

011110110010101101001110
110101
10101010
1001101
101010101101010110101010

www.msht.ru



 **INFICON**

**КОНТРОЛЛЕРЫ, ИЗМЕРИТЕЛИ
ТОЛЩИНЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ
ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ НАПЫЛЕНИЯ
ТОНКИХ ПЛЁНОК**

1010111101110101010011010101
1100101011010011101
1010
110101010111101110101010011010101

ПРИБОРЫ, КОТОРЫЕ ВАМ НЕОБХОДИМЫ

MSH
Techno

Содержание

ИЗМЕРИТЕЛИ И КОНТРОЛЛЕРЫ НА ОСНОВЕ КРИСТАЛЛА КВАРЦА ДЛЯ ПРОЦЕССА НАПЫЛЕНИЯ

Контроллер IC6 напыления тонких плёнок	7
OLED-приложения	7
Оптические приложения	13
Контроллер ХТС/3 напыления тонких плёнок	19
Контроллеры серии SQC310 напыления тонких плёнок	23
Измеритель толщины и скорости напыления нескольких плёнок SQM160	27
Плата контроллера SQM242 совместного напыления тонких плёнок	31
Измеритель Q-Pod на основе кристалла кварца	34

ЭМИССИОННАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ

Система Guardian™ контроля совместного напыления	39
--	----

ВАКУУМНЫЕ ВВОДЫ И ДАТЧИКИ НА ОСНОВЕ КРИСТАЛЛА КВАРЦА

Фронтальный однокристалльный датчик	47
Однокристалльный датчик Cool Drawer	57
Фронтальный двухкристалльный датчик	64
Двухкристалльный датчик Cool Drawer	70
Фронтальный термостойкий датчик	76
Рассеивающий датчик	82
Датчик на 12 кристаллах (Crystal 12)	88
Датчик на 6 кристаллах	95
Датчик RSH-600	102

КВАРЦЕВЫЕ КРИСТАЛЛЫ

Кварцевые кристаллы компании INFICON	109
--	-----

УСТРОЙСТВО ШАГОВОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТИГЛЕЙ

Устройство шагового перемещения тиглей	113
--	-----

01111011001010110100110110101

www.msht.ru

10101010
1001101

1010101011010110101010

ИЗМЕРИТЕЛИ И КОНТРОЛЛЕРЫ НА ОСНОВЕ КРИСТАЛЛА КВАРЦА ДЛЯ ПРОЦЕССА НАПЫЛЕНИЯ

1010111101110101010011010101

110010101101001101

1010
1010101010101101101

110101010111101110101010011010101

Контроллер IC6 напыления тонких плёнок



ПРЕВОСХОДНАЯ
ПОВТОРЯЕМОСТЬ

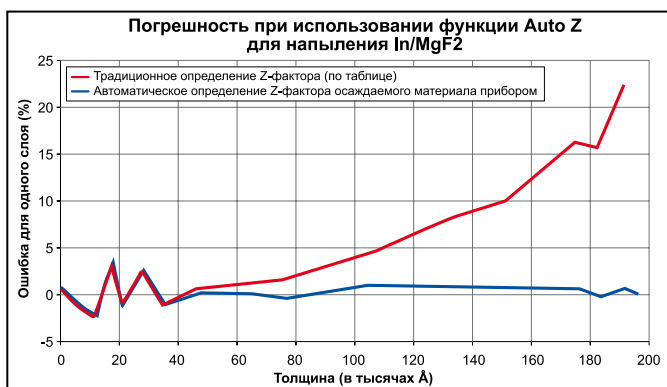
OLED-ПРИЛОЖЕНИЯ

Контроллер IC6 напыления тонких плёнок предоставляет очень полезные возможности, комбинируя проверенные эксплуатационные характеристики контроллеров INFICON напыления тонких плёнок с уникальными функциями, разработанными для максимально эффективного использования технологии напыления. В контроллере IC6 реализована разработанная нами система измерения частоты ModeLock, чтобы обеспечить стабильное измерение толщины плёнки и скорости напыления с высоким разрешением. Наш прибор обладает непревзойдённой другими подобными контроллерами разрешающей способностью по скорости 0,00433 А/с каждую 1/10 секунды. Ни один другой контроллер на основе кристалла кварца не обладает рабочими характеристиками, качеством и функциями, которые имеет контроллер IC6, обеспечивающий непревзойдённую повторяемость процедуры измерения.

ВЫСОКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

Прибор IC6 способен одновременно контролировать работу до 6 источников, независимо один от другого или в любой комбинации. Это упрощает конфигурацию системы и сокращает расходы, поскольку исключает потребность в дополнительных 2-3 контроллерах.

Компания INFICON также выпускает датчик на 12 кристаллах, который автоматически переключает кристаллы, не прерывая технологический процесс. Это позволяет осуществлять непрерывный мониторинг скорости напыления и увеличить период между продувкой оборудования. Для управления работой источника, ►►



Функция Auto Z значительно повышает точность измерения толщины плёнки, полученной путём напыления разных материалов в несколько слоёв.

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Технология INFICON ModeLock обеспечивает наиболее стабильный процесс измерения толщины плёнки и скорости напыления с самым высоким разрешением по сравнению с другими контроллерами, даже при очень низких скоростях напыления
- Функция Auto Z повышает точность измерения толщины плёнки путём автоматического определения Z-фактора (отношение акустических импедансов кварцевого кристалла и осаждаемого материала) в процессе напыления материала
- Один прибор IC6 способен одновременно контролировать работу до 6 источников, независимо один от другого или в любой комбинации. Это исключает потребность в дополнительных 2-3 контроллерах
- Цветной ЖК дисплей на основе технологии тонкоплёночных транзисторов (TFT) наглядно отображает параметры процесса напыления
- Измерение 10 Гц
- $\pm 0,0035$ Гц при измерении за 100 мс
- USB-устройство для хранения данных, моментальных снимков экрана, программы процесса напыления и регистрации данных
- Суммирование толщины для нескольких источников
- Усреднение скорости измерения для материалов с низкой плотностью, очень медленной скоростью напыления (до 30 секунд при использовании стабильных источников для напыления легирующих примесей в OLED-приложениях с очень медленной скоростью)
- Отображение разрешающей способностью по скорости до 0,001 А/с
- Кабель длиной 4 м в дополнительном комплекте генератора XIU позволяет использовать длинные кабели для датчика в вакууме для больших систем
- Контроль операций, не связанных с напылением, позволяет осуществлять непрерывное управление источником в процессе выполнения операций с подложками в камере осаждения тонких плёнок
- 6 выводов ЦАП в стандартном исполнении, 6 дополнительных (нет в стандартной комплектации) выводов для управления источником, мониторинга скорости напыления и толщины плёнки
- Интерфейс для передачи данных по сети Ethernet (нет в стандартной комплектации)
- Соответствует положениям директивы (RoHS), ограничивающей содержание вредных веществ

мониторинга толщины плёнки и скорости напыления, а также регистрации данных, контроллер IC6 имеет 12 назначаемых аналоговых выводов, 6 в стандартном исполнении и 6 дополнительных (нет в стандартной комплектации). Помимо этого, возможности ввода-вывода реализуют 24 вывода реле, 28 вводов и 14 выводов с ТТЛ-логикой. Кабель длиной 4 м в дополнительном комплекте генератора XIU позволяет использовать длинные кабели для датчика в вакууме для больших систем.

Для обеспечения стабильности измерения толщины и скорости напыления пленки контроль при очень медленной скорости напыления, в контроллере IC6 реализовано усреднение скорости измерения. Это очень полезно для материалов с низкой плотностью, осаждаемых с очень медленной скоростью напыления (до 30 секунд при использовании стабильных источников для напыления легирующих примесей в OLED-приложениях с очень медленной скоростью).

Функция Auto Z контроллера помогает автоматически определять Z-фактор для органических материалов, поддерживая точность измерения скорости напыления и толщины плёнки в процессе осаждения многослойных или примесных материалов. Функция Auto Z повышает точность измерения толщины плёнки в процессах напыления материала с неизвестным значением Z-фактора, при напылении двух или нескольких материалов или осаждении нескольких слоёв двух или большего числа материалов.

Все эти возможности облегчают измерение параметров осаждения материалов с низкой плотностью при медленных скоростях напыления и позволяют передавать результаты измерений центральному компьютеру для надёжного контроля процесса напыления.

ПРОСТАЯ НАСТРОЙКА ПРОЦЕССА

Управление контроллером IC6 простое и интуитивно понятное благодаря цветному ЖК дисплею на основе технологии тонкоплёночных транзисторов (TFT) и системе меню. Информация отображается на ярком экране с высокой чёткостью для удобного просмотра. Многофункциональные кнопки помогают быстро осуществлять переходы в системе меню программы, упрощая процесс программирования.



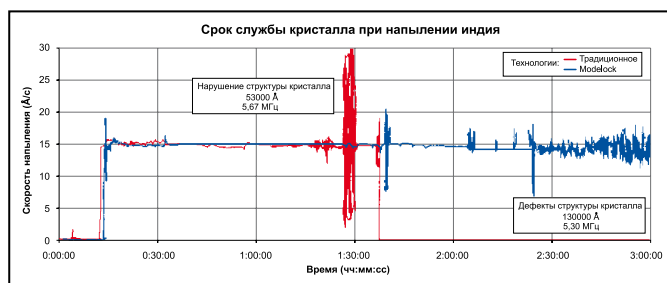
ЖК дисплей на основе технологии тонкоплёночных транзисторов (TFT) с яркой подсветкой отображает информацию в наглядной форме.

КАК РАБОТАЕТ ТЕХНОЛОГИЯ MODELOCK

Проверенная система измерения INFICON ModeLock обеспечивает такую точность частотных данных кристалла, которая недоступна традиционным системам с «автогенератором». Новая технология исключает «перескок моды», т. е. неспособность поддерживать колебания кристалла с собственной частотой. Технология ModeLock непрерывно проверяет резонанс кристалла измерителя толщины на собственной частоте, исключая, таким образом, недостаток, присущий традиционному методу измерения.

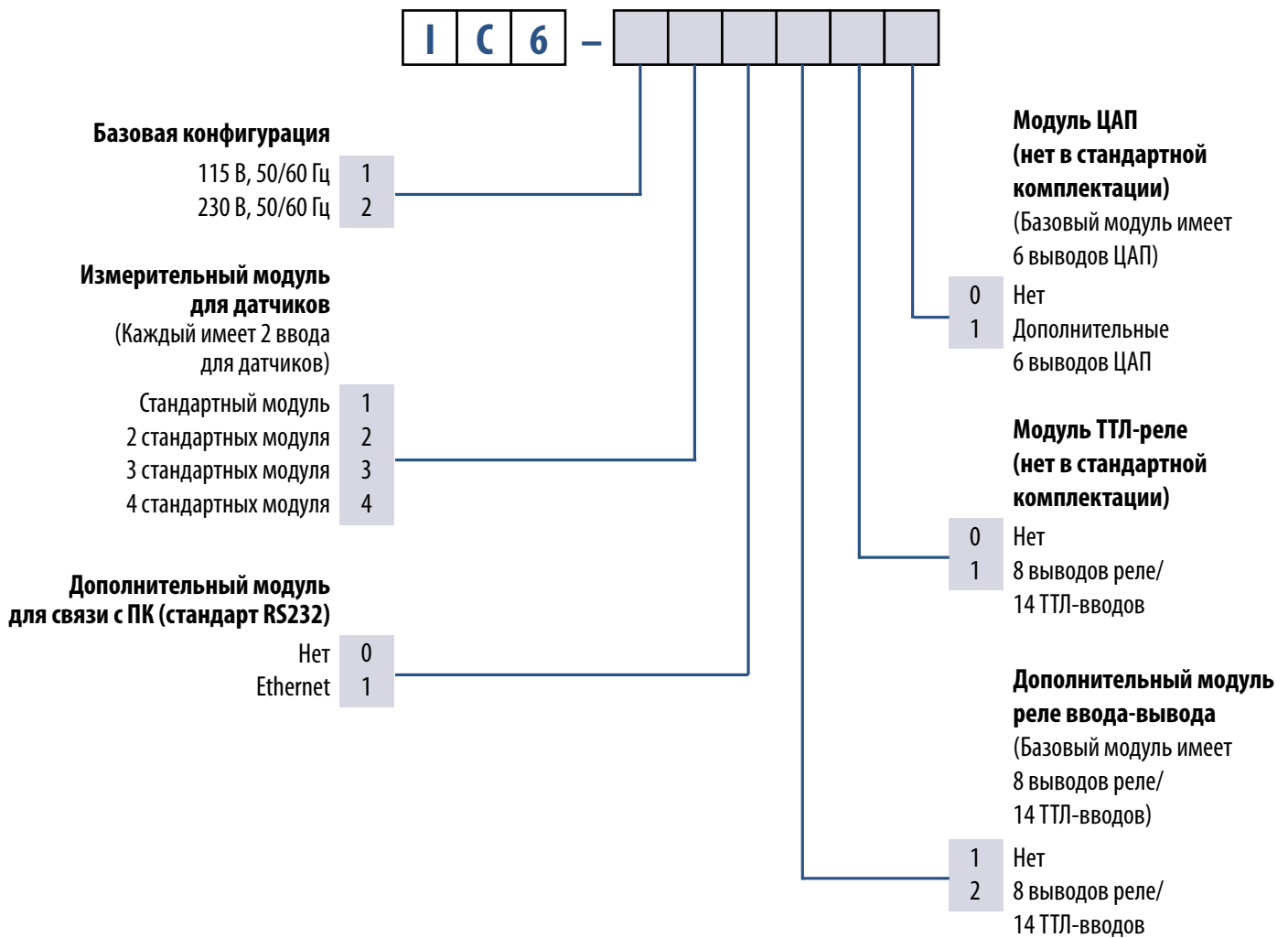
Традиционные способы измерения используют контрольный кристалл кварца в качестве активного компонента контура генератора. Следовательно, этот кристалл контролирует контур генератора. Поэтому, поскольку электрические характеристики кристалла изменяются в процессе осаждения, контур генератора становится менее стабильным и может «перескочить» на другую резонансную частоту или совсем выйти из строя, что приведёт к неточному результату измерения толщины плёнки.

Технология ModeLock, отличающаяся более высокой эффективностью, точностью и скоростью работы от традиционного способа, непрерывно проверяет и анализирует фазово-частотную характеристику кристалла. Сам кристалл не является активным компонентом контура генератора. Система измерения ModeLock определяет и применяет точную частоту к кристаллу, предотвращая «перескок моды» или работу кристалла на частоте, отличающейся от собственной. Эта операция выполняется тысячи раз в секунду, чтобы определить резонансную частоту с точностью 0,0035 Гц/100 мс.



Технология измерения ModeLock компании INFICON обеспечивает значительно более длительный срок службы кристалла, как показано на этом графике для процесса напыления индия.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Принадлежности для контроллера IC6

781-132-G1	Измерительный модуль для датчиков	Подключаемый модуль способен взаимодействовать одновременно с двумя датчиками через электрические соединители на задней панели
781-122-G1	Модуль реле ввода-вывода	Подключаемый модуль имеет 8 программируемых выводов реле и 14 программируемых ТТЛ-вводов
781-122-G2	Модуль ТТЛ-реле	Подключаемый модуль имеет 8 программируемых выводов реле и 14 программируемых ТТЛ-выводов
781-162-G1	Плата ЦАП (нет в стандартной комплектации)	Подключаемый модуль для контроллера IC6 процесса напыления, увеличивающий число выводов ЦАП для мониторинга скорости напыления и толщины плёнки
755-262-G1	Ручной пульт регулирования мощности	Ручной пульт позволяет дистанционно регулировать мощность в процессе напыления, когда контроллер находится в режиме ручного управления. Ручной пульт регулирования мощности подключается на передней панели блока управления. Используется с приборами IC6, ХТС/3, IC/5, Cygnus.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Комплекты IC6 и ХТС/З XIU и соединительные кабели

В комплект XIU (генератор) входят все кабели, необходимые для соединений между контроллером и XIU, генератор XIU, а также кабель для соединения XIU и вакуумного ввода. Один комплект генератора XIU требуется для каждого датчика на основе кристалла кварца, подключённого к контроллеру. Примечание. При использовании датчика на двух кристаллах кварца с контроллером ХТС/З или IC6 требуется либо один комплект XIU и один переключатель CrystalTwo (номер 779-220-G1 или -G2 для заказа), либо два комплекта XIU.

Комплекты XIU (генератор) для IC6, ХТС/ЗМ и ХТС/ЗS

781-611-G15	Комплект XIU с кабелем 4,6 м для использования с контроллером IC6 или ХТС/З
781-611-G30	Комплект XIU с кабелем 9,1 м для использования с контроллером IC6 или ХТС/З
781-611-G50	Комплект XIU с кабелем 15,3 м для использования с контроллером IC6 или ХТС/З
781-611-G100	Комплект XIU с кабелем 30,5 м для использования с контроллером IC6 или ХТС/З
781-612-G15	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 4,6 м, кабелем 4 м для вакуума и кабелем (6 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)
781-612-G30	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 9,1 м, кабелем 4 м для вакуума и кабелем (6 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)
781-612-G50	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 15,3 м, кабелем 4 м для вакуума и кабелем (6 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)
781-612-G100	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 30,5 м, кабелем 4 м для вакуума и кабелем (6 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)
781-613-G15	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 4,6 м, кабелем 3,5 м для вакуума и кабелем (20 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)
781-613-G30	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 9,1 м, кабелем 3,5 м для вакуума и кабелем (20 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)
781-613-G50	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 15,3 м, кабелем 3,5 м для вакуума и кабелем (20 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)
781-613-G100	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 30,5 м, кабелем 3,5 м для вакуума и кабелем (20 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)

ТОЛЬКО XIU для IC6, ХТС/ЗМ и ХТС/ЗS (без кабелей)

781-600-G1	IC6, ХТС/З XIU (генератор) для кабелей длиной 15-183 см между XIU и головкой датчика
781-600-G2	IC6, ХТС/З XIU (генератор) для кабелей длиной 3-4 м между XIU и головкой датчика

Соединительные кабели для IC6, ХТС/ЗМ и ХТС/ЗS

755-257-G6	Кабель 5,2 см для соединения XIU с вакуумным вводом
600-1261-P15	Кабель 4,6 м для подключения XIU к контроллеру IC6 или ХТС/З
600-1261-P30	Кабель 9,1 м для подключения XIU к контроллеру IC6 или ХТС/З
600-1261-P50	Кабель 15,3 м для подключения XIU к контроллеру IC6 или ХТС/З
600-1261-P100	Кабель 30,5 м для подключения XIU к контроллеру IC6 или ХТС/З

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**Характеристики измерения**

Разрешающая способность (А/с/измерение) ¹	0,00433
Макс. смещение частоты кристалла	1,5 МГц
Диапазон частоты кристалла и точность (при измерении за 100 мс)	6,0-4,5 МГц +/-0,0035 Гц
Погрешность измерения толщины ²	0.5%
Частота измерения	10 Гц
Усреднение серии измерений	возможно усреднение за 0,1; 0,4; 1,0; 4,0; 10,0; 20,0 и 30,0 сек.

Особенности конструкции

Измерение несколькими датчиками	да (до 8 датчиков)
Автоматическое определение Z-фактора	да
Автонастройка	да
Совместное напыление	да (до 6 источников)

Управление данными и программа процесса

Программы для материалов	32
Число слоёв для одного процесса	200
Число процессов	50 (процессы можно объединять)
USB-карта памяти	да
Регистрация данных	да

Технические средства и особенности

Датчики ³	
Один	8
Два/CrystalTwo®	4/8 (с переключателем CrystalTwo)
CrystalSix®	8
Crystal 12®	8
Общий	8

Управление источниками

Число источников ⁴	не более 6
Управляющее напряжение	от 0 до ± 10 В, регулируется
Дискретность вывода	15 бит во всём диапазоне (0-10 В)
Число позиций для тигля	64

Входы/Выходы

Входы	14 ЦАП, можно увеличить до 28 (нет в стандартной комплектации); совместимы с логикой ТТЛ/КМОП или замыкание на землю
Выходы	8 ЦАП, можно увеличить до 24 (нет в стандартной комплектации) задаваемых из программы однополюсных реле с номинальными характеристиками: среднеквадратичное действующее значение 30 В (пост. ток) или 30 В (перем. ток); пиковое значение 42 В и 2,5 А; 14 дополнительных ТТЛ-выводов
Вывод для устройства регистрации ⁴	от 0 до +10 В, регулируется
Логические инструкции	100 полностью программируемых; до 5 операций; 5 событий в инструкции

Передача данных

Стандартная	RS232
Дополнительно	Ethernet

Вывод для устройства регистрации ⁴	от 0 до +10 В, регулируется
Логические инструкции	100 полностью программируемых; до 5 операций; 5 событий в инструкции
Передача данных	
Стандартная	RS232
Дополнительно	Ethernet

Отображение

Разрешение по толщине	1 А для диапазона 0-9,999 кА
	10 А для диапазона 10,00-99,99 кА
	100 А для диапазона 100,0-999,9 кА
	1 кА для диапазона 1000-9999 кА
Разрешение по скорости	0,001 для диапазона 0-9,999 А/с, если временному параметру фильтра скорости задано значение 10 секунд или больше
	0,01 для диапазона 0-99,99 А/с
	0,1 для диапазона 100-999,9 А/с

Эксплуатация

Потребляемая мощность	100-230 В переменного тока ±15 %
	50/60 Гц ±3 Гц
Рабочая температура	0-50 °С
Габаритные размеры, без опор (В x Ш x Г)	133 мм x 483 мм x 330 мм
Масса	10,5 кг

1: Плотность материала = 1,0; Z-фактор = 1,0; частота кристалла = 6 МГц; A/s/M = A/c/измерение

2: Зависит от процесса; цифры соответствуют типичной точности

3: Максимальная конфигурация для каждого типа

4: Контроллер IC6 в стандартном исполнении имеет 6 выводов ЦАП, можно дополнительно добавить ещё 6. Каждый из 12 выводов можно настроить в качестве либо вывода управляющего напряжения источника, либо вывода для устройства регистрации. Однако одновременно можно контролировать не более 6 источников.

Контроллер IC6 напыления тонких плёнок



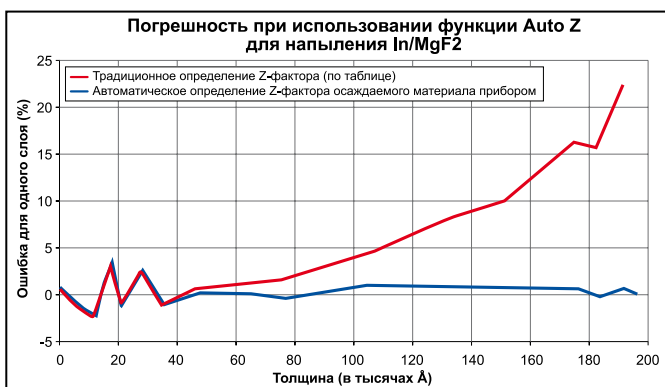
ПРЕВОСХОДНАЯ
ПОВТОРЯЕМОСТЬ

ОПТИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Контроллер IC6 напыления тонких плёнок предоставляет очень полезные возможности, комбинируя проверенные эксплуатационные характеристики контроллеров INFICON напыления тонких плёнок с уникальными функциями, разработанными для максимально эффективного использования технологии напыления. В контроллере IC6 реализована разработанная нами система измерения частоты ModeLock, чтобы обеспечить стабильное измерение толщины плёнки и скорости напыления с высоким разрешением. Наш прибор обладает непревзойдённой другими подобными контроллерами разрешающей способностью по скорости 0,00433 А/с каждую 1/10 секунды. Высокая разрешающая способность и надёжность, а также возможность реализации до 50 процессов с 200 слоями в каждом дают ощутимые преимущества в оптических процессах, например при нанесении покрытий с высокой отражающей способностью, противоотражающих покрытий и полосовых фильтров. Ни один другой контроллер на основе кристалла кварца не обладает рабочими характеристиками, качеством и функциями, которые имеет контроллер IC6, обеспечивающий непревзойдённую повторяемость процедуры измерения.

НАДЁЖНЫЙ КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССА

Контроллер IC6, обладающий всеобъемлющим набором функций, легко интегрировать в систему для обеспечения полного контроля над процессом. IC6 способен контролировать толщину и скорость напыления плёнки одновременно для 6 источников. До 12 аналоговых выводов можно назначить для управления источником, мониторинга скорости напыления и толщины плёнки.



Функция Auto Z значительно повышает точность измерения толщины плёнки, полученной путём напыления разных материалов в несколько слоёв.

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Технология INFICON ModeLock обеспечивает наиболее стабильный процесс измерения толщины плёнки и скорости напыления с самым высоким разрешением по сравнению с другими контроллерами, даже при очень низких скоростях напыления
- Функция Auto Z повышает точность измерения толщины плёнки путём автоматического определения Z-фактора (отношение акустических импедансов кварцевого кристалла и осаждаемого материала) в процессе напыления материала
- Совместное напыление одновременно несколькими (не более 6) источниками
- Цветной ЖК дисплей на основе технологии тонкоплёночных транзисторов (TFT) наглядно отображает параметры процесса напыления
- $\pm 0,0035$ Гц при измерении за 100 мс
- USB-устройство для хранения данных, моментальных снимков экрана, программы процесса напыления и регистрации данных
- Многофункциональный ввод-вывод обеспечивает гибкую интеграцию в простые или сложные системы (используя дополнительные входы (до 28) и выходы (24 вывода реле и 14 ТТЛ-вывода), а также использование логических функций (100 логических инструкций)
- 6 выводов ЦАП в стандартном исполнении, 6 дополнительных (нет в стандартной комплектации) выводов для управления источником, мониторинга скорости напыления и толщины плёнки
- Способен контролировать до 50 процессов с 200 слоями в каждом, эти процессы можно объединять, но максимальное число слоёв 10000
- Усреднение по нескольким датчикам (до 8 датчиков)
- Кабель длиной 4 м в дополнительном комплекте генератора XIU позволяет использовать длинные кабели для датчика в вакууме для больших систем
- Интерфейс для передачи данных по сети Ethernet (нет в стандартной комплектации)
- Соответствует положениям директивы (RoHS), ограничивающей содержание вредных веществ

Средства прибора для реализации логических функций и возможностей управления процессом включают 100 программируемых логических инструкций, 20 счётчиков и 20 таймеров. Возможности ввода-вывода реализуют 24 вывода реле, 28 вводов и 14 выводов с ТПЛ-логикой. Логические инструкции можно использовать в сочетании с внешними вводами или выводами – это позволяет контроллеру IC6 выполнять функции, для выполнения которых в противном случае потребовался бы ПЛК или другое дополнительное оборудование. Каждая логическая инструкция может содержать до 5 функций, которые могут сочетаться булевой логикой.

Для более гибкой работы с программами процессов прибор IC6 способен контролировать до 50 процессов с 200 слоями в каждом. Процессы можно объединять, но количество слоёв не может превышать 10000.

Функция Auto Z контроллера помогает автоматически определять Z-фактор, поддерживая точность измерения скорости напыления и толщины плёнки и исключая необходимость измерения акустического импеданса оператором. Это особенно важно при напылении разных материалов на один кристалл, при одновременном напылении двух или нескольких материалов или при напылении материала с неизвестным значением Z-фактора.

ПРОСТАЯ НАСТРОЙКА ПРОЦЕССА

Управление контроллером IC6 простое и интуитивно понятное благодаря цветному ЖК дисплею на основе технологии тонкоплёночных транзисторов (TFT) и системе меню. Информация отображается на ярком экране с высокой чёткостью для удобного просмотра. Многофункциональные кнопки помогают быстро осуществлять переходы в системе меню программы, упрощая процесс программирования.



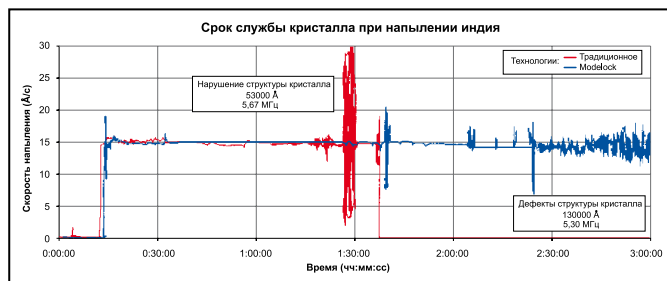
ЖК дисплей на основе технологии тонкоплёночных транзисторов (TFT) с яркой подсветкой отображает информацию в наглядной форме.

КАК РАБОТАЕТ ТЕХНОЛОГИЯ MODELLOCK

Проверенная система измерения INFICON ModeLock обеспечивает такую точность частотных данных кристалла, которая недоступна традиционным системам с «автогенератором». Новая технология исключает «перескок моды», т. е. неспособность поддерживать колебания кристалла с собственной частотой. Технология ModeLock непрерывно проверяет резонанс кристалла измерителя толщины на собственной частоте, исключая, таким образом, недостаток, присущий традиционному методу измерения.

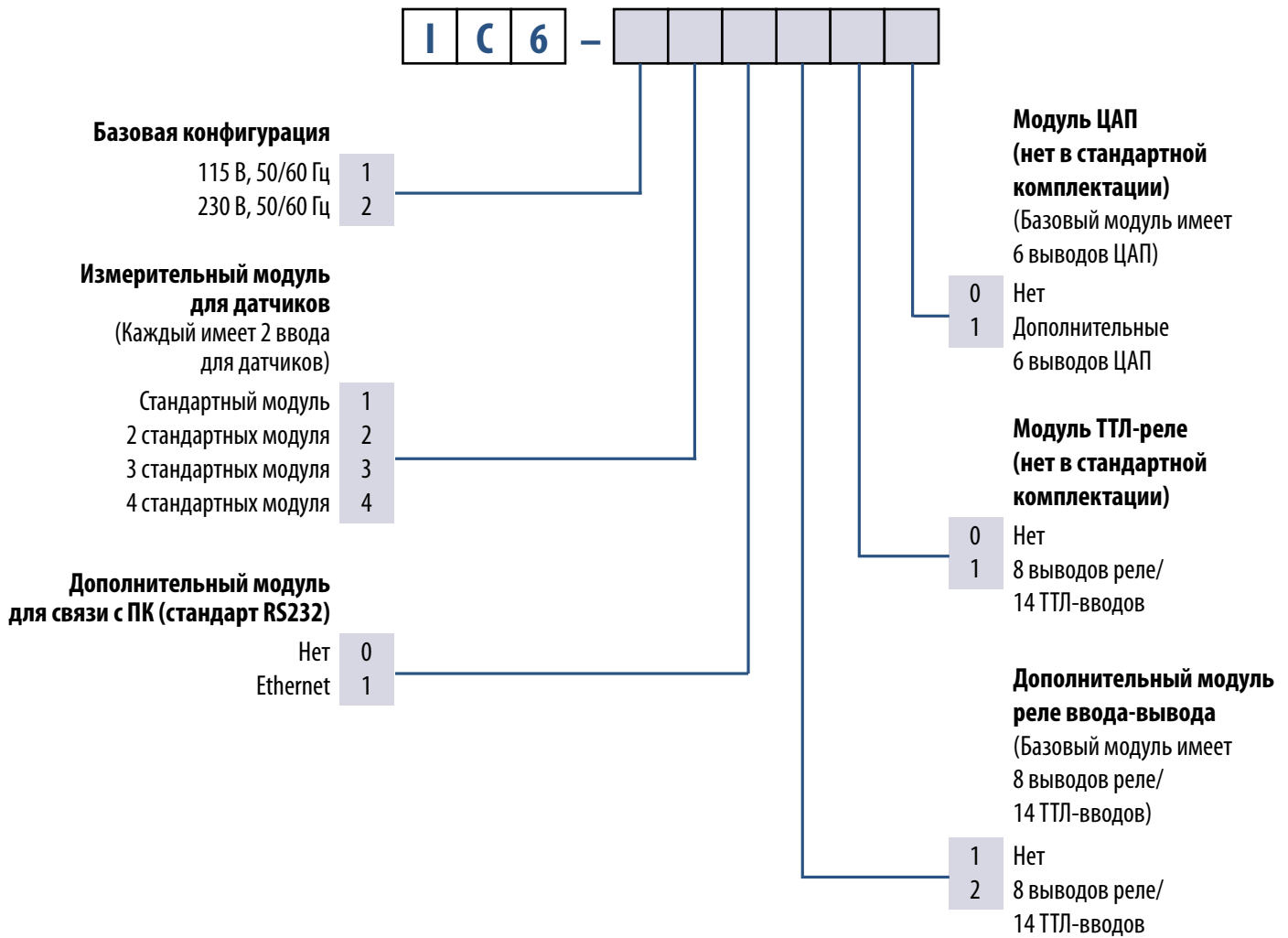
Традиционные способы измерения используют контрольный кристалл кварца в качестве активного компонента контура генератора. Следовательно, этот кристалл контролирует контур генератора. Поэтому, поскольку электрические характеристики кристалла изменяются в процессе осаждения, контур генератора становится менее стабильным и может «перескочить» на другую резонансную частоту или совсем выйти из строя, что приведёт к неточному результату измерения толщины плёнки.

Технология ModeLock, отличающаяся более высокой эффективностью, точностью и скоростью работы от традиционного способа, непрерывно проверяет и анализирует фазово-частотную характеристику кристалла. Сам кристалл не является активным компонентом контура генератора. Система измерения ModeLock определяет и применяет точную частоту к кристаллу, предотвращая «перескок моды» или работу кристалла на частоте, отличающейся от собственной. Эта операция выполняется тысячи раз в секунду, чтобы определить резонансную частоту с точностью 0,0035 Гц/100 мс.



Технология измерения ModeLock компании INFICON обеспечивает значительно более длительный срок службы кристалла, как показано на этом графике для процесса напыления индия.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Принадлежности для контроллера IC6

781-132-G1	Измерительный модуль для датчиков	Подключаемый модуль способен взаимодействовать одновременно с двумя датчиками через электрические соединители на задней панели
781-122-G1	Модуль реле ввода-вывода	Подключаемый модуль имеет 8 программируемых выводов реле и 14 программируемых ТТЛ-вводов
781-122-G2	Модуль ТТЛ-реле	Подключаемый модуль имеет 8 программируемых выводов реле и 14 программируемых ТТЛ-выводов
781-162-G1	Плата ЦАП (нет в стандартной комплектации)	Подключаемый модуль для контроллера IC6 процесса напыления, увеличивающий число выводов ЦАП для мониторинга скорости напыления и толщины плёнки
755-262-G1	Ручной пульт регулирования мощности	Ручной пульт позволяет дистанционно регулировать мощность в процессе напыления, когда контроллер находится в режиме ручного управления. Ручной пульт регулирования мощности подключается на передней панели блока управления. Используется с приборами IC6, ХТС/3, IC/5, Cugnu.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Комплекты IC6 и ХТС/З XIU и соединительные кабели

В комплект XIU (генератор) входят все кабели, необходимые для соединений между контроллером и XIU, генератор XIU, а также кабель для соединения XIU и вакуумного ввода. Один комплект генератора XIU требуется для каждого датчика на основе кристалла кварца, подключённого к контроллеру. Примечание. При использовании датчика на двух кристаллах кварца с контроллером ХТС/З или IC6 требуется либо один комплект XIU и один переключатель CrystalTwo (номер 779-220-G1 или -G2 для заказа), либо два комплекта XIU.

Комплекты XIU (генератор) для IC6, ХТС/ЗМ и ХТС/ЗS

781-611-G15	Комплект XIU с кабелем 4,6 м для использования с контроллером IC6 или ХТС/З
781-611-G30	Комплект XIU с кабелем 9,1 м для использования с контроллером IC6 или ХТС/З
781-611-G50	Комплект XIU с кабелем 15,3 м для использования с контроллером IC6 или ХТС/З
781-611-G100	Комплект XIU с кабелем 30,5 м для использования с контроллером IC6 или ХТС/З
781-612-G15	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 4,6 м, кабелем 4 м для вакуума и кабелем (6 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)
781-612-G30	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 9,1 м, кабелем 4 м для вакуума и кабелем (6 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)
781-612-G50	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 15,3 м, кабелем 4 м для вакуума и кабелем (6 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)
781-612-G100	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 30,5 м, кабелем 4 м для вакуума и кабелем (6 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)
781-613-G15	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 4,6 м, кабелем 3,5 м для вакуума и кабелем (20 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)
781-613-G30	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 9,1 м, кабелем 3,5 м для вакуума и кабелем (20 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)
781-613-G50	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 15,3 м, кабелем 3,5 м для вакуума и кабелем (20 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)
781-613-G100	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 30,5 м, кабелем 3,5 м для вакуума и кабелем (20 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)

ТОЛЬКО XIU для IC6, ХТС/ЗМ и ХТС/ЗS (без кабелей)

781-600-G1	IC6, ХТС/З XIU (генератор) для кабелей длиной 15-183 см между XIU и головкой датчика
781-600-G2	IC6, ХТС/З XIU (генератор) для кабелей длиной 3-4 м между XIU и головкой датчика

Соединительные кабели для IC6, ХТС/ЗМ и ХТС/ЗS

755-257-G6	Кабель 5,2 см для соединения XIU с вакуумным вводом
600-1261-P15	Кабель 4,6 м для подключения XIU к контроллеру IC6 или ХТС/З
600-1261-P30	Кабель 9,1 м для подключения XIU к контроллеру IC6 или ХТС/З
600-1261-P50	Кабель 15,3 м для подключения XIU к контроллеру IC6 или ХТС/З
600-1261-P100	Кабель 30,5 м для подключения XIU к контроллеру IC6 или ХТС/З

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**Характеристики измерения**

Разрешающая способность (А/с/измерение) ¹	0,00433
Макс. смещение частоты кристалла	1,5 МГц
Диапазон частоты кристалла и точность (при измерении за 100 мс)	6,0-4,5 МГц +/-0,0035 Гц
Погрешность измерения толщины ²	0.5%
Частота измерения	10 Гц
Усреднение серии измерений	возможно усреднение за 0,1; 0,4; 1,0; 4,0; 10,0; 20,0 и 30,0 сек.

Особенности конструкции

Измерение несколькими датчиками	да (до 8 датчиков)
Автоматическое определение Z-фактора	да
Автонастройка	да
Совместное напыление	да (до 6 источников)

Управление данными и программа процесса

Программы для материалов	32
Число слоёв для одного процесса	200
Число процессов	50 (процессы можно объединять)
USB-карта памяти	да
Регистрация данных	да

Технические средства и особенности

Датчики ³	
Один	8
Два/CrystalTwo®	4/8 (с переключателем CrystalTwo)
CrystalSix®	8
Crystal 12®	8
Общий	8

Управление источниками	
Число источников ⁴	не более 6
Управляющее напряжение	от 0 до ±10 В, регулируется
Дискретность вывода	15 бит во всём диапазоне (0-10 В)
Число позиций для тигля	64

Входы/Выходы	
Входы	14 ЦАП, можно увеличить до 28 (нет в стандартной комплектации); совместимы с логикой ТТЛ/КМОП или замыкание на землю
Выходы	8 ЦАП, можно увеличить до 24 (нет в стандартной комплектации) задаваемых из программы однополюсных реле с номинальными характеристиками: среднеквадратичное действующее значение 30 В (пост. ток) или 30 В (перем. ток); пиковое значение 42 В и 2,5 А; 14 дополнительных ТТЛ-выводов
Вывод для устройства регистрации ⁴	от 0 до +10 В, регулируется
Логические инструкции	100 полностью программируемых; до 5 операций; 5 событий в инструкции
Передача данных	
Стандартная	RS232
Дополнительно	Ethernet

Вывод для устройства регистрации ⁴	от 0 до +10 В, регулируется
Логические инструкции	100 полностью программируемых; до 5 операций; 5 событий в инструкции
Передача данных	
Стандартная	RS232
Дополнительно	Ethernet

Отображение

Разрешение по толщине	1 А для диапазона 0-9,999 кА
	10 А для диапазона 10,00-99,99 кА
	100 А для диапазона 100,0-999,9 кА
	1 кА для диапазона 1000-9999 кА
Разрешение по скорости	0,001 для диапазона 0-9,999 А/с, если временному параметру фильтра скорости задано значение 10 секунд или больше
	0,01 для диапазона 0-99,99 А/с
	0,1 для диапазона 100-999,9 А/с

Эксплуатация

Потребляемая мощность	100-230 В переменного тока $\pm 15\%$
	50/60 Гц ± 3 Гц
Рабочая температура	0-50 °С
Габаритные размеры, без опор (В x Ш x Г)	133 мм x 483 мм x 330 мм
Масса	10,5 кг

1: Плотность материала = 1,0; Z-фактор = 1,0; частота кристалла = 6 МГц; A/s/M = A/c/измерение

2: Зависит от процесса; цифры соответствуют типичной точности

3: Максимальная конфигурация для каждого типа

4: Контроллер IC6 в стандартном исполнении имеет 6 выводов ЦАП, можно дополнительно добавить ещё 6. Каждый из 12 выводов можно настроить в качестве либо вывода управляющего напряжения источника, либо вывода для устройства регистрации. Однако одновременно можно контролировать не более 6 источников.

Контроллер ХТС/3 напыления тонких плёнок



Контроллер ХТС/3 напыления тонких плёнок обеспечивает качественный, доступный по цене контроль скорости напыления одного или нескольких слоёв.

Этот контроллер напыления тонких плёнок предоставляет все возможности, необходимые для контроля процессов осаждения одного или нескольких слоёв. Контроллер ХТС/3 с запатентованной технологией ModeLock надёжно предотвращает перескок мод и обеспечивает однородное качество напыления. Кроме того, контроллер ХТС/3 напыления тонких плёнок обеспечивает высокую точность контроля скорости напыления и толщины плёнки для практически любого числа слоёв, отличается простотой установки и очень высокой надёжностью, гарантирующей высокую производительность.

Компания INFICON – мировой лидер в области контроля процессов напыления тонких плёнок, предлагает прибор, отличающийся значительно более низкой стоимостью владения по беспрецедентно низкой цене.

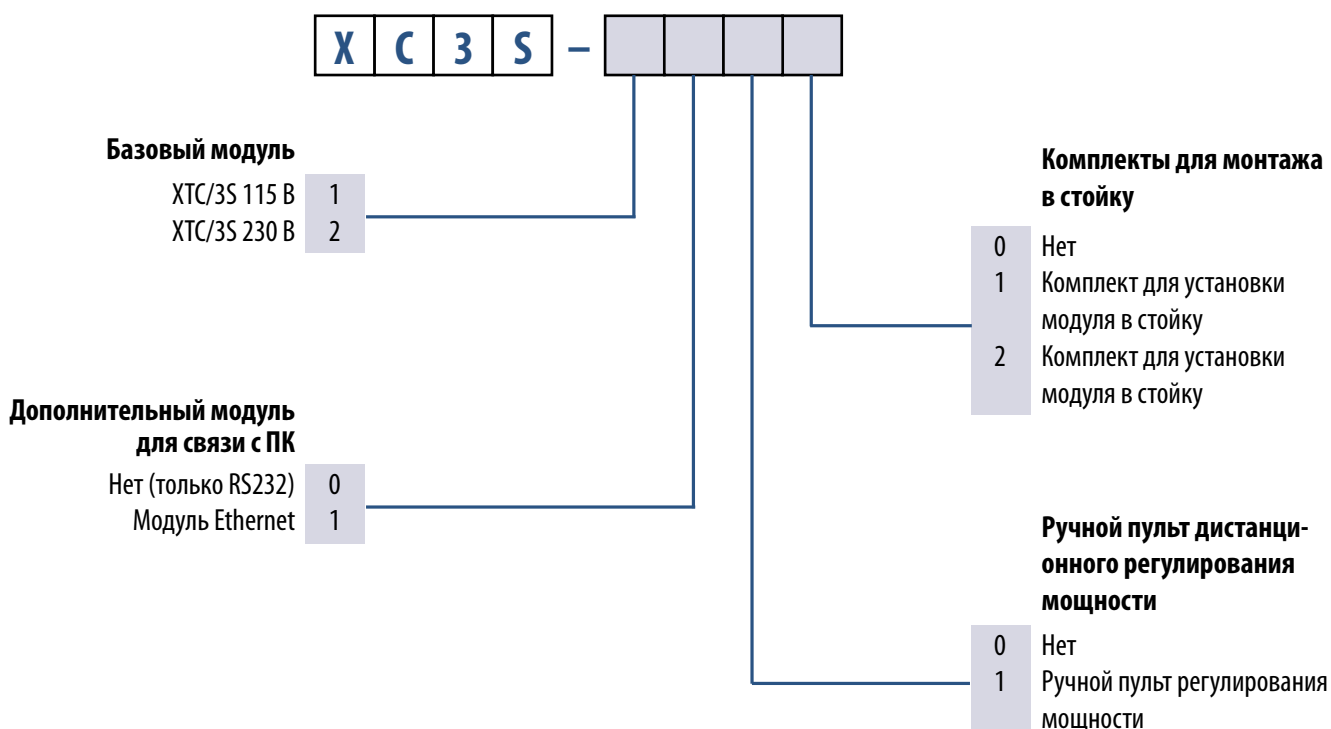
Контроллер ХТС/3 компании INFICON – это возможность выбора модели для точного соответствия потребностям на производстве и в проектах НИОКР.

