

Официальный дистрибьютор

Территория вакуумных  
решений

Вакуумные технологии  
Agilent Technologies



[www.agilent.millab-vacuum.ru](http://www.agilent.millab-vacuum.ru) / [www.millab.ru](http://www.millab.ru)





## СОДЕРЖАНИЕ

---

ПЛАСТИНЧАТО-РОТОРНЫЕ НАСОСЫ

стр. 4

---



СПИРАЛЬНЫЕ НАСОСЫ

стр. 10

---



ТУРБОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ НАСОСЫ

СТР. 16

---



ОТКАЧНЫЕ ПОСТЫ

СТР. 22

---



ДИФФУЗИОННЫЕ НАСОСЫ

СТР. 24

---



ИОННЫЕ НАСОСЫ (МАГНИТОРАЗРЯДНЫЕ)

СТР. 30

---



ТЕЧЕИСКАТЕЛИ

СТР. 36

---



КЛАПАНЫ

СТР. 44

---



СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ВАКУУМА

СТР. 46





**Agilent Technologies**

Авторизованный дистрибьютор

The Measure of Confidence

# ПЛАСТИНЧАТО- РОТОРНЫЕ НАСОСЫ AGILENT



**ТЕРРИТОРИЯ ВАКУУМНЫХ РЕШЕНИЙ**

[http://agilent.millab-vacuum.ru/catalog/plastinchato\\_rotornye\\_nasosy](http://agilent.millab-vacuum.ru/catalog/plastinchato_rotornye_nasosy)



## ПРИМЕНЕНИЕ

### Аналитическое оборудование и масс-спектрометрия

Пластинчато-роторные насосы находят широкое применение в качестве форвакуумных насосов для аналитических приборов в таких областях как:

- ГЖХ масс-спектрометрах, ВЭЖХ масс-спектрометрах, ИСП-МС, MALDI-TOF масс-спектрометрах и т. д.
- В ГХ-МС обычно использует насос с небольшой производительностью DS42.
- Насос необходим для предварительной откачки системы для того чтобы дальше смог работать турбомолекулярный или диффузионный насос.
- В ЛХ-МС и ИСП-МС обычно применяются насосы средней мощности, как правило, DS402 или DS602, а также насосы с меньшей производительностью.
- В MALDI-TOF масс-спектрометрах в зависимости от размеров, применяются насосы с разной производительностью, начиная от DS102 и заканчивая DS602.



### Электронные микроскопы

Насосы с малой производительностью, как правило, DS202 и DS302 до сих пор используются наряду с сухими насосами для откачки системы до форвакуумного давления, а далее подключаются к откачке такие высоковакуумные насосы как турбомолекулярные или диффузионные насосы.

### Течеискатели

Насосы DS102, DS202 и DS302 как правило используются для откачки системы клиента в гелиевом течеискателе. Таким образом, вы можете подобрать течеискатель с пластинчато-роторным насосом непосредственно под ваши задачи.

### Промышленные вакуумные процессы

Вакуумные покрытия, вакуумные печи в металлургии, камеры для сублимационной сушки, перчаточные боксы, высокоскоростные центрифуги и маховики (для хранения энергии) представляют собой основные промышленные применения для двухступенчатых пластинчато-роторных насосов.

### Физика высоких энергий и исследовательские лаборатории

В этих приложениях пластинчато-роторные насосы в основном используются в комбинации с турбомолекулярными насосами для предварительной откачки высоковакуумных экспериментальных камер.

## ВОЗМОЖНОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

Пластинчато-роторные насосы Agilent зарекомендовали себя как надежное решение в науке, приборостроении и промышленности. А широкая линейка пластинчато-роторных насосов позволяет подобрать насос абсолютно под любое приложение.

- Качество от мирового лидера компании Agilent и высокие производственные стандарты компании Agilent гарантируют, что пластинчато-роторные насосы серии DS обеспечивают высокую стабильность откачки по легким газам, низкий уровень шума, минимальный обратный поток масла и долгий срок службы.
- Простой сервис и поддержка пользователя по всему миру делает пластинчато-роторные насосы Agilent экономически эффективным решением вашей задачи.
- Широкая линейка пластинчато-роторных насосов Agilent включает в себя двухступенчатые насосы серии DS, одноступенчатые насосы MS, насосы с инвертором HS (реализована функция вращения ротора). Позволяет подобрать насос под любое возможное применение.



### Принудительная циркуляция воздуха

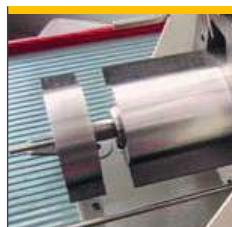
Охлаждающий вентилятор между двигателем и рабочими камерами:

- Снижает рабочую температуру насоса.
- Снижает уровень парциального давления паров масла.
- Минимизирует обратный поток масла и загрязнение вакуумной системы.



### Клапан предотвращающий обратное всасывание

- Этот клапан изолирует насос в случае остановки.
- Предотвращает попадание масла в систему в момент выключения насоса или в случае отключения электропитания.



### Серия DS: двухступенчатые пластинчато-роторные насосы

- Низкое базовое давление  $10^{-3}$  мбар.
- Низкая рабочая температура.
- Минимальный обратный поток масла при низком давлении.
- Высокая эффективность откачки при использовании газового балласта



### Принудительная циркуляция масла

- Зубчатая передача обеспечивает эффективную и надежную смазку насоса как при атмосферном давлении, так и в пределах всего рабочего диапазона вакуума.



### Клапан газового балласта

- При открытии этого клапана впрыскивается сухой воздух во вторую ступень насоса что позволяет предотвратить конденсацию водяного пара.



### Встроенный масляный экран

- Эта функция минимизирует пары масла на выхлопе насоса.
- Значительно снижает расход масла в течение длительного периода эксплуатации.
- Снижение загрязнения воздуха и уменьшает воздействие на окружающую среду.

# ПЛАСТИНЧАТО-РОТОРНЫЕ НАСОСЫ



## Насосы серии EM

- 2 мбар.
- Производительность 4, 8, 12 м<sup>3</sup>/ч.
- Бюджетное решение.
- Наличие на складе в Москве.



## Пластинчато- роторные насосы с инвертором

- Позволяет регулировать частоту вращения.
- Экономичные при достижении требуемого вакуума можно снизить скорость вращения ротора.
- Возможность удалённого управления.



## Одноступенчатый ПРН MS 40+

- Проверенная технология инвертора.
- Идеально подходит для масс-спектрометрии и электронной микроскопии.
- Самый низкий уровень шума, высокая пропускная способность.

## ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ОДНОСТУПЕНЧАТЫЕ ПЛАСТИНОЧНО-РОТОРНЫЕ НАСОСЫ И СТАНЦИИ ТИПА РУТС

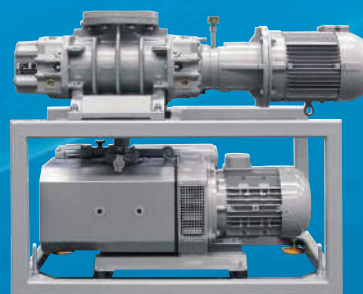


Пластинчато-роторные насосы Agilent серии MS:

- Решение для промышленных задач.
- Производительность до 95-680 м<sup>3</sup>/ч.
- Базовое давление до  $8 \times 10^{-2}$  мбар

Станции Рутса:

- Производительность: 250-4000 м<sup>3</sup>/ч
- Базовое давление:  $5 \cdot 10^{-3}$  мбар





## ХАРАКТЕРИСТИКИ НАСОСОВ\*

	DS 40M	DS 42	DS 102	DS 202	DS 302
Скорость откачки, м <sup>3</sup> /ч	1,8	1,8	5	8,3	11,6
Максимальное парциальное давление, мбар	1*10 <sup>-4</sup>	1*10 <sup>-4</sup>	1*10 <sup>-4</sup>	1*10 <sup>-4</sup>	1*10 <sup>-4</sup>
Максимальное базовое давление, мбар	6,7*10 <sup>-3</sup>	4*10 <sup>-3</sup>	2*10 <sup>-3</sup>	2*10 <sup>-3</sup>	2*10 <sup>-3</sup>
Максимальное базовое давление с газобалластом, мбар	NA/нет порта газобалласта	2*10 <sup>-2</sup>	2*10 <sup>-2</sup>	2*10 <sup>-2</sup>	2*10 <sup>-2</sup>
Толерантность к парам воды, мбар	NA	15	15	15	20
Емкость водяного пара, г/ч	NA	25	60	100	160
Объем масла мин/макс, л	0,37	0,5 (макс)	0,2/0,5	0,2/0,6	0,25/0,6
Мощность двигателя 1 ф, КВатт	0,1	0,2	0,38	0,38	0,38
Мощность двигателя 3 ф, КВатт					
Скорость вращения ротора, об/мин	2600	2280	1500	1500	1500
Вес, кг	9,3	11	22	25	25
Входной фланец	KF16	KF16	KF25	KF25	KF25
Выходной фланец	KF16	KF16	KF25	KF25	KF25

\* Хим.стойкие версии – по запросу





# ПЛАСТИНЧАТО-РОТОРНЫЕ НАСОСЫ

DS 402	DS 602	HS 452	HS 652	MS 40+
17,4	25	22	32	40
$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$	N/A
$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-2}$
$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	нет порта газобаласта
30	30	30	30	нет порта газобаласта
350	550	350	550	нет порта газобаласта
0,5/1	0,5/1	0,5/1	0,5/1	1
0,75	0,75			
0,75	0,75	0,5	0,5	0,75
1500	1500	2000	2000	1450
35	35	33	33	33
KF25	KF25	KF25	KF25	KF25 - KF40
KF25	KF25	KF25	KF25	KF25





**Agilent Technologies**

Авторизованный дистрибьютор

The Measure of Confidence

# СУХИЕ СПИРАЛЬНЫЕ НАСОСЫ AGILENT



**ТЕРРИТОРИЯ ВАКУУМНЫХ РЕШЕНИЙ**

[www.agilent.millab-vacuum.ru/catalog/spiralnye\\_nasosy](http://www.agilent.millab-vacuum.ru/catalog/spiralnye_nasosy)



## ПРИМЕНЕНИЕ



### Растровые электронные микроскопы

Спиральные насосы Agilent обеспечивают чистый и надёжный сухой вакуум, идеальный для поддержания необходимых условий колонок в приборе.

### Лаборатории общего назначения

Проверенная спиральная технология обеспечивает стабильный сухой вакуум с низким базовым давлением в течение длительного времени. Спиральная конструкция полностью исключает вероятность внезапной неисправности с катастрофическими последствиями, возможной в насосах мембранной и других технологий.

### Загрузочные шлюзы и передаточные камеры

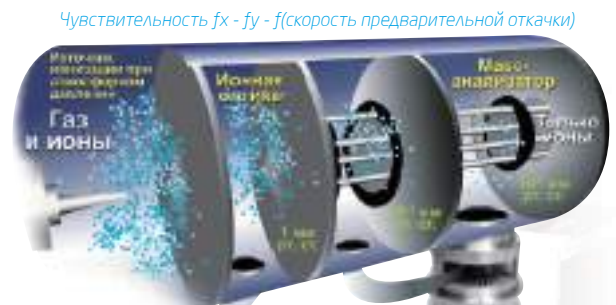
Спиральные насосы зарекомендовали себя как высоконадёжное и редко требующее обслуживания оборудование для качественного сухого вакуумирования в загрузочных шлюзах и передаточных камерах.

### Приборы масс-спектрометрии

Тихий и чистый спиральный насос IDP-15 с низким уровнем вибрации обеспечивает сухой форвакуум и требует лишь изредка заменять торцевой уплотнитель, что совсем несложно.

### Производство / перчаточные боксы

Спиральные насосы являются экономичным выбором для ответственных производств, исключая риск загрязнения маслом и не требуя дорогостоящей утилизации отходов. Спиральные насосы Agilent не вносят в производственные операции даже следов углеводов.



### Форвакуумный насос для турбосистем

Спиральный насос является идеальным выбором для работы совместно с высоковакуумными турбонасосами (как в масс-спектрометре на рисунке выше) и исключает риск загрязнения системы.

### Течеискание

Насосы TriScroll, используемые в гелиевом масс-спектрометрическом течеискании, специально оптимизированы для этого приложения, поскольку имеют повышенную степень сжатия гелия.

### Каналы пучка

Быстрое и безмасляное вакуумирование в сочетании с турбомолекулярными и ионными насосами. Спиральные насосы входят в полный набор продукции Agilent Technologies для сухого вакуумирования, включающий турбонасосы



### Сушильные шкафы

Спиральные насосы исключают риск диффузии паров масла в систему сушильного шкафа, что случается с пластинчато-роторными насосами. Применение газового балласта гарантирует надёжную работу при откачке водяного пара.

