

возможность использования Qseven в условиях расширенного температурного диапазона.

По сравнению с предыдущими модулями COM в Qseven уменьшена площадь печатной платы до 70x70 мм, при сохранении стандартной толщины 1,2 мм.

Благодаря этому удалось увеличить жесткость COM модуля, что положительно сказалось на увеличении устойчивости к вибрациям и ударам. Доступ ко всем интерфейсам ввода-вывода реализуется как и у всех модулей COM посредством модуля-носителя, на который он устанавливается. Подключение Qseven к носителю осуществляется с помощью единственного разъема Mobile PCI Express Module (MXM).

Разъем MXM обеспечивает не только надежный контакт, но и необходимую жесткость соединения. Поэтому разъемы MXM широко используется в современных ноутбуках для подключения графических карт PCI Express.

Таким образом, с помощью нового стандарта, используя все преимущества COM, разработчики смогут не только экономить время и средства на создание и модернизацию своих систем, но и разрабатывать ультра компактные и производительные приложения для жестких условий эксплуатации.

В создании нового стандарта Qseven™ принимали непосредственное участие компании Congatec AG (Германия), Seco s.r.l. (Италия), MSC Vertriebs GmbH (Германия).

Пример: модуль фирмы Congatec Qseven-QA, выполненный в форм-факторе Qseven, оснащается процессорами Intel® Atom™ Z5xx 1,1 ...1,6 ГГц, оперативной памятью DDR2 1 ГБ, чипсетом Intel® SCH US15W, 8x USB 2.0, 1x SATA, 1x SDIO, 1x PCI Express, I²C Bus, Intel® HD Audio, Gigabit Ethernet Realtek

RTL8111. Графическая плата: Intel® GMA 500 до 256 МБ. Поддерживаемые ОС: Windows® XP/XP embedded/CE 6.0, LINUX, QNX.

Концепция COM призвана облегчить и ускорить разработку решений, относящихся к некоторым из самых динамичных сегментов рынка.

Автоматизированные системы управления: мобильные и подвижные комплексы, беспилотные летательные аппараты, автомобильная техника, системы для использования в промышленных условиях и жестких условиях эксплуатации и др.

Розничная торговля и реклама: электронные рекламные щиты, интерактивные киоски и тележки для магазинов самообслуживания.

Медицина: устройства для визуализации в реальном времени и

аппараты для трех- и четырехмерной ультразвуковой диагностики. Тестирование и выполнение измерений: анализаторы шин, протоколов и оборудование для автоматизированного тестирования. Игры и развлечения: мультимедийные игровые платформы с высоким разрешением экрана.

Так, фирма Congatec разработала специальный модуль-носитель COM conga-IVI, который предназначен для установки в корпус стандарта DIN, размером с автомобильную магнитола. Такой компьютер оснащен всеми необходимыми интерфейсами, в том числе популярными в автомобилестроении CAN-bus и MOST-bus. Высоконадежные разъемы обеспечивают устойчивость к вибрациям и ударам. Таким образом, пользователь получает не только современную аудио/видео-мультимедийную станцию с сенсорным LCD экраном, Bluetooth, USB, SDIO, но и инструмент управления и мониторинга бортовых систем автомобиля.

Александр Николаевич Кулебякин – технический специалист, начальник отдела маркетинга и рекламы ООО "OSATEK" Контактный телефон (495) 465-50-47. [Http://www.osatek.ru](http://www.osatek.ru)

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СЕРВОПРИВОД СПШ10

В.Л. Щербakov, А.О. Тихонов (ЗАО "Сервотехника")

Рассмотрены основные функциональные возможности, особенности и области применения сервопривода СПШ, разработанного ЗАО "Сервотехника" (Москва).

Ключевые слова: сервопривод, алгоритм векторного управления, синхронизация контуров скорости, мониторинг системы.

Приводные устройства и приводные системы традиционно рассматриваются как один из важнейших базовых элементов технологических систем различного назначения, применяемых в большинстве отраслей промышленности. Во многом именно надежность приводов определяет степень производственной эффективности и уровень общей безопасности промышленной техники.