ПРЕИМУЩЕСТВА

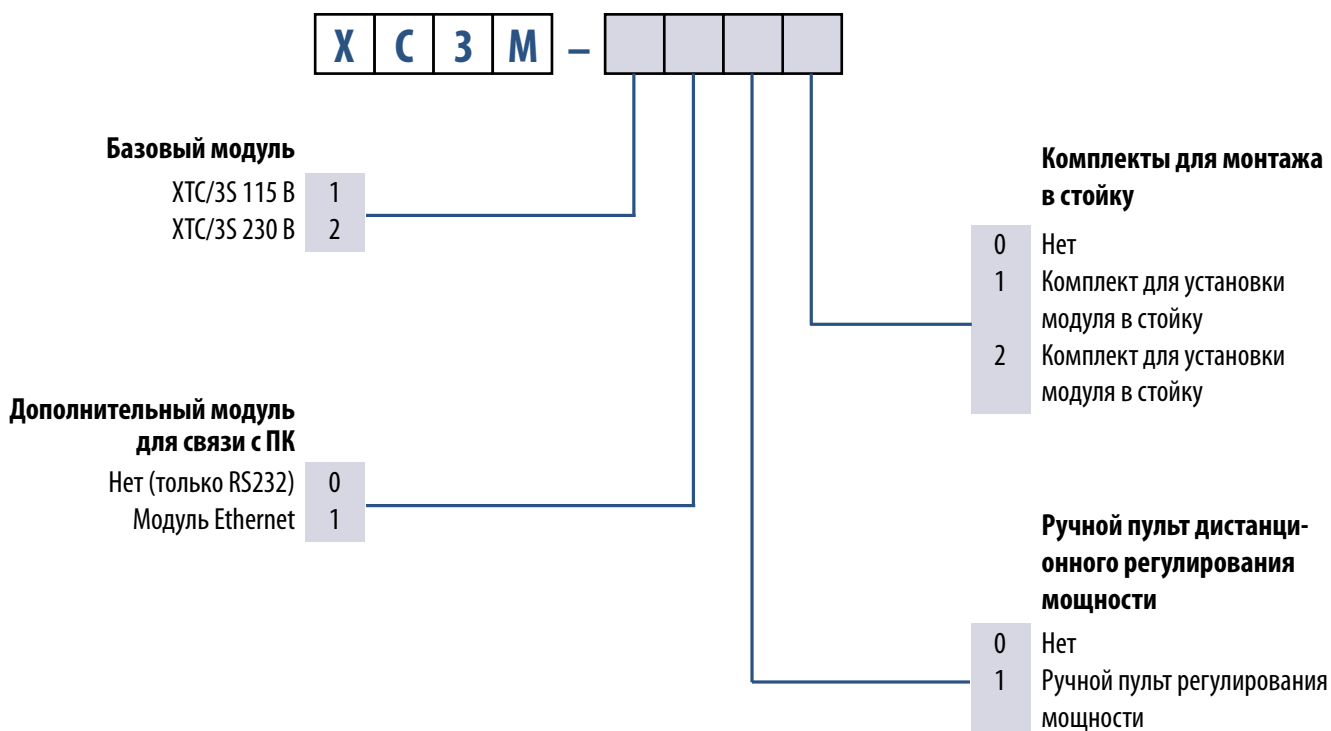
- Выпускаются модели для контроля напыления одного слоя и нескольких слоёв
- Запатентованная технология ModeLock предотвращает ошибки измерения толщины плёнки из-за перескока моды
- Поддерживает автоматическое переключение кристаллов датчика на двух кристаллах, INFICON Crystal 12®, Crystal Six®, обеспечивая максимальную производительность
- Модель ХТС/3М для контроля напыления нескольких слоёв поддерживает контроль до 99 процессов, 999 слоёв, 32 плёнок, 2 датчиков и 2 источников
- Модель ХТС/3S для контроля напыления одного слоя поддерживает контроль до 9 плёнок, 2 датчиков и 2 источников
- ЖК дисплей на основе технологии тонкоплёночных транзисторов (TFT) для наглядного отображения
- Плёнкам и процессам можно назначить уникальные, описательные имена, чтобы облегчить их поиск
- Возможно подключение к сети Ethernet
- Автономный (не требуется ПК) или дополнительное ПО под Windows® для управления через ПК
- Замена «подключай и эксплуатируй» для контроллеров INFICON ХТС/2 (возможности ограничены набором команд и функциями ХТС/2)

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

ХТСЗS – контроллер напыления одного слоя



ХТСЗM – контроллер напыления нескольких слоёв



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Дополнительные принадлежности для контроллера ХТС/З

780-700-G1	Модуль для связи с ПК по сети Ethernet	Подключаемый модуль Ethernet, обеспечивающий использование протоколов обмена сигналами отраслевого стандарта, с электрическими соединителями для приёма управляющих команд от удалённых терминалов.
755-262-G1	Ручной пульт регулирования мощности	Ручной пульт позволяет дистанционно регулировать мощность в процессе напыления, когда контроллер находится в режиме ручного управления. Ручной пульт регулирования мощности подключается на передней панели блока управления.
780-702-G1	Комплект для установки 1 модуля в стойку	Комплект для монтажа в стойку содержит все материалы, необходимые для установки контроллера в стандартную стойку. Контроллер занимает 1/2 ширины стойки.
780-702-G2	Комплект для установки 2 модулей в стойку – в ширину	2 модуля можно установить бок о бок в стойку стандартной ширины.
780-032-G1	Компакт-диск с ПО мониторинга/настройки для ХТС/ЗМ или ХТС/ЗS	Прикладное ПО под Windows® позволяет в полной мере осуществлять программирование, мониторинг и регистрацию данных при работе с ХТС/ЗМ или ХТС/ЗS.
780-038-G1	Компакт-диск с библиотекой DLL для связи с ХТС/ЗМ или ХТС/ЗS	Содержит функции для создания программы для удалённого ПК, чтобы управлять контроллером ХТС/ЗМ или ХТС/ЗS через интерфейс RS232 или подключение по протоколу TCP/IP.

Комплекты XIU (генератор) для IC6, ХТС/ЗМ и ХТС/ЗS и соединительные кабели

В комплект XIU (генератор) входят все кабели, необходимые для соединений между контроллером и XIU, генератор XIU, а также кабель для соединения XIU и вакуумного ввода. Один комплект генератора XIU требуется для каждого датчика на основе кристалла кварца, подключённого к контроллеру.

Примечание. При использовании датчика на двух кристаллах кварца с контроллером ХТС/З или IC6 требуется либо один комплект XIU и один переключатель CrystalTwo (номер 779-220-G1 или -G2 для заказа), либо два комплекта XIU.

Комплекты XIU (генератор) для IC6, ХТС/ЗМ и ХТС/ЗS

781-611-G15	Комплект XIU с кабелем 4,6 м для использования с контроллером IC6 или ХТС/З
781-611-G30	Комплект XIU с кабелем 9,1 м для использования с контроллером IC6 или ХТС/З
781-611-G50	Комплект XIU с кабелем 15,3 м для использования с контроллером IC6 или ХТС/З
781-611-G100	Комплект XIU с кабелем 30,5 м для использования с контроллером IC6 или ХТС/З
781-612-G15	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 4,6 м, кабелем 4 м для вакуума и кабелем (6 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)
781-612-G30	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 9,1 м, кабелем 4 м для вакуума и кабелем (6 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)
781-612-G50	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 15,3 м, кабелем 4 м для вакуума и кабелем (6 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)
781-612-G100	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 30,5 м, кабелем 4 м для вакуума и кабелем (6 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)
781-613-G15	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 4,6 м, кабелем 3,5 м для вакуума и кабелем (20 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)
781-613-G30	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 9,1 м, кабелем 3,5 м для вакуума и кабелем (20 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)
781-613-G50	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 15,3 м, кабелем 3,5 м для вакуума и кабелем (20 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)
781-613-G100	Комплект XIU 4 м с кабелем для XIU 30,5 м, кабелем 3,5 м для вакуума и кабелем (20 дюймов) с электрическими BNC-соединителями (между XIU и вакуумным вводом)

ТОЛЬКО XIU для IC6, ХТС/ЗМ и ХТС/ЗS (без кабелей)

781-600-G1	IC6, ХТС/З XIU (генератор) для кабелей длиной 15-183 см между XIU и головкой датчика
781-600-G2	IC6, ХТС/З XIU (генератор) для кабелей длиной 3-4 м между XIU и головкой датчика

Соединительные кабели для IC6, ХТС/ЗМ и ХТС/ЗS

755-257-G6	Кабель 5,2 см для соединения XIU с вакуумным вводом
600-1261-P15	Кабель 4,6 м для подключения XIU к контроллеру IC6 или ХТС/З
600-1261-P30	Кабель 9,1 м для подключения XIU к контроллеру IC6 или ХТС/З
600-1261-P50	Кабель 15,3 м для подключения XIU к контроллеру IC6 или ХТС/З
600-1261-P100	Кабель 30,5 м для подключения XIU к контроллеру IC6 или ХТС/З

Контроллер серии SQС310 напыления тонких плёнок



Контроллер серии SQС310 напыления тонких плёнок - высокотехнологичный, самый доступный по цене контроллер напыления нескольких слоёв от лидера в этой области.

Благодаря усовершенствованной электронике, улучшенному отображению и очень умеренной цене, контроллер серии SQС310 компании INFICON предоставляет возможности, которые отсутствуют у контроллеров напыления тонких плёнок наших конкурентов. Вы можете выбрать модель, оптимально подходящую для конкретного приложения: последовательное напыление (SQС310) или совместное (SQС310С).

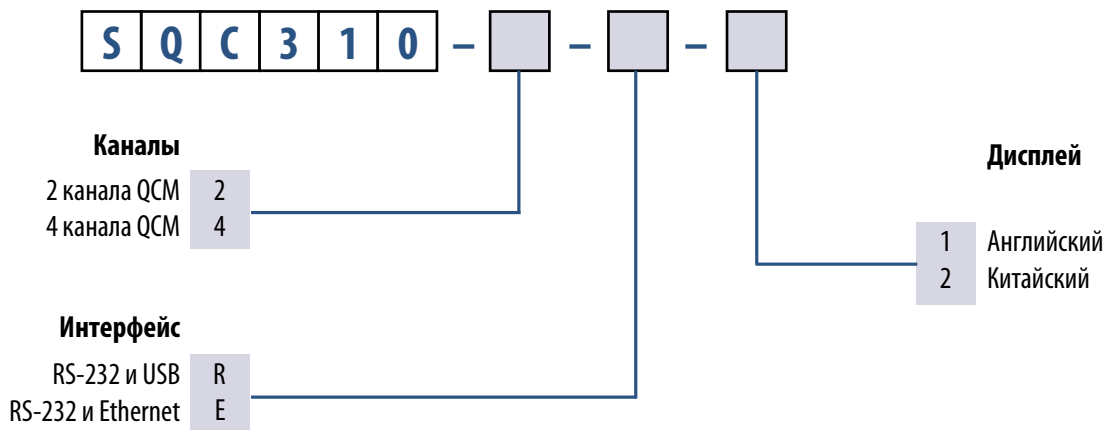
Модель SQС310 для контроля последовательного напыления имеет 2 ввода для датчиков, 2 вывода для источников и 8 дискретных вводов-выводов, а также дополнительную плату расширения, которая удваивает число этих вводов-выводов. Модель SQС310С для контроля совместного напыления контролирует до 4 датчиков на основе кристалла кварца с помощью 4 выводов ПИД-регулирования, 16 дискретных вводов и 16 выводов реле с характеристиками как у SQС310.

Компания «ЭмЭсЭйч Техно» предлагает обслуживание и техническую поддержку на месте, включая широкий выбор датчиков, вакуумных вводов и принадлежностей для укомплектования контроллеров серии SQС310. Приобретая контроллер серии SQС310 или любое другое устройство от компании INFICON, вы можете быть уверены, что быстро получите ответы на свои вопросы и внимательное обслуживание. Компания стремится обеспечить безотказную работу оборудования в течение максимального периода.

ПРЕИМУЩЕСТВА

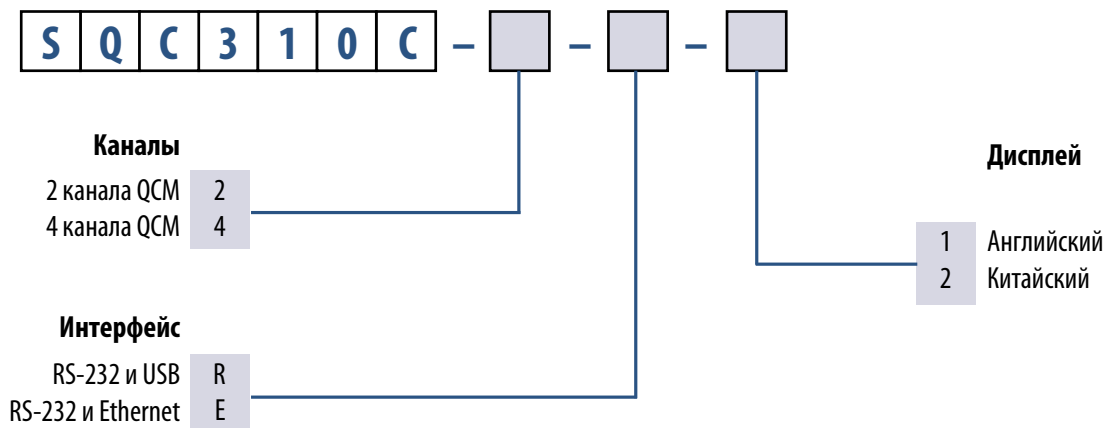
- Яркий цветной ЖК дисплей с активной матрицей ¼ VGA, отображающий информацию на английском языке
- Электрические соединители стандарта RS-232 и USB (дополнительно Ethernet)
- Меню Quick Setup (Быстрая настройка), 6 контекстно-зависимых кнопок и ручка настройки параметров облегчают настройку и управление
- Программа под Windows® для разработки, испытания и загрузки процессов, а также регистрации данных прибора на ПК для контроля качества и анализа процесса напыления
- Тщательный контроль процесса, особенно при низких скоростях напыления, с разрешающей способностью $\pm 0,03$ Гц при 10 измерениях в секунду и стабильностью частоты ± 2 ppm в диапазоне 0-50 °C
- Ёмкость памяти для хранения до 100 процессов, 1000 слоёв, 50 плёнок
- Мониторинг материала источника с помощью одного или нескольких датчиков, чтобы обеспечить точный мониторинг распределения источника

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА



Пример полностью укомплектованной системы:

- SQC310-2-R-1 Контроллер SQC310 последовательного напыления с 2 каналами, интерфейсами RS232 и USB и дисплеем с отображением на английском
- 782-934-003-10 Комплект генератора содержит: генератор (782-900-010), кабель 150 мм с электрическими BNC-соединителями вилка/розетка и кабель 3 м с электрическими BNC-соединителями вилка/вилка



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ**Принадлежности**

782-900-017	Ручной пульт регулирования мощности, витой кабель 3 м
782-900-007	Расширитель стойки: установка одного прибора 5 ¼ в 19-дюймовую стойку
782-900-016	Переходник для стойки: установка двух приборов 5 ¼ в 19-дюймовую стойку
782-900-008	Расширитель с форм-фактором «31/2" Full Rack» стойки: для установки одного прибора SQC-330 или SQM160 в 19-дюймовую стойку
782-900-014	Переходник с форм-фактором «31/2" Half Rack» для стойки: для установки двух приборов SQC-330 или SQM160 в 19-дюймовую стойку
782-900-026	Дополнительная плата для подключения к сети Ethernet

Генераторы и кабели

782-934-003-10	Комплект генератора в составе: 782-900-010, 782-902-011, 782-902-012-10
782-934-003-25	Комплект генератора в составе: 782-900-010, 782-902-011 и 782-902-012-25
782-934-003-50	Комплект генератора в составе: 782-900-010, 782-902-011 и 782-902-012-50
782-934-003-99	Комплект генератора в составе: 782-900-010, 782-902-011 и 782-902-012-99
782-900-010	Дистанционный генератор
782-902-011	Кабель 150 мм с электрическими BNC-соединителями вилка/розетка
782-902-012-10	Кабель 3 м с электрическими BNC-соединителями вилка/вилка
782-902-012-25	Кабель 7,7 м с электрическими BNC-соединителями вилка/вилка
782-902-012-50	Кабель 15,4 м с электрическими BNC-соединителями вилка/вилка
782-902-012-99	Кабель 30,7 м с электрическими BNC-соединителями вилка/вилка
782-902-022	Согласующий кабель 150 мм с электрическими соединителями типа BNC и Microdot
782-932-022	Обжимная переходная муфта с 1/8" на 3/16"
782-932-020	Обжимная муфта 1/8"
782-932-021	Обжимная муфта 3/16"

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

	SQC310	SQC310C
Измерение		
Входы QCM	2 (4 дополнительно)	4
Диапазон частот	4-6 МГц	
Разрешающая способность по частоте	$\pm 0,03$ Гц при периоде измерения 0,1 с	
Стабильность частоты	общая: ± 2 ppm в диапазоне 0-50°C	
Частота измерения	1-10 Гц	
Отображение скорости напыления	0,01 Å/с	
Управление		
Память	100 процессов, 1000 слоёв, 50 плёнок	
Управляющие выходы	2 (4 дополнительно)	4
Выходной сигнал	0-10 В постоянного тока, 15 бит	
Дискретные входы/реле	8 (16 дополнительно)	16
Дискретные входы	5 В постоянного тока, неизолированные	
Реле	однополюсные: 1 А, 30 В, макс. 2 А	
Интерфейс(-ы)	Электрические соединители стандарта RS-232 и USB (дополнительно Ethernet)	
Пульт дистанционного регулирования мощности	Нет в стандартной комплектации	
Дисплей		
Тип	ЖК дисплей с активной матрицей ¼ VGA 320 x 240	
Графики	скорость напыления, отклонение, мощность или в численной форме в полноэкранном формате	
Общие		
Электропитание	100-240 В, 50/60 Гц, 25 Вт	
Соответствие требованиям	CE	
ПО под Windows®	В комплекте	
Установка	Форм-фактор «half-rack 5 ¼»	

Измеритель толщины и скорости напыления нескольких плёнок SQM160



МНОГОКАНАЛЬНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ НА ОСНОВЕ КРИСТАЛЛА КВАРЦА

Измеритель толщины и скорости напыления нескольких плёнок SQM160 – это многоканальный измеритель на основе кристалла кварца. Прибор SQM160 использует апробированную технологию INFICON датчика на основе кристалла кварца для измерения скорости напыления и толщины слоя в процессах напыления тонких плёнок. Этот прибор в стандартном исполнении имеет входы для двух датчиков, предусмотрена возможность использования дополнительных входов для четырёх датчиков. Через два вывода для устройства регистрации передаётся аналоговый сигнал, характеризующий скорость напыления и толщину плёнки.

Измерительные входы можно назначить разным материалам, настроить для двухкристального датчика или усреднить сигналы для контроля напыления с более высокой точностью в больших системах. Режим выборки скорости позволяет продлить срок службы датчика с затвором в процессах напыления плёнок с высокой скоростью. Оператор может выбрать отображение значений скорости напыления в следующих единицах: 0,1 Å/с или 0,01 Å/с. Кроме того, можно выбрать отображение значений массы (Mass) или частоты (Frequency). Наличие четырёх выводов реле позволяет прибору SQM160 контролировать затворы детектора и источника, передавать уставки толщины плёнки и времени, а также сообщать о неработоспособности кристалла. Дискретные входы позволяют осуществлять пуск/останов и обнуление показаний внешними сигналами.

Прибор SQM160 в стандартном исполнении имеет электрический соединитель для передачи данных по стандарту RS-232 и ПО под Windows®, позволяющие настраивать прибор с ПК. ПО служит для настройки и сохранения всех параметров, управления прибором и сохранения данных процесса в XLS-файле. Для расширения возможностей передачи данных по стандартам USB и Ethernet можно воспользоваться соответствующими дополнительными электрическими соединителями.

ПРОСТАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Для начала измерения толщины и скорости напыления нажмите кнопку Zero, чтобы обнулить последнее показание толщины, за-

тем кнопку Shutter, чтобы открыть затвор датчика или источника. Большие яркие светодиодные индикаторы одновременно отображают результаты измерений скорости напыления и толщины плёнки, которые видны на значительном удалении от прибора. После достижения нужного значения толщины или истечения заданного периода, затвор закрывается и загораются соответствующие сигнализаторы на передней панели. В любой момент можно нажать кнопку Xtal Life, чтобы узнать оставшийся срок службы кристалла.

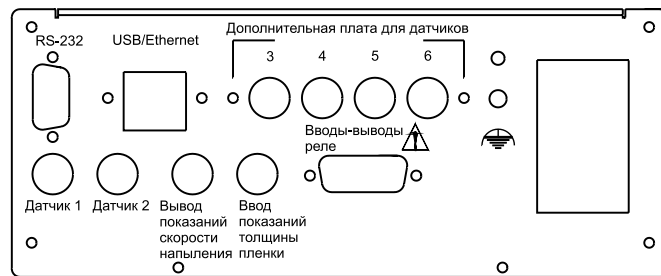
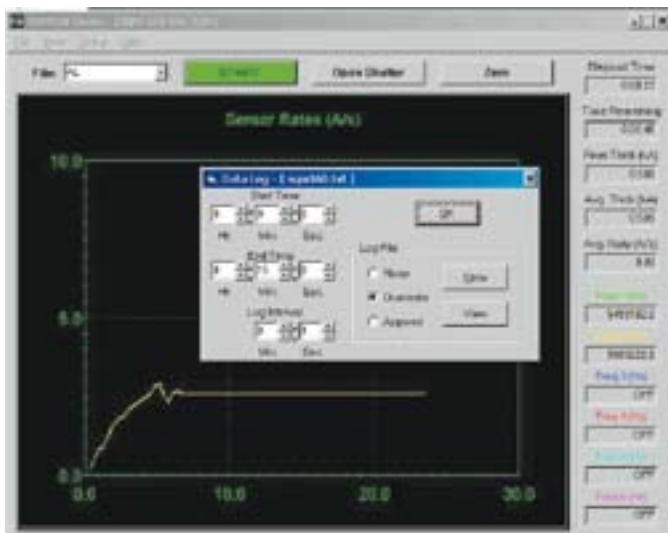
Чтобы настроить прибор для хранящихся в памяти 99 плёнок используются два меню. Для доступа к меню нажмите кнопку Program. Выбор и изменение значений параметров осуществляется вращением установочной ручки. На главном индикаторе отображаются подсказки меню, а значения отображаются на вспомогательном индикаторе (Time).

ВЫСОКАЯ ТОЧНОСТЬ, НИЗКАЯ СТОИМОСТЬ

Стандартная разрешающая способность по частоте составляет 0,12 Гц при четырёх показаниях в секунду. Режим высокой точности повышает разрешение до 0,03 Гц при 10 показаниях в секунду. Температурная стабильность составляет 2 ppm во всём рабочем диапазоне. Ни один другой прибор в данной ценовой категории не обладает такой комбинацией высокой точности и высокой стабильности!

ПРЕИМУЩЕСТВА

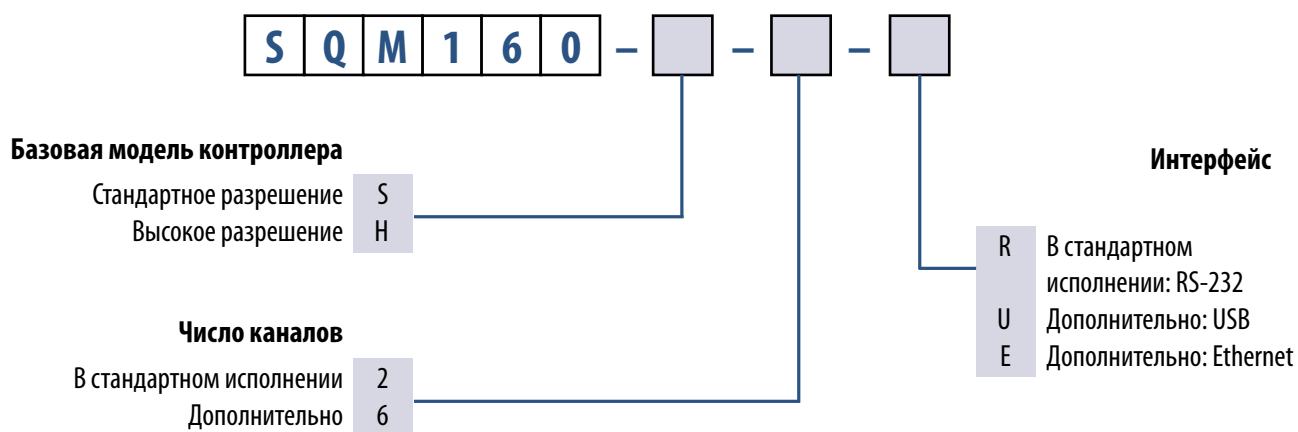
- В стандартном исполнении – два измерительных канала с возможностью четырёх дополнительных
- Аналоговые выходы для регистрации скорости напыления и толщины плёнки
- Режим высокой точности: 0,03 Гц при 10 показаниях в секунду
- Электрический соединитель стандарта RS-232 (дополнительно USB или Ethernet)
- Контроллеры, измерители и принадлежности для технологии напыления тонких плёнок



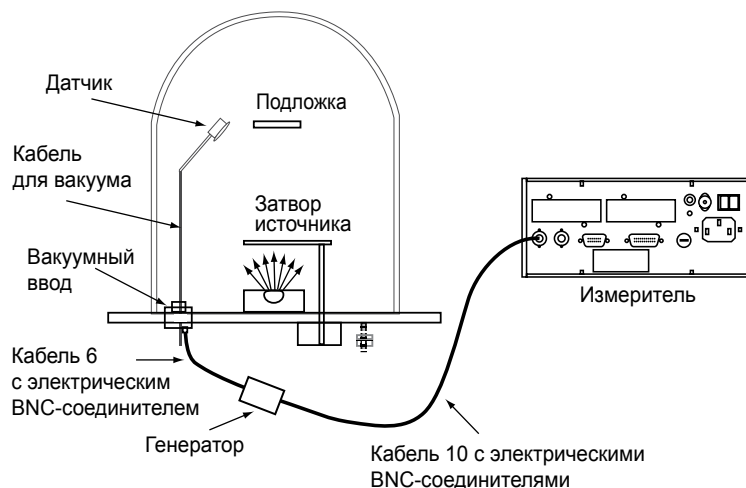
Задняя панель SQM160

Усовершенствованное ПО обеспечивает наглядное отображение данных процесса для облегчения документирования и анализа процесса. Резервное копирование настроек SQM160 обеспечивает согласованность процессов.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА



Типичная система SQM160



В составе типичной системы QCM: измеритель SQM160 и, по меньшей мере, один датчик и один вакуумный ввод (для каждого датчика).

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

782-900-008	Комплект для установки одного прибора SQM160 в 19" стойку
782-900-014	Комплект для установки двух приборов SQM160 в 19" стойку
782-502-062	Дополнительная плата для 4 датчиков (преобразует 2-канальный SQM160 в 6-канальный)
782-900-042	Комплект для высокого разрешения (повышает стандартную разрешающую способность SQM160 – устанавливается изготовителем)
782-900-040	Дополнительная плата для передачи данных по стандарту USB
782-900-041	Дополнительная плата для подключения к сети Ethernet

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ**Принадлежности**

782-900-017	Ручной пульт регулирования мощности, витой кабель 3 м
782-900-007	Расширитель стойки: установка одного прибора 5 ¼ в 19-дюймовую стойку
782-900-016	Переходник для стойки: установка двух приборов 5 ¼ в 19-дюймовую стойку
782-900-008	Расширитель с форм-фактором «31/2" Full Rack» стойки: для установки одного прибора SQC-330 или SQM160 в 19-дюймовую стойку
782-900-014	Переходник с форм-фактором «31/2" Half Rack» для стойки: для установки двух приборов SQC-330 или SQM160 в 19-дюймовую стойку
782-900-026	Дополнительная плата для подключения к сети Ethernet

Генераторы и кабели

782-934-003-10	Комплект генератора в составе: 782-900-010, 782-902-011, 782-902-012-10
782-934-003-25	Комплект генератора в составе: 782-900-010, 782-902-011 и 782-902-012-25
782-934-003-50	Комплект генератора в составе: 782-900-010, 782-902-011 и 782-902-012-50
782-934-003-99	Комплект генератора в составе: 782-900-010, 782-902-011 и 782-902-012-99
782-900-010	Дистанционный генератор
782-902-011	Кабель 150 мм с электрическими BNC-соединителями вилка/розетка
782-902-012-10	Кабель 3 м с электрическими BNC-соединителями вилка/вилка
782-902-012-25	Кабель 7,7 м с электрическими BNC-соединителями вилка/вилка
782-902-012-50	Кабель 15,4 м с электрическими BNC-соединителями вилка/вилка
782-902-012-99	Кабель 30,7 м с электрическими BNC-соединителями вилка/вилка
782-902-022	Согласующий кабель 150 мм с электрическими соединителями типа BNC и Microdot
782-932-022	Обжимная переходная муфта с 1/8" на 3/16"
782-932-020	Обжимная муфта 1/8"
782-932-021	Обжимная муфта 3/16"

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**Характеристики измерения**

Входы QCM для датчиков	В стандартном исполнении: 2; дополнительно: 4
Диапазон частот	1-6,5 МГц
Разрешающая способность по частоте	В стандартном исполнении: $\pm 0,12$ Гц при 4 показаниях в секунду Дополнительно: $\pm 0,03$ Гц при 10 показаниях в секунду
Стабильность частоты	общая: ± 2 ppm в диапазоне 0-50 °C
Выбираемый период измерения	0,10-2 с (с шагом 0,05 с)
Фильтр измерений	1-20 показаний
Количество плёнок в памяти	99
Аналоговые выходы	два: 0-5 В постоянного тока, значения скорости напыления и толщины
Дискретные входы/выходы	два входа и четыре вывода реле
Цифровой интерфейс	В стандартном исполнении: RS-232. Дополнительно: USB или Ethernet
Электропитание	100-120/200-240 В, 50/60 Гц, 20 Вт
Соответствие требованиям CE	Оборудование класса 1, 73/72/EEC LVD, 89/336/EEC ECD
Установка	$\frac{1}{2}$ стойка, высота 3 $\frac{1}{2}$, 89 x 213 x 197 мм
Масса	2,7 кг
ПО под Windows® (в комплекте)	Обеспечивает дистанционную настройку и управление, функции регистрации данных – см. снимки экрана ниже.

Плата контроллера SQM242 совместного напыления тонких плёнок



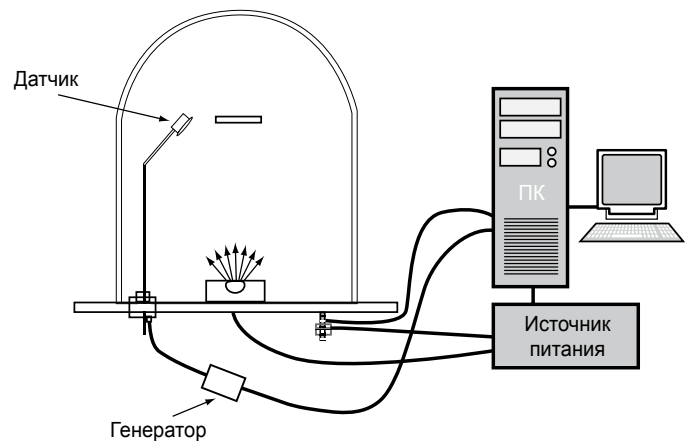
Плата контроллера SQM242 совместного напыления тонких плёнок – недорогой способ контроля совместного напыления посредством одной платы pci.

Плата SQM242 превращает ПК в контроллер процесса совместного напыления тонких плёнок. Это идеальный выбор для изготовителей комплектного оборудования, а также для решения задачи интегрирования контроллера напыления тонких плёнок в имеющуюся компьютерную систему управления.

В этой типичной системе напыления с одним датчиком плата SQM242 устанавливается в слот шины PCI на системной плате компьютера. Датчик на основе кристалла кварца подключается к одному из четырёх вводов платы SQM242, а один из выводов платы SQM242 подключается к управляющему вводу источника питания системы напыления. Внутренний контур ПИД-регулирования на плате сравнивает измеренное значение скорости напыления с заданным и изменяет выходной сигнал, подаваемый источнику питания, для установления необходимой скорости напыления. В процессе управления вручную плата SQM242 также может контролировать скорость напыления и толщину плёнки.

Совместное напыление без труда осуществляется путём назначения одного или нескольких датчиков и управляющего вывода каждому источнику материала. Скорость напыления каждого материала регулируется независимо отдельным контуром ПИД-регулирования. Каждая плата SQM242 способна управлять совместным напылением двух материалов. Для совместного напыления большего числа материалов установите дополнительные платы в компьютере.

Небольшая дочерняя плата SAM242 предоставляет четыре аналоговых ввода 10 В и два дополнительных управляющих вывода. Эти входы можно использовать для контроля другого оборудования техпроцесса, например оптического монитора, чтобы определить момент окончания. Аналоговые входы также можно назначить любому выводу для управления нагревом подложки, напылением с регулируемой температурой и т. д.



ПРЕИМУЩЕСТВА

- Четыре ввода для датчиков и два управляющих вывода
- Использование нескольких плат для большего числа датчиков и выводов
- Четыре дополнительных аналоговых ввода (SAM242)
- ПО LabView и Visual Basic
- Предоставляется исходный код для интеграции в систему

▶ Программы LabView™ и Visual Basic® (с исходным кодом) обеспечивают базовую функциональность и демонстрируют приёмы программирования. Эти программы можно изменять в собственных целях или использовать с любой другой программой пользователя, поддерживающей технологию Windows ActiveX® (COM).

Кто предпочитает ПО, пригодное для непосредственного использования (не требующее настройки), может воспользоваться дополнительным ПО SQS242 для неограниченного числа программ процесса, графического представления данных, дискретного ввода-вывода на базе ПЛК и передачи данных по стандартам RS-232/Ethernet. Независимо от выбранного решения плата SQM-242 предоставляет такие возможности, гибкость и полезность, которыми не обладает ни один другой контроллер напыления тонких плёнок.



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Генераторы и кабели

782-934-003-10	Комплект генератора содержит: генератор (782-900-010), кабель 150 мм с электрическими BNC-соединителями вилка/розетка и кабель 3 м с электрическими BNC-соединителями вилка/вилка
782-934-003-25	Комплект генератора в составе: 782-900-010, 782-902-011 и 782-902-012-25
782-934-003-50	Комплект генератора в составе: 782-900-010, 782-902-011 и 782-902-012-50
782-934-003-99	Комплект генератора в составе: 782-900-010, 782-902-011 и 782-902-012-99
782-900-010	Дистанционный генератор
782-902-011	Кабель 150 мм с электрическими BNC-соединителями вилка/розетка
782-902-012-10	Кабель 3 м с электрическими BNC-соединителями вилка/вилка
782-902-012-25	Кабель 7,7 м с электрическими BNC-соединителями вилка/вилка
782-902-012-50	Кабель 15,4 м с электрическими BNC-соединителями вилка/вилка
782-902-012-99	Кабель 30,7 м с электрическими BNC-соединителями вилка/вилка
782-902-022	Согласующий кабель 150 мм с электрическими соединителями типа BNC и Microdot
782-932-022	Обжимная переходная муфта с 1/8" на 3/16"
782-932-020	Обжимная муфта 1/8"
782-932-021	Обжимная муфта 3/16"

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**Требования к компьютеру**

Плата SQM242 работает в любом ПК с процессором Pentium производительностью 90 МГц или более под управлением ОС Windows® 98SE/ME/NT/2000/XP, Vista. Для установки каждой платы SQM242 или SAM242 требуется один свободный слот шины PCI.

Плата контроллера SQM242 совместного напыления тонких плёнок, номер для заказа: 782-SQM-242

Входы для датчиков	Четыре активных генератора QCM	Выходы	Два аналоговых сигнала
Электрические соединители	BNC	Электрические соединители	Два телефонных гнезда ¼
Диапазон частот	1-10 МГц	Сигнал	от 0 до ± 10 В постоянного тока
Разрешающая способность по частоте	0,05 Гц	Разрешающая способность	15 бит
Разрешение по скорости*	0,05 Å/с*	Полное сопротивление	1 кОм
Разрешение по толщине*	0,02 Å*	Интерфейс ПК	Стандартный слот шины PCI
Период измерения	0,1-2 сек.		

* Значения разрешающей способности по скорости и толщине указаны для периода 0,5 с и плотности 2,73 г/см³ (алюминий)

Плата SAM242 аналогового ввода-вывода, номер для заказа: 782-SAM-242

Входы	Четыре аналоговых сигнала	Выходы	Два аналоговых сигнала
Сигналы	от 0 до ± 10 В постоянного тока	Сигнал	от 0 до ± 10 В постоянного тока
Разрешающая способность	16 бит	Разрешающая способность	16 бит
Электрические соединители	BNC	Полное сопротивление	1 кОм
		Электрический соединитель	Два телефонных гнезда ¼

ПО в стандартной комплектации (в комплекте с SQM242)

Обеспечивает основную настройку и контроль процесса напыления посредством одной или двух плат SQM242.

Программы LabView и Visual Basic содержат исходный код и интерфейс ActiveX.

Возможности использования программ многослойных процессов, выдержки до и после напыления, а также дискретный ввод-вывод НЕ предоставляются в комплекте.

Дополнительное ПО SQS242, номер для заказа: 782-SQS-242

Обеспечивает полную настройку и контроль процесса напыления посредством одной или двух плат SQM242 и одной платы SAM242. Средства для использования программ многослойных процессов, выдержки до и после напыления, а также дискретный ввод-вывод предоставляются в комплекте.

Измеритель Q-Pod на основе кристалла кварца



Q-POD – ПРОСТОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ НА ОСНОВЕ КРИСТАЛЛА КВАРЦА

На рисунке ниже схематично показана типичная система напыления тонких плёнок. В состав системы с прибором Q-pod входят: измеритель Q-pod, датчик с вакуумным вводом и ПК.

Типичная система Q-POD: измерительный преобразователь Q-pod датчик
вакуумный ввод: 1-дюймовое резьбовое соединение или 2 3/4 ConFlat
кристаллы, 10 шт.

ВОЗМОЖНОСТИ ОБЫЧНОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ КРИСТАЛЛА КВАРЦА В КОНТЕКСТЕ РАЗМЕРА И СТОИМОСТИ

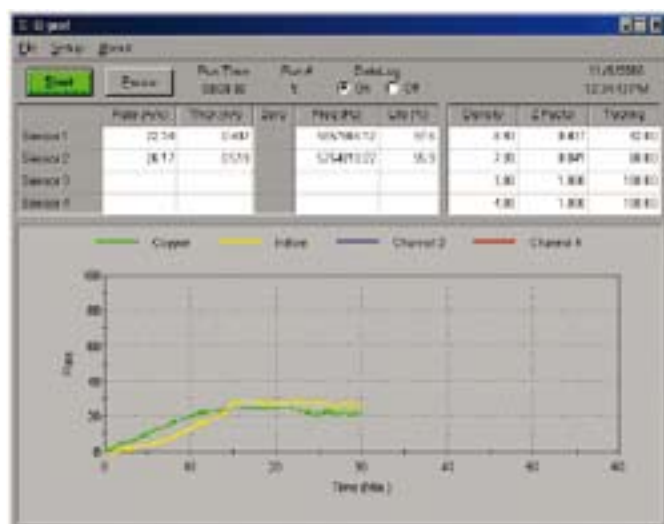
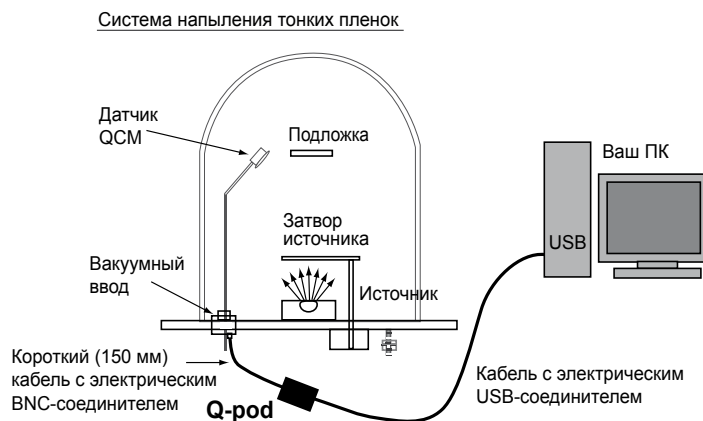
Измерительный преобразователь INFICON Q-pod™ – это небольшой, недорогой, точный прибор для измерения скорости напыления и толщины тонких плёнок. Невозможно ещё больше упростить настройку и эксплуатацию прибора. Подсоедините сигнальный кабель от датчика QCM к электрическому BNC-соединителю прибора Q-pod. С другой стороны стандартный кабель с USB-соединителем подключает прибор к ПК. Не требуются внешние генератор и источник питания. Чтобы приступить к эксплуатации прибора, загрузите бесплатное ПО измерителя Q-pod на ПК. ПО прибора Q-pod отображает значения скорости напыления, толщины, частоты, срока службы кристалла, а также график зависимости скорости напыления от времени одновременно для максимум восьми измерителей Q-pod. Показания прибора Q-pod можно записывать на диск в удобном формате электронной таблицы с разделяющими запятыми.

ПО ПРИБОРА Q-POD

На приведённом снимке экрана показано окно управления и основной настройки программы, поставляемой в комплекте к прибору Q-pod. Программа поддерживает подключение до восьми приборов Q-pod к одному ПК. (Для подключения каждого Q-pod требуется один свободный электрический соединитель стандарта USB)

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Самый простой и недорогой измеритель на основе кристалла кварца среди аналогов
- Подключение непосредственно к электрическим USB-соединителям ПК
- до 8 приборов Q-pod
- В комплект входит программа под Windows® для управления и протоколирования данных
- Прибор имеет массу меньше 60 г и настолько маленький размер, что помещается в кармане рубашки



Программа измерителя Q-pod поддерживает подключение до восьми приборов Q-pod к одному ПК.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА**Генераторы и кабели**

Q-rod	измерительный преобразователь на основе кристалла кварца, в комплекте:
	– программа под Windows® для управления и настройки
	– имитатор/тестер датчика на основе кристалла кварца
	– кабель 150 мм с электрическим BNC-соединителем (для подключения Q-rod к вакуумному вводу)
	– кабель 3 м с электрическим USB-соединителем (для подключения Q-rod к ПК)

Для прибора Q-rod выпускается всеобъемлющий ряд моделей вакуумных вводов, датчиков, кристаллов кварца и других принадлежностей.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Датчик	совместим с любым датчиком на основе кристалла кварца
Диапазон частот	1-10 МГц
Разрешающая способность по частоте	0,05 Гц при 6 МГц
Точность воспроизведения частоты	0.002 %
Стабильность частоты	общая: ± 2 ppm в диапазоне 0-50 °C
Вход	BNC
Интерфейс и питание	USB версии 2.0 или более поздней
Размер	25 x 50 x 64 мм
Масса	32 г
ПО в комплекте	обеспечивает отображение и настройку всех рабочих параметров
Требования к компьютеру	любой ПК под управлением ОС Windows® XP или 2000 с одним свободным USB-разъемом для каждого прибора Q-rod

Система Guardian™ контроля совместного напыления



ТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ ДЛЯ РАЗВИВАЮЩИХСЯ ТЕХНОЛОГИЙ

Контроллер Guardian совместного напыления на основе технологии эмиссионной спектроскопии электронного возбуждения (ЭСЭВ) значительно повышает воспроизводимость качества плёнки в процессе производства плёнок из диселенид галлия-индия-меди (CIGS). Прибор Guardian обеспечивает точный контроль скорости напыления в диапазоне 0,1-9999 Å/с. Система работает с одним или двумя датчиками, имеет до 8 оптических вводов и управляет максимум восемью источниками напыления, обеспечивая возможность одновременного напыления до восьми материалов.

