управления	
	Блок управления	Функции > Данные > Рекордер > Удалить > Удалить файлы

11.3.5 Вызов информации

Через меню информации можно вызывать различные состояния оборудования и информацию.

Значения измерений	<ul style="list-style-type: none"> • Preamplifier • Environment • TMP
Температура	<ul style="list-style-type: none"> • Electronic • TMP
Энергия и часы работы	<ul style="list-style-type: none"> • Energy values: информация о значениях расхода • Operation hours: индикация часов работы • Supply voltages: информация о внутренних питающих напряжениях • Power supply: информация о питающих напряжениях компонентов
Процессы	<ul style="list-style-type: none"> • Ошибки, процесс обнаружения ошибок / предостережений • Калибровка, процесс калибровки • Ошибка TMP, процесс TMP • Предостережения, активные предостережения • ТО, процесс ТО
Блок управления	<ul style="list-style-type: none"> • Version control unit: информация о версии ПО • Memory: информация о доступной памяти • Настройки: Настройки блока управления. • Serial Port wired: информация о коммуникационном подключении • Data Exchange: информация об обмене данных между модулем масс-спектрометра и блоком управления
Модуль масс-спектрометра	<ul style="list-style-type: none"> • MSB (1): информация о версии ПО • MSB (2): информация о рабочих параметрах • TMP controller (1): информация о турбомолекулярном насосе • TMP controller (2): информация о турбомолекулярном насосе, продолжение • Ion source: информация об используемом ионном источнике • Preamplifier: информация о предусилителе • Preamplifier test: Информация о тестировании предусилителя.

Интерфейсы

- Модуль I/O (1): Информация о версии ПО, входах и выходах
- Модуль I/O (2): Визуализированная информация о цифровых входах

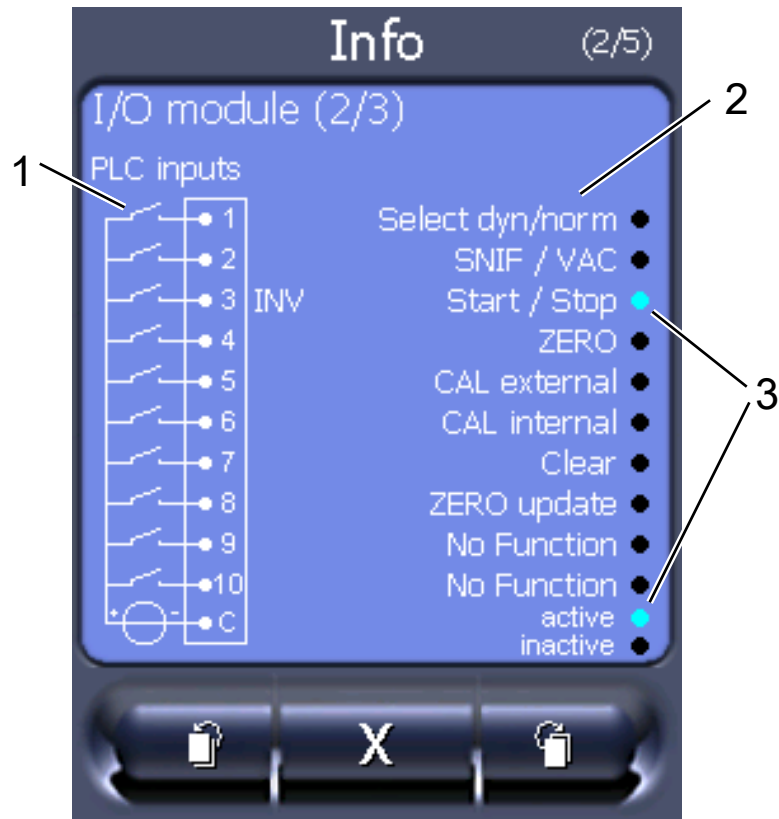


Рис. 21: Модуль I/O (2): Визуализированная информация о цифровых входах

1	Состояние входных сигналов	2	Сконфигурированная функция (INV = функция инвертирована)
3	Состояние функции (активна или неактивна)		

- Модуль I/O (3): Визуализированная информация о цифровых выходах

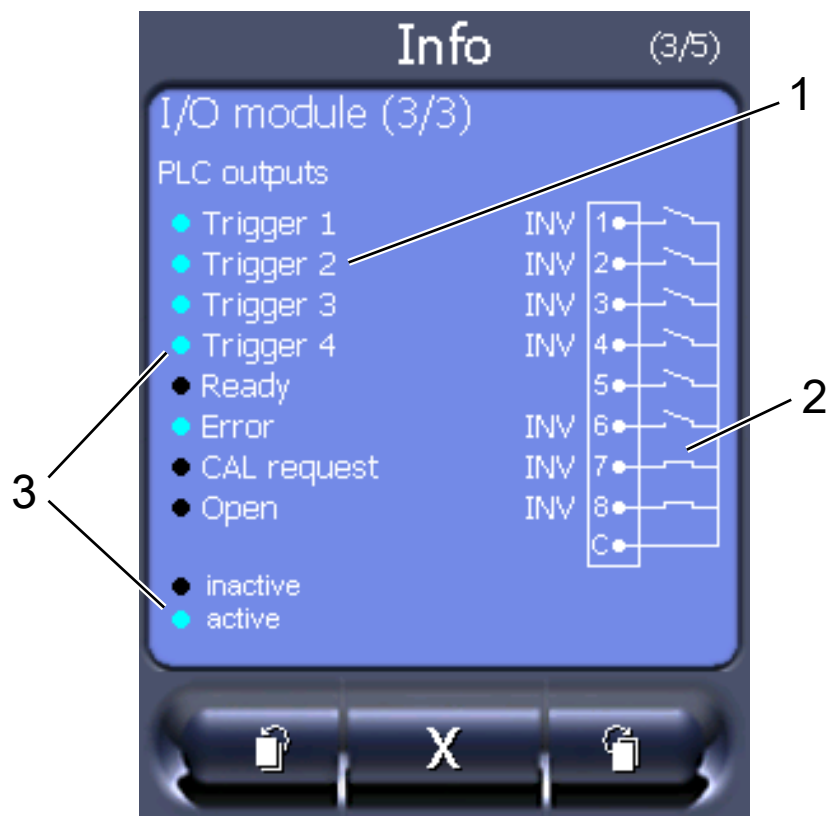


Рис. 22: Визуализированная информация о цифровых выходах

1	Сконфигурированная функция (INV = функция инвертирована)	2	Состояние выходных сигналов
3	Состояние функции (активна или неактивна)		

- Шинный модуль (1): Информация о шинном модуле
- Шинный модуль (2): Информация о шинном модуле, продолжение

11.3.6 Индикация эквивалентной интенсивности утечки для другого газа



Область применения

Исполнения с индикацией эквивалентной интенсивности утечки относятся только к режиму «Проверка щупом».

Если вы измеряете с помощью проверочных газов гелий или водород, но хотите построить график для другого газа с его интенсивностью утечки, используйте поправочный коэффициент для используемого тестового газа.



Рис. 23: Измерительный экран с индикацией эквивалентной интенсивности утечки и настроенной кнопкой избранного

1	Индикация названия газа и коэффициента эквивалентности
2	Кнопка избранного для быстрой настройки «Выбор эквив. газа» после настройки — см. «Настройки сенсорного экрана [▶ 138]», «Программирование кнопок быстрого доступа».

Доступно два варианта действий:

- для удобства настройки поправочного коэффициента используйте «Выбор эквив. газа [▶ 148]». Здесь поправочный коэффициент можно выбрать из самостоятельно настроенного списка, см. «Настройка списка газов [▶ 149]», или снова переключиться на проверочный газ.
- В виде альтернативы поправочный коэффициент можно рассчитать и настроить. Описание расчета — см. «Вычисление коэффициента эквивалентности [▶ 150]». Описание настройки прибора — см. «Установка коэффициента эквивалентности и молярной массы [▶ 151]».

11.3.6.1 Выбор эквив. газа

- 1 Блок управления: Настройки > Настроить > Режимы работы > Эквивалентная интенсивность утечки > Эквив. газа».
- 2 В окне «Выбор эквив. Газа» можно реагировать на различные ситуации:
 - ⇒ Если нужный эквивалент газа уже задан (номера 1–4), выберите соответствующий номер и подтвердите нажатием «ОК». После этого слева сверху в окне данных измерений появятся название и коэффициент эквивалентности этого газа. Можно выполнять измерение.

