

БЕСКНОФ УКРЕПЛЯЕТ СЕГМЕНТ ПРИВодОВ

А. Гольф (Компания Beckhoff)

Приводная техника Beckhoff в комбинации с ПО TwinCAT Motion Control представляет собой передовую и завершенную приводную систему. Помимо высокопроизводительных EtherCAT-приводов AX5000 Beckhoff предлагает законченную интегрированную и координированную систему, которая включает сервоприводы, серво-, линейные и шаговые двигатели, редукторы, комплекты кабелей и аксессуары, дополненные индивидуальной поддержкой для конфигурирования и ввода в эксплуатацию.

Серия сервоприводов AX5000 в одно- или многоканальном исполнении — это оптимальное сочетание функциональности и экономии. Встроенная технология быстрого управления поддерживает задачи высокودинамичного позиционирования. Высокопроизводительная система связи EtherCAT обеспечивает идеальное взаимодействие с технологией управления на базе ПК и контроллеров Beckhoff серии CX.

Ключевые особенности приводов AX5000

Вскоре после выпуска приводы AX5000 получили мировое признание и сейчас производятся в базовом исполнении AX51xx (1-канальный) с номинальным током до 12 А и AX52xx (2-канальный) с номинальным током до 2 x 6 А. Двухканальный сервопривод AX52xx приводит в действие два двигателя с одинаковой или даже разной мощностью с общим током до 12 А. Приводы работают по нескольким осям с возможностью перераспределения мощностей двигателей, что позволяет оптимизировать плотность монтажа и затраты на каждый канал. Недавно модельный ряд сервоприводов пополнился новыми версиями: AX5118 с номинальным током 18 А и AX5125 с номинальным током 25 А (рис. 1). На подходе модели, рассчитанные на номинальный ток уже до 75 А.



Рис. 1

Удобный принцип соединения позволяет легко и быстро подключать несколько устройств AX5000 для формирования многоосевой системы. Подключаемый модуль питания объединяет подвод питания, связь по постоянному току, управляющее напряжение и тормозное напряжение =24 В.

Компактные одно- и двухканальные модули значительно повышают эффективность монтажа. Поскольку шкафы управления становятся все меньше, критичным становится отношение величины тока к объему. В конструкции сервоприводов серии AX5000 разработчики учли это, встроив дополнительные компоненты, такие как сетевой фильтр, балластный резистор и дроссель.

Устройство приспособлено для использования во всех странах мира, и охватывает разные стандарты напряжения. AX5000 отвечает следующим требованиям: базовое устройство может работать при напряжении в сети переменного тока (1 x 100 В -10%)... (3 x 480 В +10%).

Приводы AX5000 предлагают максимальную разрешающую способность даже при слабом согласовании тока двигателя и контроллера. Поскольку контроллер, регулирующий ток, всегда работает в рамках оптимальной разрешающей способности, то контроллер на 6 А, например, может управлять двигателем на 1 А.

Приводы AX5000 отличаются высокой эффективностью управления и хорошими динамическими характеристиками. Контроллер с очень малым временем цикла, составляющим 31,25 мкс, обеспечивает бесперебойную работу асинхронных или линейных двигателей без стального сердечника.

Приводы AX5000 демонстрируют исключительно

высокую степень приспособляемости к размеру и типу подключаемых двигателей: синхронные, линейные, моментные и асинхронные двигатели подключаются без дополнительных приспособлений. Помимо стандартных кодеров BISS и EnDAT интерфейс с множественной обратной связью теперь поддерживает и резольвер. Еще одним новшеством является оснащение кодерами BISS синхронных серводвигателей серии AM3500 и использование их совместно с AX5000 для формирования приводного устройства с высокими динамическими характеристиками. Карта системы ПАЗ AX5801 TwinSAFE снабжена блокировкой перезапуска в соответствии с категорией SIL3 (EN 954).

Рассмотрим подробнее характеристики передовых сервоприводов компании Beckhoff.

Разграничение обязанностей между приводом и ПО TwinCAT

При разработке AX5000 ставилось целью сокращение размера устройства без ущерба для удобства в эксплуатации и для качества управления, а также устранение ненужного и дорогого интеллекта, чтобы сделать привод как можно проще. Это значительно облегчает работу пользователя, который больше не будет беспокоиться о том, "что теперь надо настроить в приводе?" или "как задать приоритеты для управляющей системы?". Все это централизованно программируется в TwinCAT. Задачи привода ограничиваются регулированием тока и скорости, а также интерполяцией позиции. Во главе системы управления всегда

*Не стоит обожествлять интеллект.
У него есть могучие мускулы, но нет лица.*

Альберт Эйнштейн

стоит компьютер или контроллер Beckhoff серии CX, где производится установка параметров.

