

## РОБОТИЗИРОВАННЫЕ МАНИПУЛЯЦИИ БЕЗ СПЕЦИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РОБОТОМ

Компания Lenze

На примере демонстрационного стенда "Манипуляции и робототехника" от компании Lenze показана возможность использования аппаратных средств, необходимых для управления станком, также для решения задач управления манипулятором.

Ключевые слова: манипуляции, роботы, кинематика, контроллер, система ввода/вывода, интерфейсы.

Управление манипуляциями и роботами, подключаемыми к операционным станкам, длительное время осуществлялось с помощью отдельных, специально приспособленных аппаратных средств. До сегодняшнего дня желание изготовителя станка интегрировать эти функции в свою установку влекло за собой большие расходы: он должен был приобрести параллельно две системы управления (часто различных производителей), отдельно для каждой системы управления разработать программный инструментарий и осуществлять сопровождение этих систем, а также интегрировать их. В итоге получаемое решение характеризуется большим набором компонентов, кабельных соединений, устройств сопряжения, занимаемой ими площади, значительным расходом энергии и, как следствие - заметными издержками и дополнительными потенциальными источниками ошибок. Кроме того, управление роботами, как правило, может быть запрограммировано исключительно специалистами по робототехнике, которых зачастую не бывает на среднем предприятии.

Совершенно по-другому выглядит ситуация, когда аппаратные средства, и без того необходимые для управления движениями станка, используются как в станке, так и для манипуляционных и робототехнических операций, что позволяет отказаться от специальной системы управления роботом. Современные коммуникативные решения в сочетании с аппаратной платформой контроля перемещения Motion-Control компании Lenze предлагают достаточную эффективность и ресурсы для их выполнения. Современные решения от Lenze реализованы в рамках демонстрационного стенда, который впервые был доступен общественности на выставке SPS/IPC/DRIVES 2010 (рис. 1).

### Выставочный стенд "Манипуляции и робототехника" демонстрирует практическую пригодность

Центральными составными частями демонстрационной композиции являются две идущие навстречу друг другу и расположенные параллельно конвейерные ленты одинаковой длины. Между лежащими рядом концами лент смонтирована SCARA-кинема-

тика фирмы Vogt, а в конце компоновки установлена Delta-кинематика фирмы PWR (рис. 2).

В начале цикла на конвейерной ленте 1 беспорядочно раскладываются цветные детали (захватный материал) с написанными цифрами и знаками либо буквами. Эти детали транспортируются в направлении Delta-робота и проходят при этом через смонтированную над конвейерной лентой систему камер. Камера определяет положение, форму и цвет деталей. Система управления получает эту информацию, а также позиционные параметры конвейерной ленты, и тем самым настраивает регуляторы привода Delta-робота. Последний синхронно поднимает захватный материал с конвейерной ленты 1 и снова кладет его на неподвижную конвейерную ленту 2 по упорядоченному образцу укладки груза. Как только образец заполняется полностью, Delta-робот начинает работать в стандартном цикле укладки груза Robot path ("Траектория робота") с соответствующими скоростями погрузки-разгрузки. При этом детали с конвейерной ленты 2 перекадываются на конвейерную ленту 1 в перевернутом зеркальном отображении. Одновременно запускается SCARA-робот, который также заполняет образец укладки груза. Пластины захватываются с конвейерной ленты 2 (накопитель груза) и укладываются на конвейерную ленту 1 по образцу, установленному оператором станка. После этого Delta-робот перекадывает захватный материал с конвейерной ленты 1 снова на конвейерную ленту 2, но в этом

случае по другому образцу укладки груза. Затем детали отгружаются. Часть деталей с помощью системы разделения деталей снова подается на первую конвейерную ленту. Другая часть захватного материала откладывается в зоне накопления. Цикл закончен, и процесс запускается снова с другим образцом укладки груза. Профили загрузки-разгрузки во время прохождения всей программы показывают высокую динамику и скорость.

### Технология Lenze от привода роботов до платформы HMI

Ядром подобного применения системы автоматического управления и контроля является новый контроллер типа 3200 C в исполнении с монтажной шиной, который служит аппаратной платформой для



Рис. 1. Демонстрационный стенд Lenze "Робототехника и манипуляции"

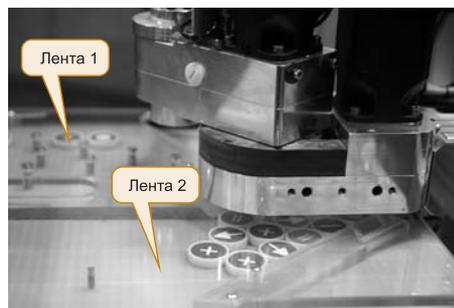


Рис. 2. SCARA-робот в действии

управления как ходом процесса, так и перемещениями. Модули системы ввода/вывода (I/O-System 1000) Lenze, предназначенные для операций перемещения, присоединяются непосредственно к контроллеру и соединяются при помощи общей шины быстрого монтажа, что обеспечивает особую компактность конструкции (рис. 3).