- ⇒ Если нужный эквивалент газа не задан, его следует задать — см. «Настройка списка газов [▶ 149]».
- ⇒ Если вы не найдете ни одной подходящей записи среди 4 вариантов и при этом не захотите их изменить, то в виде альтернативы можно рассчитать поправочный коэффициент. Выберите в окне «Выбор эквив. Газа» запись «Определяемый пользователем» и задайте поправочный коэффициент — см. «Установка коэффициента эквивалентности и молярной массы [▶ 151]».
- ⇒ Если вы, находясь в окне данных измерений, захотите вновь переключиться из режима индикации эквивалента газа в режим индикации измеряемого значения измеряемого газа, нажмите «Выключение» и подтвердите нажатием «ОК».



Опции «Выключение» и «№ эквив. газа 1...4» перезаписывают параметры — см. «Установка коэффициента эквивалентности и молярной массы [▶ 151]».

После выбора опции «Определяемый пользователем» следует настроить параметры — см. «Установка коэффициента эквивалентности и молярной массы [▶ 151]».

11.3.6.2 Настройка списка газов

Можно предустановить до 4 вариантов эквивалентного газа с указанием их названия. Затем эти варианты будут доступны в соответствующем списке выбора — см. «Выбор эквив. газа [▶ 148]».

- 1** Блок управления: Настройки > Настроить > Режимы работы > Эквивалентная интенсивность утечки > Настройка списка газов
- 2** Выберите номер от 1 до 4.
 - ⇒ Для каждого заданного варианта газа отображается набор параметров. При наличии свободной записи отображается «Нет записи».
- 3** Нажмите экранную кнопку «Редактировать».
 - ⇒ Если вы хотите подтвердить выбор одного из вариантов из заданного списка газов, нажмите на нужную запись. См. также «Список газов [▶ 152]».
 - ⇒ Если нужный вариант газа отсутствует, перейдите в конец списка и выберите «Пользовательский газ». Затем в окне «Название эквивалентного газа» присвойте какое-либо имя своему выбору и подтвердите его. Затем впишите молярную массу и коэффициент вязкости эквивалентного газа. Для уточнения информации относительно любых газов, не указанных в списке, обращайтесь в компанию INFICON.
- 4** Введите данные согласно спецификации заказчика в последующих окнах, которые вызываются ассистентом, сначала «Абсолютное давление эквивалентного газа».

- ⇒ Соответствует абсолютному давлению эквивалентного газа в проверочном объекте в барах.
- 5** Окно Измерение массы
 - ⇒ Речь идет о массе проверочного газа (гелий, масса 3 или водород)
- 6** Окно Процент измеряемого газа
 - ⇒ Речь идет о доли проверочного газа в процентах, например, в случае защитного газа (95/5) это 5 %.
- 7** Окно Абсолютное давление измеряемого газа
 - ⇒ Соответствует абсолютному давлению проверочного газа в проверяемом объекте в барах.

Пример

Необходимо проверить систему кондиционирования на наличие утечек. Для этого система сначала заполняется чистым гелием под давлением 2 бар (абсол.) и проверяется на утечки. Затем система заполняется хладагентом R134a. Рабочее давление составляет 15 бар (абсол.).

Таким образом образуются следующие значения для вышеназванных параметров:

Абсолютное давление эквивалентного газа = 15.0

Измерение массы = 4

Процент измеряемого газа = 100.0

Абсолютное давление измеряемого газа = 2.0

11.3.6.3 Вычисление коэффициента эквивалентности

Программное обеспечение прибора не рассчитывает коэффициент эквивалентности. Вычислите коэффициент эквивалентности по следующей формуле:

$$\text{коэффициент эквивалентности} = \frac{\eta_{test}}{\eta_{equi}} * \frac{(p_{equi})^2 - 1}{(p_{test})^2 - 1}$$

η_{Test}	Динамическая вязкость проверочного газа (гелий или H ₂)
η_{equi}	Динамическая вязкость эквивалентного газа
p_{test}	Абсолютное давление проверочного газа в объекте испытаний, бар
p_{equi}	Абсолютное давление эквивалентного газа в контрольном объекте в барах

Пример

Необходимо проверить систему кондиционирования на наличие утечек.

Для этого система сначала заполняется 2 барами (абсолютное давление) гелия и проверяется на герметичность. Затем система заполняется хладагентом R134a. Рабочее давление составляет 15 бар (абсол.).

Динамическая вязкость гелия составляет 19,62 мкПа·с.

Динамическая вязкость R134a составляет 11,49 мкПа·с.

Таким образом, чтобы во время проверки герметичности гелия получить индикацию эквивалентной скорости утечки R134a, необходимо ввести следующий коэффициент эквивалентности:

$$\text{Коэффициент эквивалентности} = \frac{\eta_{test}}{\eta_{equi}} * \frac{(p_{equi})^2 - 1}{(p_{test})^2 - 1} = \frac{19,62}{11,49} * \frac{15^2 - 1}{2^2 - 1} \approx 127$$

11.3.6.4 Установка коэффициента эквивалентности и молярной массы

- ✓ Коэффициент эквивалентности известен. См. также «Вычисление коэффициента эквивалентности [► 150]».
- ✓ Используемый проверочный газ определен (водород или гелий, масса 2, 3 или 4).
- ✓ Молярная масса эквивалентного газа, который вы хотите отобразить на дисплее, известна.

1 Блок управления: Настройки > Настроить > Режимы работы > Эквивалентная интенсивность утечки

2 Кнопка «Коэффициент газа»

⇒ (Протокол LD: команда 469)

3 Выберите «Масса 2», «Масса 3» или «Масса 4» в зависимости от вашего проверочного газа.

⇒ При использовании проверочного газа гелий открывается окно «Коэффициент эквивалентности газа He».

4 Установите коэффициент эквивалентности газа. В примере (см. «Вычисление коэффициента эквивалентности [► 150]») для 127:

Equivalence gas factor He
0127.0

5 Блок управления: Настройки > Настроить > Режимы работы > Эквивалентная интенсивность утечки

6 Кнопка «Молярная масса»

⇒ (Протокол LD: команда 470)

7 Выберите «Масса 2», «Масса 3» или «Масса 4» в зависимости от вашего проверочного газа, как указано выше.

⇒ При использовании проверочного газа гелий открывается окно «Молярная масса эквивалентного газа He».

8 Установите вашу молярную массу. В примере для 102:

Molar mass equivalence gas He

0102.0

- ⇒ Если коэффициент эквивалентности не равен 1 или молярная масса не соответствует заводским установкам, коэффициент эквивалентности отображается как в результате калибровки, так и на экране измерений.



Рис. 24: Слева сверху: Отображение молярной массы (102) и коэффициента эквивалентности (127)

11.3.7 Список газов

Системное программное обеспечение прибора содержит список примерно из 100 вариантов газов, которые применяются в холодильной промышленности.

Список хранится в энергонезависимой флеш-памяти прибора и может обновляться. При предустановке эквивалентных газов пользователь может обращаться к этому списку — см. «Настройка списка газов [▶ 149]». Из предустановленных в этом списке вариантов газов пользователь может выбрать затем нужный ему эквивалент газа — см. «Выбор эквив. газа [▶ 148]».

