

СЕРВОСИСТЕМА ACCURAX G5 — В СЕРДЦЕ ДВИЖЕНИЯ

ВЛАДИМИР ОВСЯННИКОВ
Vladimir.Ovsyannikov@eu.omron.com

В данной статье представлена информация о сервоприводе серии Accurax G5, разработанном японской компанией Omron. Рассмотрено его соответствие тенденциям современного машиностроения, а также те возможности, которые он предоставляет машиностроителям для разработки оборудования будущего.

Компания OMRON (Япония) — эксперт в области разработки и производства высокотехнологичных средств промышленной автоматизации. За более чем 70 лет существования на рынке специалистами этой фирмы была создана обширнейшая база научных данных и накоплен уникальный опыт решения прикладных задач различных уровней сложности в таких отраслях рынка, как машиностроение, пищевая и перерабатывающая промышленность, энергетика, металлургия и др.

Стремительное развитие микроэлектроники и полупроводниковой техники в конце прошлого века привело к тому высокому уровню совершенствования электроприводов, которое мы наблюдаем сейчас. Электроприводная техника является одним из стремительно развивающихся направлений промышленной автоматизации. Использование электроприводов позволяет снижать потребление электроэнергии при улучшении условий работы двигателей и механизмов, увеличивая таким образом срок службы оборудования при снижении затрат в целом. Область применения электроприводов весьма обширна — машиностроение, энергетика, горнодобывающая отрасль, химическая и нефтяная промышленности.

Создание новой серии сервоприводов представляет собой простую задачу, поскольку на данный момент уже существует широкий

ряд функциональных, надежных и быстродействующих сервоприводов различных производителей, многие из которых завоевали признание станочников, упаковщиков и производителей другого оборудования. Однако благодаря внесенным изменениям и улучшениям новое семейство Accurax G5 (рис. 1, 2) уверенно занимает свою позицию в этом ряду. Рассмотрим особенности данной серии.

ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА

Улучшение элементной базы сервоприводов включает в себя новые высокопроизводительные микропроцессоры и специализированные микросхемы цифровой обработки сигналов (MPU и ASIC). Благодаря этому удалось увеличить производительность контуров позиции, скорости и тока.

Полоса пропускания контура скорости составляет 2 кГц, что является лучшим показателем среди всех производимых в данное

время сервоприводов. За счет этого время стабилизации сократилось до 0–2 мс, что позволяет использовать привод в динамичных применениях с очень коротким циклом. Кроме того, в контуре управления тока добавлена положительная обратная связь, то есть упреждающее воздействие по моменту.

Как правило, «узким» местом для сервоприводов являются конденсаторы и вентиляторы, поэтому надежности используемых в конструкции компонентов было уделено особое внимание. В Accurax G5 применяются конденсаторы с увеличенным сроком службы, а срок службы самих сервоприводов составляет 100 000 ч в тяжелых промышленных условиях. Однофазные сервоприводы до 1 кВт не имеют вентилятора, что делает их работу бесшумной.

Также были оптимизированы размеры сервопривода и добавлена возможность монтажа нескольких сервоприводов в одном шкафу «стенка к стенке», то есть без дополнительных воздушных зазоров. При этом не происходит снижение выходного тока, и место, занимаемое сервоприводами в шкафу управления, уменьшилось на 40%.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Сервоприводы серии Accurax G5 могут работать в семи режимах управления:

- по положению;
- по скорости;
- по положению и по скорости;
- крутящим моментом;
- крутящим моментом и по положению;
- крутящим моментом и по скорости;
- полностью замкнутый контур.

Желаемый режим привода выбирается в соответствии с тем, как проектировщик видит работу системы в целом.

Сервоприводы выпускаются в исполнении с аналоговым/импульсным управлением и управлением по сети. В первом случае сервопривод получает задание в виде аналогового сигнала и/или импульсной последовательности. Состояние привода передается в систему управления с помощью сигналов аналогового мониторинга. Более современным способом управления является подключение сервоприводов и других исполнительных устройств по высокоскоростной сети. В этом случае лучше



