

Области применения гексапода



Технологии Швейцарии



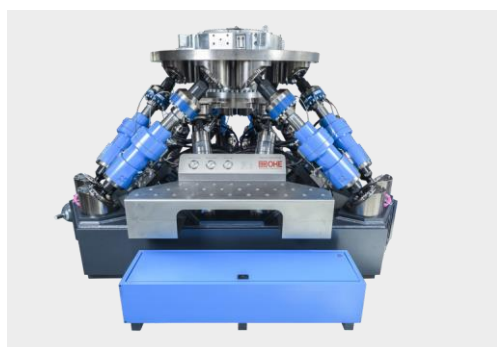
Области применения гексапода



Роботизированная система с электроприводом

Роботизированная система с электроприводом

Сложные производственные линии, подобные тем, которые используются в аэрокосмической промышленности, требуют точного позиционирования деталей, которые будут установлены на конечном продукте. Данный электрический гексапод позволяет точно выполнять желаемые задачи. Процесс требует движений по полностью изогнутой кривой длиной около 200 мм с точностью до одного микрона. Используемые для обнаружения контакта между частями, системы измерения силы гексапода также прикладывают необходимое давление и выравнивают нежелательные напряжения. Сразу после соединения деталей гексапод отвечает за доставку собранных деталей на следующие операции производственной линии.



Точная регулировка усилия

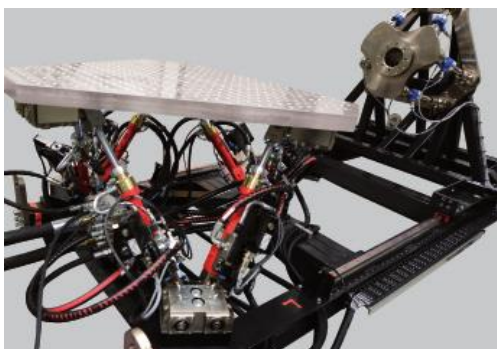
Данный испытательный стенд открывает совершенно новые возможности для применения. Контроллер управляет силами и моментами в произвольной контрольной точке детали. Он помещается сверху, либо зажимается между подвижной платформой и внутренней рамой. Устройство обеспечивает исключительную точность, а шесть параллельных приводов развивают очень большие усилия. Измерительные приборы не требуют сложного размещения на образце, поскольку они прочно встроены в оси привода. Верхнее изображение для более крупных образцов.



Калибровка устройств для измерения усилия

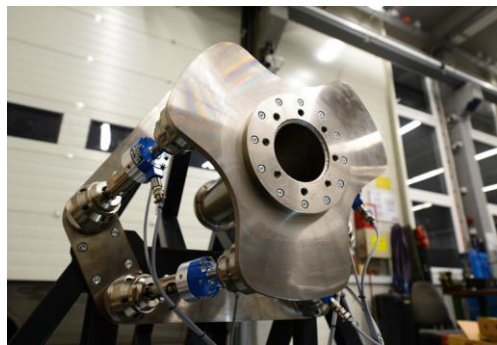
Hexamove со встроенным вибратором

На самом деле, это устройство представляет собой систему 7dof. Гексапод можно отрегулировать горизонтально на основании машины с помощью подвижной зажимной пластины. Это позволяет зажимать образцы разных размеров между горизонтальным вибратором и гексаподом. В то время как гексапод контролирует большие движения и вращения во всех направлениях, вибратор может генерировать движения с частотой до 500 Гц.