Список, хранимый в памяти прибора, имеет следующую структуру (заводская настройка):

Обозначение (наименование) газа (макс. 8 знаков)	Другие обозначения	Молекулярная масса (amu)	Коэффициент вязкости гелия	Коэффициент вязкости водорода или массы 3
R11	CFCl ₃	137,4	0,515	1,15
R12	CF ₂ Cl ₂	120,9	0,591	1,319
R12B1	CF ₂ ClBr Halon 1211	165,4	0,523	1,167
R13	CF ₃ Cl	104,5	0,857	1,913
R13B1	CF ₃ Br Halon 1301	149	0,852	1,902
R14	CF ₄	80	0,857	1,913
R21	CHFCl ₂	102,9	0,535	1,194
R22	CHF ₂ Cl	86,5	0,632	1,411
R23	CHF ₃	70	0,704	1,571
R32	CH ₂ F ₂	52	0,632	1,411
R41	CH ₃ F	34	0,551	1,23
R50	CH ₄ метан	16	0,556	1,241
R113	C ₂ F ₃ Cl ₃	187,4	0,484	1,08
R114	C ₂ F ₄ Cl ₂	170,9	0,545	1,217
R115	C ₂ F ₅ Cl	154,5	0,627	1,4
R116	C ₂ F ₆	138	0,709	1,583
R123	C ₂ HF ₃ Cl ₂	152,9	0,54	1,205
R124	C ₂ HF ₄ Cl	136,5	0,581	1,297
R125	C ₂ HF ₅	120	0,653	1,458
R134a	C ₂ H ₂ F ₄	102	0,591	1,319
R141b	C ₂ H ₃ FCl ₂	117	0,464	1,036
R142b	C ₂ H ₃ F ₂ Cl	100,5	0,494	1,103
R143a	C ₂ H ₃ F ₃	84	0,561	1,252
R152a	C ₂ H ₄ F ₂	66,1	0,515	1,15
R170	C ₂ H ₆ этан	30,1	0,479	1,069
R218	C ₃ F ₈	188	0,627	1,4
R227ea	C ₃ HF ₇	170	0,627	1,4
R236fa	C ₃ H ₂ F ₆	152	0,55	1,228
R245fa	C ₃ H ₃ F ₅	134	0,52	1,161
R290	C ₃ H ₈ пропан	44,1	0,433	0,967

Обозначение (наименование) газа (макс. 8 знаков)	Другие обозначения	Молекулярная масса (amu)	Коэффициент вязкости гелия	Коэффициент вязкости водорода или массы 3
R356	C ₄ H ₅ F ₅	166,1	0,561	1,252
R400	Смесь из 50 % R12 50 % R114	141,6	0,571	1,275
R401A	Смесь из 53 % R22 13 % R152a 34 % R124	94,4	0,607	1,355
R401B	Смесь из 61 % R22 11 % R152a 28 % R124	92,8	0,612	1,366
R401C	Смесь из 33 % R22 15 % R152a 52 % R124	101	0,602	1,344
R402A	Смесь из 38 % R22 60 % R125 2 % R290	101,6	0,647	1,444
R402B	Смесь из 60 % R22 38 % R125 2 % R290	94,7	0,642	1,433
R403A	Смесь из 75 % R22 20 % R218 5 % R290	92	0,642	1,433
R403B	Смесь из 56 % R22 39 % R218 5 % R290	103,3	0,647	1,444
R404A	Смесь из 44 % R125 52 % R143a 4 % R134a	97,6	0,607	1,355

Обозначение (наименование) газа (макс. 8 знаков)	Другие обозначения	Молекулярная масса (amu)	Коэффициент вязкости гелия	Коэффициент вязкости водорода или массы 3
R405A	Смесь из 45 % R22 7 % R152a 5,5 % 142b 42,5 % RC318	111,9	0,622	1,388
R406A	Смесь из 55 % R22 4 % R600a 41 % R142b	89,9	0,566	1,263
R407A	Смесь из 20 % R32 40 % R125 40 % R134a	90,1	0,637	1,422
R407B	Смесь из 10 % R32 70 % R125 20 % R134a	102,9	0,647	1,444
R407C	Смесь из 10 % R32 70 % R125 20 % R134a	86,2	0,627	1,4
R407D	Смесь из 23 % R32 25 % R125 52 % R134a	91	0,612	1,366
R407E	Смесь из 25 % R32 15 % R125 60 % R134a	83,8	0,622	1,388
R407F	Смесь из 40 % R134a 30 % R125 30 % R32	82,1	0,67	1,496
R408A	Смесь из 7 % R125 46 % R143a 47 % R22	87	0,602	1,344

Обозначение (наименование) газа (макс. 8 знаков)	Другие обозначения	Молекулярная масса (amu)	Коэффициент вязкости гелия	Коэффициент вязкости водорода или массы 3
R409A	Смесь из 60 % R22 25 % R124 15 % R142b	97,4	0,607	1,355
R409B	Смесь из 65 % R22 25 % R124 10 % R142b	96,7	0,612	1,366
R410A	Смесь из 50 % R32 50 % R125	72,6	0,673	1,502
R410B	Смесь из 45 % R32 55 % R125	75,6	0,673	1,502
R411A	Смесь из 1,5 % R1270 87,5 % R22 11 % R152a	82,4	0,617	1,377
R411B	Смесь из 3 % R1270 94 % R22 3 % R152a	83,1	0,62	1,388
R411C	Смесь из 3 % R1270 95,5 % R22 1,5 % R152a	83,4	0,627	1,4
R412A	Смесь из 70 % R22 5 % R218 25 % R142b	92,2	0,602	1,344
R413A	Смесь из 9 % R218 88 % R134a 3 % R600	104	0,581	1,297
R414A	Смесь из 51 % R22 28,5 % R124 4 % R600a 16,5 % R142	96,9	0,586	1,308

Обозначение (наименование) газа (макс. 8 знаков)	Другие обозначения	Молекулярная масса (amu)	Коэффициент вязкости гелия	Коэффициент вязкости водорода или массы 3
R415A	Смесь из 82 % R22 18 % R152a	81,7	0,622	1,388
R416A	Смесь из 59 % R134a 39,5 % R124 1,5 % R600	111,9	0,576	1,286
R417A	Смесь из 50 % R134a 46 % R125 4 % R600a	106,7	0,61	1,362
R422D	Смесь из 65,1 % R125 31,5 % R134a 3,4 % R600a	112,2	0,622	1,388
R438A	Смесь из 45 % R125 44,2 % R134a 8,5 % R32 1,7 % R600 0,6 % R601a	104,9	0,617	1,377
R441A	Смесь из 54,8 % R290 36,1 % R600 6 % R600a 3,1 % R170	49,6	0,398	0,888
R442A	Смесь из 31 % R32 31 % R125 30 % R134a 5 % R227ea 3 % R152a	81,8	0,629	1,404
R448A	Смесь из 26 % R32 26 % R125 21 % R134a 20 % R1234yf 7 % R1234ze	99,3	0,625	1,395

Обозначение (наименование) газа (макс. 8 знаков)	Другие обозначения	Молекулярная масса (amu)	Коэффициент вязкости гелия	Коэффициент вязкости водорода или массы 3
R449A	Смесь из 25,7 % R134 25,3 % R1234yf 24,7 % R125 24,3 % R32	87,2	0,622	1,388
R450A	Смесь из 58 % R1234ze 42 % R134a	109	0,592	1,321
R452A	Смесь из 59 % R125 30 % R1234yf 11 % R32	103,5	0,612	1,366
R452B	Смесь из 67 % R32 26 % R1234yf 7 % R125	72,9	0,639	1,426
R454C	Смесь из 22 % R32 78 % R1234yf	90,8	0,62	1,384
R500	Смесь из 74 % R12 26 % R152a	99,3	0,581	1,297
R501	Смесь из 75 % R22 25 % R12	93,1	0,627	1,4
R502	Смесь из 49 % R22 51 % R115	111,6	0,647	1,444
R503	Смесь из 40 % R23 60 % R13	87,3	0,709	1,583
R504	Смесь из 48 % R32 52 % R115	79,3	0,678	1,513
R505	Смесь из 78 % R12 22 % R31	103,5	0,612	1,366

Обозначение (наименование) газа (макс. 8 знаков)	Другие обозначения	Молекулярная масса (amu)	Коэффициент вязкости гелия	Коэффициент вязкости водорода или массы 3
R506	Смесь из 55 % R31 45 % R114	93,7	0,561	1,252
R507	Смесь из 50 % R125 50 % R143a	98,9	0,612	1,366
R508A	Смесь из 39 % R23 61 % R116	100,1	0,729	1,627
R508B	Смесь из 46 % R23 54 % R116	95,4	0,729	1,627
R513A	Смесь из 44 % R134a 56 % R1234yf	108,7	0,582	1,299
R600	C ₄ H ₁₀ бутан	58,1	0,377	0,842
R600a	C ₄ H ₁₀ изобутан	58,1	0,377	0,842
R601	C ₅ H ₁₂ пентан	72,2	0,341	0,761
R601a	C ₅ H ₁₂ изопентан	72,2	0,336	0,75
R601b	C ₅ H ₁₂ неопентан	72,2	0,337	0,752
R601c	C ₅ H ₁₂ циклопентан	70,1	0,337	0,752
R1233zd	C ₃ H ₂ ClF ₃	130,5	0,558	1,246
R1234yf	C ₃ H ₂ F ₄	114	0,624	1,393
R1234ze	C ₃ H ₂ F ₄	114	0,619	1,382
R1243zf	C ₃ H ₃ F ₃	96	0,6	1,339
Ar	Аргон	40	1,127	2,516
CO ₂	R744	44	0,744	1,661
H ₂	Водород	2	0,448	1
H ₂ O	R718	18	0,459	1,025
He	Гелий	4	1	2,232
HT135	Galden HT135	610	1	2,232