В последнее время развитие и дальнейшее совершенствование приводных систем идет по пути повышения степени их интеллектуальности и универсальности. Первое придает приводу большую гибкость и позволяет наряду с традиционными задачами контроля и управления осуществлять также диагностику, решать задачу прогнозирования технического состояния приводного устройства или, например, управ-

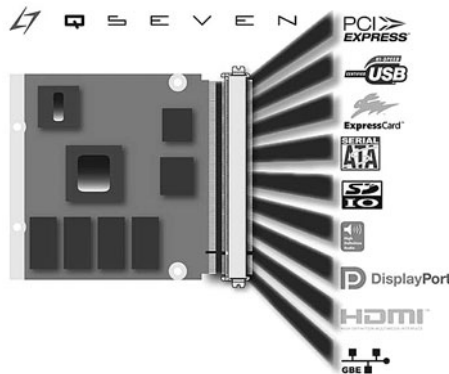


Рис. 4. Расположение разъема на плате стандарта Qseven и перечень наплатных интерфейсов

лять работой привода при помощи внешнего контроллера. Универсализация же дает инженерам возможность использовать привод в более широком спектре областей применения.

Одним из наиболее характерных представителей семейства современных интеллектуальных приводных устройств является сервопривод СПШ10 (рис. 1), разработанный и производимый серийно ЗАО "Сервотехника" (Москва).

Высокопроизводительный интегрированный сервопривод СПШ10 базируется на алгоритме векторного управления. Конструктивно он состоит из гибридного шагового двигателя, преобразователя частоты на основе высокопроизводительного DSP-процессора, датчика углового перемещения и ПЛК (рис. 2). При использовании привода СПШ10 в большинстве случаев не требуется редуктор, поскольку шаговый двигатель, на основе которого реализован рассматриваемый привод, является высокомоментным. Кроме того, новая модификация сервопривода, получившая обозначение СПШ20, уже имеет нулевую метку в датчике обратной связи. Нулевая или Z-метка предназначена для точного определения начального положения вала двигателя и используется в координатных системах и манипуляторах совместно с датчиками референцирования, что позволяет обеспечить точный выход в нулевую позицию.

На сегодня аналогов сервоприводов семейства СПШ в России нет, а поставляемые на отечественный рынок зарубежные устройства уступают отечественной разработке по комплексу показателей: функциональным возможностям, стоимости, сроку поставки и эффективности послепродажного обслуживания.

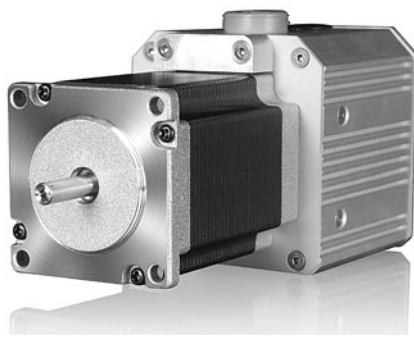


Рис. 1

Многофункциональность

В процессе разработки СПШ10 инженерами ЗАО "Сервотехника" ставилась задача создать универсальный интегрированный сервопривод, который подходил бы по своим техническим характеристикам и функциональным возможностям для практического применения в максимально наибольшем спектре отраслей промышленности.

Универсальность — это один из ключевых моментов нового сервопривода, благодаря чему СПШ10 уже нашел применение в таких областях, как оборудование для текстильной и пищевой промышленности; полиграфическое оборудование; фрезерные и фрезерно-гравировальные станки; упаковочное и конвейерное оборудование; измерительные системы; приводы осей координатных столов и различных манипуляторов; распределенные системы линейного перемещения (на базе СПШ10 уже создан целый ряд стандартных линейных модулей для решения задачи линейного позиционирования; приводы подачи, ма-

шин и механизмов специального назначения; различное рекламное оборудование.

Сервоприводы семейства СПШ10 пробили себе дорогу даже в мир искусства — используются сегодня в кинотехнике и оборудовании для телерадиовещания, разработкой и производством которых занимается компания ДИП (С.-Петербург). А инженеры компании "Рубин" (Москва) и Научно-технического центра "Завод "Ленинец" (С.-Петербург) используют новый сервопривод в традиционных для такого оборудования областях — для решения задачи автоматизации промышленной установки струйной очистки от лакокрасочных покрытий и в станках с ЧПУ.