Автомобильная промышленность

Области применения гексапода



Автомобильная промышленность

Измерение силы и крутящего момента 6-DOF

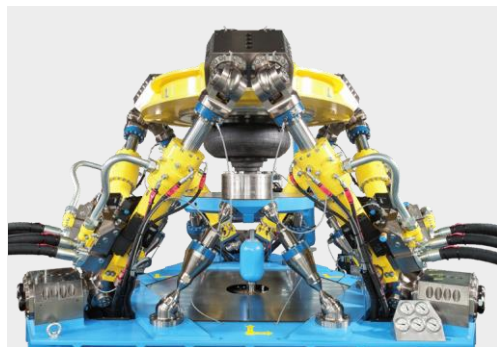
Второй стационарный гексапод для высокоточного измерения силы уже зарекомендовал себя в ряде других областей применения. В этом варианте так называемый эталонный гексапод обычно объединялся с основным гексаподом. В данном варианте применения подход был другим: эталонный гексапод для измерений был установлен на подвижном ползуне сбоку от испытательной установки. Это обеспечивает максимально гибкую реализацию даже довольно больших испытательных установок. Измерения отличаются высокой точностью, а новое программное обеспечение позволяет определять характеристические кривые и облегчает функции передачи. Однако, помимо измерения, гексапод можно регулировать в соответствии с усилиями/моментами.



Автомобильная промышленность

Испытание подшипников двигателя

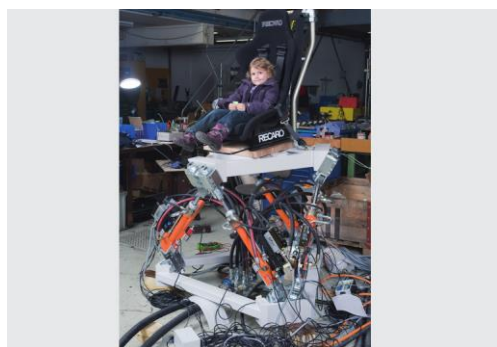
В настоящее время подшипники двигателя в транспортных средствах представляют собой не просто пружины, это высококачественные компоненты со встроенным интеллектом, позволяющие адаптировать демпфирующие свойства к текущей ситуации. Данная испытательная станция позволяет моделировать различные условия окружающей среды. Определение передаточных функций с помощью разверток - еще одна важная функция, при которой передаваемые силы измеряются с помощью дополнительного эталонного гексапода.



Тестирование компонентов для железнодорожной отрасли

Гексапод в качестве гибкой испытательной машины

Программное обеспечение нового поколения позволяет смешивать сигналы перемещения и положения в Drive-файлах. Каждая степень свободы может быть индивидуально запрограммирована в виде сигнала перемещения или силы. Испытательный стенд выдает до 200 кН по вертикали и до 100 кН по горизонтали. Крутящий момент - до 25000 Нм. Используя пошаговое программирование с функциональными блоками, пользователь может составлять полностью автоматизированные технологические программы. Они также могут содержать контуры и обеспечивать управление записью данных и внешними сигналами.



TU Dresden, Германия

Платформа моделирования

Классический гексапод с большим размахом, широким диапазоном частот и обширными возможностями управления. Устройство подходит для широкого круга областей применения, от моделирования до тестирования. Помимо поставляемого программного обеспечения, для активации могут использоваться 6 аналоговых входных отсеков (± 10 В постоянного тока), которые могут быть обработаны в декартовых (по умолчанию) или осевых координатах.



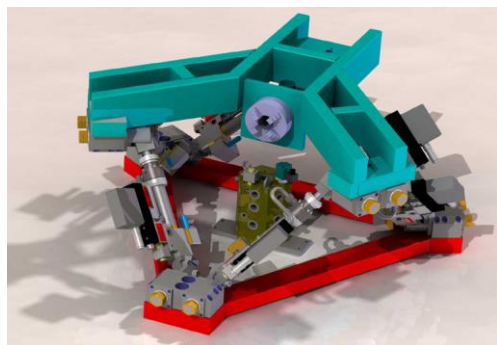
Области применения гексапода



Мобильная система позиционирования

Мобильный, но точный...

Поворот вокруг любой оси, большая высота подъема и опции для контроля точности - все это в сочетании с высокой нагрузкой подшипника до 2-х тонн, отлично характеризует мобильный гексапод. Данное устройство значительно упрощает позиционирование и облегчает установку тяжелых грузов даже на большой высоте. В показанном самосвале используются роботы, которые автоматически устанавливают солнечные панели на высокую стальную конструкцию. После точного выравнивания робот запускается автономно и устанавливает многочисленные солнечные панели. Высокий уровень автоматизации имеет решающее значение для снижения затрат, связанных с альтернативными источниками энергии в будущем.