Обозначение (наименование) газа (макс. 8 знаков)	Другие обозначения	Молекулярная масса (amu)	Коэффициент вязкости гелия	Коэффициент вязкости водорода или массы 3
Kr	Криптон	84	1,275	2,846
N ₂	Азот	28	0,892	1,991
Ne	Неон	20,2	1,586	3,54
NH ₃	R717	17	0,505	1,127
O ₂	Кислород	32	1,03	2,299
SF ₆		146,1	0,765	1,708
Xe	Ксенон	131,3	1,153	2,574
ZT130	Galden ZT130	497	1	2,232

Таб. 1: Список газов V3.24

11.3.8 Обновление ПО

Обновления ПО от INFICON устанавливаются с флэш-накопителя USB. Функцию обновления прибора вы найдете по следующему пути: «Функции > Данные > Обновление».

Обновление возможно,

- если на флэш-накопителе USB есть одно или несколько обновлений, но не более одного обновления для одного типа (для блока управления, блока MSB, модуля I/O),
- если эти компоненты подключены должным образом и имеют функцию обновления.

В этом случае соответствующие кнопки, например «Блок управления», «Блок MSB» и «Модуль I/O», будут активны, и каждую из них можно будет нажать.

УКАЗАНИЕ

Обрыв связи

Потеря данных при обрыве связи

- ▶ Во время обновления ПО не выключайте прибор и не извлекайте флэш-накопитель USB.

- ▶ После завершения обновления выключите и снова включите прибор.

11.3.8.1 Обновление ПО блока управления

Программное обеспечение состоит из двух файлов с одинаковым именем, но с разными расширениями («.exe» и «.key»).

- 1 Скопируйте файлы в главный каталог флэш-накопителя USB.

- 2 Вставьте флэш-накопитель в USB-разъем прибора.
- 3 Выберите: «Функции > Данные > Обновление > Блок управления».
⇒ Во время обновления ПО не выключайте прибор и не извлекайте флэш-накопитель USB.
- 4 Проверьте информацию о версии.
- 5 Нажмите кнопку «Пуск» для запуска обновления. Во время обновления ПО не выключайте прибор и не извлекайте флэш-накопитель USB.
- 6 Следуйте указаниям на сенсорном экране и дождитесь завершения процесса обновления.

11.3.8.2 Проверка и актуализация версии ПО блока MSB

Актуальную версию ПО можно получить в службе поддержки Inficon.

Функции XL Sniffer Adapter Set учтены в системном ПО начиная с версии 2.11.

- 1 Скопируйте файл с расширением «.bin» в главный каталог флэш-накопителя USB.
- 2 Вставьте флэш-накопитель в USB-разъем прибора.
- 3 Выберите: «Функции > Данные > Обновление > MSB».
⇒ Происходит отображение версии текущего ПО, нового ПО и программы самозагрузки.
- 4 Проверьте информацию о версии.
⇒ Нажмите кнопку «Пуск» для запуска обновления.
⇒ Во время обновления ПО не выключайте прибор и не извлекайте флэш-накопитель USB! Во время обновления ПО не выключайте прибор и не извлекайте флэш-накопитель USB.
- 5 Следуйте указаниям на сенсорном экране и дождитесь завершения процесса обновления.
- 6 Если система выдаст предупреждение 104 или 106, подтвердите нажатием С.

11.3.8.3 Обновление ПО модуля I/O

Возможно обновление ПО модуля I/O с блока управления, если версия ПО модуля масс-спектрометра не ниже «MS-модуль 1.02».

- 1 Скопируйте файл с расширением «.bin» в главный каталог флэш-накопителя USB.
- 2 Вставьте флэш-накопитель в USB-разъем прибора.
- 3 Выберите: «Функции > Данные > Обновление > Модуль I/O»
⇒ Отображается информация о версии нового ПО, текущего ПО и текущего загрузчика.

- 4 Проверьте информацию о версии.
- 5 Нажмите кнопку «Пуск» для запуска обновления.
 - ⇒ Во время обновления ПО не выключайте прибор и не извлекайте флэш-накопитель USB.
- 6 Следуйте указаниям на сенсорном экране и дождитесь завершения процесса обновления.
 - ⇒ После нажатия кнопки «Пуск» на сенсорном экране отображаются следующие указания:
 - Подключите и включите IO1000.
 - Активируйте режим загрузки (один раз выключите и включите DIP S2.3).
 - Если светодиод состояния мигает зеленым, нажмите OK.

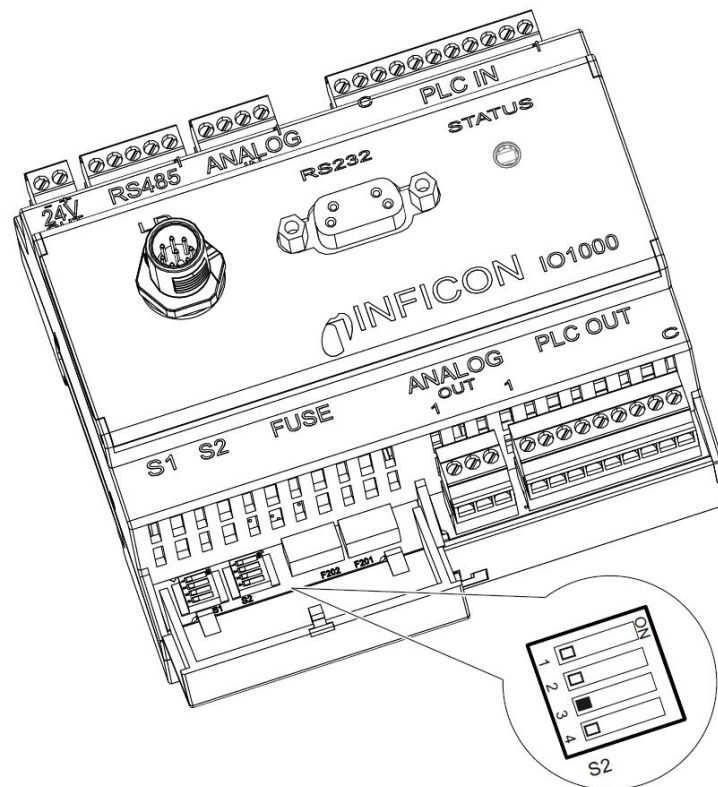


Рис. 25: Коммутатор DIP на модуле I/O

12 Техническое обслуживание

Модуль масс-спектрометра представляет собой прибор контроля утечек, предназначенный для промышленного использования. Используемые детали и узлы не требуют частого обслуживания.

Техническое обслуживание модуля масс-спектрометра ограничивается заменой резервуара для эксплуатационных сред турбомолекулярного насоса и контролем вентилятора турбомолекулярного насоса.

Мы рекомендуем заключить договор технического обслуживания с INFICON или с одним из уполномоченных сервисных партнеров INFICON.

12.1 Отправка устройства для выполнения технического обслуживания, ремонта или утилизации

ОСТОРОЖНО

Опасность для здоровья

Загрязненные приборы опасны для здоровья сотрудников компании INFICON.

- ▶ Полностью заполните добровольный экологический сертификат.
- ▶ Прикрепите добровольный экологический сертификат снаружи на упаковку.

- ▶ Перед возвратом свяжитесь с изготовителем и перешлите заполненный добровольный экологический сертификат.

⇒ В ответ вы получите номер возврата и адрес отправки.

Добровольный экологический сертификат является законодательным требованием, служащим для защиты наших сотрудников. Приборы, отправленные без заполненного сертификата, компания INFICON отправляет обратно отправителю. См. Добровольный экологический сертификат [▶ 179].

12.2 Общие указания по техническому обслуживанию

Работы по техническому обслуживанию модуля масс-спектрометра разделены на три сервисных уровня.