Нашлось для сервопривода дело и в сфере подготовки высококлассных водителей: СПШ10 включен в состав тренажера колесных машин, созданного компанией "Логос" (Москва) и предназначенного для обучения основным навыкам вождения и совершенствования приемов управления большегрузными автомобилями в различных условиях. В данном тренажере на валу сервопривода СПШ10 установлено стандартное рулевое колесо автомобиля повышенной проходимости КамАЗ и тормозная муфта. Последняя необходима для имитации так называемых "краев" рулевого управления, а непосредственно сервопривод используется для имитации возврата руля и ударов от дороги во время "движения".

Интересное высокотехнологичное применение комплектам СПШ10 было найдено специалистами корпорации "ВСМПО-Ависма" (г. Верхняя Салда). Инженеры Центральной лаборатории автоматизации "титанового" гиганта решили использовать СПШ10 для решения задачи точного позиционирования в комплексах по обеспечению неразрушающего контроля, в частности, в области ультразвукового контроля продукции корпорации, широко используемой в таких важных отраслях, как, например, авиастроение.

Режимы работы и особенности эксплуатации

Функциональные возможности сервоприводов семейства СПШ позволяют реализовать различные варианты режимов работы.

Динамический режим позволяет управлять приводом в режиме РВ через цифровой интерфейс. Данный режим используется в системах, требующих контур-

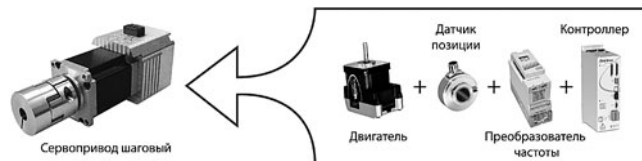


Рис. 2. Сервопривод СПШ заменяет сразу четыре отдельных устройства

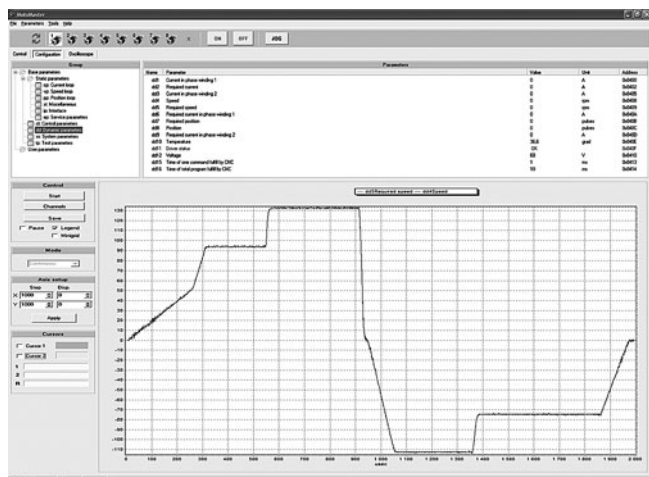


Рис. 3. Графический интерфейс ПО "Мотомастер"

ного управления: например, в манипуляторах со сложной кинематикой и координатных столах для точного позиционирования.

Аналоговый режим дает возможность осуществлять управление скоростью привода с помощью аналогового сигнала ± 10 В и применяется преимущественно в процессе модернизации оборудования с аналоговыми системами управления или для ручного управления.

Циклический режим, при котором работа привода осуществляется по программе, заложенной во встроенный контроллер и сохраненной в памяти привода, позволяет исключить внешний контроллер верхнего уровня или СЧПУ. Используется по большей части в конвейерах и в оборудовании, предназначенном для сборочных операций.

Сетевой режим позволяет строить распределенные сервосистемы на основе цифрового промышленного интерфейса CAN для синхронизации нескольких приводов и работы в режиме master-slave, в котором ведомый привод работает в режиме повторителя положения вала ведущего.