Уникальный ЭСЭВ-датчик Guardian (подана заявка на получение патента) более точно измеряет скорость напыления, не испытывая воздействия фоновых газов во время мониторинга CIGS-процессов. Программа под Windows® прибора обеспечивает простые настройки и управление процессами напыления тонких плёнок из нескольких материалов. Она полностью совместима с датчиками INFICON Sentinel®, что упрощает интеграцию в существующие системы. Контроллер Guardian совместного напыления идеально подходит для контроля одновременного совместного напыления нескольких материалов в таких приложениях как CIGS для фотоэлектрической энергетики, молекулярно-пучковая эпитаксия и сверхпроводящие тонкие плёнки.

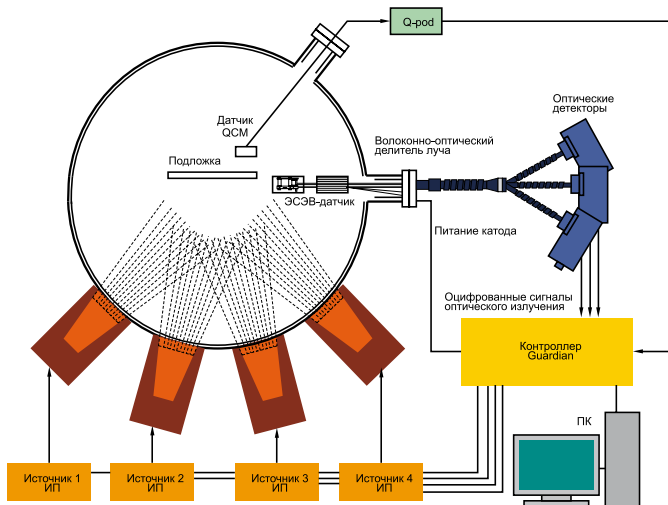


Рис. 1 Принципиальная конфигурация системы

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ

В состав полностью укомплектованной системы Guardian входят, по меньшей мере: один детектор, оптический фильтр, интерфейсный блок/контроллер, ПК (поставляет пользователь) с ПО Guardian. Эмиссионная спектроскопия электронного возбуждения (ЭСЭВ) используется, как правило, для контроля напыления нескольких материалов, поэтому в состав большинства ЭСЭВ-систем входят дополнительные датчики, детекторы, оптические устройства, например делители луча, и измерители на основе кристалла кварца (QCM) для калибровки или регулирования скорости напыления некоторых материалов. На рисунке 1 схематично показана типичная конфигурация системы Guardian. В этой системе Guardian контролирует скорость напыления четырёх материалов, используя технологию ЭСЭВ для трёх материалов и измеритель на основе кристалла кварца для четвёртого. (Типичная конфигурация для напыления диселенид галлия-индия-меди (CIGS) в приложениях фотоэлектрической энергетики)

ЧТОБЫ СКОНФИГУРИРОВАТЬ СИСТЕМУ GUARDIAN КОНТРОЛЯ СОВМЕСТНОГО НАПЫЛЕНИЯ, ПРОАНАЛИЗИРУЙТЕ СЛЕДУЮЩЕЕ

Какие длины первичной и вторичной волн эмиссии соответствуют напыляемым материалам? Если пики, соответствующие разным материалам, расположены близко один к другому, возможно потребуются мониторинг длины вторичной волны эмиссии, которая имеет меньшую интенсивность сигнала. В процессе напыления какие фоновые газы присутствуют в вакуумной камере и какие длины волн излучения соответствуют этим газам? Если излучение фоновых газов взаимодействует с напыляемыми материалами, рекомендуется использовать датчик с компенсацией влияния этих газов. ЭСЭВ – это наиболее эффективная технология с уникально определяемыми спектрами атомных частиц. Молекулярные ча- ➤

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Одновременные мониторинг и управление напылением максимум восьми материалов
- Скорость напыления в диапазоне от 0,1 до 9999 Å/с
- Интегрированный ЭСЭВ и QCM контроль процесса напыления тонких плёнок
- Оптимально подходит для процесса напыления тонких плёнок из диселенид галлия-индия-меди (CIGS)

стицы, создающие нестабильное излучение или излучающие в широком спектре, с высокой точностью измерить невозможно. Не рекомендуется применять технологию ЭСЭВ для органических материалов. Эти и другие факторы определяют оптимальную конфигурацию ЭСЭВ-системы для каждого конкретного приложения. Есть опубликованные статьи, в которых учитываемые факторы рассмотрены более подробно. При конфигурировании ЭСЭВ-системы обращайтесь к специалистам «ЭмЭСЭйч Техно» для всестороннего обсуждения вашего конкретного приложения.

Стандартный датчик имеет термоэлектронный катод, расположенный вблизи потока распыляемого материала. Испускаемое излучение передаётся по световоду к детектору. Фильтр на входе детектора пропускает излучение только с конкретной, представляющей интерес, длиной волны. Такой датчик хорошо работает только в условиях высокого вакуума.

Датчик с компенсацией влияния газов имеет второй катод в дополнение к стандартному датчику. Этот второй катод расположен так, что взаимодействует только с фоновыми газами, а не потоком распыляемых материалов. Затем ПО Guardian вычитает сигнал, создаваемый фоновыми газами, из полезного сигнала, что значительно повышает стабильность измерений. Если излучение фоновых газов, например H₂O или CO₂, искажает сигнал, создаваемый напыляемыми материалами, рекомендуется использовать датчик с компенсацией влияния этих газов.

В **детекторе** используется фотоэлектронный умножитель (ФЭУ) для преобразования оптического сигнала от датчика в дискретный сигнал высокого разрешения. Фильтр на входе детектора пропускает излучение только с длиной волны, соответствующей представляющему интерес материалу. Детектор имеет встроенный держатель стандартных фильтров диаметром 25 мм. В системе напыления одного материала блок оптического детектора можно установить прямо на вакуумном вводе. В системе напыления нескольких материалов можно использовать делитель луча для согласованной передачи оптического сигнала от одного датчика нескольким детекторам. Коэффициент усиления каждого детектора настраивается отдельно, что позволяет оптимизировать рабочие характеристики для разных материалов.

Пользователи, имеющие опыт работы с **устройствами управления оптическим лучом**, могут без труда конструировать и создавать свои собственные **делители луча**, используя стандартные компоненты, выпускаемые многими производителями. Для получения наилучших результатов рекомендуем делить основной луч не более чем на 3-4 луча. Мы предлагаем волоконно-оптический делитель луча, расщепляющий основной оптический луч датчика на 2-4 луча. Если у вас другие требования – обращайтесь к специалистам «ЭмЭСЭйч Техно».

На входе каждого детектора установлен **фильтр**, пропускающий излучение только с определённой длиной волны, как правило, это длина первичной или вторичной волны эмиссии материала, представляющего интерес. Фильтры с узкой полосой пропускания отсекают излучение со смежными длинами волн, но пропускают лишь часть излучения с нужной длиной волны. Выпускается большое число разных оптических фильтров, наши фильтры отличает опти-

мальный баланс между полосой пропускания и интенсивностью излучения, пропускаемого фильтром, для большинства приложений.

Контроллер Guardian предоставляет питание для 1-2 датчиков и максимум 8 оптических детекторов, выходные сигналы управления максимум 8 источниками и функции дискретного ввода-вывода (12 реле, 12 логических входов). Контроллер также служит цифровым интерфейсом между всеми этими функциями и ПК. Выпускаются две модели контроллера: базовый контроллер (782-900-031) использует один датчик, вторая модель (782-900-050) работает с двумя датчиками. Обе модели могут работать со стандартным датчиком или с датчиком, компенсирующим влияние газов.



ПО Guardian предоставляет все функции, необходимые контроллеру совместного напыления нескольких слоёв, имеющему восемь выходов и работающем с восемью датчиками. На любом этапе процесса напыления возможно отображение настроек параметров процесса, численных данных и графиков.

Последним недостающим компонентом ЭСЭВ-системы является ваш ПК и ПО Guardian, поставляемое в комплекте каждого контроллера. Эта программа предоставляет все возможности, необходимые для настройки и управления ЭСЭВ-системой с целью осуществления процесса напыления тонких плёнок из нескольких материалов.

Это ПО можно использовать с измерителем на основе кристалла кварца, например с измерительным преобразователем Q-rod или платой SQM-242, для калибровки ЭСЭВ по показаниям измерителя QCM или для контроля процесса напыления. Дополнительные платы SQM-242 и SAM-242 также можно использовать для калибровки и управления аналоговыми устройствами.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЭМИССИОННОЙ СПЕКТРОСКОПИИ ЭЛЕКТРОННОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ

Работа контроллера Guardian базируется на технологии эмиссионной спектроскопии электронного возбуждения (ЭСЭВ) – очень эффективном методе контроля свойств тонких плёнок в процессе напыления многослойных плёнок. Осаждаемый материал возбуждается термоэлектронным эмиттером и испускает фотоны. Свет проходит через оптический фильтр и попадает в детектор с ФЭУ, который измеряет интенсивность излучения с определённой длиной волны. Затем Guardian формирует сигнал управления источником, распыляющим этот материал. При напылении нескольких материалов используются дополнительные детекторы с соответствующими оптическими фильтрами.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Датчики	датчик Guardian, патент #7719681
Рабочее давление	$< 5 \times 10^{-4}$ торр
Температура	макс. 450 °С во время работы и/или при прогреве
Размер (приблизительный)	19 x 32 x 45 мм
Срок службы катода (типичный)	1000 ч
Соединение датчика с вакуумным вводом	негибкая трубка из нержавеющей стали регулируемой длины в диапазоне 175-550 мм

Детектор

Фотоэлектронный умножитель	Hamamatsu R7518 или аналогичный
Спектральная чувствительность	185-730 нм
Предел чувствительности	мощность входного оптического излучения больше 5 фВт
Коэффициент усиления ФЭУ	103-107 (детекторы настраиваются по отдельности)
Дискретность вывода	20 бит
Устройство оптического входа	встроенный держатель фильтров диаметром до 25 мм и толщиной до 5 мм
Размер	50 x 140 x 70 мм, монтажные отверстия с 3 сторон (имеются монтажные кронштейны – не входят в стандартный комплект)

Контроллеры	782-900-031: работает с одним датчиком 782-900-050: работает с одним или двумя датчиками
Датчики	016-600-G22: стандартный датчик 22" 016-601-G22: датчик с компенсацией влияния газов 22"
Детекторы	8 каналов оптических детекторов
Управляющие выходы	8 выводов управления источниками, 0-10 В постоянного тока, задаются через программу
Дискретный ввод-вывод	12 выводов реле и 12 логических вводов
Электропитание	100-240 В, 50/60 Гц, 150 Вт
Размер	483 x 89 x 305 мм
Соответствие требованиям	CE
Интерфейс пользователя	ПО: программа настройки под Windows® входит в комплект поставки контроллера
Отображаемые данные в ПО	<p>скорость напыления: 4-разрядный цифровой индикатор для всех каналов, диапазон 0,001-9999 Å/с, графическое двухкоординатное X-Y отображение с прокруткой и выбираемым масштабом</p> <p>толщина: 4-разрядный цифровой индикатор с выбираемым диапазоном: 0,001-9999 кÅ</p>

Компьютер

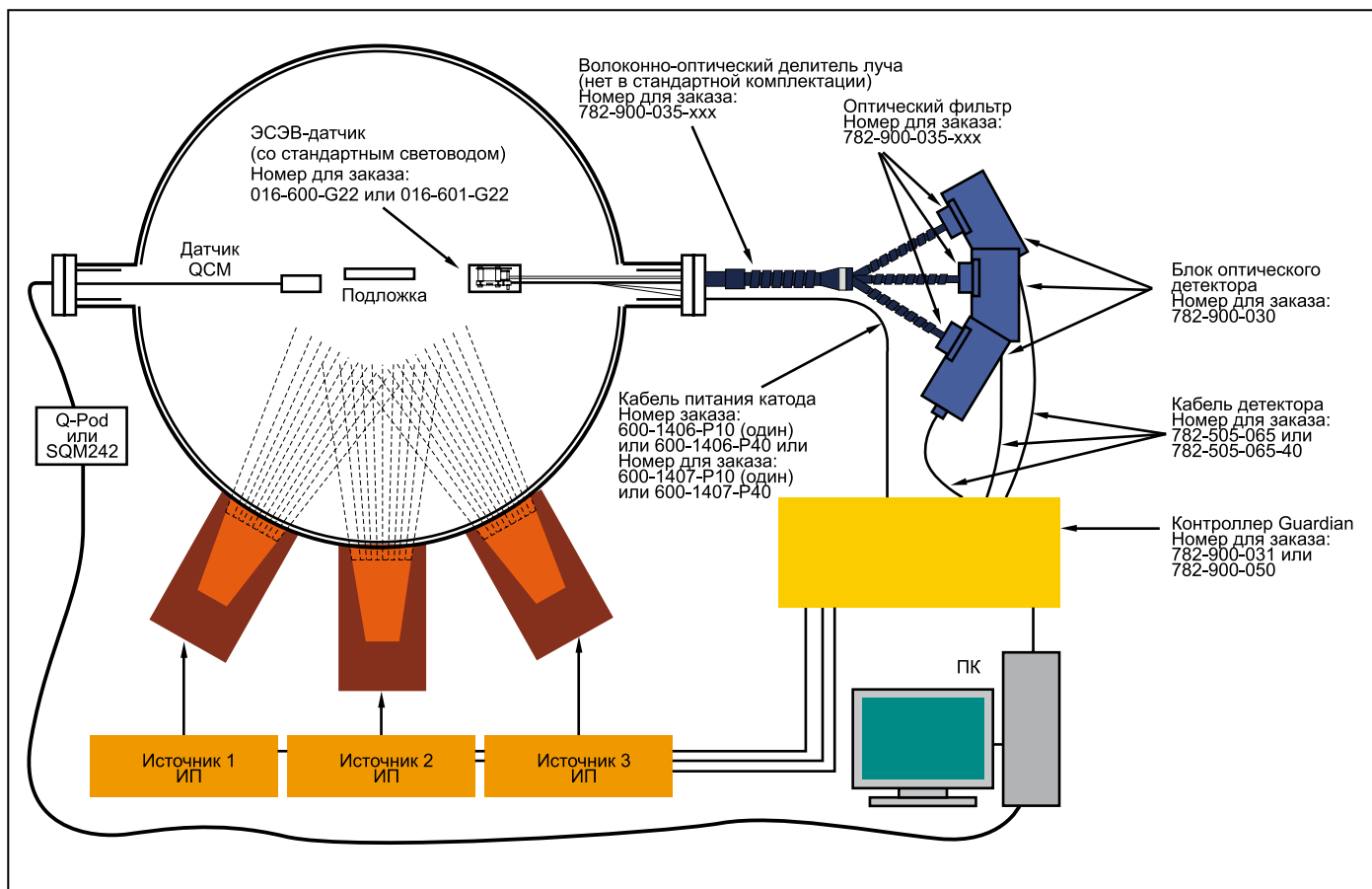
поставляет пользователь: любой ПК под управлением ОС Windows® Vista/XP/2000 с интерфейсом Ethernet или RS-232

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КОНФИГУРАЦИИ

Guardian использует технологию эмиссионной спектроскопии электронного возбуждения (ЭСЭВ) для обнаружения и мониторинга напыления тонких плёнок. Это особенно полезно для приложений с напылением диселенид галлия-индия-меди (CIGS). В состав полностью укомплектованной системы Guardian входят: контроллер Guardian, ЭСЭВ-датчик с соответствующим кабелем питания катода, оптический детектор с соответствующим кабелем и фильтр. Один датчик позволяет контролировать напыление до четырёх ма-

териалов (два датчика – 8 материалов), используя дополнительный делитель луча и соответствующее число детекторов. Прибор Guardian также можно подключить к измерительной системе на основе кристалла кварца, например Q-pod или SQM242, для автоматической калибровки с помощью ПО Guardian.

Следующий пример поможет выбрать конфигурацию и дополнительные принадлежности для построения полностью укомплектованной системы Guardian.



ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА**Контроллер Guardian (выберите один)**

782-900-031	Контроллер Guardian для одного датчика (стандартного или датчика, компенсирующего влияние газов) ЭСЭВ-контроллер Guardian с одним вводом для датчика. К этому контроллеру можно подключить стандартный датчик или датчик, компенсирующий влияние газов.
782-900-050	Контроллер Guardian для двух датчиков (стандартного или датчика, компенсирующего влияние газов) ЭСЭВ-контроллер Guardian с двумя вводами для датчика. К каждому из двух вводов этого контроллера можно подключить стандартный датчик или датчик, компенсирующий влияние газов.

ЭСЭВ-датчик (выберите один)

016-600-G22	Вакуумный ввод с одним стандартным датчиком Guardian 4 мА в сборе, 539 мм, фланец CF40 Стандартный ЭСЭВ-датчик с одним катодом. В комплекте: вакуумный ввод CF40 (2 ¼ ConFlat) в сборе и компоненты для установки в вакууме: стандартный световод 508 мм и ЭСЭВ кабель для вакуума 539 мм. Кабели другой длины в диапазоне 159-813 мм поставляются по запросу.
016-601-G22	Вакуумный ввод со стандартным датчиком Guardian, компенсирующим влияние газов, 4 мА в сборе, 539 мм, фланец CF40 ЭСЭВ-датчик, компенсирующий влияние газов. Используется дополнительный катод для вычитания сигнала, формируемого остаточным газом, с целью получения точного начального уровня. Обнаруживает материалы, которые не может обнаружить стандартный датчик с одним катодом из-за присутствия остаточного газа. Кабели другой длины в диапазоне 229-879 мм поставляются по запросу.

Делитель луча (не входит в стандартный комплект)

782-900-034	Волоконно-оптический делитель луча Guardian (1:3) – длина 400 мм Делит оптический луч от датчика на 3 отдельных луча. Обеспечивает возможность обнаружения трёх материалов одним и тем же датчиком. На каждом из трёх концов должен быть установлен оптический детектор с оптическим фильтром.
782-900-034-х-ууу	Волоконно-оптический делитель луча Guardian (1:х) – длина ууу мм Модель стандартного делителя луча, соответствующая особым требованиям заказчика. Значение х определяет число лучей, на которое делится основной луч (возможный выбор: 2 или 4), а значение ууу определяет длину делителя (типичный вариант 400 мм).

Кабель катода (выберите один для каждого датчика). Новая конструкция надёжно присоединяется к вакуумному вводу.

	Кабель, подключающий вакуумный ввод со стандартным датчиком с одним катодом к контроллеру Guardian.
600-1406-P10	Кабель Guardian для одного катода, 3 м
600-1406-P40	Кабель Guardian для одного катода, 12 м
	Кабель, подключающий вакуумный ввод с датчиком, компенсирующим влияние газов, к контроллеру Guardian.
600-1407-P10	Кабель Guardian для двух катодов, 3 м
600-1407-P40	Кабель Guardian для двух катодов, 12 м

Оптический детектор (выберите нужное количество)

782-900-030	Блок оптического детектора Guardian Работает вместе с оптическим фильтром для выделения и обнаружения излучения от датчика, соответствующего осаждаемому материалу, представляющему интерес. Оптические фильтры приобретают отдельно.
-------------	---

Кабель для оптического детектора (выберите нужное количество и длину)

	Кабель, подключающий оптический детектор к контроллеру Guardian.
782-505-065	Кабель детектора Guardian, 3 м
782-505-065-40	Кабель детектора Guardian, 12 м

Оптические ЭСЭВ фильтры Guardian (выберите нужное количество и длину волны)

	Пропускает к оптическому детектору излучение только с выбранной длиной волны. Это позволяет контроллеру Guardian осуществлять мониторинг отдельного распыляемого материала. Можно заказать другие модели фильтров.
782-900-035-202	Оптический фильтр Guardian – центральная длина волны – 202 нм (Zn)
782-900-035-241	Оптический фильтр Guardian – центральная длина волны – 241 нм (Co)
782-900-035-252	Оптический фильтр Guardian – центральная длина волны – 252 нм (Si)
782-900-035-265	Оптический фильтр Guardian – центральная длина волны – 265 нм (Ge, Pt, Ta, Ir)
782-900-035-267	Оптический фильтр Guardian – центральная длина волны – 267 нм (Au)
782-900-035-294	Оптический фильтр Guardian – центральная длина волны – 294 нм (Hf) (Ga [при использовании датчика, компенсирующего влияние газов])
782-900-035-304	Оптический фильтр Guardian – центральная длина волны – 304 нм (Ba, In [при использовании датчика, компенсирующего влияние газов])
782-900-035-325	Оптический фильтр Guardian – центральная длина волны – 325 нм (Cu, Cd, Ag)
782-900-035-358	Оптический фильтр Guardian – центральная длина волны – 358 нм (Nb, U, Cr)
782-900-035-364	Оптический фильтр Guardian – центральная длина волны – 364 нм (Ti, Pb)
782-900-035-396	Оптический фильтр Guardian – центральная длина волны – 396 нм (Al)
782-900-035-417	Оптический фильтр Guardian – центральная длина волны – 417 нм (Ga)
782-900-035-451	Оптический фильтр Guardian – центральная длина волны – 451 нм (In)
782-900-035-460	Оптический фильтр Guardian – центральная длина волны – 460 нм (Sr)
782-900-070	Монохроматор Настраиваемый оптический фильтр, позволяющий пользователю выбирать длину волны пропускаемого излучения. Диапазон настройки: 200-800 нм.

Запасные части для новых узлов в составе вакуумного ввода и датчиков 4 мА, номер для заказа: 016-600-Гхх и -601 –Гхх

016-400-G1	Датчик потока, 4 мА, высокая скорость для узла в составе вакуумного ввода и датчика, номер для заказа: 016-600-Гхх
016-400-G2	Датчик потока, 4 мА, стандартная скорость для узла в составе вакуумного ввода и датчика, номер для заказа: 016-600-Гхх
016-400-G5	Датчик, компенсирующий влияние газов, 4 мА, для узла в составе вакуумного ввода и датчика, номер для заказа: 016-601-Гхх
016-400-G6	Датчик потока, 4 мА, для узла в составе вакуумного ввода и датчика, номер для заказа: 016-601-Гхх
016-201-G1	Эмиттер в сборе для всех датчиков 016-400-Гх, используемых в моделях 016-600-Гхх и -601 –Гхх
782-900-038	Фотоэлектронный умножитель Guardian Служит для замены ФЭУ в оптическом детекторе.
016-509-G22	Кабель для вакуума к ЭСЭВ датчику Guardian, 4 мА, длина 559 мм, можно заказать кабель другой длины Датчик, компенсирующий влияние газов, использует два кабеля. Модификация для новых датчиков 4 мА.

Запасная часть для датчиков, снятых с производства

782-530-015	Катод датчика Guardian (для снятых с производства датчиков 782-900-036 и -056) Сменные катоды для ЭСЭВ датчиков. Датчик, компенсирующий влияние газов, использует два катода.
-------------	---

Фронтальный однокристалльный датчик

Фронтальный однокристалльный датчик INFICON обеспечивает подтверждённые испытаниями надёжность и долговечность, а также имеет наилучшую тепловую стабильность по сравнению с любой другой головкой датчика, имеющейся на рынке. Конструкция с фронтальной установкой обеспечивает лёгкую установку держателя кристалла в тех приложениях, где недостаточно пространства для установки сбоку. Соединения деталей конструкции в основном механические, а не паяные, поэтому детали без труда можно заменить на месте эксплуатации при необходимости. Датчики можно заказывать отдельно или в комбинации с вакуумным вводом, присоединение которого может быть сварным или с помощью обжимного фитинга.

КОНФИГУРАЦИИ ДАТЧИКА

Изготавливаются датчики двух конфигураций: стандартная и прямоугольная (компактная) модели. Стандартная модель предназначена для установки сбоку или снизу камеры, в которой охлаждающие трубки расположены параллельно грани кристалла. Прямоугольная модель предназначена для установки сверху вакуумной камеры, в которой трубки с охлаждающей водой расположены перпендикулярно грани кристалла. По выбору, можно заказать датчики с затвором кристалла с пневматическим приводом для защиты кристалла во время нагрева источника, когда он не используется во время напыления другого материала или для продления срока службы кристалла с помощью RateWatcher™. Затвор сконструирован так, чтобы откидываться вниз, облегчая замену кристалла.

Подвергающийся воздействию электрод кристалла полностью заземлён для эффективного предотвращения возможных проблем из-за электромагнитных помех.

ВАКУУМНЫЕ ВВОДЫ

Компания INFICON предлагает вакуумные вводы двух типов: с 1-дюймовым резьбовым соединением или 2 3/4-дюймовым (CF40) фланцем ConFlat®. Можно заказать вакуумные вводы с фланцем KF40.

ПРИСОЕДИНЕНИЕ ВАКУУМНОГО ВВОДА

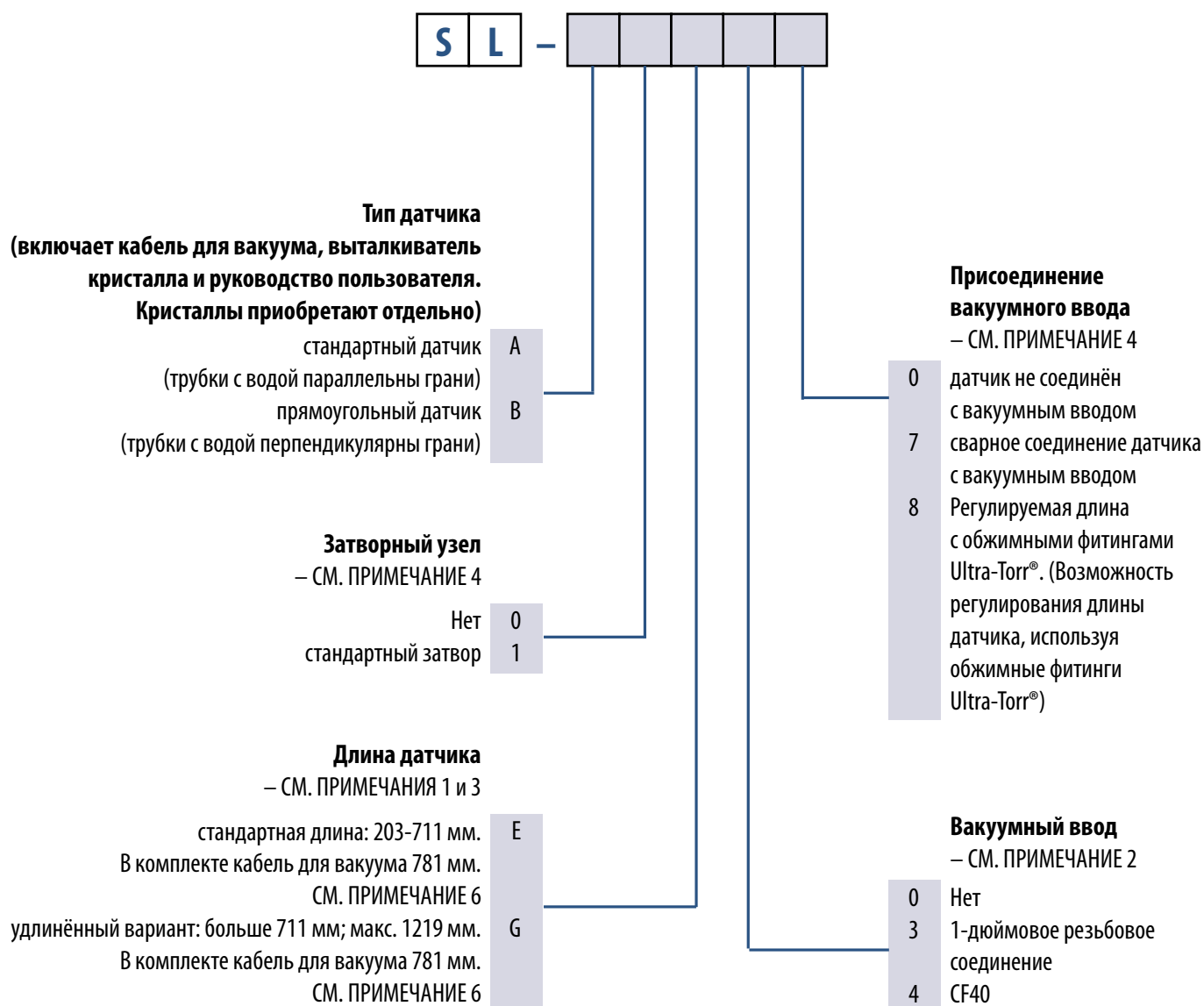
Фронтальные однокристалльные датчики можно заказать в комбинации с вакуумным вводом. Соединение вакуумного ввода с датчиком может быть сварным или выполнено с помощью обжимного фитинга. Обжимные фитинги облегчают регулировку, не требуя пайки и сварки. Вакуумный ввод можно смещать вдоль трубок, что позволяет регулировать длину внутри вакуумной системы в диапазоне 20,3-71,1 см для датчиков с обозначением «Е» для диапазона длины и в диапазоне 20,3-121,9 см для датчиков с обозначением «Б» для диапазона длины. После определения нужной длины, обжимные фитинги позволяют выполнить герметичное присоединение усилием от руки. Другим вариантом присоединения может быть сварное соединение. Если требуется сварное соединение, обращайтесь к специалистам «ЭмЭсЭйч Техно».

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Держатель кристалла с фронтальной установкой
- Простая установка
- Варианты вакуумного ввода:
 - 1-дюймовое резьбовое соединение
 - фланец CF40
- Регулируемая длина при заказе с обжимными фитингами
- Комбинации вакуумного ввода с датчиком со сварным соединением, согласно спецификации длины, указанной заказчиком
- При заказе с обжимными фитингами или сварным соединением вакуумного ввода никакой пайки не требуется



ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА



Не поставляются (СМ. ПРИМЕЧАНИЯ 4 и 5) следующие комбинации: SL-A1E38, SL-A1G38, SL-B1E38, SL-B1G38, SL-A1E47, SL-A1G47, SL-B1E47, SL-B1G47

Возможна поставка компонентов по заказу, с особыми изгибами и другие нестандартные компоненты – обращайтесь к специалистам «ЭмЭсЭйч Техно».

ПРИМЕЧАНИЕ 1:

Для заказа датчиков со сварным соединением с вакуумным вводом обращайтесь к специалистам «ЭмЭсЭйч Техно».

ПРИМЕЧАНИЕ 2:

Конфигурация вакуумного ввода меняется в зависимости от выбранных вариантов (с затвором или без, тип вакуумного ввода и т. д.). Пример. SL-A0E37 использует вакуумный ввод, номер для заказа 002-042, а SL-A1E37 использует вакуумный ввод, номер для заказа 750-030-G1.

ПРИМЕЧАНИЕ 3:

Длина датчика измеряется от центра кристалла до уплотняющей поверхности вакуумного ввода со стороны вакуума (см. чертёж).

ПРИМЕЧАНИЕ 4:

При заказе датчиков с затворами и вакуумным вводом с 1-дюймовым резьбовым соединением, соединение может быть только сварным (с обжимными фитингами не изготавливаются).

ПРИМЕЧАНИЕ 5:

При заказе датчиков с фронтальной установкой в комбинации с вакуумным вводом с фланцем CF40 и затвором, соединение не может быть сварным из-за пространственных ограничений фланца CF40.

ПРИМЕЧАНИЕ 6:

При заказе датчиков без сварного присоединения (вариант «0» или «8» заказа), трубки изготавливаются длиной 762 мм для диапазона длины «E» и 1219 мм для диапазона длины «G» датчиков. Использование кабеля длиной 1524 мм может потребовать применение специального генератора.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
Стандартный однокристалльный датчик серии SL-A

Макс. температура прогрева без водяного охлаждения 130 °С

Макс. температура рабочей изотермической среды при минимальном расходе охлаждающей воды 400 °С



Размер SL-A (макс. огибающая без затвора) 27 мм x 61,47 мм x 17,53 см

Трубка для воды наружный диаметр 3,175 мм, бесшовная из нержавеющей стали

Замена кристалла фронтальная установка; моноблочная конструкция для облегчения замены

Установка два #4-40 резьбовых отверстия на задней стороне корпуса датчика

Требования установки

Вакуумный ввод 2 проходных фитинга для присоединения трубки подачи воды с наружным диаметром 4,8 мм и коаксиальным соединителем Microdot®

Расход воды мин. расход воды 150-200 куб.см./мин. при температуре не более 30 °С (не допускать замерзания)

Качество воды хладагент не должен содержать хлориды поскольку может возникнуть коррозионное растрескивание. Сильно загрязнённая вода может уменьшить охлаждающую способность

Материалы

Корпус и держатель нержавеющая сталь типа 304

Пружины, электрические контакты позолоченный сплав бериллия и меди

Трубки для воды бесшовная трубка из нержавеющей стали 304 с наружным диаметром 3,175 мм и толщиной стенки 0,381 мм

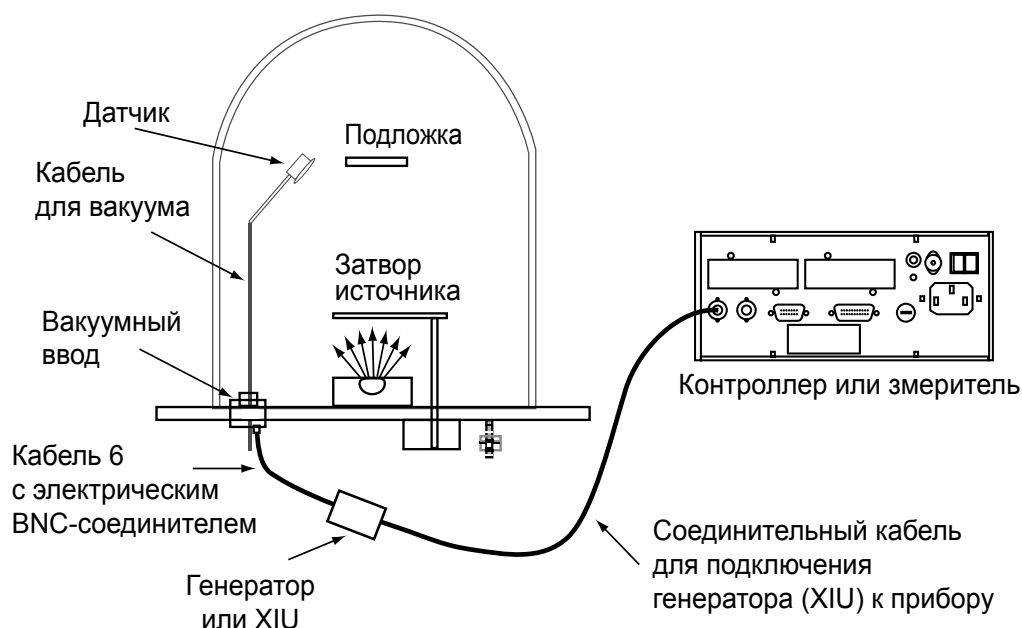
Соединитель (Microdot) нержавеющая сталь, покрытие Teflon® или стекло

Провод медь, покрытая тефлоном

Изоляторы > 99 % Al2O3

Твёрдый припой жаропрочный сплав Ni-Cr для работы в вакууме

Кристалл диаметр 13,97 мм

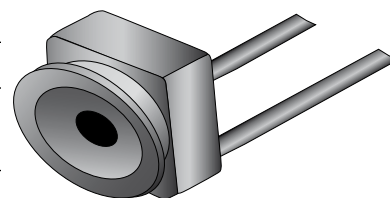


ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Прямоугольный однокристалльный датчик серии SL-B

Макс. температура прогрева без водяного охлаждения 130 °С

Макс. температура рабочей изотермической среды при минимальном расходе охлаждающей воды 400 °С



Размер SL-B 1.11" x 1.06" x 1.06"
(макс. огибающая без затвора) 28,19 x 26,92 x 26,92 мм

Трубка для воды наружный диаметр 3,175 мм, бесшовная из нержавеющей стали

Замена кристалла фронтальная установка; моноблочная конструкция для облегчения замены

Установка два #4-40 резьбовых отверстия на задней стороне корпуса датчика

Требования установки

Вакуумный ввод 2 проходных фитинга для присоединения трубки подачи воды с наружным диаметром 4,8 мм и коаксиальным соединителем Microdot®

Прочее генератор или XIU, подходящий для конкретного контроллера, клапанный блок 750-420-G1 для датчиков с затвором

Расход воды мин. расход воды 150-200 куб.см./мин., температура не более 30 °С

Качество воды хладагент не должен содержать хлориды, поскольку может возникнуть коррозионное растрескивание. Сильно загрязнённая вода может уменьшить охлаждающую способность

Материалы

Корпус и держатель нержавеющая сталь типа 304

Пружины, электрические контакты позолоченный сплав бериллия и меди

Трубки для воды бесшовная трубка из нержавеющей стали 304 с наружным диаметром 3,175 мм и толщиной стенки 0,381 мм

Соединитель (Microdot) нержавеющая сталь, покрытие Teflon® или стекло

Изоляторы > 99 % Al2O3

Провод медь, покрытая тефлоном

Твёрдый припой жаропрочный сплав Ni-Cr для работы в вакууме

Кристалл диаметр 13,97 мм

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВАКУУМНОГО ВВОДА

Примечание. Технические характеристики комбинации вакуумного ввода с датчиком определяются худшими характеристиками каждого компонента.

соединительная часть под обжимной фитинг или 1-дюймовое резьбовое соединение:

Материалы нержавеющая сталь 304, Teflon®, керамика, никель-бериллий, VITON®

Температура температура рабочей среды до 300 °С с водяным охлаждением или до 165 °С без охлаждения

Установка диаметр отверстия 1,015" ± 0,010"

соединительная часть под приваренный фланец CF 40

Материалы нержавеющая сталь 304, Teflon®, керамика, никель-бериллий

Температура температура рабочей среды до 450°С с водяным охлаждением или до 165 °С без охлаждения

Установка под фланцы 2 ¾ типа ConFlat с мин. внутренним диаметром 1,375"

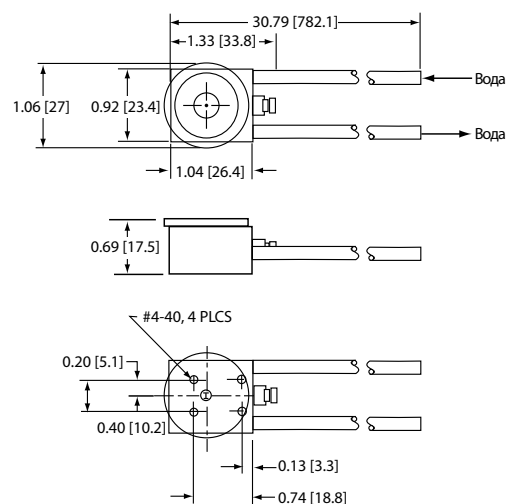
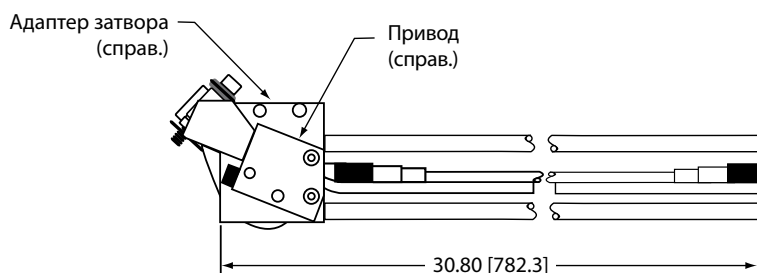
СПИСОК ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

Номер для заказа	Описание
007-007	Пружинный замок (для держателя кристалла)
007-023	Керамический держатель
007-044	Кабель для вакуума, 78,1 см
080-018	Установочный винт (для коаксиального соединителя розеточного типа)
082-044	Тefлоновый винт (для плоской пружины)
750-115-P4	Муфта (для сильфонного узла)
750-169-P2	Сильфонный узел (без муфты)
750-171-P1	Кнопочный пружинный контакт

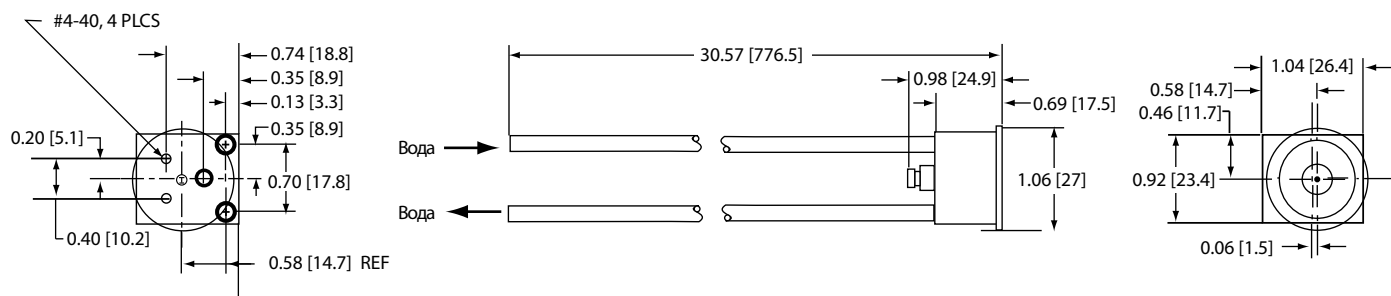
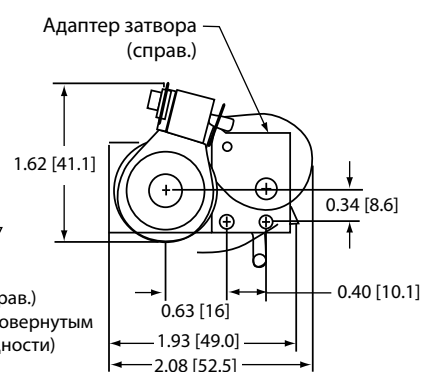
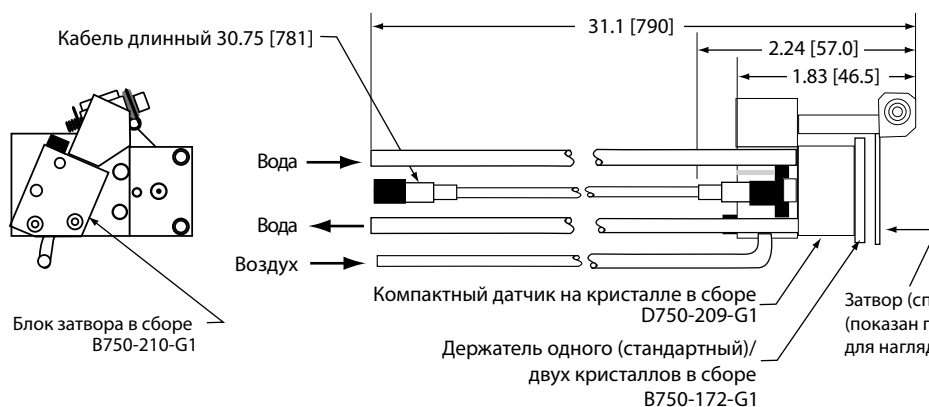
Номер для заказа	Описание
321-039-G13	Кабель для вакуума, 154,2 см
750-172-G1	Держатель кристалла (с пружинным замком)
750-174-P2	Коаксиальный соединитель розеточного типа
750-175-P1	Изолятор (под плоской пружиной)
750-188-P2	Плоская пружина
750-210-G1	Блок затвора (сильфонный узел, шток в сборе и затворный узел)
750-215-G1	Шток в сборе (часть блока затвора)
750-216-G1	Затворный узел (часть блока затвора)

