

# Серия DVIA

## Системы активной виброизоляции

Система активной виброизоляции является важным элементом для контроля вибраций при использовании различного высокоточного метрологического оборудования, которая позволяет проводить измерения на уровне наномасштабов. Работая в режиме реального времени механизм обратной связи (FB) и система управления прямого действия (FB) эффективно подавляют низкочастотные вибрации, поступающие как от самой полезной нагрузки, так и от пола. Такой тип виброизоляции широко используется в высокоточных областях контроля и производства, таких как заводы по производству полупроводникового оборудования и дисплеев, различные области нанотехнологий и нанопроизводства.

### Серия DVIA-T

#### Системы настольного типа

- Простота использования
- Автоматическое выравнивание и распределение нагрузки
- Компактный дизайн, малый вес, портативность
- Не требуется внешний компрессор
- Максимальная нагрузка: до 150 кг



### Серия DVIA-MB

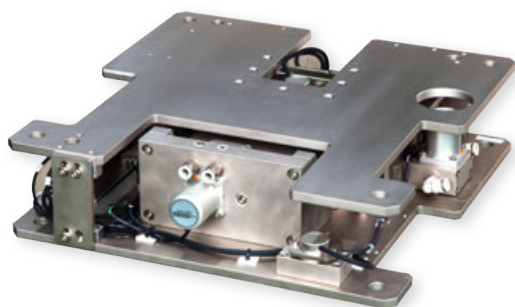
#### Системы напольного типа

- Кастомный дизайн для совместной работы с любыми СЭМ
- Превосходная виброизоляция в диапазоне 1 – 5 Гц
- Максимальная нагрузка: 6000 кг

### Серия DVIA-U

#### Системы модульного типа

- Электромагнитные приводы
- Низкопрофильный дизайн
- Не требуется внешний компрессор
- Максимальная нагрузка: до 700 кг



### Серия DVIA-P

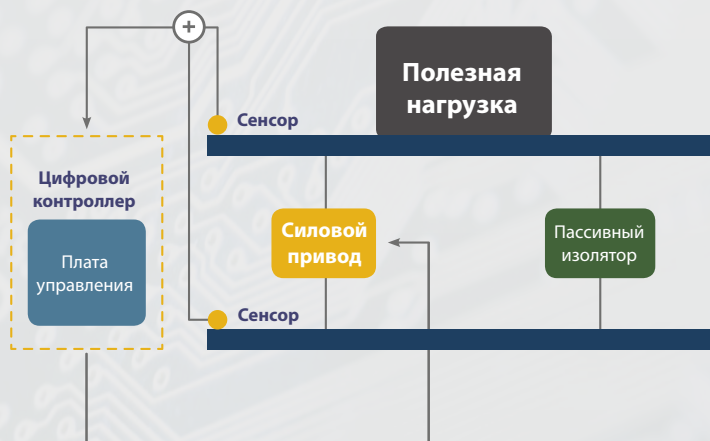
#### Пневматические активные виброизоляторы

- Пневматические приводы
- Разработаны для совместного использования с приборами для анализа полупроводников и дисплеев
- Наименьшее время стабилизации для приборов с линейными предметными столиками
- Превосходная производительность виброизоляции в низкочастотном диапазоне
- Максимальная нагрузка: до 50000 кг

## Что такое система активной виброизоляции?

Система активной виброизоляции используется для эффективной компенсации низкочастотных вибраций за счет использования механизма обратной связи (FB) и системы управления прямого действия (FB) с помощью сенсоров и силовых приводов. Данные системы разработаны для совместного использования с высокоточными метрологическими и исследовательскими приборами, работающими на уровне наномасштабов, что делает их особенно чувствительными к низкочастотным помехам.

Интегрированные сенсоры постоянно регистрируют вибрации пола и от самой полезной нагрузки и отправляют полученные данные на цифровой контроллер (ЦК). Далее ЦК преобразовывает полученные данные о вибрациях в цифровой сигнал и отправляет оцифрованный сигнал на силовые приводы, которые, в свою очередь, генерируют силовое воздействие такой же величины, но с противоположным знаком, что приводит к полной компенсации внешнего колебания в режиме реального времени.