Вестфалия, Германия

Динамическое деформирование и изгиб

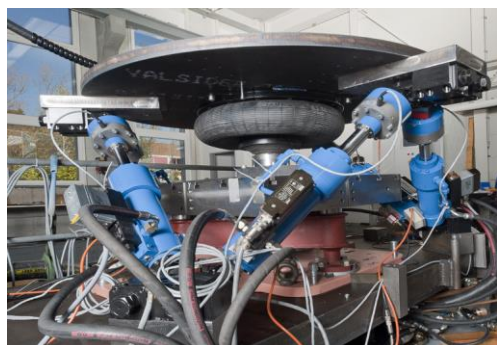
Интересное соотношение цены и качества делает гексаподы вибратора идеальным инструментом для проектирования и проверки, применяемым поставщиками автомобильной промышленности. Для этой области применения компоненты зажимаются горизонтально между двигательной частью и рамой. Прием заготовки аналогично токарному станку сокращает время монтажа. Средства управления применяют программы перемещения к свободно выбираемой системе координат детали.



Datenflug GmbH

Система моделирования Hexamove

Система моделирования Hexamove с ее большой рабочей зоной и максимально возможным углом наклона делает возможными необычные варианты применения моделирования. Благодаря дополнительной большой грузоподъемности платформа предлагает клиентам самые разнообразные возможности применения, как в полностью имитационных кабинах (изображение), так и в открытом помещении. Симуляторы отличаются высоким уровнем динамических характеристик. Комплексная концепция безопасности с интерфейсами для внешних датчиков является неотъемлемой частью оценки Oelhydraulik Hagenbuch.



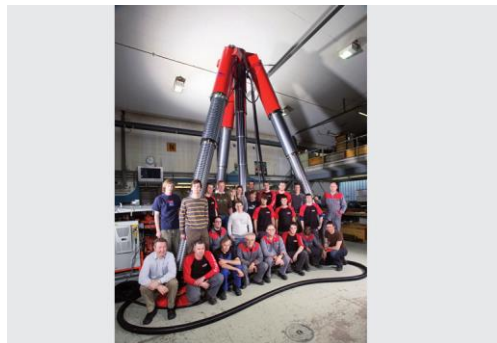
Гибкие услуги тестирования с гексаподом

Испытание пневматической рессоры из железнодорожного оборудования

Широкий спектр оборудования, включающего гексаподные конструкции и измерительные приборы, позволяет быстро и гибко настраивать испытательные стенды для испытаний заказчиком. В примере показана пневматическая рессора, для которой измерялись характеристические линии и с которой проводились текущие испытания на устойчивость. Усилия и расстояния можно программировать индивидуально.



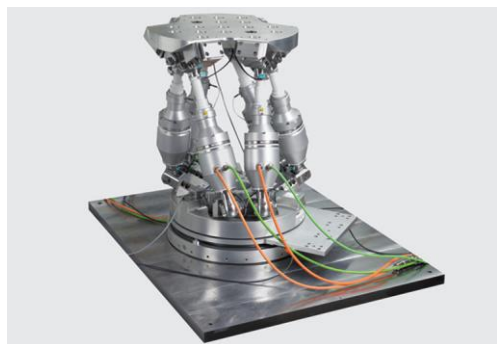
Области применения гексапода



Устройство для ведения спасательных работ в трудных условиях

Устройство 3-DOF

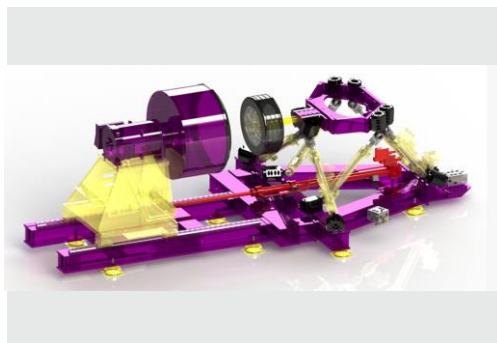
Данное устройство 3-DOF также основано на технологии гексапода. Устройство предназначено для восстановления и подъема самолетов (A380) и позволяет перемещать до 165 тонн. Усилия измеряются и регулируются по запросу с перегрузкой троса. При высоте хода до 6 метров устройство может достигать внушительных размеров.



