

# ТЕХНИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК

iina74e1-g (1001)



Каталог №

550-500

550-501

программное обеспечение версии  
1.9 и выше

# UL5000

## Гелиевый течеискатель

<b>1</b>	<b>Общие сведения</b>	<b>1-1</b>
1.1	Примечания об использовании данного справочника	1-1
1.1.1	Знаки предупреждения об опасности	1-1
1.1.2	Указания	1-2
1.1.3	Обозначения, применяемые в вакуумной технике	1-2
1.1.4	Определения терминов	1-2
1.2	Сервисная служба INFICON	1-4
1.2.1	Сервисные центры	1-5
1.3	Введение	1-7
1.3.1	Назначение	1-7
1.3.2	Технические характеристики	1-8
1.3.2.1	Физические характеристики	1-8
1.3.2.2	Электрические характеристики	1-9
1.3.2.3	Прочие данные	1-9
1.3.2.4	Условия окружающей среды	1-9
1.4	Распаковка	1-9
1.4.1	Поставляемое оборудование	1-10
1.4.2	Дополнительные принадлежности	1-11
1.4.2.1	Щуп с соединительным шлангом SL200	1-11
1.4.2.2	Инструментальный ящик	1-11
1.4.2.3	Держатель емкости с гелием	1-11
1.4.2.4	Коврик для снятия электростатического заряда	1-11
1.4.2.5	Пульт дистанционного управления RC1000	1-12
<b>2</b>	<b>Установка</b>	<b>2-1</b>
2.1	Транспортировка	2-1
2.2	Место эксплуатации	2-3
2.3	Электрическое подключение	2-4
2.3.1	Питающая сеть	2-4
2.3.2	Электрические соединители для систем сбора данных	2-6
2.3.2.1	Принадлежности	2-7
2.3.2.2	Цифровой выход	2-7
2.3.2.3	Цифровой вход	2-8
2.3.2.4	Устройство регистрации	2-9
2.3.2.5	Интерфейс RS232	2-10
2.3.2.6	Пульт дистанционного управления RC1000 / радиопередатчик	2-10
2.4	Вакуумные соединения	2-11
2.4.1	Впускное отверстие	2-11
2.4.2	Выпускной	2-11
2.4.3	Вентиляция	2-11
2.4.4	Продувка	2-12
2.5	Заводские настройки	2-13
<b>3</b>	<b>Первая проверка работы прибора</b>	<b>3-1</b>
3.1	Необходимое оборудование	3-1
3.2	Описание начальной стадии эксплуатации	3-1

3.2.1	Включение и измерение	3-1
3.2.2	Внутренняя калибровка	3-4
3.2.3	Проверка	3-4
<hr/>		
<b>4</b>	<b>Описание и принцип работы</b>	<b>4-1</b>
4.1	Введение	4-1
4.2	Составные части течеискателя UL5000	4-1
4.1.2	Вакуумная система	4-1
4.2.2	Панель управления	4-3
4.2.2.1	ЖК экран	4-3
4.2.2.2	Кнопка START (ПУСК)	4-3
4.2.2.3	Кнопка STOP (СТОП)	4-4
4.2.2.4	Кнопка ZERO (НУЛЬ)	4-4
4.2.2.5	Кнопка MENU (МЕНЮ)	4-5
4.2.2.6	Многофункциональные кнопки	4-5
4.2.2.7	Ввод цифр	4-6
4.3	Режимы работы	4-7
4.3.1	Режим вакуума	4-7
4.3.2	Режим щупа	4-8
<hr/>		
<b>5</b>	<b>Эксплуатация течеискателя UL5000</b>	<b>5-1</b>
5.1	Дисплей	5-1
5.2	Вид экрана в режиме запуска	5-1
5.3	Вид экрана в режиме ожидания	5-1
5.3.1	Продувка	5-2
5.4	Вид экрана в режиме измерений	5-2
5.4.1	Вызов калибровки	5-2
5.4.2	Громкость динамика	5-3
5.4.3	Строка состояния на экране	5-3
5.4.4	Режим цифрового отображения	5-4
5.4.5	Режим тренда	5-4
5.4.6	Режим HYDRO•S Включен / Выключен	5-4
<hr/>		
<b>6</b>	<b>Описание меню</b>	<b>6-1</b>
6.1	Главное меню	6-1
6.2	Вид	6-3
6.2.1	Масштаб линейный/логарифмический	6-3
6.2.2	Автоматический/ручной выбор диапазона отображения значений	6-4
6.2.3	Ось времени	6-4
6.2.4	Контрастность	6-5
6.2.5	Фон в режиме ожидания	6-5
6.2.6	Число знаков после запятой	6-6
6.2.7	Нижний предел отображения	6-6
6.3	Режим	6-7
6.4	Триггеры и сигнализация	6-8
6.4.1	Пороговый уровень 1	6-8
6.4.2	Пороговый уровень 2	6-9
6.4.3	Громкость	6-9
6.4.4	Единицы измерения	6-10

6.4.5	Задержка сигнализации	6-10
6.4.6	Тип звуковой сигнализации	6-11
6.4.6.1	Местоположение	6-11
6.4.6.2	Пропорциональная зависимость от интенсивности течи	6-11
6.4.6.3	Уставка	6-12
6.4.6.4	Сигнализация по порогу срабатывания	6-12
6.5	Калибровка	6-12
6.6	Настройки	6-13
6.6.1	Настройки вакуумной системы	6-14
6.6.1.1	Автоматическая продувка	6-14
6.6.1.2	Задержка вентиляции	6-15
6.6.1.3	Диапазоны вакуума	6-15
6.6.1.4	HYDRO•S	6-16
6.6.1.5	Интенсивность внутренней контрольной течи)	6-
6.6.1.6	Коэффициент прибора	6-17
6.6.1.7	Режим ТМН вспомогательного насоса	6-17
6.6.2	Нуль и Фон	6-17
6.6.2.1	Подавление фона	6-17
6.6.2.2	Вычисление фона в области впуска	6-18
6.6.2.3	Нуль	6-19
6.6.3	Масса	6-19
6.6.4	Интерфейсы	6-20
6.6.4.1	Выбор органов управления	6-20
6.6.4.2	Выходные данные устройства регистрации)	6-21
6.6.4.3	Протокол RS-232	6-23
6.6.4.4	Масштабирование выходных данных устройства регистрации	6-23
6.6.5	Прочее	6-24
6.6.5.1	Время и дата	6-25
6.6.5.2	Язык	6-25
6.6.5.3	Фильтр интенсивности течи	6-25
6.6.5.4	Частота питающей сети	6-25
6.6.5.5	Интервал между обслуживанием выпускного фильтра	6-26
6.6.5.6	Напоминание об обслуживании выпускного фильтра	6-26
6.6.6	Настройки сохранить / загрузить	6-27
6.6.6.1	Загрузить набор настроек	6-27
6.6.6.2	Сохранить набор настроек	6-27
6.6.7	Функции контроля	6-28
6.7	Информация	6-30
6.7.1	Обслуживание	6-31
6.8	Контроль доступа	6-32
6.8.1	Доступ к функции калибровки	6-32
6.8.2	Изменить ПИН прибора	6-32
6.8.3	Изменить ПИН меню	6-33
<hr/>		
7	Калибровка	7-1
7.1	Введение	7-1
7.2	Процедуры калибровки	7-1
7.2.1	Внутренняя калибровка	7-2
7.2.1.1	Автоматическая внутренняя калибровка	7-2
7.2.1.2	Внутренняя калибровка вручную	7-2

7.2.2	Внешняя калибровка	7-2
7,3	Коэффициент калибровки - диапазон значений	7-5
<hr/>		
<b>8</b>	<b>Сообщения об ошибках и</b>	<b>8-1</b>
8,1	Указания	8-1
8,2	Перечень сообщений об ошибках и предупреждений	8-2
<hr/>		
<b>9</b>	<b>Техобслуживание</b>	<b>9-1</b>
9,1	Указания	9-1
9,2	Техобслуживание компанией INFICON	9-2
9,3	Обозначения, используемые в графике техобслуживания	9-2
9,4	График техобслуживания	9-3
9,5	Группы техобслуживания	9-4
9.1.5	Техническое обслуживание через 1500 часов	9-4
9.2.5	Техническое обслуживание через 4000 часов	9-5
9.3.5	Техническое обслуживание через 8000 часов	9-6
9.4.5	Техническое обслуживание через 16000 часов	9-7
9,6	Описание работ по техническому обслуживанию	9-8
9.6.1	Открытие корпуса течеискателя UL5000	9-8
9,7	Проверка/замена фильтрующего элемента	9-9
9,8	Замена выпускного глушителя	9-11
9,9	Турбомолекулярный насос ТМН 071	9-12
9,10	Спиральный насос	9-12
<hr/>		
	<b>Приложение</b>	<b>A-1</b>
<hr/>		
	<b>Декларация о соответствии требованиям ЕС</b>	<b>A-3</b>



# 1 Общие сведения

**Внимание!** Рекомендуем внимательно прочитать данный технический справочник, чтобы с самого начала обеспечить надлежащие условия эксплуатации.

Данный технический справочник содержит важные сведения о функциях, установке, пуске и эксплуатации течеискателя UL5000.

## Общая информация

Компания сохраняет за собой право изменять конструкцию и указанные данные. Иллюстрации юридически необязательны.

## 1.1 Примечания об использовании данного справочника

### 1.1.1 Знаки предупреждения об опасности

Важные замечания, касающиеся защиты и безопасности при эксплуатации, обозначены следующим образом:



#### Осторожно!

Сведения о правильном обращении или использовании. Игнорирование этих сведений может привести к неисправной работе или незначительному повреждению оборудования.



#### Предупреждение

Информация о предотвращении серьезного повреждения оборудования или ущерба окружающей среде.



#### Опасно!

Сведения с целью предотвращения причинения любого вреда здоровью.



#### Квалифицированный персонал

Указание на операции, которые должны выполняться только квалифицированным персоналом.

## 1.1.2 Указания

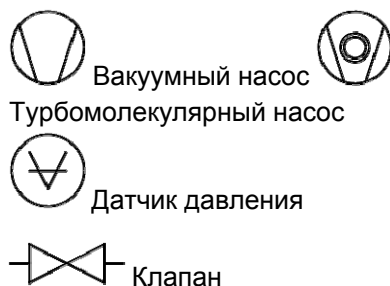
*Рекомендация* Сведения о полезных процедурах.

*Внимание!* Сведения о специальных технических требованиях, которые должен выполнять пользователь.

Ссылки на схемы содержат номер главы, номер рисунка и номер элемента в указанном порядке. Например: Рис. 2-4/7 относится к элементу 7 на рисунке 4 в главе 2.

### 1.1.3 Обозначения, применяемые в вакуумной технике

Ниже приведены наиболее важные обозначения, применяемые в вакуумной технике и используемые в данном руководстве.



### 1.1.4 Определения терминов

#### Автоматическое переключение диапазонов

Диапазон предусилителя и диапазоны уровня вакуума выбираются автоматически.

Функция автоматического переключения диапазонов течеискателя UL5000 охватывает весь диапазон или интенсивности течей в зависимости от выбранного режима работы. В целях контроля используется не только сигнал интенсивности течи, но и давление в испытуемом образце (давление P1 на входе), а также давление предварительного вакуума (P2). Переключение диапазона между основными диапазонами осуществляется при помощи клапанов. Плавное переключение диапазона в пределах основных диапазонов осуществляется путем переключения коэффициента усиления предусилителя.

#### Автоматическая настройка центрирования по массе

Эта функция автоматически настраивает масс спектрометр таким образом, что отображалась максимальная интенсивность течи. Управляющий процессор изменяет напряжение, которое подсчитывает ионы в выбранном диапазоне масс, пока детектор ионов не зарегистрирует максимальный ионный ток. В процессе каждой калибровки автоматически выполняется центрирование по массе.

#### Автоматическая установка на нуль

Измерение фонового уровня гелия и автоматическая адаптация к этому сигналу фона.

С помощью этой функции выполняется измерение внутреннего нулевого уровня в приборе, который затем вычитается из фактического измеренного сигнала интенсивности течи. Эта функция выполняется в процессе калибровки или при нажатии кнопки пуска при условии, что UL5000



перед этим проработал в течение, по крайней мере, 20 секунд в режиме ожидания или вентиляции. Если устраненный ранее фон гелия в дальнейшем уменьшился настолько, что в качестве начала отсчета на экран выводится только предел отображения, производится автоматическая настройка уровня нуля.

### Меню

Меню позволяет программировать работу UL5000 в соответствии с требованиями. Меню имеет древовидную структуру.

### Заводские настройки

Состояние UL5000 при поставке с завода-изготовителя.

### GROSS (Грубый)

GROSS - это режим измерения высокого давления на входе (1-15 мбар). Минимальная обнаруживаемая интенсивность течи  $1 \times 10^{-6}$  мбар л/с.

### FINE (Точный)

FINE - средний режим измерения давления на входе в диапазоне 0,4-2 мбар. Предел обнаружения составляет  $1 \times 10^{-10}$  мбар л/с.

### ULTRA (Сверхточный)

ULTRA - самый чувствительный режим измерения давления на входе ниже 0,4 мбар. Минимальная обнаруживаемая интенсивность течи  $< 5 \times 10^{-12}$  мбар л/с.

### Давление в форвакуумной линии

Давление в форвакуумной линии между турбомолекулярным насосом и спиральным насосом.

### Минимальная обнаруживаемая интенсивность течи

Минимальная интенсивность течи, которую способен обнаружить течеискатель UL5000 ( $\leq 5E-12$  мбар л/с).

### Внутренний фон гелия

Парциальное давление гелия в системе измерения. Уровень внутреннего фона гелия измеряется в режиме ожидания (Stand-by) и вычитается из измеренного сигнала.

### Режим измерения

Течеискатель UL5000 измеряет интенсивность течи испытуемого образца.

## 1.2 Сервисная служба INFICON

В случае возврата прибора компании INFICON или авторизованному представителю компании INFICON указывайте сведения об отсутствии веществ, вредных для здоровья, или о загрязнении прибора такими веществами. Если прибор загрязнен, также укажите характер опасности. Компания INFICON обязана вернуть любые устройства, для которых не оформлено *Заявление о загрязнении*, по адресу отправителя. Форма для указания сведений, касающихся типа загрязнения, приведена на рис. 1-1.

Рекомендуется заключить договор на техобслуживание.

### Заявление о загрязнении

Обслуживание, ремонт и/или утилизация вакуумного оборудования и его компонентов осуществляется только, если предоставлено правильно заполненное заявление о загрязнении. Отсутствие такого заполненного заявления приведет к задержке процедуры. Это заявление должен заполнять только уполномоченный квалифицированный специалист и только прописными печатными буквами.

**1** **Описание изделия**

Тип \_\_\_\_\_  
 Номер по каталогу \_\_\_\_\_  
 Серийный номер \_\_\_\_\_

**2** **Причина возврата**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**3** **Используемые рабочие жидкости (Обязательно слить перед отправкой)**

\_\_\_\_\_

**4** **Загрязнение изделия обусловлено техпроцессом:**

токсичные нет 1) да  
 едкие нет 1) да  
 биологически опасные нет да 2)  
 взрывоопасные нет да 2)  
 радиоактивные нет да 2) другие  
 вредные вещества нет 1) да

Изделие не содержит никаких вредных для здоровья веществ да

1) или не содержит остатки опасных веществ в количестве, превышающем допустимые пределы воздействия

2) Изделия с такими веществами, не принимаются без письменного свидетельства о деконтаминации!

**5** **Вредные вещества, газы и/или сопутствующие продукты**

Укажите все вещества, газы и сопутствующие продукты, которые могли контактировать с изделием:

Торговая марка/ Название продукта(или знак)	Химическое название	Меры предосторожности в отношении вещества	Действия в случае воздействия на человека

**6** **Юридически обязательное заявление:**

Я/мы настоящим заявляю, что в данной форме указаны полные и точные сведения, и я/мы несу за это материальную ответственность. Загрязненное изделие будет отправлено в соответствии с действующими правилами.

Организация/компания \_\_\_\_\_  
 Адрес \_\_\_\_\_ Почтовый индекс, место \_\_\_\_\_  
 Телефон \_\_\_\_\_ Факс \_\_\_\_\_  
 Эл. почта: \_\_\_\_\_  
 Название \_\_\_\_\_

Дата и юридически обязательная подпись \_\_\_\_\_ Печать организации \_\_\_\_\_

Данную форму можно загрузить с веб-сайта компании.

Копия: Оригинал для получателя - 1 копия для сопроводительных документов - 1 копия для архива отправителя

**INFICON GmbH**

Bonner Str. 498, 50968 Кельн, Германия  
 Тел: +49 221 3474 2222 Факс: +49 221 3474 2221  
 www.inficon.com leakdetection.service@inficon.com

zisa01e1-a

Рис. 1-1: Форма заявления о загрязнении

## 1.2.1 Сервисные центры

Если требуется неотложная помощь, обращайтесь в местный сервисный центр INFICON в вашей стране или по телефону горячей линии в службу поддержки в г. Кёльн, Германия:

<b>Алжир</b> A'Gramkow Зондерборг	MP@agramkow.dk Телефон: +45 741 236 36 Факс: +45 744 336 46	<b>Финляндия</b> A'Gramkow Зондерборг	MP@agramkow.dk Телефон: +45 741 236 36 Факс: +45 744 336 46
<b>Белоруссия</b> Gertner Service Москва	akhlestine@gertnergroupp.de Телефон: +7 959 319 646 Факс: +7 959 319 645	<b>Франция</b> OLV France Orsay	Christophe.Zaffanella@oerlikon.com Телефон: +33 476 351 584 Факс: +33 476 351 584
<b>Бельгия</b> INFICON GmbH Кельн	leakdetection.service@inficon.com Телефон: +49 221 34742222 Факс: +49 221 347 42221	<b>Германия</b> INFICON GmbH Кельн	leakdetection.service@inficon.com Телефон: +49 221 34742222 Факс: +49 221 347 42221
<b>Бразилия</b> PV Pest Vácuo Ltda. Santa de Parnaíba	fernandoz@prestvacuo.com.br Телефон: +55 114 154 4888 Факс: +55 114 154 4888	<b>Венгрия</b> Kontrade Будаёрш	adam.lovics@kon-trade.hu Телефон: +36 23 50 38 80 Факс: +36 23 50 38 96
<b>Венгрия</b> INFICON GmbH Кельн	leakdetection.service@inficon.com Телефон: +49 221 34742222 Факс: +49 221 347 42221	<b>Индия</b> Dashpute 400 064	asdash@hotmail.com Телефон: +91 22 888 0324 Факс: +91 22 888 0324
<b>Канада</b> Vacuum Products Canada Ltd. Онтарио	reachus@vpcinc.ca Телефон: +905.6727704 Факс: +905.6722249	<b>Ирландия</b> INFICON GmbH Блэкберн	reach.unitedkingdom@inficon.com Телефон: +44 1254 678 250 Факс: +44 1254 698 577
<b>Центральная Америка</b> MEISA S.a. de C.V. Querétaro	infoqro@meisa.com Телефон: +52 44 22 25 42 80 Факс: +52 44 22 25 41 57	<b>Италия</b> INFICON GmbH Castelnuovo	davide.giovanetti@inficon.com Телефон: +39 045 6 40 25 56 Факс: +39 045 6 40 24 21
<b>Китай</b> INFICON GmbH Гонконг INFICON GmbH Пекин INFICON GmbH Гуанчжоу INFICON GmbH Шанхай	reach.china@inficon.com Телефон: +852.28628863 Факс: +852.28656883 Телефон: +86.106590.0164 Факс: +86.10.6590.0521 Телефон: +86.208723.6889 Факс: +86.208723.6003 Телефон: +86.21.6209.3094 Факс: +86.21.6295.2852	<b>Израиль</b> Mark Technologies Ltd. Kiriат Ono	urimark@mark-tec.co.il Телефон: +972 35 34 68 22 Факс: +972 35 34 25 89
<b>Чехия</b> Q-Test Пльзень	filiplisec@t-email.cz Телефон: +420 377 375 024 Факс: +420 377 422 608	<b>Япония</b> INFICON Co. Ltd. Йокогама	reach.japan@inficon.com Телефон: +81.45.471.3396 Факс: +81.45.471.3387
<b>Дания</b> A'Gramkow Зондерборг	MP@agramkow.dk Телефон: +45 744 336 36 Факс: +45 744 336 46	<b>Корея</b> INFICON GmbH Sungnam city INFICON GmbH Suwon city INFICON GmbH Cheonan City	reach.korea@inficon.com Телефон: +82 312 062 890 Факс: +82 312 063 058 Телефон: +82 312 062 890 Факс: +82 312 063 058 Телефон: +82 312 062 890 Факс: +82 312 063 058
<b>Египет</b> A'Gramkow Зондерборг	MP@agramkow.dk Телефон: +45 741 236 36 Факс: +45 744 336 46	<b>Латвия</b> INFICON GmbH Кельн	leakdetection.service@inficon.com Телефон: +49 221 34742222 Факс: +49 221 347 42221
<b>Эстония</b> INFICON GmbH Кельн	leakdetection.service@inficon.com Телефон: +49 221 34742222 Факс: +49 221 347 42221	<b>Литва</b> INFICON GmbH Кельн	leakdetection.service@inficon.com Телефон: +49 221 34742222 Факс: +49 221 347 42221

<b>Мексика</b> MEISA S.a. de C.V. Querétaro	infoqro@meisa.com Телефон: +52 442 225 42 80 Факс: +52 442 225 41 57	<b>Испания</b> Leybold Optics Ibérica Барселона	richard.cunill@leyboldoptics.com Телефон: +34 93 66 60 778 Факс: +34 93 66 64 612
<b>Нидерланды</b> INFICON GmbH Кельн	leakdetection.service@inficon.com Телефон: +49 221 347 42222 Факс: +49 221 347 42221	<b>Швеция</b> A'Gramkow Зондерборг	MP@agramkow.dk Телефон: +45 741 236 36 Факс: +45 744 336 46
<b>Норвегия</b> A'Gramkow Зондерборг	MP@agramkow.dk Телефон: +45 741 236 36 Факс: +45 744 336 46	<b>Сирия</b> INFICON GmbH Кельн	leakdetection.service@inficon.com Телефон: +49 221 34742222 Факс: +49 221 347 42221
<b>Польша</b> VAK-POL & GAZ Sp. zo.o Пулавы	katola@vakpol.com Телефон: +48 60 23 15 212 Факс: +48 60 23 15 212	<b>Таивань</b> INFICON Company Limited Chupei City, HsinChu Hsien	Susan.Chang@inficon.com Телефон: +886.3.5525.828 Факс: +886.3.5525.829
<b>Португалия</b> Sociedade Zickermann S.A.R.L., Лиссабон	ana.correia@zickermann.pt Телефон: +351 21 322 41 60 Факс: +351 21 346 91 29	<b>Тунис</b> INFICON GmbH Кельн	leakdetection.service@inficon.com Телефон: +49 221 34742222 Факс: +49 221 347 42221
<b>ЮАР</b> Vacuquip	vacuquip@hotmail.com Телефон: +27 73 15 78 355	<b>Турция</b> A'Gramkow Зондерборг	MP@agramkow.dk Телефон: +45 741 236 36 Факс: +45 744 336 46
<b>Россия</b> INFICON GmbH Кельн	leakdetection.service@inficon.com Телефон: +49 221 34742222 Факс: +49 221 347 42221	<b>Украина</b> INFICON GmbH Кельн	leakdetection.service@inficon.com Телефон: +49 221 34742222 Факс: +49 221 347 42221
<b>Сингапур</b> INFICON PTE LTD. Сингапур	reach.singapore@inficon.com Телефон: +65.890.6250 Факс: +65.890.6266	<b>Великобритания</b> INFICON GmbH Блэкберн	reach.unitedkingdom@inficon.com Телефон: +44 1254 678 250 Факс: +44 1254 698 577
<b>Словакия</b> Q-Test Пльзень	filipisec@t-email.cz Телефон: +42 037 742 2608 Факс: +420 060 420 3037	<b>Объединенные Арабские Эмираты</b> Sel Trade Trading Est. Дубаи	seltrade@emirates.net.ae Телефон: +971 42 66 03 15 Факс: +971 42 62 81 40
<b>Словения</b> Medivac Любляна	medivak@siol.net Телефон: +386 15 63 91 50 Факс: +386 17 22 04 51	<b>США</b> Inficon Inc. East Syracuse, NY Inficon Inc. San Jose, CA Inficon Inc. Остин, Техас	service.usa@inficon.com Телефон: +1.315.434.1167 Факс: +1.315.434.2551 Телефон: +1.408.361.1200 Факс: +1.408.362.1556 Телефон: +1.512.448.0488 Факс: +1.512.448.0398
<b>Южная Америка, кроме Бразилии</b> MEISA S.a. de C.V. Querétaro	infoqro@meisa.com Телефон: +52 44 22 12 36 15 Факс: +52 44 22 12 19 40		

## 1.3 Введение

### 1.3.1 Назначение

Прибор UL5000 является гелиевым течеискателем. Он может быть использован для обнаружения места и интенсивности течей в испытуемых изделиях двумя различными способами:

- на испытуемое изделие, в котором предварительно создан вакуум, снаружи разбрызгивается гелий. Между UL5000 и испытуемым изделием необходимо обеспечить вакуумплотное соединение (режим вакуума).

или

- в испытуемом изделии сначала создается избыточное давление гелия, затем это изделие обследуется снаружи с помощью щупа, присоединенного к впускному отверстию (режим щупа).



#### Опасно!

Предостережение: Опасность взрыва!  
Водород образует с воздухом взрывоопасную газовую смесь.  
При работе с водородом следует соблюдать предельную осторожность! Не курить! Не использовать открытый огонь. Избегать искровых разрядов.



#### Опасно!

Опасные газы загрязняют прибор.  
Не используйте прибор для обнаружения токсичных, кислотосодержащих, микробиологических, взрывоопасных, радиоактивных или иных вредных веществ.

Если вы собираетесь использовать прибор для обнаружения вредных веществ, свяжитесь с заводом-изготовителем. В этом случае будут разработаны процедуры обеззараживания. Если течеискатель уже контактировал с опасными газами, пожалуйста, заполните Заявление о загрязнении и вышлите его вместе с течеискателем по адресу компании INFICON.

Если у вас есть компоненты, которые уже прошли процедуру очистки, также заполните Заявление о загрязнении и вышлите его по адресу компании INFICON **перед тем**, как высылать сами компоненты.



#### Осторожно!

Прибор UL5000 предназначен для использования только в качестве течеискателя. Запрещается его использование в качестве системы откачки (особенно для откачки агрессивных и влажных газов).

## 1.3.2 Технические данные

### 1.3.2.1 Физические характеристики

Макс. давление на входе	15 мбар
Мин. обнаруживаемая интенсивность течи гелия	
• в режиме вакуума (ULTRA)	$5 \times 10^{-12}$ мбар л/с (см. ниже Предостережения)
• в режиме щупа	$< 5 \times 10^{-8}$ мбар л/с
Макс. отображаемая интенсивность течи гелия	0.1 мбар л/с
Диапазон измерений	12 декад
Постоянная времени сигнала интенсивности течи (заглушен, 63% от окончательного значения)	<1 с
Скорость предварительной откачки футов/мин.	25 м <sup>3</sup> /ч, 17.6 куб. (50 Гц)
Скорость откачки (по гелию) на входе (EN 1518) футов/мин.	30м3/ч, 21.1 куб. 60 Гц
• в режиме вакуума	
– режим GROSS (Грубый)	8 л/с
– режим FINE (Точный)	7 л/с
– режим ULTRA (Сверхточный)	>20 л/с
Регистрируемые массы	2, 3 и 4
Масс-спектрометр	180° секторное магнитное поле
Ионный источник	двойной иридиевый катод, покрытый оксидом иттрия
Впускное отверстие	DN 40 KF
Время запуска (после включения)	≤ 4 мин



#### Осторожно!

Для работы прибора в диапазоне минимальной обнаруживаемой интенсивности течи необходимо выполнение следующих условий:

- UL5000 должен полностью прогреться
- Внешние условия должны быть стабильными (температура, отсутствие вибрации, никаких резких перемещений).
- Испытуемое изделие откачивалось в течение длительного времени (фон больше не уменьшается)
- Должна быть активна функция установки на нуль (ZERO)

### 1.3.2.2 Электрические характеристики

Источник питания, однофазный (зависит от модели)	
Номер изделия по каталогу 550 - 500	230 В 50 Гц
Номер изделия по каталогу 550 - 501	115 В 60 Гц
Потребляемая мощность	1200 ВА
Вид защиты	IP40
Шнуры питания (ЕС, США, Великобритания)	3 м

### 1.3.2.3 Прочие данные

Клапаны	электромагнитные
Габаритные размеры (Д x Ш x В) с ручкой, мм	1068 x 525 x 1083
Габаритные размеры ((Д x Ш x В) с ручкой, дюймов	42 x 21 x 43
Вес, кг	140
Масса, фунты	308
Уровень шума, дБ (А)	< 70
Уровень шума дБ (А) на расстоянии 0,5 м	55,9
Громкость звукового сигнала тревоги дБ(А)	90
Степень загрязнения (согласно IEC 60664-1)	2
Категория перенапряжения (согласно IEC 60664-1)	II.

### 1.3.2.4 Условия окружающей среды

Для эксплуатации внутри помещений  
 Допустимая температура окружающего воздуха  
 (во время работы) +10 °С ... +40 °С Допустимая температура окружающего воздуха при хранении 0 °С ... +60 °С  
 Макс. относительная влажность 80% без конденсации  
 Макс. допустимая высота над уровнем моря  
 (места эксплуатации) 2000 м

## 1.4 Распаковка

Прибор UL5000 должен быть распакован сразу после доставки, даже если устанавливать его будут позже. Осмотрите транспортную тару на наличие любых внешних повреждений. Полностью извлеките упаковочные материалы.

Проверьте комплектность поставки UL5000 (см. подраздел [1.4.1 Комплект поставляемого оборудования](#)), внимательно осмотрите прибор UL5000.