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

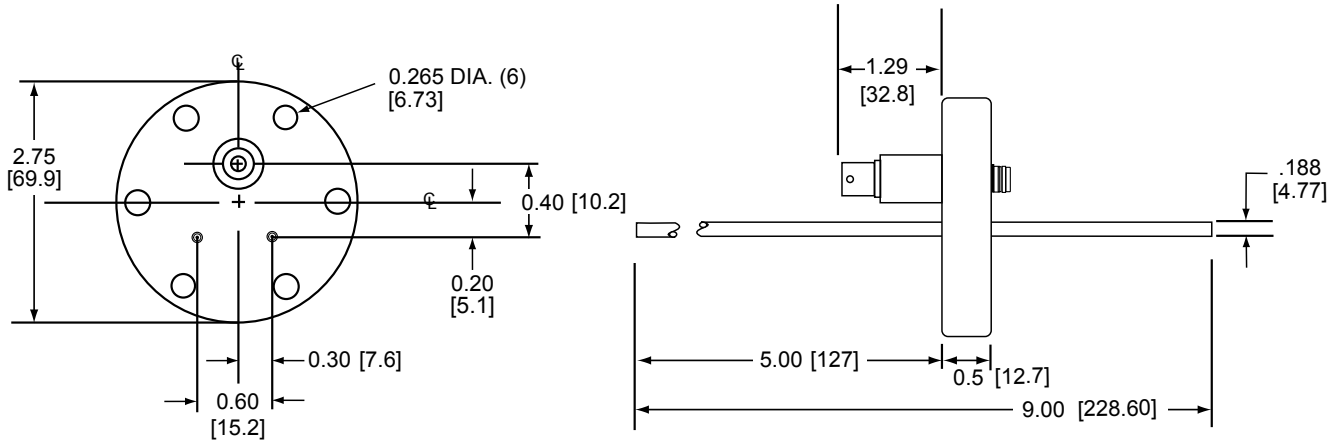
Стандартный однокристалльный датчик серии SL-A_E (только датчик)



Прямоугольный однокристалльный датчик серии SL-B_E (только датчик)

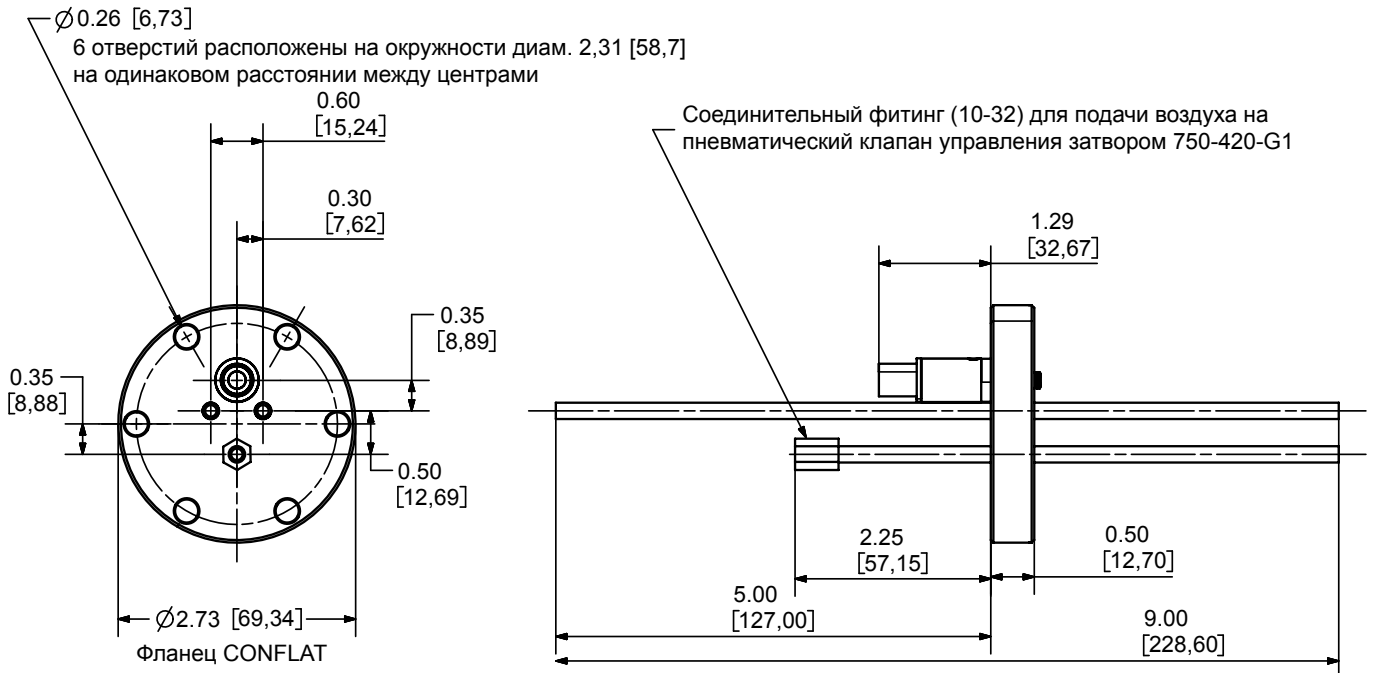


Вакуумный ввод, используемый в следующих комбинациях с датчиками: SL-A0_47, SL-A0_40, SL-B0_47 и SL-B0_40

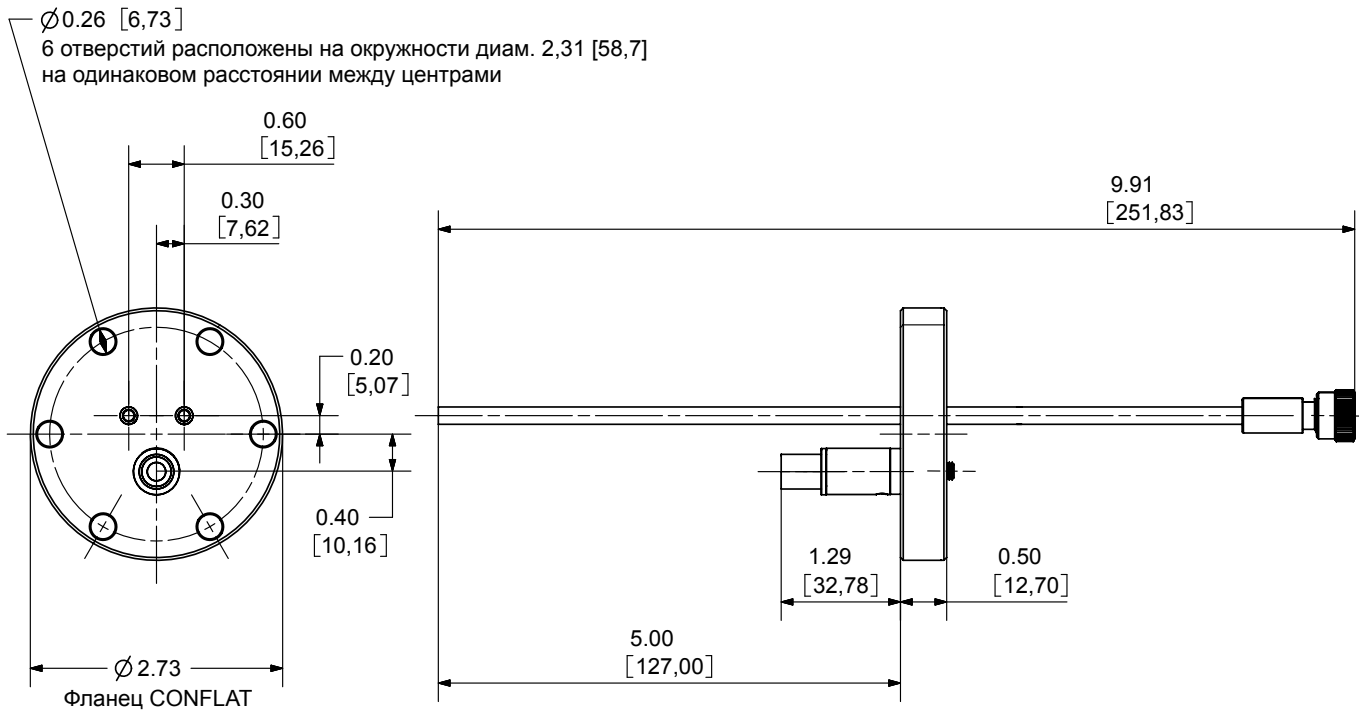


Примечание: размеры в метрической системе единиц приведены только для справки

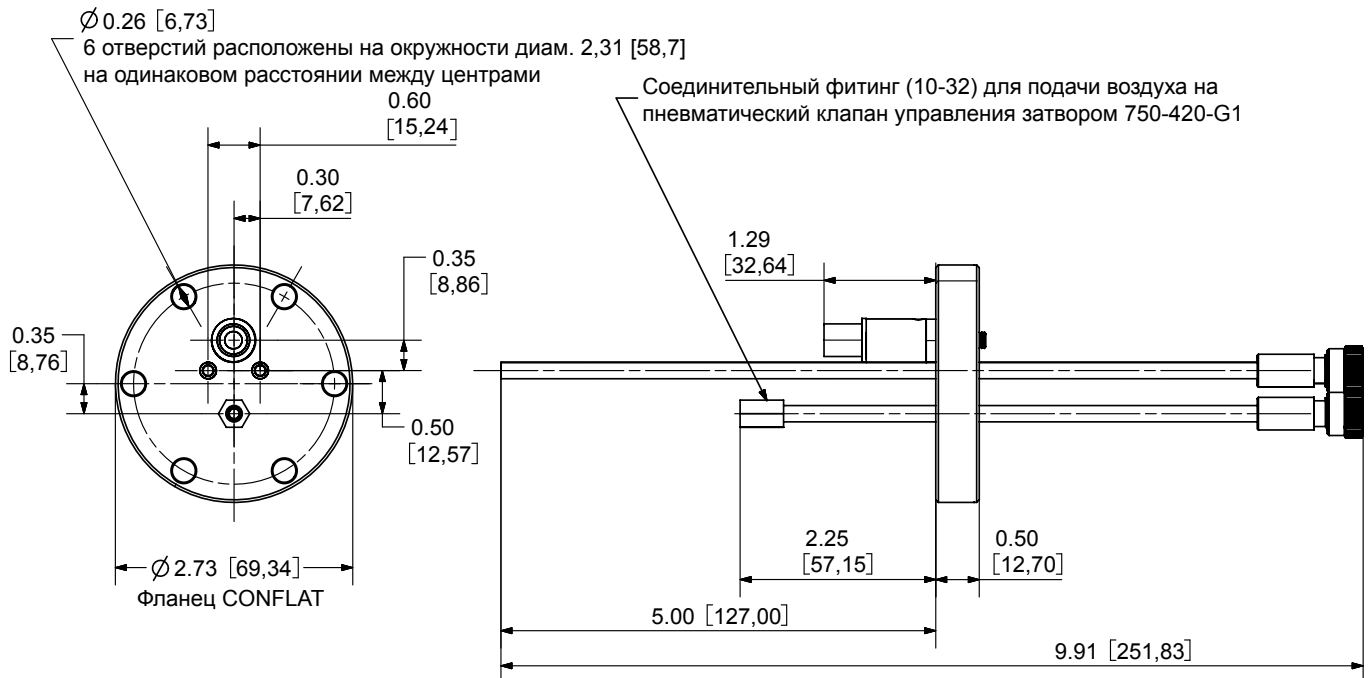
Вакуумный ввод, используемый в следующих комбинациях с датчиками: SL-A1_40 и SL-B1_40



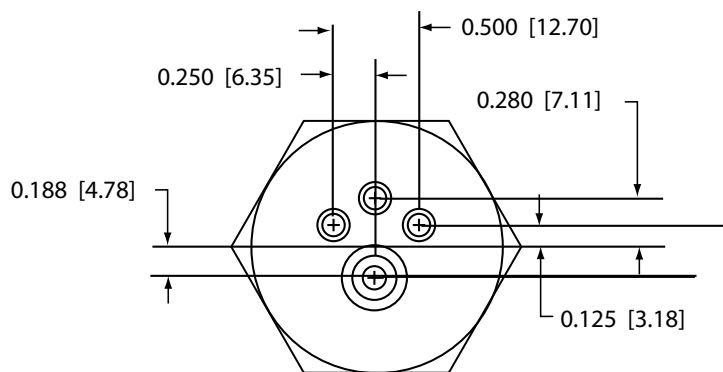
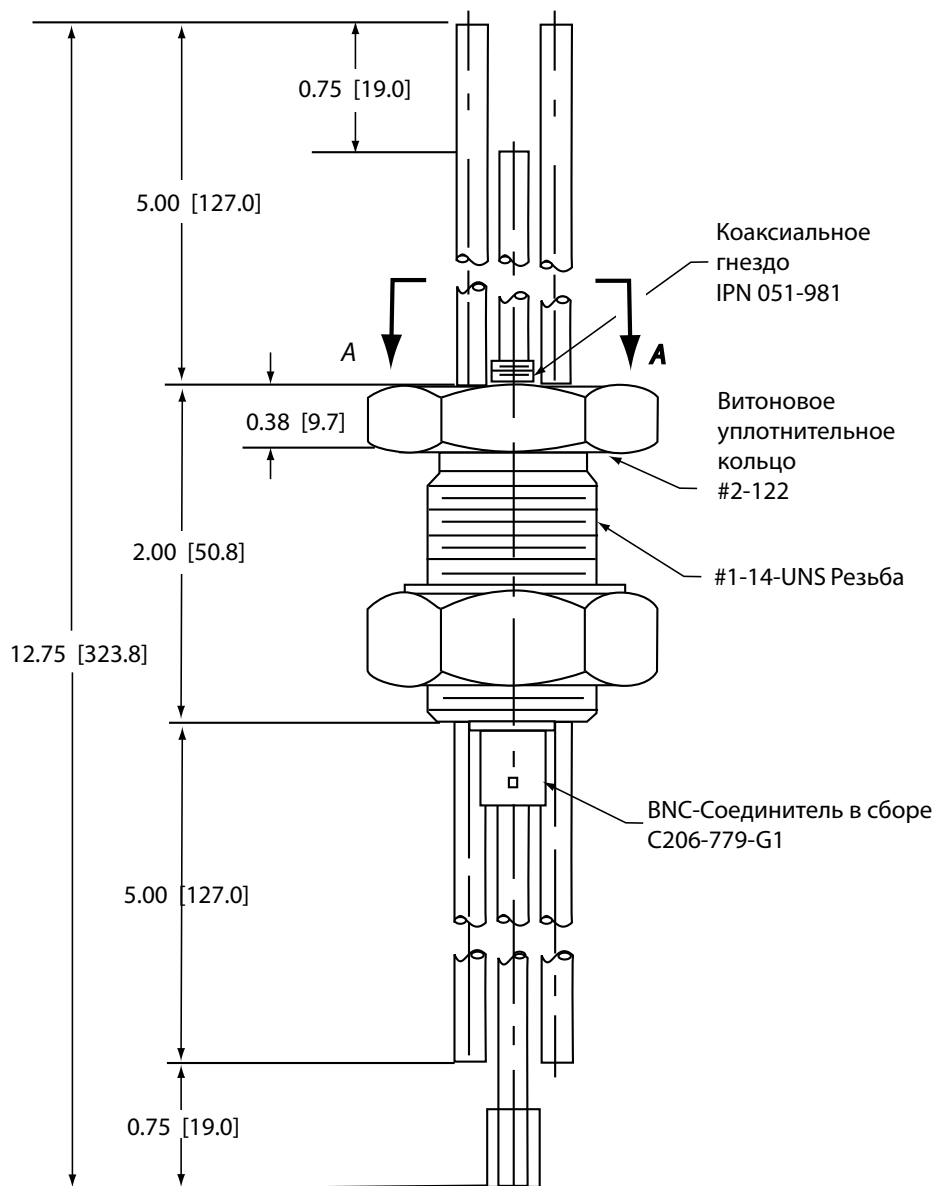
Вакуумный ввод, используемый в следующих комбинациях с датчиками: SL-A0_48 и SL-B0_48



Вакуумный ввод, используемый в следующих комбинациях с датчиками: SL-A1_48 и SL-B1_48

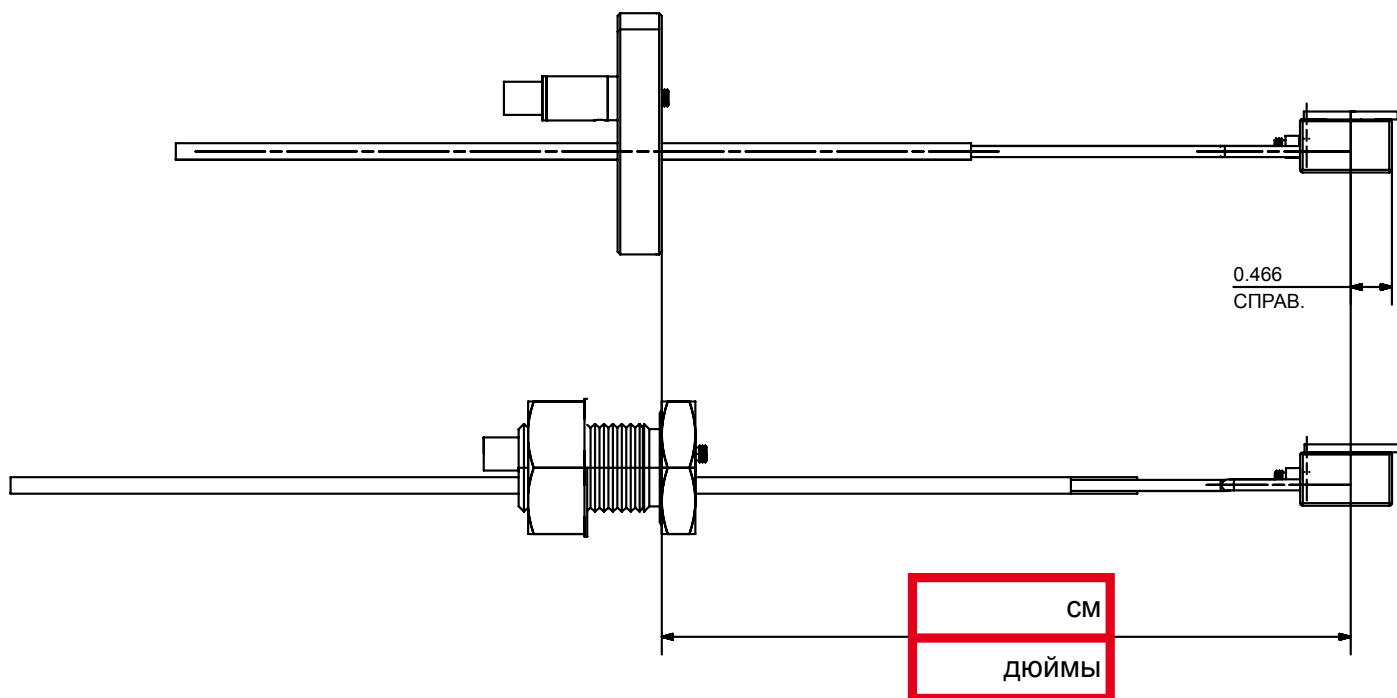


Вакуумный ввод, используемый в следующих комбинациях с датчиками: SL-A1_37, SL-B1_37, SL-A1_30 и SL-B1_30

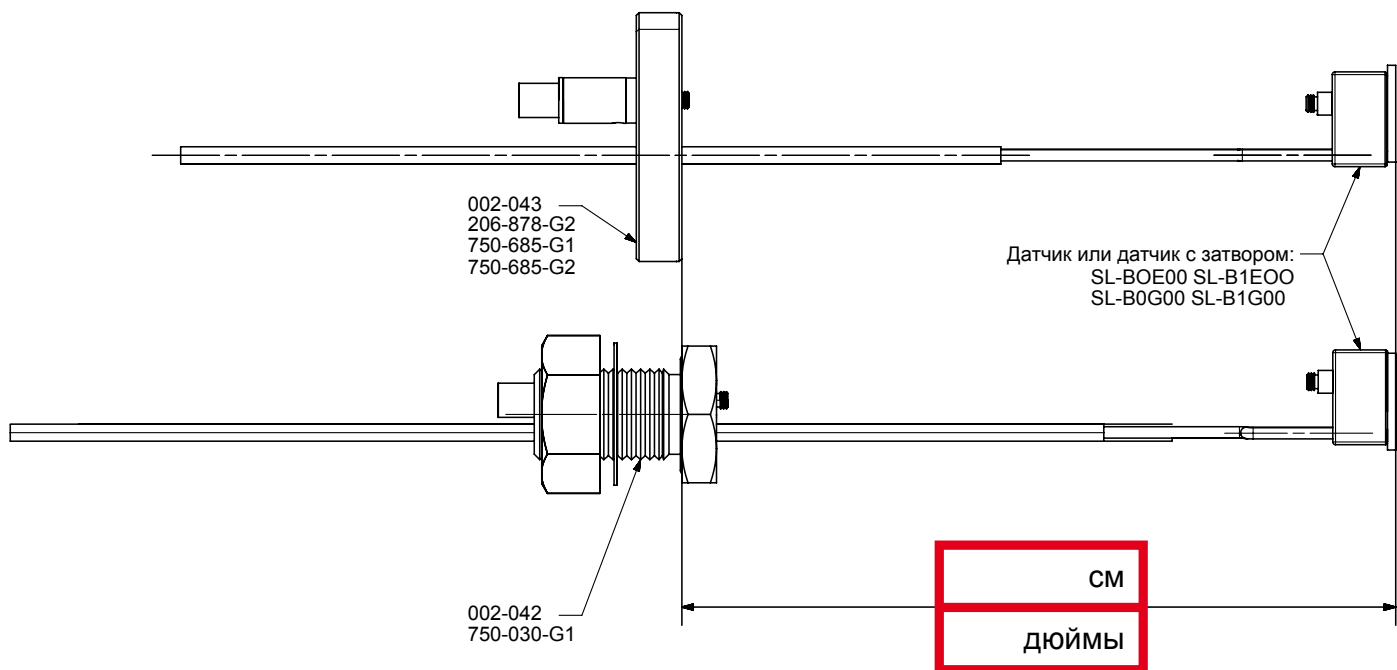


ВИД "А-А"

Спецификация длины датчика SL-A_____, используемого в комбинациях с вакуумным вводом



Спецификация длины датчика SL-B_____, используемого в комбинациях с вакуумным вводом



Однокристалльный датчик Cool Drawer

Однокристалльные датчики Cool Drawer™ допускают установку кристалла в датчик сбоку, что удобно в системах, где недостаточно свободного пространства для установки кристалла спереди. В однокристалльных датчиках Cool Drawer используется держатель кристалла Cool Drawer в корпусе с водяным охлаждением, который служит теплоизолирующим экраном для обеспечения высоких рабочих характеристик кристалла и его надёжного функционирования.

КОНФИГУРАЦИИ ДАТЧИКА

Изготавливаются датчики двух конфигураций: Стандартная и прямоугольная модели. Стандартная модель предназначена для установки сбоку или снизу камеры, в которой охлаждающие трубки расположены параллельно грани кристалла. Прямоугольная модель предназначена для установки сверху вакуумной камеры, в которой трубки с охлаждающей водой расположены перпендикулярно грани кристалла. Обе модели датчика изготавливаются как с затвором кристалла, так и без затвора.

Подвергающийся воздействию электрод кристалла полностью заземлён для эффективного предотвращения возможных проблем из-за электромагнитных помех. В корпусе имеются два резьбовых (4-40) отверстия для удобного монтажа.

ВАКУУМНЫЕ ВВОДЫ

Компания INFICON предлагает вакуумные вводы двух типов с разными способами присоединения на выбор: вакуумный ввод с 1-дюймовым резьбовым соединением или 2 3/4-дюймовым фланцем ConFlat®.

ПРИСОЕДИНЕНИЕ ВАКУУМНОГО ВВОДА

Однокристалльные датчики Cool Drawer можно заказать в комбинации с вакуумным вводом. Соединение вакуумного ввода с датчиком может быть сварным или выполнено с помощью обжимного фитинга.

Обжимные фитинги облегчают регулировку, не требуя пайки и сварки. Вакуумный ввод можно смещать вдоль трубок, что позволяет регулировать длину внутри вакуумной системы в диапазоне 10–66 см. После определения нужной длины, обжимные фитинги позволяют выполнить герметичное присоединение усилием от руки.

Критерий надёжности является самым важным. Изготовленный с использованием таких материалов, как нержавеющая сталь и керамика, этот датчик пригоден для приложений, требующих прогрева при высокой температуре (см. технические характеристики).

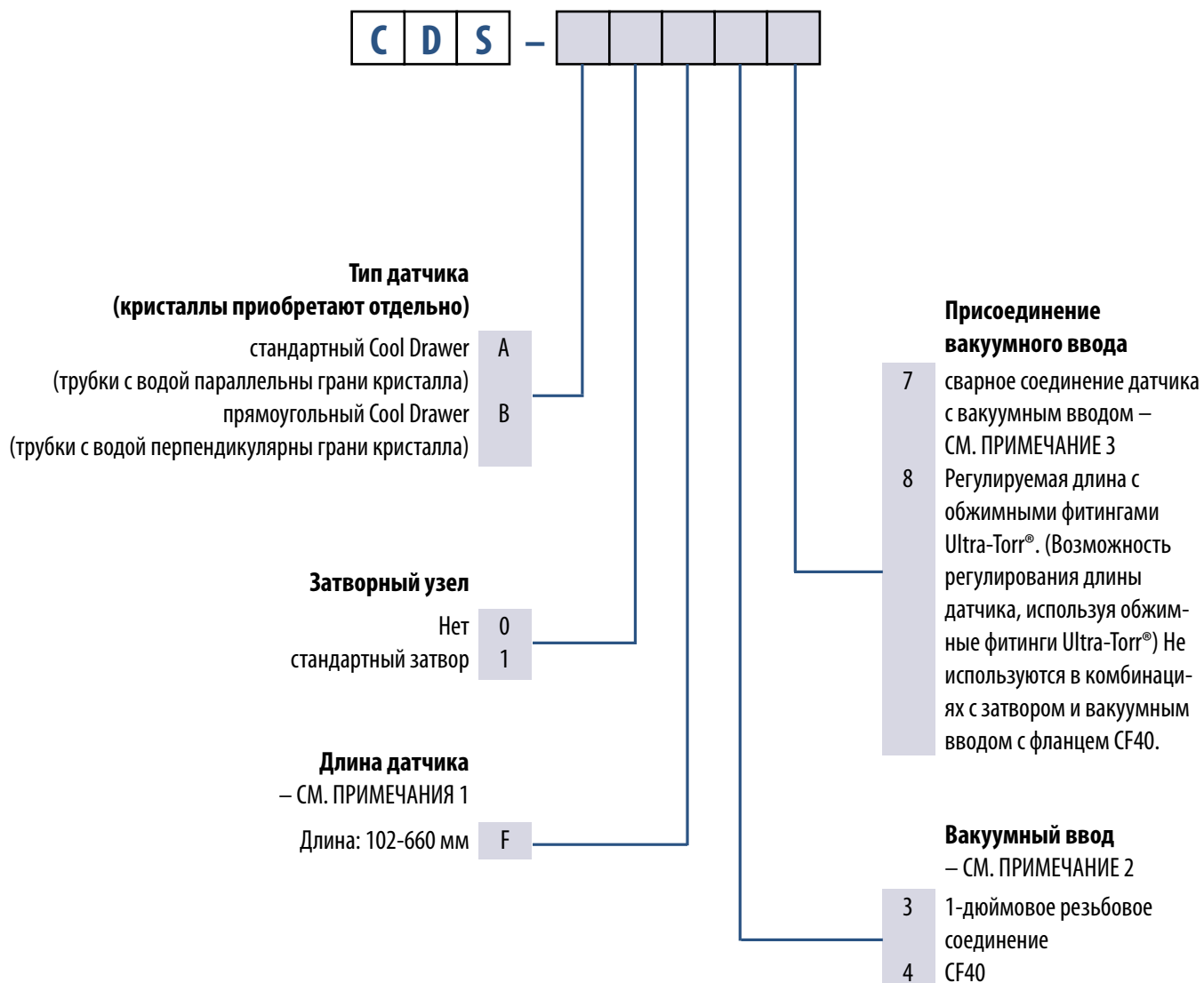
ПРЕИМУЩЕСТВА

- Не требуются соединительные кабели для вакуума
- Держатель кристалла Cool Drawer
- Простая установка
- Датчик с приваренным фланцем CF40 допускает прогрев
- Варианты вакуумного ввода:
 - фланец CF40
 - 1-дюймовое резьбовое соединение
- Регулируемая длина при заказе с обжимными фитингами
- При заказе с обжимными фитингами никакой пайки не требуется
- Комбинации вакуумного ввода с датчиком со сварным соединением, согласно спецификации длины, указанной заказчиком



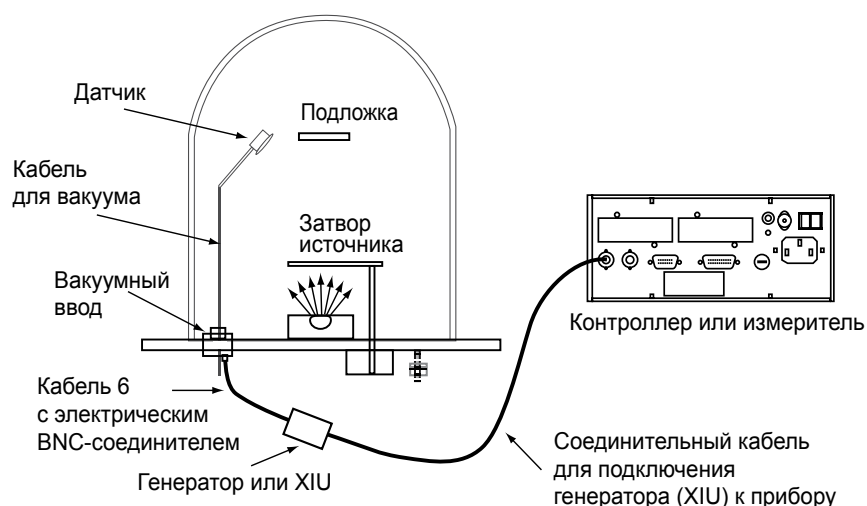
ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Однокристалльный датчик Cool Drawer (с проводящей трубкой)



НЕ выпускаются следующие комбинации: CDS-A1F48, CDS-B1F48

Возможна поставка компонентов по заказу, с особыми изгибами и другие нестандартные компоненты – обращайтесь к специалистам «ЭмЭсЭйч Техно».



ПРИМЕЧАНИЕ 1:

Для заказа датчиков со сварным соединением с вакуумным вводом обращайтесь к специалистам «ЭмЭсЭйч Техно».

ПРИМЕЧАНИЕ 2:

Конфигурация вакуумного ввода меняется в зависимости от выбранных вариантов (тип вакуумного ввода, соединение). Пример. В CDS-A1F47 и-B1F47 используется двухкомпонентная гибридная конструкция вакуумного ввода из-за пространственных ограничений, обусловленных стандартным фланцем CF40.

ПРИМЕЧАНИЕ 3:

Длина датчика измеряется от центра кристалла до уплотняющей поверхности вакуумного ввода со стороны вакуума (см. чертёж).

ПРИМЕЧАНИЕ 6:

При заказе датчиков без сварного присоединения (вариант «8» заказа), трубки изготавливаются длиной 30 дюймов для стандартного датчика и 26 дюймов для прямоугольного датчика.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**Технические характеристики однокристалльного датчика Cool Drawer серии CDS**

Поверхность	нержавеющая сталь, позолоченный Cool Drawer
Охлаждающая вода	757 куб.см/мин, подаётся по трубке наружным диаметром 1/8 дюйма (не допускать замерзания)
Электрическое подключение	1 стандартная розетка типа BNC с наружной стороны
Кристалл	промышленного стандарта, диаметр 0,55 дюйма
Подача воздуха	датчикам с затвором требуется регулируемая подача в диапазоне 55-60 psi

соединительная часть под обжимной фитинг или 1-дюймовое резьбовое соединение:

Материалы	нержавеющая сталь 304, Teflon®, керамика, никель-бериллий, VITON®
Температура	температура рабочей среды до 300 °С с водяным охлаждением или до 165 °С без охлаждения
Установка	диаметр отверстия 1,015" ± 0,010"

соединительная часть под приваренный фланец CF 40

Материалы	нержавеющая сталь 304, Teflon®, керамика, никель-бериллий
Температура	температура рабочей среды до 450°С с водяным охлаждением или до 165 °С без охлаждения
Установка	под фланцы 2 ¾ типа ConFlat с мин. внутренним диаметром 1,375 дюйма

СПИСОК ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

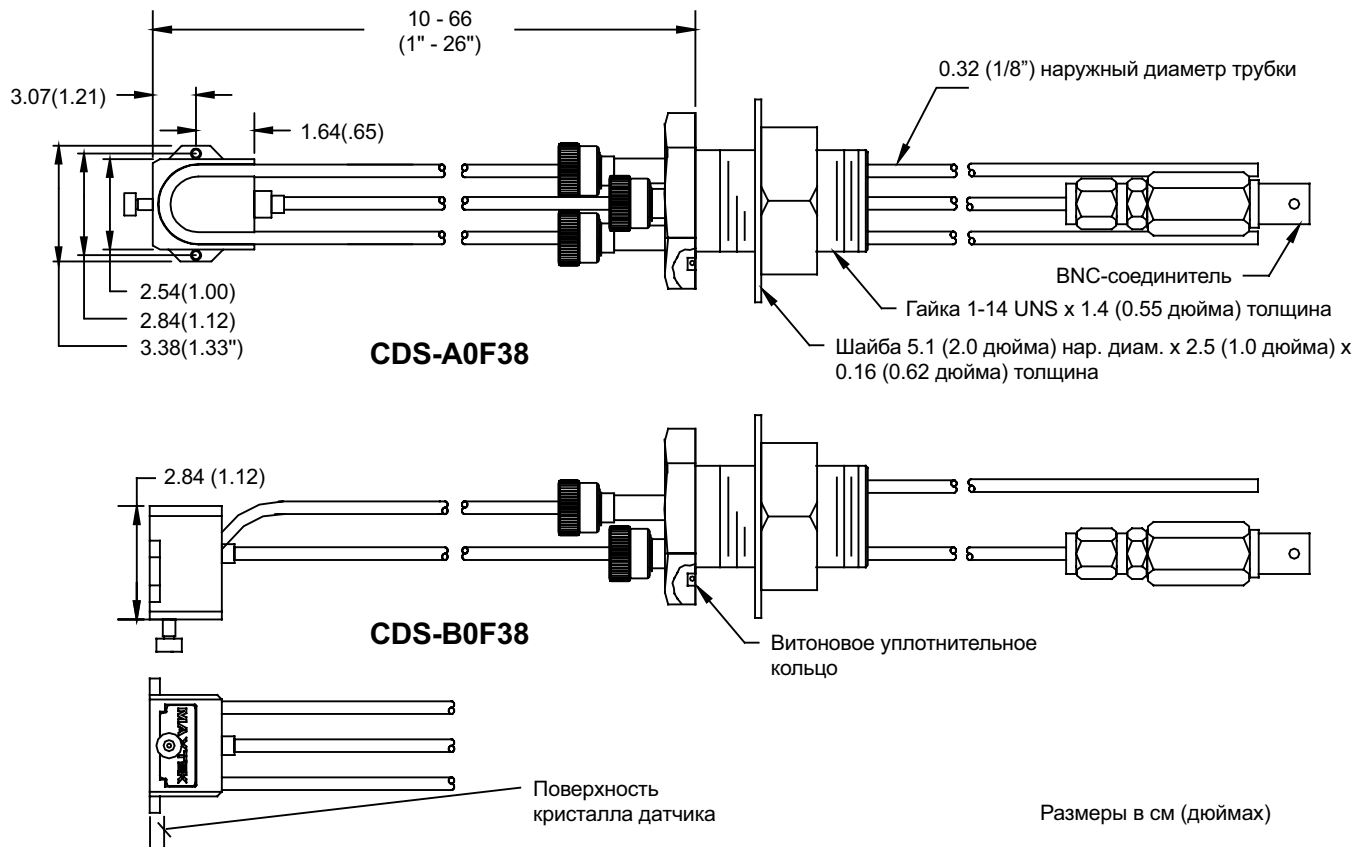
Номер для заказа	Описание
123417	Держатель затвора
123418	Крышка сильфона
123419	Затвор
147207	Крышка и сильфон в сборе
147402	Шарнир
147403	Привод
147406	Опора сильфона
147407	Крышка сильфона
147408	Шток с резьбой
147411	Промежуточное кольцо
147424	Сильфонная труба

Номер для заказа	Описание
084-205	#4-40 x 3/16 винт со шлицем «Филлипс»
800128	#4 пружинная шайба
800371	Винт с буртиком
800372	Шайба
800416	Установочный винт 6-32 x 3/16 дюйма
803313	Пружина
123223-1	Паяный проводник в сборе – длинный вывод
123223-2	Паяный проводник в сборе – короткий вывод
147206-2	Сильфон с трубой 35 дюймов
803102	Уплотнительное кольцо для регулируемого вакуумного ввода с 5 разъемами
803261	Шайба для регулируемого вакуумного ввода с 5 разъемами

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

CDS-A0F38 и CDS-B0F38

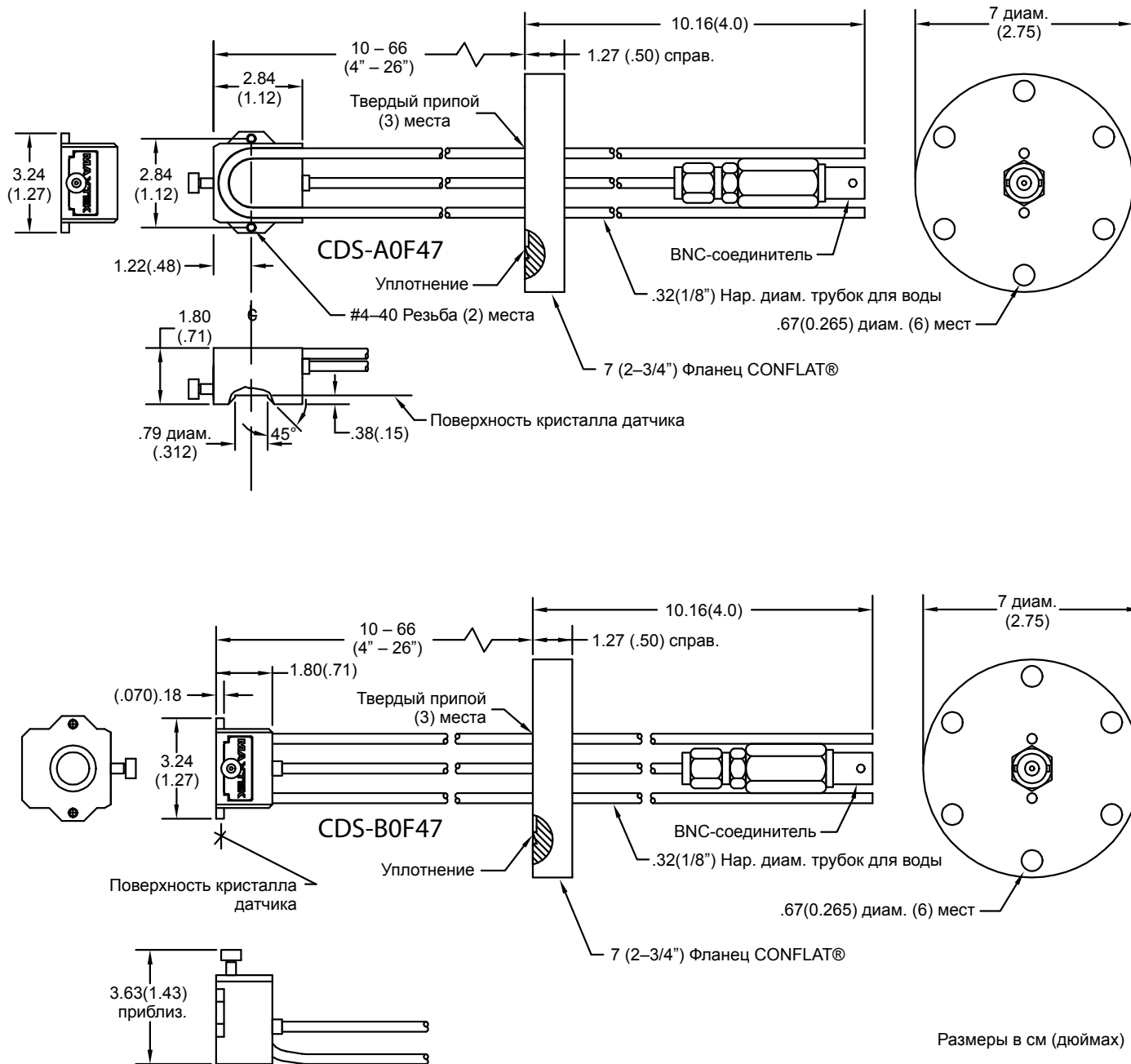
Комбинации однокристалльного датчика Cool Drawer с вакуумным вводом



ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

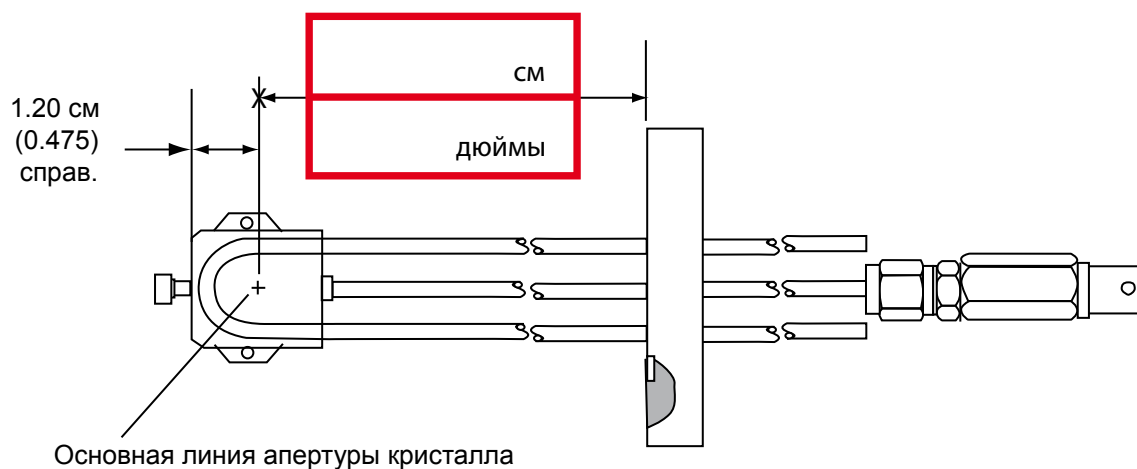
CDS-A0F47 и CDS-B0F47

Комбинации однокристалльного датчика Cool Drawer с вакуумным вводом

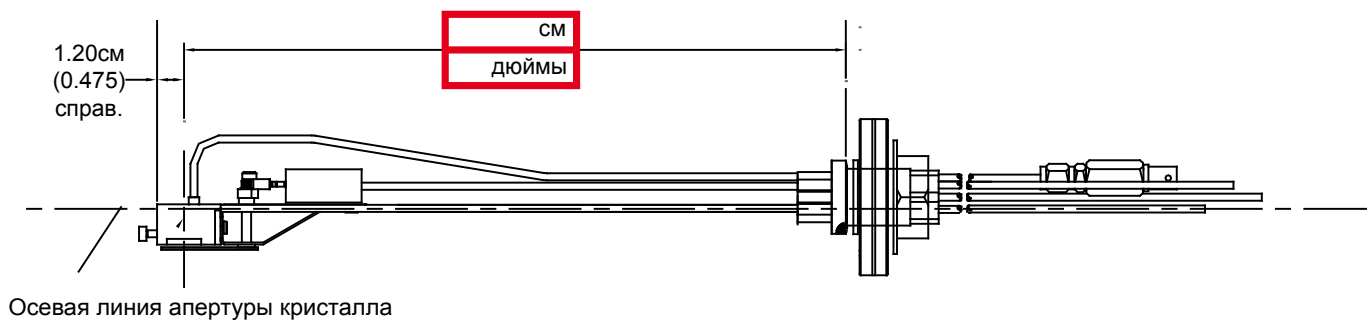


ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

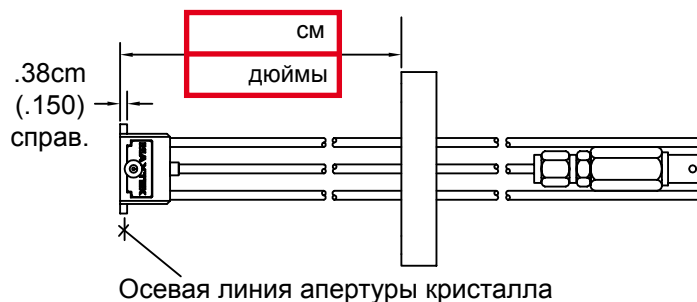
Спецификация длины датчика CDS-A0F47, используемого в комбинациях с вакуумным вводом



Спецификация длины датчика CDS-A1F47, используемого в комбинациях с вакуумным вводом

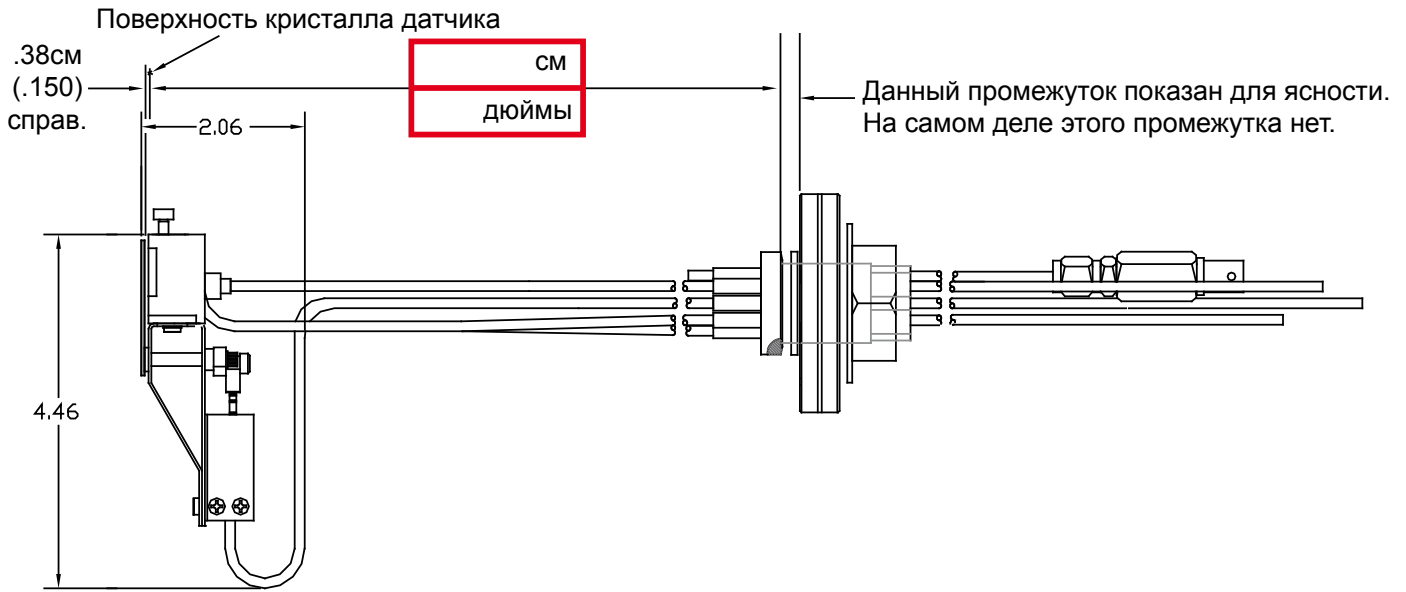


Спецификация длины датчика CDS-B0F47, используемого в комбинациях с вакуумным вводом

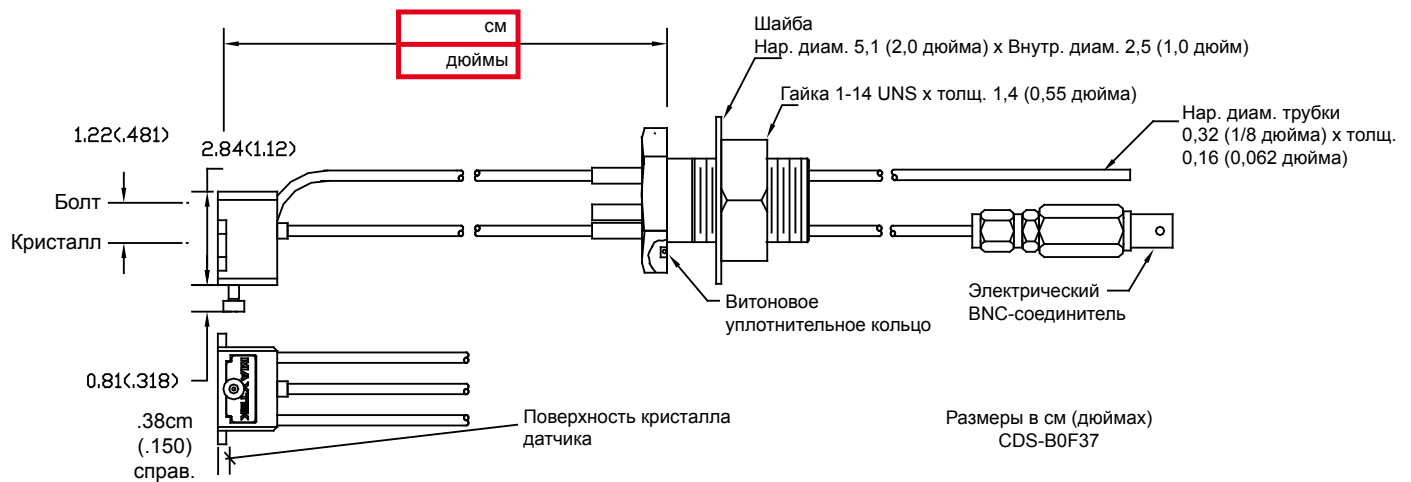


ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Спецификация длины датчика CDS-B1F47, используемого в комбинациях с вакуумным вводом



Спецификация длины датчика CDS-B0F37, используемого в комбинациях с вакуумным вводом



Фронтальный двухкристальный датчик

Фронтальный двухкристальный датчик INFICON обеспечивает подтвержденные испытаниями надёжность и долговечность, а также имеет наилучшую тепловую стабильность по сравнению с любой другой головкой датчика, имеющейся на рынке. В двухкристальном датчике имеется резервный кристалл, наличие которого очень важно для критических процессов, где желательно иметь второй кристалл в вакуумной камере. Конструкция с фронтальной установкой обеспечивает лёгкую установку держателя кристалла в тех приложениях, где недостаточно пространства для установки сбоку. Соединения деталей конструкции в основном механические, а не паяные, поэтому детали без труда можно заменить на месте эксплуатации при необходимости. Датчики можно заказывать отдельно или в комбинации с вакуумным вводом, присоединение которого может быть сварным или с помощью обжимного фитинга.