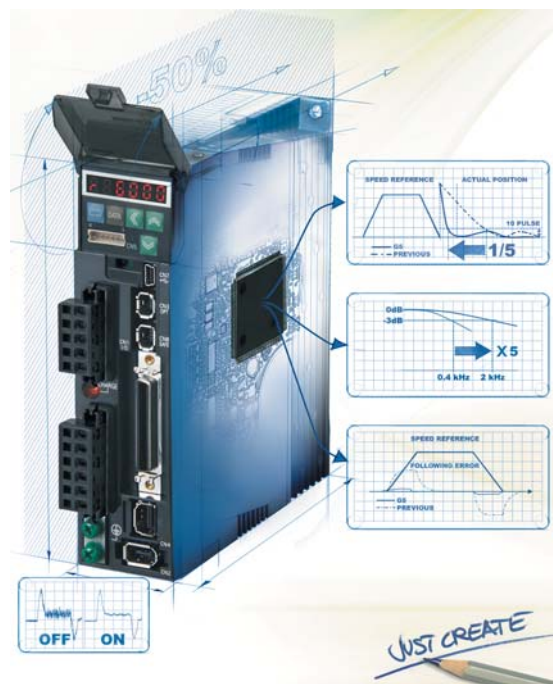
РИС. 1. ▲
Сервопривод и серводвигатель серии Accurax G5

использовать сервоприводы G5 со встроенными портами сетей EtherCAT и ML-II.

Сервопривод имеет функции автонастройки в режиме реального времени, фильтра для подавления вибраций нагрузки, а также функции полосового заграждающего (режекторного) фильтра — автоматического и адаптивного. Это позволяет настроить сервопривод для разных типов систем точно и быстро.

Встроенный вход безопасности позволяет осуществить аварийный останов двигателя, как выбегом, так и контролируемым динамическим торможением. Эксплуатационная гибкость системы на базе Accurax G5 выше благодаря возможности независимой регистрации двух положений по одной оси, что акту-

РИС. 2. ▼
Сервопривод серии Accurax G5



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕРВОПРИВОДА СЕРИИ ACCURAX G5

	
1-фазные сервоприводы на 230 В	от 100 Вт до 1,5 кВт
3-фазные сервоприводы на 400 В	от 600 Вт до 15 кВт
Применимые серводвигатели	Поворотные двигатели Accurax G5 и серии G
Позиционирование	EtherCAT, MECHATROLINK-II или импульсное управление
Управление скоростью	EtherCAT, MECHATROLINK-II или аналоговый вход ±10 В
Управление моментом	EtherCAT, MECHATROLINK-II или аналоговый вход ±10 В
Встроенное позиционирование	Встроенная функция позиционирования
Сертификаты безопасности	ISO138-49-1:2008 (PI d), EN 954-1:1996 (Cat-3)
Полностью замкнутый контур управления	Встроенный
Встроенная сеть EtherCAT и функции безопасности	

ально для оборточного узла упаковочных машин. Зная позицию ввода изделия и позицию метки на пленке, система может вносить в управление относительные поправки, что гарантирует высокую точность позиционирования и одновременно позволяет упростить конструкцию механизмов машины.

Accurax G5 имеет вход для подключения внешнего энкодера, что позволяет реализовать управление с полностью замкнутым контуром в тех случаях, когда точность управления должна быть особенно высокой. Сигнал обратной связи от энкодера устранил ошибки, возникающие, например, из-за смещения материала или люфтов в механической системе.

ИНТУИТИВНО ПОНЯТНОЕ ПО ДЛЯ НАСТРОЙКИ СЕРВОСИСТЕМЫ

Параметрирование привода осуществляется с помощью программного обеспечения CX-Drive, а подключение — через USB-разъем, расположенный на лицевой панели привода. CX-Drive — это простой в использовании программный пакет от компании-производителя для конфигурирования, пуска, наладки и обслуживания сервоприводов и инверторов. Все его многочисленные функции, максимально упрощающие настройку и наладку

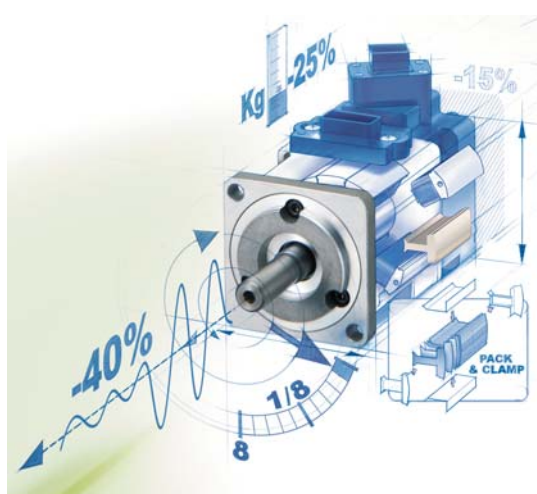


РИС. 3. ▲
Серводвигатель Accurax G5

сервоприводных систем, в полном объеме доступны и для Accurax G5. Отметим среди них следующие:

- мастер автонастройки;
- мониторинг и редактирование параметров;
- графики скорости и положения;
- функция быстрого преобразования Фурье;
- состояния входов/выходов и тревоги;
- протоколы данных в реальном времени.