Для эмуляции работы шагового двигателя сервопривод СПШ10 поддерживает также и интерфейс Step/Dir, с помощью которого задается текущее положение вала двигателя. Кроме того, в приводах семейства СПШ реализован *режим синхронизации* контуров скорости между собой на основе CAN-интерфейса, что позволило повысить точность выполнения контурного движения в таких системах, как фрезерные, токарные и деревообрабатывающие станки.

Партнеры ЗАО "Сервотехника" отдают предпочтение тем рабочим режимам, которые необходимы для конкретного применения. Так, НТЦ "Завод "Ленинец" (С.-Петербург) использует в станках с ЧПУ режим управления позицией с заданием управляющего воздействия при помощи интерфейса Step/Dir, в корпорации "ВСМПО-Ависма" применяют режим управления позицией и скоростью с использованием интерфейса CAN и пропорционального аналогового управления, а в компании ДИП уже нашли примене-

ние три режима – управление позицией, скоростью и моментом также с использованием промышленного интерфейса CAN.

В тренажере компании "Логос" применяются режимы управления скоростью и моментом (с использованием замкнутого контура скорости с оперативным изменением скорости и момента), а инженеры компании "Рубин" остановились на режиме управления скоростью с контролем перемещения. Причем, если в первом случае с самого начала предпочтение было отдано интерфейсу CAN, то в компании "Рубин" для задания управляющего воздействия первоначально предполагалось использовать ЦАП для управления через аналоговый вход с ПК.

Интеллектуальная составляющая привода

Отличительной особенностью современных сервоприводов, придающей им повышенную гибкость, является наличие ПЛК, представляющего собой интерпретатор программ пользователя. С помощью встроенного ПЛК можно реализовать взаимодействие с внешним оборудованием посредством использования портов ввода/вывода и осуществлять обмен сообщениями между приводами по цифровым шинам, таким как CAN. Это позволяет разрабатывать распределенные системы, а в ряде случаев – обходиться без внешних контроллеров верхнего уровня.

Особенностью ПЛК является наличие массива данных (размером 1500 слов), которые хранятся в энергонезависимой памяти процессора самого привода. Данный массив доступен программам пользователя на чтение и на запись и может использоваться произвольным образом, например, для хранения позиций обхода, которые привод должен отработать последовательно. Вкупе с возможностью синхронизации между приводами это позволяет выполнять позиционные задачи (операции сверления, работа порталных систем и переключников) полностью автономно, без использования внешнего контроллера.

Большинство пользователей СПШ10 считают наличие ПЛК очень удобным и легко осваиваемым и используют его в процессе эксплуатации в той или иной степени.

Программирование СПШ

Одним из важнейших аспектов системной интеграции является возможность и эффективность выполнения настройки и мониторинга эксплуатируемой системы. Для решения этой непростой задачи вместе с приводом СПШ10 заказчику передается и дополнительное ПО "Мотомастер" (рис. 3), с помощью которого пользователь может выбрать и настроить требуемые режимы работы сервопривода, а также провести анализ качества настройки. Поставляемое компанией "Сервотехника" ПО позволяет анализировать до трех параметров в режиме РВ с разрешением до 25 мкс. При этом также существует возможность одновременного съема информации с

нескольких приводов, что позволяет пользователю анализировать поведение всей системы в целом.

С помощью указанного ПО любой пользователь может легко разработать и записать в ПЛК до восьми программ, а для упрощения процесса разработки и отладки программы в ПО "Мотомастер" предусмотрен режим пошагового выполнения программы. Все программы ПЛК хранятся в энергонезависимой памяти, и сервопривод может автоматически переходить в режим отработки заданной программы при включении питания.

В состав сервопривода СПШ10 также включен программный осциллограф, позволяющий пользователю анализировать динамические параметры привода в процессе выполнения рабочих циклов. Такой осциллограф состоит из двух частей: одна входит в состав самого привода и выполняет захват и накопление данных (может также подавать на привод тестовые воздействия), а другая расположена на ПК и выполняет прием и графическое отображение параметров.