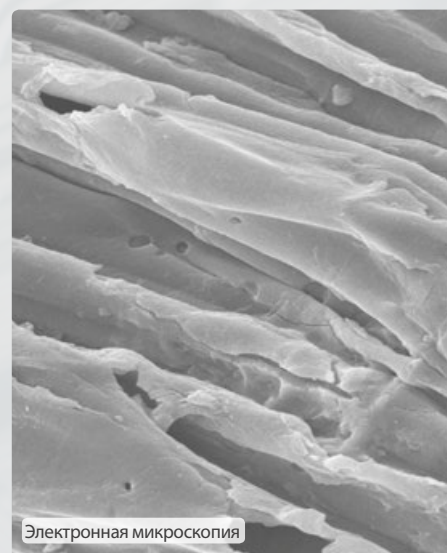
## Области применения



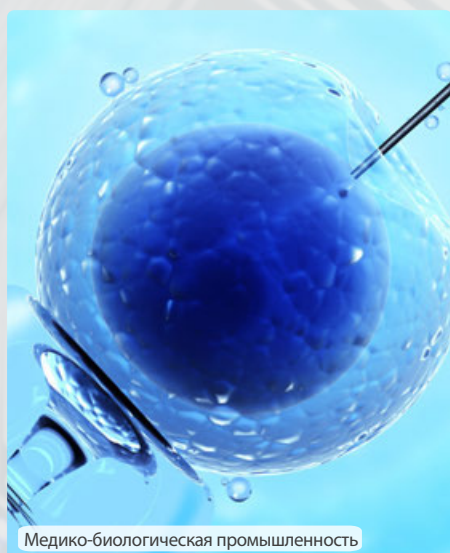
Оптическая микроскопия



Метрология



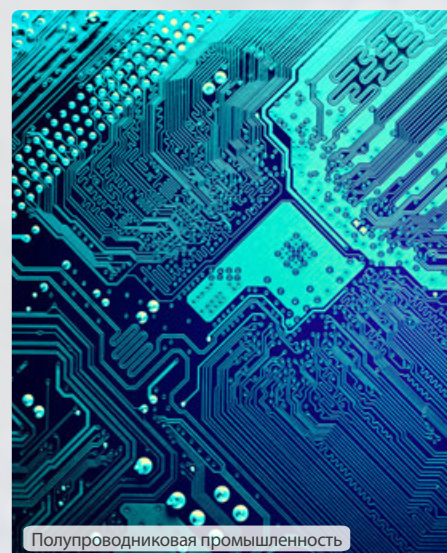
Электронная микроскопия



Медико-биологическая промышленность

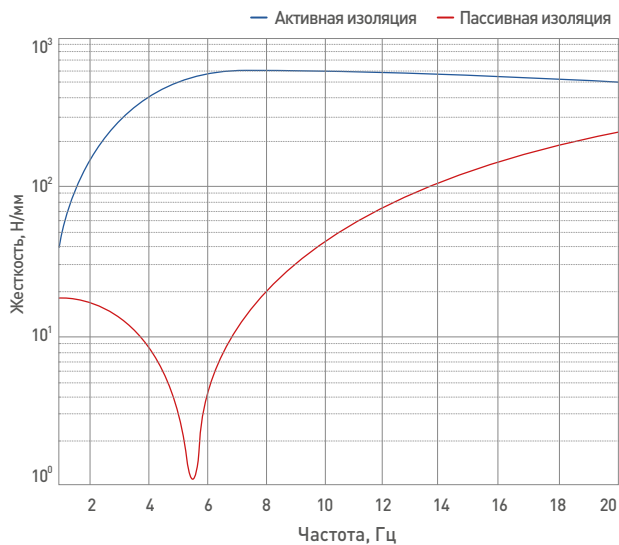


Производство дисплеев



Полупроводниковая промышленность

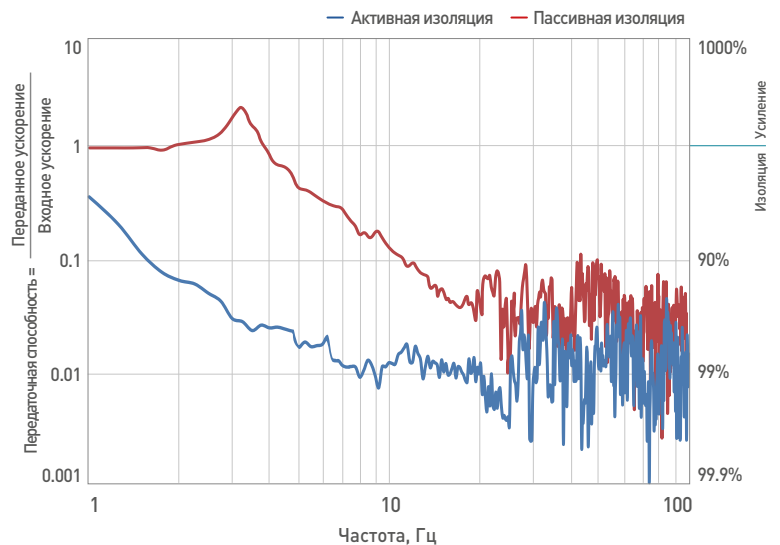
## Серия DVIA – особенности и преимущества



Максимальная жесткость и стабильность

Оборудование серии DVIA избавлено от нежелательного усиления низкочастотных колебаний, которое характерно для пассивной виброизоляции, поскольку в нем используется механизм обратной связи на основе силовых приводов, генерирующих обратное силовое воздействие, которое непрерывно компенсирует внешнее колебание. Система активной виброизоляции поддерживает максимальную жесткость и стабильность, поскольку верхняя рабочая плита системы виброизоляции устойчива к вибрациям.

Системы пассивной виброизоляции обычно характеризуются собственной частотой колебаний, лежащей в диапазоне 1.5 – 10 Гц. В данном диапазоне внешние низкочастотные колебания совпадают с



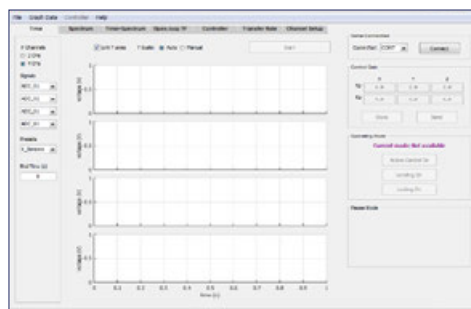
Превосходная производительность виброизоляции

собственными частотами колебаний пассивных систем, что приводит не к их компенсации, а наоборот, к их усилению.

