

## 32 ТРАЕКТОРНЫЕ ОСИ ПОЛНОСТЬЮ ПОД КОНТРОЛЕМ

Компания Beckhoff

С момента появления в конце 2002 г. программное решение для комплексных перемещений TwinCAT CNC компании Beckhoff является активным участником рынка систем ЧПУ. О том, какой темп "новичок" с тех пор задал в станкостроительной промышленности, рассказывает специалист компании Beckhoff по системам ЧПУ Франк Зауеррессиг.

**Франк, пожалуйста расскажите, чем отличается мощное софт-ЧПУ от классических аппаратно-реализованных ЧПУ?**

В центре софт-ЧПУ находится полная система автоматизации TwinCAT, превращающая любой Windows-совместимый ПК в устройство управления в режиме РВ с функциональностью мульти-ПЛК и осевого NC-управления (точка-точка), средой программирования и визуализации. Уже несколько лет программный модуль TwinCAT NC I (трехосевая интерполяция) доказывает, что управление траекторией можно реализовывать чисто программным путем. Концепция оборудования Beckhoff отличается открытостью и "сквозной проходимость", то есть от ПЛК до CNC (многоосевая интерполяция до 32 осей) система предоставляет "сквозные" открытые интерфейсы как на горизонтальном уровне управления, так и на вертикальных уровнях от "полевого" оборудования до управления системой в целом.

В нынешнем исполнении речь идет о классическом мощном программно-реализованном ЧПУ, который в состоянии синхронно интерполировать до 32-х осей или шпинделей с числом CNC-каналов 1...10 ед. Благодаря большой мощности TwinCAT CNC не боятся комплексных задач и справляется с ними не хуже классических аппаратных ЧПУ. Дополнительным преимуществом системы TwinCAT является наличие интерфейсов к большому числу различных промышленных шин.

**Как показал себя TwinCAT CNC в области станкостроения, известной своим консерватизмом?**

Очень хорошо. Так, например, у известного производителя станков — фирмы Гроб (г. Миндельхайм) был реализован пилотный проект производственной линии со многими станциями и центрами обработки полностью на TwinCAT CNC. В качестве промышленной шины был использован Real-Time-Ethernet частично с беспроводной сетью. Максимальное число производственных узлов в проекте автоматизации было реализовано на ПК-совместимом оборудовании. Но такое решение является скорее исключением, поскольку многие заказчики из станкостроения, в особенности из автомобилестроения, считают, что решение на основе электронной обработки данных не для них. Все чаще можно услышать высказывания: "Наш IT-отдел такое не пропустит". Поэтому в качестве инжиниринговой услуги компания Beckhoff предлагает построение надежной промышленной сети.

**Для станков очень важным фактором является жесткое РВ. Для достижения микронной точности при высокочастотных движениях требуются задержки не более чем в микросекундных диапазонах. Выполняют ли софт-ЧПУ эти требования?**

Режим РВ достигается ядром системы TwinCAT, гарантирующим высшую скорость и детерминизм. В дополнение к этому современные процессоры предлагают широкий мощностной диапазон, достаточный, чтобы выполнять скоростные функции позиционного регулирования с помощью ЧПУ. Типовым примером является классический центр обработки с пятью интерполяционными осями, регулируемым шпинделем и одним каналом ЧПУ. Для ПК с процессором Pentium III и тактовой частотой 850 МГц цикл позиционного регулирования составляет 500 мкс, с процессором Pentium 4 и частотой 2,4 ГГц скорость вычисления сокращается до 260 мкс. Кроме того, решение дополняется мощным программно-реализованным контроллером. Это является отличительной особенностью от многих аппаратно-реализованных концепций, в которых быстрое ЧПУ вынуждено зачастую ждать более медленные ПЛК.

Таким образом, предложенная компанией Beckhoff концепция позволяет снизить время выполнения основных и вспомогательных задач. Очень часто, например при смене инструмента, ЧПУ ожидает сообщение об исполнении задания от ПЛК в течение 20...150 мс, тогда как ПК-совместимый контроллер обрабатывает задание за 1...2 мс. В таком случае центр управления на базе одного ПК очень продуктивен, поскольку он не должен ждать информацию от полунтеллектуальных компонентов. Рассмотрим следующий случай. Софт-ЧПУ управляет 20-ю интерполируемыми осями, 12-ю регулируемым шпинделями и 10-ю каналами на обычном промышленном ПК Pentium 4, укладываясь во временной интервал, равный 1,8 мс. Таким образом, временной цикл работы софт-ЧПУ ниже вычислительной скорости шины Sercos, которая управляет осями с тактовым временем в 2 мс. Но поскольку процессоры становятся все быстрее, тем самым постоянно повышается вычислительная мощность системы TwinCAT.

**Какие системы промышленных шин могут управляться TwinCAT CNC?**

В принципе все распространенные системы шин, к примеру, Sercos, Profibus-DP/MC, Lightbus, Real-Time-Ethernet и в скором будущем также EtherCAT.