Параллельно с управлением ходом процесса и перемещениями контроллер L-force Controller 3200 C в режиме РВ проводит необходимые преобразования для Delta- и одновременно для SCARA-кинematiki. Это сокращает число необходимых компонентов и тем самым площадь, занимаемую в шкафу с приборами управления. Одновременно значительно проще обеспечиваются коммуникации в системе. Более высокая степень интеграции повышает готовность или доступность информации и тем самым предоставляет отправные точки для развития инновационных функций станков.

Система управления через сеть EtherCAT взаимодействует в целом с шестью осевыми приводами обоих роботов, все приводы являются многоосевыми сервоусилителями серии Servo Drives 9400 HighLine с интегрированной функцией обеспечения безопасности. Необходимую при выполнении движения динамику и точность обеспечивают серводвигатели Lenze типа MCS в комплекте с резольверами. К системе управления через сеть EtherCAT присоединяются также два преобразователя частоты (8400 SL) установки, которые управляют двумя асинхронными двигателями, служащими приводами ленточного конвейера. При этом все приводы демонстрационной установки подключены к одному контуру постоянного тока и поэтому требуется только один блок питания и тормозной прерыватель. Это также позволяет удерживать на низком уровне затраты на компоненты и экономить место в шкафу с приборами управления.

Визуализация и управление также полностью выполняются с помощью техники Lenze. Для демонстрации диапазона возможностей компании Lenze установка, несмотря на сравнительно небольшие габариты, была оснащена двумя приборами для визуализации - Command Station CS 5050 DIV; Command Station CS 5700 с Ethernet-интерфейсом, с помощью которых также может осуществляться управление модулями станка. В качестве аппаратной платформы для визуализации

служит промышленный компьютер CPC 5100, оснащенный рабочей системой Windows XP и картой "Фрейм-граббер" для обработки изображений (рис. 4). Промышленный компьютер через Ethernet связывается с каналами визуализации и обслуживания станка. Приложение визуализации было создано с помощью инструментальной среды VisiWinNET® компании Lenze. Она базируется на .NET технологии Microsoft® и отличается открытостью и гибкостью. Поэтому подсистема камер компании Stemmer была без проблем интегрирована в систему визуализации установки.

Большая часть преимуществ, которые благодаря такому комплексному решению автоматизации предлагаются "из одних рук", на практике могла быть вновь утрачена многими пользователями, если бы им пришлось полностью самостоятельно программировать управленческую или робототехническую часть приложения системы управления. Компания Lenze с помощью библиотечных функций для манипуляционных и робототехнических операций позаботилась о том, чтобы пользователи могли эффективно выполнять эти задачи, не являясь при этом специалистами по роботам. С этой целью версия 3 среды поддержки программирования PLC Designer предоставляет обширную библиотеку и соответствующие интерфейсы для планирования и реализации комплексных перемещений, которые необходимы для портальных систем, приложений для загрузки-разгрузки или для SCARA-робота (рис. 4) и других кинематик.

#### Вывод

Описанная выше и тесно связанная с практикой демонстрационная композиция наглядно показывает преимущества решений компании Lenze для систем автоматического управления и контроля: согласованность, многообразие и открытость ассортимента продукции. Эти признаки позволяют предложить пользователю широкий спектр приложений, включая функции управления и робота, из рук одного партнера по автоматизации и тем самым иметь минимальное число интерфейсов и поставщиков. Одновременно пользователь с помощью ассортимента продукции Lenze может достичь более высокой степени интеграции, благодаря чему сокращается число необходимых компонентов и расход электроэнергии. Для пользователя это означает более короткий срок вывода продукта на рынок и более низкие затраты.

Контактный телефон (495) 921-32-50. [Http:// www.lenze-drives.ru](http://www.lenze-drives.ru)

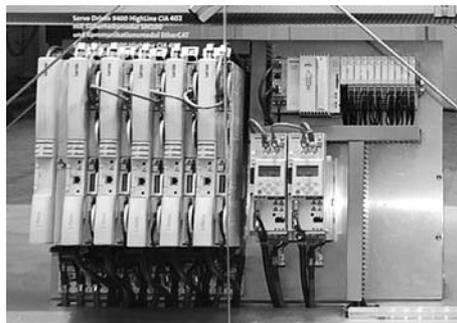


Рис. 3. Шкаф с приборами управления: контроллер 3200C, система ввода/вывода IO-System 1000 (вверху справа), сервопривод Servo Drives 9400 (слева), инверторный привод Inverter Drives 8400 (внизу справа)



Рис. 4. Средство визуализации и обслуживания на демонстрационном стенде