### Рециркуляция гелия и криогенных систем

Спиральные насосы часто применяются для регенерации криогенных насосов. В этом случае рекомендуется использовать дополнительный набор инертных газов для улучшенной откачки конденсируемого пара.



## ВОЗМОЖНОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА СПИРАЛЬНЫХ НАСОСОВ

### Сухие спиральные насосы Agilent

Создают вакуум посредством механизма двойных спиралей, когда одна спираль, будучи вложенная в другую спираль, движется по эксцентрической орбите, образуя перемещающиеся зоны захваченного газа.

Газ входит в спиральную систему по периметру, вытесняется и сжимается к сердечнику, а затем выводится через него. Данная конструкция обеспечивает множество преимуществ, в том числе низкий уровень шума и вибрации, простоту и большие интервалы между техническим обслуживанием, а также исключает катастрофические неисправности.



Газ входит в спиральную систему

Газ вытесняется и...

Газ входит в спиральную систему

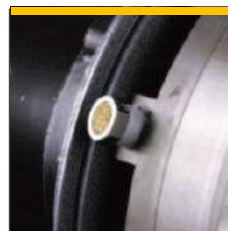
Газ вытесняется и...

### В наших компактных спиральных насосах

В линейке применяется одноступенчатая конструкция, обеспечивающая сухой вакуум в небольшом, экономичном и надежном корпусе. Такие насосы идеально подходят для многих задач, в том числе для работы с аналитическими приборами и в отделах исследования и разработки. В данной простой конструкции для увеличенного интервала технического обслуживания применяется проверенная технология уплотнения.

### Насосы Agilent TriScroll и TriScroll Inverter

это двухступенчатые спиральные насосы, обеспечивающие самое низкое предельное давление среди всех сухих насосов, доступных на рынке на сегодняшний день.



#### Автоматический балластный порт

Во всех спиральных насосах

Увеличивает стойкость к водяному пару и улучшает работу с конденсируемыми газами, обеспечивая стабильность рабочих характеристик.



#### Встроенный изолирующий клапан вакуумного насоса

Дополнительно в сериях IDP и TriScroll

Предохраняет насос в условиях неисправности вакуумной системы и потери мощности, препятствует загрязнению вакуумной системы.

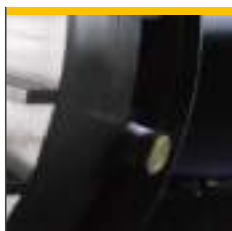


#### Таймер

Стандартно в сериях IDP

Обеспечивает точное измерение полного времени работы, что облегчает планирование технического обслуживания.

# СУХИЕ СПИРАЛЬНЫЕ НАСОСЫ



## Порт продувки подшипников

Только в моделях TriScroll  
Увеличивает стойкость к конденсируемым газам, обдувая опорные подшипники сухим газом.



## Проверенная надежность

По всему миру работает уже более 25 000 спиральных насосов, изготовленных компанией Agilent, и спиральная технология Agilent зарекомендовала себя исключительно надежной.



## Односторонняя спираль Серия IDP

Позволяет быстро и легко заменить торцевой уплотнитель.



## Уникальная технология TriScroll

Обеспечивает высокую скорость откачки и достигает низкого предельного давления при компактной конструкции.



## Спиральные насосы с инверторами

обеспечивают постоянную скорость откачки в любой стране мира, поскольку не зависят от частоты напряжения в сети питания. Инверторы позволяют выбрать оптимальную скорость откачки для любого приложения путём подстройки частоты вращения насоса. 9-контактный разъём D-Shell поддерживает дистанционное включение и остановку через контактное реле, а последовательный интерфейс позволяет контролировать параметры насоса и дистанционно включать его.

## НОВИНКА!

### IDP-10



- Высокая производительность даже при низком базовом давлении
- Низкий уровень шума - не превышает  $53 \pm 2$  Дба
- Встраиваемый изолирующий клапан - эффективная защита Вашей системы от прорыв атмосферы
- Изолированная и герметичная конструкция  
*Двигатель и подшипники полностью изолированы от вакуумной линии*  
*Рабочая камера изолирована от атмосферы*
- Конструкция с односторонней спиралью - простой сервис за 15 минут
- Низкий уровень вибрации

### IDP-7



## ХАРАКТЕРИСТИКИ НАСОСОВ

		IDP-3	IDP-7	IDP-10	IDP-15
Скорость откачки	60 Гц л/мин, м³/ч	60; 3,6;	152; 9,1	-	256; 15,4;
	50 Гц л/мин, м³/ч	50; 3,0;	120; 7,2	170; 10,2	214; 12,8;
Предельное давление, мбар (мм рт. ст.)		$3,3 \times 10^{-1}$ ( $2,5 \times 10^{-1}$ )	$4,0 \times 10^{-2}$	$2,0 \times 10^{-2}$	$13,3 \times 10^{-3}$ ( $10 \times 10^{-3}$ )
Максимальное входное давление, атм (psig)		1,0 (0)	1,0 (0)	1,0 (0)	1,0 (0)
Максимальное выходное давление, атм (psig)		1,4 (6,5)	1,34 (5)	1,34 (5)	1,4 (6,5)
Входное соединение		NW16	NW25	NW25	NW25
Выходное соединение		Внутренняя резьба NPT ¼ (установлен штуцер для шланга 10 мм)	NW16	NW16	Внутренняя резьба (NW16)
Газовый балласт		Внутренняя резьба NPT ⅝ (установлена металлокерамическая пробка 20 микрон)	Внутренняя резьба NPT ⅝ (установлена металлокерамическая пробка 20 микрон)	Внутренняя резьба NPT ⅝ (установлена металлокерамическая пробка 20 микрон)	Внутренняя резьба (две позиции)
Мощность двигателя (1-фазный), л. с. (кВт)		0,16 (0,12)	0,38 (300)	0,5 (350)	0,75 (0,56)
Рабочее напряжение (610%)	1Ф 60 Гц 50 Гц	100, 115, 220-230 В 100, 220-230 В	100, 115, 220-230 В 100, 220-230 В	100, 115, 220-230 В 100, 220-230 В	100-115, 220-230 В 100, 200-230 В
	3Ф 60 Гц 50 Гц	- - 24 В пост. тока	- -	- -	- -
Тепловая защита двигателя		Автоматическая, тип U	Автоматическая, тип U	Автоматическая, тип U	Автоматическая,
Рабочая скорость	60 Гц (об/мин)	3200	1750	1900	1725
	50 Гц (об/мин)	2600	1450	1350	1450
Система охлаждения		С воздушным охлаждением	С воздушным охлаждением	С воздушным охлаждением	С воздушным охлаждением
Рабочая температура окружающей среды, °C (°F)		от 5 до 40 (от 41 до 108)	от 5 до 40 (от 41 до 104)	от 5 до 40 (от 41 до 104)	от 5 до 45 (от 41 до 109)
Температура хранения, °C (°F)		от -20 до 60 (от -4 до 140)	от -20 до 60 (от -4 до 140)	от -20 до 60 (от -4 до 140)	от -20 до 60 (от -4 до 140)
Масса насоса, кг (фунтов)		9,5 (21)	28,1 (62)	28,1 (62)	34 (75)
Масса в упаковке, кг (фунтов)		10,5 (23)	29,1 (63)	29,1 (63)	45 (100)
Уровень шума (по ISO 11201), дБ(А)		55	52 ± 2	53 ± 2	50 ± 2
Уровень вибрации (по ISO 10816-1), мм/с		1,5	7	7	< 0,9





# СУХИЕ СПИРАЛЬНЫЕ НАСОСЫ

DP-15	TriScroll 300	TriScroll 600	TriScroll 300 Inverter	TriScroll 600 Inverter	TriScroll 800 Inverter
6; 15,4; 4; 12,8;	250; 15; 210; 12,6;	500; 30; 420; 25,2;	250; 15; 8,8	500; 30;	760; 48;
$10^{-3}$ ( $10 \times 10^{-3}$ )	$1,3 \times 10^{-2}$ ( $1 \times 10^{-2}$ )	$9,3 \times 10^{-3}$ ( $7 \times 10^{-3}$ )	$1,3 \times 10^{-2}$ ( $1 \times 10^{-2}$ )	$9,3 \times 10^{-3}$ ( $7 \times 10^{-3}$ )	$1,3 \times 10^{-1}$ ( $1,0 \times 10^{-1}$ )
0 (0)	1,0 (0)	1,0 (0)	1,0 (0)	1,0 (0)	1,0 (0)
4 (6,5)	1,1 (1,5)	1,1 (1,5)	1,1 (1,5)	1,1 (1,5)	1,1 (1,5)
NW25	NW25	NW40	NW25	NW40	NW40
резьба NPT ¼ (NW16)	Внутренняя резьба NPT ¼ с шарниром (установлен адаптер NW16)	Внутренняя резьба NPT ¾ с шарниром (установлен адаптер NW25)	Внутренняя резьба NPT ¼ с шарниром (установлен адаптер NW16)	Внутренняя резьба NPT ¾ с шарниром (установлен адаптер NW25)	Внутренняя резьба NPT ¾ с шарниром (установлен адаптер NW25)
резьба NPT ¼ (в позиции)	Внутренняя резьба NPT ¼ (установлен металлокерами- ческий фильтр 40 микрон)	Внутренняя резьба NPT ¼ (установлен металлокерами-ческий фильтр 40 микрон)	Внутренняя резьба NPT ¼ (установлен металлокерами- ческий фильтр 40 микрон)	Внутренняя резьба NPT ¼ (установлен металлокерами- ческий фильтр 40 микрон)	Внутренняя резьба NPT ¼ (установлен металлокерами-ческий фильтр 40 микрон)
5 (0,56)	0,75 (0,56)	1,0 (0,76)	0,67 (0,5)	0,67 (0,5)	0,67 (0,5)
5, 220-230 В 200-230 В - -	100-115, 200-230 В 100-115, 200-230 В 200-230, 460 В 200-230, 380-415 В	100-115, 200-230 В 100-115, 200-230 В 200-230, 460 В 200-230, 380-415 В	100-115, 200-240 В 100-115, 200-240 В - -	200-240 В 200-240 В - -	200-240 В 200-240 В - -
механическая, тип U	Автоматическая, тип U	Автоматическая, тип U	Автоматическая	Автоматическая	Автоматическая
1725 1450	1725 1425	1725 1425	1800 при 62 Гц	1800 при 62 Гц	1800 при 62 Гц
с воздушным охлаждением	С воздушным охлаждением	С воздушным охлаждением	С воздушным охлаждением	С воздушным охлаждением	С воздушным охлаждением
(от 41 до 113)	от 5 до 40 (от 41 до 104)	от 5 до 40 (от 41 до 104)	от 5 до 40 (от 41 до 104)	от 5 до 40 (от 41 до 104)	от 5 до 40 (от 41 до 104)
0 (от -4 до 140)	от -20 до 60 (от -4 до 140)	от -20 до 60 (от -4 до 140)	от -20 до 60 (от -4 до 140)	от -20 до 60 (от -4 до 140)	от -20 до 60 (от -4 до 140)
4 (75)	26,4 (57)	32 (70)	26 (57)	31 (68)	32 (71)
5 (100)	34,2 (75)	40 (87)	34 (74)	39 (85)	40 (78)
± 2	68	68	Зависит от частоты 55-68	Зависит от частоты 55-68	Зависит от частоты 55-68
< 0,9	6,3	6,3	Зависит от частоты	Зависит от частоты	Зависит от частоты





**Agilent Technologies**

Авторизованный дистрибьютор

# ТУРБО- МОЛЕКУЛЯРНЫЕ НАСОСЫ AGILENT



**ТЕРРИТОРИЯ ВАКУУМНЫХ РЕШЕНИЙ**

[www.agilent.millab-vacuum.ru/catalog/turbomolekulyarnye\\_nasosy](http://www.agilent.millab-vacuum.ru/catalog/turbomolekulyarnye_nasosy)



## ПРИМЕНЕНИЕ

### Научные исследования

#### Ускорители частиц

Турбомолекулярные насосы широко используются в физике высоких энергий, технологиях топливных элементов, в источниках синхротронного излучения, в ускорителях частиц, в сверхвысоковакуумных лаб. исследованиях, в плазменных реакторах.

Компания Agilent (ex. Varian) является ведущим поставщиком турбомолекулярных насосов в европейские и американские научные ядерные центры (CERN, DESY, INFN и др.). Основываясь на многолетнем опыте сотрудничества с учеными разных стран, Agilent сегодня предлагает наиболее широкую и инновационную линейку турбомолекулярных насосов. Наши преимущества:

- Абсолютно безмасляная откачка.  
*Необслуживаемые керамические подшипники установлены в форвакуумной области.*
- Практически не создают магнитного поля.  
*Удержание ротора происходит механически (без магнитного подвеса).*
- Монтаж на вакуумную систему в любом положении.  
*Необслуживаемые керамические подшипники.*
- Работа с большой газовой нагрузкой при высоком давлении в форвакуумной линии благодаря оригинальной запатентованной конструкции молекулярных ступеней MacroTorr и TwisTorr.
- Встроенный или вынесенный контроллер (для радиационных приложений).
- SEM версии для электронных микроскопов (по запросу).



