

Магнитные энкодеры RLS позволяют компании Marsi Bionics создавать экзоскелеты, существенно улучшающие качество жизни пациентов



Клиент:

Marsi Bionics S.L.
(Испания)

Отрасль:

Медицина и
здравоохранение

Задача:

Обеспечить статическую и динамическую устойчивость экзоскелетов Marsi Bionics благодаря обратной связи по положению, без ухудшения характеристик мобильности.

Решение:

Энкодер RLS Orbis™ и миниатюрный энкодер RM08 обеспечивают высокую надежность и правильное позиционирование каждого сустава.

Исходная информация

Компания Marsi Bionics S.L. — ведущий технологический стартап, базирующийся в Мадриде (Испания). Компания занимается заказным проектированием и созданием медицинских экзоскелетов, которые способны заменить для некоторых пациентов инвалидные коляски.

Миллионы людей страдают от таких тяжелых нервно-мышечных заболеваний, как параплегия (совместный паралич двух конечностей), церебральный паралич и спинальная мышечная атрофия (СМА). Для решения проблем опорно-двигательного аппарата, вызванных такими заболеваниями, необходима неврологическая реабилитация с применением пассивных приспособлений и средств (таких как трости, костыли и ортопедические ходунки). Последние достижения в робототехнике позволили внедрить новые способы реабилитации с применением силовых (активных) роботов-экзоскелетов, которые поддерживают тело пациента и помогают добиться превосходных результатов.

Благодаря экзоскелетам, созданным Marsi Bionics, люди с ограниченными физическими возможностями могут стоять, ходить и совершать другие необходимые действия без посторонней помощи.

Компании RLS и Renishaw предоставили нам наиболее подходящие для наших целей датчики для обратной связи.

Marsi Bionics (Испания)

Руководство Marsi Bionics поручило компании RLS (которая является ассоциированной компанией Renishaw) — предоставить новейшую технологию в области магнитных энкодеров для создания двух своих новых продуктов: экзоскелета ATLAS 2030 для детей и односуставного экзоскелета MB-Active Knee (MAK) для взрослых.

Задача

Экзоскелет ATLAS 2030 имеет до шести степеней свободы движения для каждой конечности. Это устройство обеспечивает пациенту возможность садиться, вставать и ходить без посторонней помощи за счет собственных мышечных усилий. Полный экзоскелет включает в себя суставы и конечности с моторизованным приводом, электронную систему управления и систему электропитания.



Детский экзоскелет ATLAS 2030 от компании Marsi Bionics

Проектировщик должен найти компромисс между легкой и компактной конструкцией, с которой мог бы легко обращаться физически слабый пользователь, и роботизированной системой, которая реализована на основе физиологически полноценной биомеханической модели.

Чтобы обеспечить устойчивость при ходьбе, используется механизм поддержания устойчивого положения всей системы «экзоскелет-пользователь», что достигается путем отслеживания референсных значений точки нулевого момента (ТНМ), рассчитываемых на основании требуемого нормированного запаса динамической устойчивости (NDSM). Для поддержания устойчивости контроллер экзоскелета может затем адаптироваться под стиль ходьбы своего носителя, используя хранящиеся в памяти физиологические шаблоны походки.

Для успешной динамической ходьбы требуется точный контроль углов в суставах ног с учетом положения, скорости и ускорения, на основании обратных сигналов от углового энкодера. Это непростая задача, поскольку каждый механический сустав является податливым и включает в себя эластичные элементы, обеспечивающие имитацию и поддержку реальных суставов и мышц использующего экзоскелет человека.

Альберто Плаза (Alberto Plaza), инженер-исследователь и руководитель проекта MAK в компании Marsi Bionics, так описывает жесткие требования, предъявляемые к используемым в ортопедических экзоскелетах энкодерам:

«Самая сложная задача при разработке экзоскелетов — это обеспечение надежности при получении точных референсных значений углового положения, поскольку они зависят от конкретной конструкции. Это усложняет стандартизацию и сборку устройств.

Ранее мы использовали энкодеры PCB собственной разработки, которые были полностью связаны с кинематическими схемами экзоскелетов MAK и ATLAS. Но поскольку электроприводы суставов генерировали магнитные поля рассеяния, способные создавать помехи для работы энкодеров и приводить к неточным показаниям, у нас постоянно возникали проблемы.

Разрабатывая устройства ATLAS и MAK, мы решили что образующие сустав компоненты, такие как энкодер, должны быть максимально компактными без ущерба для эффективности экзоскелета, поскольку имеются значительные пространственные ограничения. Необходимо также учитывать такой аспект, как функциональные возможности экзоскелета. Чтобы в любой момент времени — даже в случае отказа питания — знать точное угловое положение каждой оси, нам нужны абсолютные угловые энкодеры».