В случае обнаружения любого повреждения, немедленно сообщите экспедитору и страховой компании. Если поврежденный компонент необходимо заменить, обращайтесь в отдел заказов.

**Рекомендация** Сохраните упаковочные материалы на случай предъявления жалоб о повреждении.

**Рекомендация** Для распаковки используйте клин, являющийся частью упаковки.



### 1.4.1 Комплект поставляемого оборудования

- Гелиевый течеискатель UL5000
- Выпускной фильтр (установленный)
- Переходник для выпускного шланга с хомутами (по стрелке 1)
- Крепление для шнура питания (по стрелке 2)
- Набор предохранителей (по стрелке 3)
- Набор инструментов (по стрелке 4)
- Клипсы для сиффона (2 + 2) (по стрелке 5)
- Папка с документами
  - Технический справочник по UL5000
  - Перечень запасных частей для UL5000
- Крючки для намотки шнура питания (с винтами) (по стрелке 6)
- Инструмент для открытия UL5000 (по стрелке 7)
- Уплотнительное кольцо с фильтром (для использования в случаях, когда в откачиваемой среде присутствуют взвешенные частицы)
- Инструментальный ящик (съёмный)
- Коврик для снятия электростатического заряда

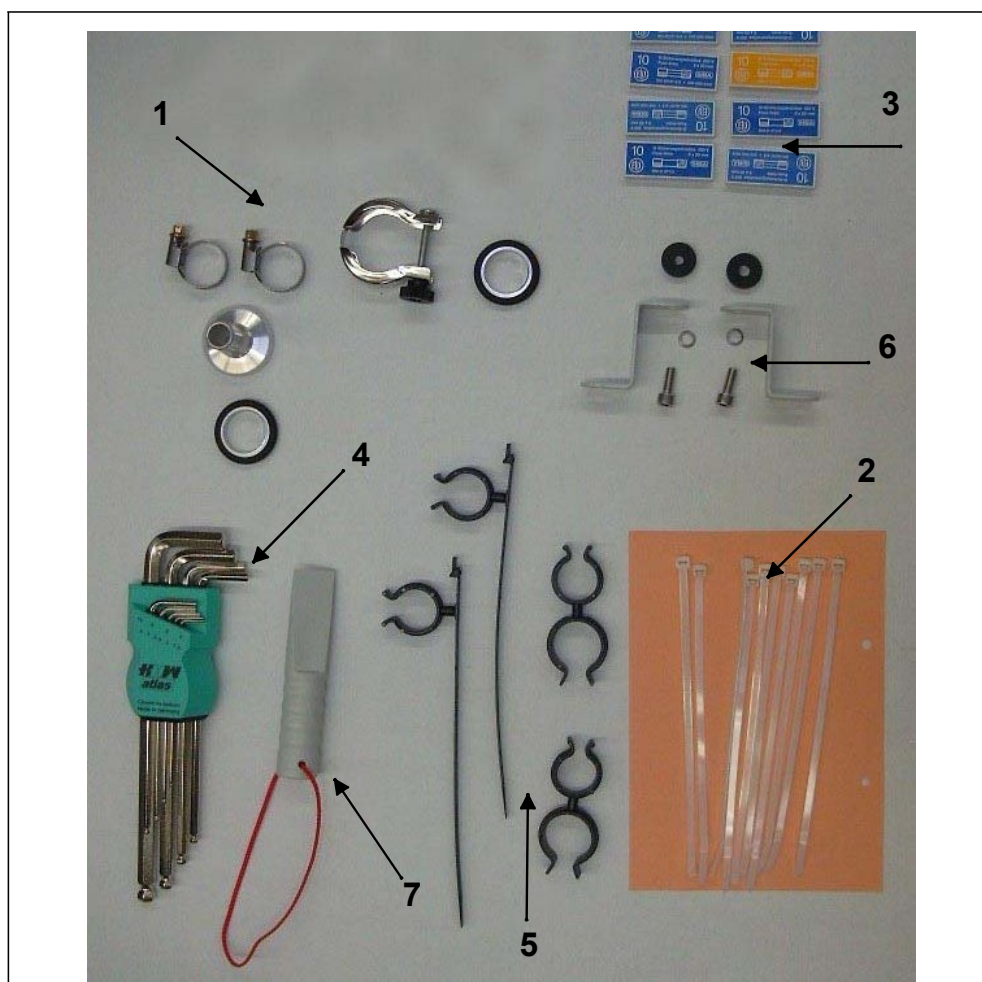


Рис.1-2 Принадлежности



## 1.4.2 Дополнительные принадлежности

Дополнительно можно заказать следующее:

- Щуп с соединительным шлангом SL20014005
- Переходник 40 / 25KF (необходим для присоединения SL200)211-283
- Инструментальный ящик (съёмный)551-000
- Держатель емкости с гелием551-001
- Коврик для снятия электростатического заряда551-002
- Ручной комплект, состоящий из
  - Ручного набора 20099022
  - с кабелем (необходим), 4 м 20099027
  - Кабельный удлинитель, 10 м 14022
- Пистолет-распылитель со шлангом16555
- Набор пробок20099024
- Leak Ware (Пакет ПО)14090

### 1.4.2.1 Щуп с соединительным шлангом SL200

Использование щупа с соединительным шлангом позволяет легко превратить UL5000 в течеискатель со щупом. Длина щупа с соединительным шлангом 4 м (т.е. 12 футов).

### 1.4.2.2 Инструментальный ящик

Инструментальный ящик представляет собой съёмный отсек с запираемой крышкой. В нем можно хранить арматуру и небольшие крепления, а также ручной комплект (см. главу 1.4.2.5). Объем для хранения приблизительно 5 л.

Инструментальный ящик размещается на рабочей поверхности и фиксируется ручкой.

### 1.4.2.3 Держатель емкости с гелием

Держатель емкости с гелием позволяет переносить резервуар с гелием и пистолет-распылитель вместе с UL5000. Емкости только небольшого и среднего объема (макс. 10 л, 200 бар) можно устанавливать, не нарушая устойчивость UL5000.

### 1.4.2.4 Коврик для снятия электростатического заряда

Этот коврик кладется на рабочую поверхность UL5000, закрепляется и заземляется при помощи кольца на впускном отверстии. Он предотвращает возникновение электрических разрядов между рабочей поверхностью и чувствительными испытуемыми изделиями.

### 1.4.2.5 Пульт дистанционного управления RC1000

Беспроводной пульт дистанционного управления RC1000 позволяет управлять работой течеискателя UL5000 на расстоянии до 100 м. Пульт обеспечивает доступ к функциям START (ПУСК), STOP (СТОП)/VENT (ВЕНТИЛЯЦИЯ), ZERO (УСТАНОВКА НА НУЛЬ), регулировке громкости динамика и отображает интенсивность течи в виде графика или гистограммы. (см. также технический справочник по RC1000).

Измеренные значения могут быть записаны и храниться во внутренней памяти в течение 24 часов. Данные можно легко загрузить на USB карту памяти для сохранения.

Можно настроить внутренний порог срабатывания для оповещения при превышении порогового значения интенсивности течи. Визуальное предупреждение отображается на дисплее, а предупредительный звуковой сигнал подается через встроенный динамик или подключенные наушники.

Пульт дистанционного управления RC1000 заключен в надежный эргономичный корпус, обеспечивающий удобную работу. Магниты на обратной стороне пульта позволяют закреплять его в горизонтальном или вертикальном положении на металлических поверхностях.

Кроме того, пульт RC1000 позволяет дистанционно управлять рассматриваемыми приборами течеискания, используя соединительный кабель длиной до 30 м.



Рис. 1-3Беспроводной пульт дистанционного управления RC1000

## 2 Установка

### 2.1 Транспортировка



#### Осторожно!

Течеискатель UL5000 не имеют никаких подъемных проушин для зацепления, поэтому его нельзя перемещать при помощи подъемного оборудования.



#### Осторожно!

Течеискатель UL5000 следует перемещать только тяговым усилием за ручку, установленную для этой цели. Запрещается использовать эту ручку для подъема прибора.



#### Осторожно!

Стопы ваших ног могут оказаться прищемлены. Не ставьте стопы ног близко к колесам.



#### Осторожно!

Колеса могут переехать стопы ваших ног. Не толкайте установку, а тяните за ручку.



#### Осторожно!

При транспортировке на большое расстояние обязательно используйте заводскую упаковку. При транспортировке UL5000 в деревянном ящике, самоориентирующиеся колеса не должны быть зафиксированы.

#### Течеискатель UL5000 с Triscroll TS 620

Перед транспортировкой монтажная панель, на которой установлен насос, должна быть зафиксирована соответствующим креплением для транспортировки.

Это крепление для транспортировки представляют собой два винта в монтажной панели течеискателя UL5000 (по одному с каждой стороны).

Для доступа к этим винтам снимите боковые крышки течеискателя UL5000. Оранжевые наклейки на нижней части указывают на эти винты.



Рис. 2-1

Для закрепления на время транспортировки винты затягиваются и прижимают монтажную панель. Перед началом эксплуатации UL5000 эти винты необходимо ослабить.

Чтобы ослабить эти винты, сначала ослабьте контргайку, которая доступна снизу:

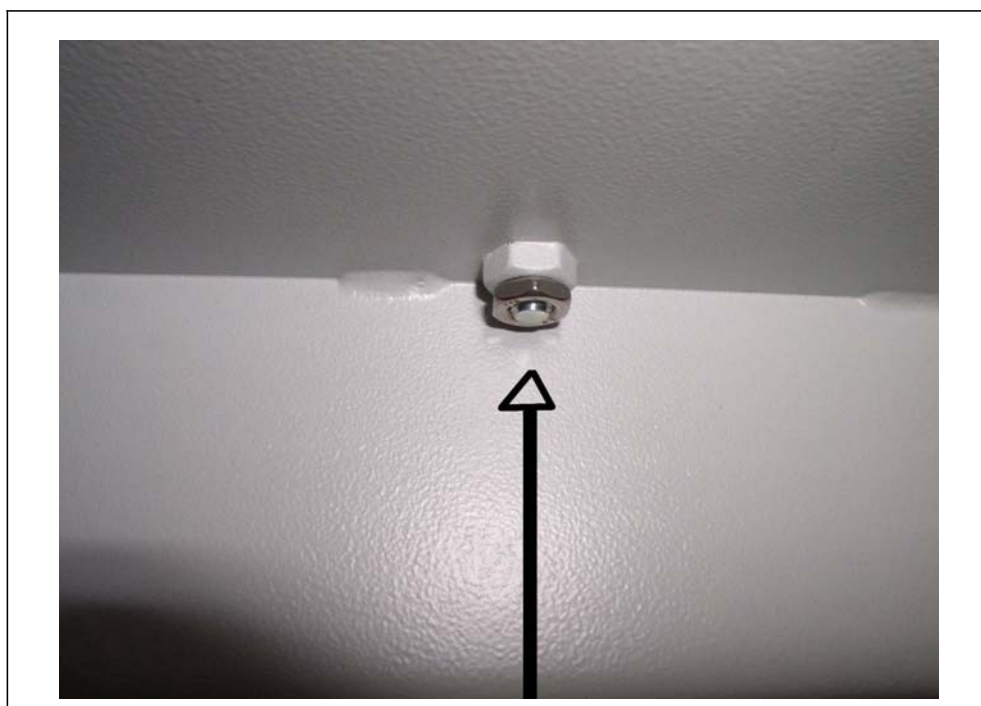


Рис. 2-2

Ослабьте винты так, чтобы они выступали над монтажной панелью приблизительно на 10 мм, затем вновь затяните контргайку.



Рис. 2-3

Для фиксации на время транспортировки вновь затяните винты и зафиксируйте их контргайками.

## 2.2 Место эксплуатации

Перевезите течеискатель UL5000 в нужное место и зафиксируйте самоориентирующиеся колеса.



### Предупреждение

Течеискатель UL5000 предназначен для использования только в помещении.



### Осторожно!

Обеспечьте надлежащее воздушное охлаждение. Отверстия для забора и выпуска воздуха должны всегда оставаться открытыми, ничто не должно препятствовать движению воздуха.



### Осторожно!

Течеискатель UL5000 можно зафиксировать блокировкой передних самоориентирующихся колес, чтобы предотвратить произвольное движение прибора на наклонной поверхности.

**Осторожно!**

Обязательно обеспечьте свободный доступ к сетевой вилке.

**Опасно!**

Предостережение: Выхлопные газы и пары:

Выхлопные газы и пары из насосов с масляным уплотнением могут причинять вред здоровью.

При эксплуатации в плохо вентилируемом помещении, выпускную трубу следует присоединить к выпускному отверстию 5 в зависимости от задачи и используемых газов.

Рекомендуется проверить герметичность всех значительных источников гелия, расположенных в радиусе 10 м от течеискателя UL5000, и убедиться в отсутствии интенсивной течи. Для этой цели можно воспользоваться щупом.

## 2.3 Электрическое подключение

### 2.3.1 Питаящая сеть

*Внимание!* В большинстве случаев необходимо соблюдать местные действующие нормы и правила в отношении электрических подключений.

**Опасно!**

Осторожно: напряжение сети:

Неправильное заземление или установка предохранителя могут привести к поражению электротоком со смертельным исходом.

Изделие должно быть подключено в соответствии с местными действующими нормами и правилами и надлежащим образом заземленным. Не допускается обрыв провода заземления внутри или снаружи прибора!

Для замены плавких предохранителей необходимо использовать только предохранители указанного типа и номинального значения.

**Предупреждение**

Прежде чем подключать течеискатель UL5000 к местной питающей сети, необходимо убедиться, что номинальное напряжение питающей сети для UL5000 совпадает с напряжением имеющейся питающей сети. Прибор необходимо подключать только к однофазной питающей сети через предохранители для установки (автоматический выключатель макс. 16 А согласно IEC/EN 60898 с характеристикой размыкания B).

Номинальное напряжение питающей сети для UL5000 указано на паспортной табличке, находящейся под сетевой розеткой на задней стороне прибора, см. [рис. 2-6/7](#). Данное установленное значение напряжения не подлежит изменению.

В выключателе питания для каждого проводника питающей линии установлен отдельный предохранитель.



Питающее напряжение подается на прибор по отсоединяемому шнуру питания, который входит в комплект поставки прибора. Для этой цели служит розетка питания на задней стороне прибора, см. [рис. 2-6/7](#).

**СТОП** **Опасно!**

Необходимо использовать только 3-жильные шнуры питания с проводом защитного заземления. Эксплуатация прибора UL5000 с неподключенным проводом заземления запрещена.

*Рекомендация*

Предотвратить выпадение шнура питания можно закрепив его с помощью зажима, как показано на следующем рисунке.



Рис. 2-4. Фиксатор шнура питания



Рис. 2-5. Хранение шнура питания

## 2.3.2 Электрические соединители для систем сбора данных



1. Аксессуары
2. Цифровой выход
3. Цифровой вход
4. Recorder (Устройство регистрации)
5. RS232 (Интерфейс RS232)
6. Пульт дистанционного управления RC1000 /радиопередатчик
7. Розетка питания
8. Выключатель питания
9. Отверстие для крепления крючка для наматывания шнура.
10. Динамик
11. Вентиляция
12. Продувка

Рис. 2-6 Соединения

**Рекомендация** Розетки: У принадлежностей, устройства регистрации, а также цифровых входа и выхода контакт 1 расположен сверху. Номера контактов считаются сверху вниз. Розетки 2 и 3 имеют механический ключ, чтобы предотвратить неправильное присоединение вилочной части электрического соединителя. Для присоединения вилочной части электрического соединителя (набор вилок 20099024) удалите пластмассовые штыри на вилке так, чтобы вилка полностью входила в розетку электрического соединителя.

**Рекомендация** Электрические соединения внешних устройств имеют безопасные развязки, отделяющие их от розетки питания и безопасного низкого напряжения.



### Осторожно!

Электронные компоненты устройства могут быть выведены из строя. Поэтому, подключайте к течейскателю только те устройства, которые имеют электрическую развязку, отделяющую их от питающей сети.



### Осторожно!

Можно подключать только устройства, потребление которых не превышает 25 В переменного тока 1 А.



### 2.3.2.1 Принадлежности

К данному входу Рис. 2-6/1 можно подключать только следующие принадлежности:

- внешний выпускной клапан
- щуп

Контактные штыри 1 и 3 защищены инерционным плавким предохранителем на 0.8 А. Потребляемая мощность ограничена значением 10 Вт. Нумерация контактов сверху вниз.

Номер контакта	Назначение
1	+24 В, подается непрерывно, питание для байпасного клапана или щупа с соединительным шлангом INFICON.
2	GND24
3, 6	Вход
4, 5, 7, 8	Выход

### 2.3.2.2 Цифровой выход

Для дополнительной обработки сигналов имеются следующие выводы реле. Максимальные параметры электрического сигнала для контактов реле: 25 В переменного тока, 1 А.

Номер контакта	Назначение
1	+24В, соединен переключкой с контактом 1 розетки «Цифровой вход»
2	GND_24В
3	Триггер 1
4	Триггер 2
5	Не задействован
6	Активна функция установки нуля
7	Готов
8	Активна процедура калибровка
9	Запрос калибровки
10	Ошибка
11	Предупреждение
12	Продувка
13	Измерение
14	Стробирующий сигнал для устройства регистрации
15	Общий для цифрового выхода
16	Не задействован

Описание режима работы цифрового выхода.

#### Триггер 1:

Разомкнут, если превышен пороговый уровень 1 или прибор не находится в состоянии измерения.

#### Триггер 2:

Разомкнут, если превышен пороговый уровень 2 или прибор не находится в состоянии измерения.

#### Активна функция установки нуля

Замкнут, если выполняется функция установки нуля.

#### Готов

Замкнут, если прибор готов к измерению (эмиссия включена, ошибок нет).

*Активна процедура калибровки*

Замкнут, если выполняется калибровка прибора.

*Запрос калибровки*

Разомкнут, если выполняется запрос калибровки. Во время выполнения внешней калибровки размыкание этого контакта означает, что необходимо закрыть внешнюю калиброванную течь.

*Ошибка*

Разомкнут, если возникла ошибка.

*Предупреждение*

Разомкнут, если отображается предупреждение.

*Продувка*

Замкнут, если выполняется продувка.

*Измерение*

Замкнут, если прибор в режиме измерения.

*Стробирующий сигнал для устройства регистрации*

Замкнут в случае недопустимого выходного сигнала устройства регистрации. Используется только, если выход устройства регистрации настроен на „leak gate“ (интенсивность течи).

### 2.3.2.3 Цифровой вход

Эти входы могут быть использованы для управления течеискателем UL5000 посредством программируемого логического контроллера (ПЛК). (ПЛК).

Номер контакта	Назначение
1	+24В, соединен перемычкой с контактом 1 розетки «Цифровой выход»
2	GND_24В
3	Пуск
4	Стоп
5	Нуль
6	Калибровка
7	Сброс
8	Продувка
9	Не задействован
10	Не задействован
11	Общий для цифрового входа
15	Не задействован
16	Не задействован

Описание режима работы цифрового входа.

Нуль:

Повышение уровня сигнала: включение функции установки нуля  
 Повышение уровня сигнала: отключение функции установки нуля

Пуск:

Повышение уровня сигнала: включение функции ПУСК

Стоп:

Повышение уровня сигнала: включение функции СТОП  
 Если на этот контакт подается сигнал высокого уровня более длительный, чем заданное время задержки вентиляции, то осуществляется дополнительная вентиляция.

Продувка:

Повышение уровня сигнала: включение продувки  
 Повышение уровня сигнала: отключение продувки

Сброс:

Повышение уровня сигнала: подтверждение сообщения об ошибке

Калибровка:

Повышение уровня сигнала:

Когда прибор находится в режиме ожидания: запуск процедуры внутренней калибровки. Если прибор находится в режиме измерения: запуск процедуры внешней калибровки. (Исходное условие: источник контрольной течи для внешней калибровки должен быть открыт, а сигнал интенсивности течи – стабилен).

Понижение уровня сигнала:

Внешняя калибровка: подтверждение закрытия источника внешней контрольной течи и стабильности сигнала интенсивности течи.

Высокий уровень сигнала означает:  $U > 13$  В (приблизительно 7мА)

Низкий уровень сигнала означает:  $U < 7$  В

Уровень логических сигналов не должен превышать 35 В.

**Внимание!**

Сигналы на этих входах принимаются, только если переключатель настроек установлен в положение ПЛК или «Локально и ПЛК». 6.6.4.2

### 2.3.2.4 Устройство регистрации

Выходной сигнал устройства регистрации (см. рис. 2-6/4) можно использовать для регистрации интенсивности течи, давления на входе и давления предварительного вакуума.

Измеренные значения передаются в виде аналогового сигнала в диапазоне от 0 В до 10 В.

Разрешение ограничено 10 мВ. Входное сопротивление прибора, подключенного к выходу устройства регистрации (например самописец  $X(t)$ ), должно быть не менее 2,5 кОм. Измеренные значения сигналов передаются через контакты 1 и 4. Опорное напряжение (GND - заземление) выдается на контакты 2 и 3. Контакты пронумерованы сверху вниз.

**Рекомендация**

В приложении приведен график зависимости напряжения сигнала от величины давления и интенсивности течи.

**Внимание!**

Выводы самописца электрически изолированы от остальных электрических соединителей. Если, несмотря на это, очевидно влияние фона сети переменного тока, рекомендуется подавать питание на течеискатель UL5000 и самописец от одной питающей линии. Если это невозможно, необходимо обеспечить одинаковый потенциал заземления на корпус обоих приборов.

Номер контакта	Назначение
1	Аналоговый 1
2	GND (заземление)
3	GND (заземление)
4	Аналоговый 2

### 2.3.2.5 RS232

Монтаж интерфейса RS232 с Рис. 2-6/5 выполнен по схеме аппаратуры передачи данных (DCE) и обеспечивает подключение персонального компьютера (ПК) для мониторинга и регистрации данных. Подключение осуществляется через 9-контактный соединитель типа sub-D.

Номер контакта	Назначение
2	RXD (прием данных)
3	TXD (передача данных)
5	GND (заземление)
7	RTS (запрос на передачу)
8	CTS (разрешение передачи)

### 2.3.2.6 Пульт дистанционного управления RC1000 / радиопередатчик

Электрическое соединение пульта дистанционного управления (рис. 2-6/6) выполнено посредством интерфейса последовательной передачи данных для управления течеискателем UL5000 с помощью пульта RC1000. Пульт дистанционного управления RC1000 можно подключить через радиопередатчик или удлинительный кабель с разъемом стандарта RJ45. Дополнительные сведения представлены в техническом справочнике на RC1000.

Больше информации содержится в техническом справочнике.

Номер контакта	Назначение
2	+24В (плавкий предохранитель 0,8 А с задержкой срабатывания)
3	0 В
4	RXD (внутр. RS232)
5	TXD (внутр. RS232)

## 2.4 Вакуумные соединения

### 2.4.1 Впускное отверстие

Впускное отверстие расположено в верхней части течеискателя UL5000. Размер фланца DN 25 KF.



#### Предупреждение

Существует риск травмирования из-за засасывания в соединительный фланец (впускное отверстие).

Если на течеискателе UL5000 включен режим вакуума, соединительный фланец может засосать находящиеся вблизи него части тела.

Не приближайтесь близко к соединительному фланцу!

Если выбран режим вакуума, к впускному отверстию необходимо присоединить испытуемый объект или испытательную камеру (см. раздел 6.3).

Кроме того, впускное отверстие служит для присоединения щупа с соединительным шлангом.

### 2.4.2 Выпуск

Выпускной фланец (рис. 2-6/12) расположен в нижней части течеискателя UL5000 с обратной стороны. Размер фланца DN 16 KF.

При поставке прибора на нем предварительно смонтирован только корпус выпускного фильтра. Вместе с течеискателем поставляется патрон фильтра, который может быть установлен на выпускном фланце.

Также, к выпускному фланцу через соответствующий выпускной переходник можно присоединить выпускной трубопровод.



#### Предупреждение

В зависимости от камеры, присоединенной к течеискателю UL5000, и газа внутри этой камеры, через выпускное отверстие в воздух могут попасть смертельно ядовитые газы.

### 2.4.3 Вентиляция

Обычно испытуемые изделия вентилируются окружающим воздухом после завершения испытания. При необходимости изделия можно вентилировать различными видами газов (например, свежим воздухом, сухим воздухом, азотом и др.) при макс. давлении 1050 мбар. В этом случае к соединительной муфте шланга (рис. 2-6/10) необходимо присоединить шланг для подачи продувочного воздуха.

## 2.4.4 Продувка

---

В режимах продувки рекомендуется использовать газы, не содержащие гелий, при атмосферном давлении. В окружающий воздух мог попасть гелий в процессе обдува или нагнетания. В этом случае трубопровод подачи газа (например, азота, свежего воздуха и др.) необходимо присоединить к соединительной муфте шланга (рис. 2-6/11). *Давление в этом трубопроводе подачи газа не должно превышать 1050 мбар.*

Быстроразъемные соединители 10 и 11 на рис. 2-6 предназначены для шлангов диаметром 8/6 мм.

## 2.5 Заводские настройки

Ниже перечислены параметры и их значения, которые отображаются в меню UL5000 если в «Settings (Настройки)» — «Parameters load/save (Параметры загрузить/сохранить)» выбрано «load default values (загрузить заводские настройки)».

Auto-scaling (автоматический выбор масштаба): горит постоянно  
 Scaling (масштабирование): логарифмический  
 Display range (Диапазон отображения): 4 декады  
 Time axis (ось времени): 32 секунды  
 LCD invers (инверсия ЖК экрана):OFF (откл.)  
 Background in stand by mode (фон в режиме ожидания):OFF (откл.)  
 Automatic calibration request (запрос автоматической калибровки):OFF (ВЫКЛ.)  
 Mass (масса):4 (гелий)  
 Recorder Output (выходные данные устройства регистрации): leak rate  
 (интенсивность течи)  
 Volume (громкость):2  
 Zero time (начало отсчета):5 секунд  
 Leak rate unit (единица измерения интенсивности течи):мбар л/с  
 Mode (режим)Вакуум с HYDRO•S  
 Trigger level 1 (пороговый уровень 1): $1 \times 10^{-9}$  мбар л/с  
 Trigger level 2 (пороговый уровень 2): $1 \times 10^{-8}$  мбар л/с  
 Leak rate external test leak (Vacuum) (интенсивность внешней контрольной течи (вакуум)): $1 \times 10^{-7}$  мбар л/с  
 Leak rate external test leak (Sniffer) (интенсивность внешней контрольной течи (щуп)):  $1 \times 10^{-5}$  мбар л/с  
 Vent delay (задержка вентиляции):2 секунды  
 Automatic purge (автоматическая продувка):OFF (ВЫКЛ.)  
 Pressure Unit (единица измерения давления)mbar (мбар)  
 Minimum volume (минимальный объем):0  
 Беер (звуковой сигнал):ON (вкл.)  
 Maximum evacuation time (макс. время откачки):30 минут  
 Audio Alarm Type (тип звуковой сигнализации):Trigger Alarm (сигнализация по порогу срабатывания)  
 Maximum inlet pressure when sniffing (макс. давление на входе при работе со щупом):1 мбар  
 Minimum inlet pressure when sniffing (мин. давление на входе при работе со щупом):0,1 мбар  
 Number of decimal place at leak rate displayed (число знаков после запятой, в отображаемом значении интенсивности течи):1  
 Scroll display (индикатор с режимом бегущей строки):On (вкл.)  
 Particle protection (защита от попадания частиц)Off (откл.)  
 Direct access to calibration (прямой доступ к калибровке):On (вкл.)  
 Contamination protection (защита от загрязнения):выключен  
 Switch off limit for contamination protection (отключение ограничения для защиты от загрязнения): $1 \text{E-}3$  мбар л/с  
 Control location (управление):Local (локальное)  
 Alarm delay (задержка сигнализации):30 секунд  
 Leak rate filter (фильтр интенсивности течи):I•Cal  
 Zero (нуль): enable (функция включена)  
 HYDRO•S automatic (автоматический режим HYDRO•S) enabled (включен)





## 3 Первая проверка работы прибора

В данной главе описаны действия на начальной стадии эксплуатации прибора. Приведены сведения о включении течеискателя UL5000, проведении измерений и выполнении внутренней калибровки.

**Внимание!** Если на начальном этапе эксплуатации возникают нештатные ситуации или отклонения от нормальной работы течеискателя UL5000, прибор в любой момент можно отключить от питающей линии выключателем питания.

### 3.1 Необходимое оборудование

Потребуются следующие изделия:

- Глухой фланец 40 KF (если предварительно не установлен на впускном отверстии).
- Гелиевая контрольная течь с переходником DN 40 KF (дополнительно).

### 3.2 Описание начальной стадии эксплуатации

Чтобы приступить к начальной стадии эксплуатации выполняйте следующие пошаговые инструкции. Подробные сведения представлены в главе 5.

#### 3.2.1 Включение и измерение

- 1 Распакуйте течеискатель UL5000 и осмотрите его на предмет наличия внешних повреждений (см. раздел 1.4 «Распаковка»).
- 2 Присоедините сетевой шнур питания к прибору (см. подраздел 2.3.1 «Питающая сеть»).
- 3 Включите течеискатель при помощи выключателя электропитания (рис. 2-6/8).



#### Предупреждение

Предостережение: Резкие перемещения.  
Резкие перемещения могут вывести из строя работающий турбомолекулярный насос. Не допускайте резких перемещений и вибрации прибора (например не перевозите прибор через кабели или дверные пороги) во время работы и в течение 4 минут после отключения, чтобы не вывести из строя турбомолекулярный насос.



#### Осторожно!

Не включайте течеискатель UL5000, если температура окружающего воздуха ниже 10 °С.

После включения прибора на экране панели управления (рис. 3-1/1) появится приветствие, затем сведения о текущем состоянии: частота вращения турбомолекулярного насоса, давление в форвакуумной линии, ток эмиссии и активный катод.