### Масс-спектрометрия

#### Нано технологии

Для качественного и количественного анализа газообразных и жидких веществ в науке и на производстве часто используется (хромато-) масс-спектрометрия (LC-MS, ICP-MS, TOF). Ключевым требованием метода является поддержание высокого вакуума в камере масс-анализатора в условиях повышенной газовой нагрузки и присутствия, в ряде случаев, хим. агрессивных веществ. Производители масс-спектрометров выбирают насосы Agilent в связи с наиболее полной адаптацией конструкции насосов Agilent под требования масс-спектрометрии.

Для анализа твердых материй (поверхности, кристаллы, частицы и т.д.) на наноуровне находят применение электронная (растровая или трансмиссионная) и ионная (ФИП) микроскопии. В частности, данный метод находит широкое применение для изучения и контроля качества полупроводниковых материалов. Важным требованием метода является создание абсолютно безмасляного высокого вакуума в ячейке прибора, большая производительность, низкое магнитное поле и отсутствие вибраций. Насосы Agilent полностью удовлетворяют этим требованиям.



### Индустрия

Турбомолекулярные насосы широко применяются в различных отраслях промышленности: начиная от технологий покрытий оптических стекол, заканчивая производством медицинской техники. Для промышленных приложений особенно важна надежность и производительность.

- Agilent фокусируется на минимизации стоимости владения своих промышленных турбонасосов, гарантируя стабильную работу при высокой газовой нагрузке с обеспечением максимального времени безотказной работы.
- Насосы Agilent промышленной серии Turbo-V-K-G имеют повышенную толерантность к прорывам атмосферы.
- Работая в тесном контакте с промышленными пользователями, Agilent предлагает одну из самых широких линеек турбомолекулярных насосов. К наиболее типичным приложениям относятся нанесение тонких пленок, термообработка в вакууме, производство полупроводниковых материалов, ЖК и лазерных систем.





# ВОЗМОЖНОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ТУРБОМОЛЕКУЛЯРНЫХ НАСОСОВ

## Эволюция турбомолекулярных насосов

2015 г. Agilent представляет новый насос TwisTorr 84 FS с демпфирующей подвеской.

2013 г. Agilent представляет новый насос TwisTorr 304 FS с демпфирующей подвеской.

2010 г. Agilent представляет новый ряд гибридных турбонасосов с передовой технологией молекулярной ступени TwisTorr. Спиральная конструкция TwisTorr обеспечивает непревзойденную скорость откачки и наибольшую степень сжатия лёгких газов.

2004 г. Varian разрабатывает специальный модельный ряд турбо насосов для электронной микроскопии, которая отвечает самым строгим требованиям.

2003 г. Varian выпускает индустриальный турбонасос Turbo-V 2K-G, с полностью интегрированным контроллером.

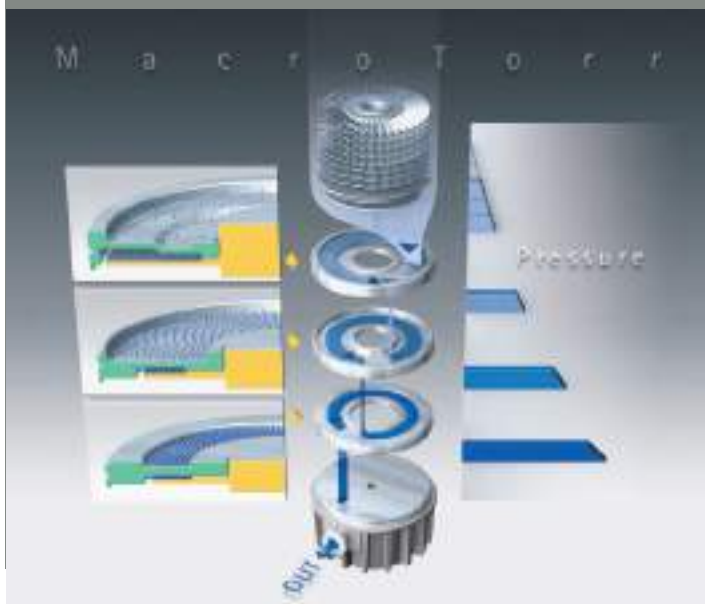
1996 г. Varian начинает выпуск встраиваемых компактных микропроцессорных контроллеров Navigator.

1991 г. Varian представляет новый гибридный турбо насос серии MacroTorr с монолитным ротором с высокой толерантностью к форлиннии, начато использование керамических подшипников с сухой твёрдой смазкой, не требующих обслуживания.

1986 г. Varian начинается разработку турбомолекулярных насосов.

## Технология MacroTorr Agilent

Запатентованная конструкция MacroTorr основана на идее замены некоторых турбинных секции в форвакуумной области ТМН на многоступенчатом молекулярном насосе типа Гёде. Ротор молекулярного насоса представляет собой плоский гладкий диск, вращающийся между близкорасположенными статорами. Статоры представляют собой стенки многоступенчатого молекулярного насоса с отверстиями в верхних и нижних частях для ввода и выхлопа откачиваемых газов. Поперечное сечение молекулярных насосов уменьшается при переходе от высоковакуумной области к выхлопу. В результате работы молекулярных насосов, молекулы газов приобретают значительный момент движения и эффективно сжимаются при переходе из одной ступени в другую. Как результат: турбомолекулярный насос данной конструкции имеет очень высокую степень сжатия и высокую толерантность к остаточному давлению в форвакуумной линии. Это позволяет: использовать очень маленькие форвакуумные насосы, начинать откачку ТМН при относительно небольшом вакууме (например, создаваемым мембранным или спиральным насосом) и работать при больших газовых нагрузках.



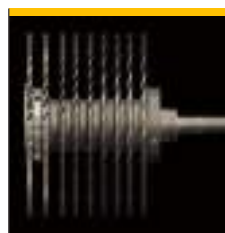
- Самое низкое магнитное поле среди турбонасосов.



- Абсолютно безмасляный вакуум.
- Монтаж в любом положении.



- Улучшенная динамика ротора для предотвращения внутреннего механического резонанса и вибраций.



- Монолитные турбинные секции из легковесного алюминиевого сплава для быстрого старта и остановки насоса.



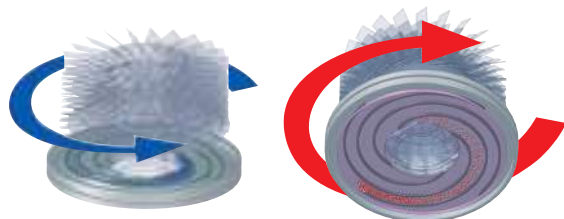
- Специальная SEM-серия с вибросистемой.



- Широкая продуктовая линейка турбомолекулярных насосов от 80 л/с до 2500 л/с.

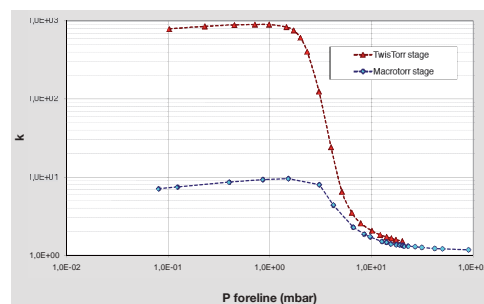
# ТУРБОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ НАСОСЫ

## Насос меньше и легче



### Технология TwisTorr фирмы Agilent

В технологии TwisTorr реализована особая геометрия молекулярной ступени гибридного турбомолекулярного насоса (статорной части). Статоры молекулярной ступени имеют спиральные канавки с переменной площадью сечения и с переменным углом загиба спиралей. Благодаря определенной последовательности спиральных статоров откачиваемый поток движется попеременно центробежно / центростремительно. Такая конструкция эффективно снижает обратный ток газов и позволяет добиться чрезвычайно высокого коэффициента сжатия и скорости откачки (в том числе лёгких газов) при снижении габаритов.

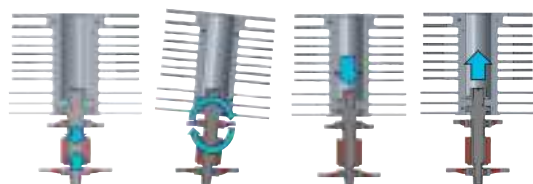


Благодаря современным технологиям в насосах Agilent достигается эффективное сжатие легких газов на молекулярной ступени. Технология TwisTorr позволяет сделать насос меньше и легче, что в свою очередь уменьшает нагрузку на подшипники. Кроме того, насос является более компактным, т.е. проще встраивается.



### Технология демпфирующей подвески

Для поддержания необходимой скорости откачки и предельного вакуума, ротор турбомолекулярного насоса должен вращаться с очень большой скоростью. В моменты запуска насоса, разгона ротора, а также напуска/прорыва газа, подшипники подвергаются определенному стрессу. Для увеличения времени жизни подшипников и повышения коэффициента безотказной работы Agilent использует полимерную демпфирующую подвеску («коаксиальная резиновая рессора»), которая позволяет компенсировать радиальные и аксиальные динамические напряжения ротора.



## Готовые вакуумные посты



Agilent предлагает собранные и готовые к эксплуатации высоковакуумные посты на базе ТМН с производительностью 40 – 500 л/с. Данные посты включают в себя ТМН, подходящий форвакуумный насос (как правило сухой спиральный или, по запросу, пл.-роторный), а также контроллер с возможностью подключения высоковакуумного датчика. Посты Agilent могут быть выполнены как компактные модели, как настольные модели или как мобильные посты на роликовых опорах.



- Дисплейный и встраиваемые контроллеры.
- Управление напускным клапаном, отображение данных вакуумного датчика, интерфейс Profibus.



- Давление в форвакуумной линии до 15 мбар.
- Отличная совместимость с малогабаритным спиральным насосом IDP-3.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ТУРБОМОЛЕКУЛЯРНЫХ НАСОСОВ

		Twistorr 84 FS		Twistorr 84 FS-OS				Twistorr 304 FS		Twistorr 404 FS		Twistorr 704 FS	
Входной фланец		DN 40	DN 63	DN 63	DN 40	DN 2,75"	DN 4,5"	DN 100	DN 160	DN 100	DN 6"	DN160/8"	
Производительность, л/с	по азоту	49	67	60	44	50	60	250	250	355		660	
	по гелию	38	63	40	27	30	40	255	255	470		640	
	по водороду	36	53	53	32	39	53	220	220	445		480	
	по аргону	44	66	60	40	52	60	250	250	320		625	
Коэффициент сжатия	по азоту	$>1 \times 10^{11}$		$>1,0 \times 10^9$		$>11$ мбар		$>1 \times 10^{11}$		$>1 \times 10^{11}$	$>10$ мбар	$>1 \times 10^{11}$	10 мбар
	по гелию	$2 \times 10^6$		$2,5 \times 10^5$		$>8$ мбар		$>1 \times 10^8$		$2 \times 10^8$	$>10$ мбар	$2,0 \times 10^8$	10 мбар
	по водороду	$5 \times 10^4$		$1,0 \times 10^4$		$>2,5$ мбар		$1,5 \times 10^6$		$3 \times 10^6$	$>4$ мбар	$3,0 \times 10^8$	$>4$ мбар
	по аргону	$>1 \times 10^{11}$		$>4,0 \times 10^9$		$>12$ мбар		$>1 \times 10^{11}$		$>1 \times 10^{11}$	$>8,5$ мбар	$>1 \times 10^{11}$	8,5 мбар
Предельный вакуум, мбар	с рекоменд. пл.-роторным форнасосом	$<5 \times 10^{-10}$		$<5 \times 10^{-10}$ мбар ( $<5 \times 10^{-10}$ торр)				$<1 \times 10^{-10}$		$<5 \times 10^{-10}$ мбар ( $<3,75 \times 10^{-10}$ торр)		$<1 \times 10^{-10}$ мбар ( $<1 \times 10^{-10}$ Торр)	
	с рекоменд. спиральным форнасосом	$4 \times 10^{-10}$											
Время старта, мин		$<2$		$<2$				$<3$		$<5$		$<5$	
Скорость ротора, мин <sup>-1</sup>		81'000		70'000				60'000		От 40'800 до 49'500		От 40'800 до 49'500	
Рекомендуемый форвакуумный насос	пл.-роторный	DS 42, DS 102		DS 40M, DS 102				DS 102		DS 302		DS 302	
	маслоуплотненный спиральный	SH-110, IDP-3		IDP-3, IDP-7				SH-110		IDP-10		IDP-10, IDP-15	
Входной фланец тип и диаметр	KF-фланец	40		-	40	-	-	-	-	+		-	
	ConFlat, мм (дюймы, OD)	35 (2,75)	63 (4,5)	63 (4,5)	35 (2,75)	35 (2,75)	63 (4,5)	100 (6)	160 (8)	100		160 (8)	
	ISO на струбцинах, мм	-	63	63	-	-	-	100	160	100		160	
	ISO-F на болтах, мм	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
Форвакуумный фланец	KF-фланец	16		16				16 (25 опционально)		16		25 (40 опционально)	
Контроллеры	Rack-контроллер (дисплей)	+		+				+		+		+	
	Navigator (встраиваемый)	+		+				+		+		+	
	Интегрированный	-		-				-		-		-	
	PCB (миниконтроллер)	+		+				-		-		-	





# ТУРБОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ НАСОСЫ

S	Twistorr804 FS			Turbo-V 1001 Navigator			Turbo-V 2300 TwisTorr	Turbo-V 1K-G		Turbo-V 2K-G System	Turbo-V 3K-G System	
	DN 200	DN 250	DN 10"	DN 160	DN 200	DN 250	DN 250/12"	DN 160	DN 200	DN 250	DN 250	
		720		790	950	1050	2050	810	1080			
		660		820	870	900	1800	950	1150			
		485		860	900	920	1500	680	730	1600	2200	
		690		-	-	-	-	750	1040			
ap	$>1,0 \times 10^{11}$	10 мбар		$1 \times 10^9$			$>8 \times 10^8$	$>5 \times 10^7$				
ap	$2 \times 10^8$	10 мбар		$1 \times 10^7$			$8 \times 10^5$	$>4 \times 10^4$				
ap	$3 \times 10^8$	$>4$ мбар		$1 \times 10^6$			$4 \times 10^4$	$1,5 \times 10^4$		$3 \times 10^5$	$1 \times 10^7$	
ap	$>1,0 \times 10^{11}$	8,5 мбар		-			-	$>5 \times 10^8$				
)	$<1 \times 10^{-10}$ мбар ( $<1 \times 10^{-10}$ торр)			$<1 \times 10^{-10}$ $<1 \times 10^{-10}$			$1 \times 10^{-10}$	$<1 \times 10^{-10}$ $<1 \times 10^{-10}$		$<1 \times 10^{-8}$ $<1 \times 10^{-8}$		$<1 \times 10^{-9}$ $<1 \times 10^{-9}$
	<5			<4			<6	<5		<7	<6	
	От 40'800 до 49'500			38'000			33'300	45'660		33'000	31'800	
	DS 302 IDP-10, IDP-15			DS 402 IDP-15			DS 602 TS600	$>20$ м <sup>3</sup> /ч $>36$ м <sup>3</sup> /ч		$>40$ м <sup>3</sup> /ч	$>60$ м <sup>3</sup> /ч	
		-		-	-	-	-	-	-	-	-	
	200 (10)	250	200 (10)	-	200 (10)	-	250	-	-	-	-	
	200	250	200	160	200	250	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	200	250	250	160	200	250	250	
ю)	40			40			40	25	40	40	40	
	+			+			+	+		-	-	
	+			+			-	+		-	-	
	-			-			-	-		+	+	
	-			-			-	-		-	-	

Индустриальная серия



## ХАРАКТЕРИСТИКИ ОТКАЧНЫХ ПОСТОВ

		TPS Flexy			TPS-mini			TPS-compact							
Базовый турбомолекулярный насос		TwisTorr 84FS/304FS			Turbo-V 81M			Turbo-V 81M		TwisTorr 304 FS					
Входной фланец		DN 40	DN 63	CFF 4,5"	DN 40	DN 63	CFF 4,5"	KF 40	ISO 63	CFF 2,75"	CFF 4,5"	ISO 100	ISO 160	CFF 6"	CFF 8"
Производительность, л/с	по азоту	38	52	52	40	60	60	77			180				
Пределный вакуум, мбар	с встроенным сухим форнасосом	$2 \times 10^{-7}$	$5 \times 10^{-8}$		$2 \times 10^{-7}$	$5 \times 10^{-8}$		$1 \times 10^{-8}$	$1 \times 10^{-9}$		$1 \times 10^{-8}$	$1 \times 10^{-9}$			
	с встроенным пл.-ротаторным форнасосом	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Время старта, мин		2			<2			<0,25			<0,25				
Встроенный форвакуумный насос	пл.-ротаторный маслоуплотненный	DS 42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		DS 102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		DS 202	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		DS 302	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		DS 402	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		DS 602	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	спиральный	IDP-3	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
		SH-110	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		IDP-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		TS 300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TS 600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Время вакуумирования камеры		В зависимости от насоса			1 л ёмкость: 60 сек. до 24 мбар, 120 сек. $1 \times 10^{-4}$ мбар 160 сек. $7 \times 10^{-5}$ мбар			15 л ёмкость: 80 сек. до 100 мбар, 110 сек. 1 мбар 155 сек. $1 \times 10^{-4}$ мбар 400 сек. $1 \times 10^{-5}$ мбар'			15 л ёмкость: 80 сек. до 16 мбар, 110 сек. 3 мбар 155 сек. $6 \times 10^{-5}$ мбар 200 сек. $1 \times 10^{-5}$ мбар'				
Оptionальное подключение широкодиапазонного высоковакуумного датчика		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Вес, кг		В зависимости от насоса			7,5	7,5	8,3	16,7			20,1				
Интерфейс		RS 232 Аналог. Вх./вых.			RS 232 Аналог. Вх./вых.			RS 232 Аналог. Вх./вых.			RS 232 Аналог. Вх./вых.				
Потребляемая мощность, В*А		220			220			260			310'				
Электропитание, В		220-240			220-240			220-240			220-240				









**Agilent Technologies**

Авторизованный дистрибьютор

## ДИФФУЗИОННЫЕ НАСОСЫ AGILENT



**ТЕРРИТОРИЯ ВАКУУМНЫХ РЕШЕНИЙ**

[www.agilent.millab-vacuum.ru/catalog/diffuzionnye\\_nasosi](http://www.agilent.millab-vacuum.ru/catalog/diffuzionnye_nasosi)

## ПРИМЕНЕНИЕ

Agilent является мировым лидером на рынке диффузионных насосов. За 40 летний опыт компания Agilent разработала и внедрила широкую линейку насосов, с производительностью от 65 л/с до 28 000 л/с (по воздуху). Так как насос не содержит подвижных частей, он может эксплуатироваться в течение длительного периода времени, и, соответственно, паромасляные насосы являются одним из старейших и самых надежных способов создания высокого вакуума. Диффузионные насосы широко используются, так как они имеют ряд преимуществ, а именно: они надежны, у них простая конструкция, работают без шума и вибрации и относительно недорогие в эксплуатации. Эти насосы могут также быть использованы в приложениях, где присутствует повышенное содержание пыли или химически активных газов, которые обычно разрушают другие типы высоковакуумных насосов. При правильном подборе рабочей жидкости (масла), фильтров, перегородок и клапанов, диффузионные насосы могут быть использованы в широком спектре приложений и с диапазоном давлений от  $1 \times 10^{-3}$  мм.рт.ст до  $2 \times 10^{-11}$  мм.рт.ст. Ключевыми особенностями диффузионных насосов Agilent являются:

- Высокий уровень производительности
- Толерантность к форвакууму
- Низкие значения базового давления
- Низкий уровень обратного потока



### Вакуумные печи

Для вакуумных печей требуются насосы, которые способны достичь стабильного уровня давления в средах с высоким потоком газа. Кроме того, часто бывает необходимо сократить время цикла для достижения эффективной термообработки. Диффузионные насосы Agilent широко применяются в этом приложении благодаря высокой пропускной способности и низкому уровню обратного потока.

### Металлизация

Диффузионные насосы Agilent широко применяют в этой области благодаря способности работать при большой газовой нагрузке, что делает их идеальным выбором для приложений в которых требуется непрерывное производство.

### Покрытие больших поверхностей

Благодаря высокой производительности и низкой эксплуатационной стоимости, диффузионные насосы являются основным оборудованием работающим в системах покрытия поверхностей с большой площадью. Большие насосы, используемые в этом приложении, оснащены смотровым стеклом.

### Покрытие (Оптические, В электронике, Защитные)

Благодаря низкому уровню базового давления, высокой пропускной способности и толерантности к форвакуумной линии диффузионные насосы Agilent являются лучшим выбором для различных систем покрытия.

### Установки по получению молекулярных пучков

Диффузионные насосы Agilent широко применяют в области изучения молекулярных пучков благодаря способности создавать низкий уровень вакуума и сниженному показателю обратного потока.



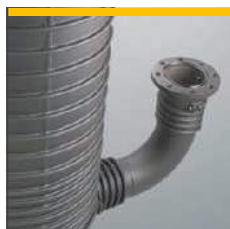


## ВОЗМОЖНОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ДИФFUЗИОННЫХ НАСОСОВ

Agilent заработал свои позиции в качестве ведущего производителя диффузионных насосов в мире, слушая потребности клиентов и постоянно совершенствуя качество и надежность своих насосов. 40 летний опыт производства диффузионных насосов позволил компании Agilent оптимизировать конструкцию каждого элемента насоса. И теперь мы можем говорить о том, что диффузионные насосы от Agilent являются номер один в мире.

### Широкая линейка диффузионных насосов

Начиная от небольших лабораторных с производительностью 65 л/с до 28 000 л/с для промышленных нужд.



#### Созданы для больших объемов производства

Наш успех помогает вам соответствовать строгим требованиям Вашего производства. Наши насосы обеспечивают превосходные откачные характеристики при этом могут работать при большой газовой нагрузке. Идеальны для больших объемов производства.



#### Простота эксплуатации

Поддержание бесперебойной работы требует от производителя, уменьшения временных затрат на эксплуатацию и техническое обслуживание. Смотровое стекло обеспечивает визуальную индикацию уровня масла. Манометр облегчает устранение неисправностей системы.



# ДИФфуЗИОННЫЕ НАСОСЫ



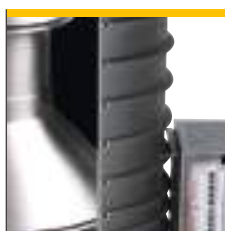
## Низкая эксплуатационная стоимость

Благодаря высокой степени надежности и простоте эксплуатации, диффузионные насосы компании Agilent являются экономически выгодным предложением.



## Различные опции под любую задачу

При заказе диффузионного насоса можно выбрать из широкого спектра опций, подходящие, именно под Ваши задачи. В качестве примера диффузионные насосы Agilent могут быть оборудованы охлаждающим колпаком для уменьшения обратного потока масла.



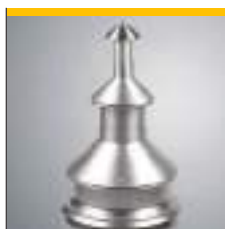
## Сервис мирового класса

Компания Agilent обеспечивает поддержку пользователей по всему миру.



## Надёжный дизайн ТЭН

За счёт оптимизации конструкции ТЭН, насосы Agilent являются стабильным и надёжным решением при различных условиях эксплуатации. Температурная стабильность продлевает срок службы рабочей жидкости. Тепловые терморезисторы предотвращают перегрев системы.