КОНФИГУРАЦИИ ДАТЧИКА

Фронтальный двухкристальный датчик изготавливается в конфигурации для стандартной установки, когда трубки для воды параллельны грани кристалла. В стандартном исполнении датчик снабжён затвором кристалла с пневматическим приводом, который защищает резервный кристалл, пока первый кристалл отслеживает скорость напыления. Затвор сконструирован так, чтобы откидываться вниз, облегчая замену кристалла.

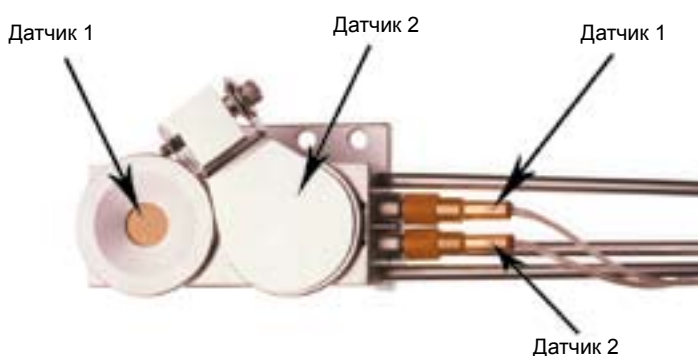
Подвергающийся воздействию электрод кристалла полностью заземлён для эффективного предотвращения возможных проблем из-за электромагнитных помех.

ВАКУУМНЫЕ ВВОДЫ

Компания INFICON предлагает вакуумные вводы двух типов: с 1-дюймовым резьбовым соединением или 2 3/4-дюймовым (CF40) фланцем ConFlat®. Можно заказать вакуумные вводы с фланцем KF40.

ПРИСОЕДИНЕНИЕ ВАКУУМНОГО ВВОДА

Фронтальные двухкристальные датчики можно заказать в комбинации с вакуумным вводом. Соединение вакуумного ввода с датчиком может быть сварным, если в комбинации с 1-дюймовым резьбовым соединением, или выполнено с помощью обжимного фитинга. Если требуется сварное соединение, необходимо заполнить форму спецификации длины датчика, предоставляемую компанией INFICON, прежде чем делать заказ и приложить заполненную форму к заказу, обращайтесь к специалистам «ЭмЭсЭйч Техно». Обжимные фитинги облегчают регулировку, не требуя пайки и сварки. Вакуумный ввод можно смещать вдоль трубок, что позволяет регулировать длину внутри вакуумной системы в диапазоне 20,3-71,1 см для датчиков с обозначением «Е» для диапазона длины и в диапазоне 20,3-121,9 см для датчиков с обозначением «Б» для диапазона длины. После определения нужной длины, обжимные фитинги позволяют выполнить герметичное присоединение усилием от руки.



ПРЕИМУЩЕСТВА

- Два кристалла
- Затвор кристалла
- Держатель кристалла с фронтальной установкой
- Простая установка
- Варианты вакуумного ввода:
 - 1-дюймовое резьбовое соединение
 - фланец CF40
- Регулируемая длина при заказе с обжимными фитингами
- При заказе с обжимными фитингами или сварным соединением вакуумного ввода никакой пайки не требуется
- Комбинации вакуумного ввода с датчиком со сварным соединением согласно спецификации длины, указанной заказчиком

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Фронтальный двухкристальный датчик (с кабелями для вакуума)

Тип датчика
(включает кабель для вакуума, выталкиватель кристалла и руководство пользователя. Кристаллы приобретают отдельно)

Двухкристальный (трубки с водой параллельны грани кристалла) с затвором

A

Длина датчика
– СМ. ПРИМЕЧАНИЯ 1 и 3

стандартная длина: 203-711 мм
В комплекте два кабеля для вакуума 781 мм.
СМ. ПРИМЕЧАНИЕ 6

E

удлинённый вариант: больше 711 мм; макс. 1219 мм.
В комплекте кабель для вакуума 1524 мм.
СМ. ПРИМЕЧАНИЕ 6

G

Присоединение вакуумного ввода

- 0 датчик не соединён с вакуумным вводом
- 7 сварное соединение датчика с вакуумным вводом
- 8 Регулируемая длина с обжимными фитингами Ultra-Torr®. (Возможность регулирования длины датчика, используя обжимные фитинги Ultra-Torr®)

Вакуумный ввод

- 0 Нет
- 3 1-дюймовое резьбовое соединение
- 4 CF40

Не поставляются (СМ. ПРИМЕЧАНИЯ 4 и 5) следующие комбинации: DL-AE47, DL-AG47

Возможна поставка компонентов по заказу, с особыми изгибами и другие нестандартные компоненты – обращайтесь к специалистам «ЭмЭсЭйч Техно».

ПРИМЕЧАНИЕ 1:

Для заказа датчиков со сварным соединением с вакуумным вводом обращайтесь к специалистам «ЭмЭсЭйч Техно».

ПРИМЕЧАНИЕ 2:

Конфигурация вакуумного ввода меняется в зависимости от выбранных вариантов (тип вакуумного ввода, соединение). Пример. SL-A0E37 использует вакуумный ввод, номер для заказа 002-042, а SL-A1E37 использует вакуумный ввод, номер для заказа 750-030-G1.

ПРИМЕЧАНИЕ 3:

Длина датчика измеряется от центра кристалла, наиболее близкого к концу датчика, до уплотняющей поверхности вакуумного ввода со стороны вакуума (см. чертёж).

ПРИМЕЧАНИЕ 4:

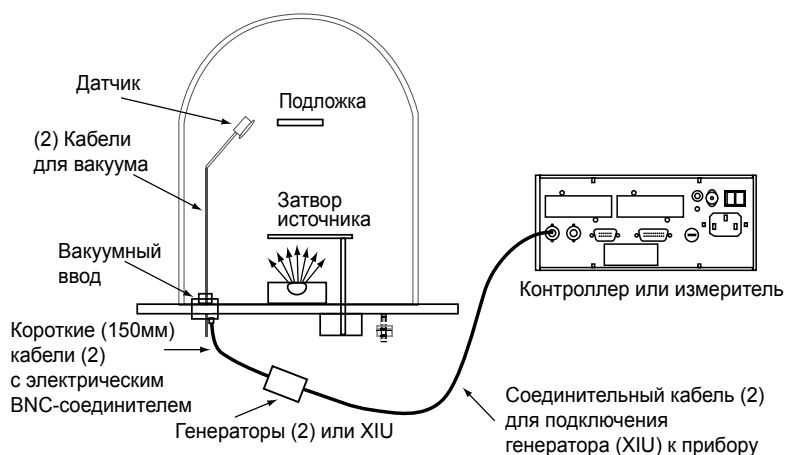
Для выполнения заказа фронтального двухкристального датчика вместе с вакуумным вводом с 1-дюймовым резьбовым соединением требуется специальный вакуумный ввод (уточните у производителя возможность изготовления).

ПРИМЕЧАНИЕ 5:

При заказе фронтального двухкристального датчика в комбинации с вакуумным вводом с фланцем CF40, соединение не может быть сварным из-за пространственных ограничений фланца CF40.

ПРИМЕЧАНИЕ 6:

При заказе датчиков без сварного присоединения (вариант «0» или «8» заказа), трубки изготавливаются длиной 762 мм для диапазона длины «E» и 1219 мм для диапазона длины «G» датчиков. Использование кабеля длиной 1524 мм может потребовать применение специального генератора.



Примечание. 779-220-G1, средство переключения между двумя кристаллами допускает использование только одного генератора (XIU).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики фронтального двухкристального датчика серии DL-A _ 0 0

Макс. температура прогрева без водяного охлаждения	130 °C
Макс. температура рабочей изотермической среды при минимальном расходе охлаждающей воды	400 °C
Размер (макс. огибающая без затвора)	39,12 мм x 82,04 мм x 49,54 мм
Длина трубки для воды и коаксиального соединителя, датчик типа «Е»	762 мм в стандартном исполнении
Замена кристалла	фронтальная установка; моноблочная конструкция для облегчения замены затвор откидывается вверх для облегчения доступа к держателям
Установка	два #4-40 резьбовых отверстия на задней стороне корпуса датчика

Требования установки

Вакуумный ввод	Кол-во: (1) 2 ¾-дюймовый фланец ConFlat® с двумя соединителями Microdot®, 2 проходных фитинга для присоединения трубки подачи воды и воздуха или Кол-во: (1) 1-дюймовое резьбовое соединение с двумя соединителями Microdot®, 2 проходных фитинга для присоединения трубок подачи воды и воздуха
Прочее	1) Клапанный блок для воздуха – IPN 750-420-G1 2) Два генератора или 1 генератор и (779-220-G1) переключатель CrystalTwo, предназначенный для взаимодействия с контроллером напыления 3) Для автоматической работы конструкция контроллера процесса напыления должна допускать реализацию этой функции
Коммуникации	1) мин. расход воды 150-200 куб.см./мин. при температуре не более 30 °C (не допускать замерзания) 2) воздух, 80 psig (5,5 бар) [552 кПа] очень маленький объём, макс. 110 psig (7,6 бар) [760 кПа]
Качество воды	хладагент не должен содержать хлориды поскольку может возникнуть коррозионное растрескивание. Сильно загрязнённая вода может уменьшить охлаждающую способность

Материалы

Корпус и держатель	нержавеющая сталь типа 304
Пружины	позолоченный сплав бериллия и меди
Трубки для воды	бесшовная трубка из нержавеющей стали 304 с наружным диаметром 3,175 мм и толщиной стенки 0,381 мм
Соединитель (Microdot)	нержавеющая сталь, покрытие Teflon® или стекло
Изоляторы	> 99 % Al2O3
Провод	медь, покрытая тефлоном
Другие механические части	нержавеющая сталь типа 304 или 18-8
Твёрдый припой	жаропрочный сплав Ni-Cr для работы в вакууме
Кристалл	диаметр 13,97 мм

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВАКУУМНОГО ВВОДА

Примечание. Технические характеристики комбинации вакуумного ввода с датчиком определяются худшими характеристиками каждого компонента.

соединительная часть под обжимной фитинг или 1-дюймовое резьбовое соединение:

Материалы	нержавеющая сталь 304, Teflon®, керамика, никель-бериллий, VITON®
Температура	температура рабочей среды до 300 °С с водяным охлаждением или до 165 °С без охлаждения
Установка	диаметр отверстия 1,015" ± 0,010"

соединительная часть под приваренный фланец CF 40

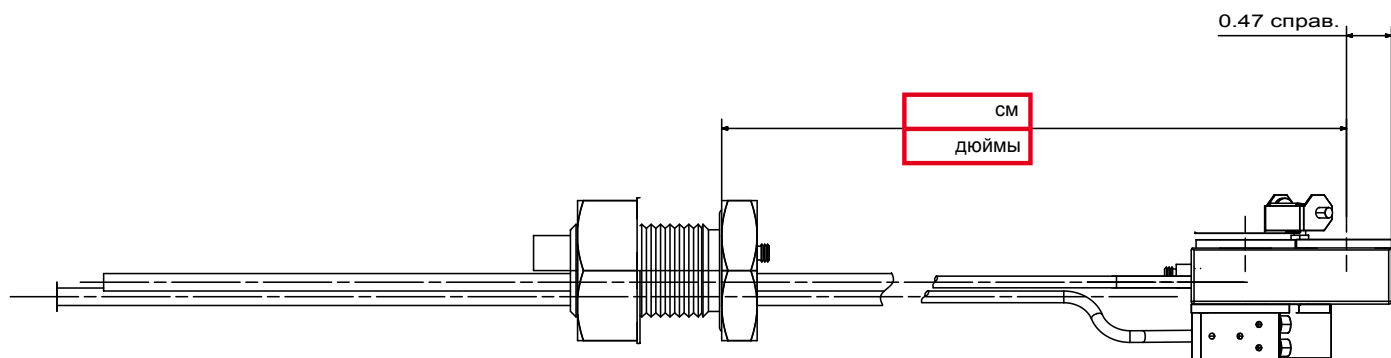
Материалы	нержавеющая сталь 304, Teflon®, керамика, никель-бериллий
Температура	температура рабочей среды до 450°С с водяным охлаждением или до 165 °С без охлаждения
Установка	под фланцы 2 ¾ типа ConFlat с мин. внутренним диаметром 1,375 дюйма

СПИСОК ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

Номер для заказа	Описание
750-172-G1	Держатель кристалла (с пружинным замком)
750-174-P2	Коаксиальный соединитель розеточного типа
750-175-P1	Изолятор (под плоской пружинной)
750-188-P2	Плоская пружина
750-210-G1	Блок затвора (сильфонный узел, шток в сборе и затворный узел)
750-215-G1	Шток в сборе (часть блока затвора)
750-216-G1	Затворный узел (часть блока затвора)
321-039-G13	Кабель для вакуума, 152,4 см

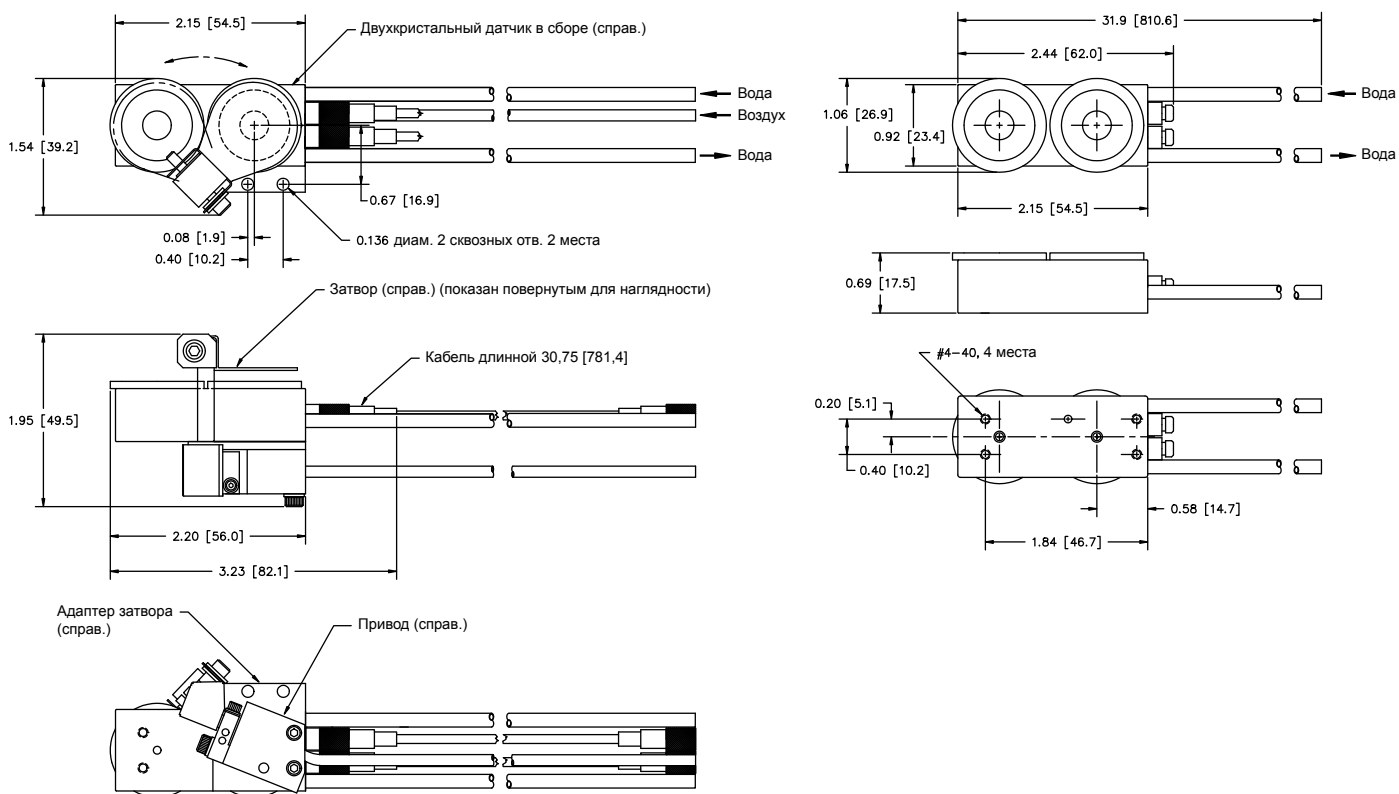
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Спецификация длины датчика DL-AE00 или DL-AG00, используемого в комбинациях с вакуумным вводом



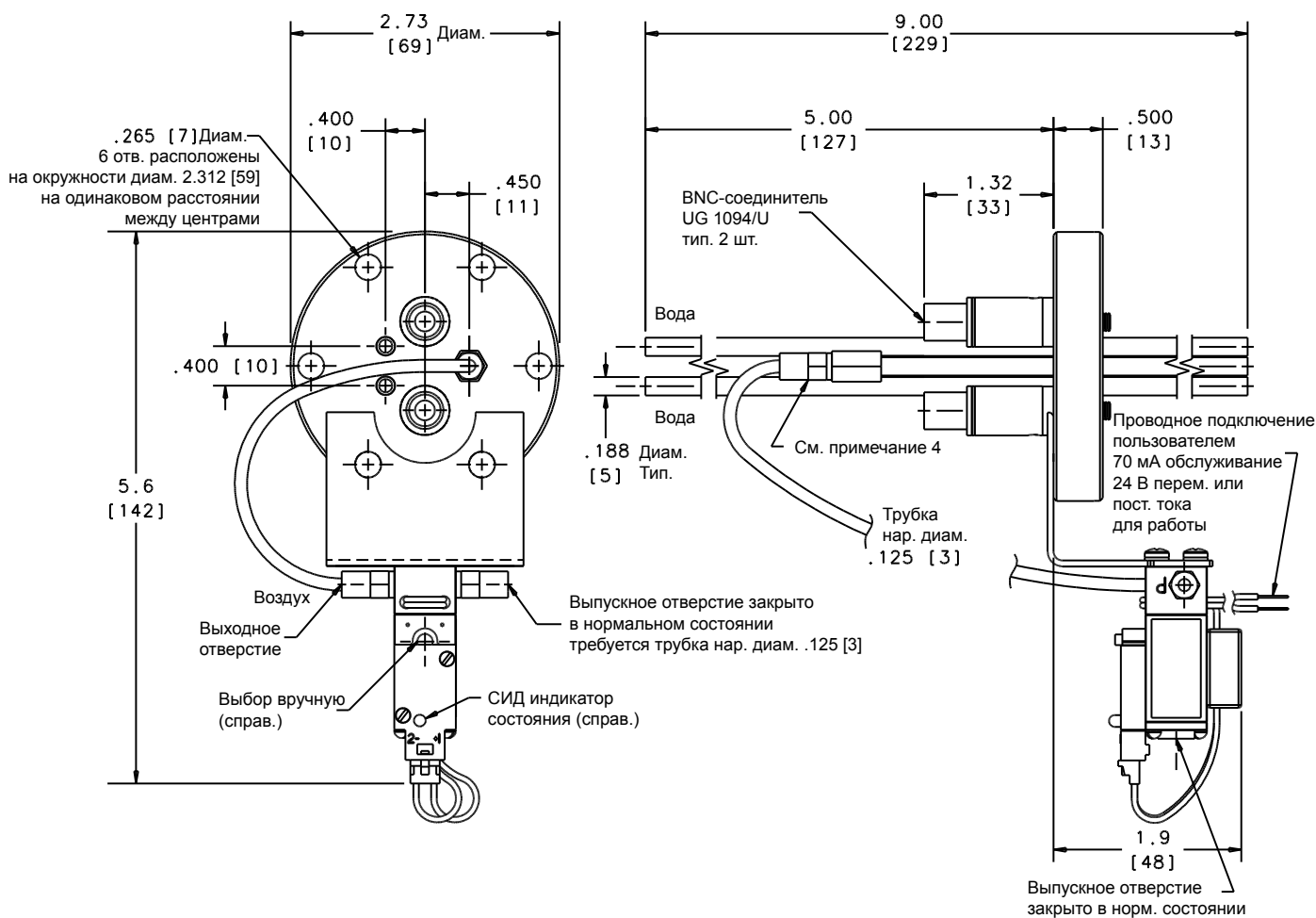
DL-AE00 или DL-AG00

Фронтальный двухкристальный датчик (только датчик)

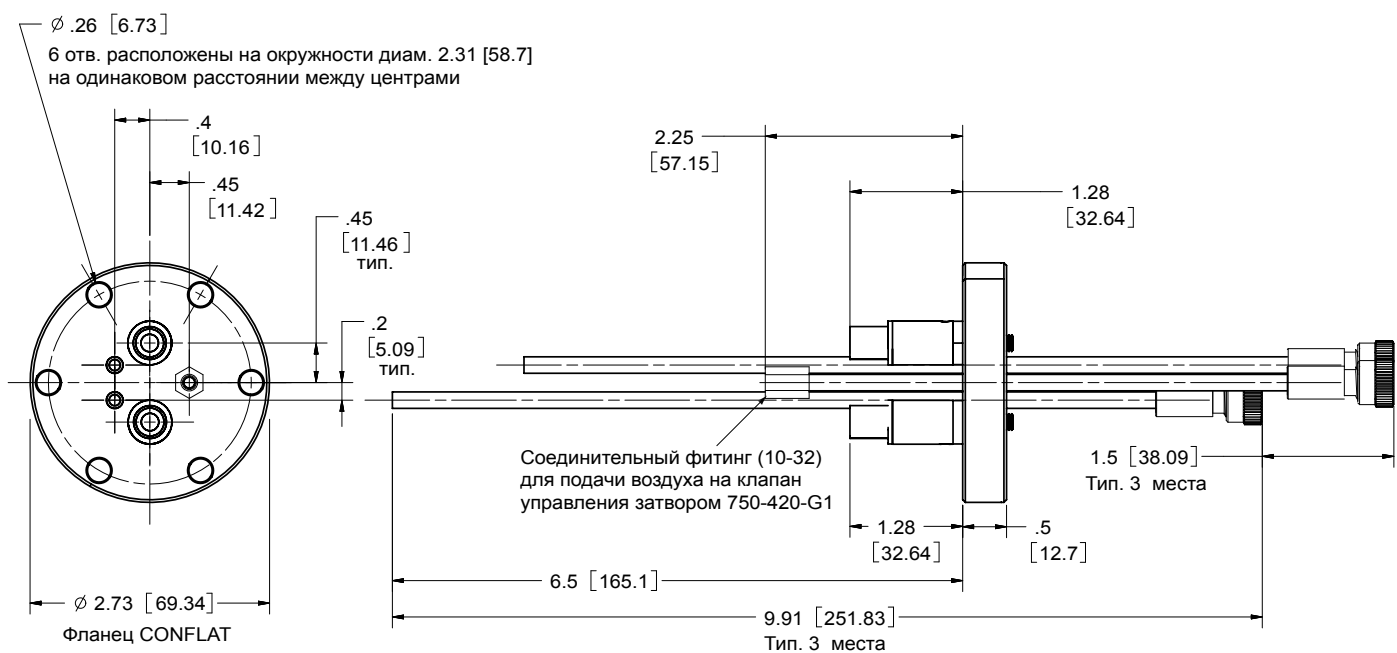


ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Вакуумный ввод, используемый в комбинации с датчиком DL-A_40



Вакуумный ввод, используемый в комбинации с датчиком DL-A_48



Двухкристальный датчик Cool Drawer

В двухкристальном датчике Cool Drawer™ имеется резервный кристалл, наличие которого очень важно для критических процессов, где желательно иметь второй кристалл в вакуумной камере. Литой из нержавеющей стали корпус датчика с водяным охлаждением, два держателя кристалла Cool Drawer и затвор с пневматическим приводом обеспечивают прочность головки датчика, а резервный кристалл – дополнительную надёжность. Этот датчик не использует коаксиальные кабели внутри камеры, что способствует поддержанию более высокой чистоты в вакуумной камере и надёжности вакуумной системы в целом.

КОНФИГУРАЦИИ ДАТЧИКА

Изготавливаются датчики двух конфигураций: стандартная и прямоугольная модели. Стандартная модель предназначена для установки сбоку или снизу камеры, в которой охлаждающие трубки расположены параллельно грани кристалла. Прямоугольная модель предназначена для установки сверху вакуумной камеры, в которой трубки с охлаждающей водой расположены перпендикулярно грани кристалла. Головка датчика каждой из этих конфигураций может иметь длину в диапазоне 10-66 см.

ВАКУУМНЫЕ ВВОДЫ

Компания INFICON предлагает вакуумные вводы двух типов с разными способами присоединения на выбор: с 1-дюймовым резьбовым соединением или фланцем CF40.

ПРИСОЕДИНЕНИЕ ВАКУУМНОГО ВВОДА

Двухкристальные датчики Cool Drawer можно заказать в комбинации с вакуумным вводом. Соединение вакуумного ввода с датчиком может быть сварным или выполнено с помощью обжимного фитинга.

Обжимные фитинги облегчают регулировку, не требуя пайки и сварки. Длина головки датчика регулируется в диапазоне 10-66 см. Датчик с приваренным фланцем CF40 выбирают для высокотемпературных процессов, в которых критерий надёжности является самым важным. Изготовленный с использованием таких материалов, как нержавеющая сталь и керамика, этот датчик пригоден для приложений, требующих прогрева при высокой температуре (см. технические характеристики).

Двухкристальный датчик Cool Drawer с фланцем CF40 предварительно установлен в специальный двухкомпонентный 2 3/4-дюймовый вакуумный ввод ConFlat®. Это обеспечивает независимое от фланца вращение головки датчика и позволяет обойти пространственные ограничения из-за фланца. Длину вакуумного ввода с датчиком выбирают в диапазоне 10-66 см.

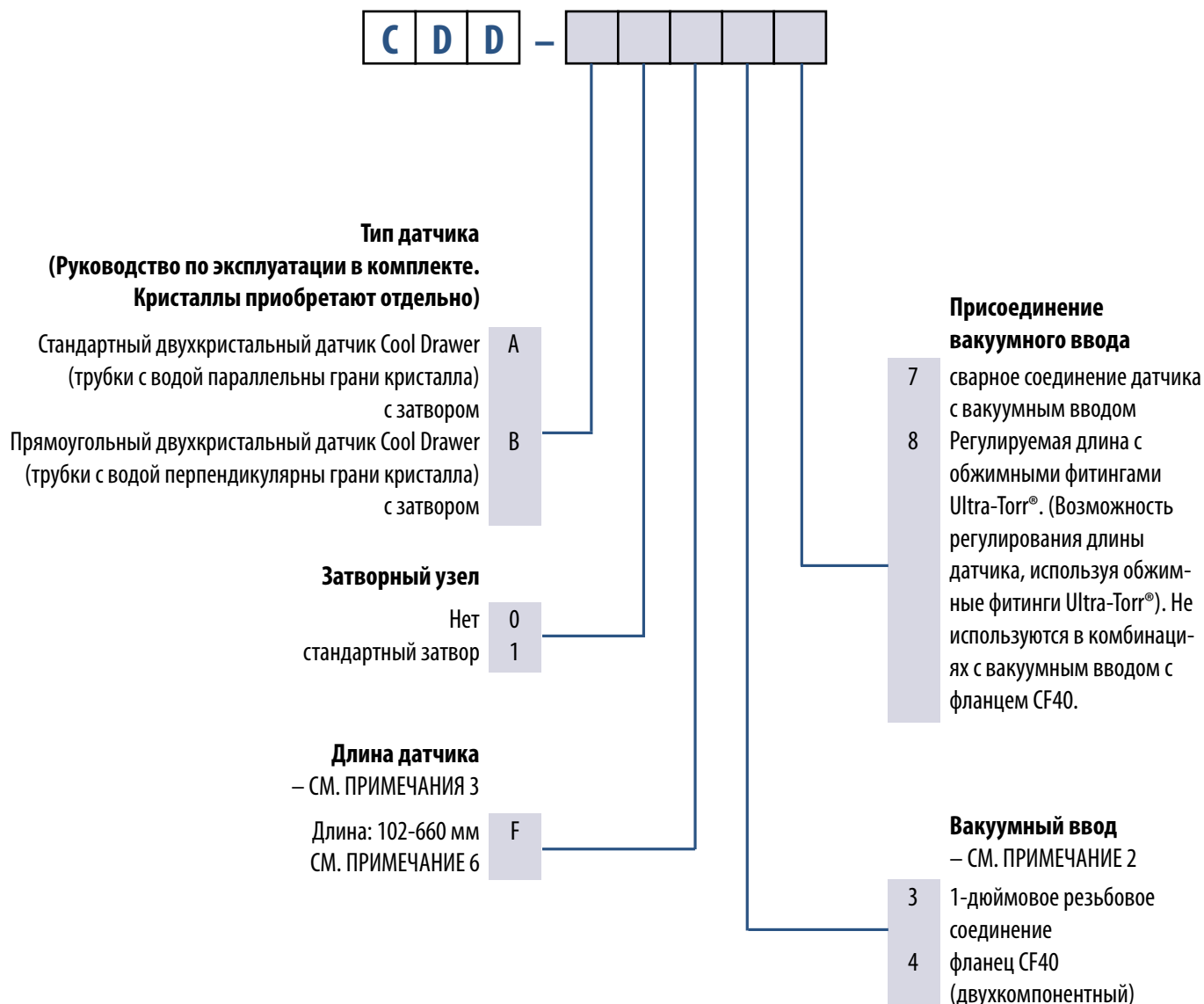
ПРЕИМУЩЕСТВА

- Два кристалла
- Держатель кристалла Cool Drawer
- Не требуются соединительные кабели для вакуума
- Затвор кристалла
- Варианты вакуумного ввода:
 - фланец CF40
 - 1-дюймовое резьбовое соединение
- Датчик с приваренным фланцем CF40 допускает прогрев
- Регулируемая длина при заказе с обжимными фитингами
- Комбинации вакуумного ввода с датчиком со сварным соединением, согласно спецификации длины, указанной заказчиком



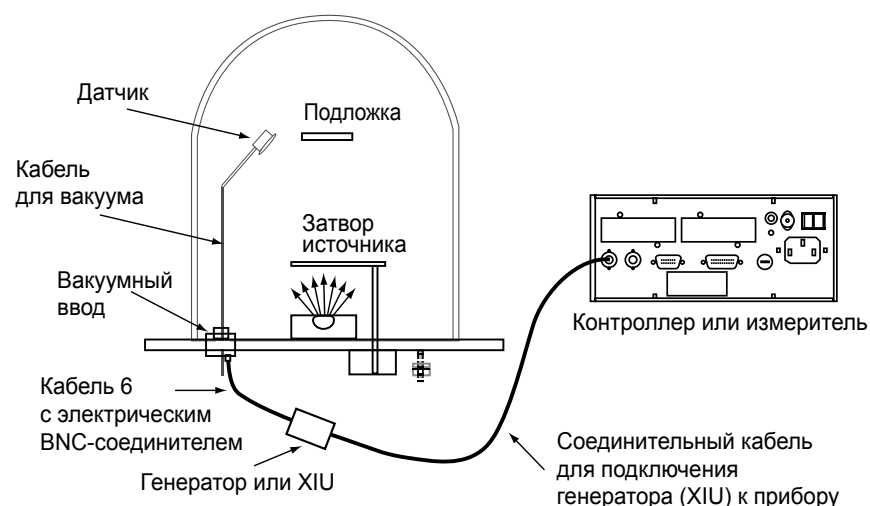
ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Двухкристальный датчик Cool Drawer (с проводящими трубками)



НЕ выпускаются следующие комбинации: CDD-AF48, CDD-BF48

Возможна поставка компонентов по заказу, с особыми изгибами и другие нестандартные компоненты – обращайтесь к специалистам «ЭмЭсЭйч Техно».



ПРИМЕЧАНИЕ 1:

Для заказа датчиков со сварным соединением с вакуумным вводом обращайтесь к специалистам «ЭмЭсЭйч Техно».

ПРИМЕЧАНИЕ 2:

Конфигурация вакуумного ввода меняется в зависимости от выбранных вариантов (тип вакуумного ввода, соединение). Пример. В CDD-AF47 и -BF47 используется двухкомпонентная гибридная конструкция вакуумного ввода из-за пространственных ограничений, обусловленных стандартным фланцем CF40.

ПРИМЕЧАНИЕ 3:

Длина датчика измеряется от центра кристалла, наиболее близкого к концу датчика, до уплотняющей поверхности вакуумного ввода со стороны вакуума (см. чертёж).