При построении классической сети мы ставим на самую распространенную в мире архитектуру

Ethernet, для которой везде имеются соответственно нормированные кабели и штекеры. При этом мы объединяем компоненты в сеть между собой и с "верхом" (центром управления), а в скором будущем также и с "низом" (с "полевым" уровнем) с помощью EtherCAT. При этом используется стандартная техника Ethernet, что является самым экономичным и простым решением. В материнских платах наших ПК по умолчанию присутствует один или два порта Ethernet.

*Говорят, что у многих заказчиков к софт-ЧПУ все еще скептическое отношение. Считается, что в случае множества интерполируемых осей следует задействовать именно аппаратно-реализованное ЧПУ.*

Теперь это уже не так. В случае множества интерполируемых осей возможна реализация двух вариантов управления. В первом случае, совместно с шиной Sercos возможно задействовать софт-ЧПУ таким образом, чтобы часть управления системой происходила в приводе. При этом ЧПУ берет на себя интерполяцию и расчет траектории, а привод производит позиционное регулирование. С другой стороны, при использовании шин Profibus MC, Lightbus или EtherCAT задача позиционного регулирования также возлагается на ЧПУ.

Кроме того, для подключения дополнительных осей в случае использования софт-ЧПУ нет необходимости использовать дополнительные группы осей. Пользователю требуется только достаточная вычислительная мощность, которой, однако, обладают современные промышленные ПК.

*Что говорят критики, пришедшие из мира ПЛК, не упрекают ли они софт-ЧПУ в недостатке мощности?*

Этот упрек не оправдан для TwinCAT. Именно программно реализованный контроллер прототип жизни компьютерному управлению. ПК-совместимый контроллер Beckhoff уже с 1986 г. мог управлять осями и обладал быстрой скоростью обработки.

*А что вы скажете по поводу аргументов противников ПК-техники, утверждающих, что неразвивающиеся далее разработки по прерываниям будут тормозить ПК?*

Для нас этой проблемы не существует, поскольку мы разработали собственное ядро RV, которое не зависит от типовых прерываний материнской платы.

*В мире станкостроения разработчики ЧПУ программируют в G-кодах или в StepNC. Какой язык программирования вы используете?*

Мы программируем ЧПУ с использованием классического метода в G-кодах согласно DIN 66025, а ПЛК - согласно IEC 61131-3. Норма DIN 66025 является хотя и старой, но с другой стороны единственной существующей. В долгосрочном плане мы делаем ставку на связку G-кодов с графической оболочкой пользователя. Тему StepNC мы с интересом отслежи-

ваем, но этот код пока не применяем. На практике обе разновидности встречаются, например на многшпindelном токарном автомате фирмы Шютте. Оператор хотя и может программировать в G-кодах, но вместо команд предпочитает пользоваться графическими элементами.

*А как обстоят дела с имитационным моделированием, когда осуществляется предварительная проверка совместной работы ЧПУ со станком?*

Производители станков нередко сами обладают имитационными программами, с помощью которых они тестируют совместную работу ЧПУ со станком. Это тестирование в нашем случае работает без проблем, поскольку ЧПУ является чисто программным продуктом. Как правило, производитель имитационного ПО связывается с нами для получения необходимых программ. Очень редко бывают случаи, когда написание имитационных программ Beckhoff включает в свой объем работ.

*Как вы ретроспективно рассматриваете развитие TwinCAT CNC в последние полтора года? И какова была реакция заказчиков в области станкостроения?*

Мы в этой области внесли "веяние свежего ветра", хотя до TwinCAT CNC у нас уже были успешные проекты в станкостроительной промышленности, связанные с технологиями обработки давлением, и мы не были классическими производителями ЧПУ для обработки резанием. В область станкостроения мы пришли, имея опыт компьютерного управления и многолетние наработки с ЧПУ в области специального машиностроения и деревообрабатывающих станков, которые схожи с обработкой металлов резанием. Поэтому у многих производителей есть уверенность в том, что мы сможем обеспечить достойное управление их станками.

*Есть ли у вас в области станкостроения примеры конкретных реализованных проектов на TwinCAT CNC?*

Производитель станков фирма Гроб успешно перевела управление своей новой производственной линии полностью на компьютерное управление. Положительным моментом является то, что эта фирма в станкостроительной промышленности считается одним из технологических лидеров, который пошел на сознательный риск освоения совершенно новых технологий. Фирма Гроб представила свою систему производства на выставке в конце 2004 г. и тем самым внесла некоторое смятение в мире станкостроения и классического управления. После этого мы вступили в переговоры со многими именитыми производителями станков и поставителями из автомобильной промышленности. Но мы видим хорошие шансы для использования TwinCAT CNC также в области металлообработки. Есть клиенты, у которых в действующих проектах уже имеются модули из программного семейства TwinCAT.

*Контактный телефон (095) 980-80-15.  
E-mail: info@beckhoff.ru Http://www.beckhoff.ru*