Пользователь не должен платить за расширенный интеллект привода — это важный фактор при позиционировании по нескольким осям. Такая конфигурация системы стала возможной только при использовании EtherCAT как магистральной линии связи между приводом и системой управления. Сложное межзвонное сообщение между осями больше не требуется: интерполяция даже очень сложных перемещений кулачковых дисков или многоосных траекторий выполняется централизованно.

О системах обратной связи

В наше время сервопривод должен работать с любыми общеизвестными системами обратной связи. В качестве стандарта AX5000 поддерживает системы BISS, EnDAT, Hiperface и резольвер. Это входит в концепцию Beckhoff множественной обратной связи и многомоторности, которая распространяется и на AX5000. Он позволяет управлять синхронными и асинхронными двигателями с/без обратной связи, линейными двигателями с/без якоря, а также моментными двигателями. Ассортимент двигателей Beckhoff включает три линейки: из вращательных устройств предлагаются доказавшие свою надежность моторы AM2000, динамические двигатели с полюсной статорной обмоткой серии AM3000, а также высокоинерционные моторы AM3500 с полюсной статорной обмоткой (рис. 2). Каждая группа имеет свои характерные особенности и предназначена для разных областей применения. Так AM2000 рекомендован для стандартного применения.

Малоинерционные сервомоторы от Beckhoff серии AM3000, которые производятся на основе новых материалов и технологии, используются, главным образом, в динамичных приложениях. Целью большинства усилий по разработке подобных моторов является создание максимально компактного устройства с большим вращающим моментом. При этом преследуется цель не снижения нагрузок, а наоборот, каждое поколение машин имеет тенденцию к увеличению нагрузок. Снижение отношения момента инерции двигателя к моменту нагрузки отрицательно влияет на качество управления — в критических ситуациях механическая система может потерять устойчивость. Коэффициент инерции можно оптимизировать с помощью подходящего редуктора. Это, однако, уменьшает максимальную скорость, и во многих приложениях необходимая скорость становится недостижимой, поэтому прихо-

дится использовать более мощный мотор и контроллер. Beckhoff представляет новую серию моторов AM3500, позволяющую избежать повышенных расходов.

Моторы AM3500 особенно хорошо подходят для динамичных приложений с высокими нагрузками, например, для привода осей металлообрабатывающих станков или устройств без редукторов. В сочетании с большой инерцией ротора, они предлагают те же преимущества, что и моторы серии AM3xxx, например, полюсную статорную обмотку, которая позволяет значительно уменьшить общие габариты мотора. Фланцы, соединители и валы моторов новой серии AM3500 совместимы с хорошо проверенными моторами AM3000. Новые модели AM3500 выпускаются с фланцами размером 3...6 и имеют момент вращения 1,9...15 Нм. Скорости вращения моторов составляют 3000...6000 об/мин. Для систем обратной связи имеются координатные преобразователи или абсолютные датчики положения (одно- или многооборотные). Корпус относится к классу защиты IP 64; возможны опции с классом защиты IP 65/67. Эта серия моторов соответствует нормам безопасности CE, UL и CSA.

Линейные двигатели Beckhoff со стальным сердечником выпускаются в трех вариантах с шириной 120 N...6750 N. Линейные двигатели AL3800 без стального сердечника используются преимущественно в полупроводниковой индустрии и в производстве панелей. Благодаря отсутствию цевочного зацепления они обеспечивают максимальные точность позиционирования и степень синхронизации.

При использовании EtherCAT в качестве системной шины приводы получают доступ к сети высокоскоростного обмена данными, что по-

ложительно сказывается на возможностях системы перемещения. Прежде промышленная шина с последовательным интерфейсом была узким местом для всей системы. Поэтому постепенно стали переносить интеллект на приводы, что существенно удорожало и усложняло систему, особенно в условиях с использованием нескольких осей. Благодаря внедрению EtherCAT стало возможным контролировать все задачи в управляющей системе, в том числе и регулирование тока. Приводу можно очень быстро задать нужные настройки, что значительно облегчает конфигурацию системы. Многие функции пересчета стали избыточными, вызвав дальнейшее сокращение вычислительных способностей приводов. Даже в очень сложных случаях настройка значительно упрощается за счет централизованного управления данными и параметрами.