ПРИМЕЧАНИЕ 6:

При заказе датчиков без сварного присоединения (вариант «8» заказа), трубки изготавливаются длиной приблизительно 762 мм для стандартного датчика и 660 мм для прямоугольного датчика.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики двухкристального датчика Cool Drawer серии CDD

Поверхность	нержавеющая сталь, позолоченный Cool Drawer™
Охлаждающая вода	757 куб.см/мин, подаётся по трубке наружным диаметром 1/8 дюйма (не допускать замерзания)
Кристалл	промышленного стандарта, диаметр 0,55 дюйма
Подача воздуха	регулируемая в диапазоне 55-60 psi
Электрическое подключение	2 стандартных розетки типа BNC с наружной стороны

соединительная часть под обжимной фитинг или 1-дюймовое резьбовое соединение

Материалы	нержавеющая сталь 304, Teflon®, керамика, никель-бериллий, VITON®
Температура	температура рабочей среды до 300 °С с водяным охлаждением или до 165 °С без охлаждения
Установка	диаметр отверстия 1,015" ± 0,010"

соединительная часть под приваренный фланец CF 40

Материалы	нержавеющая сталь 304, керамика, никель-бериллий
Температура	температура рабочей среды до 450°C с водяным охлаждением или до 165 °С без охлаждения
Установка	под фланцы 2 ¾-дюйма типа ConFlat®

СПИСОК ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

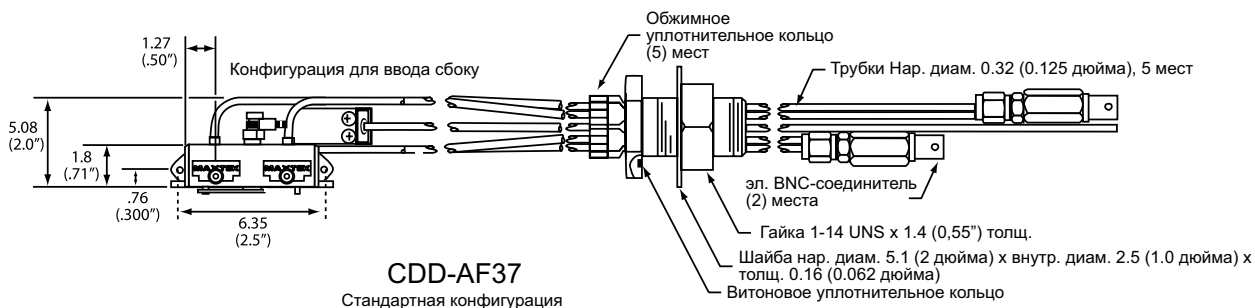
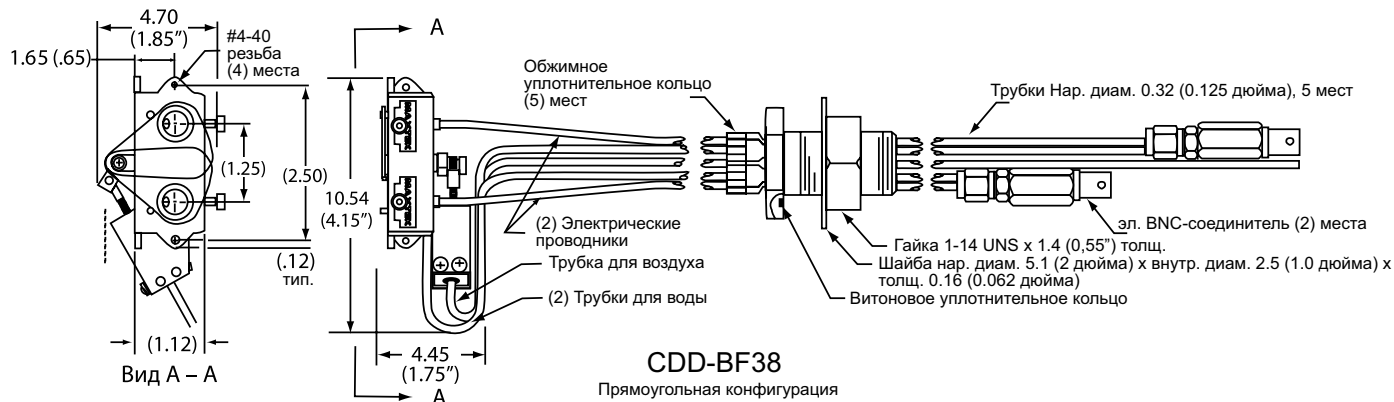
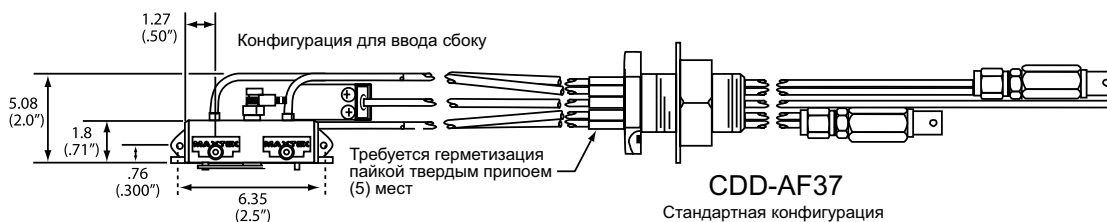
Номер для заказа	Описание
147401	Затвор
147402	Шарнир
147403	Привод
147406	Опора сильфона
147407	Крышка сильфона
147408	Шток с резьбой
147411	Промежуточное кольцо
147424	Сильфонная труба

Номер для заказа	Описание
084-205	#4-40 x 3/16 винт со шлицем «Филлипс»
800128	#4 пружинная шайба
800371	Винт с буртиком
800372	Шайба
800416	Установочный винт 6-32 x 3/16 дюйма
803313	Пружина
123223-2	Паяный проводник в сборе – короткий вывод
803102	Уплотнительное кольцо для регулируемого вакуумного ввода с 5 разъемами
803261	Шайба для регулируемого вакуумного ввода с 5 разъемами

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

CDD-AF37, CDD-AF38 и CDD-BF38

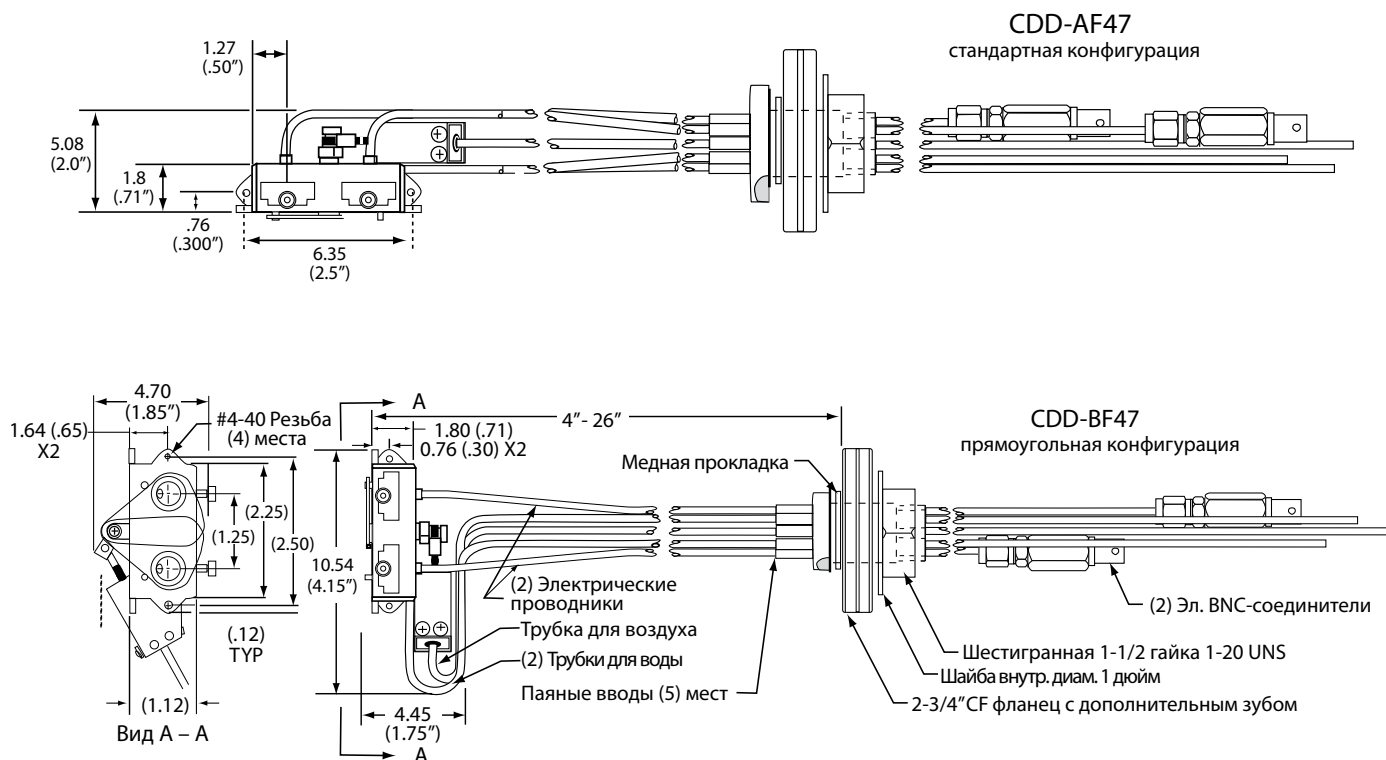
Комбинации двухкристального датчика Cool Drawer с вакуумным вводом



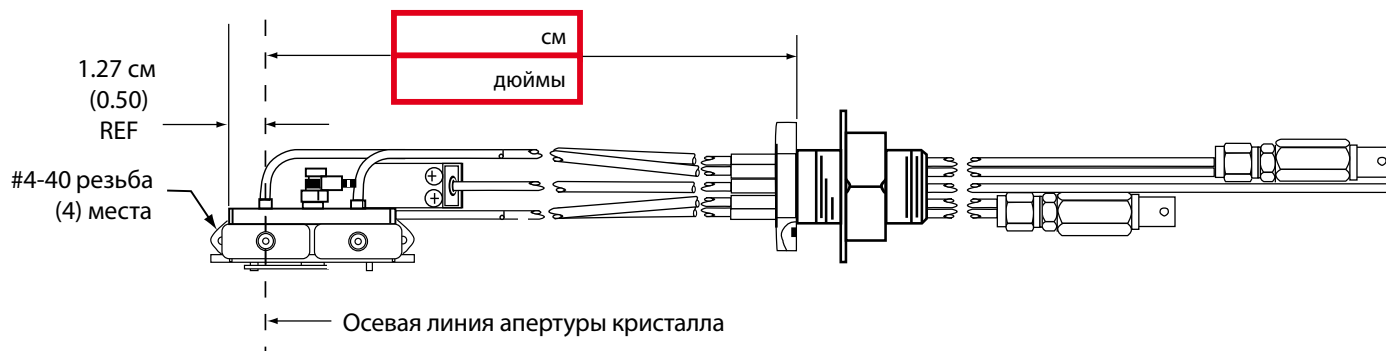
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

CDD-AF47 и CDD-BF47

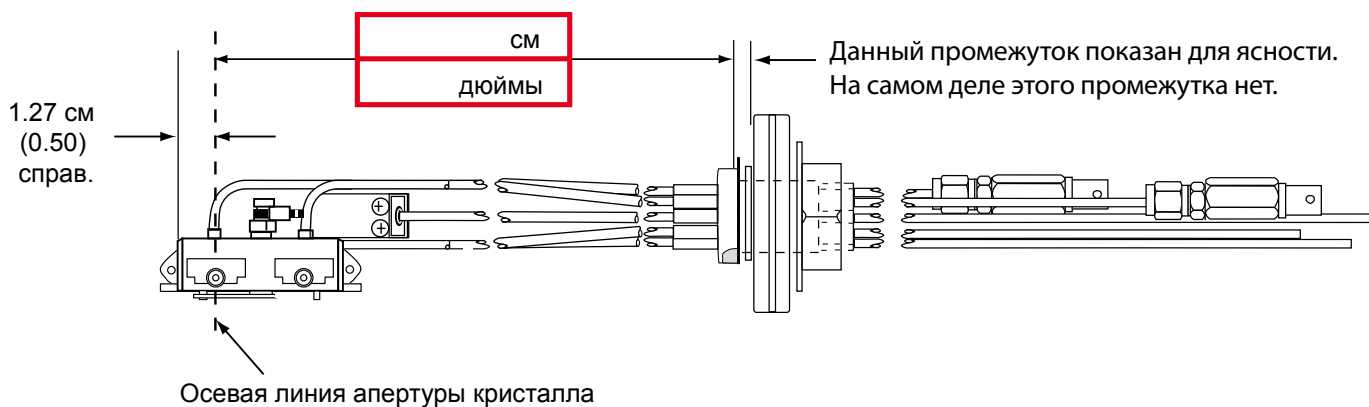
Комбинации двухкристального датчика Cool Drawer с вакуумным вводом



Спецификация длины датчика CDD-AF37, используемого в комбинациях с вакуумным вводом

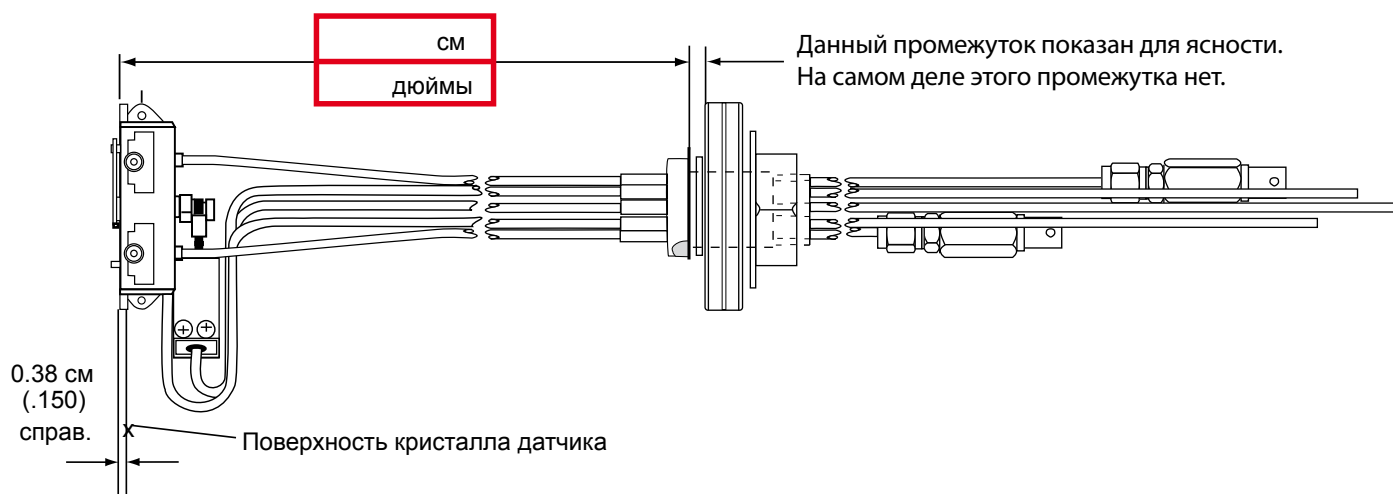


Спецификация длины датчика CDD-AF47, используемого в комбинациях с вакуумным вводом

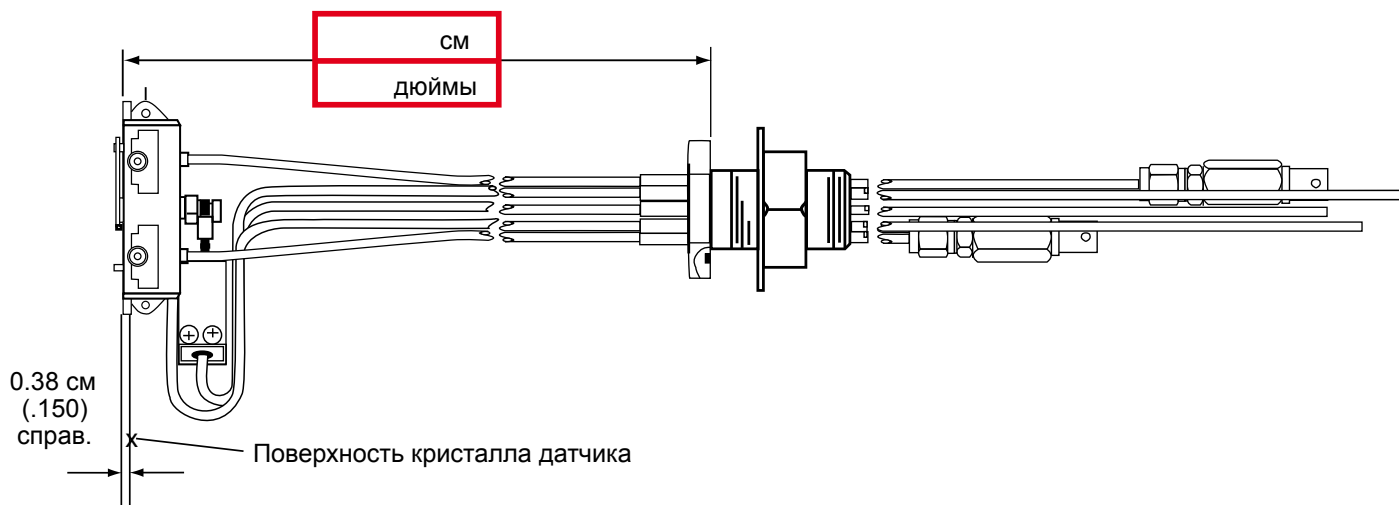


ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Спецификация длины датчика CDD-BF47, используемого в комбинациях с вакуумным вводом



Спецификация длины датчика CDD-BF37, используемого в комбинациях с вакуумным вводом



Фронтальный термостойкий датчик

Фронтальный термостойкий датчик INFICON обеспечивает подтверждённые испытаниями надёжность и долговечность, а также имеет наилучшую тепловую стабильность по сравнению с любой другой головкой датчика, имеющейся на рынке. Термостойкий датчик изготовлен с использованием таких материалов как нержавеющая сталь 304, молибден, инконель, никель и алюминий специально, чтобы выдерживать длительное воздействие температуры прогрева до 450 °С (только для прогрева, подача воды требуется для контроля реального процесса напыления). Конструкция с фронтальной установкой обеспечивает лёгкую установку держателя кристалла в тех приложениях, где недостаточно пространства для установки сбоку.

КОНФИГУРАЦИИ ДАТЧИКА

Фронтальный термостойкий датчик изготавливается в конфигурации для стандартной установки, когда трубки для воды параллельны грани кристалла. По выбору, можно заказать датчики с затвором кристалла с пневматическим приводом для защиты кристалла во время нагрева источника, когда он не используется во время напыления другого материала или для продления срока службы кристалла с помощью RateWatcher™.

Подвергающийся воздействию электрод кристалла полностью заземлён для эффективного предотвращения возможных проблем из-за электромагнитных помех.

ВАКУУМНЫЙ ВВОД И ЕГО ПРИСОЕДИНЕНИЕ

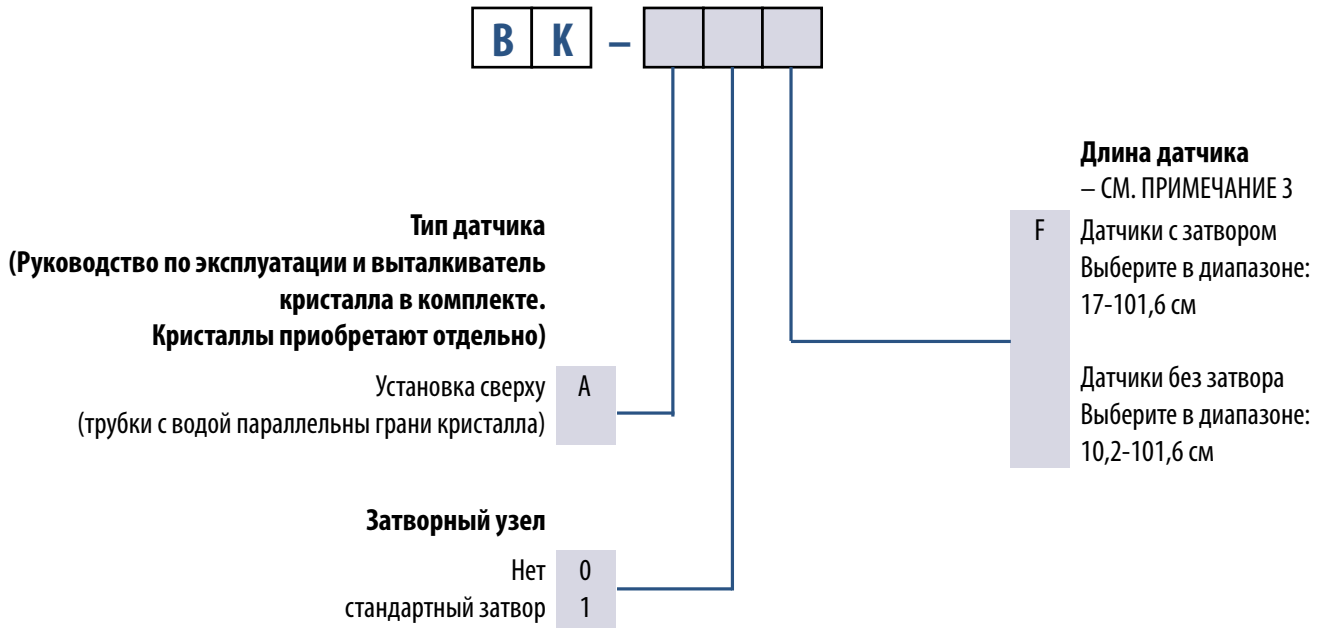
Все термостойкие датчики изготавливаются с приваренным фланцем 2 ¾-дюйма (CF40) ConFlat® вакуумного ввода. Необходимо заполнить форму спецификации длины датчика, предоставляемую компанией INFICON, прежде чем делать заказ и приложить заполненную форму к заказу. Для заказа датчиков обращайтесь к специалистам «ЭмЭсЭйч Техно».

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Термостойкая сварная и паяная конструкция
- Температура прогрева до 450 °С
- Затвор кристалла (по заказу)
- Держатель кристалла с фронтальной установкой
- Простая установка
- Вакуумный ввод с фланцем CF 40
- Пайка или приваривание к вакуумному вводу не требуются
- Комбинация вакуумного ввода с датчиком со сварным соединением изготавливается согласно спецификации длины, указанной заказчиком



ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА



Возможна поставка компонентов по заказу, с особыми изгибами и другие нестандартные компоненты – обращайтесь к специалистам «ЭмЭсЭйч Техно».

ПРИМЕЧАНИЕ 1:

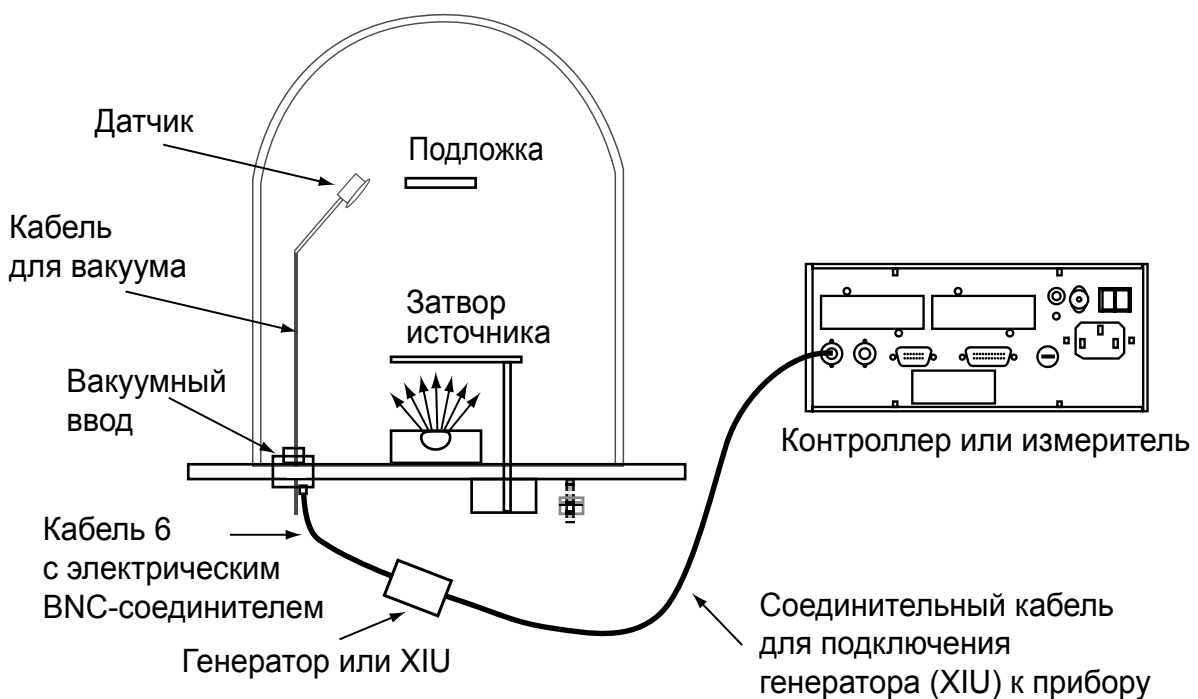
Заказы принимаются только при условии получения чертежа с указанием размеров, подписанного заказчиком. Подтверждённый заказ отменить нельзя. Длина датчика измеряется от центра кристалла до уплотняющей поверхности вакуумного ввода со стороны вакуума (см. чертёж). Компания INFICON предоставляет форму спецификации длины датчика. Для заказа обращайтесь к специалистам «ЭмЭсЭйч Техно».

ПРИМЕЧАНИЕ 2:

Все термостойкие датчики изготавливаются с приваренным фланцем CF40.

ПРИМЕЧАНИЕ 3:

Трубка подачи воздуха затвору присоединяется к вакуумному вводу фитингами VCR для возможности замены в ходе эксплуатации.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Термостойкий датчик без затвора серии BK-AOF

Макс. температура	450 °С в течение длительного времени (только для прогрева, подача воды требуется для контроля реального процесса напыления)
Размер головки датчика (макс. огибающая)	34 мм x 35 мм x 24 мм (высота)
Замена кристалла	фронтальная установка; моноблочная конструкция для облегчения замены Блокирующая рукоятка кулачкового типа облегчает извлечение и обеспечивает эффективную теплопередачу.
Установка	четыре #4-40 резьбовых отверстия на задней стороне корпуса
Вакуумный ввод	2 ¾-дюйма ConFlat, присоединён к головке датчика Коаксиальные трубки и трубки для воды полужёсткие, легко изменяют форму. (мин. радиус изгиба 50,8 мм)
Коммуникации	мин. расход воды 150-200 куб.см./мин. при температуре не более 30 °С (не допускать замерзания) (Пользователь обеспечивает средства беспрепятственного отсоединения трубок ¼ дюйма для воды в процессе прогрева.)

Материалы

Материалы	нержавеющая сталь 304, Teflon®, керамика, никель-бериллий, VITON®
Температура	температура рабочей среды до 300 °С с водяным охлаждением или до 165 °С без охлаждения
Установка	диаметр отверстия 1,015" ± 0,010"

Соединительная часть под приваренный фланец CF 40

Корпус и держатель	нержавеющая сталь типа 304
Пружины	молибден, инконель X-750
Коаксиальные трубки и трубки для воды	бесшовная трубка (для воды) из нержавеющей стали 304 с наружным диаметром 3 мм и толщиной стенки 0,4 мм; коаксиальная трубка наружным диаметром 5 мм
Другие механические части	нержавеющая сталь 304 или 18-8
Изоляторы	> 99 % Al90, в вакууме; в других местах используется высокоплотная керамика
Провод	1) никелевый (в вакууме) 2) омеднённый никелевый (в других местах)

Термостойкий датчик с затвором серии BK-A1F

Макс. температура	450 °С в течение длительного времени (только для прогрева, подача воды требуется для контроля реального процесса напыления)
Размер головки датчика (макс. огибающая)	34 мм x 35 мм x 31 мм (высота)
Замена кристалла	фронтальная установка; моноблочная конструкция для облегчения замены Блокирующая рукоятка кулачкового типа облегчает извлечение и обеспечивает эффективную теплопередачу. Затвор с пневматическим приводом откидывается вверх для облегчения замены кристалла.
Установка	а) Стандартная – четыре #4-40 резьбовых отверстия на задней стороне корпуса б) По заказу – прямоугольный держатель, IPN 007-108
Вакуумный ввод	2 ¾-дюйма ConFlat®, присоединён к головке датчика Коаксиальные трубки и трубки для подачи воды и воздуха полужёсткие, легко изменяют форму (мин. радиус изгиба 50,8 мм)
Коммуникации	1) мин. расход воды 150-200 куб.см./мин. при температуре не более 30 °С (не допускать замерзания) (Пользователь обеспечивает средства беспрепятственного отсоединения трубок ¼ дюйма для воды в процессе прогрева.) 2) Фильтрованный воздух без примеси масла, регулируемый расход в диапазоне от 80 psig (5,5 бар) [552 кПа] до 100 psig (6,895 бар) [689,5 кПа] 3) Пневматический клапан управления затвором, 750-420-G1, 24 В постоянного или переменного тока; или требуется аналогичный клапан

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Материалы

Корпус и держатель	нержавеющая сталь типа 304
Пружины	молибден, инконель X-750
Коаксиальные трубки и трубки для воды и воздуха	бесшовная трубка (для подачи воды и воздуха) из нержавеющей стали 304 с наружным диаметром 3 мм и толщиной стенки 0,4 мм; коаксиальная трубка наружным диаметром 5 мм
Другие механические части	нержавеющая сталь 304 или 18-8
Изоляторы	> 99 % Al ₂ O ₃ , в вакууме; в других местах используется высокоплотная керамика
Провод	1) никелевый (в вакууме) 2) омеднённый никелевый (в других местах)
Твёрдый припой	жаропрочный сплав Ni-Cr для работы в вакууме
Кристалл	диаметр 13,97 мм

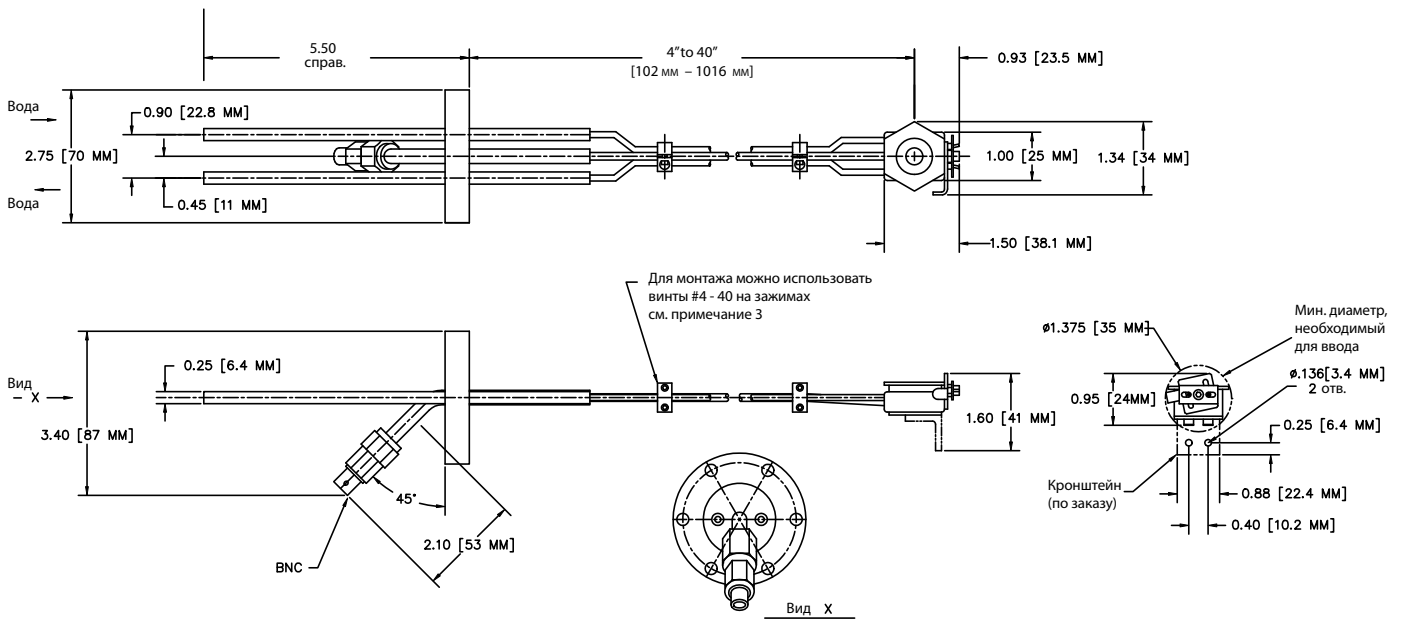
СПИСОК ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

Номер для заказа	Описание
007-064	Керамический держатель
007-094	Фиксирующая пружина
007-095	Ручка
007-098	Охватывающее соединение (с уплотнительными кольцами и гайкой)
007-099	Прогреваемый контакт головки
007-100	Изолятор для BNC
007-103	Изолятор для прогреваемого контакта головки
007-104	Корпус BNC
007-155	Паяный узел – 30,5 см
007-156	Паяный узел – 50,8 см
007-157	Паяный узел – 76,2 см
007-147	Винт #4-40 x 3/8
007-007	Пружинный замок (деталь держателя кристалла)
007-228	Винт #4-40 x 5/8
059-0084	Прокладка VCR
070-0201	#4 пружинная шайба
007-267-P2	Распорка

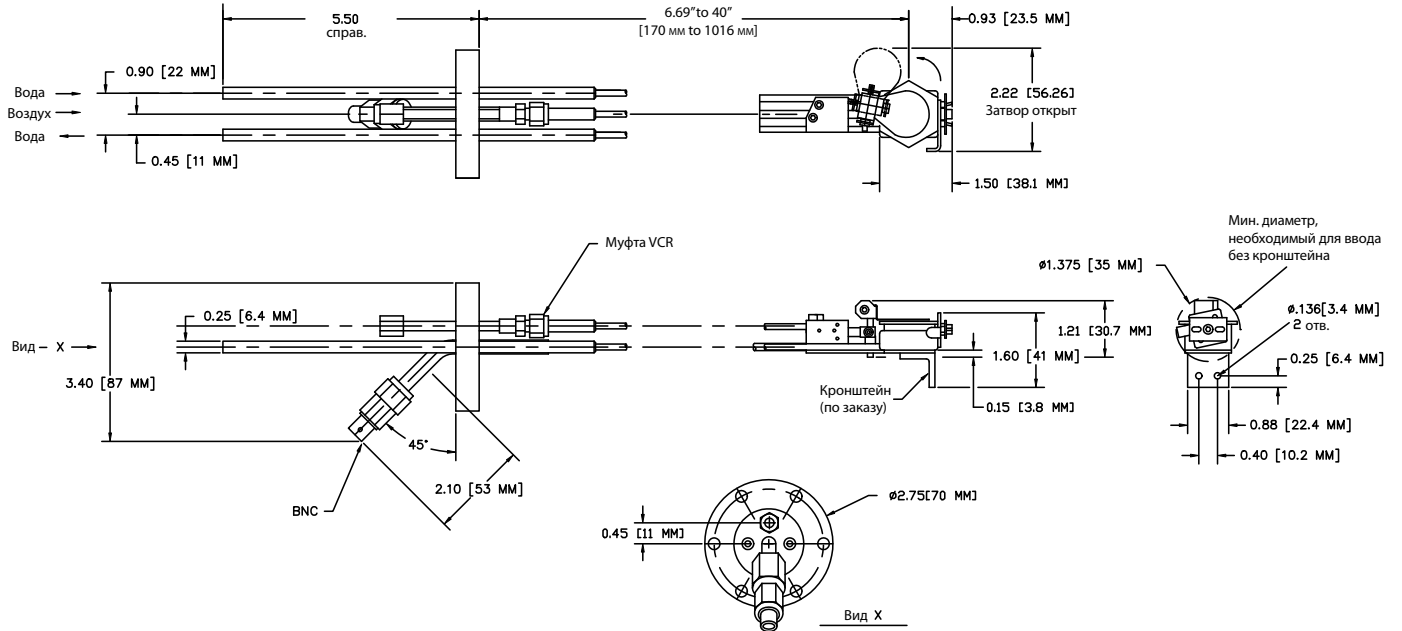
Номер для заказа	Описание
007-268-P1	Шайба с буртиком
007-269-P1	Шайба с буртиком
084-069-P1	Винт #4-40 x 3/16
750-018-P3	Разъёмный хомут
750-018-P5	Разъёмный хомут
750-022-G5	Сильфонный узел – 30,5 см
750-022-G6	Сильфонный узел – 50,8 см
750-022-G7	Сильфонный узел – 76,2 см
750-028-G5	Паяный узел с воздухопроводной трубкой – 30,5 см
750-028-G6	Паяный узел с воздухопроводной трубкой – 50,8 см
750-028-G7	Паяный узел с воздухопроводной трубкой – 76,2 см
750-115-P4	Муфта
750-118-P4	Опора привода
750-120-G3	Шток в сборе
750-216-G1	Затворный узел
750-218-G1	Держатель кристалла

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Комбинация датчика серии ВК-А0F с вакуумным вводом

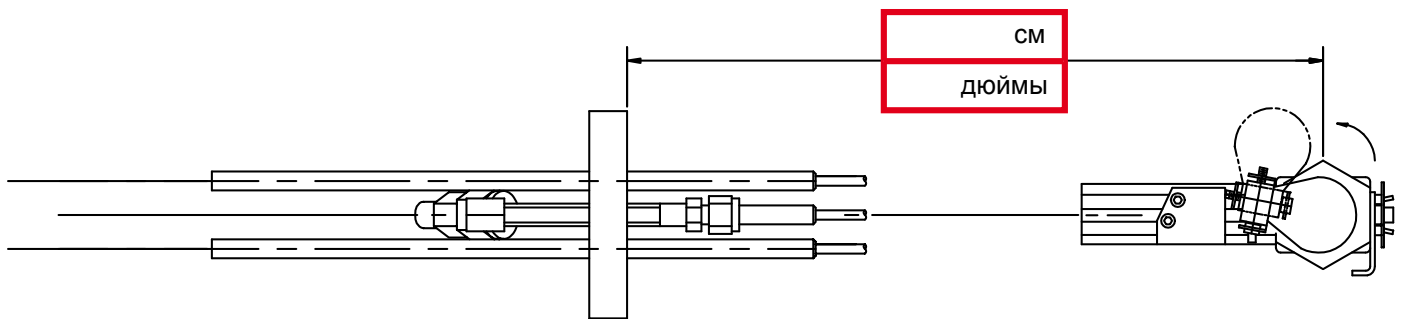
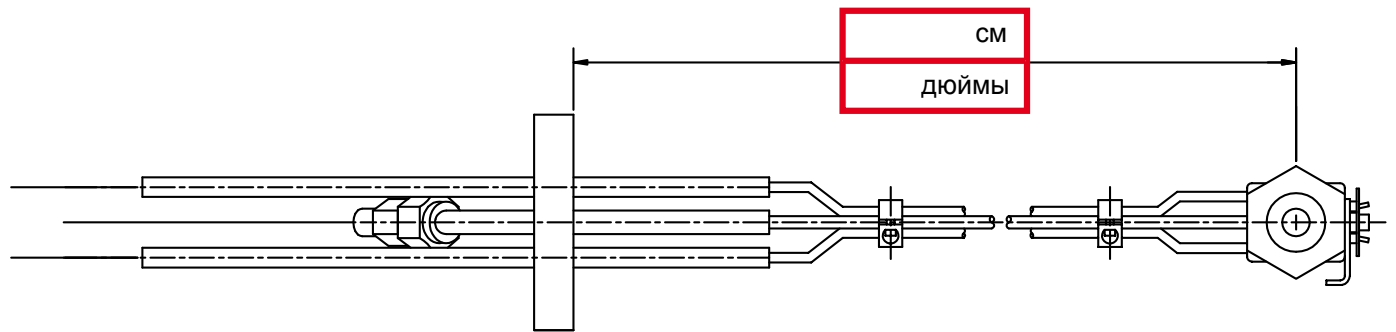


Комбинация датчика серии ВК-А1F с вакуумным вводом



ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Спецификация длины датчика ВК-А0F и ВК-А1F, используемого в комбинациях с вакуумным вводом



Рассеивающий датчик

Рассеивающий датчик компании INFICON специально сконструирован для использования в любом процессе напыления. Корпус датчика и охлаждающие трубки изготовлены из бериллиево-медного сплава и позолочены для максимально эффективного охлаждения в среде напыления. Магнит, встроенный в головку датчика, уменьшает избыточный нагрев быстрыми свободными электронами в системах напыления путём их отклонения внешним магнитным полем. Конструкция держателя кристалла с установкой с тыльной стороны обеспечивает простую замену кристалла без обязательного извлечения головки датчика из системы.

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Корпус датчика и охлаждающие трубки изготовлены из бериллиево-медного сплава и позолочены для максимально эффективного охлаждения
- Магнит для отклонения свободных электронов в сторону от кристалла
- Простая установка, гнущиеся трубки для воды обеспечивают возможность выбора местоположения датчика
- Установка кристалла с тыльной стороны обеспечивает простую замену кристалла



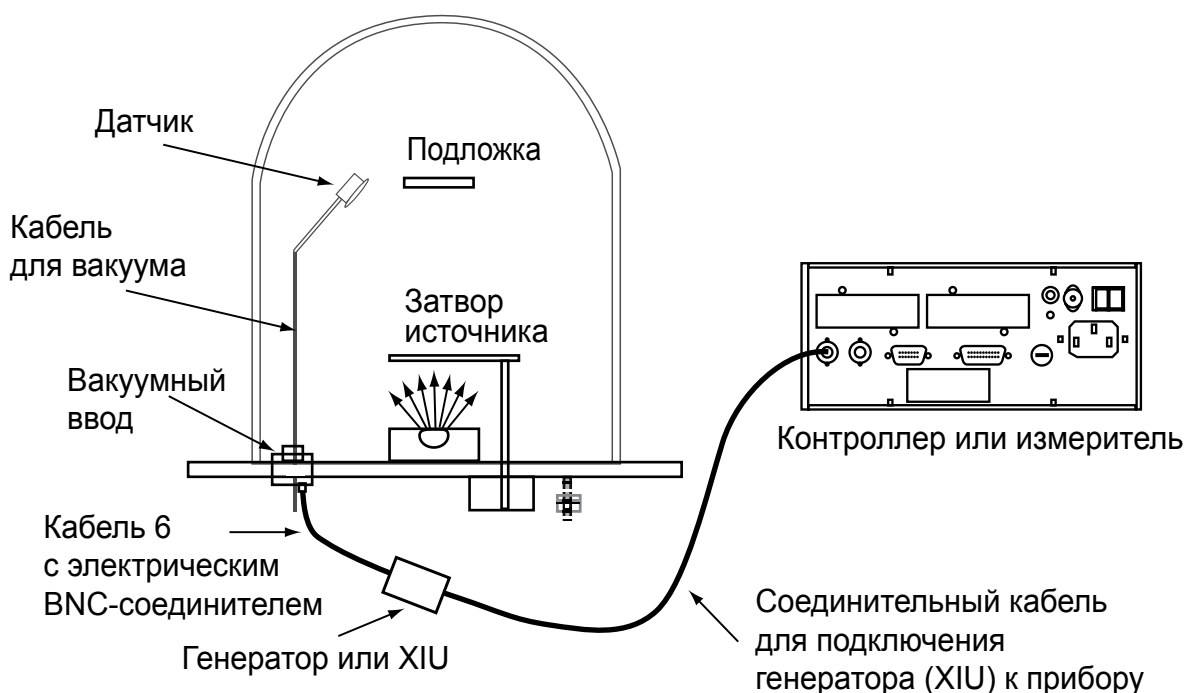
ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Рассеивающий датчик

Рассеивающий датчик	750-618-G1
Блок затвора рассеивающего датчика	750-005-G1

ПРИМЕЧАНИЯ.

В комплекте: кабель 78 см для вакуума, выталкиватель кристалла и руководство пользователя (кабели другой длины заказываются отдельно) (кристаллы приобретают отдельно)



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рассеивающий датчик 750-618-G1

Макс. температура прогрева без водяного охлаждения	105 °С
Размер (макс. огибающая)	Нар. Диаметр. 3,45 см x 1,75 см высота
Коаксиальные трубки и трубки для воды и воздуха	76,2 см в стандартном исполнении
Замена кристалла	с тыльной стороны
Установка	обеспечивает пользователь

Требования установки

Вакуумный ввод	2 проходных фитинга для присоединения трубки подачи воды с коаксиальным соединителем фланец 2 ¾-дюйма ConFlat® – IPN 002-043 1-дюймовое резьбовое соединение – IPN 002-42
Прочее	1) Пользователь обеспечивает вакуумплотные фитинги или соединители для трубок подачи воды. 2) XIU или генератор сконструированы для взаимодействия с контроллером напыления конкретной модели.
Расход воды	мин. расход воды 750 куб.см./мин. при температуре не более 30 °С (не допускать замерзания) хладагент не должен содержать хлориды поскольку может возникнуть коррозионное растрескивание. Если трубки для воды проходят сквозь охлаждающее устройство, обязательно сливайте воду из трубок в случае прекращения подачи воды.

Материалы

Корпус и держатель	позолоченный сплав бериллия и меди
Пружины, электрические контакты	позолоченный сплав бериллия и меди
Трубки для воды	позолоченный сплав бериллия и меди, нар. диам. 0,32 см
Соединитель	нержавеющая сталь 304
Изоляторы	99 % Al2O3
Провод	медь, покрытая тефлоном
Припой	сплавы серебра и индия, не содержащие кадмий
Кристалл	диаметр 1,4 см
Магнит	сплав ALNICO 5 (ЮНДК)

Технические характеристики затворного узла (по отдельному заказу), 750-005-G1

Температура	130°С
Материалы	нержавеющая сталь 300
Давление	рабочее: 90-95 psig (6,2-6,55 бар) [620-655 кПа] макс. 110 psig (7,6 бар) [760 кПа]
Затвор	с пневматическим приводом, требуется пневматический клапан управления затвором 750-420-G1
Твёрдый припой	жаропрочный сплав Ni-Cr для работы в вакууме

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВАКУУМНОГО ВВОДА

Примечание. Технические характеристики комбинации вакуумного ввода с датчиком определяются худшими характеристиками каждого компонента.