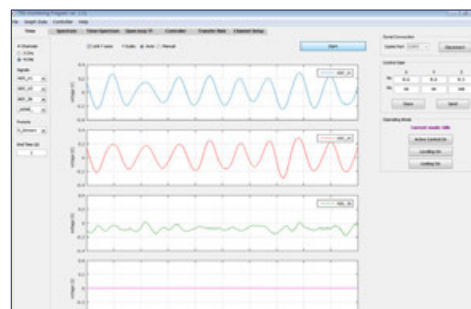
В системах серии DVIA данная проблема устранена за счет снижения собственной частоты колебаний активной изоляции до десятых долей Гц. Другими словами, системы виброизоляции серии DVIA компенсируют и опасные низкочастотные колебания – особенно в диапазоне 1 – 5 Гц, в котором высокочувствительное измерительное оборудование начинает работать нестабильно и с искажениями, что мешает получению оптимальных данных. Активный рабочий диапазон систем серии DVIA начинается от 0.5 Гц, а степень виброизоляции уже при 2 Гц составляет 80 – 90%.

## Интерфейс программного обеспечения

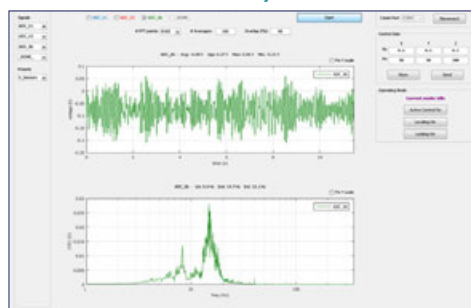
Мы используем свое собственное программное обеспечение для реализации контроля за механизмом обратной связи и системой управления прямого действия для систем серии DVIA. С помощью данного ПО пользователь в реальном времени может отслеживать производительность системы виброизоляции, а также вибрации пола. Стоит также отметить, что оптимальная производительность виброизоляции может быть достигнута только путем тонкой подстройки каждой конкретной системы на месте ее установки – данную подстройку рекомендуется осуществлять с помощью наших квалифицированных инженеров.



