

# Сервосистема ACCURAX G5

В сердце движения



- Субмикронная точность, стабилизация за миллисекунды
- EtherCAT и аналоговое/импульсное управление
- Регистрация двух положений, замкнутый контур управления

**ООО "Омрон Электроникс"**

ул. Правды, д.26

125040, Москва, Россия

+7 (495) 648-94-50

omron\_russia@eu.omron.com

[industrial.omron.ru](http://industrial.omron.ru)

# Сервосистема Accurax G5. В сердце движения

## OMRON

Сервосистемы производства компании OMRON находят широкое применение на многих промышленных предприятиях по всему миру. В статье рассказано об элементной базе и функциональных возможностях сервоприводов и серводвигателей новой серии Accurax G5.

000 «Омрон Электроникс», г. Москва

OMRON (Япония) – признанный во всем мире эксперт в области разработки и производства высокотехнологичных средств промышленной автоматизации. Более чем за 70 лет существования на рынке специалистами компании была создана обширнейшая база научных данных и накоплен уникальный опыт по решению прикладных задач разного уровня сложности в таких отраслях, как машиностроение, пищевая и перерабатывающая промышленность, энергетика, металлургия и многие другие.

Электроприводная техника – одно из направлений, в котором компания OMRON добилась значительных успехов и получила признание во всем мире. В текущем выпуске мы детально поговорим о сервоприводе серии Accurax G5 (рис. 1 и 2) и увидим, почему можно с уверенностью утверждать, что данный сервопривод в полной мере отвечает тенденциям современного машиностроения, и какие новые возможности он предоставляет машиностроителям для разработки оборудования будущего.

Создание новой серии сервоприводов было непростой задачей, так как предыдущее поколение сер-

воприводов уже успело завоевать признание и любовь производителей станков, упаковочных машин и другого оборудования. Однако с учетом произведенных улучшений новое семейство Accurax G5 является их достойным преемником. Итак, какие преимущества получает пользователь, принимая решение использовать в своем оборудовании сервоприводы серии G5?

### 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 изготовленных в настоящее 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, иными словами, упреждающее воздействие по моменту.

Размеры сервопривода снижены на 40 % по сравнению с изделиями предыдущей серии, также появилась возможность смонтировать несколько сервоприводов в одном шкафу стенкой к стенке, то есть без дополнительных воздушных зазоров. При этом не происходит снижения выходного тока. Благодаря этому по объему места, занимаемое сервоприводами в шкафу управления, уменьшилось в среднем в два раза.

Надежности используемых в конструкции компонентов было уделено дополнительное внимание (узким местом сервоприводов, как правило, являются конденсаторы и вентиляторы). В Accurax G5 применяются конденсаторы с увеличенным сроком службы, а срок службы самих сервоприводов составляет 100 тыс. часов в тяжелых промышленных условиях. Однофазные сервоприводы до 1 кВт не имеют вен-



Рис. 1. Сервопривод и серводвигатель серии Accurax G5



Рис. 2. Сервопривод серии Accurax G5

	
<b>Accurax G5</b>	
Встроенная сеть EtherCAT и функции безопасности	
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
Применимый серводвигатель	Поворотные двигатели Accurax G5 и серии G.
Позиционирование	EtherCAT, MACHATROLINK-II или импульсное управление
Управление скоростью	EtherCAT, MACHATROLINK-II или аналоговый вход $\pm 10$ В
Управление моментом	EtherCAT, MACHATROLINK-II или аналоговый вход $\pm 10$ В
Встроенное позиционирование	Встроенная функция позиционирования
Сертификаты безопасности	ISO13849-1:2008 (PL d), EN 954-1:1996 (Cat-3)
Полностью замкнутый контур управления	Встроенный

Рис. 3. Сервопривод серии Accurax G5: функциональные возможности

тилятора, что делает их работу бесшумной.