## Полностью оптимизирована система сопел

Используя большой и разнообразный опыт компании Agilent Technologies разрабатывает и производит паровые сопла, которые обеспечивают высокую пропускную способность, стабильное давления и толерантность к форвакуумной линии, сводя при этом обратный поток к минимуму.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИФФУЗИОННЫХ НАСОСОВ

Модель насоса		AX-65	HS-2	VHS-4	VHS-6	VHS-250
Предыдущая модель		-	0160	0183	0184	0178
Скорость откачки, л/с	по воздуху	65	160	750	1550	2125
	по He и H <sub>2</sub>	90	200	940	1930	2660
	по стандарту ABS 4.1	-	285	1200	2400	3700
Рабочий диапазон, мм.Нг (мбар)		$3 \times 10^{-3} < 3 \times 10^{-8}$ ( $3,9 \times 10^{-3} < 6,5 \times 10^{-8}$ )	$3,7 \times 10^{-3} < 5 \times 10^{-8}$ ( $4,9 \times 10^{-3} < 6,5 \times 10^{-8}$ )	$2 \times 10^{-3} < 5 \times 10^{-9}$ ( $2,7 \times 10^{-3} < 6,5 \times 10^{-9}$ )	$1,5 \times 10^{-3} < 5 \times 10^{-9}$ ( $2 \times 10^{-3} < 6,5 \times 10^{-9}$ )	$1,2 \times 10^{-3} < 5 \times 10^{-9}$ ( $1,6 \times 10^{-3} < 6,5 \times 10^{-9}$ )
Максимальное форвакуумное давление, мм.Нг (мбар)	без газ. нагрузки	0.75 (1.00)	0.55 (0.72)	0.65 (0.86)	0.65 (0.85)	0.65 (0.85)
	полная газ. нагрузка	0.60 (0.78)	0.40 (0.52)	0.55 (0.73)	0.55 (0.72)	0.55 (0.72)
Максимальная пропускная способность, мм.Нг*л/с (мбар*л/с)	стационарный режим	0.19 (0.25)	0.60 (0.80)	1.5 (2.0)	2.4 (3.2)	2.6 (3.5)
	в рабочем диапазоне при $1 \times 10^{-2}$ мм.Нг ( $1.3 \times 10^{-2}$ мбар)	0.30 (0.40)	0.70 (0.93)	2.5 (3.2)	3.5 (4.5)	3.5 (4.5)
Минимальная рекомендуемая производительность форвакуумного насоса, (м <sup>3</sup> /ч)		0.25	8,5	17	28,9	28,9
Обратный поток паров масла (через вх. фланц) станд. охл. колпаком, мг/см <sup>2</sup> /мин		$2 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-3}$	$5 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-4}$
Время нагрева, мин		7	15	10	10	10
Время охлаждения, мин с быстро охлаждающим змеевиком, где это возможно		10	10	10	10	10
Объем масла, л		0,03	0,1	0,3	0,5	0,5
Требования к эл. питанию		50/60 Гц	50/60 Гц	50/60 Гц	50/60 Гц	50/60 Гц
		90/115/165/220 В	120/240 В	120/208/240 В	120/208/240 В	120/208/240 В
Мощность, Ватт		200/250	450	1450	2200	2200
Водяное охлаждение, л/ч, при 15-26 °С		-	20	30	50	50



# ДИФФУЗИОННЫЕ НАСОСЫ

	VHS-10	VHS-400	HS-16	HS-20	HS-32	NHS-35
	0185	0182	0164	0165	0167	0169
	3650	4500	6000	10 000	17 300	28 000
	4560	5625	7500	12 500	21 625	35 000
	5300	8000	10 000	17 500	32 000	50 000
$10^{-9}$ $10^{-9}$ )	$1,7 \times 10^{-3} < 5 \times 10^{-9}$ ( $2,3 \times 10^{-3} < 6,5 \times 10^{-9}$ )	$1,4 \times 10^{-3} < 5 \times 10^{-9}$ ( $1,9 \times 10^{-3} < 6,5 \times 10^{-9}$ )	$1,3 \times 10^{-3} < 5 \times 10^{-8}$ ( $1,7 \times 10^{-3} < 6,5 \times 10^{-8}$ )	$1,3 \times 10^{-3} < 5 \times 10^{-8}$ ( $1,7 \times 10^{-3} < 6,5 \times 10^{-8}$ )	$1,7 \times 10^{-3} < 5 \times 10^{-8}$ ( $2,3 \times 10^{-3} < 6,5 \times 10^{-8}$ )	$9 \times 10^{-4} < 5 \times 10^{-8}$ ( $2,3 \times 10^{-3} < 6,5 \times 10^{-8}$ )
	0.65 (0.85)	0.65 (0.85)	0.65 (0.85)	0.65 (0.85)	0.50 (0.65)	0.55 (0.71)
	0.55 (0.72)	0.55 (0.72)	0.55 (0.72)	0.55 (0.72)	0.35 (0.45)	0.40 (0.52)
	6.3 (8.4)	6.3 (8.4)	9.5 (11.7) при 8100 Ватт	12.5 (16.7)	30 (40)	25 (33)
	7.5 (10.0)	7.5 (10.0)	11.5 (15.3) при 8100 Ватт	18 (23.4)	35 (45.5)	35 (45.5)
	51	51	136	170	510	510
	$5 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-3}$	$1.5 \times 10^{-3}$	$1.5 \times 10^{-3}$	$7 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-4}$
	15	15	30	45	60	60
	25	25	30	45	60	60
	1	1	2,8	4,7	11,3	11,3
	50/60 Гц	50/60 Гц	50/60 Гц	50/60 Гц	50/60 Гц	50/60 Гц
	208/240/380/480 В	208/240/380/480 В	240/415/480 В	240/415/480 В	240/415/480 В	240/415/480 В
	4400	4400	8100/9600	12 000	24 000	24 000
	80	80	300	300	800	800







**Agilent Technologies**

Авторизованный дистрибьютор

The Measure of Confidence

# ИОННЫЕ НАСОСЫ AGILENT



**ТЕРРИТОРИЯ ВАКУУМНЫХ РЕШЕНИЙ**

[www.agilent.millab-vacuum.ru/catalog/ионные\\_вакуумные\\_насосы](http://www.agilent.millab-vacuum.ru/catalog/ионные_вакуумные_насосы)

## ПРИМЕНЕНИЕ

### Ускорители частиц источники синхротронного излучения

В этих машинах, электрически заряженные частицы (электроны для получения синхротронного излучения или ионы для ускорителей частиц) вынуждены следовать криволинейной траекторией в кольце под названием накопитель. Заряженные частицы циркулируют в течение нескольких часов в накопителе, при постоянном уровне энергии, в сверхвысоком вакууме. Частицы (электроны или ионы) должны циркулировать внутри вакуумной камеры в противном случае, они будут сталкиваться с молекулами воздуха и будут очень быстро поглощены. Далее приведены различные стадии работы ускорителей и насосы, которые обычно применяются на этих стадиях:



**Линейный ускоритель** Вакуум в линейных ускорителях может быть создан с помощью насосов Agilent Vaclon Plus от 20 л/с до 70 л/с.

**Бустер** служит для еще большего ускорения частиц. Вакуум в бустере, как правило, получают при помощи небольших насосов Agilent Vaclon Plus.

**Накопитель** Заряженные частицы циркулируют внутри накопителя при постоянной энергии. Накопитель находится внутри туннеля с очень толстыми бетонными стенами, чтобы сдержать испускаемое излучение в случае потери пучка. Сверхвысокий вакуум является абсолютной необходимостью в этой части установки, так как частицы проходят через накопитель в течение нескольких часов. Большие насосы серии Agilent Vaclon Plus в 300 – 500 л/с обычно применяются в этой стадии.



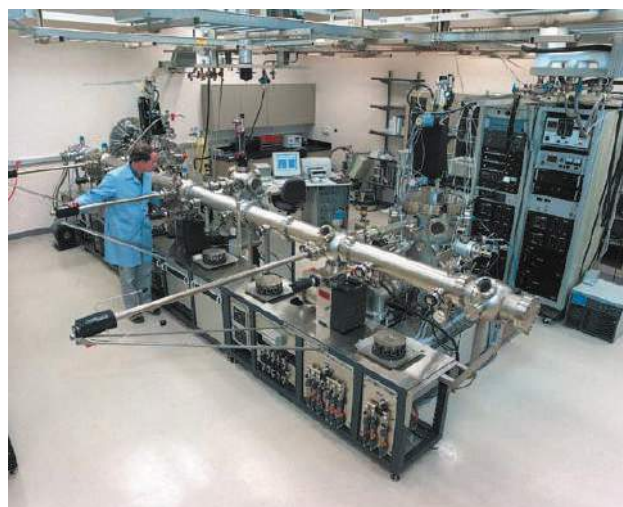
### Масс-спектрометрия

Эти приборы требуют чистый глубокий вакуум, и только насосы серии Vaclon могут гарантировать необходимый уровень чистоты, потому что все ионные насосы Agilent подвергаются химической очистке и термообработке. Agilent предлагает полный ассортимент насосов, от 0,2 л/с до 2500 л/с, а также индивидуальные системы которые могут удовлетворить все потребности в вакууме от одного поставщика.

### Нанотехнологии

Высокопроизводительные ионные насосы Vaclon хорошо подходят для электронных микроскопов и оборудования для анализа поверхности.

Agilent является единственным производителем, предлагающим специальную конструкцию анода, в которой уменьшена величина тока утечки (SEM версия).



### Ионные насосы в промышленности

Используются в различных областях промышленности, таких как производство оборудования для телекоммуникаций, оборонная промышленность, медицинская промышленность и во многих других применяются насосы серии Vaclon. Большая часть оборудования в этих секторах требует использования различных электронных устройств, включая:

- Микроволновые трубки и устройства, в которых они применяются.
- Электросетевые трубы.
- Устройства для получения рентгеновского изображения.
- Источники рентгеновского излучения.

Во всех этих устройствах применяются небольшие ионные насосы производительностью 10 л/с до 50 л/с. Ионные насосы серии Vaclon часто используются в сочетании с турбомолекулярными насосами, и форвакуумными насосами из широкого ассортимента продукции компании Agilent.

### Космическая промышленность

Электронные устройства имеют важное значение для различных космических программ, начиная от спутников наблюдения, заканчивая космическими зондами. Микроволновые трубки являются необходимым инструментом, которые связывают людей на Земле и спутники в космосе. Космические трубки являются силовыми генераторами для транспондеров на искусственных спутниках. Они транслируют ТВ и телекоммуникационные сигналы обратно на землю. Во всех этих устройствах применяют насосы серии Vaclon.

### Телекоммуникации

Для радио и ТВ вещания широко применяют электронные устройства для обеспечения высокой мощности передачи сигнала.

### Медицинская промышленность

Высоковакуумное оборудование Agilent применяется в таких медицинских устройствах как:

- Рентгеновские установки.
- Высокомощные клистроны для лучевой терапии.
- Магнитно-резонансная томография.

### Оборонная промышленность

Микроволновые трубки и устройства являются ключевыми компонентами в оборудовании и системах, используемых для различных приложений в оборонной промышленности. Высоковакуумное оборудование Agilent применяется в таких устройствах как:

- Радар.
- Радиоэлектронное подавление.
- Высокоточное оружие.
- Ракетное наведение.



# ВОЗМОЖНОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ИОННЫХ НАСОСОВ

## Эволюция ионных насосов

Первый ионный насос был изобретен братьями Вариян в конце 1950-х годов. С тех пор инженеры компании Agilent Technologies (ex. Varian) постоянно работают над усовершенствованием ионных насосов. Практически все инновационные технологии в этой сфере были представлены инженерами Agilent (ex. Varian). Изобретения Agilent прошли путь от первого диодного насоса Vaclon до триодных, серии StarCell и Vaclon Plus.



## Vaclon Plus

Vaclon Plus полное семейство ионных насосов, контроллеров, аксессуаров к ним, предназначенных для решения любой технической задачи. Такие параметры, как рабочее давление, состав откачных газов, начальное давление и т.д. могут меняться настолько сильно, что Вариян (сегодня Agilent) было принято решение о разработке специализированных узконаправленных ионных насосов (в том числе и контроллеров) для различных приложений.

Линейка Vaclon Plus включает в себя ионные насосы со следующими рабочими элементами: Diode, Noble Diode (для откачки благородных газов) и StarCell исполнения, которые позволяют Agilent добиваться наилучших откачных характеристик для каждого индивидуального приложения. В дополнении к ионным насосам разработаны новые контроллеры 4UHV Ion, которые обеспечивают различные уровни мощности



### Широкий выбор ионных насосов

- Миниатюрные насосы от 0.2 до 10 л/с
- Маленькие/средние насосы от 20 до 75 л/с
- Большие насосы от 150 до 2500 л/с



### Ионный насос VIP 200 – НОВИНКА

- Оптимизированное распределение магнитного поля дает более высокую скорость откачки - максимальная производительность при глубоком вакууме  $10^{-8}$ .
- Снижение дегазации за счет термообработки вакуумным отжигом
- Элемент StarCell обладает превосходной производительностью и стабильностью для благородных газов - лучшая в классе скорость откачки азота и аргона
- Самый маленький в своем классе

## Новые вершины области сверхвысоковакуумного контроля

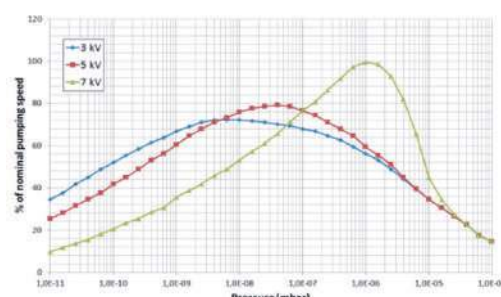


К линейке насосов Vaclon Plus компания Agilent специально разработала новый контроллер 4UHV, который может в автоматическом режиме регулировать уровни мощности. И более того он имеет интуитивно понятный интерфейс, который делает работу максимально приятной.

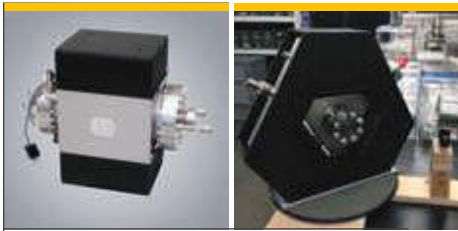
Также доступны Компактный контроллер MiniVac и специальный контроллер TSP для миниатюрных насосов и гетероионных соответственно.