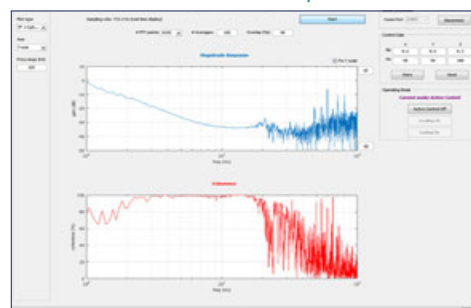
Окно запуска



Сигнал с сенсора



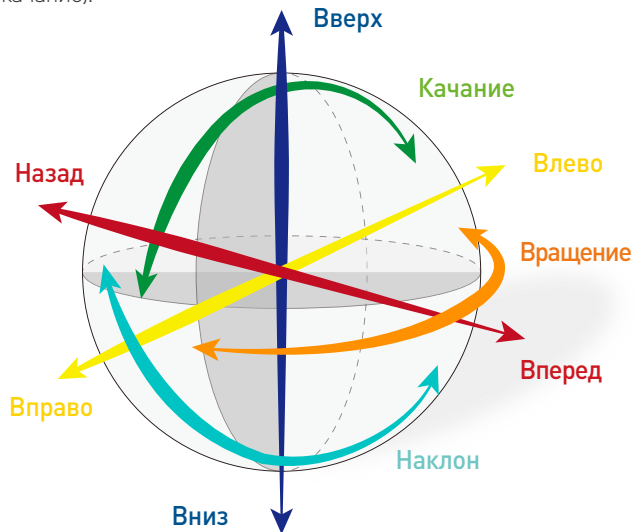
Спектр автокорреляции



Передаточная способность

## Шесть степеней свободы

Сенсоры и силовые приводы, встроенные в активные системы виброизоляции, компенсируют поступающие колебания по трем поступательным степеням свободы (X, Y, Z) и по трем вращательным степеням свободы (наклон, вращение и качание).