Решение

Для экзоскелета ATLAS специалисты Marsi Bionics выбрали энкодер RLS Orbis, а для экзоскелета MAK для коленного сустава — энкодер RLS RM08. Энкодер Orbis представляет собой преобразователь угловых перемещений компонентного уровня, предназначенный для использования в условиях пространственных ограничений. Данный энкодер имеет сквозное отверстие, что позволяет устанавливать его непосредственно на вал электропривода сустава. Энкодер RM08 представляет собой миниатюрный высокоскоростной магнитный преобразователь угловых перемещений. Он имеет отверстие диаметром 8 мм, а степень защиты IP68 позволяет использовать его в жестких условиях эксплуатации.



Ребенок с надетым экзоскелетом ATLAS 2030 в положении сидя

Оба энкодера отличаются малым весом и объемом, что обеспечивает низкие моменты инерции. Благодаря бесконтактному исполнению и отсутствию трения исключается механический износ, а высокое угловое разрешение и точность обеспечивают превосходные рабочие характеристики сервопривода.

«Нам необходимы энкодеры, которые отвечают нашим критериям производительности при небольшом весе и объеме, поскольку любая конструктивная избыточность может негативно сказаться на мобильности пользователя и затруднить движения при ходьбе», — отмечает г-н Плаза.

Результаты

Магнитные энкодеры RLS позволили специалистам Marsi Bionics спроектировать и создать ортопедические экзоскелеты, способные повысить качество жизни людей, страдающих такими заболеваниями, как СМА, рассеянный склероз и гемиплегия (паралич половины тела) после инсульта. Активные экзоскелеты особенно полезны для детей в возрасте от шести лет, которые не могут передвигаться самостоятельно.

«Крайне важно обеспечить устойчивость движения и точность положения каждого «сустава» устройства. Поэтому данные, полученные от энкодеров, имеют принципиальное значение для создания референсных значений положения. Компании RLS и Renishaw предоставили нам наиболее подходящие для наших целей датчики обратной связи», — резюмирует г-н Плаза.

О компании Marsi Bionics

Компания Marsi Bionics специализируется в области медицинской робототехники. Штаб-квартира компании находится в Мадриде (Испания). Компания была основана в 2013 году в результате выделения из Высшего совета по научным исследованиям Испании (CSIC).

Своей основной задачей Marsi Bionics считает внедрение решений в области роботизированной локомоторной терапии. Компания проектирует и создает экзоскелеты с силовыми приводами, способные имитировать структурные и функциональные характеристики нервно-мышечной и костной системы человека.

Односуставный экзоскелет MB-Active Knee (MAK) для взрослых от компании Marsi Bionics

Marsi Bionics предлагает инновационные методы лечения для медицинского сектора. Компания признана субъектом МСП, занимающимся социально значимыми видами деятельности. Вместе со своим производственным партнером, компанией Escribano Mechanical and Engineering, Marsi Bionics смогла принять участие в клинических испытаниях экзоскелета ATLAS 2020 на базе Госпиталя Сан Жуан де Деу (Hospital Sant Joan de Déu) в Барселоне. Этот госпиталь стал первым медицинским учреждением в Испании, внедрившим данную технологию для реабилитации детей, страдающих СМА.



Подробную информацию см. на сайте www.renishaw.ru/marsibionics

ООО «Ренишоу»
ул. Кантемировская 58
115477 Москва
Россия

телефон +7 495 899 0202
факс +7 495 899 0228
эл. почта russia@renishaw.com
www.renishaw.ru

Адреса офисов Renishaw по всему миру указаны на сайте www.renishaw.ru/contact

КОМПАНИЯ RENISHAW ПРИЛОЖИЛА ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ УСИЛИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРАВИЛЬНОСТИ ИНФОРМАЦИИ, СОДЕРЖАЩЕЙСЯ В ДАННОМ ДОКУМЕНТЕ НА ДАТУ ЕГО ПУБЛИКАЦИИ. ОДНАКО КОМПАНИЯ НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТ НИКАКИХ ГАРАНТИЙ ИЛИ СООБЩЕНИЙ В ОТНОШЕНИИ СОДЕРЖАНИЯ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА. КОМПАНИЯ RENISHAW СНИМАЕТ С СЕБЯ ВСЯКУЮ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ЛЮБЫЕ НЕТОЧНОСТИ В ДАННОМ ДОКУМЕНТЕ.

© 2019-2020 Renishaw plc. Все права защищены.
Компания Renishaw оставляет за собой право изменять технические характеристики изделий без уведомления
RENISHAW и эмблема в виде контактного датчика, входящая в состав фирменного знака RENISHAW, являются зарегистрированными торговыми марками
компании Renishaw plc в Соединенном Королевстве и других странах. apply innovation а также названия и обозначения изделий и технологий компании
Renishaw являются торговыми марками компании Renishaw plc или ее подразделений.
Все остальные торговые марки и названия изделий, встречающиеся в содержании настоящего документа, являются торговыми наименованиями, знаками
обслуживания, торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками их соответствующих владельцев.



H - 3000 - 5167 - 01

Номер для заказа: H-3000-5167-01-A
Выпуск: 08.2020