- Новый контроллер Agilent 4UHV может одновременно работать с 4-мя насосами (вне зависимости от рабочего элемента, типа насоса и размера).
- Большой ЖК-дисплей позволяет одновременно наблюдать за уровнями давления, тока и вольтажа.
- Интерфейс RS232 / 485 для подключения к компьютеру.
- Оптимизация производительности. Контроллер 4UHV в автоматическом режиме меняет рабочее напряжение,

что позволяет улучшить скорость откачки. Это новшество реализованное в новом контроллере для ионных насосов позволило компании Agilent Tech занять лидирующую позицию в области сверхвысокого вакуума



# ИОННЫЕ НАСОСЫ



## Индивидуальные решения

Корпус насоса может быть специально сконструирован, чтобы удовлетворить дополнительные требования в том числе:

- Встроенный Sгуропanel и TSP сбоку или снизу.
- Встроенные нагреватели.
- Дополнительные порты.



## Различные нагреватели

- Насос может поставляться с нагревателем, что позволяет минимизировать эксплуатационные расходы.



## Токовводы

- Не подвержены коррозии.
- Поддерживает «High Voltage — безопасное соединение».
- Позволяет обеспечить простое подключение.



## Запатентованные инновационные технологии



### SEM версия

- Специально разработанная серия для электронных микроскопов.
- Сведён к минимуму показатель утечки.



### StarCell улучшенная версия Триодного катода

- Повышенная скорость откачки для благородных газов.
- Оптимизирован срок службы (80,000 против 50,000 ч).
- ~ 20 раз дольше показатель аргоновой стабильности, чем у Noble Diode.
- Сопоставимы скорость откачки для активных газов и водорода, как Noble Diode рабочего элемента.
- Большая ёмкость по водороду, чем у Noble Diode.

## Титан сублимационные насосы

Титан сублимационный насос (TSP) применяется, как правило, когда необходима эффективная откачка getterable газов, таких как водород и азот в системах сверхвысокого вакуума. TSP могут быть добавлены к внутренней части ионного насоса, или могут поставляться отдельно. Когда TSP монтируется в ионный насос, то достигается высокий уровень откачки как и по getterable газам, таким как водород и азот (в 2-3 раза возрастает производительность), так и для благородных газов, таких как аргон и гелий, так как ионный насос является эффективным для откачки благородных газов. Если TSP сгуропanel охлаждается жидким азотом, то дополнительно,



будет достигнута высокая скорость откачки по воде. Agilent предлагает два различных типа титан сублимационных насосов, а именно с источниками титана в виде нити или в виде полусферы. Отличие модели в виде полусферы от модели в виде намотанной нити



состоит в том, что такие модели содержат более большее количество титана (15,2 г вместо 3,3 г.), но при этом эта модель должна работать в непрерывном режиме. Скорость сублимационной накачки, как правило, постоянная величина, ниже  $10^{-7}$  мбар.



## ХАРАКТЕРИСТИКИ ИОННЫХ НАСОСОВ

	Miniature Pump	2 l/s Pump	10 l/s Pump	Vaclon Plus 20			Vaclon Plus 40			Vaclon Plus 55			Vaclon	
Входной фланец				2 3/4" OD CFF (NW 35)			2 3/4" OD CFF (NW 35)			4 1/2" OD CFF (NW 63)			6" OD CFF	
Тип катода	Diode	Diode	Diode	StarCell	Noble Diode	Diode	StarCell	Noble Diode	Diode	StarCell	Noble Diode	Diode	StarCell	Noble Diode
Производительность (л/с) (при уровне вакуума 10 <sup>-6</sup> мбар) По азоту	0.2	2	10	20	22	27	34	36	40	50	53	55	65	6
Срок службы (час) (при 10 <sup>-6</sup> мбар)	N/A	8	40	80	50	50	80	50	50	80	50	50	80	5
Максимальная начальное давление (мбар)	1 × 10 <sup>-4</sup>	1 × 10 <sup>-4</sup>	≤ 1 × 10 <sup>-4</sup>	<10 <sup>-2</sup>	<10 <sup>-3</sup>	<10 <sup>-3</sup>	<10 <sup>-2</sup>	<10 <sup>-3</sup>	<10 <sup>-3</sup>	<10 <sup>-2</sup>	<10 <sup>-3</sup>	<10 <sup>-3</sup>	<10 <sup>-2</sup>	<10 <sup>-3</sup>
Максимальная температура (°C)	400 (без магнита) 150 (с магнитом)	400 (без магнита) 150 (с магнитом)	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	3
Вес кг	нетто 0.3 в упаковке 0.6	нетто 0.3 в упаковке 0.6	без магнита 4	нетто 7 в упаковке 11			нетто 17 в упаковке 21			нетто 18 в упаковке 22			нетто в упаковке	
Возможность применения SEM версии	-	-	+	+			+			+				



# ИОННЫЕ НАСОСЫ

Vaclon Plus 75			Vaclon Plus 150			VIP 200			Vaclon Plus 300			Vaclon Plus 500			Vaclon Plus 1000	
5" OD CFF (NW 100)			6" OD CFF (NW 100)			8" CFF (NW 160)			8" OD CFF (NW 150)			8" OD CFF (NW 150)			12" CFF (NW 250)	
StarCell	Noble Diode	Diode	StarCell	Noble Diode	Diode	StarCell	Noble Diode	Diode	StarCell	Noble Diode	Diode	StarCell	Noble Diode	Diode	StarCell	Diode
5	68	75	125	135	150	180	185	200	240	260	300	410	440	500	800	1000
0	50	50	80	50	50	80	50	50	80	50	50	80	50	50	50	50
0 <sup>2</sup>	<10 <sup>-3</sup>	<10 <sup>-3</sup>	<10 <sup>-2</sup>	<10 <sup>-3</sup>	<10 <sup>-3</sup>	$\leq 1 \times 10^{-5}$	$\leq 1 \times 10^{-5}$	$\leq 1 \times 10^{-5}$	<10 <sup>-2</sup>	<10 <sup>-3</sup>	<10 <sup>-3</sup>	<10 <sup>-2</sup>	<10 <sup>-3</sup>	<10 <sup>-3</sup>	$\leq 1 \times 10^{-4}$	$\leq 1 \times 10^{-5}$
0	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	450 (без магнита) 350 (с магнитом)	
нетто 19 в упаковке 23			нетто 43 в упаковке 53			нетто 45			нетто 69 в упаковке 84			нетто 120 в упаковке 135			нетто 265	
+			-			-			-			-			-	





**Agilent Technologies**

Авторизованный дистрибьютор

# ТЕЧЕЙСКАТЕЛИ AGILENT



**ТЕРРИТОРИЯ ВАКУУМНЫХ РЕШЕНИЙ**

[www.agilent.millab-vacuum.ru/catalog/techeiskateli](http://www.agilent.millab-vacuum.ru/catalog/techeiskateli)

## ПРИМЕНЕНИЕ



### Контроль качества при производстве деталей и узлов

Обнаружение и выявление мест утечки имеет важнейшее значение в производстве многих изделий, начиная от отдельных компонентов и заканчивая комплексными системами. В большинстве таких случаев важно знать как объём или интенсивность утечки, так и место её нахождения. Благодаря возможности проведения количественных и качественных испытаний, наши течеискатели смогут гарантировать герметичность ваших деталей или узлов.

Примеры продукции. Вакуумные детали и узлы:

- Герметизированные электронные блоки.
- Клапаны и системы трубопроводов.
- Межслойные соединения/металло-стеклянные уплотнения.
- Вакуумные резервуары и системы.
- Находящиеся под давлением детали и узлы.
- Узлы систем кондиционирования и охлаждения.
- Радиаторы, теплообменники и конденсаторы.
- Тормозные, топливные и гидравлические линии.
- Бензобаки.
- Ёмкости и упаковки для хранения продуктов.
- Имплантируемые в тело медицинские приборы.
- Трубопроводы высокой степени чистоты.



### Техобслуживание систем

Многие вакуумные технологические инструменты на фабриках различных типов время от времени нуждаются в проверке герметичности. Она может проводиться в рамках профилактического техобслуживания или в случае непредвиденного отказа оборудования. В обоих случаях время простоя должно быть сведено к минимуму. Прочные, надежные и быстрые течеискатели являются основой для увеличения ресурса рабочего времени производственного оборудования.

Портативные течеискатели серии VS позволяют производству не останавливаться. Примеры применения:

- Вакуумное технологическое оборудование или инструменты.
- Вакуумные печи.
- Вакуумные установки для нанесения покрытий.
- Лучевые линии.
- Электронно-лучевое и ионно-лучевое технологическое оборудование.
- Аналитические измерительные приборы.

### Интеграция течеискателей в системы

Производители больших комплексных систем могут интегрировать в них компонентный течеискатель, способствующий проведению текущего техобслуживания в плане проверки герметичности, обеспечивая тем самым дополнительную ценность для своих клиентов. Agilent VS C15 предоставляет необходимые элементы для универсальной интеграции средств для обнаружения течей в большую систему. Примеры систем:

- Полупроводниковое технологическое оборудование
- Оборудование PVD/CVD
- Электронно-лучевое и ионно-лучевое технологическое оборудование

### Массовое производство деталей

Некоторые производственные процессы требуют интеграции устройств для обнаружения течей в многоуровневые процессы, связанные, как правило, с очень высокими темпами производства. Компонентные течеискатели специально предназначены для таких сфер применения, где вакуумная система и управляющая электроника могут быть установлены отдельно. Agilent VS C15 предлагает максимальную универсальность для гелиевых масс-спектрометрических систем обнаружения течей. Гибкость, прочность и быстрое время реакции таких устройств позволяют точно, многократно и в больших объемах проводить испытания на герметичность в сложных производственных условиях. Примеры применения:

- Производство деталей в больших объемах
- Автомобильные топливные системы
- Компоненты автомобильных тормозных систем.
- Компоненты систем охлаждения.
- Медицинские приборы.
- Компоненты автомобильных подушек безопасности.
- Шины и колесные узлы.



### Гелиевые масс-спектрометрические течеискатели серии VS

*Использование в качестве портативного анализатора*

В определенных ситуациях от оператора или обслуживающего персонала может потребоваться осуществлять поиск утечек, находясь на лестнице, на улице, над или под землей или в плотно застроенном промышленном объекте или энергетической установке. В таких случаях передвижной масс-спектрометрический течеискатель, установленный на тележку, не будет практичным. Здесь потребуется по-настоящему портативное устройство, например, модель PND-4. Примеры такого применения:

- Производство и техническое обслуживание самолётов.
- Энергогенерирующие установки.
- Трубопроводы под давлением.
- Биореакторы и ферментёры.
- Нефтехимические заводы.
- Подземные резервуары.
- Большие конденсаторы.



## ВОЗМОЖНОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕЧЕИСКАТЕЛЕЙ



### VS C15

- Самый компактный (на 50%, чем у конкурирующих систем) и простой в интеграции течеискатель
- Только 2 разъёма для силового кабеля и для кабеля управления
- Комплексные варианты интерфейса — последовательный, аналоговый, дискретный и Profinet
- Для быстрых и точных измерений с максимальной защитой от загрязнения в промышленных приложениях



### HLD

- Полностью автоматизированная система запуска и калибровки, управление при помощи всего двух кнопок
- Простое меню
- Цветной сенсорный ЖК-дисплей
- Предусмотрен различный языковой интерфейс (8 языков), в том числе и русский



### PHD-4

- Чувствительность и малогабаритность в одном приборе
- Простота в использовании — не требуется обучение
- Работа от батареи и лёгкий вес (2,6 кг) делают его идеальным для областей применения



## Беспроводной пульт управления



Не герметичные зоны в больших системах часто находятся далеко от течеискателя. Обычно применяется Проводной пульт дистанционного управления, но сопротивление и громоздкость кабеля зачастую ограничивает свободу оператора, поэтому во многих приложениях эти традиционные проводные пульты оказались бесполезны.

Agilent с гордостью представляет первый беспроводной пульт дистанционного управления для гелиевого течеискателя. Благодаря современным беспроводным технологиям проводить испытания на герметичность в труднодоступных местах в настоящее время стало гораздо проще, при этом эти испытания могут быть выполнены на гораздо больших расстояниях (до 100 метров). Контроль герметичности больших систем, где ранее была необходима работа 2-х человек, при наличии беспроводного пульта выполняется одним оператором, тем самым снижая затраты на рабочую силу.