## Комбинация пассивной изоляции и силового привода

Воздушный + электромагнитный амортизатор силовой привод

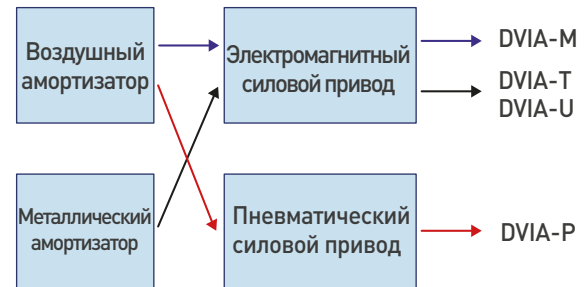
→ серия DVIA-M

Металлический + электромагнитный амортизатор силовой привод

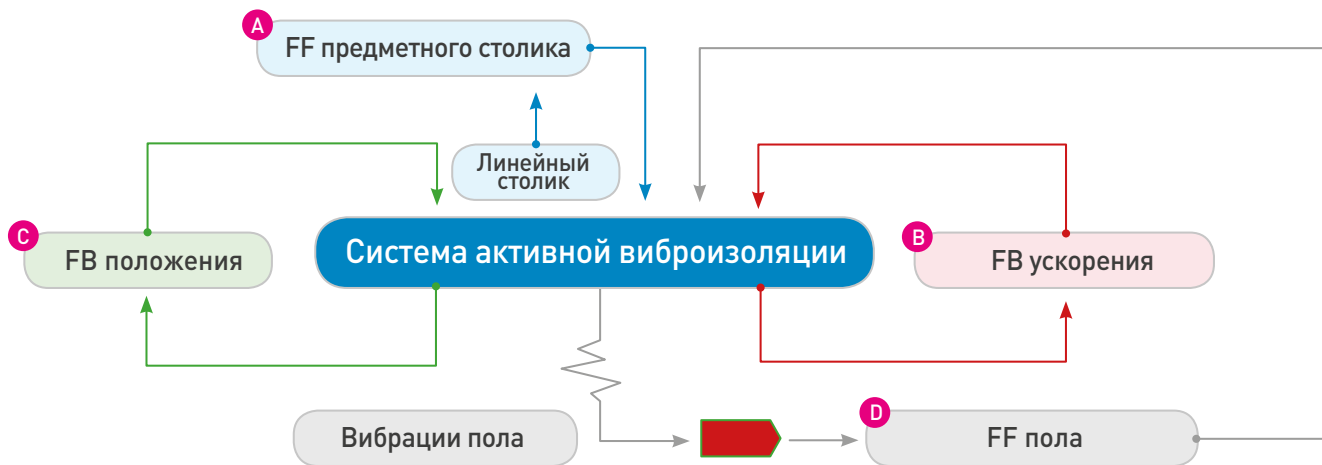
→ серия DVIA-T, DVIA-U

Воздушный + пневматический амортизатор силовой привод

→ серия DVIA-P



## Механизм обратной связи (FB) и система управления прямого действия (FF)



**A** FF предметного столика

Если система виброизоляции заранее имеет информацию о моторизованных линейных предметных столиках устанавливаемого оборудования, то она способна сгенерировать усилие, эквивалентное динамическому усилию, создаваемому перемещением предметных столиков, которое будет приложено в противоположном направлении.

**B** FB ускорения

Механизм обратной связи по контролю ускорения непрерывно использует сенсоры и силовые приводы для регистрации колебаний, которые нарушают равновесное состояние рабочей платформы, и минимизирует поступающие в систему вибрации. Данный механизм уменьшает вибрации, поступающие не только от пола, но также эффективно компенсирует вибрации, создаваемые линейными предметными столиками.

**C** FB положения

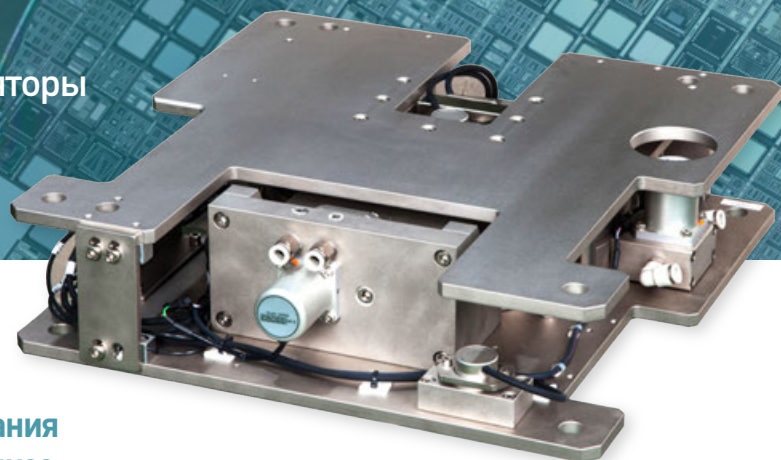
Когда виброизоляционная платформа подвержена воздействию внешних колебаний, механизм обратной связи по положению измеряет текущее рассогласование с помощью сенсоров позиционирования, а затем передает полученную информацию на цифровой контроллер. После получения данных с сенсоров цифровой контроллер подает сигнал на силовые приводы, которые возвращают систему в исходное положение.

**D** FF пола

Система управления прямого действия компенсирует вибрации пола с помощью предустановленных алгоритмов: если FF система получает информацию о вибрации пола, то она может значительно их снизить за счет собственного алгоритма подстройки.

# Серия DVIA-P

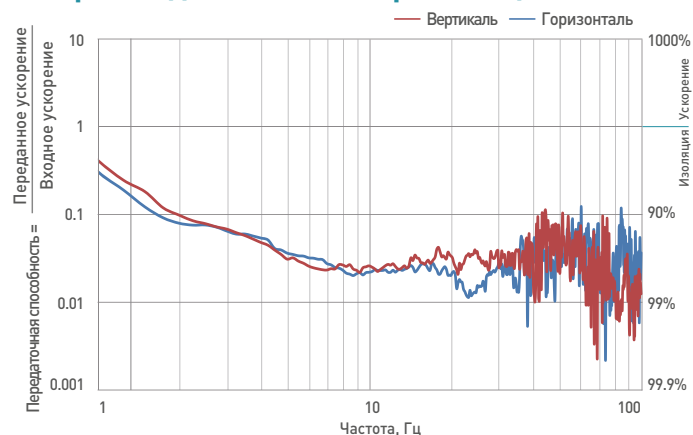
## Пневматические активные виброизоляторы



### Идеальная система активной виброизоляции для совместного использования с метрологическим оборудованием для анализа полупроводниковых устройств и дисплеев