**Функциональные возможности**

Сервоприводы серии Accurax G5 отличаются широкой функциональностью (рис. 3). Они могут работать в семи режимах:

- управления по положению;
- управления по скорости;
- управления крутящим моментом;
- управления по положению и по скорости;
- управления крутящим моментом и по положению;
- управления крутящим моментом и по скорости;
- полностью замкнутого контура.

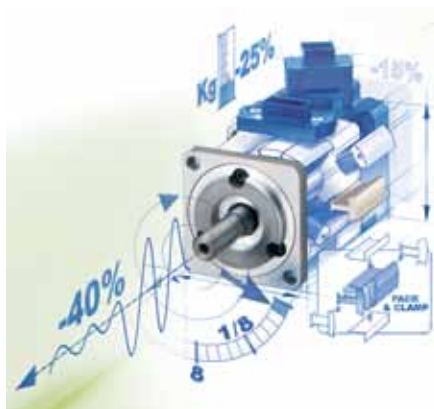


Рис. 4. Серводвигатель Accurax G5

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

Сервоприводы выпускаются в двух исполнениях: 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 стоит использовать сервоприводы G5 со встроенными портами сетей EtherCAT и ML-II.

Сервопривод поддерживает функции автонастройки в режиме реального времени, фильтра для подавления вибраций нагрузки, а также функцию полосового заграждающего (режекторного) фильтра – ав-

томатического и адаптивного. Это позволяет настроить сервопривод для разных типов систем точно и быстро.

Встроенный вход безопасности позволяет осуществить останов двигателя как путем выбега, так и с помощью контролируемого динамического торможения. Эксплуатационная гибкость системы на базе Accurax G5 выше благодаря возможности независимой регистрации двух положений по одной оси, что исключительно актуально, например, для оберточного 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 встроенный вход для подключения внешнего энкодера, что позволяет без применения опциональных плат реализовать управление с полностью замкнутым контуром в тех случаях, когда точность управления должна быть особенно высокой. Сигнал обратной связи от энкодера устранит ошибки, возникающие, например, из-за смещения материала.

**Интуитивно понятное ПО для настройки сервосистемы**

Параметрирование привода осуществляется с помощью программного обеспечения CX-Drive, а подключение – через mini-USB-разъем, расположенный на лицевой панели привода. CX-Drive – это

Серводвигатели Accurax G5				
				
	Двигатель 3000 об/мин	Двигатель 2000 об/мин	Двигатель 1500 об/мин	Двигатель 1000 об/мин
Номинальная скорость	3000 об/мин	2000 об/мин	1500 об/мин	1000 об/мин
Максимальная скорость	от 4500 до 6000 об/мин	3000 об/мин	от 2000 до 3000 об/мин	2000 об/мин
Номинальный момент	от 0,16 Нм до 15,9 Нм	от 1,91 Нм до 23,9 Нм	от 47,8 Нм до 95,5 Нм	от 8,59 Нм до 57,3 Нм
Мощность	от 50 Вт до 5 кВт	от 400 Вт до 5 кВт	от 7,5 кВт до 15 кВт	от 900 Вт до 6 кВт
Применимый сервопривод	Сервопривод Accurax G5	Сервопривод Accurax G5	Сервопривод Accurax G5	Сервопривод Accurax G5
Разрешение энкодера	20 бит, инкрементный/17 бит, абсолютный	20 бит, инкрементный/17 бит, абсолютный	17 бит, абсолютный	20 бит, инкрементный/17 бит, абсолютный
Степень защиты (IP)	IP67	IP67	IP67	IP67

Рис. 5. Технические особенности серводвигателей Accurax G5 с разной скоростью вращения