- Сервисный уровень I: клиент без технической подготовки
- Сервисный уровень II: клиент, имеющий профессиональное техническое образование и прошедший тренинг в INFICON
- Сервисный уровень III: специалист сервисной службы INFICON

 ОПАСНО**Опасность для жизни вследствие поражения электрическим током**

Внутренние детали прибора находятся под высоким напряжением. Поэтому контакт с деталями, которые находятся под электрическим напряжением, опасен для жизни.

- ▶ Перед началом любых работ по техническому обслуживанию отключайте прибор от электропитания.

УКАЗАНИЕ**Повреждения вследствие загрязнения**

Модуль масс-спектрометра представляет собой высокоточный измерительный прибор. Поэтому даже незначительные загрязнения могут повредить его.

- ▶ При выполнении любых работ по техническому обслуживанию следите за чистотой окружающих условий и используйте чистые инструменты.

12.3 Замена резервуара для эксплуатационных сред турбомолекулярного насоса

12.3.1 Введение

Комплект запасных деталей для резервуара для эксплуатационных сред, состоит из: резервуара для эксплуатационных сред с уплотнительным кольцом круглого сечения малого диаметра (1 шт.), стержня Rogex (8 шт.), уплотнительного кольца круглого сечения для крышки мод. А*) (1 шт.), уплотнительного кольца круглого сечения для крышки мод. В*) (1 шт.)	P/N: 200003801
Торцевой штифтовый гаечный ключ для модели А*)	P/N: 551-200
Ключ-шестигранник 3 мм, для использования в качестве динамометрического ключа с моментом 3 Н·м для монтажа, для модели В*)	
Резьбовой винт М5 в качестве вспомогательного средства для модели В*)	

*) Отличия между моделями А и В см. на изображении, приводимом в «Продувка турбомолекулярного насоса [► 165]».

Для смазки шарикоподшипников турбомолекулярный насос заполнен специальной эксплуатационной средой. Замену резервуара для эксплуатационных сред следует выполнять не реже, чем через каждые 4 года. При слишком высоких нагрузках насоса или в условиях нечистых процессов резервуар следует менять через более короткие интервалы.

Крышку резервуара для эксплуатационных сред можно выкрутить лишь в том случае, если турбомолекулярный насос прудут.

► Соблюдайте порядок рабочих операций, приводимый в следующей главе.

12.3.2 Продувка турбомолекулярного насоса

- 1 Отключите модуль масс-спектрометра, см. Снятие с эксплуатации [► 176].
- 2 Дождитесь останова турбомолекулярного насоса (не менее 1 мин).
- 3 Отключите блок питания 24 В от блока MSB.
- 4 При необходимости охладите турбомолекулярный насос.
- 5 Демонтируйте турбомолекулярный насос.
- 6 Плавно выкрутите вентиляционный винт.

⇒ Турбомолекулярный насос продувается до атмосферного давления.

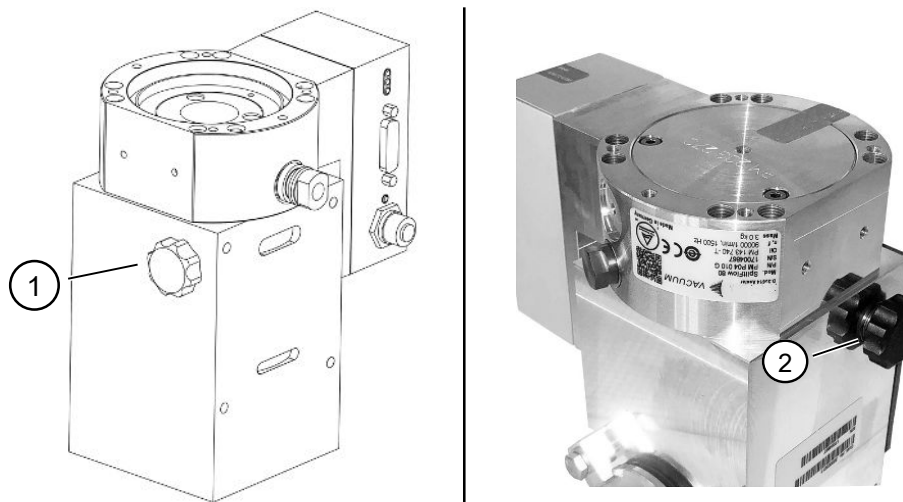


Рис. 26: Турбомолекулярный насос SplitFlow 80 с разными крышками

1	Вентиляционный винт для модели А	2	Вентиляционный винт для модели В
---	----------------------------------	---	----------------------------------

12.3.3 Извлечение старого резервуара для эксплуатационных сред



⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность отравления вредными для здоровья веществами

Резервуар для эксплуатационных сред и детали турбомолекулярного насоса могут быть загрязнены ядовитыми веществами прокачиваемых сред.

- ▶ Примите надлежащие меры предосторожности.
- ▶ Перед проведением работ по техническому обслуживанию очистите загрязненные детали.
- ▶ Утилизируйте старый резервуар для эксплуатационных сред в соответствии с действующими правилами.

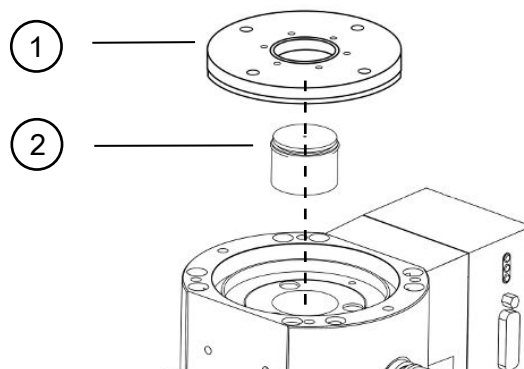
УКАЗАНИЕ

Повреждение турбомолекулярного насоса вследствие отпускания винтов

Чтобы извлечь резервуар для эксплуатационных сред, просто открутите крышку. Не ослабляйте винты под крышкой! В противном случае насос будет поврежден без возможности восстановления.

Модель А

- ✓ Крышка соответствует модели А, см. изображение турбомолекулярного насоса SplitFlow 80, приводимое в «Продувка турбомолекулярного насоса [▶ 165]».
- ✓ Торцевой штифтовый гаечный ключ, P/N: 551-200
- ✓ Две отвертки
- ✓ Масс-спектрометр и турбомолекулярный насос продукты.
 - 1 Выкрутите крышку (1) с помощью торцевого штифтового гаечного ключа.
 - 2 Извлеките резервуар для эксплуатационных сред (2) с помощью двух отверток. Не отпускайте винты!

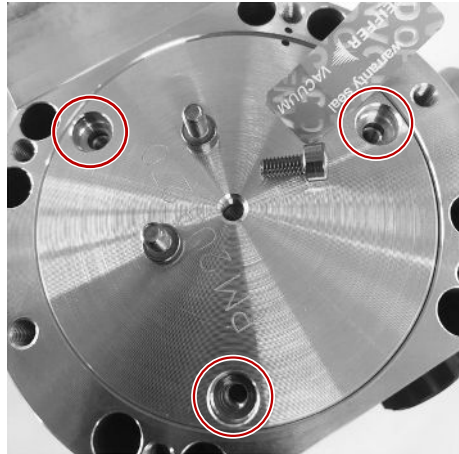


1 Крышка

2 Резервуар для эксплуатационных сред

Модель В

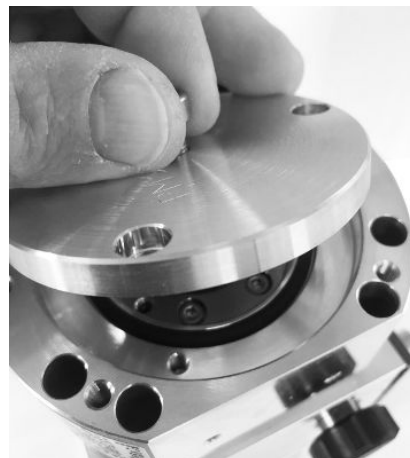
- ✓ Крышка соответствует модели В, см. изображение турбомолекулярного насоса SplitFlow 80, приводимое в «Продувка турбомолекулярного насоса [▶ 165]».
- ✓ Ключ-шестигранник 3 мм
- ✓ Две отвертки
- ✓ Масс-спектрометр и турбомолекулярный насос продукты.
 - 1 Снимите наклейку с гарантийными данными.
 - 2 С помощью ключа-шестигранника выкрутите 3 винта (M4) крепления крышки.