Системы серии DVIA-P представляют собой пневматические активные виброизоляторы, специально разработанные для подавления вибраций при анализе на метрологическом оборудовании для исследования полупроводниковых устройств и дисплеев, в которое интегрированы высокоточные моторизированные линейные предметные столики. Такое метрологическое оборудование требует наличия возможности подавления низкочастотных колебаний, а также сверхбыстрого времени стабилизации перед началом измерения. Изоляторы DVIA-P оснащены высокочувствительными сенсорами и мощными пневматическими приводами, генерирующими колоссальное усилие с целью гашения поступающих колебаний как от фундамента лабораторий, так и от самого оборудования.

### Производительность виброизоляции



### Характеристики

Модель	DVIA-P2200	DVIA-P4000	DVIA-P7000	DVIA-P10000	DVIA-P20000	DVIA-P30000
Габаритные размеры изолятора (Д×Ш×В)	350 x 350 x 110 мм	420 x 420 x 110 мм	450 x 450 x 120 мм	465 x 400 x 240 мм	645 x 600 x 284 мм	735 x 700 x 284 мм
Грузоподъемность	1100 – 3700 кг	2100 – 7000 кг	3600 – 12000 кг	5000 – 17000 кг	11000 – 38000 кг	15000 – 50000 кг
Усиление силового привода	Вертикаль: 36260 Н Горизонталь: 588 Н	Вертикаль: 68600 Н Горизонталь: 2646 Н	Вертикаль: 117600 Н Горизонталь: 4410 Н	Вертикаль: 167580 Н Горизонталь: 8330 Н	Вертикаль: 372400 Н Горизонталь: 11760 Н	Вертикаль: 490000 Н Горизонталь: 11760 Н
Силовой привод	Пневматический силовой привод					
Количество компенсируемых степеней свободы	6					
Активный рабочий диапазон	0.5 – 150 Гц					
Степень виброизоляции	≥ 90% при 2 Гц / 99% при 10 Гц					
Время стабилизации	≥ 0.3 сек*					
Точность позиционирования	± 10 мкм					
Напряжение питания	100 – 240 В переменного тока, однофазное, 50 – 60 Гц					
Энергопотребление	100 Вт					
Требуемое давление воздуха	≥ 5.5 кг/см <sup>2</sup> (5.5 бар)					
Расход воздуха	Стандартный клапан: 60 норм. л/мин Высокоскоростной клапан: 250 норм. л/мин					

\*Время в 0.3 секунды получено после момента, когда входные колебания были компенсированы на 90%. Данный параметр может изменяться в зависимости от различных условий, таких как полезная нагрузка, прикладываемое усилие, собственные резонансные частоты и т.п.

## Отличительные особенности

### • Оптимальное решение для метрологического оборудования с линейными предметными столиками

Система управления прямого действия (FF) в DVIA-P, основанная на аналоговом вводе и сборе данных об ускорении в реальном времени, эффективно компенсирует остаточные вибрации, вызванные движением моторизированных линейных предметных столиков.

### • Быстрое время стабилизации и превосходная точность позиционирования

Сенсоры положения непрерывно измеряют положение изоляционной системы и поддерживают его в пределах заданного значения через цифровой контроллер. В результате точность позиционирования системы значительно улучшается. Кроме того, акселерометры постоянно регистрируют колебания, поступающие от пола и от перемещающихся частей оборудования, а затем передают цифровой сигнал на контроллер с целью управления пневматическими приводами таким образом, чтобы компенсировать входящие вибрации.

### • Интеллектуальная система управления с цифровым контроллером

Цифровой контроллер систем серии DVIA-P оснащен 19-канальным 16-разрядным АЦП и 10-канальным 24-разрядным ЦАП преобразователями, что позволяет достичь синхронного измерения вибраций. Цифровой контроллер системы постоянно обчисляет все источники вибраций, а затем передает необходимые сигналы компенсации на пневматические силовые приводы.

### • Мощные пневматические силовые приводы для использования под оборудованием с движущимися элементами

Пневматические силовые приводы, встроенные в системы серии DVIA-P, генерируют колоссальное усилие с целью обеспечения возможности компенсации вибраций при совместной их работе с метрологическим оборудованием для анализа полупроводниковых устройств и дисплеев, которое оснащено моторизированными линейными предметными столиками.