СЕРВОДВИГАТЕЛИ

Серводвигатели Accurax G5 имеют степень защиты IP67 и вибро-

прочность 5G. Все подключения производятся с помощью разъемов. Это позволяет использовать Accurax G5 в самых суровых промышленных условиях.

В конструкции двигателей применены новые компактные энкодеры. Улучшенный процессор энкодера, снижающий нелинейные искажения, и использование 10-полюсной конструкции позволяют минимизировать пульсацию крутящего момента, что является очень важным при работе на низких частотах. Высокое разрешение (20 бит или 1 048 576 импульсов/оборот) обеспечивает высокую точность позиционирования.

Отдельно стоит упомянуть о запатентованной технологии PACK&CLAMP, примененной при создании серводвигателей данной серии (рис. 3). Пакет статора нового Accurax G5 состоит из модульных сегментов. Обычно главной проблемой при применении статора из цельных пластин является сложность плотной упаковки. В технологии PACK&CLAMP малые сегменты упаковываются (PACK) в один модуль, после чего зажимаются (CLAMP). Готовый модуль проходит технологическую операцию намотки и устанавливается в статор. Таким образом, данная технология позволяет существенно снизить потери в сердечнике двигателя.

ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕРВОДВИГАТЕЛЕЙ ACCURAX G5

Двигатель, об./мин.	3000	2000	1500	1000
Максимальная скорость, об./мин.	4500–6000	3000	2000–3000	2000
Номинальный момент, Нм	0,16–15,9	1,91–23,9	47,8–95,5	8,59–57,3
Мощность, Вт	50–5000	400–5000	7500–15000	900–6000
Разрешение энкодера, бит	20 инкрементный/17 абсолютный		17 абсолютный	20 инкрементный/17 абсолютный
Применимый сервопривод	Accurax G5			
Степень защиты	IP67			

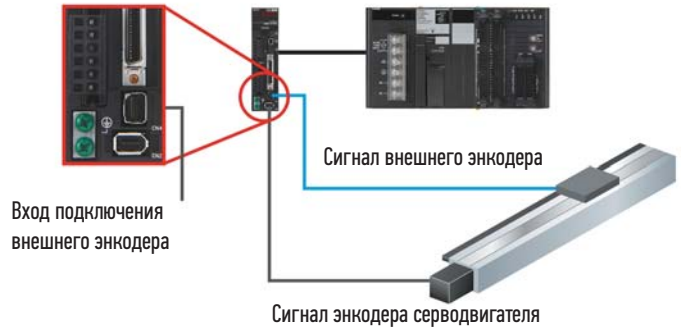
Типоряд серводвигателей включает в себя модели с номинальной скоростью вращения 3000, 2000, 1500, 1000 об./мин. и номинальным моментом от 0,16 до 95,5 Нм.

ПРИМЕНЕНИЕ В СТАНКОСТРОЕНИИ

Наличие входа для внешнего энкодера делает возможным управление в полностью замкнутом контуре. Сигнал от преобразователя линейных перемещений поступает на вход внешнего энкодера (рис. 4). Таким образом, сервопривод компенсирует люфты в шарико-винтовой передаче и редукторе.

Сервосистемы AssiGax G5 рассчитаны на 100 000 ч работы без технического обслуживания. Высокая надежность обеспечивает минимизацию расходов на ремонт и замену элементов сервосистемы. Обладая широкими функциональными возможностями, сервосистемы AssiGax G5 находят широкое применение на многих промышленных предприятиях по всему миру — в упаковочных машинах, станках, полиграфическом оборудовании и т. д. ●

РИС. 4. ▶
Применение сервосистемы AssiGax G5 на приводе подачи



Технические характеристики сервосистемы AssiGax G5

- частота пропускания 2 кГц;
- высокое разрешение, обеспеченное 20-битным энкодером;
- внешний вход энкодера для полной обратной связи;
- автонастройка в режиме реального времени;
- современные алгоритмы управления (функция подавления вибрации, упреждающее управление по моменту);
- пиковый момент — 300% номинального в течение 3 с и более, в зависимости от модели;
- степень защиты двигателей IP67 во всех моделях;
- сверхмалый вес и компактный размер двигателя;
- низкая погрешность скорости и момента благодаря низкой пульсации крутящего момента;
- программирование привода — встроенная функциональность позиционирования в аналоговых/импульсных моделях;
- соответствие безопасности ISO13849-1 PL-d.