

## Персональный компьютер как платформа управления



**Сочетание современных технологий контроля и сервоуправления с электронно-механическими системами на основе инновационных концепций механического оборудования позволяет получить оптимальные, исключительно гибкие схемы автоматического управления последовательностью перемещений. Компания *Güdel* демонстрирует, как программно реализованные ПЛК и система управления позиционированием обеспечивает максимальную эффективность производственного процесса при использовании систем транспортировки материалов и погрузочно-разгрузочных устройств для прессов, прессов большой мощности и других аналогичных приложений.**

Жесткие требования к системам транспортировки и погрузки реализуются с помощью модульной механической системы и мощного контроллера на основе ПК. Используемую технологию можно свести к следующему: основные механические модули включают устройство подачи листов, погрузочно-разгрузочные устройства, транспортную тележку, перемещающуюся между прессами, 2- и 3-координатные транспортные устройства и транспортные устройства с вакуумными присосами. Перемещение большого количества сервоуправляемых координатных осей, синхронизированное с прессом с помощью двух главных кодовых датчиков положения, реализуется через шину привода с интерфейсом SERCOS на основе заданного закона движения (полином пятой степени). Практически плавное, без толчков, перемещение транспортного оборудования и транспортных устройств обеспечивается в течение всего времени их работы. "Электронный вал" соединяет все координатные оси таким образом, что они синхронизируются относительно угла пресса и переменных "скорость" и "положение". Система ввода-вывода организована через шину Profibus DP и шинные электронные модули серии Bus Terminal компании *Beckhoff*.

Для получения удовлетворительных результатов конечный пользователь должен понимать новую технологию. Такое понимание может быть достигнуто только при тесном сотрудничестве с изготовителем оборудования и разработчиком концепции управления. В приведенном примере группа специалистов, в состав которой входят представители компаний *Güdel* (Лангенталь, Швейцария), *TAS* (Речерсвилль, Швейцария) и *Beckhoff*, уже имеющие опыт в решении подобных ответственных задач, еще раз доказала эффективность своей деятельности.

### Ниже затраты и выше безопасность

Во многих случаях экспертам по системам управления приходится заниматься сравнительной оценкой аппаратных средств (ПК систем визуализации, ПЛК, модулей ЧПУ), обеспечивать соответствие операционных систем и языков программирования и решать проблемы взаимодействия программных и аппаратных средств. По сравнению с традиционными технологиями управления на основе аппаратно реализованных ПЛК, в системах управления на основе ПК с программной эмуляцией ПЛК удастся упростить контроллер не менее, чем на 40% и снизить его стоимость не менее чем на 60%. Кроме того, повышаются надежность и эксплуатационная готовность вследствие применения меньшего количества компонентов. Благодаря широкому применению стандартных модулей, существенно улучшается взаимозаменяемость неисправных модулей. Сокращение объема проектно-конструкторских работ позволяет уделить больше



Системы транспортировки и погрузочно-разгрузочные устройства для прессов, мощного прессового оборудования и линии прессов в компании *Güdel*.

внимания действительно важной задаче – оптимизации технологического процесса. Время выхода изделия на рынок значительно уменьшается.

## Связь координатных осей с использованием таблиц

Во многих случаях необходимо синхронизировать перемещение по двум или большему количеству координатных осей. Это также относится и к рассматриваемому примеру оборудования компании *Güdel*. Чисто аппаратное решение не позволило получить требуемый результат, но программное обеспечение позволило выполнить все требования заказчика. ПО TwinCAT NC RTP обеспечивает взаимосвязь перемещения по координатным осям. Перемещением по главной оси управляют активно, а по одной или нескольким ведомым осям позиционирование осуществляется синхронно с помощью ПО TwinCAT.

Простейший случай взаимосвязи – линейная зависимость с постоянным передаточным отношением (привод типа синхронный вал). В более сложных случаях, как в рассматриваемом примере, требуется более сложная взаимосвязь перемещений по управляемым и ведомым осям, которая не может быть описана простой математической формулой. Подобная зависимость может быть описана с помощью таблицы, указывающей положения по ведомым осям для каждого положения ведущей оси. ПО TwinCAT позволяет задать взаимосвязь перемещений по ведомой оси и по ведущей оси ("электронный" кулачковый диск) с помощью таблицы. В таблице дается определенное количество опорных точек. Программа интерполирует значения положения и скорости между этими точками. Кроме того, для выявления зависимости перемещений по ведомым и ведущим осям могут использоваться несколько таблиц, причем на разных участках перемещения применяются разные таблицы.

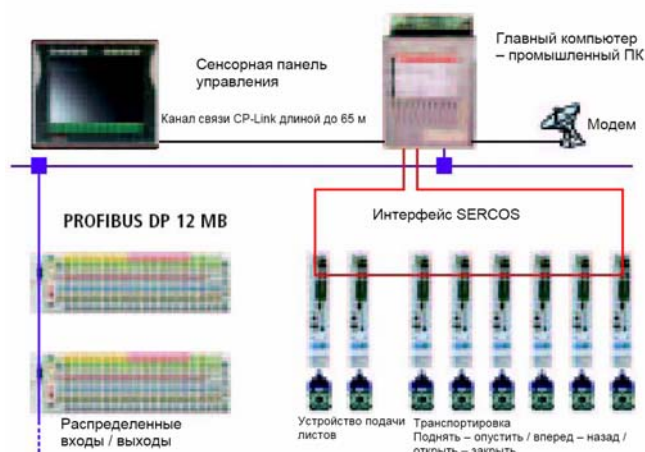
## Применение по всему миру

Вопрос о приемлемости и надежности систем с программной эмуляцией ПЛК уже получил положительный ответ, по крайней мере, от компании *Beckhoff* и некоторых других компаний. Причина, почему разные отрасли промышленности пока еще неохотно используют эту технологию, заключается в том, что очень трудно распрощаться со знакомыми и привычными технологиями. Невозможно привести обоснованные технические аргументы против использования программно реализованных ПЛК в сложных системах. Более того, примеры успешного внедрения новой технологии на многих объектах по всему миру свидетельствуют о том, что заказчики уже оценили ее экономическую эффективность.

## Основные характеристики системы управления перемещениями *Güdel*

ЧПУ	
Количество осей, управляемых через интерфейс SERCOS	14
Кодовый датчик положения по управляемым осям, управляемый через интерфейс SERCOS	2
Количество осей, управляемых ПО TwinCAT	18
Количество таблиц взаимосвязи перемещений	10, из которых 2 включают вложенные таблицы.

Вид взаимосвязи	Линейный, таблицы, 2 реальных и 2 виртуальных управляемых оси
Количество пунктов в таблице	3600 строк
Закон движения	Полином пятой степени, рассчитываемый в ПЛК
Цикл ЧПУ	2 мс
ПЛК	
Количество команд	Прибл. 45000
Время цикла	10 мс
Нагрузка в реальном времени данными по координатным осям	Прибл. 40%
Скорость	7,5 м/с
Ускорение	15 м/с <sup>2</sup>



Архитектура системы управления установкой для транспортировки материалов. В системе управления используются промышленный ПК, система ввода-вывода с подключением по шине Profibus, приводы с интерфейсом SERCOS

Представительство Beckhoff  
107005 Москва, Россия  
Набережная академика Туполева д.15, кор. 2  
Тел. +7 095 980 80 15, факс +7 095 980 80 16  
info@beckhoff.ru • www.beckhoff.ru