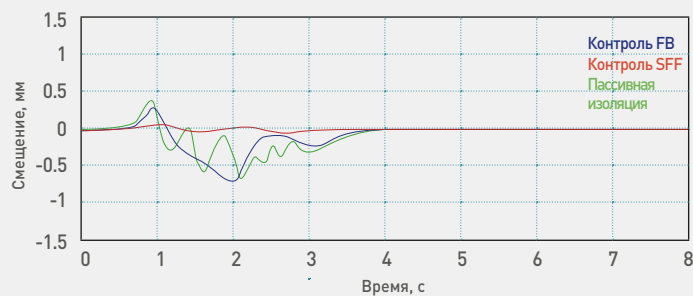
### • Превосходная производительность виброизоляции в низкочастотном диапазоне

Изоляторы серии DVIA-P оснащены пневматическими приводами и высокочувствительными сенсорами с механизмом обратной связи (FB) и системой управления прямого действия (FF), что позволяет максимально компенсировать колебания в диапазоне частот 1 – 10 Гц.

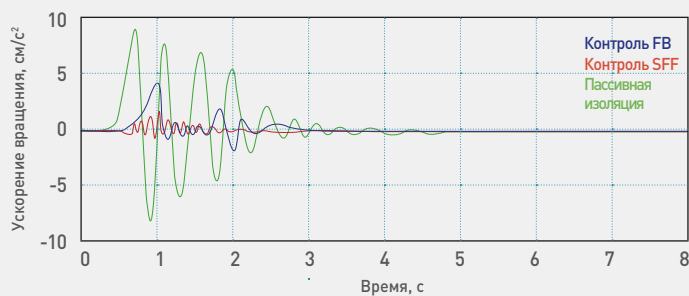
### • Настройка в вашей лаборатории для максимальной производительности

Общий уровень вибраций изменяется в зависимости от окружающей обстановки, расположения, внешних источников вибраций и т.п. В связи с этим мы предлагаем услуги сервиса по тонкой подстройке наших систем в вашей лаборатории опытными инженерами – это гарантирует уровень максимальной производительности и всегда оставляет клиента довольным. Инженеры проводят анализ места установки с целью измерения данных о вибрациях, которые далее используются для настройки механизма обратной связи (FB) и системы управления прямого действия (FF), что позволяет получать на выходе максимальную производительность виброизоляции.

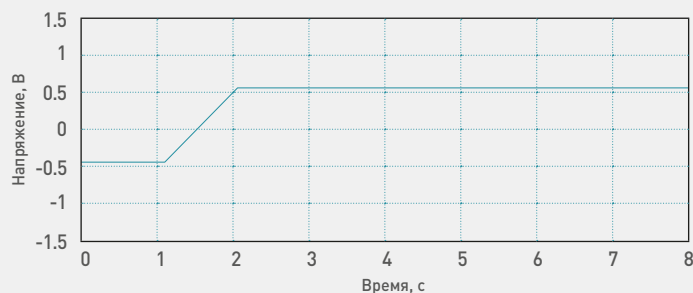
#### ■ Угловое смещение



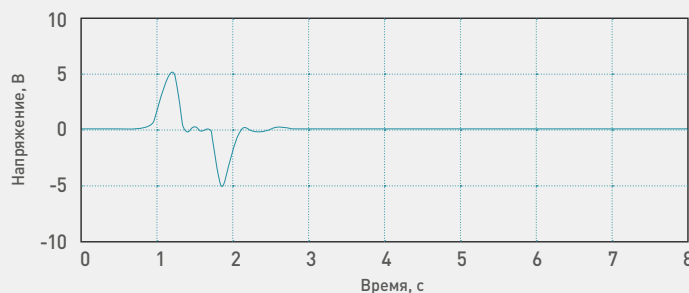
#### ■ Угловое ускорение



#### ■ Сигнал положения предметного столика



#### ■ Сигнал ускорения предметного столика



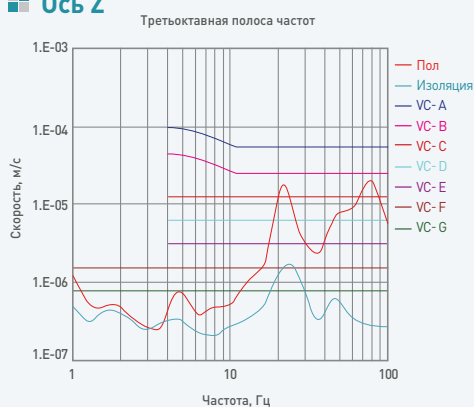
## Примеры практического применения DVIA-P