Процедура пуска занимает приблизительно 4 минуты, завершение этапа пуска сопровождается звуковым сигналом. После этого течеискатель UL5000 переходит в режиме ожидания.



Рис. 3-1: Вид прибора UL5000 сверху

Поз. Описание Поз. Описание

1 Панель управления 2 Впускное отверстие

- 4 Проверьте, заглушено ли впускное отверстие (рис. 3-1/2). Если нет, установите на впускное отверстие глухой фланец с уплотнительным кольцом.
- 5 Нажмите кнопку **START (Пуск)**, Рис. 3-2/6. Начнется откачка через впускное отверстие и, вскоре на экране появится измеренное значение интенсивности течи.

Прибор находится в режиме измерения. Если испытуемый объект уже присоединен – можно начать распылять гелий, чтобы выявить наличие течей.



Рис. 3-2: Панель управления

Поз.	Описание	Поз.	Описание
1	ЖК экран	8	Многофункциональная кнопка №5
2	Многофункциональная кнопка №1	9	Многофункциональная кнопка №6
3	Многофункциональная кнопка №2	10	Многофункциональная кнопка №7
4	Многофункциональная кнопка №3	11	Многофункциональная кнопка №8
5	Многофункциональная кнопка №4	12	Кнопка MENU (МЕНЮ)
6	Кнопка START (ПУСК)	13	Кнопка STOP (СТОП)
7	Панель управления	14	Кнопка ZERO (НУЛЬ)

- 6** Для коррекции фонового сигнала (вызванного присутствием остаточного гелия в испытуемом изделии) нажмите кнопку **ZERO** (рис. 3-2/14). Для отмены выполненного действия по установке нуля нажмите кнопку **ZERO** на 2-3 с.
- 7** Нажмите кнопку **STOP** (рис. 3-2/13), чтобы перевести UL5000 в режим ожидания. Если кнопку **STOP** нажать и удерживать в течение нескольких секунд, произойдет продувка впускного канала прибора UL5000.
- 8** Для завершения процедуры пуска перейдите к п.16. Чтобы выполнить калибровку перейдите к п.9.

### 3.2.2 Внутренняя калибровка

---

- 9** Выполните внутреннюю калибровку (см. подраздел 7.2.1 «Внутренняя калибровка»). Для более точных количественных измерений дайте прибору прогреться (15-20 минут).
- Нажмите кнопку **Calibration** (многофункциональная кнопка №5, рис. 3-2/8), чтобы войти в меню калибровки.
  - Выберите *internal* (внутренняя) (многофункциональная кнопка №4, рис. 3-2/5), чтобы выполнить внутреннюю калибровку.
  - Выберите *automatic* (автоматическая) (многофункциональная кнопка №8, рис. 3-2/11). Запустится автоматическая процедура внутренней калибровки, выполнение которой займет приблизительно 30 секунд.
- 10** Нажмите и удерживайте кнопку **STOP** (рис. 3-2/13), пока на экране не появится сообщение STAND-BY / VENTED (ОЖИДАНИЕ / ПРОДУВКА). Теперь впускной канал продувается.

### 3.2.3 Проверка

---

Для проверки точности выполните следующие действия. Требуется контрольная течь. Если контрольная течь отсутствует, перейдите к п.16.

- 11** Снимите глухой фланец с впускного отверстия и присоедините к этому отверстию открытую контрольную гелиевую течь.
- 12** Еще раз нажмите кнопку **START** (рис. 3-2/6). Начнется откачка через впускное отверстие, и на экране появится измеренное значение интенсивности контрольной течи.
- 13** Нажмите кнопку **STOP** (рис. 3-2/13), чтобы прервать процесс измерения. Появится сообщение о переходе в режим Stand-by (ожидания).
- 14** Еще раз нажмите кнопку **STOP** (рис. 3-2/13), пока на экране не появится сообщение STAND-BY *vented* (ОЖИДАНИЕ *вентилирование*). Теперь впускной канал продувается.
- 15** Отсоедините контрольную гелиевую течь от впускного отверстия и установите глухой фланец обратно на это отверстие.
- 16** Выключите течеискатель при помощи выключателя электропитания (рис. 2-6/8). Первая пробная эксплуатация завершена.

## 4 Описание и принцип работы

### 4.1 Введение

Прибор UL5000 представляет собой гелиевый течеискатель для решения задач в разреженной среде, т.е. откачивание испытуемого изделия в процессе проведения испытания. Вакуум создается при помощи вакуумной системы, являющейся частью течеискателя UL5000. Кроме того, для создания вакуума можно использовать дополнительные насосы, подсоединенные параллельно течеискателю.

Другим режимом работы UL5000 является режим щупа, который можно использовать только при присоединении соединительного шланга щупа (см. подраздел 1.4.2 «Дополнительные принадлежности»).

### 4.2 Составные части течеискателя UL5000

Течеискатель UL5000 представляет собой автономный модуль в металлическом корпусе на колесах. В корпусе находится вся вакуумная система с соответствующими блоками питания. В верхней части прибора находится впускное отверстие и экран.

#### 4.2.1 Вакуумная система

На приведенной ниже блок-схеме вакуумной системы показаны основные внутренние компоненты течеискателя UL5000:

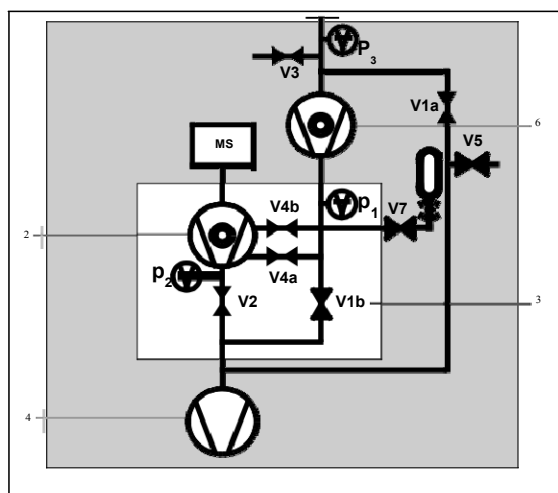


Рис. 4-1: Блок-схема вакуумной системы UL5000

Поз. Описание

- 1 MS: масс-спектрометр, детектор гелия (масс-спектрометр со 180-градусным секторным магнитным анализатором)
- 2 Турбомолекулярный насос (ТМН, создает высокий вакуум в масс-спектрометре)
- 3 V1a ... V8: электромагнитные клапаны для регулирования расхода газа
- 4 Спиральный насос (создает предварительный вакуум для ТМН и откачивает испытуемые изделия)
- 5 Впускное отверстие
- 6 Вспомогательный турбомолекулярный насос

Масс-спектрометр состоит, главным образом, из источника ионов, магнитного сепаратора и приемника ионов.

Ионный источник ионизирует молекулы газа, попадающие в масс-спектрометр. Образующиеся положительные ионы ускоряются и попадают в магнитное поле, где они движутся по круговой траектории с радиусом, который определяется отношением массы иона к его заряду. Только ионы гелия могут пройти через этот фильтр и попасть в приемник ионов, где поток ионов измеряется как электрический ток.

Масс-спектрометр работает в вакууме при давлениях порядка  $1 \times 10^{-4}$  мбар и ниже. Такой вакуум создается турбомолекулярным насосом, рабочий уровень вакуума для которого, в свою очередь, создается спиральным насосом.

Помимо функции поддержания вакуума в масс-спектрометре система откачки также используется для откачивания испытуемых изделий. В любых условиях она гарантированно обеспечивает достаточно низкое давление в масс-спектрометре. Расход газа в процессе измерения регулируют клапанами V1a, V1b, V2, V4a, V4b. Клапаны V5 и V8 используются для вентилирования системы и турбомолекулярного насоса. Клапан V7 открывает и перекрывает внутреннюю контрольную течь в процессе калибровки.

Когда давление в испытуемом изделии ниже атмосферного, становится возможным проникновение распыляемого гелия внутрь изделия при наличии в нем течи. При достижении рабочего уровня вакуума для турбомолекулярного насоса открывается один из клапанов. Теперь гелий может проникать в масс-спектрометр в направлении, противоположном направлению откачки турбомолекулярным насосом.

Дополнительная информация представлена в разделе [4.3 «Режимы работы»](#).

## 4.2.2 Панель управления

На **панели управления** (рис. 4-2/7) расположен жидкокристаллический экран (LC Display), кнопки START, STOP, ZERO и MENU, а также восемь multifunctional кнопок для вызова различных меню и ввода данных.

Панель управления можно поворачивать.

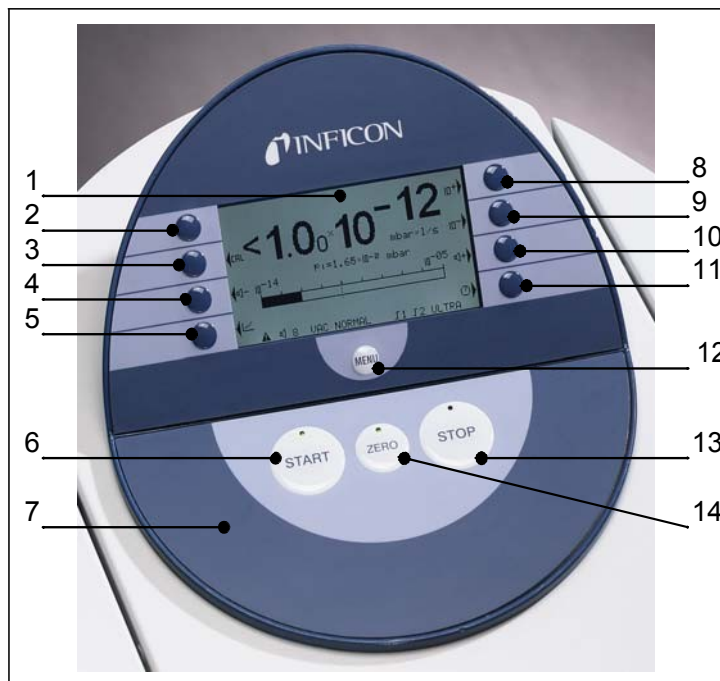


Рис. 4-2: Панель управления

Поз.	Описание	Поз.	Описание
1	<b>ЖК экран</b>	8	Многофункциональная кнопка №5
2	Многофункциональная кнопка №1	9	Многофункциональная кнопка №6
3	Многофункциональная кнопка №2	10	Многофункциональная кнопка №7
4	Многофункциональная кнопка №3	11	Многофункциональная кнопка №8
5	Многофункциональная кнопка №4	12	<b>Кнопка MENU (МЕНЮ)</b>
6	<b>Кнопка START (ПУСК)</b>	13	<b>Кнопка STOP (СТОП)</b>
7	<b>Панель управления</b>	14	<b>Кнопка ZERO (НУЛЬ)</b>

### 4.2.2.1 ЖК экран

**ЖК экран** (рис. 4-2/1) служит интерфейсом взаимодействия оператора с прибором. На нем отображаются интенсивности течей, отчет о текущем состоянии прибора, сообщения, предупреждения и ошибки.

### 4.2.2.2 Кнопка START (ПУСК)

При нажатии кнопки **START** (рис. 4-2/6) происходит запуск процедуры измерения течеискателем UL5000. Если в режиме измерения еще раз нажать кнопку START, включится индикатор максимальной интенсивности течи (функция удержания (hold)). Этот индикатор показывает максимальную интенсивность течи с момента нажатия кнопки START и до нажатия кнопки STOP.

### 4.2.2.3 Кнопка STOP (СТОП)

При нажатии кнопки STOP (рис. 4-2/13) происходит прерывание процедуры измерения. Если эту кнопку нажать и удерживать дольше, произойдет вентилирование впускного канала в соответствии с условиями, заданными в меню **Vent delay** (задержка вентиляции). Порядок выбора временных параметров вентиляции представлен в подразделе 6.6.1.2 «Задержка вентиляции».

### 4.2.2.4 Кнопка ZERO (НУЛЬ)

При нажатии кнопки ZERO (рис. 4-2/14) происходит включение функции установки нуля.

При нажатии кнопки ZERO текущая измеренная интенсивность течи принимается за сигнал фона и вычитается из всех последующих результатов измерений. В результате интенсивность течи отображается следующим образом:

- $1 \times 10^{-6}$  в режиме *GROSS*
- $1 \times 10^{-10}$  в режиме *FINE*
- $1 \times 10^{-12}$  в режиме *ULTRA*

Для отмены результата выполнения функции установки нуля нажмите кнопку ZERO и удерживайте приблизительно 3 секунды.

После нажатия кнопки ZERO уменьшающийся фон автоматически подгоняется к оси. Это дает возможность распознавать течи, даже если сигнал быстро уменьшается.

См. рисунки ниже.

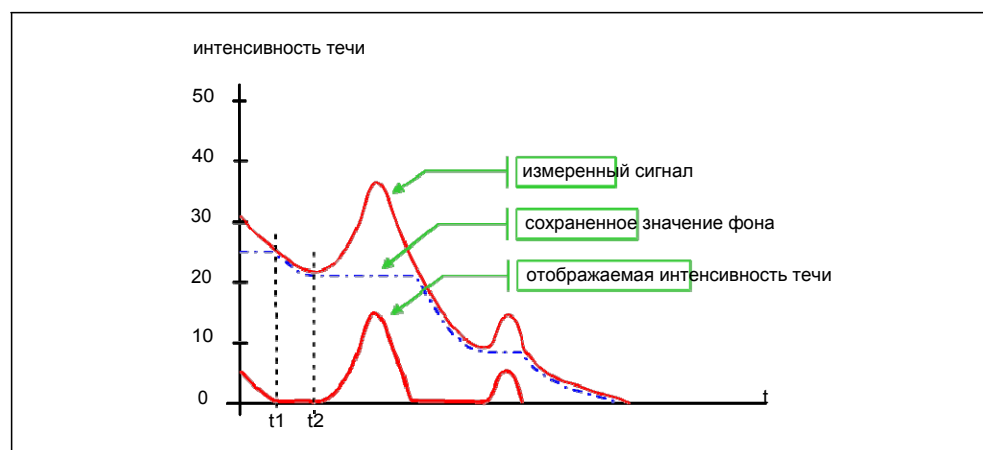


Рис. 4-3 Уменьшающийся фон

Если измеренный сигнал становится меньше сохраненного значения фона, то сохраненное значение фона будет автоматически приравнено к измеренному сигналу. Как только измеренный сигнал вновь увеличивается, сохраненное уменьшающееся значение остается неизменным. Отображаемое увеличение сигнала четко указывает на наличие течи.



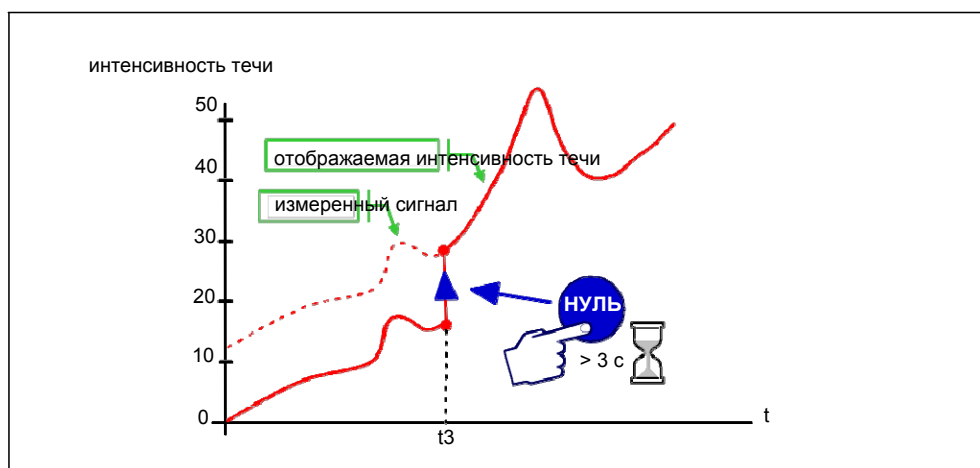


Рис. 4-4 Отмена действия функции ZERO

Если вы хотите увидеть на экране измеренный сигнал (вместе с фоном), нажмите кнопку ZERO и удерживайте 3 секунды. Произойдет обнуление сохраненного значения фона. Сигнал фона больше не будет подавляться на графике.

Функцию ZERO можно применить к особому режиму, что позволяет ее использовать только когда сигнал уменьшающегося фона становится стабильным (см. подраздел 6.6.2.2).

#### 4.2.2.5 Кнопка MENU (МЕНЮ)

Нажатие кнопки MENU (рис. 4-2/12) в любом режиме работы прибора приводит к появлению на экране меню выбора.

Если меню открыто во время текущего сеанса, оператор должен будет перейти к последнему окну, прежде чем выйти из меню.

Если вновь нажать кнопку MENU, произойдет возврат к окну предыдущего режима работы. Программа отображает последнее ранее использованное окно.

#### 4.2.2.6 Многофункциональные кнопки

Функция восьми многофункциональных кнопок (рис. 4-2/2 ... /5 и /8 ... /11) зависит от текущего меню. Только кнопки 1 и 8, как правило, имеют функции *Back/Cancel* (Назад/Отмена/) (кнопка № 1) и *OK* (кнопка № 8.).

##### Специальные функции

Если в подменю разрешен ввод данных или предоставлена возможность выбора настроек, две многофункциональные кнопки всегда имеют следующие функции:

- Многофункциональная кнопка № 1 (рис. 4-2/2) - *Cancel* (Отмена).  
Кнопка служит для выхода из подменю без каких-либо изменений действующих настроек и возврата к предыдущему окну меню.
- Многофункциональная кнопка № 8 (рис. 4-2/11) - *OK*.

Выбранные настройки или измененные значения будут сохранены, и вновь отобразится предыдущее окно меню.

### 4.2.2.7 Ввод цифр

Если вы открыли окно меню, где можно изменять числа, действуйте следующим образом:

- Если изменять ничего не нужно, нажмите многофункциональную кнопку №1 Cancel (Отмена).
- Цифра, которую можно изменить, отображается белым цветом на черном фоне. Стрелками → (многофункциональная кнопка № 8) and ← (многофункциональная кнопка № 4) можно выбрать цифру, которую нужно изменить.
- Чтобы вместо цифры задать нужное число нажатием кнопки выберите соответствующую пару чисел.  
Откроется подменю, в котором можно выбрать нужное число. Подменю закрывается автоматически, после чего следующая цифра общего числа отображается белым цветом на черном фоне.
- После ввода последней цифры необходимо подтвердить внесение всех изменений нажатием на ОК (многофункциональная кнопка № 8).

#### Пример

Чтобы изменить пороговый уровень  $5.0 \times 10^{-9}$  мбар л/с на  $3 \times 10^{-9}$  мбар л/с нажмите 2/3 (многофункциональная кнопка № 3) (рис. 4-5).



Рис. 4-5: Ввод численного значения [порогового уровня 1](#)

В подменю нажмите 3 (многофункциональная кнопка № 4) (рис. 4-6).

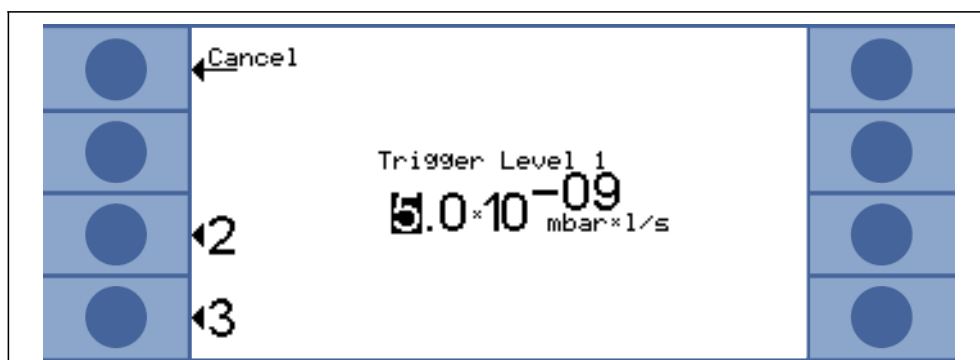


Рис. 4-6: Подменю [Ввода цифр](#) (пример)

## 4.3 Режимы работы

### 4.3.1 Режим Вакуум (Вакуум)

Как описано выше (см. подраздел 4.2.1 «Вакуумная система») в испытуемом изделии необходимо создать вакуум, чтобы обеспечить возможность проникновения распыляемого снаружи гелия через любые течи внутрь изделия благодаря разности давлений.

При нажатии кнопки **START** открываются клапаны V1a и V1b и спиральный насос откачивают испытуемое изделие. Производится запуск вспомогательного турбомолекулярного насоса. В этот же момент клапан V2 закрывается, чтобы избежать недопустимого увеличения давления в турбомолекулярном насосе и масс-спектрометре. При закрытом клапане V2 турбомолекулярный насос работает без предварительного разрежения спиральным насосом. Поскольку в масс-спектрометре уже создан вакуум, нет поступающего газа для откачки. Поэтому, давление p2 остается постоянным или медленно увеличивается.

На следующих схемах показан поток газа в процессе откачки в режимах GROSS (Грубый), FINE (Точный) и ULTRA (Сверхточный).

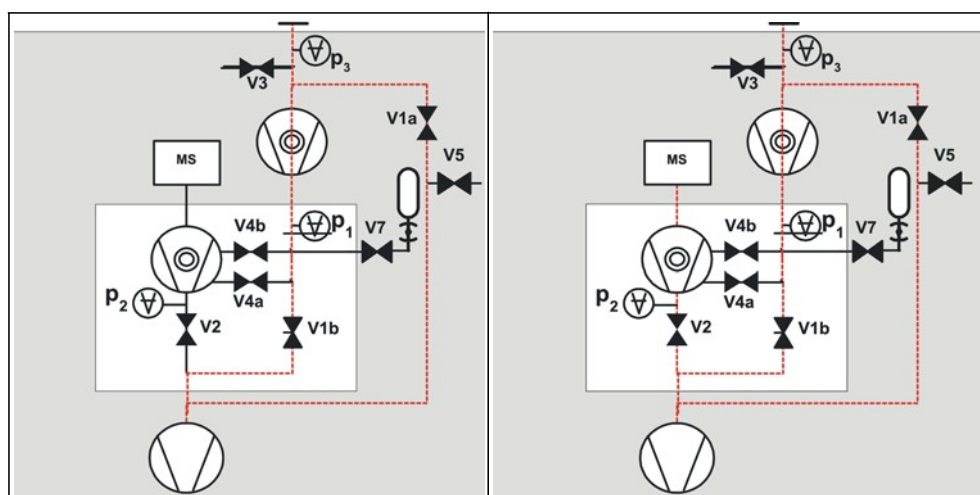


Рис. 4-7: слева: Откачка (без измерения), справа: Режим GROSS (Грубый)

Описанное условие для процесса откачки поддерживается до тех пор, пока давление на входе p1 не упадет ниже 15 мбар. Теперь открывается клапан V2. Теперь гелий, если присутствует, может проникать в масс-спектрометр в направлении, противоположном направлению откачки турбомолекулярным насосом, где будет обнаружен. Это режим называется GROSS (Грубый), минимальная обнаруживаемая интенсивность течи  $1 \times 10^{-7}$  мбар л/с. При давлении 1 мбар в работу вступает вспомогательный турбомолекулярный насос.

Поскольку спиральный насос продолжает откачивать испытуемое изделие, давление на входе p1 будет продолжать падать. При уменьшении давления ниже 2 мбар течеискатель UL5000 переключится в режим FINE (Точный), при этом клапаны V1a и V4a откроются, а клапан V1b закроется. Поток газа попадает в турбомолекулярный насос при среднем уровне давления. Чувствительность системы теперь выше, минимальная обнаруживаемая интенсивность течи составляет  $1 \times 10^{-10}$  мбар л/с.

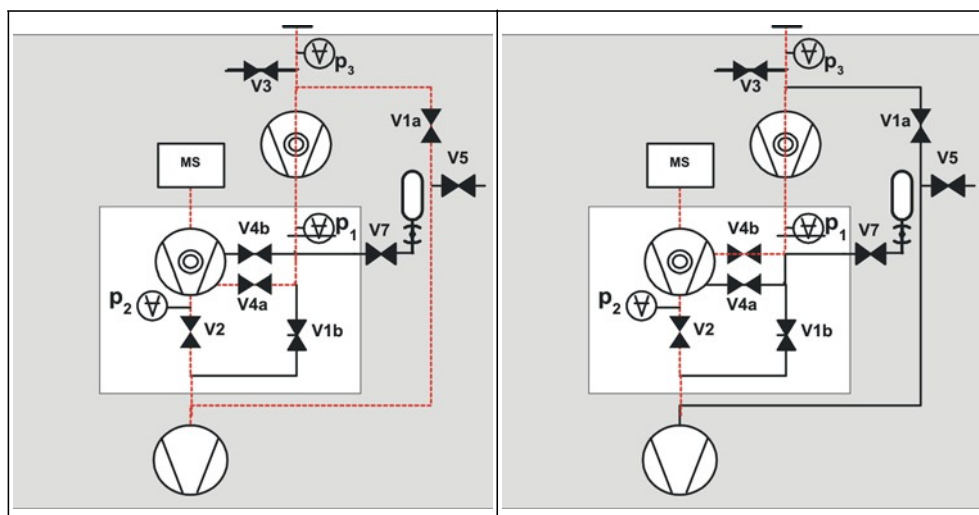


Рис. 4-8: слева: Режим FINE (Точный), справа: Режим ULTRA (Сверхточный)

Теперь нижняя часть турбомолекулярного насоса продолжает откачивать испытуемое изделие, а после уменьшения давления  $p_1$  ниже 0,4 мбар течеискатель UL5000 переключится в режим ULTRA (Сверхточный), при этом клапаны V1a и V4a закроются, а клапан V4b откроется. Теперь на входе турбомолекулярного насоса устанавливается высокий уровень откачки. Скорость откачки на впускном отверстии составляет 20 л/с, минимальная обнаруживаемая интенсивность течи  $<5 \times 10^{-12}$  мбар л/с.

**Рекомендация** Специальная настройка течеискателя UL5000 останавливает процедуру автоматического переключения диапазонов, как описано выше. Только в режиме *Gross only* (см. раздел 6.3 «Режим») прибор остается в режиме GROSS (рис. 4-7, справа) независимо от давления на входе.

### 4.3.2 Режим Sniffer (Щуп)

В режиме щупа к впускному отверстию присоединен щуп с соединительным шлангом (рекомендуется стандартный щуп с соединительным шлангом 14005 компании INFICON). После нажатия кнопки **START**, система начинает нагнетать воздух в соединительный шланг щупа. Благодаря постоянному расходу газа через соединительный шланг щупа, программа переключится через режим GROSS в режим FINE и останется там. Давление на входе больше не будет уменьшаться. Измеряя давление на входе, ПО прибора проверяет соответствие расхода через соединительный шланг щупа надлежащему уровню. В противном случае подается предупреждающее сообщение. В режиме щупа минимальная обнаруживаемая интенсивность течи составляет  $<1 \times 10^{-7}$  мбар л/с.

Кроме этого, для поиска течи щупом можно использовать прибор QT100 компании INFICON. Поскольку прибор QT100 создает более низкое давление на входе, рекомендуется эксплуатировать систему в режиме вакуума, чтобы избежать ошибочных предупреждений о давлении.

## 5 Эксплуатация течеискателя UL5000

Включение течеискателя UL5000 осуществляется нажатием выключателя питания (см. подраздел 3.2.1 «Включение и измерение»). После примерно 2,5 минуты процедура пуска завершается; прибор переходит в режим Standby (режим ожидания) и готов к измерениям.

Подсоедините испытуемый объект к впускному отверстию и нажмите кнопку START (Пуск). Течеискатель UL5000 начнет откачивать данный объект. Время откачки зависит от объема испытуемого изделия. В процессе откачки на экране в реальном времени отображается фактическое давление на входе.

Когда давление уменьшится до значения 15 мбар (11 торр или 1500 Па), прибор переключится в режим измерения. На экране будет отображаться значение соответствующей интенсивности течи. Дополнительные сведения о данных, отображаемых на экране, см. на рис. 5-1.

Отображаемое значение интенсивности течи соответствует фоновой концентрации гелия в испытуемом объекте. Поскольку течеискатель UL5000 продолжает откачивать испытуемый объект, эта фоновая интенсивность течи будет далее уменьшаться. Как только фоновый сигнал интенсивности течи становится достаточно слабым в соответствии с предъявляемыми к испытанию требованиями, можно приступить к обдуванию гелием для поиска возможных течей.

После завершения испытания нажмите кнопку STOP (Стоп) и удерживайте в течение нескольких секунд для продувки испытуемого объекта.

### 5.1 Экран

Экран используется либо для отображения сигналов интенсивности течи, либо для программирования особых настроек и получения сведений с помощью программного меню (см. главу 6 «Описание меню»). Кроме этого на экране отображаются сообщения и инструкции по техобслуживанию (см. главу 8 «Сообщения об ошибках и предупреждения»).

### 5.2 Вид экрана в режиме Run-Up (Запуск)

В режиме запуска на экране отображаются следующие данные:

- Скорость работы турбомолекулярного насоса
- Давление в форвакуумной линии
- Состояние эмиссии
- Активный катод
- Гистограмма, отображающая ход процесса запуска

**Внимание!** Если экран слишком яркий или слишком темный, смотрите главу 6.2.4.

### 5.3 Вид экрана в режиме Stand-by (Ожидание)

В режиме ожидания состояния отображаются у нижнего края экрана (см. подраздел 5.4.3). В режиме ожидания также можно запускать калибровку (см. главу 7) и продувку (см. подраздел 5.3.1).

### 5.3.1 Purgig (Продувка)

После каждого переключения течеискателя UL5000 в режим ожидания, через 20 секунд автоматически запускается продувка. Во время этой продувки спиральный насос промывается через соединение для продувки (см. рис. 2-1/11).

Когда прибор находится в режиме ожидания эту операцию также можно инициировать вручную (кнопка №7). Нажмите эту кнопку еще раз, чтобы остановить продувку. Нажатие кнопки START также приводит к остановке продувки.