Соединительная часть под обжимной фитинг или 1-дюймовое резьбовое соединение:

Материалы	нержавеющая сталь 304, Teflon®, керамика, никель-бериллий, VITON®
Температура	температура рабочей среды до 300 °С с водяным охлаждением или до 165 °С без охлаждения
Установка	диаметр отверстия 1,015" ± 0,010"

Соединительная часть под приваренный фланец CF 40

Материалы	нержавеющая сталь 304, Teflon®, керамика, никель-бериллий
Температура	температура рабочей среды до 450°С с водяным охлаждением или до 165 °С без охлаждения
Установка	под фланцы 2 ¾-дюйма типа ConFlat с мин. внутренним диаметром 1,375 дюйма

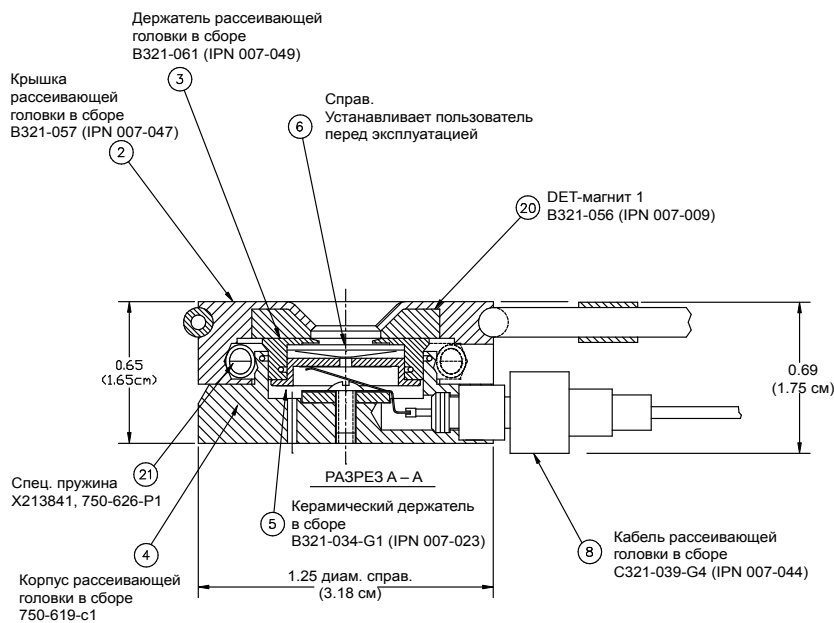
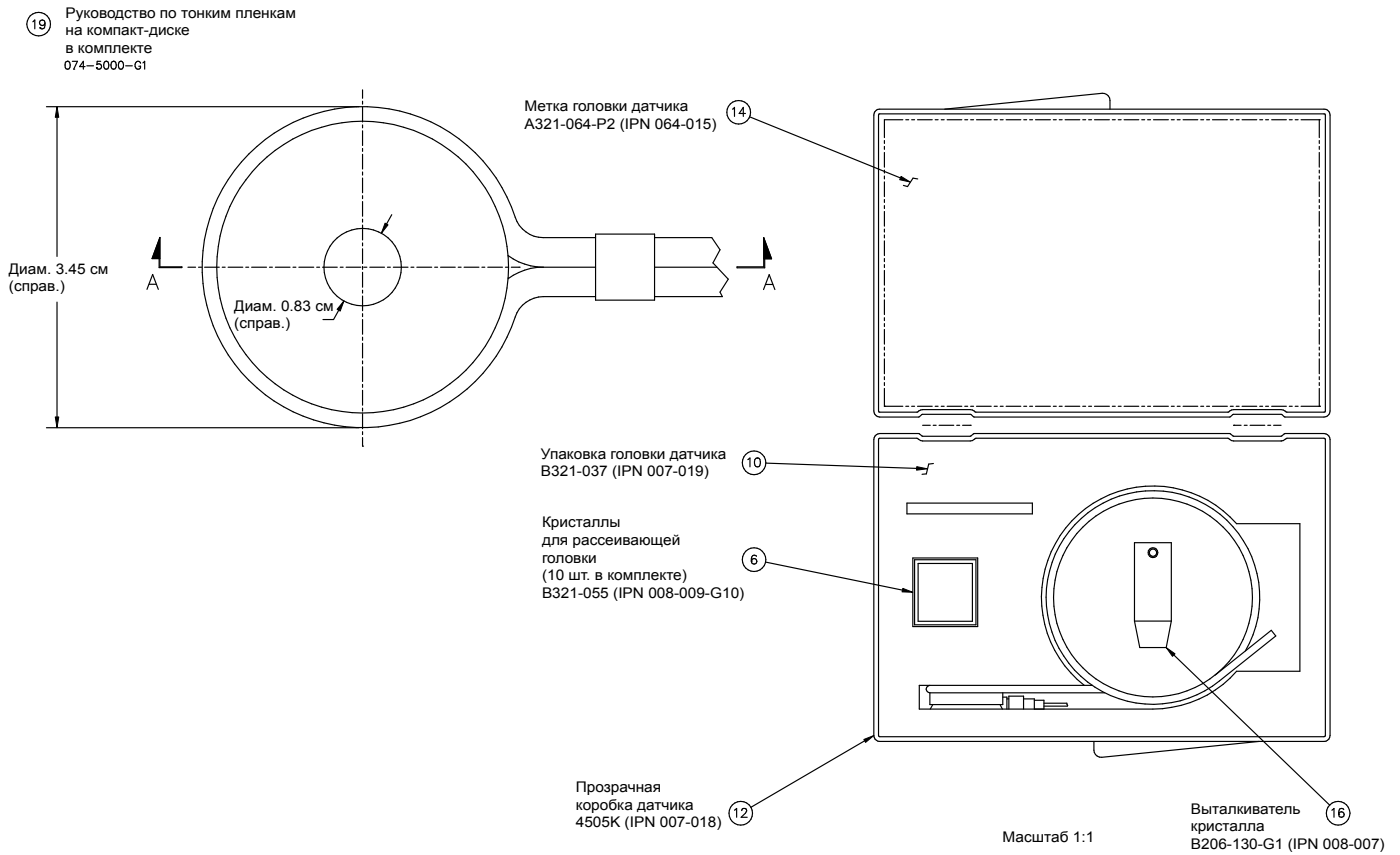
СПИСОК ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

Номер для заказа	Описание
007-023	Керамический держатель
007-049	Держатель кристалла
007-007	Пружинный замок (для держателя кристалла)
007-044	Кабель для вакуума, 78,1 см
007-047	Кожух рассеивающей головки с трубками для воды
007-009	Магнит для кожуха рассеивающей головки
070-0440	Упорное кольцо (устанавливается на шток затворного узла)
070-0442	Упорное кольцо (устанавливается на шток затворного узла)
070-0441	Прокладка (устанавливается на шток затворного узла)
082-044	Винт 2-56 x 0,25 дюйма Teflon для корпуса рассеивающей головки 750-619-G1
082-029-P1	Установочный винт 2-56 x 1,8 дюйма для корпуса рассеивающей головки 750-619-G1

Номер для заказа	Описание
750-005-G1	Пневматический затворный узел
750-009-P2	Крышка шарнира (устанавливается на шток затворного узла)
750-046-G2	Затворный узел для пневматического затворного узла
750-048-P1	Пружинный замок для корпусов рассеивающей головки моделей 007-048 и 750-619-G1
750-115-P4	Муфта (устанавливается в сильфонный узел)
750-169-P4	Сильфонный узел для пневматического затворного узла
750-174-P2	Коаксиальный соединитель розеточного типа для корпуса рассеивающей головки 750-619-G1
750-175-P1	Изолятор для корпуса рассеивающей головки 750-619-G1
750-188-P2	Плоская пружина для корпуса рассеивающей головки 750-619-G1
750-619-G1	Корпус рассеивающей головки с коаксиальным соединителем
750-626-P1	Пружина для кожуха рассеивающей головки

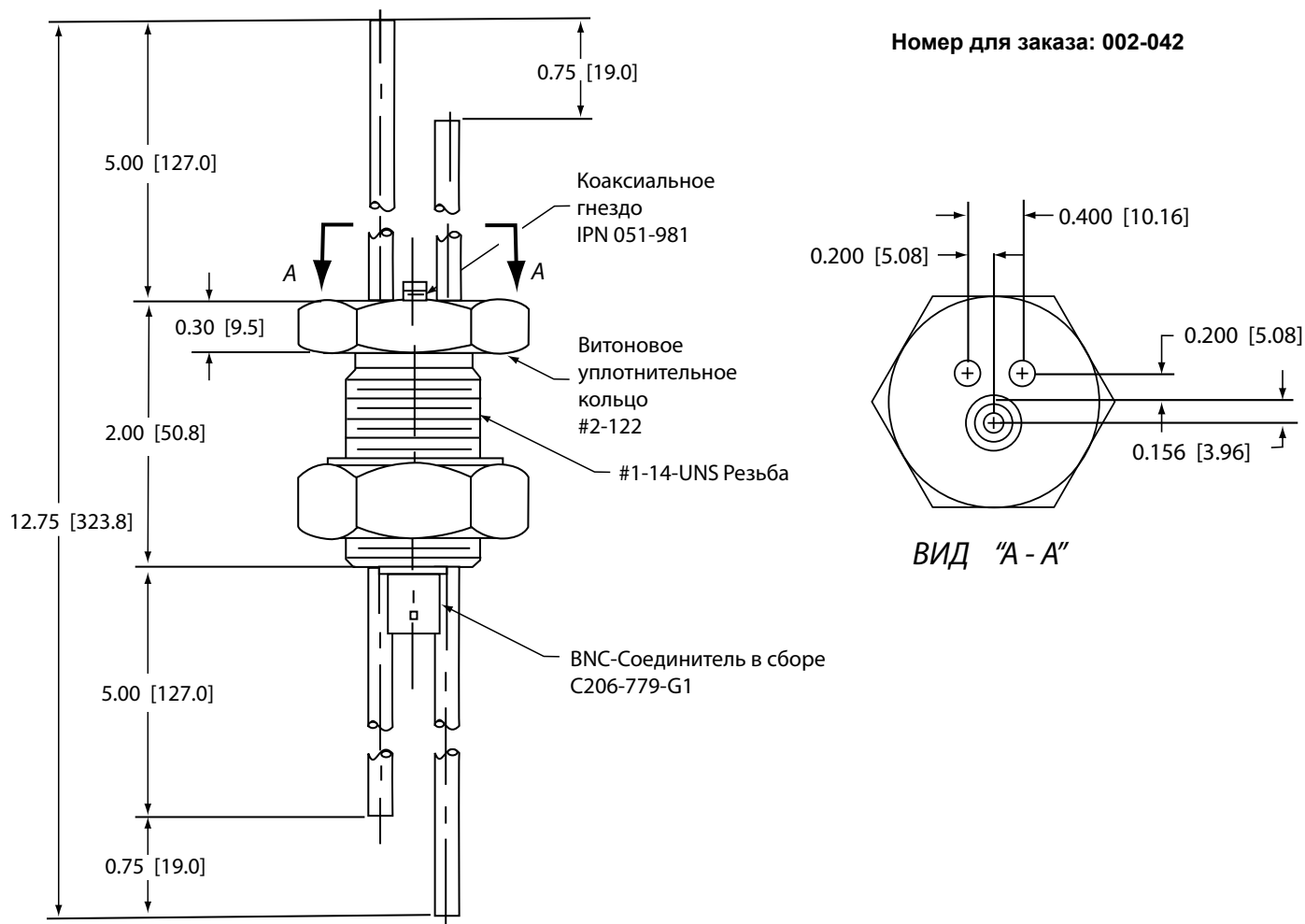
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Рассеивающий датчик 750-618-G1

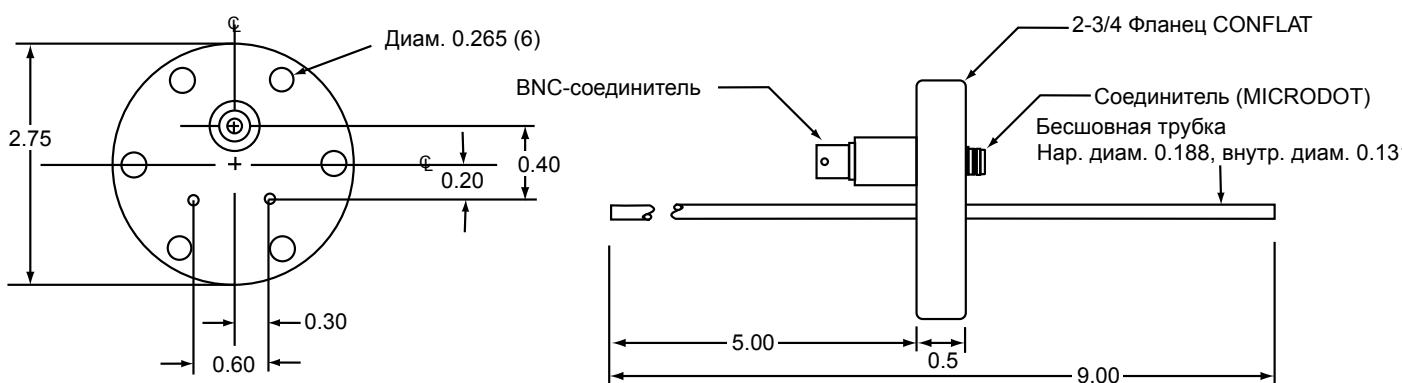


ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Рассеивающую головку можно использовать со следующими вакуумными вводами:

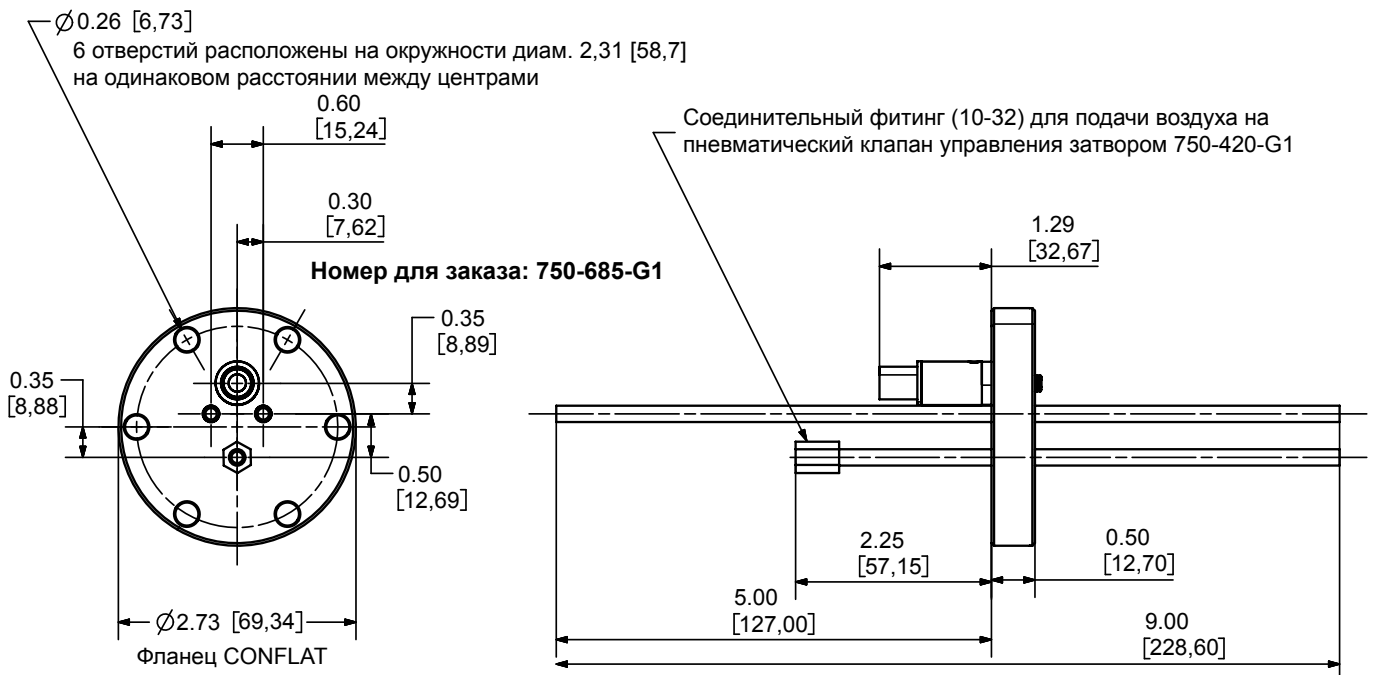
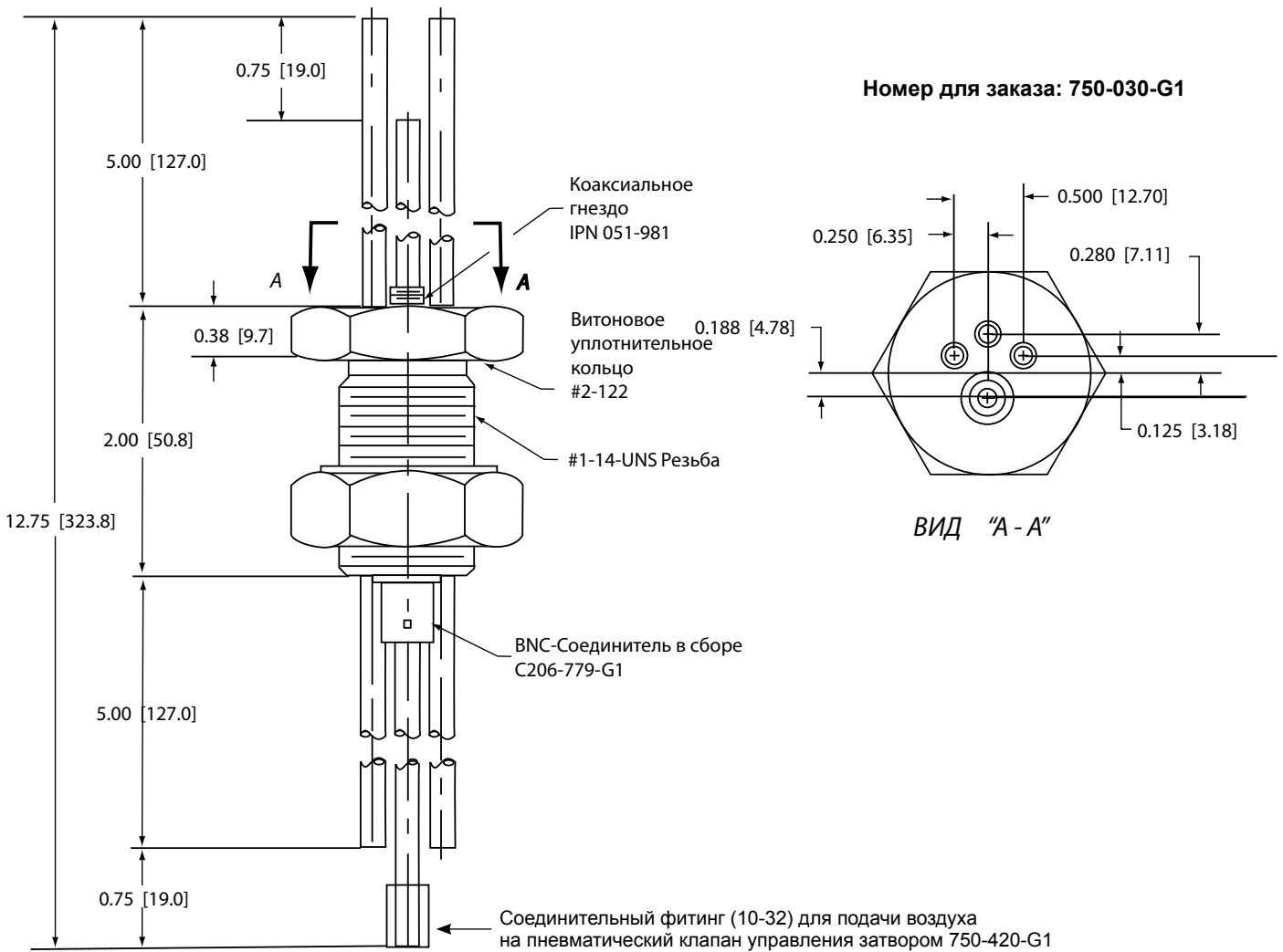


Номер для заказа: 002-043



ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Рассеивающую головку можно использовать со следующими вакуумными вводами:



Датчик на 12 кристаллах (Crystal 12)

Датчик на 12 кристаллах компании INFICON специально сконструирован для длительных технологических процессов, требующих непрерывного контроля скорости напыления. В OLED- и MBE-приложениях, при производстве солнечных панелей или в других техпроцессах с длительным интервалом между вентиляциями камеры, датчик Crystal 12 обеспечивает высокую надёжность за счёт 12 кварцевых кристаллов, установленных в одной головке измерительного датчика.

При использовании с Cygnus®, XTC/3M, XTC/3S, SQC310 или SQC310C датчик на 12 кристаллах автоматически поворачивает новый кристалл в рабочую позицию в случае повреждения или нестабильной работы кристалла. Кристаллы автоматически переключаются, не прерывая процесс непрерывного контроля скорости напыления. Чтобы свести к минимуму время простоя, кристаллы можно вставить во вторую дополнительную карусель, которую затем без труда можно быстро установить вместо карусели с использованными кристаллами – это сокращает время пребывания системы под атмосферным давлением.

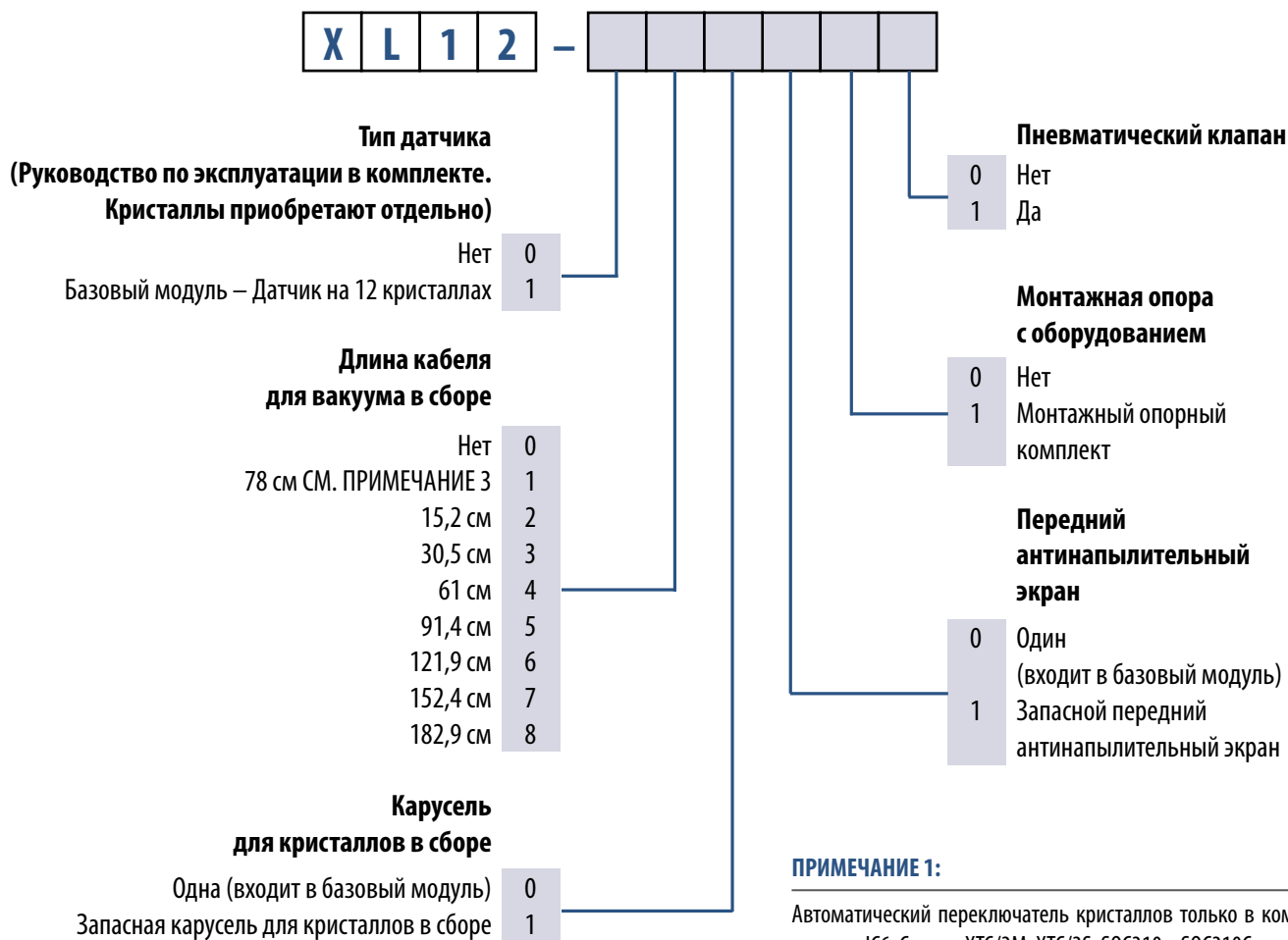
Механизм с пневматическим приводом осуществляет периодическую круговую подачу кристаллов. Этот пневмодвигатель обеспечивает более высокую тепловую стабильность по сравнению с модулями конкурентов, в которых используются дорогие электродвигатели для работы в условиях вакуума, выделяющие тепло. Трубки для воды диаметром 1/8 дюйма поддерживают стабильную температуру головки датчика и не ограничивают возможность выбора местоположения датчика.



ПРЕИМУЩЕСТВА

- Вмещает 12 кристаллов с надёжным автоматическим механизмом переключения для сведения к минимуму времени простоя
- Легко извлекаемая карусель обеспечивает быструю замену всех 12 кристаллов
- Стабильная температура кристалла, благодаря использованию пневматического механизма переключения кристаллов (модули конкурентов используют электродвигатели, выделяющие тепло)
- 1/4-дюймовые трубки для воды поддерживают стабильную температуру и не ограничивают возможность выбора местоположения датчика
- Легкоснимаемый передний антинапылительный экран защищает кристалл и карусель от осаждения напыляемого материала, что сводит к минимуму необходимость извлекать датчик целиком для техобслуживания
- Пользователь может адаптировать дополнительный монтажный опорный комплект под метрическое оборудование
- Дополнительно можно заказать затвор кристалла

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА



Возможна поставка компонентов по заказу, с особыми изгибами и другие нестандартные компоненты – обращайтесь к специалистам «ЭмЭсЭйч Техно».

ПРИМЕЧАНИЕ 1:

Автоматический переключатель кристаллов только в комплекте с IC6, Cugnus, XTC/3M, XTC/3S, SQC310 и SQC310C

ПРИМЕЧАНИЕ 2:

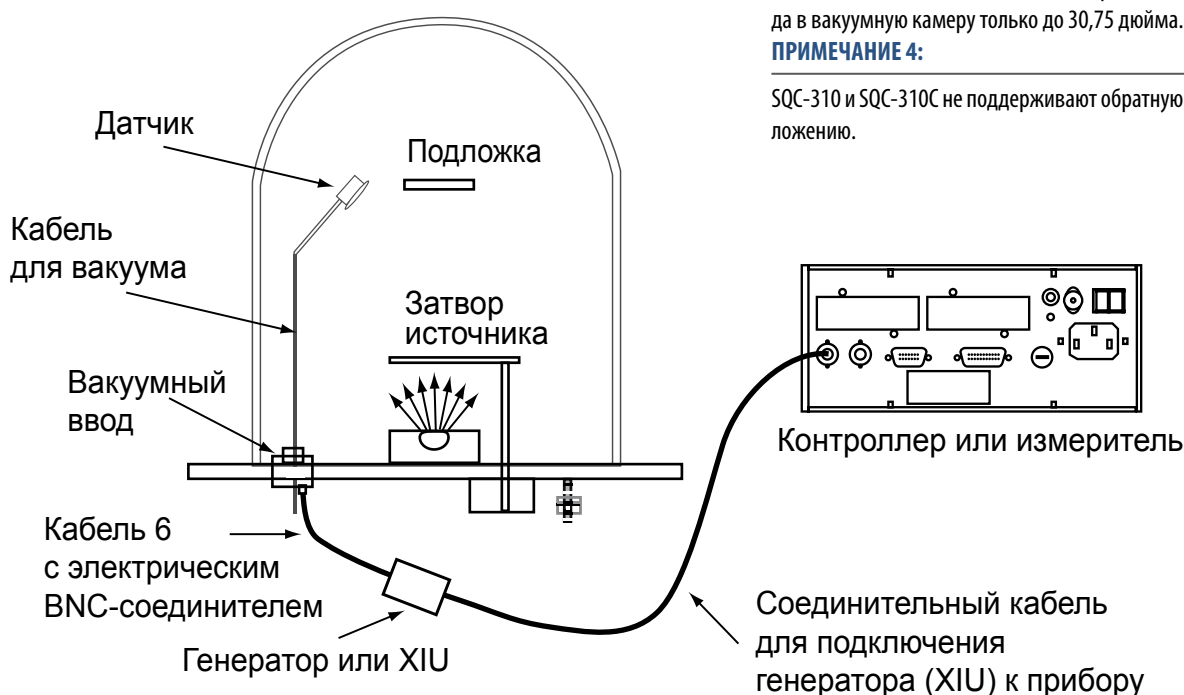
Для датчика на 12 кристаллах требуется пневматический клапан управления 750-420-G1

ПРИМЕЧАНИЕ 3:

При использовании IC6, Cugnus, XTC/3M и XTC/3S возможна любая длина. SQC310 и SQC310C поддерживают глубину ввода в вакуумную камеру только до 30,75 дюйма.

ПРИМЕЧАНИЕ 4:

SQC-310 и SQC-310C не поддерживают обратную связь по положению.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики датчика на 12 кристаллах серии XL12

Макс. температура прогрева без водяного охлаждения	130°C
Макс. температура рабочей изотермической среды при минимальном расходе охлаждающей воды	300°C
Размер (макс. огибающая)	диам. 102 мм x 84 мм высота с установленными дополнительными монтажными опорами: диам. 121 мм x 88 мм высота
Длина трубок для воды или воздуха	762 мм в стандартном исполнении
Замена кристалла	с передней стороны
Установка	Шесть #4-40 резьбовых отверстия на задней стороне корпуса датчика, шесть #4-40 резьбовых отверстия по длине наружной окружности. Три #6-32 резьбовых отверстия с дополнительным монтажным комплектом

Требования установки

Вакуумный ввод	Кол-во (1) 2 ¾-дюймовый фланец ConFlat® с двумя коаксиальными вакуумными вводами, 2 проходных фитинга для присоединения трубок подачи воды и один для трубки для воздуха, IPN 002-080, или Кол-во (1) с 1-дюймовым резьбовым соединением с 1 коаксиальным вакуумным вводом, 2 проходных фитинга для присоединения трубок подачи воды и один для трубки для воздуха, IPN 750-030-G1
Прочее	Пользователь обеспечивает монтажную конструкцию, рассчитанную на массу датчика на 12 кристаллах и облегчающую процедуру извлечения и замены, сохраняя неизменным положение установки. Для этой цели можно приобрести дополнительный монтажный опорный комплект, IPN 750-670-G1. Пользователь обеспечивает вакуумплотные паяные соединения или фитинги для трубок для воды или воздуха. Клапанный блок для воздуха (не входит в комплект), IPN 750-420-G1, с ограничительной диафрагмой 0,022 дюйма, устанавливаемой пользователем. (Диафрагма входит к комплект принадлежностей датчика на 12 кристаллах) XIU или генератор сконструированы для взаимодействия с контроллером Sugnus
Коммуникации	Мин. расход воды 150-200 куб.см./мин. при температуре не более 30 °C (не допускать замерзания). хладагент не должен содержать хлориды поскольку может возникнуть коррозионное растрескивание. Регулируемая подача воздуха: 80-90 psig (5,5-6,2 бар) [550-620 кПа]. Макс. длина 2 м трубки 1/8 дюйма между сильфонным узлом и клапаном управления

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Материалы

Пластина, антинапылительный экран, механические части, корпус и карусель	нержавеющая сталь типа 304
Пружины, электрические контакты	позолоченный сплав бериллия и меди, позолоченная нержавеющая сталь 302
Пластина, антинапылительный экран, механические части, корпус и карусель	нержавеющая сталь типа 304
Пружины, электрические контакты	позолоченный сплав бериллия и меди, позолоченная нержавеющая сталь 302
Трубки для воды или воздуха	бесшовная трубка из нержавеющей стали 304 с наружным диаметром 3,2 мм и толщиной стенки 0,4 мм длиной 762 мм
Соединитель	нержавеющая сталь 304
Изоляторы	Teflon, Peek®
Кабель	омеднённая сталь, покрытая тефлоном
Кристалл	диаметр 13,97 мм

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВАКУУМНОГО ВВОДА

Примечание. Технические характеристики комбинации вакуумного ввода с датчиком определяются худшими характеристиками каждого компонента.

Соединительная часть под обжимной фитинг или 1-дюймовое резьбовое соединение:

Материалы	нержавеющая сталь 304, Teflon®, керамика, никель-бериллий, VITON®
Температура	температура рабочей среды до 300 °C с водяным охлаждением или до 165 °C без охлаждения
Установка	диаметр отверстия 1,015" ± 0,010"

соединительная часть под приваренный фланец CF 40

Материалы	нержавеющая сталь 304, Teflon®, керамика, никель-бериллий
Температура	температура рабочей среды до 450°C с водяным охлаждением или до 165 °C без охлаждения
Установка	под фланцы 2 ¾-дюйма типа ConFlat с мин. внутренним диаметром 1,375 дюйма

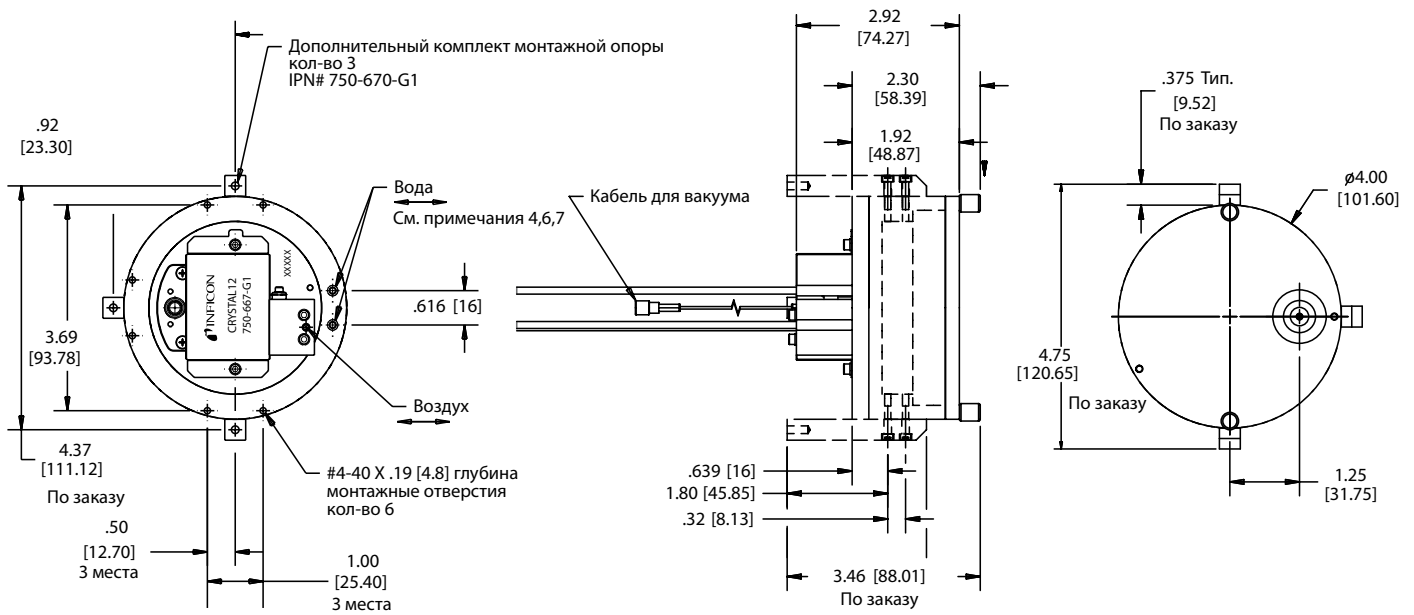
СПИСОК ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

Номер для заказа	Описание
750-276-P3	Крышка исполнительного механизма
750-644-G1	Корпус
750-658-G1	Антинапылительный экран
750-286-P2	Пневматический привод
750-291-P1	Фиксатор
750-294-P2	Собачка
750-293-P2	Храповый механизм
750-256-P2	Пружина растяжения
750-252-P2	Стойка пружины
750-649-G1	Электрический соединитель
750-295-G1	Защёлка и привод
750-258-P2	Вал подшипника
070-779	Шарикоподшипник
750-652-G1	Карусель
750-650-P1	Диафрагма (без установочного штифта)
070-1253	Установочный штифт
750-651-P1	Опора резисторной сборки
750-655-P1	Изолятор резисторной сборки
750-642-G1	Резисторная сборка
750-661-P1	Соединительный контакт (деталь карусели)
750-656-P1	Изолятор кристалла (деталь карусели)
321-038-P6	Плоская пружина (деталь карусели)
750-657-P1	Заземляющая плоская пружина
750-671-P1	Пружина кручения
750-626-P1	Пружина
750-647-P1	Шпиндель
070-1268	Подшипник шпинделя (деталь шпинделя)
070-1254	Эластомерное кольцо (деталь шпинделя)
750-660-P1	Центрирующий винт (деталь шпинделя)

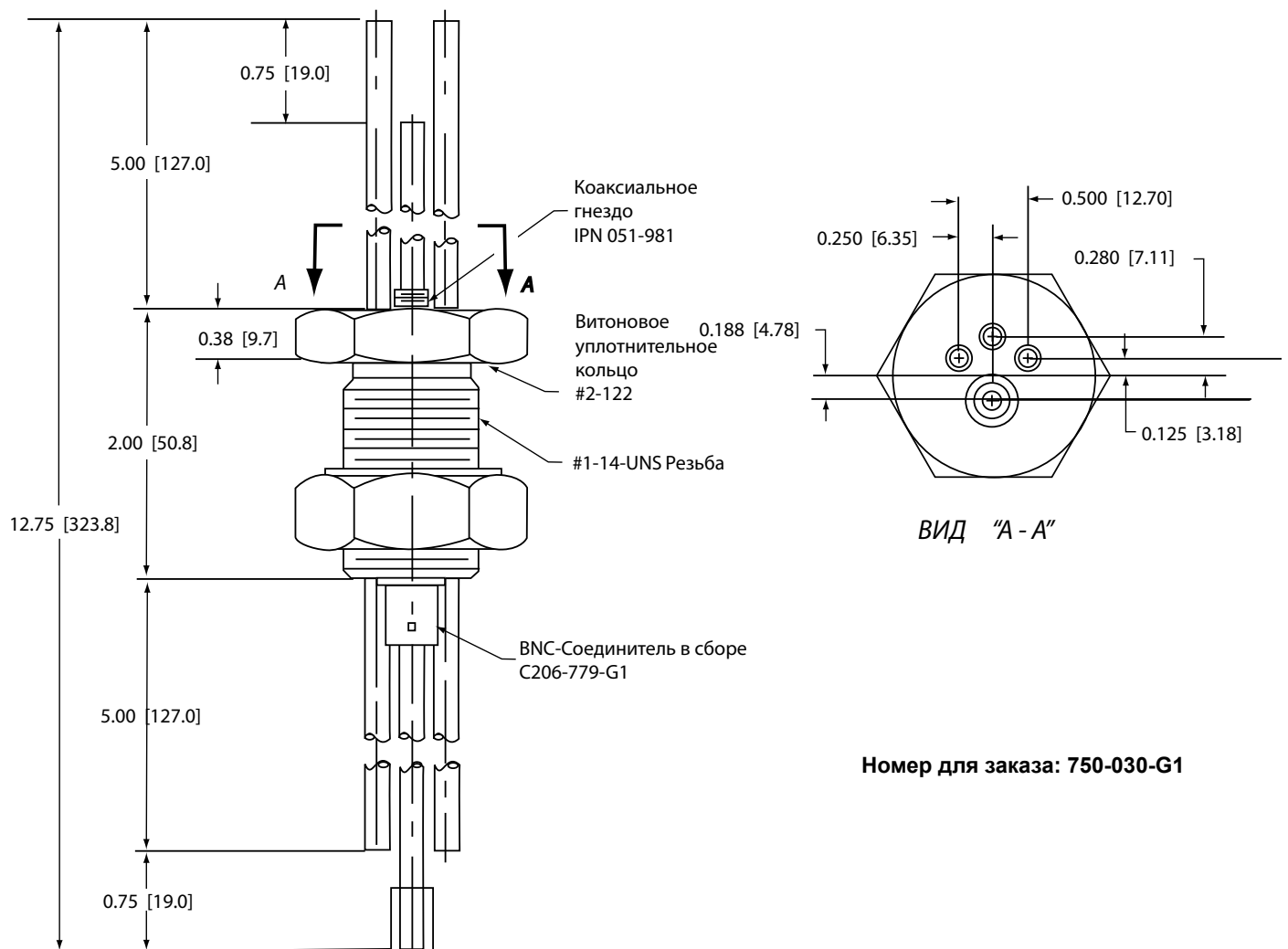
Номер для заказа	Описание
007-126	бесшовная трубка 3,175 мм x 762 мм
070-201	#4 пружинная разрезная шайба
084-004	Винт с головкой под шестигранный торцевой ключ #4-40 x 0,187
070-398	Упорное кольцо
070-867	Прокладка вала
070-170	#2 пружинная разрезная шайба
070-177	Винт с головкой под шестигранный торцевой ключ #4-40 x 3,12
080-038	Винт со шлицем «Филлипс» #0-80 x 0,375
082-032	#2 внутренняя пружинная шайба
082-045	Винт со шлицем «Филлипс» #2-56 x 0,187
084-054	#4 пружинная разрезная шайба
082-022	#2 плоская шайба
082-024	Винт с головкой под шестигранный торцевой ключ #2-56 x 0,250
082-032	#2 внутренняя пружинная шайба
750-292-P2	Прокладка фиксатора
080-013	#0-80 разрезная шайба
080-007-P1	#0-80 x 0,17 плоская шайба
080-009-P1	Винт с головкой под торцевой ключ #0-80 x 0,188
084-048	Винт с плоской головкой #4-40 x 0,250
750-665-P1	Винт с буртиком пружины кручения #2-56
070-170	#2 пружинная разрезная шайба
082-045	Винт со шлицем «Филлипс» #2-56 x 0,187
070-201	#4 пружинная разрезная шайба
084-093	Винт с головкой под торцевой ключ #4-40 x 1,125
086-084-P2	Установочный винт #6-32 x 0,125
086-041	#6 плоская шайба
086-038	#6 пружинная разрезная шайба
086-036	Винт с головкой под торцевой ключ #6-32 x 3/8
086-084-P2	Установочный винт #6-32 x 0,125

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Датчик на 12 кристаллах серии XL12

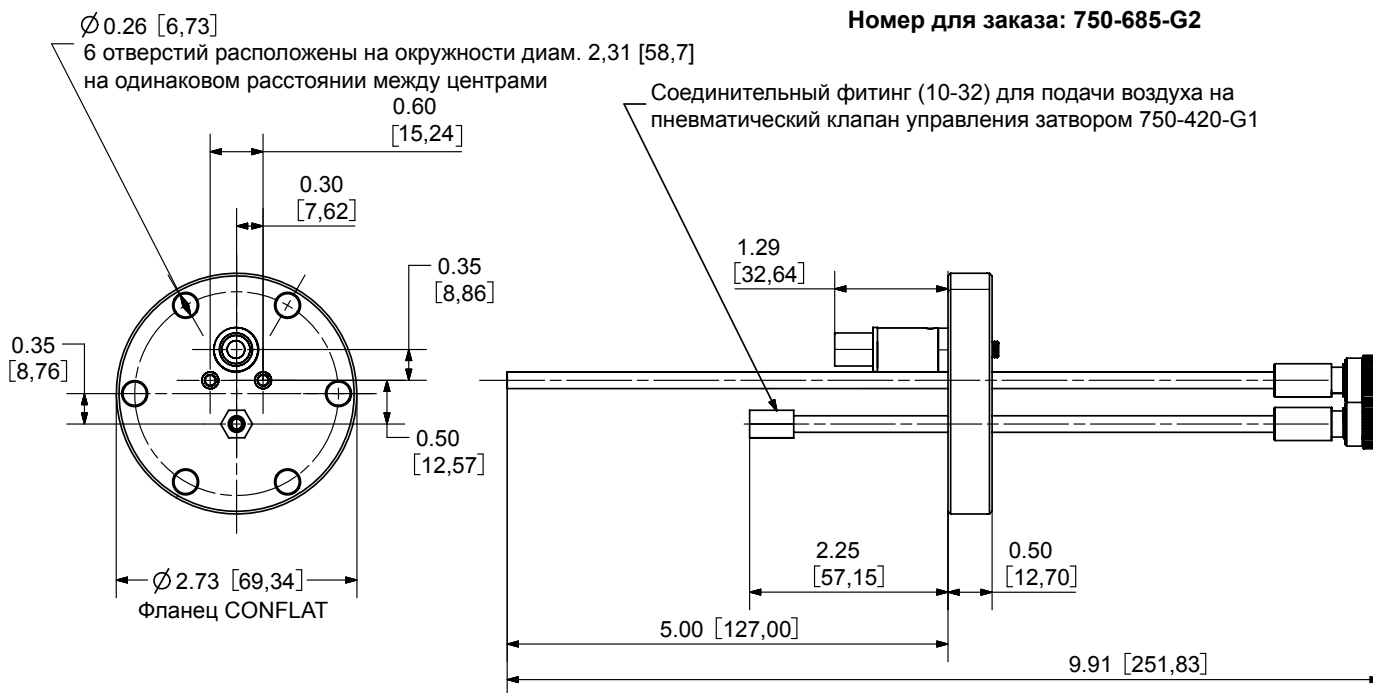
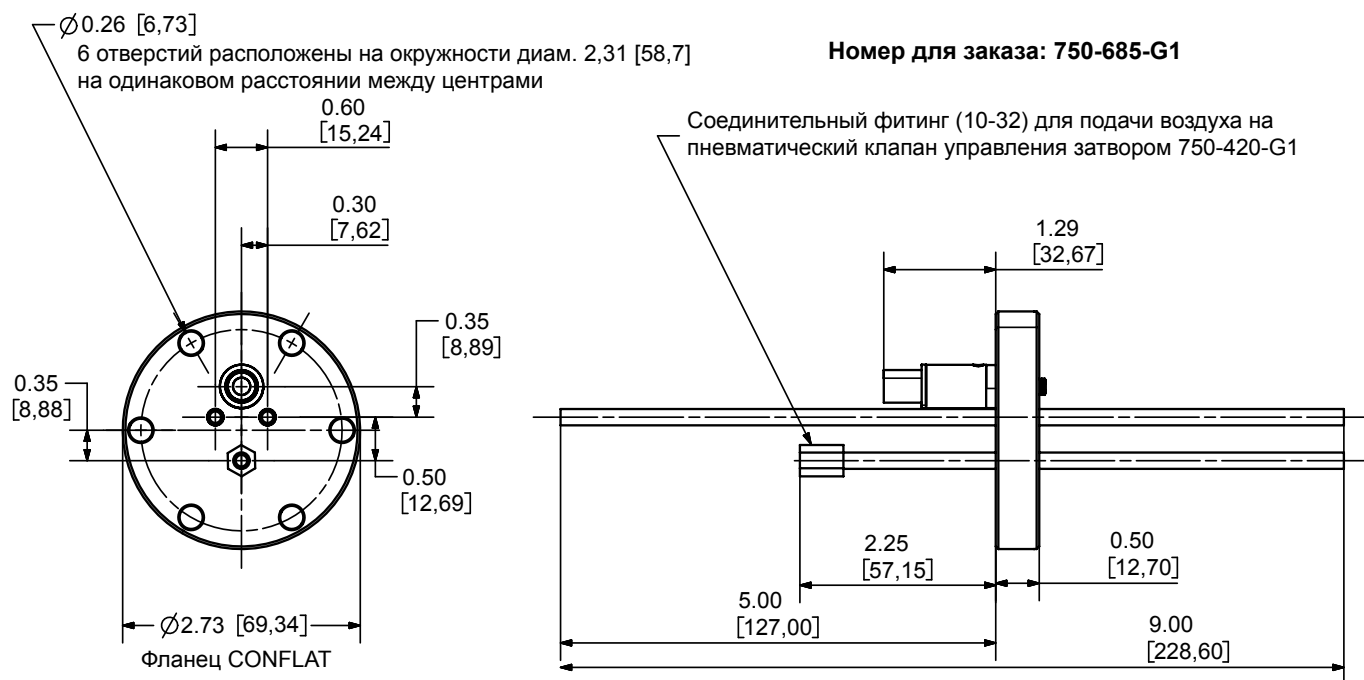


Датчик на 12 кристаллах можно использовать со следующими вакуумными вводами:



ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Датчик на 12 кристаллах можно использовать со следующими вакуумными вводами:



Датчик на 6 кристаллах (CrystalSix)

Датчик на 6 кристаллах компании INFICON специально сконструирован для длительных технологических процессов, требующих непрерывного контроля скорости напыления. В OLED- и MBE-приложениях, при производстве солнечных панелей или в других техпроцессах с длительным интервалом между вентиляциями камеры, датчик CrystalSix обеспечивает высокую надёжность за счёт 6 кварцевых кристаллов, установленных в одной головке измерительного датчика. При использовании с контроллером процесса напыления тонких плёнок компании INFICON датчик на 6 кристаллах автоматически поворачивает новый кристалл в рабочую позицию в случае повреждения или нестабильной работы кристалла.