### Измерительное оборудование для контроля столбиковых выводов на полупроводниковой пластине

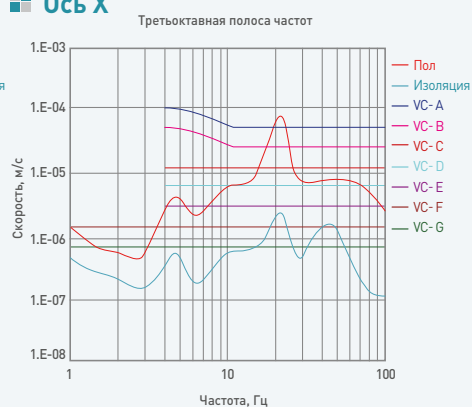
- Оценка лаборатории показала, что вибрации пола вдоль вертикальной оси Z соответствуют критерию VC-B, а в горизонтальной плоскости вдоль осей X и Y – критерию VC-A
- Пневматические активные виброизоляторы DVIA-P заметно снизили уровень вибраций пола до класса VC-E по всем трем осям

VC кривая		
Направление	Уровень вибрации пола	Уровень вибрации платформы
Ось Z	VC-B	VC-E
Ось X	VC-A	VC-E
Ось Y	VC-A	VC-E

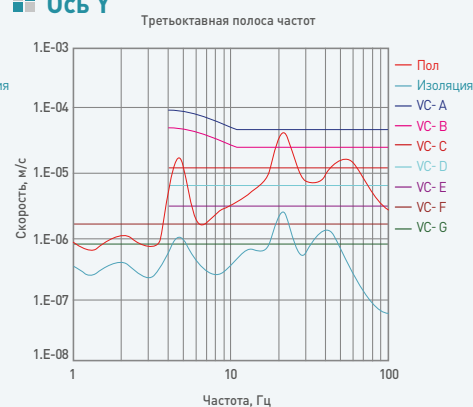
#### Ось Z



#### Ось X



#### Ось Y

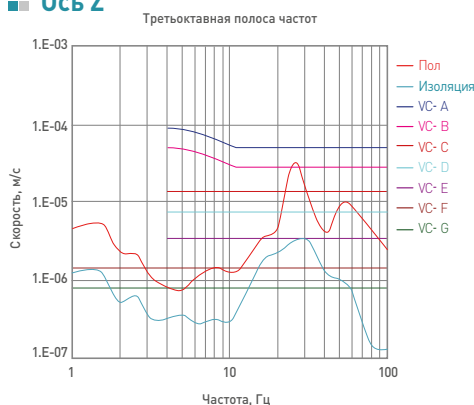


### Электронный микроскоп для контроля жестких дисков ADVANTEST CD-SEM

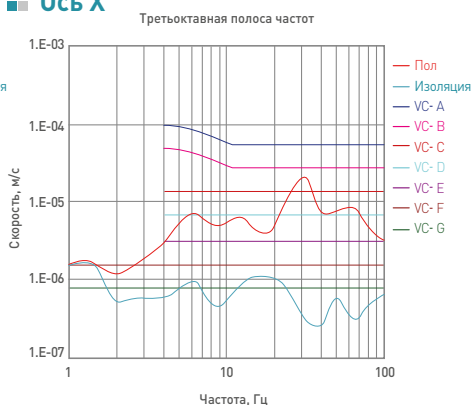
- Оценка лаборатории показала, что вибрации пола вдоль вертикальной оси Z соответствуют критерию VC-A, а в горизонтальной плоскости вдоль осей X и Y – критериям VC-B и VC-C соответственно
- Пневматические активные виброизоляторы DVIA-P снизили уровень вибраций пола до класса VC-E вдоль оси Z и до класса VC-F вдоль осей X и Y

VC кривая		
Направление	Уровень вибрации пола	Уровень вибрации платформы
Ось Z	VC-A	VC-E
Ось X	VC-B	VC-F
Ось Y	VC-C	VC-F

#### Ось Z



#### Ось X



#### Ось Y