## Зонд для приложений с агрессивными условиями



Парогенераторы, химические заводы и другие подобные объекты требуют течеискатель для проведения испытаний в средах где присутствуют агрессивные газы, будь то водяной пар или химические вещества, которые могут повредить детектор. Для того чтобы этого избежать, компания Agilent разработала специализированную конфигурацию зонда для снятия проб с учётом жестких требований этих приложений. Этот зонд может выдерживать как среду с повышенной влажностью так и высокие температуры

внутри конденсатора трубопроводов без необходимости сушки, охлаждения, или дополнительной форвакуумной откачки. Зонд способен выдерживать водяные пары, амины (производные аммиака), а так же могут работать при температуре до 95 °C (200 °F). Зонд состоит из коррозионно-стойкой трубки из нержавеющей стали 316L с композитной мембраной на конце. Через эту мембрану легко проникает гелий и одновременно она защищает течеискатель от водяного пара и химических веществ, которые бы могли нанести вред насосам, клапанам и спектрометру.

## Программное обеспечение



Программное обеспечение к течеискателям это графический многофункциональный инструмент, который позволяет в полной мере использовать данные полученные при использовании течеискателя, более того оно позволяет автоматизировать основные процессы испытания на герметичность. Программное обеспечение позволяет не только сохранять настройки течеискателя и результаты испытаний в любом удобном формате, но и последовательность испытаний для воспроизводства в будущем.

Программное обеспечение интуитивно понятно, и не требует специализированной помощи третьих лиц.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕЧЕИСКАТЕЛЕЙ

	Портативный		Мобильный			
	HLD PD03	HLD PR02	HLD MR 15	HLD MR 30	HLD MD 15	HLD MD 30
Тип форвакуумного насоса	DS 40M	IDP-3	DS 302	TriScroll 620	IDP-15	DS 602
Скорость откачки воздуха, м <sup>3</sup> /ч	2	3	15	20	15	30
Ранг чувствительности (атм*см <sup>3</sup> /сек)	1×10 <sup>-12</sup>		1×10 <sup>-12</sup>			
Минимально обнаруживаемая утечка	5 × 10 <sup>-12</sup> атм*см <sup>3</sup> /сек; 5 × 10 <sup>-12</sup> мбар*л/с; 5 × 10 <sup>-13</sup> Па*м <sup>3</sup> /сек		5 × 10 <sup>-12</sup> атм*см <sup>3</sup> /сек; 5 × 10 <sup>-12</sup> мбар*л/с; 5 × 10 <sup>-13</sup> Па*м <sup>3</sup> /сек			
Максимальное давление тест порта	13 мбар, 10 Торр, 1330 Па		13 мбар, 10 Торр, 1330 Па			
Калибровка	Автоматическая/ручная		Автоматическая/ручная			
Интерфейс	RS232/аналоговый/дискретный (по запросу)		RS232/аналоговый/дискретный (по запросу)			
Точки срабатывания	5 режимов срабатывания		5 режимов срабатывания			
Пульт управления	Опция		Опция			
Масса НЕТТО, кг	35	35	78	87	88	По запросу
Соответствие нормам	UL/CSA, CE		UL/CSA, CE			





# ТЕЧЕЙСКАТЕЛИ

	Настольный				Встраиваемый	Портативный, sniffер
	HLD BR15	HLD BR30	HLD BD15	HLD BD30		
	DS 302	TriScroll 620	IDP-15	DS 602	VS C15	PND-4
	15	30	15	30	N/A	мембранный
	1×10 <sup>-12</sup>				по запросу	-
	4 режима от 1×10 <sup>-3</sup> до 1×10 <sup>-9</sup>				-	-
	5 × 10 <sup>-12</sup> атм*см <sup>3</sup> /сек; 5 × 10 <sup>-12</sup> мбар*л/с; 5 × 10 <sup>-13</sup> Па*м <sup>3</sup> /сек				5 × 10 <sup>-10</sup> атм*см <sup>3</sup>	5 × 10 <sup>-6</sup> атм*см <sup>3</sup> /сек; 5 × 10 <sup>-6</sup> мбар*л/с; 5 × 10 <sup>-7</sup> Па*м <sup>3</sup> /сек
	13 мбар, 10 Торр, 1330 Па				7 мбар, 5 мм Hg, 667 ПА	-
	Автоматическая/ручная				Автоматическая/ручная	-
	RS232/аналоговый/дискретный (по запросу)				RS232/аналоговый/дискретный /Profinet	RS232/стандартный аналоговый
	5 режимов срабатывания				5 режимов срабатывания	-
	Опция				Опция	-
	78	87	88	По запросу	9 (базовый юнит)	2,6
	UL/CSA, CE				CE, UL/CSA	CE, UL/CSA



# СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

## Способы проведения испытаний на герметичность

Существует много различных способов проверки компонентов на герметичность с использованием гелия в качестве индикаторного газа. В целом, выбор метода обнаружения течи зависит от фактических рабочих условий испытываемой детали. Рекомендуется, чтобы во время испытания на герметичность величина и направление перепада давления оставались такими же, как и в реальных условиях использования компонента. Например, вакуумная система тестируется с вакуумом внутри камеры, а баллон для сжатого воздуха следует проверять с присутствием высокого давления внутри него. В процессе испытания на герметичность важную роль играют два вопроса. Первый — это определение местонахождения утечки, а второй — измерение её интенсивности, поскольку для некоторых компонентов частичная утечка допускается. Во многих случаях компоненты сначала проверяются на соответствие приемлемым уровням. При отрицательном результате узлы демонтируются и подвергаются повторному испытанию с целью определения места утечки. Кроме того, многие детали можно проверять партиями. Если партия не соответствует критериям приемки, то для обнаружения разгерметизированных деталей проводится тестирование всех компонентов по отдельности.

### Вакуумный метод испытания (снаружи-внутри)

Испытуемый компонент вакуумируется посредством отдельной насосной системы для больших объёмов или самим течеискателем. После достижения соответствующего давления течеискатель переходит в режим тестирования и компонент проверяется с помощью одного из следующих способов:

#### Обнаружение места утечки

Чтобы определить место утечки (но не измерять её общую интенсивность), гелий распыляется вокруг предполагаемых мест утечки с помощью зонда с регулятором.

Обнаружение места утечки: снаружи-внутри



#### Измерение утечки

Чтобы определить общий объём утечки (но не их количество и местонахождение), компонент подключается к течеискателю и герметизируется в гелиевой среде. Образование гелиевой среды достигается различными методами: от простого полиэтиленового пакета до более сложных колпачных механизмов.

Измерение утечки: снаружи-внутри



### Метод испытания под давлением (изнутри-наружу)

В этом варианте компонент накачивается гелием или смесью гелия и воздуха и проверяется одним из следующих способов.

#### Измерение утечки

Чтобы определить общий объём утечки (но не их количество и местонахождение), компонент накачивается гелием (или смесью гелия и воздуха или азота). Для небольших герметизированных узлов может использоваться метод обратного заполнения или «бомбардировки». Большие узлы подвергаются активной закачке с помощью шланга или трубы для подачи гелия. Компонент помещают в сосуд, который затем будет вакуумирован течеискателем. Весь просочившийся из компонента гелий регистрируется и подсчитывается.

Измерение утечки: изнутри-наружу



## Обнаружение места утечки

Чтобы определить место утечки (но не измерять её общую интенсивность), потенциально разгерметизированные участки узла сканируются с помощью щупа-анализатора, соединенного с впускным отверстием течеискателя.



## Метод испытания с помощью аккумуляции

Этот метод может использоваться как для обнаружения места, так и для определения интенсивности утечки. Кожухи или укрытия определенного типа размещаются таким образом, чтобы охватить участок потенциальной утечки.

Дается некоторое время для накопления гелия внутри огражденной зоны, что приводит к повышению его концентрации. Затем течеискатель откачивает объем укрытия. Если в коллекторе имеется много потенциально разгерметизированных участков, или если необходимо провести одновременное испытание многих компонентов, проверку проводят последовательно с целью определения участка, который имеет течь.



## Методы тестирования герметичности систем

Аналогично отдельным компонентам, во время тестирования герметичности систем величина и направление перепада давления должны оставаться такими же, как и в реальных условиях использования системы. Таким образом, системы, находящиеся под воздействием вакуума во время работы, должны проверяться на герметичность в вакууме, тогда как системы, находящиеся под давлением, должны накачиваться гелием до уровня, идентичного рабочему давлению (если это возможно).

## Вакуумные системы

Обычно вакуумные системы тестируются с помощью переносного течеискателя. Как правило, течеискатель подключается с помощью тройника между форвакуумной линией высоковакуумного насоса и впуском откачивающего насоса. Система должна быть способна поддерживать достаточно низкое давление в форвакуумной линии, чтобы течеискатель мог функционировать в этом месте. Гелий подается в потенциальное место утечки с помощью распылительного зонда или посредством изолирования предполагаемого участка. Если течь существует, гелий попадает в систему и быстро проходит сквозь неё. Реакция течеискателя не должна превышать нескольких секунд. В системах с большими откачивающими насосами чувствительность течеискателя снижается. Если в качестве высоковакуумного насоса в системе используется криогенный насос, перед подачей гелия ведущий к нему трубопровод необходимо перекрыть задвижкой, поскольку насосы такого типа имеют ограниченную способность к перекачке гелия.



## Системы под давлением

Многие системы, находящиеся под давлением, также не должны иметь течей. Такие системы можно накачивать гелием или его смесью с другим газом (например азотом). Если используется разжиженная смесь гелия, интенсивность его сигнала снижается пропорционально. Например, если используется смесь из 10% гелия и 90% азота, регистрация проходит на уровне 10% от фактической величины утечки (или на один десятичный разряд меньше). Во многих случаях это будет приемлемо, поскольку проверка герметичности системы проводится с целью определения места, а не интенсивности утечки. После закачки в систему соответствующего объема гелия проверку герметичности можно провести с помощью щупа-анализатора или посредством изолирования предполагаемого участка утечки, что позволит гелию аккумулироваться до определяемого уровня.



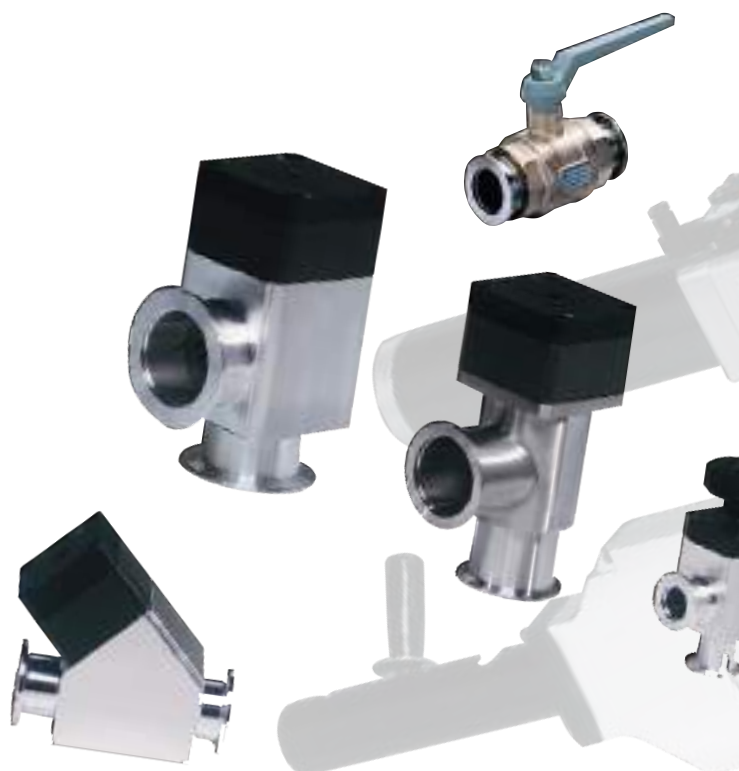
## ВАКУУМНАЯ ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА

Компания Agilent предлагает широкий спектр вакуумных клапанов, которые разработаны для надежности и эффективности. Эти клапаны также оптимизируют электропроводность, работают в большом разнообразии применений, при этом двигающиеся части используются минимально - это уменьшает износ и образование частиц, что способствует высокой производительности и надежности.

### Высокая производительность клапанов компании Agilent

Мы рады предложить Вам наш продукт, изготовленный по самым высоким международным стандартам.

Блочные клапаны из алюминия серии 26, шибберные заслонки серии 11 и 12 и цельнометаллические клапаны серии 54 UNV – это проверенные основополагающие компоненты в их соответствующих областях применения. Клапаны просто сочетаются с любым вакуумным насосом Agilent или другими комплектующими изделиями.



### Высоко активные клапаны Agilent



Блочные клапаны серии 26 из алюминия: многофункциональные, высокочастотный срок службы клапана; положение сигнала.



Цельнометаллические клапаны серии 54 UNV: крайний высокий вакуум совместим с металлической герметичной системой.



Трубчатые клапаны из нержавеющей стали: обеспечивают максимальную проводимость, низкая дегазация



Электромагнитные блочные клапаны: быстрое срабатывание пружины.



Шибберные клапаны серии 11 и серии 12 из нержавеющей стали: надежные, компактные, обладают высокой проводимостью изолирования высоковакуумных насосов.