Кристаллы автоматически переключаются, не прерывая процесс непрерывного контроля скорости напыления.

Механизм с пневматическим приводом осуществляет периодическую круговую подачу кристаллов. Этот пневмодвигатель обеспечивает более высокую тепловую стабильность по сравнению с модулями конкурентов, в которых используются дорогие электродвигатели для работы в условиях вакуума, выделяющие тепло. Трубки для воды диаметром 1/8 дюйма поддерживают стабильную температуру головки датчика и не ограничивают возможность выбора местоположения датчика.

При использовании с некоторыми контроллерами процесса напыления тонких плёнок компании INFICON, этот датчик поддерживает обратную связь по положению, что позволяет задавать конкретные положения для отдельных материалов.



ПРЕИМУЩЕСТВА

- Вмещает 6 кристаллов с надёжным автоматическим механизмом переключения для сведения к минимуму времени простоя
- Стабильная температура кристалла, благодаря использованию пневматического механизма переключения кристаллов (модули конкурентов используют электродвигатели, выделяющие тепло)
- 1/8-дюймовые трубки для воды поддерживают стабильную температуру и не ограничивают возможность выбора местоположения датчика
- Дополнительно можно заказать затвор кристалла

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Датчик на 6 кристаллах

Датчик на 6 кристаллах	750-446-G1
Датчик на 6 кристаллах с затвором	SPS-1039-G1

ПРИМЕЧАНИЕ 1:

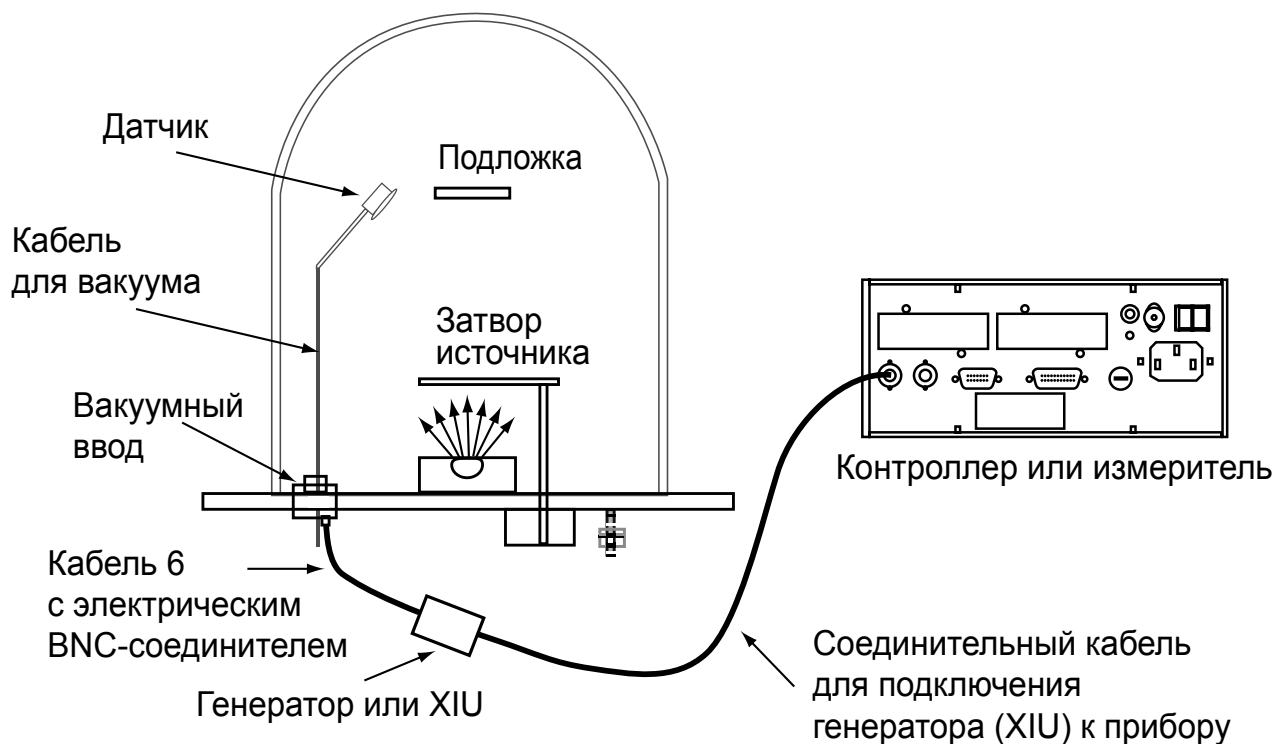
Автоматический переключатель кристаллов только в комплекте с IC6, IC/5, Cygnus, XTC/3M, XTC/3S, SQC-310 и SQC-310C

ПРИМЕЧАНИЕ 2:

SQC-310 и SQC-310C не поддерживают обратную связь по положению.

ПРИМЕЧАНИЕ 3:

Для датчика на 6 кристаллах требуется пневматический клапан управления 750-420-G1



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**Технические характеристики датчика на 6 кристаллах 750-446-G1**

Макс. температура прогрева без водяного охлаждения	130°C
Макс. температура рабочей изотермической среды при минимальном расходе охлаждающей воды	400°C
Коаксиальные трубки и трубки для воды и воздуха	76 см в стандартном исполнении
Замена кристалла	фронтальная установка, требуется инструмент для извлечения (входит в комплект)
Установка	шесть #4-40 резьбовых отверстий на задней стороне корпуса датчика
Размер (макс. огибающая)	диам. 9,7 см x 5,1 см высота

Требования установки

Вакуумный ввод	Кол-во (1) 2 ¾-дюймовый фланец ConFlat® с двумя коаксиальными вакуумными вводами, 2 проходных фитинга для присоединения трубок подачи воды и один для трубки для воздуха, IPN 002-080, или Кол-во (1) 1-дюймовое резьбовое соединение с 1 коаксиальным вакуумным вводом, 2 проходных фитинга для присоединения трубок подачи воды и один для трубки для воздуха, IPN 750-030-G1
Прочее	Пользователь обеспечивает вакуумплотные паяные соединения или фитинги для трубок для воды или воздуха. Клапанный блок для воздуха (не входит в комплект), IPN 750-420-G1, с ограничительной диафрагмой 0,022 дюйма, устанавливаемой пользователем. (Диафрагма входит к комплект принадлежностей датчика на 6 кристаллах) XIU или генератор сконструированы для взаимодействия с контроллером напыления Контроллер напыления должен быть сконструирован для работы с этим конкретным датчиком на кристаллах: (INFICON XTC/2, XTC/C, IC/4, IC/4 PLUS, IC/5, Cygnus, XTC/3M, STC/3S, SQC310, SQC310C)

Коммуникации

Пластина, держатели, антинапылительный экран, механические части	нержавеющая сталь типа 304
Пружины, электрические контакты	позолоченный сплав бериллия и меди, позолоченный инконель, нержавеющая сталь 303
Трубки для воды или воздуха	бесшовная трубка из нержавеющей стали 304 с наружным диаметром 3,2 мм и толщиной стенки 0,4 мм длиной 76 см
Соединитель (Microdot®)	нержавеющая сталь
Изоляторы	> 99 % Al ₂ O ₃
Кабель	медь, покрытая тефлоном
Кристалл	диаметр 0,55 дюйма
Корпус и карусель	алюминий 2024 T351

СПИСОК ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

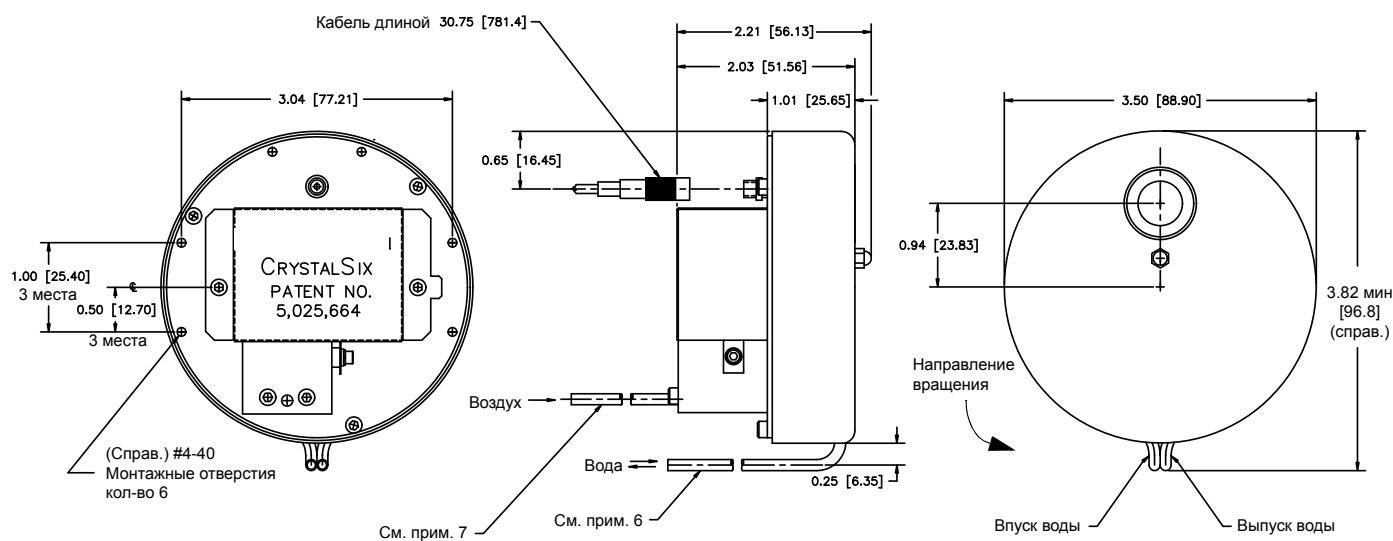
Датчики на 6 кристаллах

Номер для заказа	Описание
007-007	Пружинный замок (деталь держателя кристалла)
007-023	Керамический держатель
007-044	Кабель для вакуума, 78 см
070-0170	#2 пружинная шайба (деталь теплового экрана)
070-0398	Упорное кольцо (фиксирует подшипник, расположенный следом за штоком привода и защёлкой)
070-0777	Пружина сжатия (на валу карусели)
070-0778	Шарикоподшипник (под каруселью)
070-0779	Подшипник (осуществляет связь со штоком привода и защёлкой)
070-0870	Тefлоновая пружина (на валу карусели)
070-0877	Регулировочная прокладка (деталь теплового экрана)
070-0879	Подшипник (в центре сварного узла верхней пластины)
073-114	Провод 0,022 x 1,06 дюйма (фиксирует стопорный штифт теплового экрана)
082-026	#2-56 гайка (деталь теплового экрана)
750-048-P1	Пружинный замок (прижимает держатели кристаллов к карусели)
750-175-P1	Нижний изолятор (под плоскими пружинами)
750-188-P2	Плоская пружина
750-249-P2	Стопорный штифт (деталь теплового экрана)

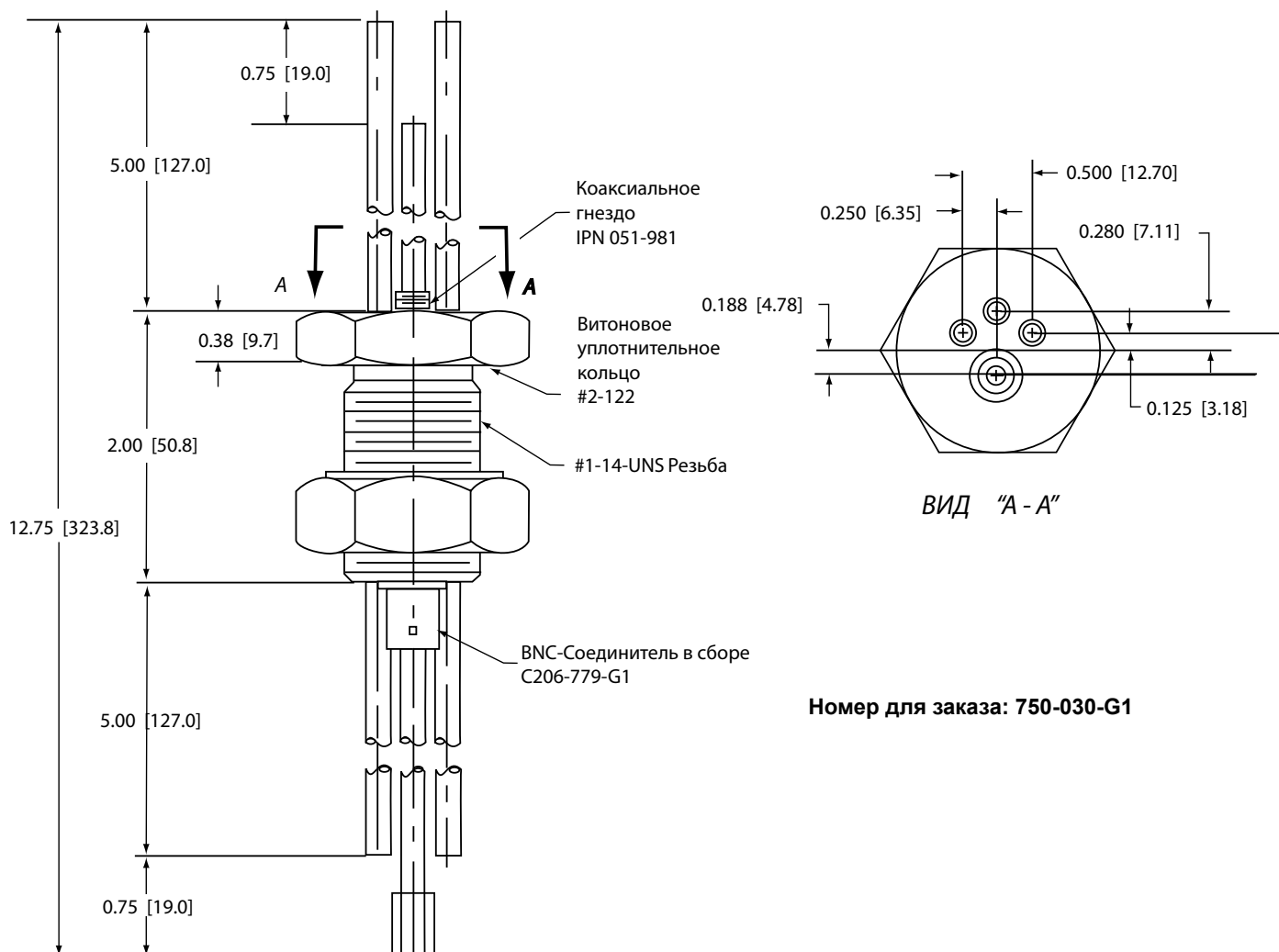
Номер для заказа	Описание
750-250-G1	Тепловой экран
750-256-P2	Пружина растяжения (деталь сварного узла верхней пластины)
750-257-P3	Гофрированная пружина 11,2 см
750-261-G1	Карусель (вместе с резисторной сборкой и электрическими контактами)
750-262-G1	Держатель кристалла
750-265-G1	Сварной узел верхней пластины
750-276-P2	Крышка исполнительного механизма
750-278-P2	Трубка для воды
750-286-P2	Сильфонный узел
750-290-P3	Электрические контакты карусели (набор 8 шт.)
750-291-P1	Фиксатор
750-293-P2	Храповый механизм
750-294-P2	Собачка
750-295-G1	Шток привода и защёлка
750-336-G1	Резисторная сборка
750-338-P1	Изолятор контакта (под электрическими контактами карусели)

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Датчик на 6 кристаллах 750-446-G1

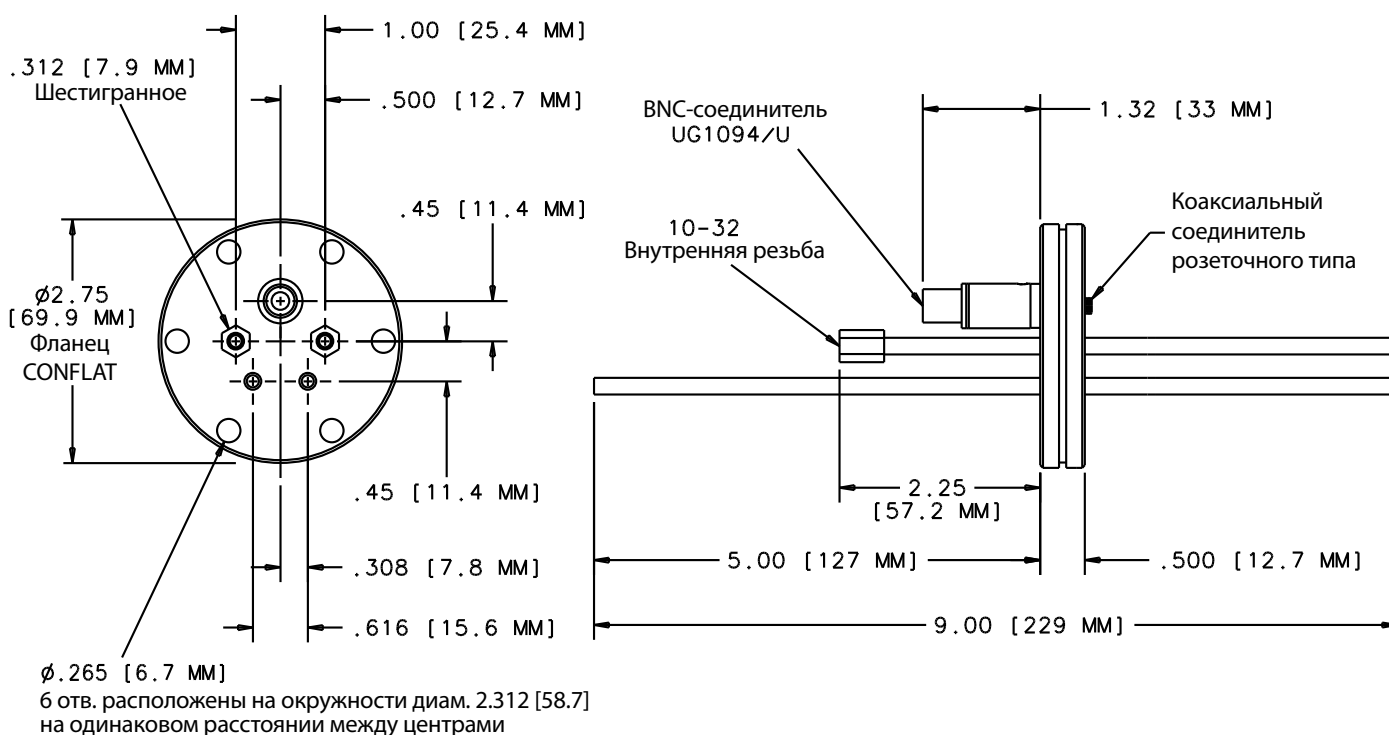


Датчик CrystalSix 750-446-G1 можно использовать со следующими вакуумными вводами:



ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Датчик CrystalSix с затвором SPS-1039-G1 можно использовать с вакуумным вводом 750-683-G1



Датчик RSH-600

Вращательные головки датчика серии RSH-600 сконструированы для требовательных процессов, в которых напыляются очень толстые плёнки из нескольких различных материалов.

КОНФИГУРАЦИИ ДАТЧИКА

Датчик серии RSH-600 вмещает шесть кристаллов в теплоизолированном корпусе с водяным охлаждением, обеспечивающем высокие рабочие характеристики кристалла в средах, где температура до 300 °С. Кристаллы устанавливаются в легкоизвлекаемый держатель из нержавеющей стали и тефлона. Кристаллы перемещаются на 1 позицию подачей импульса длительностью 1 с на пневматический клапан 115 В переменного тока, 36 мА или 24 В постоянного тока, 29 мА. 7-контактный электрический соединитель обеспечивает индивидуальные замыкания переключателя на землю для индикации текущей позиции кристалла.

ВАКУУМНЫЕ ВВОДЫ

Датчик серии RSH-600 может быть оснащён плоской головкой для установки сверху через вакуумный ввод с уплотнительным кольцом (не входит в комплект). Для установки в вакуумную камеру сбоку датчик может быть оснащён конусной головкой (угол 45°).

Стандартные крышки головки изготовлены из нержавеющей стали. Крышки головки также изготавливаются из меди для приложений, в которых температура может создавать проблемы.

Датчики RSH-600 изготавливаются с разной глубиной ввода в вакуумную камеру:

- глубина ввода в вакуумную камеру = до 200 мм
- глубина ввода в вакуумную камеру = до 350 мм
- глубина ввода в вакуумную камеру = до 450 мм
- глубина ввода в вакуумную камеру = до 540 мм
- глубина ввода в вакуумную камеру = до 650 мм

ПРЕИМУЩЕСТВА

- 6 кристаллов
- Обратная связь по положению
- Регулируемая длина
- Прочная конструкция



Фиксатор кристаллов и стандартная крышка из нержавеющей стали.



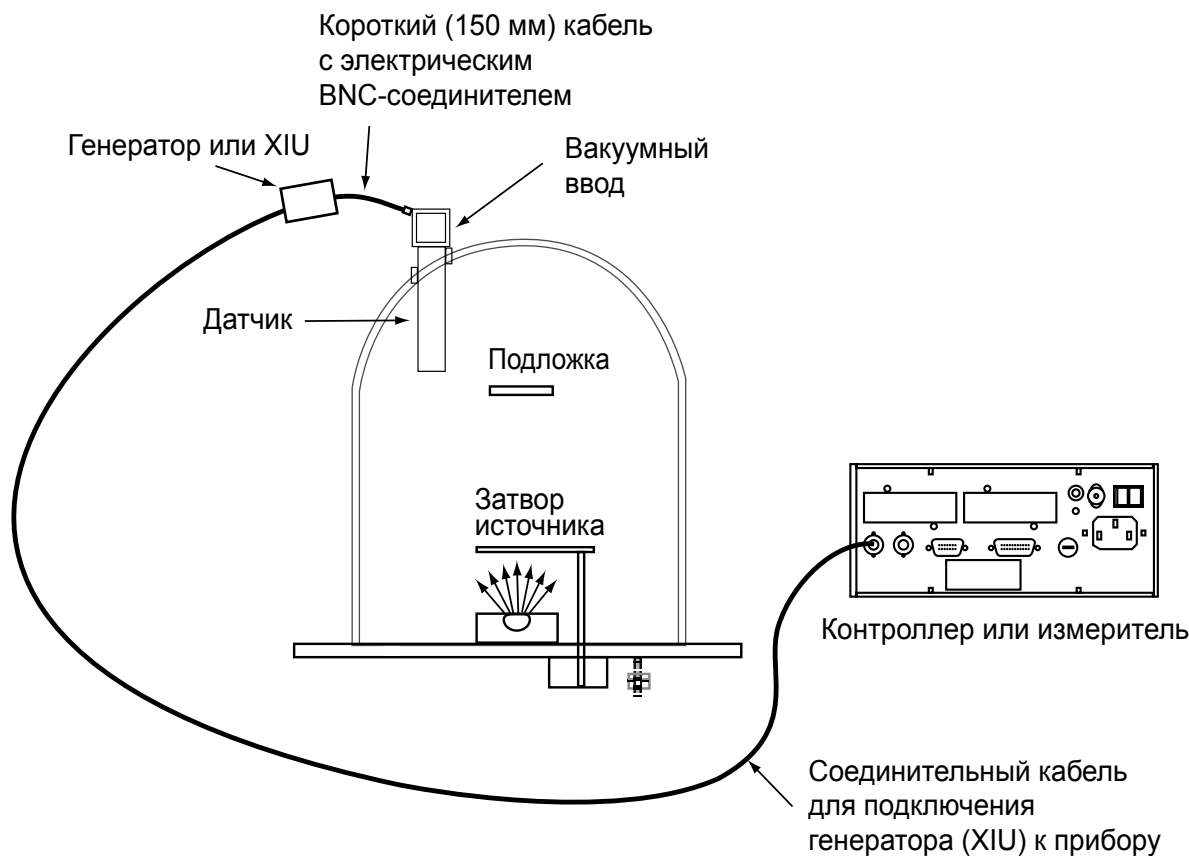
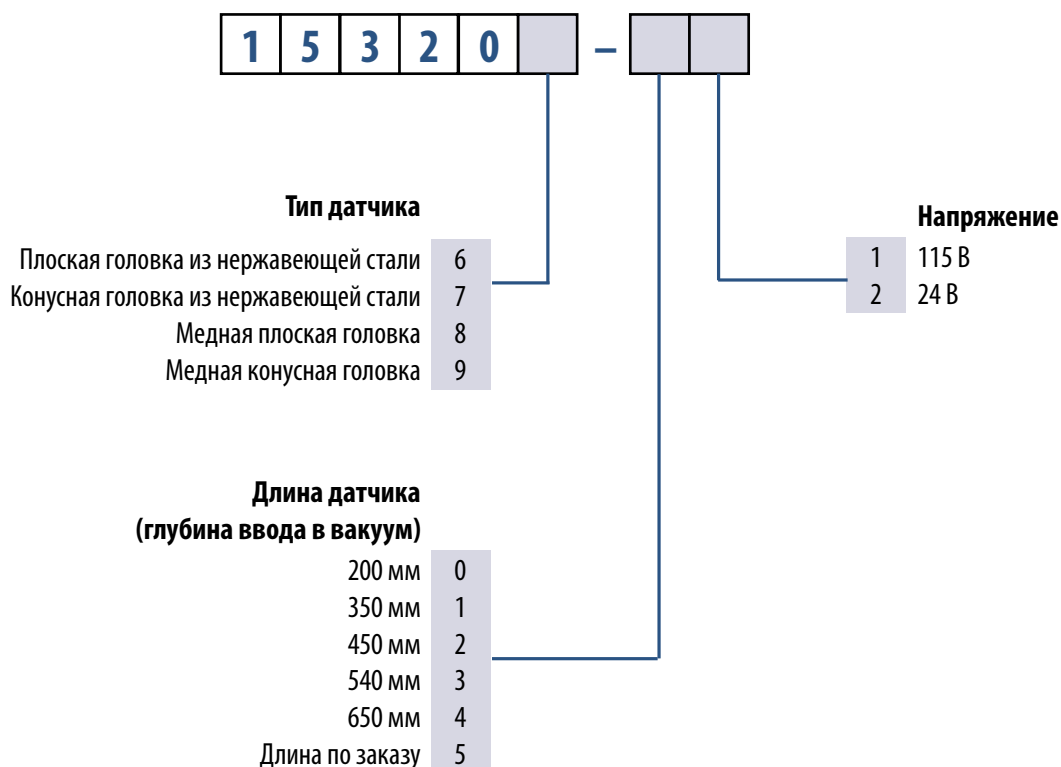
Медная крышка головки



Конусная головка (угол 45°)

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Вращательная головка датчика – датчик RSH-600



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики RSH600

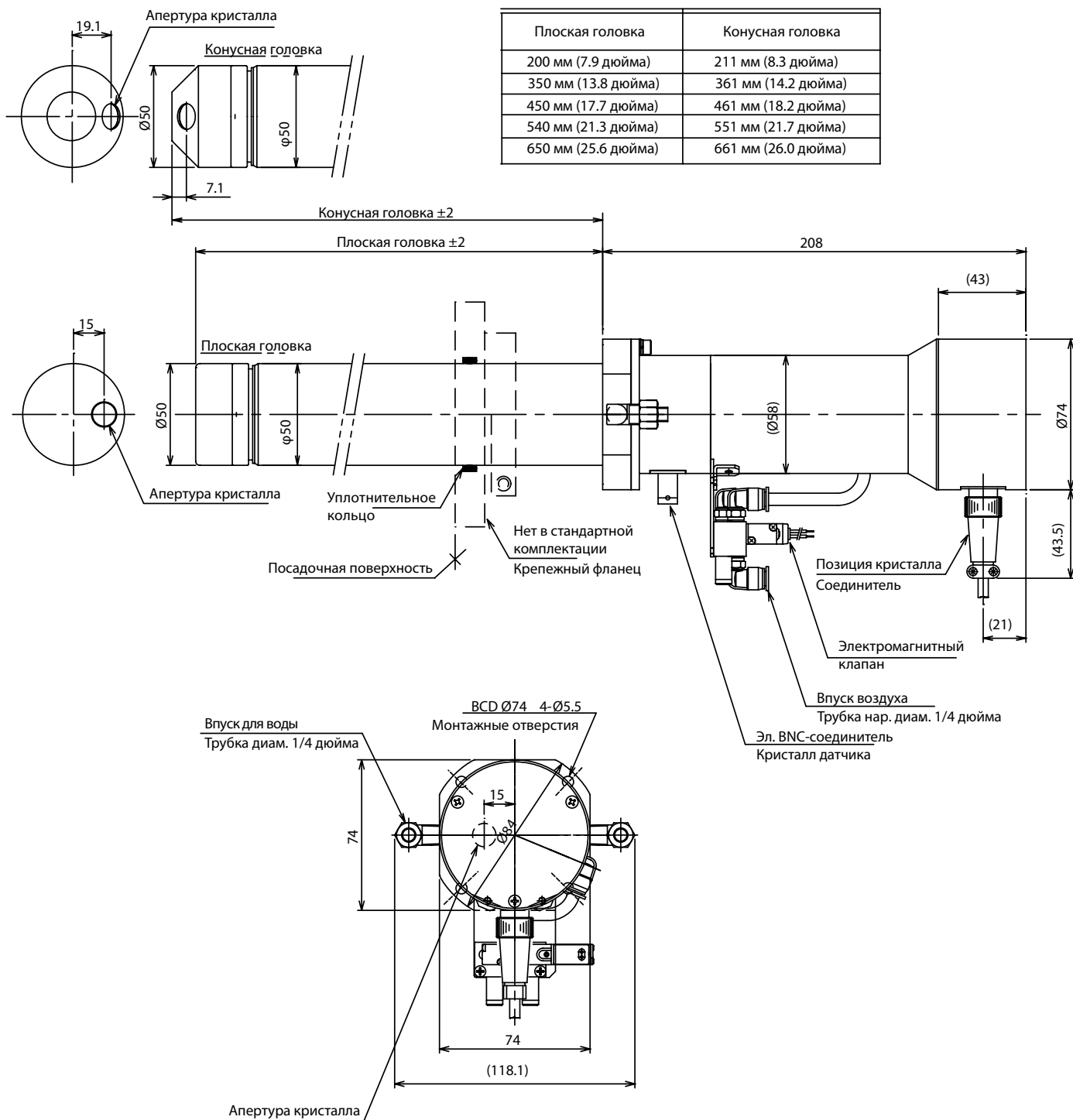
Число кристаллов	6
Размер кристалла	диаметр 0,55 дюйма
Отверстие для установки	диаметр 2,0 дюйма
Габаритная длина	См. таблицу на следующей странице
Регулируемая глубина ввода в вакуумную камеру	См. таблицу на следующей странице
Потребляемое электропитание	115 В переменного тока 50 мА или 24 В постоянного тока 20 мА
Способ переключения кристаллов	регулируемая подача воздуха: 55psi (4 кг/см ²)
Способ охлаждения	расход воды 5 л/мин. при 2 кг/см ² (не допускать замерзания)
Фитинги для подачи воды или воздуха	(1) ¼-дюймовый быстроразъёмный фитинг для подачи воздуха, (2) ¼-дюймовых обжимных фитинга для воды
Макс. температура прогрева без водяного охлаждения	130°C
Рабочая температура	макс. 300 °С с водяным охлаждением и стандартной крышкой головки макс. 400°C с водяным охлаждением и медной крышкой головки
Масса	прибл. 3,8 кг, в зависимости от габаритной длины
Рабочая температура	макс. 300 °С с водяным охлаждением и стандартной крышкой головки макс. 400°C с водяным охлаждением и медной крышкой головки
Масса	прибл. 3,8 кг, в зависимости от габаритной длины

СПИСОК ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

Номер для заказа	Описание
153202	Регулируемый фланец
153204	Фиксатор кристаллов – плоский
153204-2	Фиксатор кристаллов – конусный
153706	Пружинный замок – плоский
153707	Электромагнитный клапан 24 В постоянного тока
153708	Крышка головки из нержавеющей стали – плоская
153709	Фиксирующий винт для плоского фиксатора кристалла
153710	Держатель кристалла – плоский (153709 в комплекте)
153713	Крышка головки из нержавеющей стали – конусная
153714	Пружинный замок – конусный

Номер для заказа	Описание
153715	Фиксирующий винт для конусного фиксатора кристалла
153716	Держатель кристалла – конусный
153722	Блок контактов для передачи сигналов и заземления
153724	Комплект контактов с пружинным замком – плоский (6 шт.)
153726	Пружинный контакт для фиксатора кристалла
153731	Медная крышка головки – плоская
153731-2	Медная крышка головки – конусная
889128	7-контактный вилочный электрический соединитель
889128-2	7-контактный розеточный электрический соединитель
144-101	М3 х 6 винт с головкой под торцевой ключ для плоского фиксатора кристалла

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



Размеры в мм, если не указано иное.

Кварцевые кристаллы компании INFICON

ПРИБРЕТАЙТЕ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ КРИСТАЛЛЫ INFICON ПО ДОСТУПНОЙ ЦЕНЕ

Кварцевые кристаллы компании INFICON удовлетворяют всем вашим требованиям в отношении надёжности, доступности и стоимости. Ни одна другая компания не может гарантировать полный контроль качества на всех этапах от исходного кварца до обработанного кристалла измерителя, кроме компании INFICON. Поскольку теперь основной поставщик необработанных кристаллов кварца входит в компанию INFICON.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ТОЛЬКО КАЧЕСТВЕННЫХ КРИСТАЛЛОВ

Компания INFICON производит кварцевые кристаллы с частотой 5 или 6 МГц, с серебряными, золотыми электродами или изготовленными из сплавов, уменьшающих напряжение, в соответствии со строгими техническими условиями. Кристаллы также проходят тщательную проверку способности генерировать сильный импульс и функционировать с оптимальной надёжностью. Конструкция с плоско-выпуклым АТ-срезом (мода колебаний кварцевого резонатора) уменьшает погрешности определения скорости напыления и толщины плёнки сводя к минимуму число мод паразитных колебаний (или перескоки моды). Имеется возможность выбора размера: по типу Sloan или по стандарту INFICON. Кроме того, возможно изготовление кристаллов, имеющих особый размер и частоту, указанные заказчиком, обращайтесь к специалистам «ЭмЭсЭйч Техно».

ВЫБОР ПОДХОДЯЩЕГО КРИСТАЛЛА

Наша компания непрерывно занимается изучением характеристик кварцевых кристаллов. Результатом этой работы является постоянное совершенствование изделий, чтобы обеспечить максимальную надёжность техпроцесса, в котором они используются. Для большинства приложений мы рекомендуем использовать кристаллы с золотыми электродами. Однако кристаллы с серебряными электродами обеспечат более высокие эксплуатационные характеристики в процессах с существенными тепловыми нагрузками, например при напылении. Кроме того, они могут способствовать осаждению оксидов. А кристаллы с электродами из сплава рекомендуются для процессов нанесения оптических покрытий с диэлектрическими материалами и технологии производства полупроводниковых приборов с сильнонапряжёнными материалами.

ТРИ УДОБНЫХ УПАКОВКИ

Диспенсер, пригодный для чистой комнаты – вмещает 10 кристаллов, которые могут устанавливаться прямо в держатель датчика или с помощью инструмента, входящего в комплект.

Плоский карусельный диспенсер – вмещает 10 кристаллов, которые извлекаются вакуумным пинцетом или устанавливаются прямо в держатель.

Диспенсер в компактной коробке – вмещает 10 кристаллов, которые извлекаются вакуумным или обычным пинцетом.

ПОЛНЫЙ НАБОР ПРИБОРОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ НАПЫЛЕНИЯ ТОНКИХ ПЛЁНОК

Независимо от уровня сложности вашей системы, использования в ней термовакuumного испарения, ионных пучков или напыления – компания INFICON производит полный набор контроллеров, измерителей, датчиков и вакуумных вводов для удовлетворения потребностей заказчика.

ПРОВЕРКА И ИСПЫТАНИЕ ВСЕХ КРИСТАЛЛОВ

Чтобы обеспечить максимальный срок службы в вашем техпроцессе, а также стабильный и точный контроль скорости напыления, каждый кристалл проходит проверку следующих характеристик:

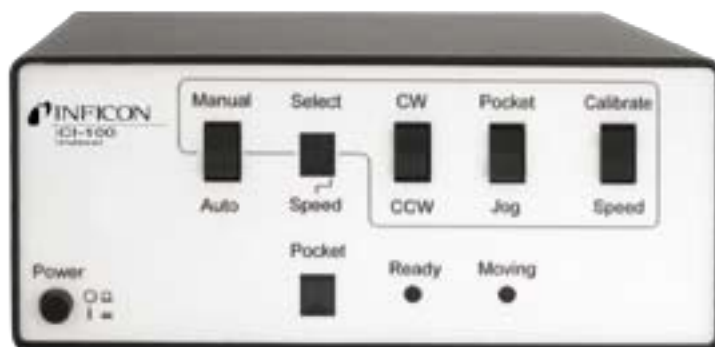
- Сопротивление – Проверка сопротивления гарантирует стабильность измерения и большую долговечность покрытия. Сопротивление характеризует электрический контакт и молекулярное притяжение электрода.
- Частота – Проверка начальной частоты в пределах узкого диапазона спецификации гарантирует высокую точность измерения толщины плёнки.
- Искривление – Выполнение электрического испытания на искривление гарантирует стабильность резонанса. Недостаточное искривление приводит к более быстрому ухудшению стабильности измерения.
- Визуальное соответствие – Осмотр каждого кристалла на предмет единообразия электродов, отсутствия поверхностных и других дефектов, свидетельствующих о плохом молекулярном притяжении электродов и загрязнении.



ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Описание	Шифр изделия
6 МГц, золотые электроды, диспенсер, пригодный для чистой комнаты	008-010-G10
6 МГц, серебряные электроды, диспенсер, пригодный для чистой комнаты	008-009-G10
6 МГц, электроды из сплава, диспенсер, пригодный для чистой комнаты	750-679-G1
6 МГц, золотые электроды, плоский карусельный диспенсер	750-1000-G10
6 МГц, серебряные электроды, плоский карусельный диспенсер	750-1001-G10
6 МГц, электроды из сплава, плоский карусельный диспенсер	750-1002-G10
6 МГц, золотые электроды, диспенсер в компактном коробке	SPC-1093-G10
6 МГц, серебряные электроды, диспенсер в компактном коробке	750-1014-G10
6 МГц, электроды из сплава, диспенсер в компактном коробке	750-1015-G10
5 МГц, золотые электроды, диспенсер, пригодный для чистой комнаты	750-225-G2
5 МГц, серебряные электроды, диспенсер, пригодный для чистой комнаты	750-226-G2
5 МГц, электроды из сплава, диспенсер, пригодный для чистой комнаты	750-678-G1
5 МГц, золотые электроды, плоский карусельный диспенсер	750-1005-G10
5 МГц, серебряные электроды, плоский карусельный диспенсер	750-1006-G10
5 МГц, электроды из сплава, плоский карусельный диспенсер	750-1007-G10
5 МГц, золотые электроды, диспенсер в компактном коробке	750-1016-G10
5 МГц, серебряные электроды, диспенсер в компактном коробке	750-1017-G10
5 МГц, электроды из сплава, диспенсер в компактном коробке	750-1018-G10

Устройство шагового перемещения тиглей



ЭКОНОМИЧНЫЙ, НАДЁЖНЫЙ КОНТРОЛЬ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫХ ИСТОЧНИКОВ С НЕСКОЛЬКИМИ ТИГЛЯМИ

Устройство шагового перемещения тиглей CI-100 используется для вращения электронно-лучевых источников с несколькими тиглями через вращательный вакуумный ввод. В состав устройства входят контроллер, вращательный электропривод, монтажный кронштейн и соединительный кабель. Гибкая конфигурация позволяет подстроиться к конкретной системе и техпроцессу. CI-100 совместим практически со всеми источниками электронных пучков, а дискретные входы-выходы совместимы с существующими устройствами шагового перемещения.

ПРОСТАЯ ИНТУИТИВНО ПОНЯТНАЯ НАСТРОЙКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Органы управления на передней панели обеспечивают простое управление процессом:

- Индикация выбранного круглого тигля или скорости переключения при использовании бананообразного тигля.
- Выбор способа управления: с передней панели или внешними сигналами ввода-вывода.
- Шаговое перемещение устройством по часовой стрелке или против.
- Переключение устройства шагового перемещения к следующему круглому тиглю или переходы с шагом $1,8^\circ$.
- Калибровка позиции или задание скорости.
- Индикация выбранного круглого тигля.
- Индикация соответствия позиции устройства выбранному тиглю.
- Индикация состояния выполнения перемещения устройством.

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Прямой привод – отсутствует необходимость настройки или регулировки шкивов
- Электронная калибровка позиции – нет механических регулировок
- Компактный вращательный электропривод с большим моментом 200 унций на дюйм и режимом холодной работы
- Устанавливается на стандартный вакуумный ввод с 1-дюймовым резьбовым соединением или 2 3/4-дюймовым фланцем CF
- Возможность самостоятельного конфигурирования любого расположения круглых и бананообразных тиглей
- Включено 8 predetermined конфигураций расположения круглых и бананообразных тиглей
- Дискретные входы-выходы совместимы с существующими устройствами шагового перемещения



Настройка конфигурации системы – Пользователь может легко настроить нужную конфигурацию, используя прилагаемую простую программу под Windows.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Вращательный электропривод

Тип электродвигателя	микрошаговый
Вращательный момент	1,4 Н x м
Скорость (частота вращения)	низкая: 0,05; 0,06; 0,08; 0,10; 0,12; 0,15; 0,19; 0,24; 0,30; 0,37 высокая: 0,5; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,5; 1,9; 2,4; 3,0; 3,7
Разрешающая способность	1,8°
Воспроизводимость	0,25°
Габаритные размеры (В x Ш x Г)	89 x 89 x 122 мм
Масса	1,5 кг
Электропитание	12 Вт (подаётся от контроллера)

Контроллер

Тигли	не более 8
Дискретные входы	двоичная или двоично-десятичная кодировка низкий: 0-2 В пост. тока; высокий: 4-24 В пост. тока; незамкнутые
Передача данных	RS-232 или Ethernet
Габаритные размеры (В x Ш x Г)	88 x 213 x 197 мм
Масса	2,7 кг
Электропитание	100-120/200-240 В, 50/60 Гц, 20 Вт
Соответствие требованиям	CE (LVD и ECD)
Соединительный кабель	3 м, стандартный соединитель DB25



Установка вращательного электропривода – показан с присоединёнными монтажным кронштейном и упругой муфтой.

www.msht.ru

MSH
Techno

тел./факс +7 (495) 722-12-90,
+7 (495) 543-60-25

e-mail: info@msht.ru



Ввиду непрерывной работы над усовершенствованием изделий,
их технические характеристики могут быть изменены
без предварительного уведомления.