## 5.2 Вид экрана в режиме Measurement (Режиме измерения)

В режиме измерения интенсивность течи может быть отображена двумя разными способами:

- Численно, в сочетании с гистограммой (рис. 5-1)
- В режиме тренда (график зависимости интенсивности течи от времени, рис. 5-2)

В нижнем правом углу экрана (рядом с кнопкой №8) отображается знак, позволяющий переключаться между этими режимами отображения нажатием кнопки №8. Описания разных режимов отображения приведены в подразделах 5.4.4 «Режим численного отображения» и 5.4.5.

Доступ к калибровке (многофункциональная кнопка №5) и регулировке громкости динамика (многофункциональная кнопка №2 и №3) один и тот же во всех режимах. Кроме того, значки состояний, отображаемые в нижней строке, являются общими для всех режимов отображения.

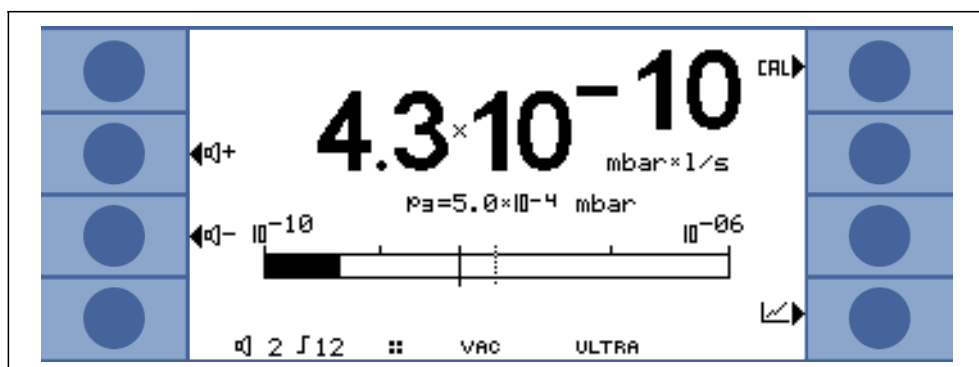


Рис. 5-1: Вид экрана в режиме измерения

### 5.4.1 Вызов процедуры калибровки

Для запуска процедуры калибровки во всех режимах многофункциональная кнопка №5 используется. Дополнительные сведения о калибровке приведены в главе 7 «Калибровка».

## 5.4.2 Громкость динамика



### Опасно!

Громкая звуковая сигнализация может причинить вред органам слуха. Громкость звукового сигнала может превышать 85 дБ(А). Звуковая сигнализация должна включаться только на короткое время, или необходимо надевать средства защиты органов слуха.

С левой стороны экрана показаны два символа, изображающие динамик, вместе со знаками + и -. Нажатием соответствующих многофункциональных кнопок (№2 и №3) можно регулировать громкость звука. В нижней строке экрана показан еще один символ, изображающий динамик, вместе с числом. Это число обозначает текущий уровень громкости в диапазоне: 0-15.

Дополнительные сведения о громкости, сигналах тревоги и дорожках звукозаписи приведены в подразделе 6.4.3 «Громкость».

## 5.4.3 Строка состояния на экране

В строке состояния в нижней части экрана представлена следующая информация (слева направо).

Символ на экране Значение Описание



• Уровень громкости См. подраздел 5.4.2 «Громкость динамика».

S1

• Пороговый уровень 1 В случае превышения пороговых значений эти символы отображаются в инвертированном виде (Белый на черном фоне).

S2 • Пороговый уровень 2 См.: Пороговый уровень 1

••• Масса обнаруженного иона Число точек соответствует массовому числу

(4 точки = гелий, 2 точки = водород)



• Предупреждающий знак См. раздел 8.1

VAC • Режим работы VAC или SNIFF обозначает

выбранный режим работы (см. раздел 6.3 «Режим»).

ULTRA • GROSS/FINE/ ULTRA В зависимости от давления

на входе течеискатель UL5000 может находиться в режиме GROSS, FINE или ULTRA, который указан здесь (раздел 4.3 «Режимы работы»)

ZERO

• ZERO Обозначает активна или нет функция установки нуля.

HYDRO•S

• HYDRO•S Указывает, активна ли функция HYDRO•S

См. подраздел 5.4.6.

STABLE • Устойчивый сигнал Указывает, устойчив ли фоновый сигнал (см. подраздел 6.6.2.3)



## 5.4.4 Режим численного отображения

Интенсивность течи отображается большими цифрами на экране, см. рис. 5-1. Кроме этого отображается единица измерения интенсивности течи. Ниже значения интенсивности течи отображается значение давления на входе меньшими по размеру цифрами. Единицы измерения интенсивности течи и давления можно выбрать в меню (см. подраздел 6.4.4 «Единицы измерения»).

Ниже этих данных то же самое значение интенсивности течи отображается графически на шкальном электронном индикаторе. Шкалу этого индикатора, т. е. число декад, составляющих индикатор, можно выбирать в меню (см. подраздел 6.2.2 «Автоматический/ручной выбор диапазона отображения значений»). Запрограммированные пороговые уровни (см. подразделы 6.4.1 и 6.4.2) обозначены на индикаторе короткими вертикальными линиями: сплошная линия для порогового уровня 1 и пунктирная линия для порогового уровня 2.

Помимо этого над шкальным индикатором отображается значение давления на входе меньшими по размеру цифрами.

## 5.4.5 Режим тренда

В режиме тренда интенсивность течи представлена в виде временной зависимости (см. рис. 5-2). Помимо этого цифрами отображаются фактические значения интенсивности течи и давления на входе. Ось времени можно настроить в меню (см. подраздел 6.2.3 «Ось времени»). Ось значений интенсивности (Y) настраивается таким же образом, как и шкальный индикатор (см. подраздел 6.2.1 «Масштаб линейный/логарифмический»).

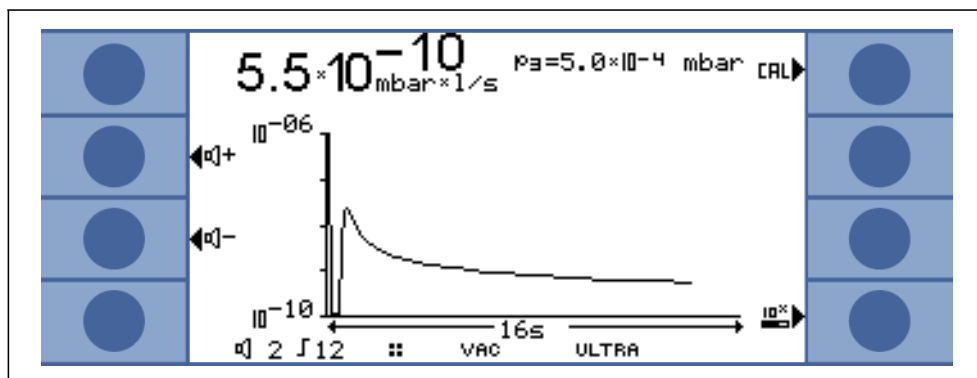


Рис. 5-2: Вид экрана в режиме тренда

## 5.4.6 Режим HYDRO•S Включен / Выключен

В режиме работы "Вакуум: HYDRO•S: автоматическое ВКЛ. (ON) или автоматическое ВЫКЛ. (OFF)" (см. раздел 6.3), при помощи многофункциональной кнопки № 4 вы можете включить или выключить режим HYDRO•S. Если режим HYDRO•S включен, в строке состояния указано „HYDRO•S“, если HYDRO•S выключен, в строке состояния указано „VAC“ (вакуум). Смотрите, также, подраздел 6.6.1.4

*Внимание!*

В режиме HYDRO•S минимальная обнаруживаемая интенсивность течи составляет  $1 \times 10^{-10}$  мбар л/с



## 6 Описание меню

Если нажать кнопку MENU (рис. 6-1) на экране отобразится главное меню независимо от выбранного режима работы.

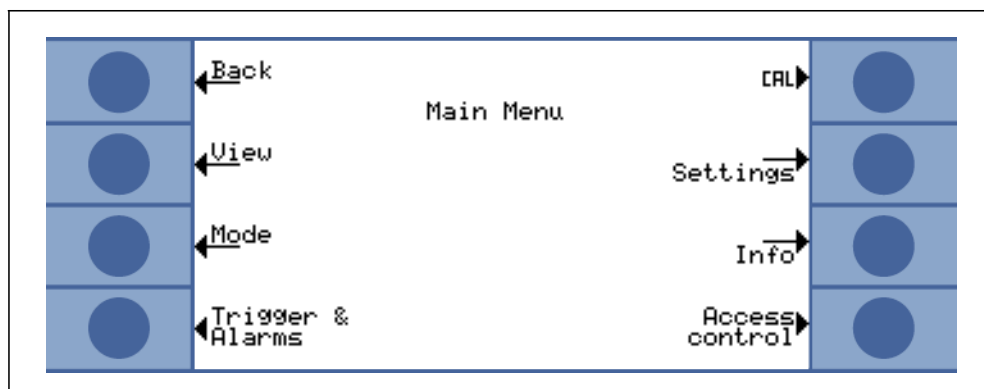


Рис. 6-1: Главное меню

Главное меню (рис. 6-1) предоставляет оператору доступ к нескольким подменю, описанным в следующих подразделах.

### 6.1 Главное меню

В главном меню отображаются названия 7 подменю. В этих подменю сгруппированы технические функции, логически взаимосвязанные между собой. Из этого окна можно перейти к следующим уровням древовидной структуры меню.

**Рекомендация** Во всех следующих подразделах сразу после заголовка указан путь к описываемому меню. Путь указан при помощи точки (\*) и напечатан курсивным шрифтом.

Номер	Название	Описание
1	Back (Назад)	Возврат к предыдущему окну.
2	View (Вид)	Настройки отображения: масштабирование, контрастность, фон. См. раздел 6.2.
3	Mode (Режим)	Выбор различных режимов работы: Vacuum (вакуум), Sniff (щуп). См. раздел 6.3.
4	Trigger & Alarms (Триггеры и сигнализация)	Настройки единиц измерения, пороговых уровней срабатывания и сигналов тревоги. См. раздел 6.4.
5	Калибровка	Калибровка течеискателя UL5000. См. раздел 6.5.
6	Settings (Настройки)	Настройки внутренних параметров прибора. См. раздел 6.6.
7	Information (Информация)	Информация о течеискателе UL5000 (электрические и вакуумные характеристики) и служебном меню. См. раздел 6.7.
8	Access Control (Контроль доступа)	Ограничения доступа. См. раздел 6.8.

Ниже приведен обзор всей структуры меню (рис. 6-2).

1. Уровень	2. Уровень	3. Уровень
View (Вид) (см. 6.2)	<a href="#">Scale linear/logarithmic (Масштаб линейный/логарифмический)</a>	
	<a href="#">Автоматический/ручной выбор диапазона отображения значений</a>	
	<a href="#">Time axis (Ось времени)</a>	
	<a href="#">Contrast (Контрастность)</a>	
	<a href="#">Background in Stand-by (Фон в режиме ожидания)</a>	
	<a href="#">Decimal places (Число знаков после запятой)</a>	
	<a href="#">Lower display limit (Нижний предел отображения)</a>	
<b>Mode (Режим)</b>	<a href="#">Sniff/Vacuum (Щуп/Вакуум)</a>	
Trigger & Alarms (Триггеры и сигнализация) (см. 6.4)	<a href="#">Trigger Level 1 (Пороговый уровень 1)</a>	
	<a href="#">Trigger Level 2 (Пороговый уровень 2)</a>	
	<a href="#">Volume (Громкость)</a>	
	<a href="#">Units (Единицы измерения)</a>	
	<a href="#">Alarm delay (Задержка сигнализации)</a>	
	<a href="#">Audio alarm type (Тип звуковой сигнализации)</a>	
Calibration (Калибровка) (см. 6.5)	internal (внутренняя)	<a href="#">manual (вручную)</a> <a href="#">automatic (автоматическая)</a>
	external (внешняя)	<a href="#">Edit leak rate (Изменить интенсивность течи)</a> <a href="#">Start (Старт)</a>
Settings (Настройки) (см. 6.6)	<a href="#">Vacuum settings (Настройки вакуумной системы)</a>	<a href="#">Automatic purge (Автоматическая продувка)</a>
		<a href="#">Vent delay (Задержка вентиляции)</a>
		<a href="#">HYDRO-S</a>
		<a href="#">Vacuum ranges (Диапазоны вакуума)</a>
		<a href="#">Leak rate internal test leak (Интенсивность внутренней контрольной течи)</a>
		<a href="#">Machine factor (Коэффициент прибора)</a>
	<a href="#">Zero &amp; Background (Нуль и Фон)</a>	<a href="#">Booster TMP mode (Режим ТМН вспомогательного насоса)</a>
		<a href="#">PBackground Suppression (Подавление фона)</a>
		<a href="#">Calculate Inlet Area Background (Вычисление фона в области впуска)</a> <a href="#">Zero (Нуль)</a>
	<a href="#">Mass (Масса)</a>	
	<a href="#">Интерфейсы</a>	<a href="#">Control Location (Управление)</a>
		<a href="#">Recorder output (Выходные данные устройства регистрации)</a>
		<a href="#">RS232 Protocol (Протокол RS-232)</a>
		<a href="#">Scaling Recorder Output (Масштабирование выходных данных устройства регистрации)</a>
	<a href="#">Miscellaneous (Прочее)</a>	<a href="#">Time&amp;Date (Время и дата)</a>
<a href="#">Language (Язык)</a>		
<a href="#">Leak rate filter (Фильтр интенсивности течи)</a>		
<a href="#">Mains Frequency (Частота питающей сети)</a>		
<a href="#">Service interval exhaust filter (Интервал между обслуживаниями выпускного фильтра)</a>		
<a href="#">Service message exhaust filter (Напоминание об обслуживании выпускного фильтра)</a>		
<a href="#">Parameter save/load (Настройки сохранить/загрузить)</a>	<a href="#">Load parameter set (Загрузить набор настроек)</a>	
	<a href="#">Save parameter set (Сохранить набор настроек)</a>	
<a href="#">Monitoring functions (Функции контроля)</a>	<a href="#">Calibration request (Запрос калибровки)</a>	
	<a href="#">Particle protection (Защита от попадания частиц)</a>	
	<a href="#">Contamination protection (Защита от загрязнения)</a>	
	<a href="#">Pressure limits for vacuum ranges (Предельные давления для диапазонов вакуума)</a>	
	<a href="#">Pressure limits for sniff mode (Предельные давления для режима со щупом)</a> <a href="#">Maximum evacuation time (Макс. время откачки)</a>	
Information (Информация) (см. 6.7)	<a href="#">View settings (Просмотр настроек)</a>	
	<a href="#">View internal data (Просмотр внутренних данных)</a>	
	<a href="#">Vacuum diagram (Блок-схема вакуумной системы)</a>	
	<a href="#">View error list (Просмотр списка ошибок)</a>	
	<a href="#">Calibration history (Архив калибровки)</a>	
	<a href="#">Calibration factors (Коэффициенты калибровки)</a>	
	<a href="#">Обслуживание</a>	
Access Control (Контроль)	<a href="#">Access to CAL function (Доступ к функции калибровки)</a>	
	<a href="#">Change Device PIN (Изменить ПИН прибора)</a>	
	<a href="#">Change Menu PIN (Изменить ПИН меню)</a>	

Главное меню

Технический справочник

(1001)

ina74e 06.fm

Рис. 6-2: Обзор структуры меню

## 6.2 View (Вид)

- Main Menu (Главное меню) > View (Вид)

В этом меню (рис. 6-3) сгруппированы все функции, влияющие на способ отображения данных.

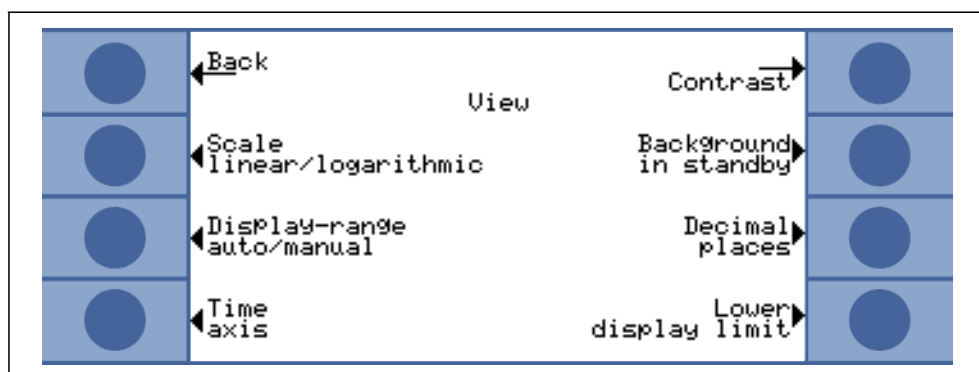


Рис. 6-3: Меню View (Вид)

Номер	Название	Описание
1	Back (Назад)	Возврат в главное меню.
2	Scale linear/logarithmic (Масштаб линейный/логарифмический)	Настройки для шкального индикатора и режима. См. подраздел 6.2.1.
3	Автоматический/ручной выбор диапазона отображения значений	Ручное или автоматическое масштабирование. См. подраздел 2.2.6
4	Time axis (Ось времени)	Ось времени в режиме тренда. См. подраздел 6.2.3
5	Contrast (Контрастность)	Контрастность изображения на экране. См. подраздел 6.2.4
6	Background in Stand-by (Фон в режиме ожидания)	Фон отображается или нет. См. подраздел 5.2.6
7	Decimal places (Число знаков после запятой)	Число знаков после запятой (точки). См. подраздел 6.2.6
8	Lower display limit (Нижний предел отображения)	См. подраздел 6.2.7.

### 6.2.1 Scale linear/logarithmic (Масштаб линейный/логарифмический)

- Main Menu (Главное меню) > View (Вид) > Scale linear/logarithmic (Масштаб линейный/логарифмический)

Эти настройки применяются к шкальному индикатору (= линейная шкала под цифрами в режиме измерения) и оси Y в режиме тренда.

Шкальный индикатор может иметь линейный или логарифмический масштаб. Стрелочками (вверх и вниз) можно определить число декад, которые охватывает шкальный индикатор.

Как правило, рекомендуется использовать логарифмический масштаб, поскольку интенсивности течей могут изменяться на несколько декад.

*Многофункциональная кнопка №2: Linear (Линейный)*

Нажмите на эту кнопку, чтобы на экране отображалась линейная шкала с началом отсчета в нуле.

*Многофункциональная кнопка №6: Log (Логарифмический)*

Шкала будет отображаться в логарифмическом масштабе.

## 6.2.2 *Display-range auto/manual (Автоматический/ручной выбор диапазона отображения значений)*

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [View \(Вид\)](#) > [Display-range auto/manual \(Автоматический/ручной выбор диапазона отображения значений\)](#)

Верхний предел отображаемого диапазона значений интенсивности течи можно задать вручную или автоматически. Эти настройки применяются к шкальному индикатору (=линейная шкала под цифрами в режиме измерения и ось Y в режиме тренда).

Учитывая заданный здесь верхний предел, нижний предел определяется исходя из заданного числа декад (см. подраздел 6.2.1).

*Многофункциональная кнопка №2: Manual (выбор вручную)*

Верхний предел отображаемого диапазона значений можно задать вручную.

*Многофункциональная кнопка №3: Стрелка вниз*

Уменьшение верхнего предела при выборе *manual* (выбор вручную). Минимальное значение интенсивности течи  $10^{-11}$  мбар л/с.

*Многофункциональная кнопка №6: Automatic (автоматический выбор)*

Предел отображаемого диапазона значений задается автоматически.

*Многофункциональная кнопка №7: Стрелка вверх*

Увеличение верхнего предела при выборе *manual* (выбор вручную). Максимальное значение интенсивности течи  $10^{+3}$  мбар л/с.

*Многофункциональная кнопка №8:*

Сохранение настроек и возврат в предыдущее меню.

Если выбран линейный масштаб, нижнему пределу всегда задается значение "0". Верхний предел имеет заводское значение. Это значение можно изменить в экране измерения с помощью многофункциональных кнопок 6 и 7, если задан выбор вручную отображаемого диапазона значений.

## 6.2.3 *Time axis (Ось времени)*

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [View \(Вид\)](#) > [Time axis \(Ось времени\)](#)

Период, отложенный на оси времени в графическом режиме, можно изменять пошагово в диапазоне от 16 до 960 секунд.

*Многофункциональная кнопка №3: Стрелка вниз*

Уменьшение периода, отложенного на оси времени. Минимальное значение составляет 16 секунд.

*Многофункциональная кнопка №4: Scroll on / off (Прокрутка вкл. / выкл.)*

Если выбрано „scroll on“ (прокрутка вкл.), запись на экран в режиме тренда будет производиться непрерывно. Если выбрано „scroll off“ (прокрутка выкл.), содержимое экрана будет "переписываться" после завершения операции с измененными настройками.

*Многофункциональная кнопка №5: ?*

Справка

*Многофункциональная кнопка №7: Стрелка вверх*

Увеличение периода, отложенного на оси времени. Максимальное регулируемое значение составляет 960 секунд.

## 6.2.4 Contrast (Контрастность)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [View \(Вид\)](#) > [Contrast \(Контрастность\)](#)

Контрастность изображения на дисплее можно изменять. Внесенные изменения применяются сразу. В обычных условиях рекомендуется значение контрастности 50 (или близкое к этому).

*Рекомендация* Если случайно установлен слишком высокий или слишком низкий уровень яркости так, что на экране не видно изображения, выполните следующие операции:

Выключите и снова включите течеискатель UL5000. При запуске нажмите кнопку №3 или №7 и удерживайте ее до тех пор, пока на экране вновь не появится четкое изображение. Эта настройка сохраняется в ЭСПЗУ только после подтверждения в меню настройки контрастности. Если данная настройка не подтверждена, при следующем включении прибора будет вновь применена предыдущая настройка.

*Многофункциональная кнопка №3:* Стрелка вниз

Уменьшение уровня контрастности до темного экрана. Минимальное значение 0.

*Многофункциональная кнопка №4:* Invert display (Белое изображение на черном фоне)

Инвертирование контрастности экрана.

*Многофункциональная кнопка №5:* ?

Справка

*Многофункциональная кнопка №7:* Стрелка вверх

Увеличение уровня контрастности до светлого экрана. Максимальное значение - 99.

## 6.2.5 Background in Stand-by (Фон в режиме ожидания)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [View \(Вид\)](#) > [Background in Stand-by \(Фон в режиме ожидания\)](#)

В режиме ожидания (Stand-by) внутренняя фоновая интенсивность течи может отображаться (ON - вкл.) или не отображаться (OFF - выкл.). Заводское значение: "OFF" (выкл.).

*Многофункциональная кнопка №3:* Off (выкл.)

Фоновая интенсивность течи не отображается.

*Многофункциональная кнопка №5:* ?

Справка

*Многофункциональная кнопка №7:* ON (вкл.)

Фоновая интенсивность течи отображается.

Внутренний фон создается остаточным, еще не откаченным газом (например, гелием). Источниками остаточного газа являются воздух или газы, выделяемые внутренними поверхностями течеискателя. Внутренний фон никогда не исчезает полностью. Очень чистые системы, откачка которых производилась длительное время, имеют фон в диапазоне  $10^{-11}$  мбар л/с. При обычных условиях уровень фона находится в диапазоне от  $10^{-10}$  мбар л/с до  $10^{-9}$  мбар л/с.

При нажатии на кнопку START (ПУСК) текущий внутренний фон автоматически вычитается из всех последующих измеренных сигналов. Таким образом обеспечивается измерение только чистой интенсивности течи объекта, проходящего испытание.

При возврате к режиму ожидания с продувкой (Stand-by / Vent) через 25 с производится новый расчет внутреннего фона. Обновленное значение подчеркнуто. Это означает, что если нажать кнопку START (ПУСК) при подчеркнутом значении, вычитаться будет текущий сигнал фона. Если на кнопку START (ПУСК) нажать в тот момент, когда значение не подчеркнуто, вычитаться будет сигнал фона, зарегистрированный ранее в режиме ожидания (Stand-by).

## 6.2.6 *Decimal places (Число знаков после запятой)*

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [View \(Вид\)](#) > [Decimal places \(Число знаков после запятой\)](#)

Можно выбирать число знаков после запятой в отображаемом значении интенсивности течи. Заводское значение 1.

*Многофункциональная кнопка №3: 1*

Значение интенсивности течи будет отображаться с точностью до одного знака после запятой (точки).

*Многофункциональная кнопка №7: 2*

Значение интенсивности течи будет отображаться с точностью до двух знаков после запятой (точки).

Отображение двух знаков после запятой (точки) особенно целесообразно при использовании фильтра интенсивности течи I•CAL (см. подраздел 6.6.5.3).

## 6.2.7 *Lower display limit (Нижний предел отображения)*

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [View \(Вид\)](#) > [Lower display limit \(Нижний предел отображения\)](#)

Этот параметр определяет нижнее предельное значение интенсивности течи в диапазонах измерения. Этот параметр применяется только для режимов вакуума.

*Многофункциональная кнопка №3, 7: Изменение нижнего предела обнаружения в диапазоне значений от  $1 \times 10^{-5}$  до  $1 \times 10^{-12}$*

*Многофункциональная кнопка №5: ?*

Справка

## 6.3 Mode (Режим)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Mode \(Режим\)](#)

В режиме меню (Рис. 6-4) открывается подменю для выбора различных режимов работы.

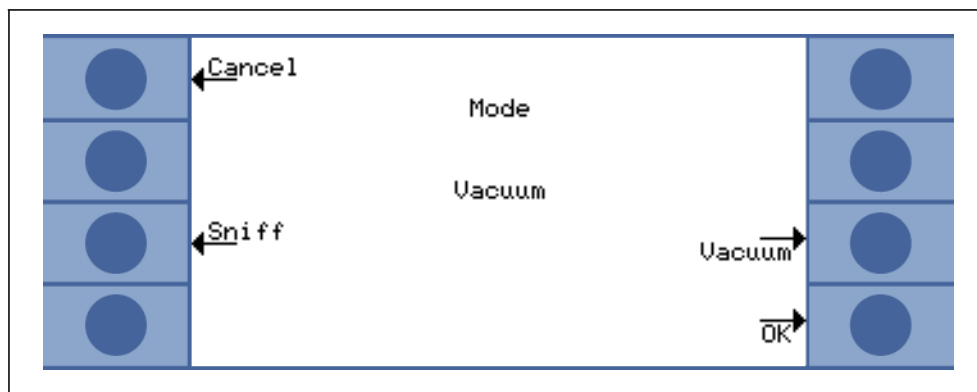


Рис. 6-4: Меню [Mode](#) (Режим)

Номер	Название	Описание
1	Cancel (Отмена)	Возврат в главное меню без изменения текущих настроек.
7	Vacuum (Вакуум)	Использование стандартного режима вакуума. Режим Vacuum (Вакуум) с возможностью использования HYDRO•S. HYDRO•S позволяет Вам более эффективно использовать время поиска течи. Десорбция воды со стенок испытываемого объекта приводит к формированию нежелательного сигнала фона. При использовании программного алгоритма HYDRO•S этот сигнал отделяется от сигнала гелия и удаляется, что позволяет раньше начать испытание. После перехода к этому режиму необходимо выполнять новую калибровку. См. подраздел <a href="#">6.6.1.4</a> , автоматическое включение HYDRO•S.
5		Не используется в данном меню.
3	Sniff (Щуп)	Использование режима щупа. См. подраздел <a href="#">4.3.2 Sniffer Mode (Режим щупа)</a> .
8	OK	Сохранение настроек и возврат в предыдущее меню.

## 6.4 Trigger & Alarms (Триггеры и сигнализация)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Trigger & Alarms \(Триггеры и сигнализация\)](#)

В этом меню ( [Рис. 6-5](#)) можно настроить уровни триггеров, громкость динамика, а также единицы измерения интенсивности течи и давления.

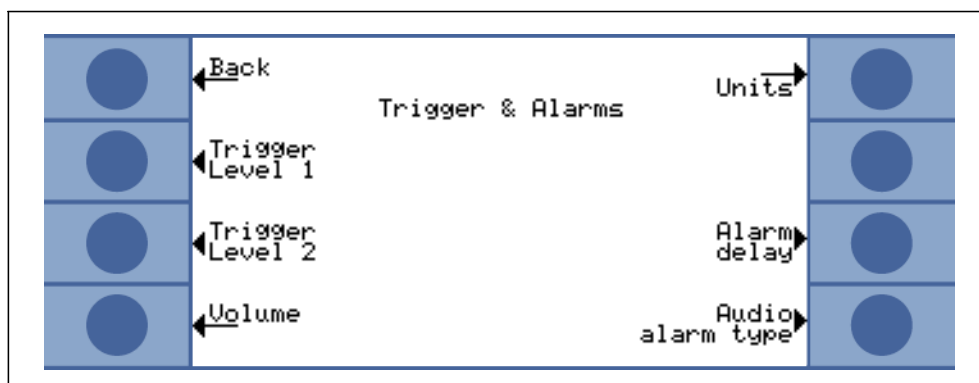


Рис. 6-5: Меню [Trigger & Alarms](#) (Триггеры и сигнализация)

Номер	Название	Описание
1	<a href="#">Back (Назад)</a>	Возврат в главное меню.
2	<a href="#">Trigger Level 1 (Уровень триггера 1)</a>	Определение уровня триггера 1. См. подраздел <a href="#">6.4.1</a>
3	<a href="#">Trigger Level 2 (Уровень триггера 1)</a>	Определение уровня триггера 2. См. подраздел <a href="#">6.4.2</a>
4	<a href="#">Volume (Громкость)</a>	См. подраздел <a href="#">6.4.3</a>
5	<a href="#">Units (Единицы измерения)</a>	Выбор единиц измерения интенсивности течи и давления. См. подраздел <a href="#">6.4.4</a>
6		Не используется в данном меню.
7	<a href="#">Alarm delay (Задержка сигнализации)</a>	См. подраздел <a href="#">6.4.5</a>
8	<a href="#">Audio alarm type (Тип звуковой)</a>	Выбор различных типов сигнализации. См. подраздел <a href="#">6.4.6</a>

### 6.4.1 Trigger Level 1 (Уровень триггера 1)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Trigger & Alarms \(Триггеры и сигнализация\)](#) > [Trigger Level 1 \(Уровень триггера 1\)](#)

В этом подменю можно задать значение уровня первого триггера. Описание порядка ввода см. в подразделе [4.2.2.7 Вод цифр](#).