### Шаровые вентили Vacuubrand

Это надёжные устройства для подключения и отключения потоков на вакуумных приложениях при работе с вакуумом от глубокого до среднего.



Натекатель: уникальный прибор, который обеспечивает чрезвычайно точный контроль газового потока вакуумной системы.



### Дроссельные заслонки и шаровые клапаны Vacuubrand

Клапаны серии VS компактны и экономичны, с высокой пропускной способностью. Возможны клапаны в исполнении для хим. приложений (С-серия) и с дополнительным малым фланцем (В-серия).

# КЛАПАНЫ

## Общее применение

### Грубый вакуум:

- химические процессы
- пищевая промышленность
- переработка металлических руд
- вакуумная дистилляция
- конденсаторы паровой установки

### Средний вакуум:

- декоративное покрытие
- функциональное покрытие
- сублимационная сушка
- электронная микроскопия
- микроскопическая обработка образцов

### Высокий/ультравысокий вакуум

- физические исследования
  - оптика
  - высокая энергия
- производство полупроводников
- производство электронных труб
- поверхностный анализ (спектроскопия)
- эпитаксия молекулярного пучка
- космическое моделирование условий космоса
- физика высоких энергий



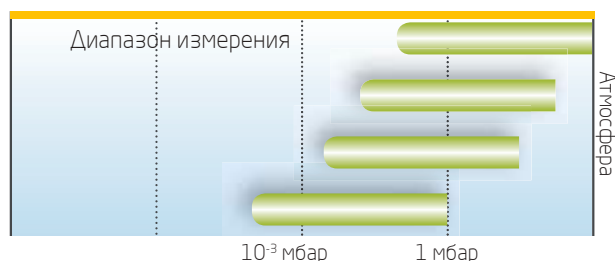
Диапазон вакуума	Тип клапана	Материал корпуса	Уровень натекания, мбар*л*с-1	Варианты фланца	Включение	Количество циклов
Высокий вакуум						
Атм.-10 <sup>-6</sup> Торр	Шаровой Vacuubrand	Нержавеющая сталь	<1×10 <sup>-6</sup>	KF	Ручное	10 000
Атм.-10 <sup>-6</sup> Торр	Дроссельный Vacuubrand	Нержавеющая сталь	<1×10 <sup>-6</sup>	KF	Ручное	10 000
Атм.-10 <sup>-6</sup> Торр	Блочный, прямоугольный	Алюминий	<1×10 <sup>-9</sup>	ISO-KF	Электромагнитное	250 000
Атм.-10 <sup>-9</sup> Торр	Блочный, прямоугольный Серия 26	Алюминий	<1×10 <sup>-9</sup>	ISO-KF	Ручное/ пневматическое	10 000 (ручной привод) 3 млн.(с закрытой пружиной)
Атм.- 10 <sup>-9</sup> Торр	Блочный, прямооточный Серия 26	Алюминий	<1×10 <sup>-9</sup>	ISO-KF	Ручное/ пневматическое	10 000 (ручной привод) 3 млн.(с закрытой пружиной)
Атм.- 10 <sup>-9</sup> Торр	Трубчатый, прямоугольный	Нержавеющая сталь	<1×10 <sup>-9</sup>	CF, ISO-KF	Ручное/ пневматическое	1,5 млн. (минимум)
Атм.- 10 <sup>-9</sup> Торр	Трубчатый, прямооточный	Нержавеющая сталь	<1×10 <sup>-9</sup>	CF, ISO-KF	Ручное/ воздух	1,5 млн. (минимум)
Атм.-10 <sup>-10</sup> Торр	Шиберный. Серия 11	Нержавеющая сталь	<1×10 <sup>-9</sup>	ISO, CF	Ручное/ пневматическое	200 000
Атм.-10 <sup>-9</sup> Торр	Шиберный. Серия 12	Алюминий	<1×10 <sup>-9</sup>	ISO, ASA	Ручное/ пневматическое	200 000 (ISO 63-160) 100 000 (ISO 250)
Ультравысокий вакуум						
Атм.-10 <sup>-11</sup>	UHV, цельнометаллические Серия 54	Нержавеющая сталь	<1×10 <sup>-10</sup>	CF	Ручное	≥1000
Особое назначение						
Атм.-10 <sup>-11</sup>	Натекатель	Нержавеющая сталь	-	CF	Ручное	-

## АКТИВНЫЕ



### Ёмкостной мембранный датчик Agilent CDG-500

- Диапазон от  $1 \times 10^{-4}$  до 1000 мбар.
- Позволяет измерять абсолютное давление.
- Высокая надёжность и стабильность.
- Эталон.



### Серия датчиков Agilent Пирани PVG-500/PVG-500S/ PVG-502S

- Диапазон от  $5 \times 10^{-4}$  мбар до атмосферного.
- Высокая надёжность и стабильность.
- Высокочувствительные датчики.



## ПАССИВНЫЕ



### Датчик Agilent CovacTorr

- Диапазон от  $1 \times 10^{-4}$  до  $1 \times 10^3$  мбар.
- Универсальный.
- Не влияет на точность вибрация.



### Термопарный датчик Agilent 531

- Диапазон от  $1 \times 10^{-3}$  до 2,7 мбар.
- Может быть установлен в любом положении.
- Экономически выгодный, прост в эксплуатации.



### Термопарный датчик Agilent 536

- Диапазон от  $1 \times 10^{-3}$  до 2,7 мбар.
- Монтируется в любом положении.
- Экономически выгодный, прост в эксплуатации.



# СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ВАКУУМА

## ДАТЧИКИ



### Серия комбинированных датчиков Agilent PCG-750/ PCG -752

- Диапазон от  $5 \times 10^{-5}$  мбар до атмосферного.
- Высокая надёжность и стабильность.



### Серия комбинированных датчиков Agilent FRG-700/ FRG-702

- Диапазон от  $5 \times 10^{-9}$  мбар до атмосферного.
- Высокая надёжность и стабильность.
- Высокочувствительный датчик.
- Быстрый старт.



### Комбинированный датчик Agilent FRG-720/ FRG-730

- Диапазон от  $5 \times 10^{-10}$  мбар до атмосферного.
- Высокая надёжность и стабильность.
- Высоковакуумный датчик.
- С дисплеем (опция).

ВЫСОКИЙ ВАКУУМ

СВЕРХ ВЫСОКИЙ ВАКУУМ

до  $10^{-8}$  мбар

$10^{-12}$  мбар

## ДАТЧИКИ



### Датчик типа Байярд-Альперта Agilent 572 с ионизирующей трубкой

- Диапазон от до  $2,7 \times 10^{-10}$  до 1,3 мбар.
- Монтируется в любом положении.
- Экономически выгодный, прост в эксплуатации.



### Датчик типа Байярд-Альперта Agilent 563 с ионизирующей трубкой

- Диапазон от  $1 \times 10^{-10}$  до 1,3 мбар.
- Монтируется в любом положении.
- Экономически выгодный, прост в эксплуатации.



### Серия ионных датчиков типа Байярда-Альперта Agilent UHV-24, UHV-24r

- Диапазон от  $2 \times 10^{-11}$  до  $1 \times 10^{-3}$  мбар (UHV-24).
- Диапазон от  $6,7 \times 10^{-12}$  до  $1 \times 10^{-3}$  мбар (UHV-24r).
- Точный, высокая воспроизводимость измерений.
- Работает в сверхвысоковакуумной



### Датчик типа Байярд-Альперта Agilent 571

- Диапазон от  $2,6 \times 10^{-10}$  до 1,3 мбар.
- Монтируется в любом положении.
- Экономически выгодный, прост в эксплуатации.



### Датчик инвертированный магнетрон Agilent IMG-100

- Диапазон от  $6,5 \times 10^{-9}$  до  $1 \times 10^{-3}$  мбар.
- Превосходная воспроизводимость.



### Датчик инвертированный магнетрон Agilent IMG-300

- Диапазон от  $6,5 \times 10^{-11}$  до  $1 \times 10^{-3}$  мбар.
- Работает в сверхвысоковакуумной области.

## КОНТРОЛЛЕР ВАКУУМНЫХ ДАТЧИКОВ



### Контроллер вакуумных датчиков Agilent XGS 600

Контроллер для вакуумных датчиков XGS 600 предназначен для работы, как с пассивными, так и с активными вакуумными датчиками. Большой выбор датчиков Agilent покрывает практически все потребности пользователей по измерению вакуума.

Контроллер вакуумных датчиков XGS 600 состоит из базового дисплейного блока с большим ярким LCD монитором, на экран которого одновременно отображается информация с 8 подключённых датчиков. Всего к XGS 600 можно подключать до 12 датчиков. На задней части контроллера располагаются платы с интерфейсами для подключения разных типов датчиков.

В зависимости от того какой тип датчика планируется использовать выбирают от одного до трёх типов плат из 4-х возможных. Платы, как правило, устанавливаются, на заводе-изготовителе, согласно выбранной спецификации; также сам пользователь, в случае необходимого дооснащения новыми датчиками, тоже может заказать и установить необходимые платы в уже имеющийся XGS 600.



Три платы предназначены для пассивных датчиков:

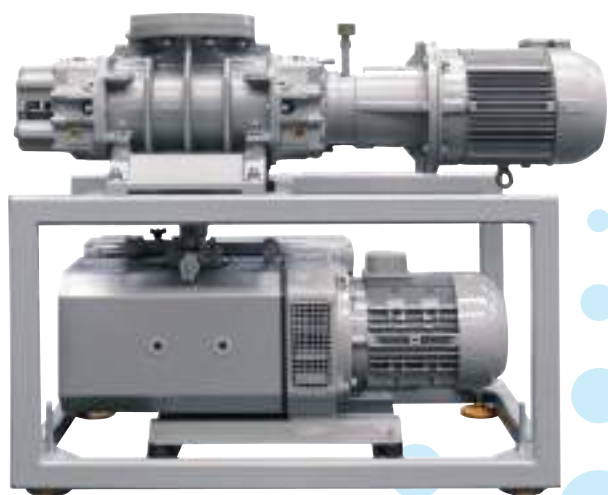
- Конвекционные.
- С горячим катодом.
- С холодным катодом (Пеннинга).

Одна универсальная плата предназначена для всех типов активных датчиков:

- Ёмкостные.
- Ёмкостные-Пирани.
- Пирани.
- Пирани-Пеннинга.
- Пирани-Байерда-Альперта.

До шести плат могут быть установлены в XGS-600 контроллер, практически в любой комбинации, в зависимости от конкретного приложения. Всё остальное является стандартным оборудованием. Все настройки хранятся во флэш-памяти, так что никаких проблем после повторного включения не произойдет.

# ПЛАСТИНЧАТО-РОТОРНЫЕ НАСОСЫ И СТАНЦИИ РУТСА ДЛЯ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ЗАДАЧ



## Станции Рутса

- Производительность до 250-4000 м<sup>2</sup>/ч.
- Базовое давление:  $5 \times 10^{-3}$  мбар.



## Пластинчато-роторные насосы Agilent серии MS

- Решение для промышленных задач.
- Производительность до 95-680 м<sup>2</sup>/ч.
- Базовое давление до  $8 \times 10^{-2}$  мбар.







Компания **МИЛЛАБ** является авторизованным дистрибьютором VACUUBRAND на территории России и рада предложить Вашему вниманию еще один интернет-ресурс посвященный вакуумному оборудованию VACUUBRAND (Германия).

[www.vacuumworld.ru](http://www.vacuumworld.ru)

Мы уверены, что благодаря этому ресурсу российские пользователи получают больше информации о последних разработках компании VACUUBRAND в области создания, измерения и контроля вакуума.

На сегодняшний день VACUUBRAND – бесспорный лидер мировой вакуумной индустрии когда речь идет о химически стойком вакууме с целым рядом оригинальных конструкторских идей и технических решений. В номенклатуру VACUUBRAND входят как новейшие безмасляные мембранные насосы и станции, так и классические пластинчато-роторные маслоуплотненные агрегаты, а также передовые вакуумметры и вакуум-контроллеры.

На протяжении почти полувека VACUUBRAND поддерживает репутацию производителя сверхнадежной вакуумной техники. Многие ведущие производители вакуумного оборудования, интегрируют в свои установки вакуумные насосы VACUUBRAND, доверяя бескомпромиссному качеству VACUUBRAND.



[www.agilent.millab-vacuum.ru](http://www.agilent.millab-vacuum.ru)

[www.millab.ru](http://www.millab.ru)

г. Москва  
Т. +7 (495) 933-71-47  
E-mail: info@millab.ru

г. Краснодар  
Т. +7 (861) 201-14-27  
E-mail: south@millab.ru

г. Санкт-Петербург  
Т. +7 (812) 611-10-95  
E-mail: spb@millab.ru

г. Екатеринбург  
E-mail: ekb@millab.ru

г. Новосибирск  
Т. +7 (383) 363-09-00  
E-mail: sibir@millab.ru



AG0100115

2018