Ввод в эксплуатацию

При разработке AX5000 ставилась цель быстрого и простого ввода в действие, чтобы свести до минимума время наладки для заказчика. Сегодня время необ-



Рис. 2

ходимое для пуска в эксплуатацию все чаще зависит от стоимости устройства. Что за радость, если привод хорош и экономичен, но чтобы заставить его работать, нужно вдвое больше времени. Приводы AX5000 в комбинации с ПО TwinCAT позволяют централизованно задавать параметры, избавляя пользователя от многих забот при вводе устройства в эксплуатацию. Причем это не требует большого разнообразия средств. Стандартные наборы значений для двигателя, или еще проще, электронные таблички с заводскими характеристиками сводят до минимума усилия по наладке станка. После замены компонентов оборудования в память привода автоматически загружаются новые данные, и станок снова готов к работе. Кроме того, разработчики вскоре представят систему автоматической настройки, которая еще больше упростит ввод привода в эксплуатацию.

Встроенные функции безопасности

Блокировка перезапуска AX5801 не допускает случайного перезапуска двигателя в соответствии с категорией безопасности SIL3 норматива EN954-1. Сейчас ведутся работы над расширенной функциональностью, которая будет охватывать безопасное снижение скорости и пускового момента, смену направления и торможение. Работа должна быть завершена к концу 2008 г.

Об эффективном использовании энергии

Некоторые устройства предлагают значительно более высокую, чем обычно емкость в системе связи по постоянному току. Это означает, что в конденсато-

ре без потерь может аккумулироваться больше энергии, которая затем может быть использована для последующих процессов ускорения. Кроме того, устройство со связью по постоянному току можно соединять между собой, что расширяет возможности накопления энергии.

Сейчас на стадии разработки находится еще одно устройство — модуль-конденсатор, предлагающий дополнительные емкости, которые можно распределять между подключенными устройствами, позволяя сохранять без потерь еще больше энергии. К тому же это позволяет подавать на приводы и/или ПК управляющее напряжение =24 В, обеспечивая функциональность ИБП на случай сбоя в сети.

В качестве альтернативы обмена и буферизации энергии в устройствах со связью по постоянному току Beckhoff вскоре предложит регенеративные источники питания, которые будут возвращать в сеть излишек энергии. Преимущество регенерации тока сказывается при больших нагрузках. Для малых нагрузок более эффективна связь по постоянному току.

О перспективных разработках

С появлением устройств серий AX5118 и AX5125 семейство AX5000 уже охватывает большинство сфер применения, хотя некоторые сферы все же требуют еще большей производительности. Поэтому в планах компании расширить серию AX5000 за счет контроллеров, позволяющих довести величину тока до 100 А, чтобы охватить крайний конец спектра наивысшей производительности.

Гольф Андреас — менеджер по продукции,

ответственный за разработку и выпуск приводной техники компании Beckhoff.

Контактный телефон (495) 411-88-82. E-mail: russia@beckhoff.com Http://www.beckhoff.ru

СИНХРОННЫЙ СЕРВОПРИВОД В УПАКОВОЧНЫХ АВТОМАТАХ. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ

А.Н. Дьячков (Компании "Сервотехника")

В последние годы тенденции развития машиностроения складываются преимущественно в пользу синхронных сервоприводов. На сегодняшний день производители товаров сталкиваются с серьезной конкуренцией и требуют от оборудования большего качества и большей производительности. Достичь этого можно, внедряя синхронный сервопривод на замену пневматики, двигателей постоянного тока, гидравлики. В статье рассматривается опыт применения синхронных сервоприводов в упаковочных машинах.

Сервопривод — это система, предназначенная для отработки момента, скорости и позиции с заданной точностью и динамикой. Классический сервопривод состоит из двигателя, датчика позиции и системы управления, имеющей три контура регулирования (по позиции, скорости и тока) (рис. 1).

Преимуществом синхронного сервопривода является высокая динамика, точность поддержания скорости, высокий момент и компактные размеры. Сервопривод

можно использовать не только для синхронизации отдельных узлов, но и для синхронизации оборудования, работающего в составе одной или нескольких линий.

А его "программируемость" позволяет резко сократить время на переналадку производства за счет простого перехода на работу по другой программе.

Синхронные сервомоторы, входящие в состав привода, имеют высокую перегрузочную способность по моменту и току, максимальный момент может превы-



Рис. 1