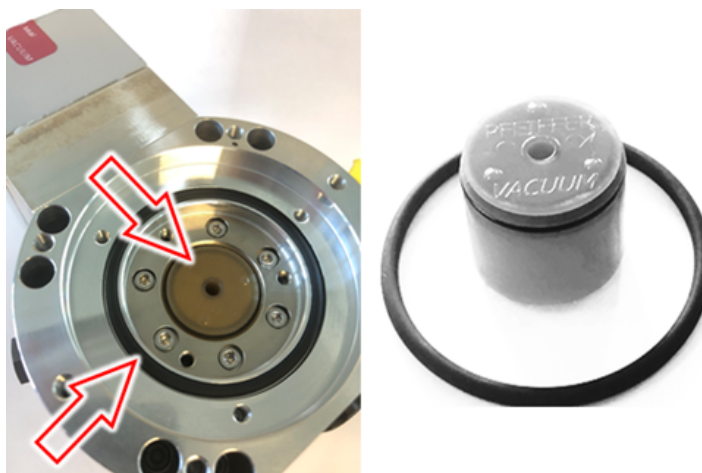
- 3 Вкрутите резьбовой винт (M5) на несколько оборотов в свободное резьбовое отверстие в центре алюминиевой крышки.



- 4 Используйте винт для снятия крышки.



- 5 С помощью двух отверток извлеките уплотнительное кольцо круглого сечения и резервуар для эксплуатационных сред.
- ⇒ Не допускайте повреждения уплотнительных поверхностей вследствие механических воздействий!
 - ⇒ Чтобы не повредить насос, не отпускайте больше никаких винтов вокруг резервуара для эксплуатационных сред.



12.3.4 Замена стержней Porex

УКАЗАНИЕ

Повреждения очищающими средствами

Очищающие средства могут повредить прибор.

- ▶ Не используйте очищающие средства.
- ▶ Используйте чистую безворсовую салфетку.

✓ Пинцет

✓ Стержни Porex

- 1 Удалите старые стержни Porex (1) (8 шт.) пинцетом.
- 2 Удалите загрязнения на турбомолекулярном насосе и крышке с помощью чистой безворсовой салфетки.
- 3 Вставьте новые стержни Porex (1) (8 шт.) пинцетом.

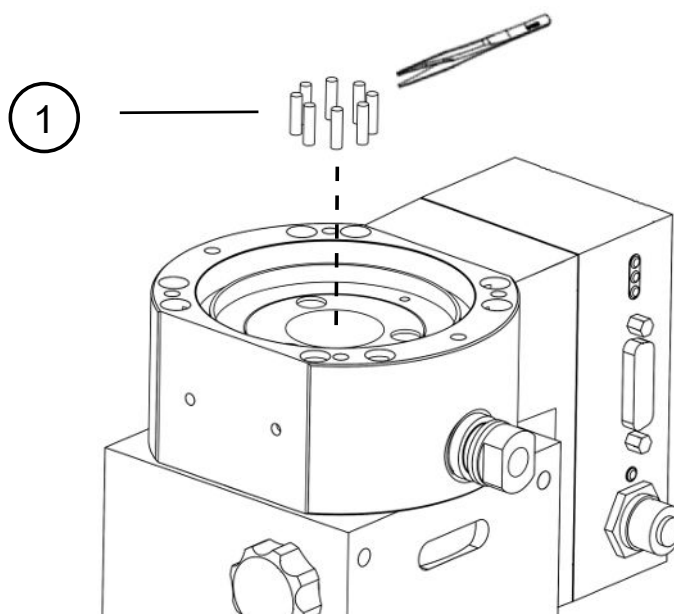


Рис. 27: На изображении показана модель А, модель В является аналогичной

12.3.5 Установка нового резервуара для эксплуатационных сред

УКАЗАНИЕ

Повреждения вследствие неправильно установленного уплотнительного кольца круглого сечения

Неправильно установленное уплотнительное кольцо круглого сечения может привести к утечкам. Прибор работает со сбоями и повреждается.

► Осторожно вставьте уплотнительное кольцо круглого сечения крышки.

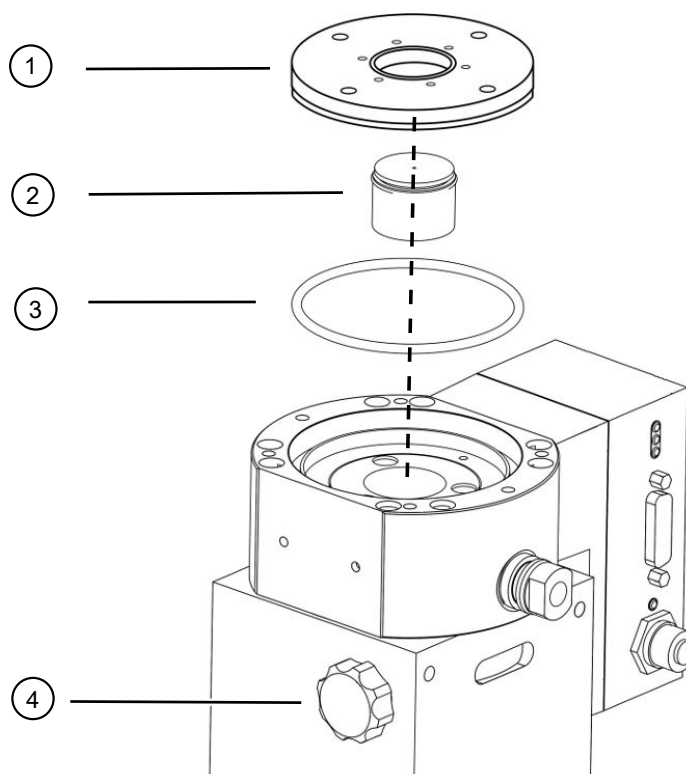


Рис. 28: На изображении показана модель А

1	Крышка	2	Резервуар для эксплуатационных сред с уплотнительным кольцом круглого сечения
3	Уплотнительное кольцо круглого сечения для крышки	4	Вентиляционный винт

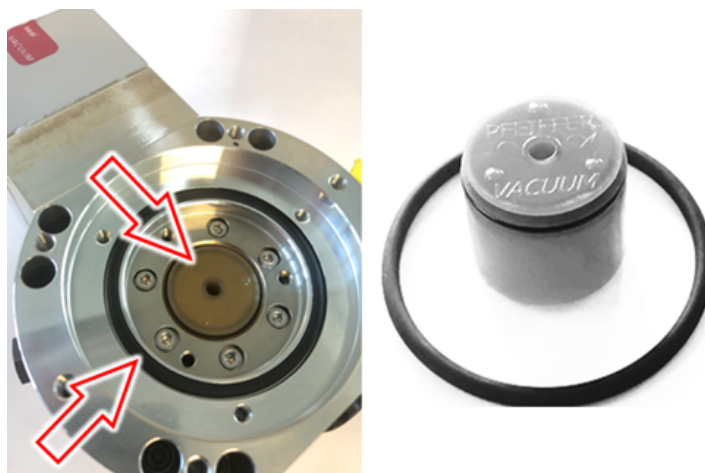
Модель А

- ✓ Торцевой штифтовый гаечный ключ
- ✓ Новое уплотнительное кольцо круглого сечения для крышки

- ✓ Новый резервуар для эксплуатационных сред
- ✓ Новый резервуар заполнен эксплуатационной средой в достаточном количестве. Не заправляйте никакую дополнительную эксплуатационную среду.
 - 1 Проверьте срок годности нового резервуара для эксплуатационных сред (2).
 - 2 Вставьте новый резервуар для эксплуатационных сред (2) в насос не на всю высоту, а только до уплотнительного кольца круглого сечения резервуара для эксплуатационных сред.
 - ⇒ Правильное позиционирование нового резервуара для эксплуатационных сред обеспечивается путем вворачивания крышки (1).
 - 3 Снимите старое уплотнительное кольцо круглого сечения (3) крышки.
 - 4 Вставьте новое уплотнительное кольцо круглого сечения (3) крышки.
 - 5 Вкрутите уплотнительную крышку (1) с помощью торцевого штифтового гаечного ключа без приложения усилий.
 - ⇒ Чтобы предотвратить перекосящее резьбовое соединение, установите крышку (1) и сначала плавно вращайте ее против часовой стрелки, пока концы резьбы крышки и насоса не войдут в зацепление друг с другом. Сразу после этого крышка немного осядет в насос. Такое положение обеспечивает лучшее зацепление резьбы.
 - 6 Затяните крышку моментом затяжки 13 Н·м +/-10 %.
 - 7 Затяните вентиляционный винт (4) вручную.
 - 8 Смонтируйте турбомолекулярный насос.
 - 9 Включите модуль масс-спектрометра.