Компонент манипуляции в нейтронном пучке

Точное позиционирование и отслеживание

Этот вариант привлекает прежде всего небольшим пространством для установки, высокой точностью, а также большой нагрузкой до 300 кг. В данном случае в качестве двигателей используются прецизионные электрические серводвигатели. Одной из особенностей этого устройства является дополнительная ось вращения под основной платформой гексапода. Угол поворота теоретически неограничен; на практике из-за прокладки кабеля он находится в диапазоне ± 180 градусов.



Машина для испытания колес

Машина для испытания колес с регулировкой расстояния и усилия

Эта система позволяет определить, надо ли по отдельности регулировать силы и расстояния для каждой оси перемещения и вращения. Таким образом, контроллер открывает огромные новые области применения. В показанном приложении проверяется сила на ободу и передается во вращающийся барабан. Здесь учитывается не только сила давления, но и поперечная сила, действующая на колесо за счет прижатия колеса в барабане к плечам. В то же время контроллер регулирует наклон колеса посредством регулировки угла. Это позволяет воссоздавать полные и реалистичные процессы.

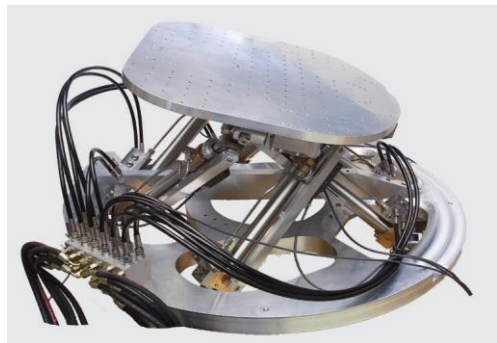


Исследования комфорта вождения

Проверки комфорта вождения с симулятором гексапод

Система Нехатоме моделирует данные измерения ускорения в лаборатории. Таким образом, комфорт вождения можно оценить с помощью различных сидений автомобиля при работе с участием человека. Для этого используются различные данные измерений, например, данные для сложных профилей дороги, а также для типичных дорожных условий. Данные измерений обрабатываются с помощью сигналов движения для моделирования и симулируются синхронно с движениями с помощью программного обеспечения HexVideoPlayer.

Области применения гексапода



Национальная лаборатория Ок-Ридж, США

Система высокоточного позиционирования для магнитной среды

Данная система позиционирования Нехарод достигает новых пределов в отношении точности и полезной нагрузки. Система может перемещать до 800 кг. Точность повторения достигает 0,001 градуса для углов и менее 0,01 мм для перемещения. Однако главным преимуществом системы является большое рабочее пространство по сравнению с размером системы. В полностью сложенном состоянии геометрическая высота составляет менее 300 мм, однако возможно перемещение по вертикали примерно на 500 мм! Вся система изготовлена из алюминия и нержавеющей стали, поэтому в ней нет магнитных частей. В системе отсутствуют электронные компоненты, которые создают магнитные поля или реагируют на магнитное воздействие.



Гидросистемы

Штатив для аэрокосмической промышленности

Показанное подъемное оборудование позволяет поднимать груз весом до 35 тонн. Кроме того, опираясь на три стойки и обеспечивая четвертую центральную опору, подъемное оборудование способно сильно отклоняться вбок. Устройство выполняет измерения вертикальных и горизонтальных сил. В зависимости от соответствующего режима работы подъемное оборудование способно автоматически уравнивать поперечную нагрузку. Когда дело доходит до подъема самолетов, эта особенность имеет особое значение, поскольку она обеспечивает отсутствие чрезмерных боковых нагрузок на конструкцию самолета во время процесса подъема.