Триггер 1 и 2 - это программируемые пороги интенсивности течи. В случае превышения этих порогов, особенно триггера 1, течеискатель UL5000 реагирует следующим образом.

#### Экран

В строке состояния на экране значки триггера 1 и триггера 2 отображаются в инвертированном виде в случае превышения интенсивностью течи запрограммированного уровня.

#### Выводы реле

Срабатывают реле интерфейса ввода-вывода ([Рис. 2-6/2](#)). Более детальная информация представлена в подразделе [2.3.2.2 Цифровой выход](#).



## Сигнализация/динамик

Уровень триггера 1 определяет порог реагирования сигнализации различных типов (см. подраздел [6.4.6 Тип звуковой сигнализации](#))

### **6.4.2 Trigger Level 2 (Уровень триггера 1)**

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Trigger & Alarms \(Триггеры и сигнализация\)](#) > [Trigger Level 2 \(Уровень триггера 1\)](#)

В этом подменю можно задать значение уровня второго триггера. Описание порядка ввода см. в подразделе [4.2.2.7 Ввод цифр](#).

В случае превышения уровня триггера 2 срабатывает соответствующее реле. Соответствующие данные отображаются на экране.

### **6.4.3 Volume (Громкость)**

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Trigger & Alarms \(Триггеры и сигнализация\)](#) > [Volume \(Громкость\)](#)

В этом подменю можно настроить минимальную и нормальную громкость динамика. Меньше заданной минимальной громкости уровень громкости динамика настроить нельзя. Благодаря этому предотвращается случайное снижение громкости до величины ниже уровня шумов рабочей среды.

Фактическую громкость можно регулировать в диапазоне от заданного минимального уровня до 15 (максимального уровня).

*Многофункциональная кнопка №2:* Стрелка вниз

Уменьшение минимального уровня громкости. Минимальное значение 0.

*Многофункциональная кнопка №3:* Стрелка вниз

Уменьшение фактической громкости. Минимальный уровень громкости ограничен заданным значением.

*Многофункциональная кнопка №4:* Beep off / Beep on (Вкл./выкл. зуммер)

*Многофункциональная кнопка №5:* Help for volume (Справка по регулированию громкости)

Справка

*Многофункциональная кнопка №6:* Стрелка вверх

Увеличение минимальной громкости. Максимальное значение - 15.

*Многофункциональная кнопка №7:* Стрелка вверх

Увеличение нормальной громкости. Максимальное значение - 15.

## 6.4.4 Units (Единицы измерения)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Trigger & Alarms \(Триггеры и сигнализация\)](#) > [Units \(Единицы измерения\)](#)

В данном меню можно выбрать предпочтительную единицу измерения интенсивности течи. В этом подменю предоставляется выбор из 4 единиц измерения давления (mbar (мбар), Pa (Па), Torr (торр), atm (атм.)) и 5 единиц измерения интенсивности течи (mbar l/s (мбар л/с), Pa m<sup>3</sup>/s-1 (Па м<sup>3</sup>/с-1), Torr l/s (торр л/с), atm cc/s (атм. куб.см/с)).

*Внимание!* В режиме щупа (Sniff) можно дополнительно выбрать следующие единицы измерения (см. раздел 6.3): ppm (промилле), g/a eq (интенсивность течи гелия, эквивалентная интенсивности течи R134a), oz/gr eq (интенсивность течи гелия, эквивалентная интенсивности течи R134a).

*Многофункциональная кнопка №2:* Стрелка вверх  
Прокрутка вверх для выбора единицы измерения давления.

*Многофункциональная кнопка №3:* Стрелка вниз  
Прокрутка вниз для выбора единицы измерения давления.

*Многофункциональная кнопка №6:* Стрелка вверх  
Прокрутка вверх для выбора единицы измерения интенсивности течи.

*Многофункциональная кнопка №7:* Стрелка вниз  
Прокрутка вниз для выбора единицы измерения интенсивности течи.

## 6.4.5 Alarm delay (Задержка сигнализации)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Trigger & Alarms \(Триггеры и сигнализация\)](#) > [Alarm delay \(Задержка сигнализации\)](#)

В некоторых применениях (например, при откачке системы с испытательной камерой) может возникнуть необходимость в блокировке сигнализации после нажатия кнопки START (ПУСК).

Время задержки сигнализации можно изменять.

*Многофункциональная кнопка №3:* Стрелка вниз  
Уменьшение времени задержки. Минимальное значение составляет 0 секунд.

*Многофункциональная кнопка №7:* Стрелка вверх  
Увеличение времени задержки. Максимальное время задержки - от 10 минут до бесконечности.

После нажатия кнопки START (ПУСК) динамик включается, как только интенсивность течи опускается ниже уровня триггера 1 или после истечения заданного времени задержки сигнализации. Эта настройка применяется только для типов звуковой сигнализации SETPOINT (УСТАВКА) и TRIGGER ALARM (СИГНАЛИЗАЦИЯ ПО ТРИГГЕРУ) (см. подраздел 6.4.6).

## 6.4.6 Audio alarm type (Тип звуковой сигнализации)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Trigger & Alarms \(Триггеры и сигнализация\)](#) > [Audio alarm type \(Тип звуковой сигнализации\)](#)

В данном меню можно включить или отключить триггер срабатывания звуковой сигнализации.

Многофункциональная кнопка №2: [Pinpoint \(Местоположение\)](#)

См. подраздел [6.4.6.1](#)

Многофункциональная кнопка №3: [Leak rate prop. \(Пропорциональная зависимость от интенсивности течи\)](#)

Громкость звукового сигнала будет пропорциональна амплитуде сигнала интенсивности течи. См. подраздел [6.4.6.2](#)

Многофункциональная кнопка №6: [Setpoint \(Уставка\)](#)

См. подраздел [6.4.6.3](#)

Многофункциональная кнопка №7: [Trigger alarm \(Сигнализация по порогу срабатывания\)](#)

Звуковой сигнал сигнализирует о превышении уровня триггера 1. См. подраздел [6.4.6.4](#)

### 6.4.6.1 Pinpoint (Местоположение)

Тон звукового сигнала меняет частоту только в окне LR (Рис. 6-6), которое охватывает диапазон от уровня на одну декаду ниже до уровня на одну декаду выше уровня триггера 1. Когда уровень ниже этого диапазона, звучит монотонный сигнал низкой частоты, а когда выше - монотонный сигнал высокой частоты.

Пример: Уровень триггера 1 составляет  $4 \times 10^{-7}$  мбар л/с. Тон звукового сигнала изменяется в диапазоне от  $4 \times 10^{-8}$  мбар л/с до  $4 \times 10^{-6}$  мбар л/с.

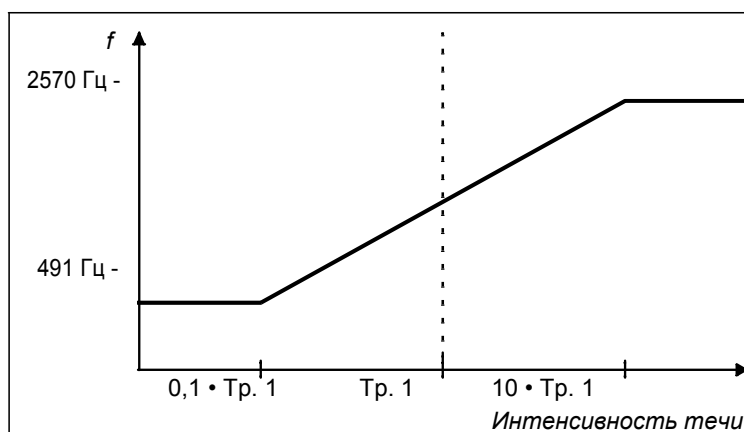


Рис. 6-6: Pinpoint (Местоположение)

### 6.4.6.2 Leak rate prop. (Пропорциональная зависимость от интенсивности течи)

Частота звукового сигнала пропорциональна показаниям шкального индикатора. Диапазон частот от 300 Гц до 3300 Гц. Данные об определении числа декад см. в подразделе [6.2.1 Scale linear/logarithmic \(Масштаб линейный/логарифмический\)](#).

### 6.4.6.3 Setpoint (Уставка)

Звуковой сигнал не издается, пока интенсивность течи ниже уровня триггера 1. Если интенсивность течи превышает уровень триггера 1, тон звукового сигнала изменяется пропорционально интенсивности течи (Рис. 6-7).

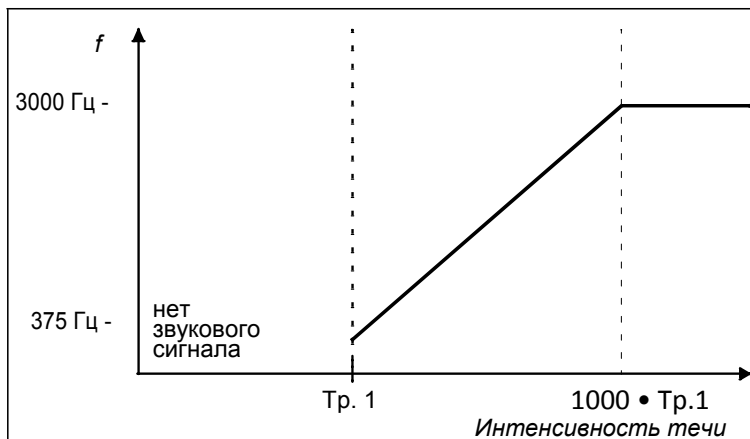


Рис. 6-7: Setpoint (Уставка)

### 6.4.6.4 Trigger alarm (Сигнализация по триггеру)

Как только интенсивность течи достигает уровня выше уровня триггера 1, звучит многочастотный сигнал. Тон этого сигнала не изменяется пропорционально интенсивности течи.

## 6.5 Calibration (Калибровка)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Calibration \(Калибровка\)](#)

Детальное описание процесса калибровки см. в разделе 7 (Рис. 6-8).

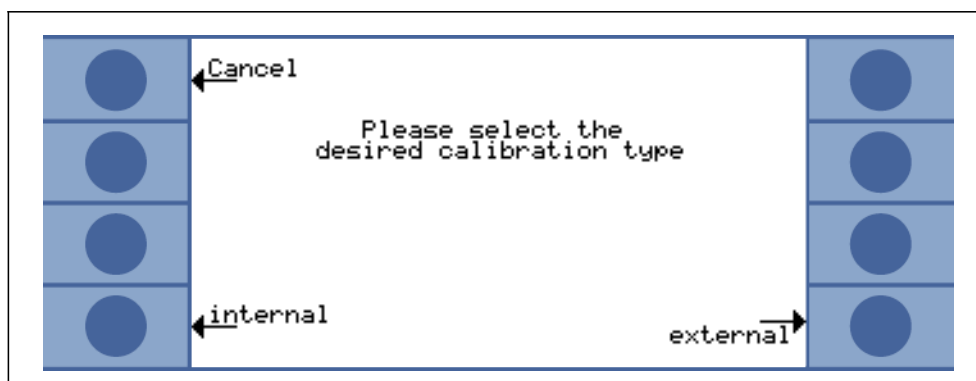


Рис. 6-8: Меню [Calibration \(Калибровка\)](#)

Многофункциональная кнопка №4: internal (внутренняя)

Многофункциональная кнопка №8: external (внешняя)

## 6.6 Settings (Настройка)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#)

В данном меню (Рис. 6-9) можно просматривать и изменять настройки внутренних параметров управления прибором.

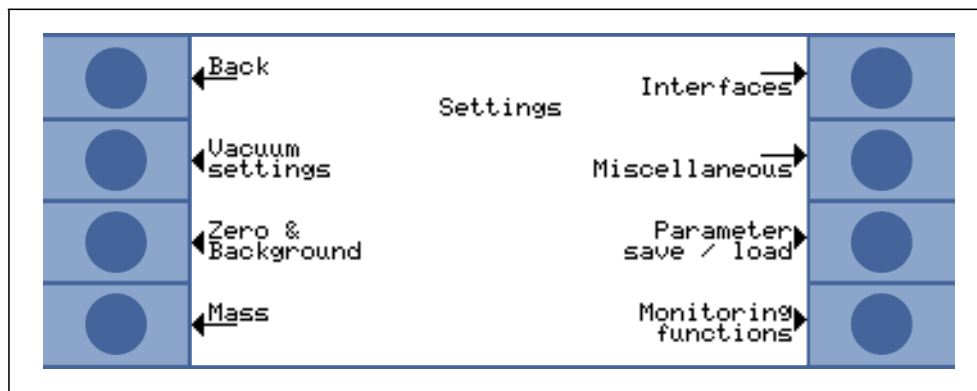


Рис. 6-9: Меню [Settings \(Настройки\)](#)

Номер	Название	Описание
1	Back (Назад)	Возврат в главное меню.
2	<a href="#">Vacuum settings (Настройки вакуумной системы)</a>	Настройки функций, связанных с работой вакуумной системы. См. подраздел <a href="#">6.6.1</a>
3	<a href="#">Zero &amp; Background (Нуль и Фон)</a>	См. подраздел <a href="#">6.6.2</a>
4	<a href="#">Mass (Масса)</a>	Переключение между гелием и водородом. См. подраздел <a href="#">6.6.3</a>
5	<a href="#">Interfaces (Интерфейсы)</a>	См. подраздел <a href="#">6.6.4</a>
6	<a href="#">Miscellaneous (Прочее)</a>	См. подраздел <a href="#">6.6.5</a>
7	<a href="#">Parameter save / load (Настройки сохранить /)</a>	См. подраздел <a href="#">6.6.6</a>
8	<a href="#">Monitoring functions (Функции контроля)</a>	В этом режиме выбираются функции защиты течеискателя UL5000. См. подраздел <a href="#">6.6.6</a>

## 6.6.1 Vacuum settings (Настройки вакуумной системы)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Vacuum settings \(Настройки вакуумной системы\)](#)

В данном меню можно просматривать и изменять настройки, связанные с работой вакуумной системы.

*Многофункциональная кнопка №2:* Automatic purge (Автоматическая продувка) ([Purging \(Продувка\)](#))

См. подраздел [6.6.1.1](#)

*Многофункциональная кнопка №3:* [Vent delay \(Задержка вентиляции\)](#)

Смотрите подраздел [6.6.1.2](#)

*Многофункциональная кнопка №4:* Booster TMP mode (Режим ТМН вспомогательного насоса)

Смотрите подраздел [6.6.1.7](#)

*Многофункциональная кнопка №5:* Vacuum ranges (Диапазоны вакуума)

См. подраздел [6.6.1.3](#)

*Многофункциональная кнопка №6:* [Leak rate internal test leak \(Интенсивность внутренней контрольной течи\)](#)

Смотрите подраздел [6.6.1.5](#)

*Многофункциональная кнопка №7:* [Machine factor \(Коэффициент прибора\)](#)

Смотрите подраздел [6.6.1.6](#)

*Многофункциональная кнопка №8:* Booster TMP mode (Режим ТМН вспомогательного насоса)

Смотрите подраздел [6.6.1.7](#)

### 6.6.1.1 Automatic purge (Автоматическая продувка)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Vacuum settings \(Настройки вакуумной системы\)](#) > [Automatic purge \(Автоматическая продувка\)](#)

В этом меню можно запрограммировать автоматическую продувку (см. подраздел [5.3.1](#)) в течение 20 секунд при переходе из режима измерения в режим ожидания.

*Многофункциональная кнопка №3:* OFF (выкл.)

Автоматическую продувку можно выключить в режиме ожидания.

*Многофункциональная кнопка №7:* ON (вкл.)

Включение автоматической продувки. При переключении из режима измерения в режим STAND-BY (режим ожидания) производится автоматическая продувка форвакуумного насоса в течение 20 секунд.

### 6.6.1.2 Vent delay

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Vacuum settings \(Настройки вакуумной системы\)](#) > [Vent delay \(Задержка вентиляции\)](#)

Этот элемент меню позволяет задавать время задержки вентиляции впускного канала при нажатии на кнопку STOP (СТОП). Если нажать на кнопку STOP (СТОП) и удерживать ее в течение времени, меньшего заданного времени задержки, течеискатель UL5000 просто перейдет в режим Stand-by (режим ожидания).

Если нажать на кнопку STOP (СТОП) и удерживать ее дольше заданного времени задержки, течеискатель UL5000 выполнит продувку впускного канала.

*Многофункциональная кнопка №2: Immediately (Вентилировать сразу)*

Вентилирование впускного канала будет выполнено сразу после нажатия на кнопку STOP (СТОП).

*Многофункциональная кнопка №3: After 1 second (Через 1 сек.)*

Вентилирование впускного канала будет выполнено с временем задержки 1 секунда.

*Многофункциональная кнопка №4: After 1,5 second (Через 1,5 сек.)*

Вентилирование впускного канала будет выполнено с временем задержки 1,5 секунды.

*Многофункциональная кнопка №6: After 2 second (Через 2 сек.)*

Вентилирование впускного канала будет выполнено с временем задержки 2 секунды.

*Многофункциональная кнопка №7: No vent (Без вентиляции)*

Вентилирование впускного канала не будет выполнено после нажатия на кнопку STOP (СТОП).

### 6.6.1.3 Vacuum ranges (Диапазоны вакуума)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Vacuum settings \(Настройки вакуумной системы\)](#) > [Vacuum ranges \(Диапазоны вакуума\)](#)

В этом меню выбираются различные режимы, влияющие на ход процесса течеискания. Эта настройка применяется только в режиме вакуума (см. подраздел 6.3).

*Многофункциональная кнопка №2: ULTRA ONLY (ТОЛЬКО СВЕРХТОЧНЫЙ)*

В этом режиме течеискатель UL5000 продолжает работать в режиме ULTRA (СВЕРХТОЧНЫЙ) после снижения давления на впускном фланце до уровня ниже 0,4 мбар (see Chapter 4.3.1). При достижении давления на впускном фланце > 0,4 мбар течеискатель UL5000 сразу переключается в режим откачки.

*Многофункциональная кнопка №3: FINE only (только ТОЧНЫЙ)*

В этом режиме течеискатель UL5000 продолжает работать в режиме FINE (ТОЧНЫЙ) при падении давления до уровня ниже 2 мбар. Клапан V1 закрывается. При достижении давления на впускном фланце > 1 мбар течеискатель UL5000 сразу переключается в режим откачки. Минимальная обнаруживаемая интенсивность течи в режиме FINE ONLY (ТОЛЬКО ТОЧНЫЙ) составляет  $1 \times 10^{-10}$  мбар л/с.

Преимущество FINE ONLY (ТОЛЬКО ТОЧНЫЙ) состоит в том, что при работе в этом режиме ни один клапан не переключается.

*Многофункциональная кнопка №5: ?*

Справка

*Многофункциональная кнопка №7: all areas (все режимы) (заводские настройки)*

Это заводская настройка. Течеискатель работает, как указано в подразделе 4.3.1.

### 6.6.1.4 HYDRO•S

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [HYDRO•S](#)

*Внимание!* Эта настройка применяется, только если режим масс установлен на <sup>4</sup>He". См. раздел 6.3

*Многофункциональная кнопка №7:* enable (активировать)

Если режим HYDRO•S активирован автоматически, течеискатель UL5000 включает и отключает HYDRO•S при следующих условиях:

HYDRO•S включается, если

- ZERO (НУЛЬ) отключен и
- $p1 < 0,3$  мбар, а
- интенсивность течи находится в диапазоне от  $2 \times 10^{-10}$  мбар л/с до  $3 \times 10^{-10}$  мбар л/с, и
- HYDRO•S не был включен вручную

Минимальная обнаруживаемая интенсивность течи в режиме HYDRO•S составляет  $1 \times 10^{-10}$  мбар л/с

Вы можете в любой момент включить и выключить режим HYDRO•S вручную, даже если он активирован автоматически.

*Внимание!* При включении режима HYDRO•S вручную автоматическая работа режима деактивируется до следующего режима измерения (STOP (СТОП) / START (ПУСК)).

*Многофункциональная кнопка №3:* disable (деактивировать)

Режим HYDRO•S деактивирован. Интенсивность течи составляет более  $3 \times 10^{-10}$  мбар л/с

Если режим HYDRO•S деактивирован, его можно в любой момент включить/выключить вручную.

*Многофункциональная кнопка №5:* Automatic OFF (Автоматическое ВЫКЛ)

Вы можете включить/выключить HYDRO•S вручную с помощью многофункциональной кнопки №4 в режиме отображения (См. подраздел 5.4.6)

### 6.6.1.5 Leak rate internal test leak (Интенсивность внутренней контрольной течи)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Vacuum settings \(Настройки вакуумной системы\)](#) > [Leak rate internal test leak \(Интенсивность внутренней контрольной течи\)](#)

В этом подменю можно задать значение интенсивности внутренней контрольной течи. Описание порядка ввода см. в подразделе 4.2.2.7 Вод цифр.



#### Предупреждение

Как правило, нет причины изменять значение интенсивности внутренней контрольной течи, кроме случаев замены внутренней контрольной течи. При неправильном значении интенсивности внутренней контрольной течи показания интенсивности течи на экране будут неверны!



### 6.6.1.6 Machine factor

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Vacuum settings \(Настройки вакуумной системы\)](#) > [Machine factor \(Коэффициент прибора\)](#)

Коэффициент прибора учитывает использование дополнительной внешней системы насоса. На основании исключительно внутренней калибровки все измеренные значения интенсивности течи были бы сильно занижены. Измеренное значение интенсивности течи умножаются на коэффициент прибора, а полученный результат отображается на дисплее. Этот коэффициент используется только для режимов измерения в вакууме (не для режима работы со щупом). Описание порядка ввода см. в подразделе [4.2.2.7 Вод цифр](#).

Задайте коэффициенту прибора значение 400 при использовании гелиевого прибора QUICK TEST.

### 6.6.1.7 Booster TMP mode (Режим ТМН вспомогательного насоса)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Vacuum settings \(Настройки вакуумной системы\)](#) > [Booster TMP mode \(Режим ТМН вспомогательного насоса\)](#)

*Многофункциональная кнопка №3:* Off (Выкл.)

Режим ТМН вспомогательного насоса не запускается.

*Многофункциональная кнопка №7:* automatic (автоматический запуск)

Режим ТМН вспомогательного насоса запускается автоматически при откачке.

## 6.6.2 Zero & Background (Нуль и Фон)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Zero & Background \(Нуль и Фон\)](#)

Можно выбрать тип подавления фона внутри течеискателя UL5000 и функцию кнопки Zero (Нуль).

*Многофункциональная кнопка №3:* Background suppression (Подавление фона)

Смотрите подраздел [6.6.2.1](#)

*Многофункциональная кнопка №4:* Calculate inlet area background  
(Определение фона в зоне впускного канала)

Смотрите подраздел [6.6.2.2](#)

*Многофункциональная кнопка №7:* Zero (Нуль)

Смотрите подраздел [6.6.2.3](#)

### 6.6.2.1 Background Suppression (Подавление фона)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Zero & Background \(Нуль и Фон\)](#) > [Background Suppression \(Подавление фона\)](#)

В этом режиме внутренний фон гелия в течеискателе UL5000 будет вычитаться из результата при нажатии на кнопку START (СТАРТ). Эта функция помогает сохранять "чистый" результат измерения после загрязнения течеискателя UL5000 гелием.

*Многофункциональная кнопка №3: Off (Выкл.)*

Подавление фона выключено

*Многофункциональная кнопка №6 Inlet area (Зона впускного канала)*

Кроме вычитания внутреннего фона, во время каждого измерения при нажатии на кнопку START (ПУСК) вычитается фон зоны впускного канала. При выборе функции "Inlet Area" (Зона впускного канал) перед использованием течеискателя UL5000 для испытания определяется значение фона зона впускного канала (см. подраздел 6.6.2.2).

Если значение фактического фона выше  $1 \times 10^{-8}$  мбар л/с функция подавления фона зоны впускного канала не срабатывает. Фон высокого уровня необходимо откачивать.

*Многофункциональная кнопка №7* Internal only (Только внутренний фон)

При переключении в режим STAND-BY (режим ожидания) выполняется расчет внутреннего фона (см. подраздел 6.2.5). При нажатии на кнопку START (ПУСК) это значение вычитается.

### **6.6.2.2 Calculate Inlet Area Background (Определение фона в зоне впускного канала)**

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Zero & Background \(Нуль и Фон\)](#) > [Calculate Inlet Area Background \(Определение фона в зоне впускного канала\)](#)

С помощью этой функции выполняется расчет значения внутреннего фона гелия, которое вычитается из измеренного сигнала при нажатии на кнопку START (ПУСК).

Для данного расчета течеискатель UL5000 должен находиться в следующих условиях:

- Режим Vacuum (Вакуум) (см. подраздел 6.3)
- Впускной канал закрыт
- Течеискатель UL5000 работает в режиме STAND-BY (режим ожидания) не менее 1 минуты
- Течеискатель UL5000 работает не менее 20 минут с момента включения питания

Невыполненное условие из перечисленных выше высвечивается на экране перед началом расчета. При выполнении всех вышеперечисленных условий на экране высвечивается "ОК", после чего нажатием на многофункциональную кнопку №8 можно запустить процесс расчета. Процесс расчета занимает примерно 2 минуты, его текущее состояние выводится на экран. Фон гелия показывается как величина тока, измеренная масс-спектрометром.

**Важно!** Рекомендуется время от времени повторять расчет фона в зоне впускного канала, поскольку через некоторое время после расчета течеискатель UL5000 откачивает имеющийся фон в зоне впускного канала.

### 6.6.2.3 Нуль

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Zero & Background \(Нуль и Фон\)](#) > [Zero \(Нуль\)](#)

С помощью этой настройки включается или отключается кнопка ZERO (НУЛЬ) на панели управления.

*Многофункциональная кнопка №2:* Zero at ULTRA (Нуль в режиме ULTRA)

В случае использования "Zero at ULTRA" функции установки нуля автоматически выполняются при первом достижении диапазона измерений ULTRA (СВЕРХТОЧНЫЙ) после нажатия на кнопку START (ПУСК). В данном режиме функцию ZERO (НУЛЬ) можно также выполнять вручную с помощью кнопки ZERO (НУЛЬ).

*Многофункциональная кнопка №3:* Disable (Отключить) ZERO function (Функция ZERO)

*Многофункциональная кнопка №5:* Справка

*Многофункциональная кнопка №6:* I-Zero

Функции установки нуля блокируются до тех пор, пока сигнал интенсивности течи недостаточно устойчив для обнаружения течи с интенсивностью, соответствующей запрограммированному значению триггера 1.

Функция "I-Zero" включает кнопку ZERO (НУЛЬ) только при устойчивых сигналах интенсивности течи. С помощью стандартной функции установки нуля выполняется вычитание фактического значения интенсивности фона при нажатии на кнопку ZERO (НУЛЬ). При уменьшающихся сигналах интенсивности фона течи невысокой интенсивности могут быть пропущены, поскольку вычитаемое значение фона превышает сигнал интенсивности течи в момент измерения.

С помощью функции "I-Zero" выполняется проверка уменьшающегося сигнала фона, если оно превышает в 0,5 x значение триггера 1 (заданное в соответствии с желаемым уровнем отбраковки).

*Многофункциональная кнопка №7:* Enable: ZERO function (Включить: функцию ZERO)

### 6.6.3 Mass (Масса)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Mass \(Масса\)](#)

В этом подменю можно выбрать необходимую массу молекулы газа, сигнал которого измеряется. Течеискатель UL5000 должен работать в режиме Stand-by (режим ожидания).

*Многофункциональная кнопка №2:* H<sub>2</sub> (2 amu) (2 а.е.м.)

Будет производится измерение сигнала, формируемого молекулами водорода массой 2 а.е.м.

*Многофункциональная кнопка №3:* <sup>3</sup>He (3 amu) (3 а.е.м.)

Будет производится измерение сигнала, формируемого молекулами гелия массой 3 а.е.м.

*Многофункциональная кнопка №7:* <sup>4</sup>He (4 amu) (4 а.е.м.)

Будет производится измерение сигнала, формируемого молекулами гелия массой 4 а.е.м.

**Внимание!** HYDRO•S можно использовать только в этой настройке массы.

## 6.6.4 Interfaces (Интерфейсы)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Interfaces \(Интерфейсы\)](#)

Здесь можно настроить параметры интерфейса.

*Многофункциональная кнопка №3:* [Control Location \(Управление\)](#)

Смотрите подраздел [6.6.4.1](#)

*Многофункциональная кнопка №4:* [RS232 Protocol \(Протокол RS232\)](#)

Смотрите подраздел [6.6.4.3](#)

*Многофункциональная кнопка №7:* [Recorder output \(Выходные данные устройства регистрации\)](#)

Смотрите подраздел [6.6.4.2](#)

*Многофункциональная кнопка №8:* [Scaling Recorder Output](#)  
[Масштабирование выходных данных устройства регистрации](#)

Смотрите подраздел [6.6.4.4](#)

### 6.6.4.1 Control Location (Управление)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Interfaces \(Интерфейсы\)](#) > [Control Location \(Управление\)](#)

*Многофункциональная кнопка №2:* PLC (ПЛК)

Управление течейскателем UL5000 осуществляется через соединитель с цифровым входом (см. подраздел [6.6.4.2](#)). Кнопки START (ПУСК), STOP (СТОП) и ZERO (НУЛЬ) на панели управления блокируются.

*Многофункциональная кнопка №3:* RS232 (Интерфейс RS232)

Управление течейскателем UL5000 осуществляется внешним компьютером через интерфейс RS232. В этом режиме управление течейскателем UL5000 можно осуществлять с помощью клавиатуры. Кнопки START (ПУСК), STOP (СТОП) и ZERO (НУЛЬ) на машине отключены.