Модель В

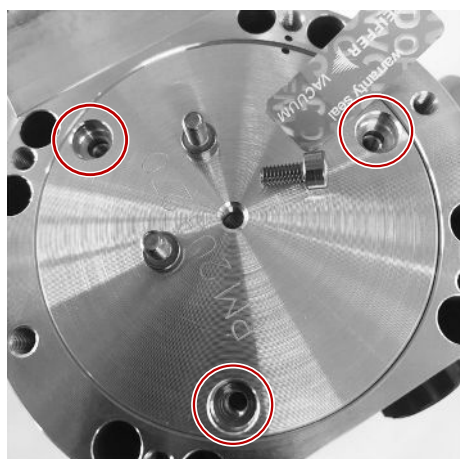
- ✓ Ключ-шестигранник 3 мм, для использования в качестве динамометрического ключа с моментом 3 Н·м для монтажа
- ✓ Новое уплотнительное кольцо круглого сечения для крышки
- ✓ Новый резервуар для эксплуатационных сред
- ✓ Новый резервуар заполнен эксплуатационной средой в достаточном количестве. Не заправляйте никакую дополнительную эксплуатационную среду.
 - 1 Проверьте срок годности нового резервуара для эксплуатационных сред.
 - 2 Вставьте новый резервуар для эксплуатационных сред в насос не на всю высоту, а только до уплотнительного кольца круглого сечения резервуара для эксплуатационных сред.
 - ⇒ Правильное позиционирование нового резервуара для эксплуатационных сред обеспечивается путем вворачивания крышки.



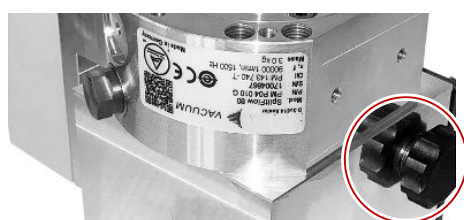
- 3 Установите новое уплотнительное кольцо круглого сечения крышки.
- 4 Установите крышку на место с помощью резьбового винта (M5).



- 5 С помощью ключа-шестигранника вкрутите 3 винта (M4) крепления крышки с моментом 3 Н·м.



- 6 Прочно затяните вентиляционный винт.



- 7 Смонтируйте турбомолекулярный насос.
- 8 Включите модуль масс-спектрометра.

12.3.6 Подтверждение проведения технического обслуживания

- ✓ Блок управления установлен
- ✓ Допуск = интегратор
- ▶ Подтверждение проведения технического обслуживания на блоке управления: «Права > Интегратор > Техобслуживание > Работа по техобслуживанию»

12.4 LDS3000 AQ – обслуживаемые компоненты

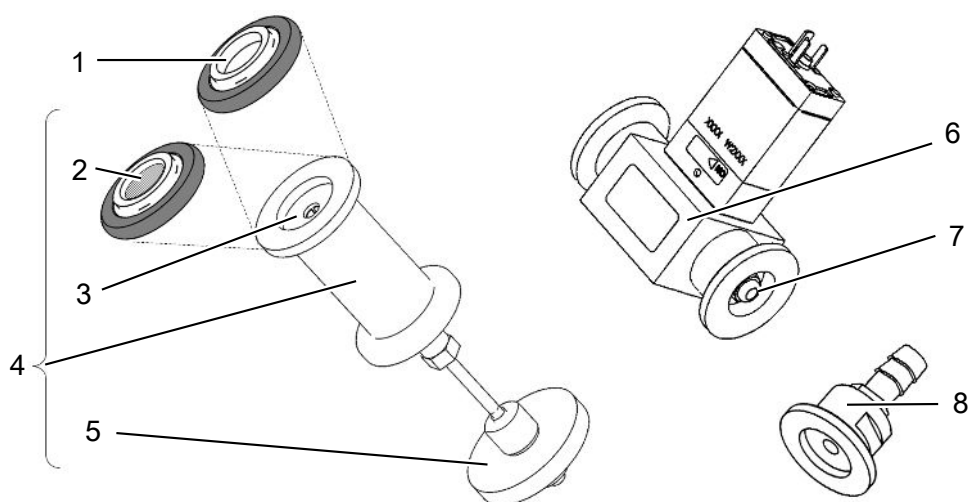


Рис. 29: Дроссель для AQ

	Обозначение	Кол-во	Номер заказа
1	Центрирующее кольцо ISO-KF без фильтра. Использовать только при подключении согласно варианту 2 (с блоком фильтра 0,45 μm Pall, поз. N° 5). См. «Вариант 2 [▶ 43]».	1	211-059
2	Центрирующее кольцо ISO-KF с фильтром. Использовать только при подключении согласно варианту 1 (без установки блока фильтра 0,45 μm Pall, поз. N° 5). См. «Вариант 1 [▶ 40]».	1	211-090
3	Дроссельная вставка LDS AQ, запчасть	1	200009029
4	Дроссельный фланец LDS AQ, в сборе	1	200009030
5	Блок фильтра 0,45 μm Pall. Использовать только при подключении согласно варианту 2. См. «Вариант 2 [▶ 43]».	4	200009847

6	Клапан LDS AQ. Использовать только при подключении второй камеры для переключения.	1	200008464
7	Запасной фильтр для клапана LDS AQ (поз. N° 6)	10	200009701
8	Дроссельный фланец GROSS - 1,02 мм. Использовать для двух вариантов. См. «Вариант 1 [▶ 40]» и «Вариант 2 [▶ 43]».	1	200008532

12.5 План технического обслуживания

При несоблюдении плана технического обслуживания гарантия на модуль масс-спектрометра аннулируется.

Условные обозначения, используемые в плане ТО:

- I Клиент или специалист с более высоким уровнем подготовки
- II Клиент, прошедший инструктаж, или специалист с более высоким уровнем подготовки
- III Специалист сервисной службы INFICON
- X Проведение ТО по наработке или по истечению временного интервала
- X₁ ТО по наработке, не по истечению временного интервала
- X₂ ТО по истечению временного интервала, не по наработке
- X₃ В зависимости от условий внешней среды, условий эксплуатации, степени загрязнения и процесса использования

Работы по техническому обслуживанию	Часы работы	24	4000	8000	16000	24000	36000	Уровень сервиса
		Период времени	1/2 года	1 год	2 года	3 года	4 года	
турбомолекулярный насос	Замена бачка рабочей жидкости (запчасть № 200003801)				X ₃			I и II
	Пересмотр: Замените подшипник и замените бачок для рабочей жидкости (запчасть № 200003800 или 200003800R)						X ₂	III
	Очистка вентилятора и контроль функции			X ₃				I и II

Принадлежность и	Очистка сифферного клапана			X				III
	Калибровка внутренних течей			X ₂				III
Внутренняя калибровка	Выполните внутреннюю калибровку	X ₁						I
Внешняя калибровка	Выполнение внешней калибровки	X ₁						I
Модуль MS для обнаружения утечек	Выполните поиск утечек с помощью MS-модуля			X				III
Фильтр AQ *) Клапан/ дроссель - Клапан-фильтр - Фильтрующее кольцо ISO KF - 0.45 µm Pall	Проверьте состояние. При необходимости замените		X ₃					I
	Преждевременная (досрочная) замена		X ₃	X				I

*) Относится только для LDS3000 AQ:

Неблагоприятные факторы окружающей среды или условия эксплуатации, а также загрязнения и вид технологического процесса могут обусловить сокращение рекомендуемого интервала технического обслуживания используемого фильтра AQ до срока менее 8000 ч или 1 года. В зависимости от измерительной схемы используются различные фильтры AQ, см. «LDS3000 AQ – обслуживаемые компоненты [► 173]».

Уменьшенный расход/давление, вызванный забиванием фильтров, может привести к появлению предупреждений или сообщений об ошибке. В этом случае требуется преждевременная замена фильтра.

13 Снятие с эксплуатации

13.1 Выключение течеискателя

- 1 Отключите течеискатель от источника питания.
- 2 Подождите, пока остановится турбомолекулярный насос.