Airbus Industry, Испания

Платформа для точного позиционирования в тяжелых условиях

Система Нехатоме отлично подходит для работы с тяжелыми грузами. Показанная система перемещает детали самолета весом до 10 тонн и позиционирует их с допуском $\pm 0,03$ мм. Особенно интересны некоторые измерения: В сложенном состоянии мобильная система имеет высоту всего 800 мм, но она может поднимать груз на высоту до 3000 мм. Новейшие технологии, использованные для силовой установки и панели управления, делают Нехатоме очень гибкой системой позиционирования для тяжелых условий эксплуатации.



Шасси в сборе A380 и A-400M

Прецизионная платформа для тяжелых условий эксплуатации

Система Нехатоме идеально подходит для работы с тяжелыми грузами. Показанная система способна перемещать компоненты самолета массой до 10 тонн и позиционировать их с допуском $\pm 0,03$ мм. Особенно интересны размеры: в сложенном состоянии высота системы составляет всего прибл. 800 мм, однако она может поднимать груз почти до 3000 мм. Современные технологии, используемые для тягового привода и панели управления, делают Нехатоме чрезвычайно гибкой системой позиционирования для тяжелых условий эксплуатации.

Области применения гексапода



ILL Франция

Очень точное позиционирование образцов в нейтронном пучке

На рисунке показана система Nexasrod, которая была построена для очень точного позиционирования заготовок образцов в нейтронном пучке. Точность системы лучше $\pm 0,01$ мм. Робот может обрабатывать полезную нагрузку до 700 кг. Гидравлические приводы обеспечивают очень компактную конструкцию с большим рабочим пространством, а 6 степеней свободы гарантируют высокую гибкость системы.

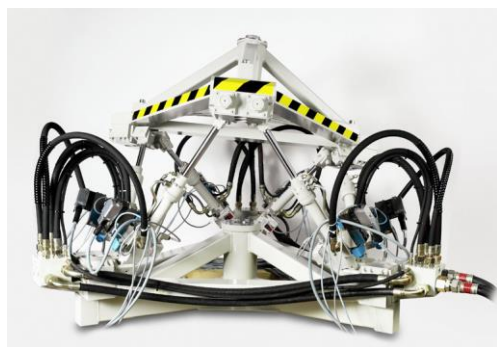
Более подробную информацию можно найти на сайте www.ill.fr
Изображение: ILL, Institut Laue-Langevin, Technique photos,
Франция (благодарим за возможность показа этого изображения)



Лотте-Уорлд, Корея: Pharaoh's Fury

Вибрационные платформы на транспортных средствах

Строго говоря, платформа с наложенным движением - это штатив, а не гексапод. Тем не менее, элементы управления используют то же программное ядро, что и гексапод. Особенностью этой установки является то, что программа движения будет интерполироваться по пути, а не по времени. Когда транспортное средство движется медленно, движение будет медленным, а при более высоких скоростях движение будет быстрее. Разные точки калибровки гарантируют, что движение всегда запускается в правильном положении даже при изношенных колесах. Кроме того, контроллер движения регулирует двигательную установку, чтобы гарантировать правильное движение.



ВОА ВКТ, Германия

Применения вибратора

В системах с применением вибратора испытуемый объект (отдельный компонент, модули, готовые изделия) зажимается на движущейся платформе и подвергается вибрациям самых разных видов. Система Нехатоме предлагает широкий спектр функций, которые превращают ее в мощный инженерный инструмент для анализа образцов, поиска слабых мест вместе с потенциалом для улучшения или просто для испытаний в реальном времени.



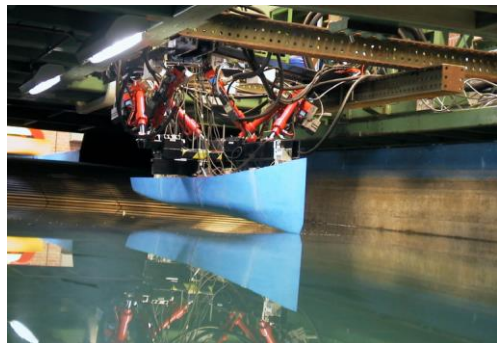
Stichting Deltares

Исследования в открытом море

Исследовательская деятельность в рамках этого варианта применения представляет особую задачу. Гексапод имитирует раскачивание кораблей, позволяя одновременно учитывать такие факторы, как крен, вызванный несимметричной полезной нагрузкой, крен, вызванный волной или вибрациями, даже в сочетании друг с другом. Различные товары, вещества или жидкости реагируют совершенно по-разному и вызывают различную обратную связь с судном. Это обследование направлено на то, чтобы сделать навигацию еще более безопасной для человека и окружающей среды.