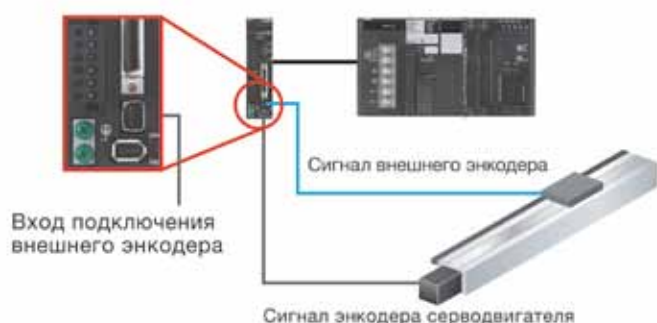


Рис. 6. Применение сервосистемы Ассигах G5 на приводе подачи

простой в использовании программный пакет от Omron для конфигурирования, пусконаладки и обслуживания сервоприводов и инверторов. Все его многочисленные функции, максимально упрощающие настройку и наладку сервоприводных систем, в полном объеме доступны и для Ассигах G5. Среди них:

- ▶ 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 Ассигах G5 (рис. 4) имеют степень защиты IP67 и вибропрочность 5G. Все подключения производятся с помощью разъемов. Это позволяет использовать Ассигах G5 в самых суровых условиях.

В конструкции двигателей применены новые компактные энкодеры: их размеры на 45% меньше, чем у энкодеров предыдущих серий. Улучшенный процессор энкодера, снижающий нелинейные искажения, и 10-полюсная конструкция позволяют минимизировать пульсацию крутящего момента, что очень важно при работе на низких частотах. Высокое разрешение (20 бит, или 1 048 576 импульсов/оборот) обес-

печивает высокую точность позиционирования.

Отдельно стоит упомянуть о запатентованной технологии PACK&CLAMP, примененной при создании серводвигателей данной серии. В отличие от двигателей предыдущего поколения, в которых пакет статора формировался из цельных пластин, пакет статора нового Ассигах 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. Данная технология позволила снизить потери в сердечнике двигателя на 40%, при этом вес двигателя уменьшился на 25% по сравнению с предыдущими моделями, а размеры – на 40%.

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.

#### Краткие технические характеристики сервосистемы Ассигах G5

- Модели сервоприводов EtherCAT, ML-II и аналоговых/импульсных сервоприводов
- Соответствие безопасности ISO 13849-1 PL-d
- Высокая частота пропускания 2 кГц
- Высокое разрешение обеспечено 20-битным энкодером
- Программирование привода: встроенная функциональность позиционирования в аналоговых/импульсных моделях
- Внешний вход энкодера для полной обратной связи
- Автонастройка в реальном времени
- Современные алгоритмы управления (функция подавления вибрации, упреждающее управление по моменту)
- Пиковый момент – 300% от номинального в течение 3 секунд и более в зависимости от модели
- Высокое разрешение обеспечено 20-битным энкодером
- Степень защиты IP67 во всех моделях
- Сверхмалый вес и компактный размер двигателя
- Низкая погрешность скорости и момента благодаря низкой пульсации крутящего момента.

#### Пример применения в приводе подачи

Наличие входа для внешнего энкодера делает возможным управление в полностью замкнутом контуре. Сигнал от преобразователя линейных перемещений поступает на вход внешнего энкодера (рис. 6). Таким образом, сервопривод компенсирует люфты в шарико-винтовой передаче и редукторе.

#### Заключение

Сервосистемы Ассигах G5 рассчитаны на 100 тыс. часов работы без технического обслуживания. Надежность, гарантируемая качеством OMRON, обеспечивает минимизацию расходов на ремонт и замену элементов сервосистемы. Обладая широкими функциональными возможностями, сервосистемы Ассигах G5 находят широкое применение на многих промышленных предприятиях по всему миру – в упаковочных машинах, станках, полиграфическом оборудовании и т.д. И в этом нет ничего удивительного, ведь сервосистема Ассигах G5 – это продукт от мирового лидера в области автоматизации промышленного оборудования.

А.С. Бородин,  
менеджер по продукции «Приводная техника»  
ООО «Омрон Электроникс», г. Москва,  
тел.: (495) 648-9450,  
[www.industrial.omron.ru](http://www.industrial.omron.ru)