13.2 Утилизация модуля масс-спектрометра

Прибор может быть утилизирован эксплуатирующей организацией или отправлен в INFICON.

Прибор состоит из материалов, которые пригодны для повторного использования. Во избежание мусора и для защиты окружающей среды Вам следует воспользоваться этой возможностью.

- ▶ При утилизации следует соблюдать требования по защите окружающей среды и технике безопасности Вашей страны.

13.3 Отправка модуля масс-спектрометра для обслуживания, ремонта или утилизации



⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность, вызванная вредными для здоровья веществами

Загрязненные приборы могут представлять опасность для здоровья. Заявление о загрязнении предназначено для защиты всех лиц, контактирующих с прибором.

- ▶ Полностью заполните заявление о загрязнении.

- 1 Перед возвратом свяжитесь с изготовителем и перешлите заполненный добровольный экологический сертификат.
 - ⇒ В ответ вы получите номер возврата и адрес для отправки.
- 2 Для возврата используйте оригинальную упаковку.
- 3 Прежде чем отправлять прибор, приложите к нему экземпляр заполненного заявления о загрязнении. См. Добровольный экологический сертификат [▶ 179].

14 Приложения

14.1 Декларация CE



EU Declaration of Conformity

We – INFICON GmbH - herewith declare that the products defined below meet the basic requirements regarding safety and health and relevant provisions of the relevant EU Directives by design, type and the versions which are brought into circulation by us. This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of INFICON GmbH.

In case of any products changes made, this declaration will be void.

Designation of the product:

Mass spectrometer module

Models: **LDS3000**

LDS3000 AQ

Catalogue numbers:

560-300

560-600

The products meet the requirements of the following Directives:

- **Directive 2014/30/EU (EMC)**
- **Directive 2011/65/EU (RoHS)**


Applied harmonized standards:

- **EN 61326-1:2013**
Class A according to EN 55011
- **EN IEC 63000:2018**

Cologne, August 18th, 2023

p.p. 
Dr. H. Bruhns, Vice President LDT

Cologne, August 18th, 2023


pro
Sauerwald, Research and Development

INFICON GmbH
Bonner Strasse 498
D-50968 Cologne
Tel.: +49 (0)221 56788-0
Fax: +49 (0)221 56788-90
www.inficon.com
E-mail: leakdetection@inficon.com

14.2 Заявление о соответствии компонентов требованиям ЕС



EC DECLARATION OF INCORPORATION

We – INFICON GmbH - herewith declare that the products defined below meet the basic requirements regarding safety and health and relevant provisions of the relevant EU Directives by design, type and the versions which are brought into circulation by us. This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of INFICON GmbH.

In case of any products changes made, this declaration will be void

Designation of the product:

Mass spectrometer module

Models: **LDS3000**

LDS3000 AQ

Catalogue numbers:

560-300

560-600

The products meet the requirements of the following Directives:

- **Directive 2006/42/EC (Machinery)**

Applied harmonized standards:

- **EN ISO 12100:2010**
- **EN ISO 61010-1:2010+A1:2019**

The partly completed machinery must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of this Directive (2006/42/EC), where appropriate.

The manufacturer will electronically transmit, in response to a reasoned request by the national authorities, relevant information on the partly completed machinery.

The relevant technical documentation is compiled in accordance with part B of Annex VII.

Authorised person to compile the relevant technical files:

Heinz Rauch, INFICON GmbH, Bonner Strasse 498, D-50968 Cologne

The following essential health and safety requirements according to Annex II of Directive 2006/42/EC were fulfilled:

1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.6, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 1.3.7, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.8, 1.5.9, 1.5.10, 1.5.11, 1.5.13, 1.6.1, 1.6.3, 1.7.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.4

Cologne, August 18th, 2023

Cologne, August 18th, 2023

p.p. 
Dr. H. Bruhns, Vice President LDT


pro
Sauerwald, Research and Development

INFICON GmbH
Bonner Strasse 498
D-50968 Cologne
Tel.: +49 (0)221 56788-0
Fax: +49 (0)221 56788-90
www.inficon.com
E-mail: leakdetection@inficon.com

14.3 Добровольный экологический сертификат

Declaration of Contamination

The service, repair, and/or disposal of vacuum equipment and components will only be carried out if a correctly completed declaration has been submitted. Non-completion will result in delay.
 This declaration may only be completed (in block letters) and signed by authorized and qualified staff.

1 Description of product

Type _____

Article Number _____

Serial Number _____

2 Reason for return

3 Operating fluid(s) used (Must be drained before shipping.)

4 Process related contamination of product:

toxic	no <input type="checkbox"/> 1)	yes <input type="checkbox"/>
caustic	no <input type="checkbox"/> 1)	yes <input type="checkbox"/>
biological hazard	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/> 2)
explosive	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/> 2)
radioactive	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/> 2)
other harmful substances	no <input type="checkbox"/> 1)	yes <input type="checkbox"/>

2) Products thus contaminated will not be accepted without written evidence of decontamination!

The product is free of any substances which are damaging to health

yes

1) or not containing any amount of hazardous residues that exceed the permissible exposure limits

5 Harmful substances, gases and/or by-products

Please list all substances, gases, and by-products which the product may have come into contact with:

Trade/product name	Chemical name (or symbol)	Precautions associated with substance	Action if human contact

6 Legally binding declaration:

I/we hereby declare that the information on this form is complete and accurate and that I/we will assume any further costs that may arise. The contaminated product will be dispatched in accordance with the applicable regulations.

Organization/company _____

Address _____ Post code, place _____

Phone _____ Fax _____

Email _____

Name _____

Date and legally binding signature _____ Company stamp _____

Copies:
 Original for addressee - 1 copy for accompanying documents - 1 copy for file of sender

14.4 RoHS

Restriction of Hazardous Substances (China RoHS)

有害物质限制条例（中国 RoHS）

LDS3000, LDS3000 AQ: Hazardous Substance LDS3000, LDS3000 AQ: 有害物质						
Part Name 部件名称	Lead (Pb) 铅	Mercury (Hg) 汞	Cadmium (Cd) 镉	Hexavalent Chromium (Cr(VI)) 六价铬	Polybrominated biphenyls (PBB) 多溴联苯	Polybrominated diphenyl ethers (PBDE) 多溴联苯醚
Assembled printed circuit boards 组装印刷电路板	X	O	O	O	O	O
Throttles 节气门	X	O	O	O	O	O
Valve 阀门	X	O	O	O	O	O
Fan 风扇	X	O	O	O	O	O
<p>This table is prepared in accordance with the provisions of SJ/T 11364. 本表是根据 SJ/T 11364 的规定编制的。</p> <p>O: Indicates that said hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement of GB/T 26572. O: 表示该部件所有均质材料中所含的上述有害物质都在 GB/T 26572 的限制要求范围内。</p> <p>X: Indicates that said hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement of GB/T 26572. X: 表示该部件所使用的均质材料中，至少有一种材料所含的上述有害物质超出了 GB/T 26572 的限制要求。</p> <p>(Enterprises may further provide in this box technical explanation for marking "X" based on their actual circumstances.) (企业可以根据实际情况，针对含 "X" 标识的部件，在此栏中提供更多技术说明。)</p>						

Предметный указатель

Символы

Заявление о загрязнении	176
Коэффициент эквивалентности	80, 147
Определения терминов	9
Пересылка	176
Подавление фона	10
Предупреждения в виде ошибки	133
Режим совместимости AQ	85, 89, 100
Технические характеристики	26
Фоновый сигнал	10
Функции ZERO	68
Эквивалентная интенсивность утечки	80, 147

A

AQ

Аккумуляция — цель	17
Базовые настройки при помощи мастера	88
Возможности кнопок «Start/Stop»	96
Время измерения и режим совместимости	89
Выполнение измерения, отдельные этапы	98
Выполнение команды ZERO	96
Изображения с рекомендуемой конструкцией	20
Калибровка	93
Кнопки «Start/Stop» для CU1000	99, 140
Монтаж AQ - Вариант 1	40
Монтаж AQ - Вариант 2	43
Настройка AQ Mode 1	85
Настройка AQ Mode 2	85
Определение аккумуляции	9
Рекомендуемая конструкция для аккумуляции	40, 43

E

EcoBoost	70, 119
----------	---------



Due to our continuing program of product improvements, specifications are subject to change without notice.
The trademarks mentioned in this document are held by the companies that produce them.