*Многофункциональная кнопка №5:* Local & PLC (Локальное и ПЛК)

Управление течейскателем UL5000 осуществляется через соединитель с цифровым входом или с помощью кнопок START (ПУСК), STOP (СТОП) и ZERO (НУЛЬ), расположенных на панели управления.

*Многофункциональная кнопка №6:* Local & RS232 (Локальное и RS232)

Управление течейскателем UL5000 осуществляется через соединитель с цифровым входом или с помощью кнопок START (ПУСК), STOP (СТОП) и ZERO (НУЛЬ), расположенных на панели управления.

*Многофункциональная кнопка №7:* Local (Локальное)

Управление течейскателем UL5000 осуществляется с помощью кнопок START (ПУСК), STOP (СТОП) и ZERO (НУЛЬ), расположенных на панели управления. Соединитель с цифровым входом не используется.

### 6.6.4.2 Recorder output

- Main Menu (Главное меню) > Settings (Настройки) > Interfaces (Интерфейсы) > Recorder output (Выходные данные устройства регистрации)

В этом подменю можно выбрать сигналы для записи.

*Многофункциональная кнопка №1:* Cancel (Отмена)

Возврат в предыдущее меню без изменения текущих настроек.

*Многофункциональная кнопка №2:* Стрелка вверх

Выбор выхода 1 или 2 устройства регистрации

*Многофункциональная кнопка №3:* Стрелка вниз

Выбор выхода 1 или 2 устройства регистрации

*Многофункциональная кнопка №5:* Справка

*Многофункциональная кнопка №6:* Стрелка вверх

Характеристики выхода устройства регистрации. Дополнительные сведения см. в ключевых словах ниже.

*Многофункциональная кнопка №7:* Стрелка вниз

Характеристики выхода устройства регистрации. Дополнительные сведения см. в ключевых словах ниже.

*Многофункциональная кнопка №8:* ОК

Сохранение выбранных параметров

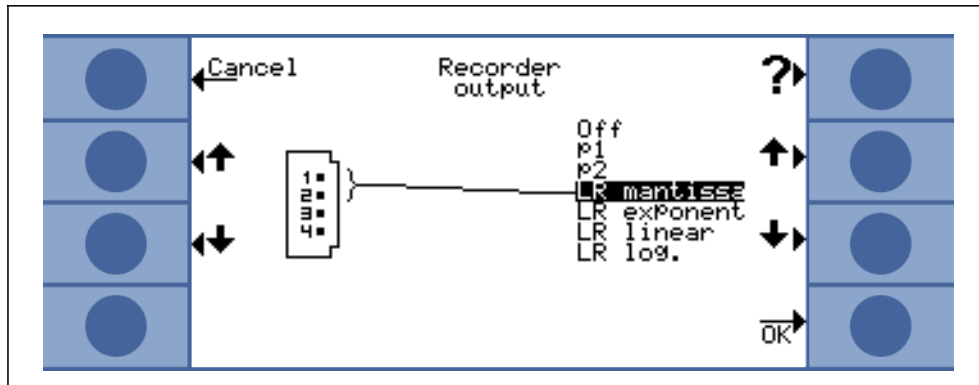


Рис. 6-10

#### Off (Выкл.)

Вывод данных устройства регистрации отключен.

#### $p_1/p_2$

Основное выходное напряжение выводится в логарифмическом масштабе. Можно записать давление  $p_1$  на входе или давление  $p_2$  в форвакуумной линии.

Характеристики сигналов  $p_1$  и  $p_2$  определяются вакуумметром Пирани TPR265 (см. график в приложении).

LR lin (интенсивность течи в линейном масштабе)

Выходное напряжение сигнала интенсивности течи в линейном масштабе. Выходное напряжение в диапазоне 1 - 10 В с шагом от 0,5 до 10 вольт на декаду.

Информацию о масштабировании см. в подразделе [6.6.4.4](#)

LR log (интенсивность течи в логарифмическом масштабе)

Интенсивность течи записывается в логарифмическом масштабе. Выходное напряжение в диапазоне от 1 до 10 В с шагом 0,5 В на декаду.

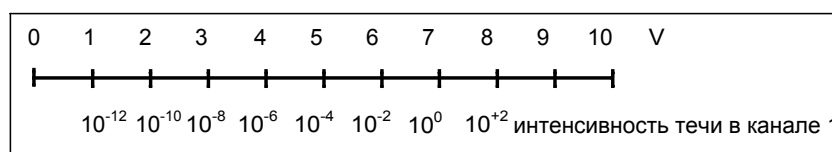


Рис. 6-11 Пример диапазона интенсивности течи в логарифмическом масштабе, 0,5 В/декада

Информацию о настройке масштабирования см. в подразделе [6.6.4.4](#)

LR mantissa (мантисса интенсивности течи):

Мантисса значения интенсивности течи записывается линейно в диапазоне от 1 до 10 В.

LR exponent (экспонента интенсивности течи)

Записывается экспонента значения интенсивности течи. Кусочно-постоянная функция: U = 1 ... 10 В с шагом 0,5 В на декаду, начиная с 1 В =  $1 \times 10^{-12}$ .

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Interfaces \(Интерфейсы\)](#) > [RS232 Protocol \(Протокол RS232\)](#)

*Многофункциональная кнопка №3: Diagnostics (Диагностика)*

Дает возможность считывать параметры, например, во время технического обслуживания.

*Многофункциональная кнопка №4: Printer Manual (Печать вручную)*

Значения измеренной интенсивности течи можно передать на принтера RS232 или ПК. Измеренное значение можно отобразить с помощью программ типа HyperTerminal (Гипертерминал). Для скорости передачи данных с помощью данной функции печати задаются следующие значения: 9600, 8N1. На подключенных устройствах регистрации данных необходимо задать те же параметры.

Формат вывода данных об интенсивности течи:

LR = 1.00E-10 09:Apr.07 08:25 MEAS

LR:           Интенсивность течи

Измеренное значение равно числу, указанному далее. В случае переполнения или недостаточного наполнения отображается символ < (интенсивность течи меньше указанного значения) или символ > (интенсивность течи больше указанного значения) соответственно.

1.00E-10: Вывод измеренного значения в заданных единицах измерения, после которого следуют дата и время.

MEAS: Течеискатель UL5000 работает в режиме ожидания.

При повторном нажатии на кнопку START (ПУСК) в режиме измерения или активации вывода для сигнала START цифрового входа (DIGITAL IN) выполняется передача данных об интенсивности течи.

*Многофункциональная кнопка №5: ?*

Справка

*Многофункциональная кнопка №6: UL2xx Leak Ware*

С помощью этой кнопки осуществляется контроль и считывание результатов измерений при подключении к компьютеру.

*Внимание!* Функция калибровки пакета ПО Leak Ware не применима к течеискателю UL5000.

Выполните функцию "STORE DATE" (СОХРАНИТЬ ДАННЫЕ) в режиме работы "Single Part Measurement" (Испытание одного изделия) перед началом записи измеренных значений.

*Многофункциональная кнопка №7: ASCII*

С помощью этой кнопки течеискатель UL5000 можно использовать через терминал RS232.

*Внимание!*

#### **6.6.4.4 *Scaling Recorder Output (Масштабирование выходных данных устройства регистрации)***

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Interfaces \(Интерфейсы\)](#) > [Scaling Recorder output \(Масштабирование выходных данных устройства регистрации\)](#)

Здесь можно изменять масштабирование выходных данных устройства регистрации. Эта настройка действует только при выборе "LR lin" (интенсивность течи в линейном масштабе) или "LR log" (интенсивность течи в логарифмическом масштабе) (см. подраздел [6.6.4.2 Выходные данные устройства регистрации](#)).

*Многофункциональная кнопка №2:* Стрелка вверх  
Настройка декады верхнего предельного значения

*Многофункциональная кнопка №3:* Стрелка вниз  
Масштабирование ранее настроенного значения с шагом 0,5, 1, 2, 2,5, 5, 10 В/декада.  
Полный диапазон напряжения составляет 10 В (только для сигнала LRlog)

*Многофункциональная кнопка №6:* Стрелка вверх  
Настройка декады верхнего предельного значения

*Многофункциональная кнопка №7:* Стрелка вниз  
Масштабирование ранее настроенного значения с шагом 0,5, 1, 2, 2,5, 5, 10 В/декада.  
Полный диапазон напряжения составляет 10 В (только для сигнала LRlog)

Пример:  
Выход для самописца: "LRlog"  
Задано верхнее предельное значение:  $10^{-5}$  (= 10 В)  
Масштаб: 5 В / декада  
Следовательно нижнее предельное значение составляет  $10^{-7}$  (= 0 В)

## 6.6.5 Miscellaneous (Прочее)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Miscellaneous \(Прочее\)](#)

В этом подменю можно задать текущие дату и время, предпочтительный язык и частоту питающей сети.

*Многофункциональная кнопка №2:* [Time&Date \(Время и дата\)](#)

См. подраздел [6.6.5.1](#)

*Многофункциональная кнопка №3:* [Language \(Язык\)](#)

См. подраздел [6.6.5.2](#)

*Многофункциональная кнопка №4:* [Leak rate filter \(Фильтр интенсивности течи\)](#)

См. подраздел [6.6.5.3](#)

*Многофункциональная кнопка №5:* [Background Suppression \(Подавление фона\)](#)

См. подраздел [6.6.2.1](#)

*Многофункциональная кнопка №6:* [Mains Frequency \(Частота питающей сети\)](#)

См. подраздел [6.6.5.4](#)

*Многофункциональная кнопка №7:* [Service interval exhaust filter \(Интервал между обслуживанием выпускного фильтра\)](#)

См. подраздел [6.6.5.5](#)

*Многофункциональная кнопка №8:* [Service message exhaust filter \(Напоминание об обслуживании выпускного фильтра\)](#)

См. подраздел [6.6.5.6](#)



### 6.6.5.1 *Время и дата*

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Miscellaneous \(Прочее\)](#) > [Time&Date \(Время и дата\)](#)

Дату и время можно изменить на двух последующих страницах. Описание порядка ввода см. в подразделе [4.2.2.7 Numerical Entries \(Ввод цифр\)](#).

### 6.6.5.2 *Language (Язык)*

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Miscellaneous \(Прочее\)](#) > [Language \(Язык\)](#)

Предпочтительный язык интерфейса можно выбрать нажатием на многофункциональные кнопки №3 и №7. По умолчанию установлен английский язык.

Можно выбрать один из следующих языков: English (английский), German (немецкий), French (французский), Italian (итальянский), Spanish (испанский), Polish (польский), Chinese (Mandarin) (китайский (мандаринский)) и Japanese (Katakana) (японский (катакана)).

**Внимание!** Чтобы восстановить заводскую настройку одновременно нажмите на многофункциональные кнопки №2 и №6 во время запуска течеискателя.

### 6.6.5.3 *Leak rate filter (Фильтр интенсивности течи)*

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Miscellaneous \(Прочее\)](#) > [Leak rate filter \(Фильтр интенсивности течи\)](#)

Тип фильтра интенсивности течи можно выбрать. Заводское значение: I•CAL.

*Многофункциональная кнопка №3:* Fixed (Фиксированный)

Будет применяться фильтр с фиксированной постоянной времени

*Многофункциональная кнопка №7:* I•CAL

I•CAL обеспечивает оптимальное время усреднения на основании уровня интенсивности течи.

I•CAL означает *Intelligent Calculation Algorithm* - интеллектуальный алгоритм расчета интенсивности течи. Этот алгоритм обеспечивает усреднение сигналов в оптимальные периоды времени на основании уровня интенсивности течи. Кроме того, этот алгоритм исключает импульсные помехи, которые не связаны с сигналами интенсивности течи, и обеспечивает очень быстрый отклик на слабые сигналы интенсивности течи.

Используемый алгоритм обеспечивает высокую чувствительность и короткое время отклика, поэтому рекомендуем выбирать его в настройках.

### 6.6.5.4 *Mains Frequency (Частота питающей сети)*

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Miscellaneous \(Прочее\)](#) > [Mains Frequency \(Частота питающей сети\)](#)

Частота питающей сети рассчитана на различные скорости откачки спирального насоса. В этом подменю можно установить частоту соответственно напряжению питающей сети. Заводская настройка: 50 Гц для сети 230 В и 60 Гц для сети 115 В.

*Многофункциональная кнопка №3:* 50 Hz (50 Гц)

Питание от питающей сети подается на течеискатель UL5000 с частотой 50 Гц.

*Многофункциональная кнопка №6:* 60 Hz (60 Гц)

Питание от питающей сети подается на течеискатель UL5000 с частотой 60 Гц.

### 6.6.5.5 (Интервал между обслуживаниями выпускного фильтра)

---

Здесь можно установить интервал между обслуживаниями выпускного фильтра.

*Многофункциональная кнопка №3: Down (Меньше)*

Уменьшение интервалов между обслуживаниями с шагом 500 часов.

*Многофункциональная кнопка №5: ?*

Справка

*Многофункциональная кнопка №7: Up (Больше)*

Увеличение интервалов между обслуживаниями с шагом 500 часов.

Максимальный интервал составляет 4000 часов.

### 6.6.5.6 Service message exhaust filter (Напоминание об обслуживании выпускного фильтра)

---

Для обеспечения исправной работы течеискателя UL5000 необходимо регулярно проводить обслуживание выпускного фильтра. Если напоминание об обслуживании активировано, течеискатель UL5000 предупредит вас о необходимости проведения обслуживания.

*Многофункциональная кнопка №3: Off (Выкл.)*

*Многофункциональная кнопка №5: Справка*

*Многофункциональная кнопка №7: On (Вкл.)*



#### Предупреждение

Если напоминания об обслуживании игнорируются, и замена выпускного фильтра не производится, существует риск перегрева двигателя насоса.

## 6.6.6 Настройки сохранить / загрузить

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Parameter save / load \(Настройки сохранить / загрузить\)](#)

Позволяет сохранять и загружать индивидуальные настройки или восстанавливать заводские настройки.

*Многофункциональная кнопка №2:* Save as „PARAM SET 1“ (Сохранить как "НАБОР НАСТРОЕК 1")

См. подраздел [6.6.6.1](#)

*Многофункциональная кнопка №3:* Save as „PARAM SET 2“ (Сохранить как "НАБОР НАСТРОЕК 2")

См. подраздел [6.6.6.1](#)

*Многофункциональная кнопка №4:* Save as „PARAM SET 3“ (Сохранить как "НАБОР НАСТРОЕК 3")

См. подраздел [6.6.6.1](#)

*Многофункциональная кнопка №5:* Load default (Загрузить стандартные настройки)

Восстанавливаются заводские настройки.

*Многофункциональная кнопка №6:* Load „PARAM SET 1“ (Загрузить "НАБОР НАСТРОЕК 1")

См. подраздел [6.6.6.2](#)

*Многофункциональная кнопка №7:* Load „PARAM SET 2“ (Загрузить "НАБОР НАСТРОЕК 2")

См. подраздел [6.6.6.2](#)

*Многофункциональная кнопка №8:* Load „PARAM SET 3“ (Загрузить "НАБОР НАСТРОЕК 3")

См. подраздел [6.6.6.2](#)

### 6.6.6.1 Load parameter set (Загрузить набор настроек)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Parameter save / load \(Настройки сохранить / загрузить\)](#) > [Save \(Сохранить\)](#)

Сохранение текущих настроек параметров.

*Многофункциональная кнопка №4:* Edit a file name (Изменить имя файла)

Переименование набора настроек.

### 6.6.6.2 Save parameter set (Сохранить набор настроек)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Parameter save / load \(Настройки сохранить / загрузить\)](#) > [Load parameter set \(Загрузить набор настроек\)](#)

Отображаются ранее выбранный и сохраненный набор настроек; эти настройки можно загрузить.

*Многофункциональная кнопка №6:* Стрелка вверх  
Переход к предыдущему окну.

*Многофункциональная кнопка №7:* Стрелка вниз  
Переход к следующему окну.

## 6.6.7 Monitoring functions (Функции контроля)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Monitoring functions \(Функции контроля\)](#)

### Calibration request (Запрос калибровки)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Monitoring functions \(Функции контроля\)](#) > [Calibration request \(Запрос калибровки\)](#)

Эту функцию можно выбрать для напоминания оператору о необходимости выполнения калибровки. Заводская настройка "Off" (Выкл.).

*Многофункциональная кнопка №3:* Off (Выкл.)

Запрос калибровки будет отключен.

*Многофункциональная кнопка №7:* ON (Вкл.)

Запрос калибровки будет включен.

Если запрос калибровки включен, соответствующее сообщение появляется спустя 30 минут после включения питания, или если температура UL5000 изменилась более чем на 5 °C (9 °F) с момента последней калибровки.

### Particle protection (Защита от попадания частиц)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Monitoring functions \(Функции контроля\)](#) > [Particle protection \(Защита от попадания частиц\)](#)

Этот режим можно включить и отключить.

Если этот режим включен, течеискатель UL5000 не начинает откачку, пока давление на впуске не станет ниже 1 мбар. В таком случае предполагается, что откачка испытуемого изделия производится другим параллельно подключенным насосом.

Назначение: если течеискатель не используется для откачки при высоком давлении, то в него не попадет поток газа, в котором могут содержаться частицы.

### Contamination protection (Защита от загрязнения)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Monitoring functions \(Функции контроля\)](#) > [Contamination protection \(Защита от загрязнения\)](#)

Если данный режим включен, течеискатель UL5000 перекрывает все клапаны, как только измеренная интенсивность течи превысит запрограммированное значение. Таким образом, гелий больше не поступает в масс-спектрометр. Гелий, проникший в прибор в процессе испытания, можно откачать с помощью вспомогательного насоса. Если дополнительный насос не используется, перед продолжением испытания рекомендуется выполнить продувку изделия.

### Pressure limits for vacuum ranges (Предельные давления для диапазонов вакуума)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Monitoring functions \(Функции контроля\)](#) > [Pressure limits for vacuum ranges \(Предельные давления для диапазонов вакуума\)](#)

Данная функция служит для выбора точки переключения между режимами GROSS (ГРУБЫЙ) - FINE (ТОЧНЫЙ) - ULTRA (СВЕРХТОЧНЫЙ). Эта функция может быть необходима при откачке газов, отличных от воздуха, с помощью течеискателя UL5000. Управляющий сигнал вакуумметра Пирани для газов, отличных от воздуха, может различаться. Поэтому может возникнуть необходимость в установке точек переключения.

Многофункциональная кнопка №2, 6: Change over threshold EVAC-GROSS  
(Порог переключения EVAC-GROSS)

.15 - 3 мбар (Заводская настройка - 15 мбар)

Многофункциональная кнопка №3, 7: Change over threshold GROSS-FINE  
(Порог переключения GROSS-FINE)

2 - 0,5 мбар (Заводская настройка - 2 мбар)

При изменении этих значений порог переключения режимов FINE-ULTRA будет автоматически сужен до 0,4 - 0,1 мбар.

Многофункциональная кнопка №4 Adjustment for ARGON (Настройка для аргона)

Чтобы восстановить заводские настройки для воздуха, нажмите эту кнопку еще раз.

Многофункциональная кнопка 5:?

Справка

#### Pressure limits for sniff mode (Предельные давления для режима со щупом)

• [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Monitoring functions \(Функции контроля\)](#) > Pressure limits for sniff mode (Предельные давления для режима со щупом)

Эта функция автоматически активируется в режиме щупа. Пределы давления определяют верхний и нижний предел давления на входе. Верхний предел составляет 2 мбар, а нижний - 0,02 мбар. Если давление выходит за пределы этого диапазона, на дисплей выводятся следующие сообщения об ошибке:

$P > upper\ limit$  ( $P > верхнего\ предела$ ): Нарушена целостность капилляра

$P < upper\ limit$  ( $P < верхнего\ предела$ ): Слишком низкий расход через капилляр (капилляр закупорен)

#### Maximum evacuation time (Макс. время откачки)

• [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Settings \(Настройки\)](#) > [Monitoring functions \(Функции контроля\)](#) > Maximum evacuation time (Макс. время откачки)

Этот элемент меню используется для установки времени выведения на дисплей сообщения об испытании на большие течи. Процесс обнаружения больших течей происходит в две стадии, а пределы задаются, исходя из требований.

Этот элемент меню особенно полезен при серийном испытании в одинаковых условиях.

После нажатия на кнопку START (ПУСК) из испытуемого изделия откачивается воздух. Если режим давления ( $p_1 < 100$  мбар) не достигнут, или давление не падает до необходимого значения в течение заданных здесь периодов времени, процесс откачки останавливается, а на экране появляется сообщение (см. раздел 8.2, W76).

Периоды времени в каждом случае выбираются, во-первых, в зависимости от требуемого времени отклика для вывода сообщения о большой течи, а, во-вторых, - от объема испытуемого объекта и эффективной скорости откачки.

Предостережение: Если время откачки было задано как бесконечное, уровень масла механического насоса следует проверять чаще.

Многофункциональная кнопка №2:↓

Уменьшение максимального времени откачки до выполнения условия  $p_1 < 100$  мбар. В течение этого времени давление на входе (на испытательном фланце) должно уменьшиться до уровня ниже 100 мбар. Можно выбрать любую длительность периода от 1 до 9 секунд или установить бесконечный период. Заводская настройка составляет 30 секунд.

Многофункциональная кнопка №3:↓

Уменьшение максимального времени до состояния готовности к измерению: при этом давление на входе должно упасть до уровня ниже 15 мбар. Можно свободно выбрать любую длительность периода от 5 до 30 секунд или установить бесконечный период.

Многофункциональна

я кнопка №5: ?

Справка (текст)

Многофункциональная кнопка №6: ↑

Увеличение максимального времени от качки до выполнения условия  $p_1 < 100$  мбар

Многофункциональная кнопка №7: ↑

Увеличение максимального времени до измерения.

## 6.7 Information (Информация)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Information \(Информация\)](#)

Из меню [Information \(Информация\)](#) (Рис. 6-12) можно выйти в подменю для выбора различных видов информации относительно течеискателя UL5000.

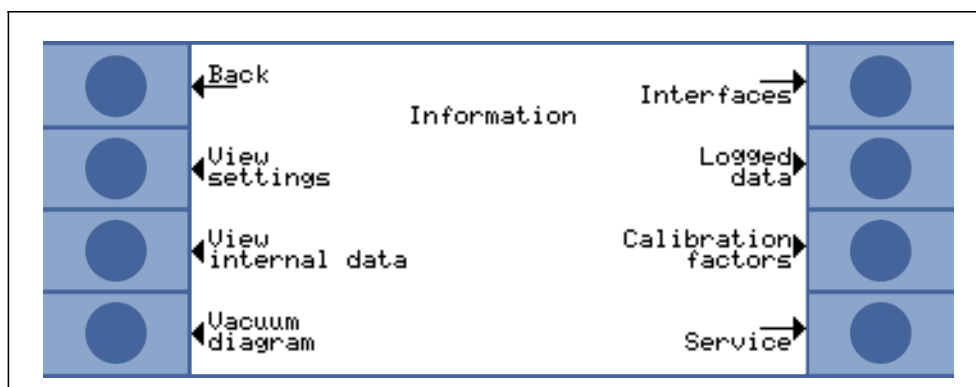


Рис. 6-12: Меню [Information \(Информация\)](#)

*Многофункциональная кнопка №2: View settings (Просмотр настроек)*  
Текущие настройки, например, уровни триггеров, масса молекулы газа, дата и время, будут отображены на 4 страницах.

*Многофункциональная кнопка №3: View internal data (Просмотр внутренних данных)*  
Информация о внутренних данных измерений будет выведена на 4 экрана.

*Многофункциональная кнопка №4: Vacuum diagram (Блок-схема вакуумной системы)*  
На дисплей выводится блок-схема вакуумной системы течеискателя UL5000. Также показаны закрытые и открытые клапаны.

*Многофункциональная кнопка №5: View error list (Просмотр списка ошибок)*  
Будет отображен список ошибок и предупреждений.

*Многофункциональная кнопка №6: Calibration history (Архив калибровки)*  
Будет отображен список выполненных калибровок.

*Многофункциональная кнопка №7: Calibration factors (Коэффициенты калибровки)*  
На дисплей выводится блок-схема вакуумной системы течеискателя UL5000. На этой схеме можно, например, увидеть, какие клапаны открыты, а какие закрыты в текущий момент.

*Многофункциональная кнопка №8: [Service \(Обслуживание\)](#)*  
См. подраздел [6.7.1](#)

## 6.7.1 *Service (Обслуживание)*

---

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Information \(Информация\)](#) > [Service \(Обслуживание\)](#)

Из этого экрана можно выйти в меню обслуживания. Для этого необходимо ввести пароль. Пароль в меню обслуживания *не* сообщается при поставке; для получения этого пароля необходимо пройти соответствующее обучение по проведению обслуживания. Описание порядка ввода см. в подразделе [4.2.2.7](#).

Меню обслуживания открывается после успешного ввода пароля. Только в этом меню можно выполнять специальные функции (например, переключение клапанов вручную).

Для получения более детальной информации см. документ "Меню обслуживания" (iira74e1-b).



## 6.8 Access Control (Контроль доступа)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Access Control \(Контроль доступа\)](#)

В этом подменю можно назначить отдельные функции для выполнения отдельными пользователями.



Рис. 6-13: Меню [Access Control \(Контроль доступа\)](#)

*Многофункциональная кнопка №4:* [Access to CAL function \(Доступ к функции калибровки\)](#)

См. подраздел [6.8.1](#)

*Многофункциональная кнопка №8:* [Change Menu-PIN \(Изменить ПИН меню\)](#)

См. подраздел [6.8.3](#)

### 6.8.1 Access to CAL function (Доступ к функции калибровки)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Access Control \(Контроль доступа\)](#) > [Access to CAL function \(Доступ к функции калибровки\)](#)

Этот элемент меню можно выбрать независимо от того, разрешен или ограничен доступ к меню калибровки.

*Многофункциональная кнопка №3:* Off (Выкл.)

Функция калибровки доступна только из главного меню. Если используется ПИН меню (см. подраздел [6.8.3](#)), для запуска калибровки необходимо ввести этот ПИН.

*Многофункциональная кнопка №7:* ON (Вкл.)

Функция калибровки доступна из главного меню, режима ожидания и режима измерения.

*Многофункциональная кнопка №8:* OK

Сохранение настроек и возврат в предыдущее меню.

### 6.8.2 Change Device PIN (Изменить ПИН прибора)

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Access Control \(Контроль доступа\)](#) > [Change Device PIN \(Изменить ПИН прибора\)](#)

Использование ПИН прибора позволяет ограничить доступ к теческателью UL5000. Если ПИН прибора отличается от 0000, теческатель UL5000 запросит этот ПИН сразу после включения питания. Без ввода ПИН прибора не будут включены даже насосы теческателя UL5000.

**Важно!** Обязательно запоминайте ПИН-коды! Запрос ПИН может отменить только специалист сервис-центра компании INFICON.



### 6.8.3 Change Menu-PIN (Изменить ПИН меню)

---

- [Main Menu \(Главное меню\)](#) > [Access Control \(Контроль доступа\)](#) > [Change Menu-PIN \(Изменить ПИН меню\)](#)

Доступ в меню может быть ограничен посредством ввода или изменения персонального идентификационного номера (ПИН). При вводе 0000 проверка ПИН не производится.

Описание порядка ввода см. в подразделе [4.2.2.7](#).

*Важно!* Обязательно запоминайте ПИН-коды! Запрос ПИН может отменить только специалист сервис-центра компании INFICON.

---

**6-34** Описание меню

Поставки и сервис ООО «ЭмЭсЭйч Техно», веб-сайт: [www.msht.ru](http://www.msht.ru), тел./факс: +7 (495) 660-88-97, 722-12-90

## 7 Калибровка

---

### 7.1 Введение

---

Калибровка течеискателя UL5000 выполняется двумя способами:

- Внутренняя калибровка посредством встроенной стандартной течи.
- Внешняя калибровка посредством дополнительной стандартной течи, присоединенной к впускному отверстию или испытываемому изделию.

В процессе калибровки масс-спектрометр настраивается на сигнал гелия максимальной интенсивности, который сопоставляется с известной интенсивностью внутренней или внешней стандартной течи. Несмотря на предельно высокую стабильность работы течеискателя UL5000, время от времени рекомендуется выполнять калибровку, чтобы избежать воздействия перепадов температуры окружающего воздуха, загрязнений или других факторов на результаты измерений.

При постоянном использовании прибора, калибровку следует выполнять не реже одного раза в день. В других случаях частота выполнения калибровки зависит от частоты эксплуатации.

*Важно!* Для получения оптимального результата калибровки перед эксплуатацией необходимо выполнять прогрев прибора в течение минимум 20 минут.

Для обеспечения устойчивого сигнала калибровки контрольные течи, используемые для калибровки, должны иметь интенсивность не ниже  $1 \times 10^{-9}$  мбар л/с.

### 7.2 Процедуры калибровки

---

Процедура калибровки запускается один из 3 способов:

- В режиме ожидания (т.е. после запуска или после нажатия на кнопку **STOP (СТОП)**) функцию калибровки можно запустить с помощью кнопки **CAL** (многофункциональная кнопка №5).
- В режиме измерения процесс калибровки также запускается нажатием на кнопку **CAL** (многофункциональная кнопка №5).
- Из главного меню процедура калибровки также запускается нажатием на кнопку **CAL** (многофункциональная кнопка 5). Процесс калибровки можно в любой момент остановить нажатием на кнопку **STOP (СТОП)** или на многофункциональную кнопку №1 (*Cancel (Отмена)*).

После включения режима калибровки необходимо выбрать внутреннюю или внешнюю калибровку. Для этого нужно нажать на соответствующую многофункциональную кнопку.