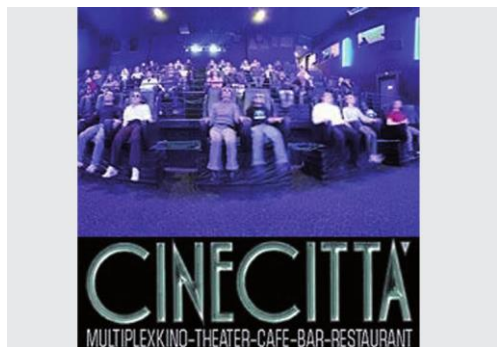
Области применения гексапода



Делфтский университет, Голландия

Моделирование моделей судов в резервуаре с водой

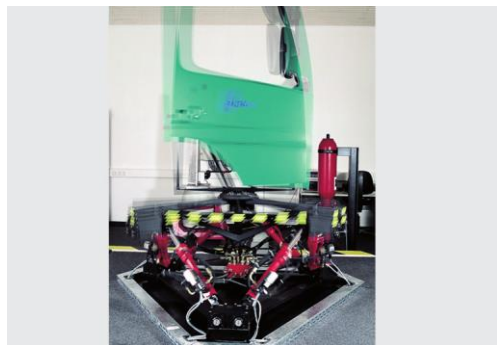
Гексапод также может выделить свои особые преимущества при испытании моделей корпуса в каналах потока. Вместо того, чтобы создавать искусственные волны в канале, инженеры преобразуют классический вариант применения и перемещают модель корабля, как показано на рисунке. Затем измерение силы реакции позволяет анализировать характеристики формы корабля. При обычном методе, когда в канале создаются искусственные волны, система Hexamove позволяет быстро привести модель в точное положение. Таким образом можно ускорить выполнение последовательностей тестов (или полностью автоматизировать их!).



Чинечитта, Нюрнберг

Гексаподы в кино

В этой установке контроллер движения регулирует 24 гексапода меньшего размера. Программа движения будет интерполирована по декартовой схеме (т.е. путь и углы пользовательских программ, а не длина оси) и преобразована индивидуально для каждой платформы. Это позволяет перемещать каждую платформу с индивидуальной интенсивностью (зритель имеет возможность регулировки сиденья для показанной установки).



Система вибратора для зеркальных систем грузовиков

Тестирование компонентов в автомобильной промышленности

Симулятор Real-Motion-Simulator (RMS) позволяет очень точно воспроизводить файлы возбуждения на основе записи данных на тестовых дорогах с реальными автомобилями. Моделирование в лаборатории обеспечивает высокую гибкость и новые возможности тестирования. Кроме того, симулятор позволяет адаптировать условия испытаний и моделировать движение, которое очень сложно протестировать на реальных транспортных средствах или которое требует больших затрат. Система 6DOF предоставляет все эти функции по очень интересной цене. Время разработки сокращается, и возможны испытания на основе расчетных данных еще до того, как появится конечный продукт. Кроме того, система 6DOF является интересным вариантом, когда используются не все степени свободы, но когда можно смоделировать или заменить другие специальные испытательные стенды. Hagenbuch проектирует, строит и тестирует комплектные системы, включая гидроагрегат, контроллер и пользовательский интерфейс с широким набором функций.



Hagenbuch Hydraulic Systems AG, Rischring 1, CH-6030 Ebikon, Тел. +41 (0)41 444 12 00, Факс +41 (0)41 444 12 01

info@hagenbuch.ch
www.hagenbuch.ch

HAGENBUCH
Hydraulic Systems



2019/1/007/E