Большинство пользователей сервоприводов СПШ10 использовали осциллограф в процессе первоначальной отладки и оценки нового оборудования, например в компании "Рубин". А в ОАО "НТЦ "Завод "Ленинец" осциллограф используют в обязательном порядке, оценивая его работу как очень удобную и эффективную. Хотя, конечно, вследствие особенностей определенных задач, потребность в нем присутствует не везде.

Надежность и основные преимущества

Все приводы семейства СПШ в обязательном порядке проходят в "Сервотехнике" автоматический цикл тестирования, основной задачей которого является проверка всех функциональных блоков СПШ и выявление скрытых дефектов его сборки и монтажа используемых электронных компонентов (рис. 4). Общий комплекс тестирования СПШ разбит на три этапа:

- проверка функциональных блоков привода — датчиков позиции, токов, напряжения, температуры, защиты от короткого замыкания, а также всех интерфейсов и обмоток двигателя;
- виброиспытания, в ходе которых партию тестируемых сервоприводов устанавливают на вибростенд, после чего отработывается тестовая программа движения: в течение 3 ч приводы одновременно подвергаются вибрациям на частотах 0...70 Гц с ускорением до 1,2 g;
- повторная проверка всех функциональных блоков сервопривода.

Причем после завершения работ по исправлению всех выявленных дефектов сервоприводы проходят полный повторный цикл испытаний.

Основными преимуществами сервоприводов семейства СПШ являются:

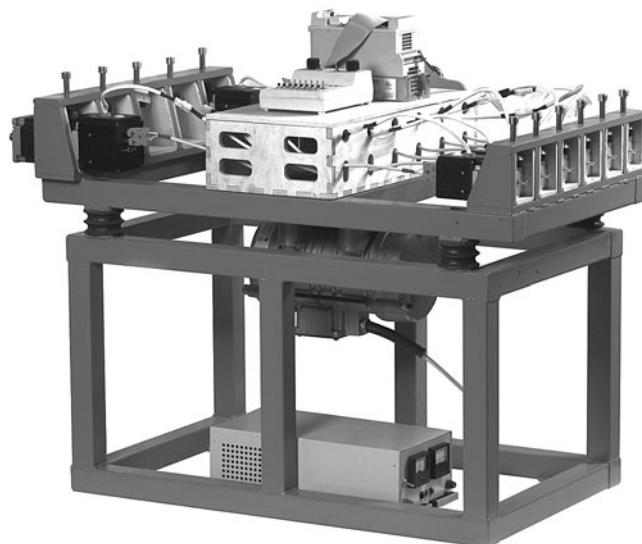


Рис. 4. Вибростенд для тестирования сервоприводов семейства СПШ

- наличие бесшагового (векторного) управления, построенного на базе алгоритма, адаптированного для шаговых двигателей;

- возможность достижения высоких динамических показателей за счет применения замкнутого контура регулирования тока;

- использование замкнутого контура скорости;

- малый уровень вибрации, обеспечиваемый за счет динамически регулируемого усилия;

- простая и хорошо продуманная конструкция изделия, обладающего компактным дизайном, небольшой массой и неотличающегося сложным монтажом (архитектура привода выполнена таким образом, что по запросу заказчика производитель может легко менять интерфейсы, предлагая многовариантные проекты, а также добавлять различные программные модули по заказу).

Наряду с этим новый сервопривод обладает рядом особенностей, которые существенно увеличивают его привлекательность:

- наличие режимов управления угловой позицией, скоростью и моментом;

- возможность применения режима плавного разгона (торможения) с исключением двух диапазонов резонансных частот;

- обеспечение точности позиционирования от 6 угловых минут до 8 угловых секунд;

- наличие встроенной защиты от короткого замыкания, перегрева, повышенного или пониженного напряжения;

- возможность использования специального режима, позволяющего синхронизировать работу большей (до 128 единиц) группы приводов, для чего используется промышленная шина CAN.

Тихонов Андрей Олегович — канд. техн. наук, руководитель отдела исследований и разработок, Щербakov Владимир Леонидович — специалист ЗАО "Сервотехника".

Контактный телефон (495) 797-88-66, факс (495) 450-00-43.