## 7.2.1 Внутренняя калибровка

---

Для выполнения внутренней калибровки течеискателя UL5000 имеется две разные возможности:

- Если **впускное отверстие** течеискателя заглушено фланцем, или прибор изолирован от любой подсоединяемой к нему камеры клапаном на впускном отверстии, можно выбрать автоматическую калибровку (многофункциональная кнопка №8).
- Если прибор подсоединен к камере или устройству большего объема, калибровку необходимо выполнять вручную, поскольку время открытия и закрытия внутренней стандартной течи в значительной степени зависит от присоединенного объема.

*Внимание!* Рекомендуется по возможности выполнять автоматическую калибровку.

### 7.2.1.1 Автоматическая внутренняя калибровка

---

После запуска этой процедуры весь процесс выполняется автоматически. По окончании процесса (примерно через 25 с) звучит короткий звуковой сигнал. После этого прибор снова готов к работе.

### 7.2.1.2 Внутренняя калибровка вручную

---

Если выбрана **Manual Internal Calibration** (внутренняя калибровка вручную), значит к течеискателю UL5000 подсоединен испытуемый компонент (если нет, выберите **Automatic Internal Calibration** (автоматическую внутреннюю калибровку)).

После запуска процедуры **внутренней калибровки вручную** течеискатель UL5000 выполняет откачку испытуемого изделия (если вакуум еще не создан) и открывает внутреннюю стандартную течь. Стабилизация сигнала гелия может занять некоторое время, в зависимости от объема испытуемого изделия. Поэтому оператор должен подтвердить устойчивость сигнала (нажатием на многофункциональную кнопку №8).

После этого прибор выполняет все операции настройки и автоматически закрывает внутреннюю стандартную течь. От объема испытуемого изделия также зависит время откачки гелия и стабилизации уровня фона, которую должен подтвердить оператор.

После этого калибровка прибора завершена.

## 7.2.2 Внешняя калибровка

---

Для выполнения внешней калибровки стандартную течь необходимо присоединить непосредственно к испытуемому изделию или впускному отверстию.

*Внимание!* Значение интенсивности течи на экране может отличаться от значений, указанных производителем внешней стандартной течи ввиду погрешностей и температурных коэффициентов.

После выбора **External Calibration** (внешней калибровки) (многофункциональная кнопка №8) на экране отображаются следующие сообщения с описанием необходимых действий:

- Убедитесь в том, что контрольная течь присоединена и открыта.
- Сравните значение интенсивности контрольной течи, указанное на ее корпусе с аналогичным значением на экране. Если значения интенсивности течи не совпадают, нажмите на кнопку *Edit leak rate* (Изменить интенсивность течи) (многофункциональная кнопка №4) и откорректируйте значение.
- Если эти значения совпадают, нажмите на кнопку *START* (ПУСК) (многофункциональная кнопка №8).

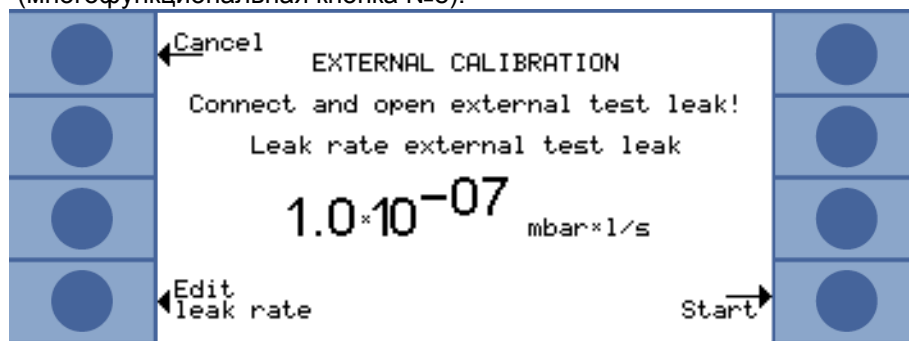


Рис. 7-1: Внешняя калибровка, шаг 1

- Не выполняйте никаких действий.

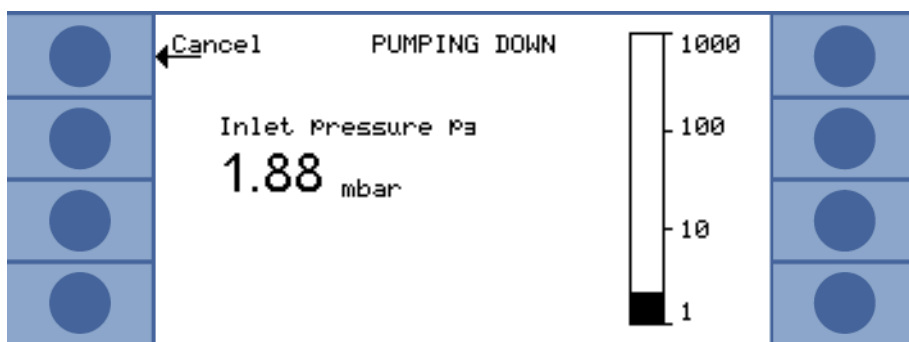


Рис. 7-2: Внешняя калибровка, шаг 2

- Шкальный индикатор должен показывать стабильный уровень сигнала. Если сигнал стабилен, нажмите *OK* (многофункциональная кнопка №8).

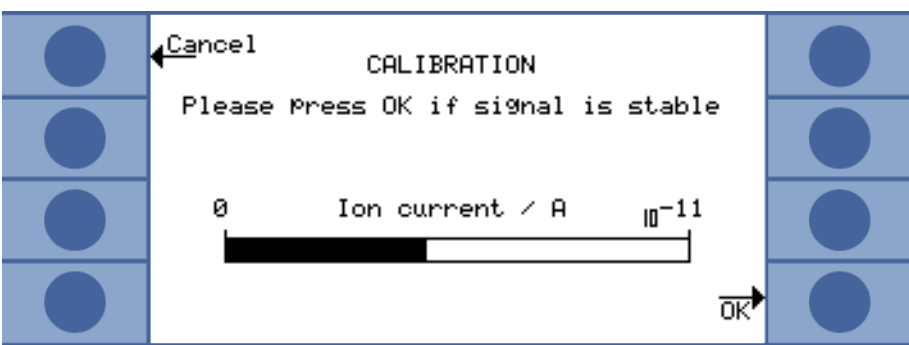


Рис. 7-3: Внешняя калибровка, шаг 3

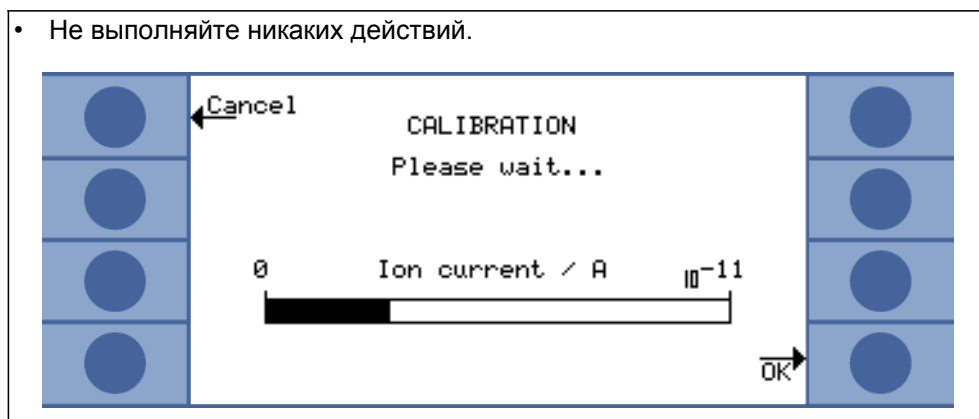


Рис. 7-4: Внешняя калибровка, шаг 4



Рис. 7-5: Внешняя калибровка, шаг 5

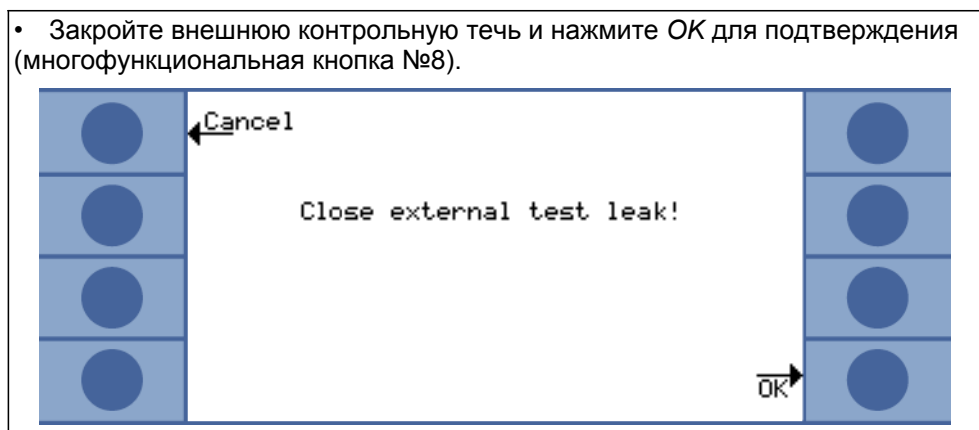


Рис. 7-6: Внешняя калибровка, шаг 6

- Уровень сигнала на шкальном индикаторе не должен уменьшаться. Допускается лишь незначительное колебание уровня сигнала. Если сигнал стабилен, нажмите ОК (многофункциональная кнопка №8).

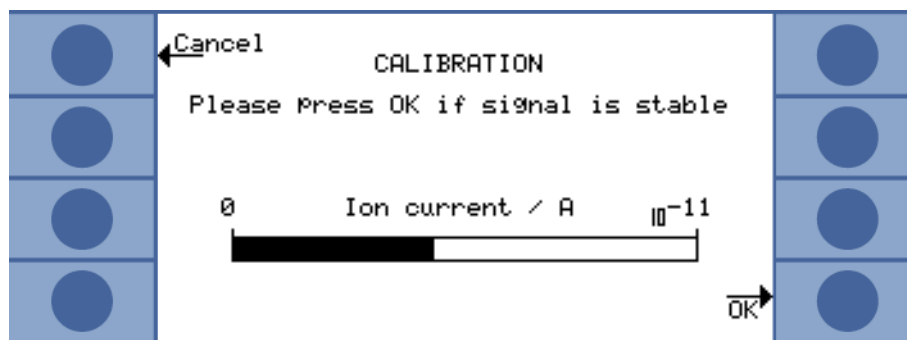


Рис. 7-7: Внешняя калибровка, шаг 7

- Течеискатель UL5000 отображает предыдущее и новое рассчитанное значение коэффициента калибровки.

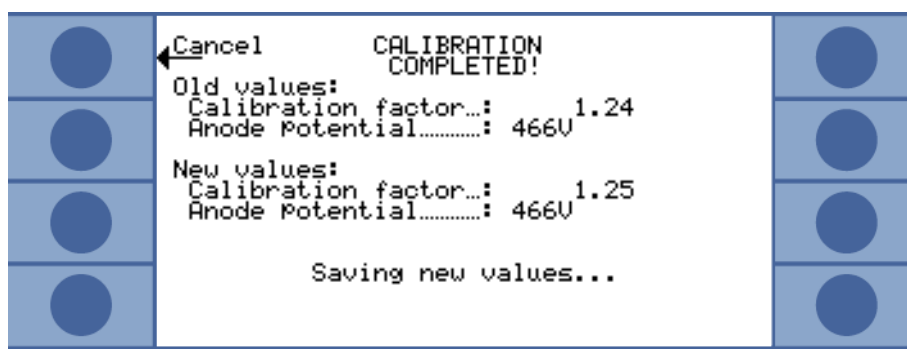


Рис. 7-8: Внешняя калибровка, шаг 8

### 7.3 Коэффициент калибровки - диапазон значений

Во избежание неверной калибровки прибора в конце процесса калибровки выполняется проверка достоверности коэффициента калибровки:

Если полученный коэффициент калибровки существенно не отличается (более чем в 2 раза) от предыдущего значения этого коэффициента, новое значение принимается автоматически. Если же новый коэффициент калибровки существенно (более чем в 2 раза) отличается от предыдущего, оператор может принять его (например, после изменения конфигурации системы) или не принять (например, вследствие неправильных операций).

**Внимание!** При запуске калибровки через SPS или RS232 проверка на достоверность не выполняется.

При выполнении внутренней калибровки также осуществляется проверка на соответствие нового рассчитанного коэффициента диапазону значений от 0,1 до 10. Если полученное значение коэффициента не входит в указанный диапазон, на экране появляется предупреждение (см. W81 или W82 в разделе 8.2), а процесс калибровки прекращается.





## 8 Сообщения об ошибках и предупреждения

Течеискатель UL5000 оснащен эффективными средствами самодиагностики. О состоянии ошибки или предупреждения оператора оповещают сообщения на ЖК-дисплее.

В случае ошибки или предупреждения подается звуковой сигнал. Частота сигнала изменяется каждые 400 мс от 500 Гц до 1200 Гц и в обратном порядке. Благодаря этому звуковой сигнал выделяется на фоне окружающих шумов, характерных для обычной среды эксплуатации.

Сообщения об ошибках и предупреждения записываются в архив, после чего могут быть просмотрены в меню информации (см. раздел 6.7)

### 8.1 Указания


#### Предупреждения

Предупреждения отображаются в случае, если:

- течеискатель UL5000 определил аномальное условие эксплуатации или
- если необходимо напомнить оператору о чем-либо (например, при запросе калибровки или необходимости проведения обслуживания по данным таймера обслуживания).

На ЖК-дисплее течеискателя UL5000 появится сообщение, а прибор продолжит работу в режиме ожидания или измерения.

Предупреждения остаются на ЖК-дисплее до подтверждения ознакомления с предупреждением путем нажатия кнопки ОК (многофункциональная кнопка №8). После подтверждения течеискатель UL5000 снова готов к эксплуатации (возможно с некоторыми ограничениями). Пока не устранена причина появления предупреждения, в строке состояния на экране отображается треугольный знак предупреждения (см. подраздел 5.4.3).

Для отображения предупреждений в режиме STANDBY (режиме ожидания) нажмите на кнопку  (появляется при возникновении предупреждений).

#### Сообщения об ошибках

При возникновении ошибок течеискатель UL5000 прерывает процесс измерения. В этом случае течеискатель UL5000 перекрывает все клапаны (режим ожидания).

Сообщения об ошибках остаются на ЖК-дисплее до подтверждения ознакомления с сообщением путем нажатия кнопки Restart (Перезапуск) (многофункциональная кнопка №8). После этого выполняется перезапуск течеискателя UL5000 (выполняется новая процедура запуска). В некоторых случаях рекомендуется проверить отдельные настройки или результаты измерений перед выполнением перезапуска UL5000. Для этого нажмите кнопку многофункциональную кнопку №4 "Menu" (Меню) и выйдите в меню течеискателя UL5000. После выхода из меню на экране появится то же сообщение об ошибке.

**Внимание!** В случае чрезвычайных условий (неизвестных ошибок программного обеспечения, чрезвычайно сильных электромагнитных помех) встроенная схема самоконтроля предотвратит неуправляемую работу течеискателя UL5000. Эта схема инициирует перезапуск UL5000. После перезапуска прибор будет работать в режиме ожидания. Сообщение об ошибке отображаться не будет.

## 8.2 Перечень сообщений об ошибках и предупреждений

Ниже приведен перечень ошибок и предупреждений, отображаемых на панели управления. Перед номерами предупреждений стоит буква W. Перед номерами ошибок - буква E.

№	Сообщение на экране	Описание и возможные способы устранения
W15	Leak rate is too high! Machine switched into stand-by to prevent contamination (Слишком высокая интенсивность течи! Прибор переключен в режим ожидания во избежание загрязнения)	Включена функция контроля загрязнения. Обнаружена течь, интенсивность которой больше заданного значения. •Большая течь •Задано слишком маленькое значение порога отключения •Задана слишком маленькая задержка сигнализации
W16	Turbo molecular pump service interval expired! (Истек интервал между обслуживаниями турбомолекулярного насоса!)	Истек интервал между обслуживаниями турбомолекулярного насоса.
W17	Foagump service interval expired! (Истек интервал между обслуживаниями форвакуумного насоса!)	Истек интервал между обслуживаниями форвакуумного насоса.
W18	Exhaust filter service interval expired! (Истек интервал между обслуживаниями выпускного фильтра!)	Истек интервал между обслуживаниями выпускного фильтра.
W21	EEPROM write timeout! (Истекло время записи в ЭСППЗУ!)	Неисправность ЭСППЗУ
W22	EEPROM parameter queue overflow! (Переполнение очереди параметров ЭСППЗУ!)	Неисправность МС 68 Неисправность ЭСППЗУ
E23	24V of the OPTION socket is too high (На электрическое гнездо для OPTION подключения дополнительного оборудования, рассчитанное на 24 В, подается слишком высокое напряжение)	Неисправность МС 68 На электрическое гнездо для OPTION подключения дополнительного оборудования, рассчитанное на 24 В, подается слишком высокое напряжение.
E24	24V at socket OPTION is too low (На электрическое гнездо для OPTION подключения дополнительного оборудования, рассчитанное на 24 В, подается слишком низкое напряжение)	•Перегорел плавкий предохранитель F2 на плате ввода - вывода
E25	Receded valve voltage too low (< 7V) (Слишком низкое напряжение на клапане (< 7 В))	•Неисправна плата ввода - вывода.
W28	Real time clock reset! Please enter date and time! (Сброшены показания часов реального времени! Введите дату и время!)	•Аккумуляторная батарея в МС68 разряжена или неисправна.
E29	24V supply for fans is too low (< 20V) (На вентиляторы, рассчитанные на 24 В, подается слишком низкое напряжение (< 20 В))	• МС68 был заменен. •Перегорел плавкий предохранитель F1 на задней объединительной плате.
E30	24 V of the remote control is low (< 20V) (На плате дистанционного управления, рассчитанной на 24 В, слишком низкое напряжение (< 20 В)).	•Перегорел плавкий предохранитель F1 на плате ввода - вывода.
W31	The offset voltage of the preamplifier is too high (> 5mV) (Слишком высокое напряжение смещения предусилителя (> 5 мВ))	•Предусилитель неисправен.
W32	Preamplifier temperature is too high (> 60°C) (Слишком высокая температура предусилителя (> 60°C))	•Слишком высокая температура окружающего воздуха. •Загрязнен воздушный фильтр.
W33	Preamplifier temperature is too low (< 2°C) (Слишком низкая температура предусилителя (< 2°C))	•Слишком низкая температура окружающего воздуха •Неисправен температурный датчик.

№	Сообщение на экране	Описание и возможные способы устранения
E34	24V voltage at MSV board is too low! (Слишком низкое напряжение на плате MSV, рассчитанной на 24 В!)	Активен сигнал MVPZN на плате MSV. Напряжение сигнала слишком низкое, $U < 18,3$ В. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Перегорел плавкий предохранитель F1 на плате MSV.</li> <li>• Отсутствует питающее напряжение 24 В.</li> </ul> <b>Отключите течеискатель UL5000!</b> Отсутствие напряжения приведет к закрытию выпускного клапана спирального насоса, что, в свою очередь, может привести к загрязнению вакуумной системы. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Слишком высокое опорное напряжение UREF на плате MSV XT7/1, <math>U &gt; 5</math> В.</li> <li>• Неисправна плата MSV.</li> <li>• Напряжение между анодом и катодом выше 130 В.</li> </ul>
E35	Anode-cathode voltage is too high! (Слишком высокое напряжение между анодом и катодом!)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправна плата MSV.</li> <li>• Напряжение между анодом и катодом выше 130 В.</li> </ul>
E36	Anode-cathode voltage is too low! (Слишком низкое напряжение между анодом и катодом!)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправна плата MSV.</li> <li>• Напряжение между анодом и катодом ниже 30 В.</li> </ul>
E37	Suppressor voltage reference value too high! (Слишком высокое опорное напряжение ограничителя!)	Активен сигнал MFSZH на плате MSV. Слишком большое значение управляющей переменной ограничителя. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Короткое замыкание ограничителя.</li> <li>• Неисправна плата MSV.</li> </ul>
E38	Suppressor potential too high! (Слишком высокий потенциал ограничителя!)	Потенциал ограничителя выше 363 В. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправна плата MSV.</li> </ul>
E39	Suppressor potential too low! (Слишком низкий потенциал ограничителя!)	Потенциал ограничителя ниже 297 В. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправна плата MSV.</li> </ul>
E40	The anode potential exceeds its nominal value by over 10%! (Потенциал анода больше его номинального значения на 10%!)	Фактический потенциал анода больше его номинального значения на 10%. Это номинальное значение отображается в меню обслуживания. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправна плата MSV.</li> </ul>
E41	The anode potential has dropped below its nominal value by over 10%! (Потенциал анода меньше его номинального значения на 10%!)	Фактический потенциал анода снизился до уровня, который меньше его номинального значения на 10%. Это номинальное значение отображается в меню обслуживания. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Внезапный приток воздуха.</li> <li>• Неисправна плата MSV.</li> </ul>
E42	Nominal value of the anode potential is too high! (Слишком большое номинальное значение потенциала анода!)	Активен сигнал MFAZH на плате MSV. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Короткое замыкание цепи подачи напряжения на анод.</li> <li>• Слишком большое номинальное значение напряжения анода. Напряжение анода ограничено значением 1200 В.</li> </ul>
E43	Cathode current is too high! (Слишком большая сила тока катода!)	Активен сигнал MPKZH на плате MSV. Слишком большая сила тока (I) катода, $> 3,6$ А. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправна плата MSV.</li> </ul>
E44	Cathode current is too low! (Слишком низкая сила тока катода!)	Активен сигнал MPKZN на плате MSV. Слишком низкая сила тока (I) катода, $0,2$ А. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправна плата MSV.</li> </ul>
W45	Emission for cathode 1 can not be switched on! (Не удается включить эмиссию катода 1!)	Не активен сигнал MSIBE на плате MSV. Не удастся включить эмиссию катода 1. Течеискатель UL5000 переключается на использование катода 2. Закажите новый ионный источник.
W46	Emission for cathode 2 can not be switched on! (Не удается включить эмиссию катода 2!)	Не активен сигнал MSIBE на плате MSV. Не удастся включить эмиссию катода 2. Течеискатель UL5000 переключается на использование катода 1. Закажите новый ионный источник.

№	Сообщение на экране	Описание и возможные способы устранения
W47	Emission for both cathodes can not be switched on! (Не удастся включить эмиссию катодов 1 и 2!)	Не активен сигнал MSIBE на плате MSV. Не удастся включить эмиссию. Замените катод путем замены ионного источника. После замены ионного источника должна появиться возможность включения обоих катодов вручную в меню обслуживания.
E48	Anode heater is faulty! (Неисправен нагреватель анода!)	Активен сигнал MSAFD на плате MSV. Перегорел плавкий предохранитель цепи нагревателя анода. Замените плавкий предохранитель F2 на плате MSV.
E50	No communication with turbo pump (Нет связи с турбомолекулярным насосом)	Потеряна синхронизация с преобразователем частоты. Нет связи с преобразователем частоты.
E52	TMP frequency is too low! (Слишком низкая частота ТМН!)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Слишком низкая частота ТМН!</li> <li>• Неисправен преобразователь частоты.</li> <li>• Неисправен турбомолекулярный насос.</li> </ul>
W53	Temperature at electronic unit is too high (>55°C) (Перегрев электронного блока (>55°C))	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Слишком высокая температура окружающего воздуха.</li> <li>• Неисправна вентиляция.</li> <li>• Загрязнен воздушный фильтр, его необходимо заменить.</li> </ul>
E54	Temperature at electronic unit is too high (>60°C) (Перегрев электронного блока (>60°C))	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Слишком высокая температура окружающего воздуха.</li> <li>• Неисправна внутренняя вентиляция.</li> <li>• Загрязнены воздушные фильтры, их необходимо заменить.</li> </ul>
W55	Temperature at electronic unit is too low (< 2°C) (Слишком низкая температура электронного блока (< 2°C))	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Датчик температуры на объединительной плате показывает <math>T &lt; 2^{\circ}\text{C}</math>. Переход форвакуумного насоса в рабочий режим займет больше времени.</li> </ul>
E56	Inlet pressure p1 too low! (Слишком низкое давление p1 на входе!)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправен температурный датчик.</li> </ul>
E58	Foreline pressure p2 too low! (Слишком низкое давление p2 в форвакуумной линии!)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• У &lt; 0,27 В; неисправен датчик давления. Замените термометрический вакуумметр, измеряющий давление p1.</li> </ul>
E60	p2>10mbar after 5 minutes since power on (p2>10 мбар через 5 минут после включения питания)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• У &lt; 0,27 В; неисправен датчик давления. Замените термометрический вакуумметр, измеряющий давление p2.</li> </ul>
E61	Emission fail (Отсутствует эмиссия)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PV &gt; 3,8 мбар, хотя прошло уже t &gt; 5 минут после включения питания. Переход форвакуумного насоса в рабочий режим занимает слишком много времени.</li> <li>• Неисправен форвакуумный насос.</li> <li>• Клапан V2 не открывается.</li> </ul>
E61	Emission fail (Отсутствует эмиссия)	Следует включить эмиссию. Блок MSV сигнализирует о неисправности. Ток эмиссии MENB выходит за пределы диапазона.
W62	Flow through capillary too low (Маленький расход через капилляр)	В режиме щупа осуществляется контроль давления на входе линии щупа. Если это давление становится меньше нижнего предела, то расход через капилляр становится слишком маленьким (это свидетельствует о загрязнении), или капилляр закупоривается (посторонними объектами частицами). Нижнее предельное значение можно установить в меню. Заводская настройка 0,1 мбар. См. подраздел 6.6.1.5.
W63	Capillary broken (Нарушена целостность капилляра)	В режиме щупа осуществляется контроль давления на входе соединительного шланга щупа. Если это давление превышает верхний предел, то расход через капилляр становится чрезмерным (это свидетельствует о нарушении герметичности, целостности капилляра). Верхнее предельное значение можно установить в меню. Заводская настройка 1,0 мбар. См. подраздел 6.6.1.5.
W65	Booster-TMP failure! (Неисправен вспомогательный ТМН!)	"Неисправен преобразователь частоты", "Неисправен вспомогательный ТМН",

№	Сообщение на экране	Описание и возможные способы устранения
W66	Gate interrupt of the booster-TMP converter is missing! (Нет прерывания цепи преобразователя частоты вспомогательного ТМН!)	"Неисправен преобразователь частоты", "Неисправен вспомогательный ТМН",
W67	Booster-TMP runup time exceeded! (Превышено время пуска вспомогательного ТМН!)	"Неисправен преобразователь частоты", "Неисправен вспомогательный ТМН",
W69	Booster-TMP frequency too high! (Слишком высокая частота вспомогательного ТМН!)	"Неисправен преобразователь частоты", "Неисправен вспомогательный ТМН",
E73	Emission off (p2 too high) (Эмиссия отключена (p2 слишком высокое))	PV >> 0,2 или 3 мбар из-за притока воздуха, например, течеискатель UL5000 вновь пытается возобновить режим измерения.
W76	Maximum of evacuation time was exceeded. (Превышено максимальное время откачки.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Испытуемое изделие имеет большую течь.</li> <li>Неверная настройка максимального времени откачки.</li> </ul>
W77	Peak not in Range (Пик вне диапазона)	Максимум сигнала смещен относительно пределов центрирования диапазона масс. <ul style="list-style-type: none"> <li>Во время настройки по массе сигнал был неустойчив. Повторите калибровку.</li> <li>Проверьте базовую настройку напряжения на аноде в меню обслуживания.</li> <li>Проверьте калиброванную течь.</li> </ul>
W78	Differences of signal between test leak open and closed is too low. (Слишком незначительная разность сигналов открытого и закрытого состояний контрольной течи.)	Разность напряжений усилителя при открытом и закрытом состояниях калиброванной контрольной течи составляет менее 10 мВ. Калиброванная течь не закрыта надлежащим образом.
W79	Signal of test leak is too small (Слишком слабый сигнал контрольной течи)	Калиброванная течь закрыта, или интенсивность течи слишком мала. Напряжение предусилителя < 10 мВ.
W80	Please calibrate machine newly (Заново выполните калибровку прибора)	Включен автоматический запрос калибровки (см. подраздел 7.2.1.1), при этом выполнено как минимум одно из следующих условий: <ul style="list-style-type: none"> <li>С момента включения питания прошло 30 минут.</li> <li>С момента последней калибровки температура предусилителя изменилась более, чем на 5°C.</li> <li>Изменились настройки по массам.</li> </ul>
W81	CAL Factor too low (Слишком маленькое значение коэффициента калибровки)	Рассчитанное значение коэффициента выходит за пределы допустимого диапазона (<0,1). Сохранено предыдущее значение коэффициента. Возможная причина неисправности: <ul style="list-style-type: none"> <li>Не выполнены условия для выполнения калибровки.</li> <li>Введенное значение интенсивности внутренней калиброванной течи слишком мало.</li> <li>Внутренняя контрольная течь неисправна.</li> </ul>
W82	CAL Factor too high (Слишком большое значение коэффициента калибровки)	Рассчитанное значение коэффициента выходит за пределы допустимого диапазона (>10). Сохранено предыдущее значение коэффициента. Возможная причина неисправности: <ul style="list-style-type: none"> <li>Не выполнены условия для выполнения калибровки.</li> <li>Введенное значение интенсивности внутренней калиброванной течи слишком велико или слишком мало.</li> </ul>



№	Сообщение на экране	Описание и возможные способы устранения
W83	All EEPROM parameter lost. Please check your settings. (Утрачены все параметры ЭСППЗУ. Проверьте настройки)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Содержимое ЭСППЗУ на задней панели очищено, восстановлены заводские настройки. Заново введите все параметры.</li> </ul>
W85	Lost EEPROM parameter! Please check your settings! (Утрачен параметр ЭСППЗУ! Проверьте настройки!)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прерван доступ для записи. Проверьте все настройки.</li> </ul>
W86	AC/DC factor too low (Слишком маленькое значение коэффициента AC/DC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Было выполнено обновление программного обеспечения. В таком случае предупреждение можно игнорировать.</li> </ul>
W87	AC/DC factor too high (Слишком большое значение коэффициента AC/DC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Если после включения питания на экране вновь появляется предупреждение, то вероятнее ЭСППЗУ неисправно.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Условия для проведения калибровки не выполнены.</li> <li>• Введено неверное значение интенсивности течи</li> <li>• Контрольная течь неисправна</li> </ul>

## 9 Техобслуживание

### 9.1 Указания

Работы по техобслуживанию течеискателя UL5000 категорий II и III разрешено выполнять только обслуживающему персоналу, уполномоченному компанией INFICON GmbH, Кельн.

Обозначение соответствующей категории ремонта:

- I Категория I Заказчик
- II Категория II. Заказчик, прошедший техническое обучение
- III Категория III Сервис-инженер компании INFICON ремонта



#### Предупреждение

Соблюдайте указания по безопасности, приведенные в данном разделе.



#### Предупреждение

Поддерживайте чистоту инструментов и эксплуатационной среды при работе с вакуумной системой.



#### Опасно!

Перед выполнением любых работ по техобслуживанию отсоедините течеискатель UL5000 от питающей сети.



#### Осторожно!

Нерегулярные проверки течеискателя UL5000 могут стать причиной его неисправности. Во избежание неисправностей прибора регулярно выполняйте визуальный контроль SmartTest на наличие видимых повреждений, выполняя указания по техобслуживанию.

**Внимание!** При проведении работ по техобслуживанию в обязательном порядке придерживайтесь следующего графика техобслуживания. В случае несоблюдения интервалов техобслуживания гарантия на прибор UL5000 теряет свою силу

Рекомендуется заключить договор на техобслуживание.

Если прибор отработал указанное время интервала между техобслуживаниями (1500/4000/8000 часов), на экране UL5000 появляется соответствующее предупреждение. Это предупреждение будет появляться до подтверждения интервала техобслуживания.

Интервал техобслуживания 1500 может варьировать в зависимости от режима эксплуатации течеискателя.



### Предупреждение

Предполагаемая опасность:

Если имеются основания полагать, что дальнейшая безопасная эксплуатация прибора невозможна, его эксплуатацию необходимо прекратить и принять меры по предотвращению несанкционированного использования.

*Внимание!* Это может произойти, например, в следующих случаях:

- прибор имеет видимые повреждения,
- в прибор попала жидкость,
- прибор неработоспособен,
- в течение длительного времени прибор хранился при неблагоприятных условиях или

подвергался значительным нагрузкам при перемещении или транспортировке.



### Предупреждение

Масло может нанести ущерб окружающей среде. В связи с этим необходимо утилизировать масло в соответствии с местными предписаниями по охране окружающей среды.

## 9.2 Техобслуживание компанией INFICON

В случае возврата оборудования компании INFICON предоставляйте данные об отсутствии веществ, вредных для здоровья, или о загрязнении прибора такими веществами. Если прибор загрязнен, также укажите характер опасности. Для этого Вам необходимо заполнить подготовленную нами *форму Заявления о загрязнении (Рис. 1-1)*, которую Вы можете получить по соответствующему запросу или скопировать из данного руководства (страница после последней страницы руководства).

Прикрепите данную форму к оборудованию или приложите его при возврате оборудования.

Заполнение *Заявления о загрязнении* обязательно согласно законодательству Германии и необходимо для защиты обслуживающего персонала. Компания INFICON обязана вернуть любое оборудование, к которому не прилагается *Заявление о загрязнении*, по адресу отправителя.

## 9.3 Обозначения, используемые в графике техобслуживания

- I Категория ремонта IЗаказчик
- II Категория ремонта IIЗаказчик, прошедший техническое обучение
- III Категория ремонта IIISервис-инженер компании INFICON
- X Работы, подлежащие выполнению после указанной продолжительности эксплуатации в часах
- X<sub>1</sub> только часы эксплуатации, время не ограничено
- 1 зависит от среды эксплуатации и применения
- 2 зависит от процесса



## 9.4 График техобслуживания

Узел	Требуемое техобслуживание UL5000	Продолжительность				Категория ремонта	№ для заказа
		1500	4000	8000	16000		
		1/4	1	2			
<b>Вакуумная система</b>							
Спиральный насос IWATA	Замена спирального модуля			X		III	20000021R
Спиральный насос Varian TS 620	Замена концевое уплотнения			X <sub>1</sub>		III	200001671
	Замена спирального модуля				X	III	200001665R
TMH 071	Замена бачка для смазочного масла			X*		II и III	200000577
	Замена подшипников				X	III	
Блок клапанов	Очистка клапанов, замена уплотнителей		2	X		III	200000594
	Разборка и очистка блока клапанов			2	X	III	200000593
	Замена фильтров для линии продувки и		1	X <sub>1</sub>		I, II, III	200000683
	Регулировка датчика Пирани			X		III	
Глушитель	Замена глушителя	X <sub>1</sub>				I, II, III	20099183
<b>Электрическая часть</b>							
Вентиляторы	Очистка вентиляторов на монтажной и боковой панелях, например, сжатым	1	X <sub>1</sub>			I	
	Замена запасного фильтрующего элемента	1	X <sub>1</sub>			I	20000685

\*) один раз в 2 года, независимо от продолжительности эксплуатации в часах

## 9.5 Группы техобслуживания

График техобслуживания течеискателя UL5000 можно разделить на 4 группы техобслуживания.

- Техническое обслуживание через 1500 часов
- Техническое обслуживание через 4000 часов
- Техническое обслуживание через 8000 часов
- Техническое обслуживание через 16000 часов

### 9.5.1 Техническое обслуживание через 1500 часов

Техническое обслуживание через 1500 часов может выполнять оператор или специалист по техническому обслуживанию.

Необходимо проверять и в случае загрязнения заменять фильтрующий элемент перед вентиляторами. При эксплуатации в неблагоприятных условиях интервалы техобслуживания могут значительно сокращаться.

Замените глушитель на выпуске течеискателя.

*Внимание!* Блокировка глушителя может стать причиной повреждения спирального насоса

Необходимая работа	Требуемые материалы	Номер для
Проверка и/или замена фильтров	• Запасной фильтрующий элемент для вентиляторов	200000685
Замена глушителя	• Выпускной глушитель	20099183

## 9.5.2 Техническое обслуживание через 4000 часов

Техническое обслуживание через 4000 часов должно выполняться соответствующей службой компании INFICON специалист по техническому обслуживанию или другое уполномоченное лицо не реже одного раза в год.

Независимо от выработки 4000 часов эксплуатации, резервуар со смазкой турбомолекулярного насоса и масло в форвакуумном насосе необходимо менять не реже одного раза в год.

**Внимание!** Сертификат на внутреннюю стандартную гелиевую течь действителен в течение одного года с момента поставки. Рекомендуется ежегодно обновлять внутреннюю стандартную гелиевую течь, при этом будет выдаваться новый сертификат. Обновление внутренней стандартной гелиевой течи производится только в компании INFICON GmbH в Кельне.

Необходимая работа	Требуемые материалы	Номер для
Замена резервуара со смазкой турбомолекулярного насоса ТМН 071 (один раз в 2 года)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Резервуар со смазкой для ТМН 071</li> </ul>	200000577
Проверка и/или замена фильтров	<ul style="list-style-type: none"> <li>Запасной фильтрующий элемент для вентиляторов</li> <li>Запасной фильтр для линии вентиляции и продувки</li> <li>Выпускной глушитель (только UL1000 Fab)</li> <li>Фильтрующий элемент для масляного фильтра.</li> </ul>	200000685
		200000683
		20099183
		200000694
Проверка работоспособности и наладка		

Работа по техобслуживанию займет примерно 3 часа.

### 9.5.3 Техническое обслуживание через 8000 часов

Техническое обслуживание через 8000 часов должно выполняться специалистом по техническому обслуживанию компании INFICON или другим уполномоченным лицом.

Спиральный модуль спирального насоса IWATA необходимо заменять каждые 8000 часов работы не реже одного раза в 2 года.

Через 8000 эксплуатации концевое уплотнение спирального модуля насоса Varian должен заменять сервис-инженер компании INFICON. В случае, если замена концевое уплотнения не произведена, через 12000 часов работы необходимо заменить спиральный модуль.

Необходимая работа	Требуемые материалы	Номер для
Замена спирального модуля (IWATA ISP-500B)	• Спиральный модель для IWATA ISP-500B	200000217R
Замена концевое уплотнения (Varian TS 620)	• Концевое уплотнение	2000001671
Восстановление резервуара со смазкой ТМН 071	• Резервуар со смазкой для ТМН 071	200000577
Замена уплотнений для клапанов	• Комплект уплотнений для клапанов	200000594
Проверка и/или замена фильтров	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Запасной фильтрующий элемент для вентиляторов</li> <li>• Запасной фильтр для линии вентиляции и продувки</li> <li>• Выпускной глушитель</li> </ul>	200000685
		200000683
		20099183
Проверка работоспособности и наладка		

Работа по техобслуживанию займет примерно 6,0 часа.

## 9.5.4 Техническое обслуживание через 16000 часов

Техническое обслуживание через 8000 часов должно выполняться соответствующей службой компании INFICON специалист по техническому обслуживанию или другое уполномоченное лицо.

Через 1600 часов работы истекает расчетный срок службы подшипника турбомолекулярного насоса и форвакуумного насоса другого типа.

Необходимо заменить спиральный модуль (IWATA ISP 500 или Varian TS 620) и турбомолекулярный насос.

Необходимая работа	Требуемые материалы	Номер для
Замена спирального модуля (IWATA ISP-500B)	• Спиральный модель для IWATA ISP-500B	200000217R
Замена спирального модуля (Varian TS 620)	• Спиральный модуль для Varian TS 620	200001665R
Замена ТМН 071	• Турбомолекулярный насос ТМН 071	200000569R
Разборка и очистка блока клапанов Замена уплотнений для клапанов	• Комплект уплотнений для блока клапанов • Комплект уплотнений для клапанов	200000593 200000594
Проверка и/или замена фильтров	• Запасной фильтрующий элемент для вентиляторов • Запасной фильтр для линии вентиляции и продувки • Выпускной глушитель (только UL1000 Fab)	200000685 200000683 20099183
Проверка работоспособности и наладка		

Работа по техобслуживанию займет примерно 10,0 часа.

## 9.6 Описание работ по техническому обслуживанию

Работы, выходящие за рамки стандартных операций по техническому обслуживанию течеискателя UL5000, может выполнять только специально подготовленный персонал.



**Опасно!**

Винт крепления защитного провода на монтажной панели должен быть плотно затянут. В случае отсутствия надежного соединения с защитным проводом оператор подвержен поражению электрическим током.

### 9.6.1 Открывание корпуса течеискателя UL5000

#### Необходимый инструмент

Клин (Дополнительные принадлежности).



**Опасно!**

Прежде чем открывать боковую крышку течеискателя UL5000, отсоедините шнур питания от прибора.

- Отсоедините другие вакуумные устройства от впускного отверстия течеискателя UL5000.
- С помощью клина демонтируйте боковые крышки течеискателя (Рис. 9-1). Вставьте клин и нажмите, чтобы отсоединить боковые крышки.
- Положение для клина при демонтаже обозначено двумя точками в верхней части боковых крышек (см. Рис. 9-1/2).
- Откройте обе боковые крышки, как указано выше.

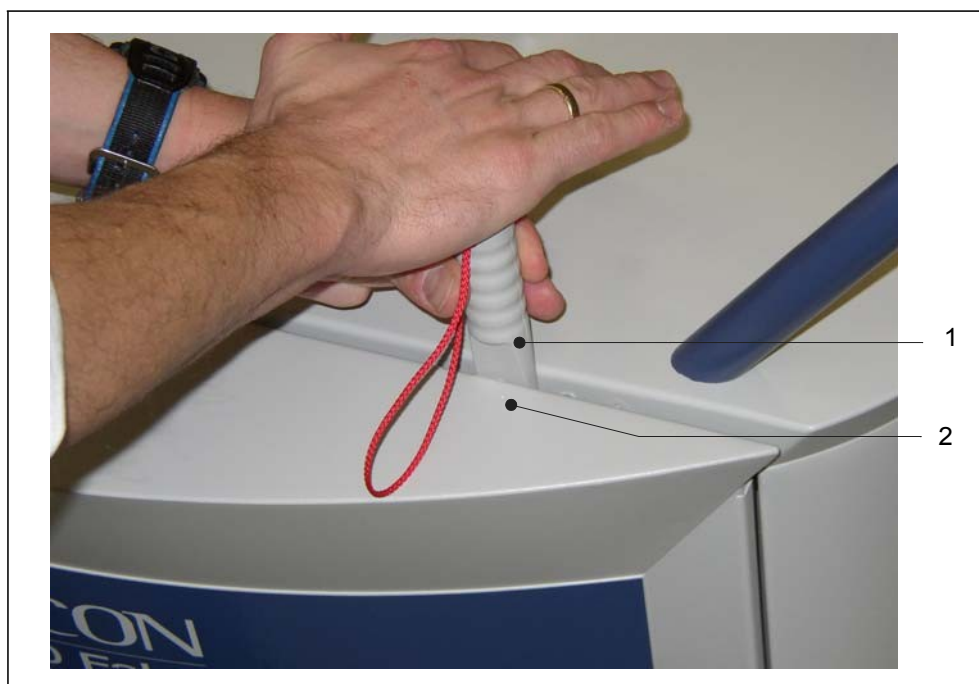


Рис. 9-1 Отрывание корпуса течеискателя UL5000

Поз.	Описание	Поз.	Описание
1	Клин	2	Боковая крышка

## 9.7 Проверка/замена фильтрующего элемента

Фильтрующий элемент перед вентиляторами необходимо проверять и в случае загрязнения заменять один раз в три месяца (в случае работы в неблагоприятных условиях - ежемесячно). Фильтрующие элементы необходимо заменять в случае загрязнения. Загрязненные фильтрующие элементы снижают эффективность охлаждения турбомолекулярного насоса и течеискателя.

### Необходимый инструмент

Клин (Дополнительные принадлежности).

### Требуемые материалы

Запасной фильтрующий элемент № для заказа 200000685



**Опасно!**

Прежде чем открывать одну из боковых крышек течеискателя UL5000, отсоедините шнур питания от прибора.

- Описание порядка открывания корпуса прибора см. в подразделе 9.6.1.
- Ухватите фильтрующий элемент двумя пальцами (Рис. 9-2/а) и вытяните его из направляющей планки. Кроме того, фильтр можно протолкнуть вперед через специальное отверстие для выталкивания (Рис. 9-2/з) на задней панели с помощью подходящего инструмента.

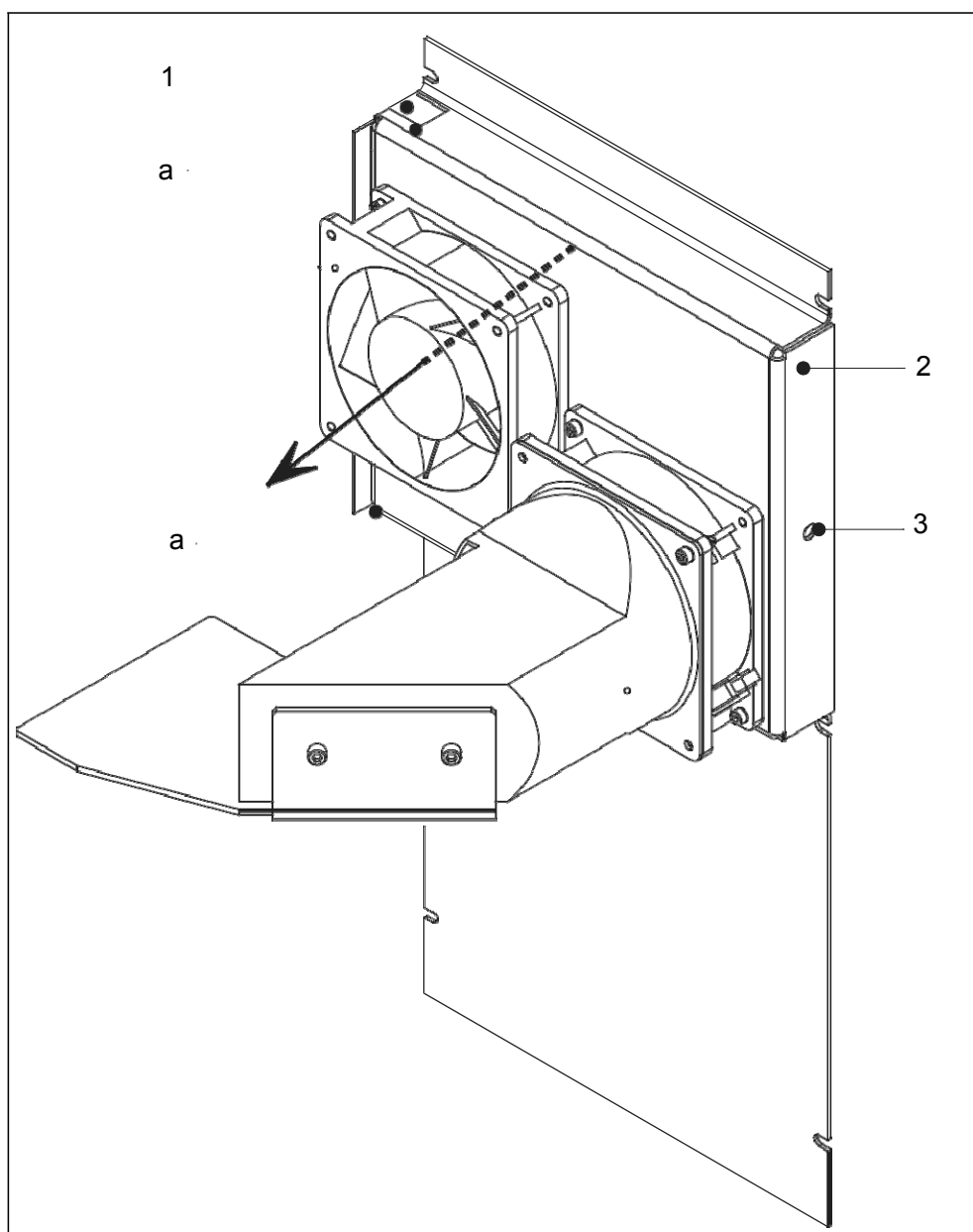


Рис. 9-2 Замена фильтрующего элемента

Поз.	Описание	Поз.	Описание
a	Захват фильтра	2	Направляющая планка
1	Фильтрующий элемент	3	Отверстие для выталкивания

- Замену фильтрующего элемента производите в правильном направлении. Направление обозначено черной стрелкой на Рис. 9-2.

**Важно!** Белая поверхность фильтрующего элемента с меткой "clean air side" (сторона чистого воздуха), должна быть обращена к вентиляторам.

- Вставьте фильтрующий элемент в направляющую планку и закройте корпус течеискателя UL5000, нажав на боковую крышку.



## 9.8 Замена выпускного глушителя

### Требуемые материалы

Выпускной глушитель № для заказа 20099183

- Отключите течеискатель UL5000.
- Выкрутите выпускной фильтр из выпускного отверстия. Закрутите новый выпускной в резьбовое отверстие затяните его.

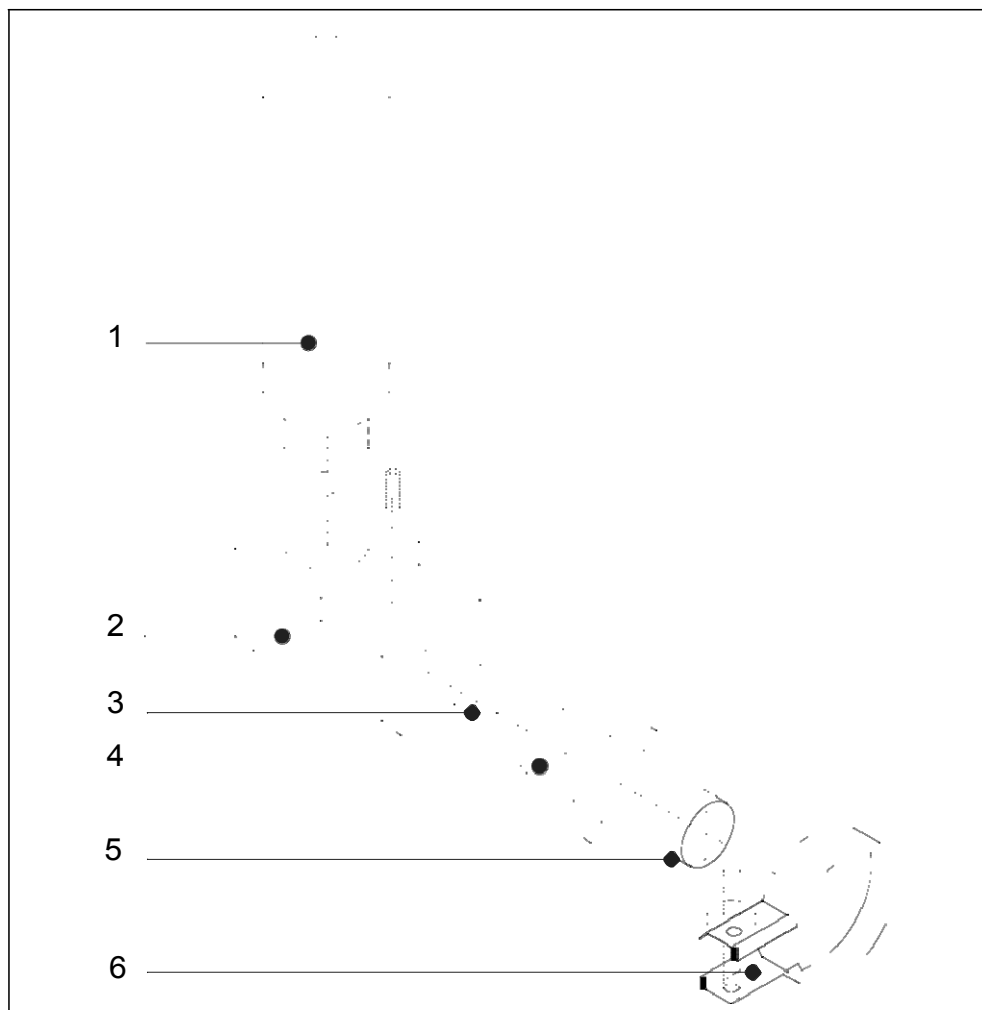


Рис. 9-3 Замена выпускного глушителя

Поз.	Описание	Поз.	Описание
1	Глушитель	4	Сужающий переходник
2	Переходник для глушителя	5	Центрирующее кольцо DN 25
3	Уплотнительное кольцо круглого сечения 20 x 3	6	Зажимное кольцо

- Выкрутите винт с шестигранной головкой в нижней части корпуса из органического стекла и слейте масло в подходящую емкость.
- После слива закрутите и затяните винт.
- Проверьте уровень масла в пластинчато-роторном насосе D16 Band и долейте масло при необходимости.

## 9.9 Турбомолекулярный насос ТМН 071

---

Техническое обслуживание турбомолекулярного насоса PFEIFFER необходимо производить ежегодно или каждые 4000 часов эксплуатации. Дополнительную информацию см. в руководствах по эксплуатации насоса PFEIFFER - PM 800

504 BN/F и PT 0017 BN/B. Работы по техобслуживанию должен выполнять специалист по техобслуживанию компании INFICON или сервисный персонал компании, уполномоченной компанией INFICON.

## 9.10 Спиральный насос

---

Интервалы между операциями техобслуживания различных спиральных насосов (IWATA, VARIAN) см. в графике техобслуживания в разделе 9.4.

Техобслуживание спирального насоса разрешено выполнять только специалистам по техобслуживанию компании INFICON или специалистам по техобслуживанию компании, уполномоченной INFICON.

# Приложение

<b>А</b>		<b>М</b>	
Автоматическая внутренняя калибровка	7-2	Масс-спектрометр	1-8
<b>Б</b>		Масс-спектрометр	4-2
Блок-схема вакуумной системы	4-1	МЕНЮ	4-3
<b>В</b>		Меню	6-7
Встроенная стандартная течь	7-1	Местоположение	6-11
Выпуск	2-11	Мощность	
Выпускной фильтр	6-24	• потребляемая	1-9
Внешняя калибровка	7-2	• источник питания	1-9
Влажность	1-9	Масса	1-9
Впускной канал	1-8, 2-11	<b>Н</b>	
Внутренняя калибровка вручную	7-2	Назначение	1-7
Время и дата	6-24	Нуль	6-19
Вывод реле	6-8	<b>О</b>	
Время запуска	1-8	Определение фона в зоне	
Вентиляция	2-6, 2-11	впускного канала	6-18
<b>Г</b>		Ось времени	5-4
Габариты 1-9		Обслуживание	6-31
<b>Д</b>		Объем	6-9
Дополнительные принадлежности	2-6	<b>П</b>	
Договор на техобслуживание	1-4	Панель управления	4-3
Давление на входе	1-8	Подавление фона в зоне	
Динамик	5-3	впускного канала	6-17
Диапазон измерений	1-8	Пароль	6-31
Давление	4-2	Продувка	5-2
<b>З</b>		Пуск	3-1
Защита		<b>Р</b>	
• Степень защиты	1-9	Регистрируемые массы	1-8
Звуковая сигнализация	1-9	Режим	
Знаки предупреждения об опасности	1-1	• щупа	1-8
<b>И</b>		• вакуума	1-8
Интенсивность течи гелия	1-8	Ручной комплект	2-6
Информация	6-30	Режим продувки	2-6, 2-12
Ионный источник	1-8, 4-2	Режим запуска	5-1
Интенсивность течи	1-8	Режим вакуума	1-8
<b>К</b>		режим тренда	5-4
Калибровка	3-1	Режим щупа	1-8, 4-8
Контрастность	6-5	<b>С</b>	
Коэффициент прибора	6-17	Сигнализация	6-11
Кнопка ZERO (НУЛЬ)	3-3	Скорость откачки	1-8
Кнопка START (ПУСК)	3-2	Спиральный насос	4-7
Кнопка STOP (СТОП)	3-3	Сервисный центр	1-5
Клапаны	1-9	Степень защиты	1-9
		Соединительный шланг щупа	4-1, 4-8
		Сигнализация по триггеру	6-11

<b><i>T</i></b>	
Температура окружающего воздуха	1-9
Техобслуживание компанией INFICON	1-5
Транспортировка	2-1
Температура	
• окружающего воздуха	1-9
• окружающего воздуха при хранении	1-9
Турбомолекулярный насос	4-2, 4-7
Триггер	5-3
Температура окружающего воздуха при хранении	1-9
Только ULTRA (СВЕРХТОЧНЫЙ)	6-15
Только FINE (ТОЧНЫЙ)	6-15
<b><i>У</i></b>	
Установка	2-1
Уровень шума	1-9
Уставка	6-11
<b><i>Ф</i></b>	
Фон	6-5
<b><i>Ц</i></b>	
Цифровой вход	2-8
Цифровой выход	2-6–2-7
<b><i>Э</i></b>	
Электрические подключения	2-4
<b><i>Я</i></b>	
Язык	6-25
<b><i>I</i></b>	
I CAL	6-25
<b><i>F</i></b>	
FINE (ТОЧНЫЙ)	4-7
<b><i>G</i></b>	
GROSS (ГРУБЫЙ)	4-7
<b><i>Q</i></b>	
QT100	4-8
<b><i>R</i></b>	
RS232	2-6, 2-10
<b><i>U</i></b>	
ULTRA (СВЕРХТОЧНЫЙ)	4-7

# Декларация о соответствии требованиям ЕС

технический



## EC Declaration of Conformity

We – INFICON GmbH - herewith declare that the products defined below meet the basic requirements regarding safety and health of the relevant EC directives by design, type and the versions which are brought in to circulation by us.

In case of any products changes made without our approval, this declaration will be void.

Designation of the product:

**Helium Leak Detector**

Model: **UL 5000**

Catalogue numbers:

**550-500**

**550-501**

The products meet the requirements of the following directives:

- *Directive on Low Voltage*  
(2006/95/EC)
- *Directive on Electromagnetic Compatibility*  
(2004/108/EC)
- *Directive on Machinery*  
(2006/42/EC)

Applied harmonized standards:

- **EN 61010 - 1 : 2001**
- **EN 61000-6-4 : 2002 Part EN 55011 Class B**
- **EN 61000-6-3 : 2002 Part EN 61000-3-2**
- **EN 61000-6-2 : 2005 Parts EN 61000-4-2**  
**EN 61000-4-3**  
**EN 61000-4-4**  
**EN 61000-4-5**  
**EN 61000-4-6**  
**EN 61000-4-11**
- **DIN EN ISO 12100-1 / DIN EN ISO 12100-2**

Cologne, December 17, 2009



Dr. Döbler, Manager

ul5000\_17.12.2009\_engl.doc

Cologne, December 17, 2009



Finke, Research and Development

**INFICON GmbH**  
Bonner Strasse 496  
D-50968 Cologne  
Tel.: +49 (0)221 347-40  
Fax: +49 (0)221 347-41429  
www.inficon.com  
E-mail: leakdetection@inficon.com

(1001)

ina74e SIX\_fm

Поставки и сервис ООО «ЭмЭсЭйч Техно», веб-сайт: [www.msht.ru](http://www.msht.ru), тел./факс: +7 (495) 660-88-97, 722-12-90



---

INFICON GmbH, Bonner Strasse 498, D-50968 Кельн, Германия  
Телефон: +49 (0)221 347-40 Факс: +49 (0)221 347-41429 E-mail: [leakdetection@inficon.com](mailto:leakdetection@inficon.com)

**СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ ТАЙВАНЬ ЯПОНИЯ КОРЕЯ СИНГАПУР ГЕРМАНИЯ ФРАНЦИЯ СОЕДИНЕННОЕ КОРОЛЕВСТВО  
ВЕЛИКОБРИТАНИИ И СЕВЕРНОЙ ИРЛАНДИИ ГОНКОНГ**  
Вы можете найти контактные данные и адреса других коммерческих представительств на нашем вебсайте. [www.inficon.com](http://www.inficon.com)

Документ: iina74e1-g (1001)