

АНАЛИЗ ПОДХОДОВ И МЕТОДОВ К ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМАМИ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Бегун Д. Г.

Карпович С. Е. – д-р техн. наук, профессор

Рассмотрены основные методы связи управляющего компьютера и контроллера системы перемещений на основе шаговых двигателей. Предложена общая структура организации удаленного управления шаговым двигателем через сеть Интернет.

Системы перемещений на базе шаговых двигателей [1] нашли широкое применение в принтерах, автоматических инструментах, приводах дисководов, автомобильных приборных панелях, а так же в разнообразном промышленном и специальном оборудовании, требующем высокой точности позиционирования. Во многом точность работы шагового двигателя (ШД) определяется качеством изготовления. Производители современных шаговых электродвигателей гарантируют точность реализации шага без нагрузки до 5% от величины шага. Однако не менее важную роль играют алгоритмы управления током в обмотках ШД. Преобразование команд движения в управляющие токовые функции в фазах ШД осуществляется специальным устройством – контроллером, реализованным на базе процессора цифровой обработки сигнала или программируемой логической матрицы, подключенным к персональному компьютеру (ПК) через интерфейс RS-232, RS-485, USB, Ethernet или другой. Команды управления при этом поступают от программы локального управления, установленной на ПК, в которой оператор с помощью пользовательского интерфейсом задает требуемые перемещения.

Такая архитектура не предполагает удаленного управления ШД, так как существует ограничение на максимальное расстояние между управляющим ПК и контроллером ШД, которое для протокола USB составляет 5 м, для RS-232 – 50 м, для Ethernet – 100 м, для RS-485 – 1200 м. Увеличение расстояния возможно за счет объединения сегментов сети, применения концентраторов и других технических средств, но при этом возрастают затраты на реализацию системы управления ШД.

Экспериментальная схема удаленного управления угловым положением шагового двигателя с использованием технологии DTMF (Dual-Tone Multi-Frequency) была предложена в институте NITTTTR. Установка [2] состояла из мобильного телефона, DTMF-декодера, микроконтроллера и шагового двигателя и работала следующим образом. Мобильный телефон, находящийся в режиме автоответчика, принимает входящий звонок от пользователя, который задает необходимый угол поворота при помощи клавиатуры телефона. При этом генерируются DTMF-импульсы, которые распознаются на принимающей стороне декодером и передаются на микроконтроллер, который управляет поворотом двигателя на заданный пользователем угол. В предложенной схеме мобильный телефон и DTMF-декодер могут быть заменены на модуль радиуправления.

Некоторые современные модели ШД и их систем управления оснащены встроенными микроконтроллерами с поддержкой сетевых протоколов Ethernet/IP или Modbus TCP, что позволяет подключать такие устройства к локальной сети, что увеличивает максимальное расстояние между ПК и контроллером ШД. Управление такими двигателями производится пользователем через приложение с графическим или командным интерфейсом. Примером таких решений являются MDrive23Plus фирмы Schneider Electric Motion (США) и ANG1E фирмы Advanced Micro Controls Inc. (США).

Дальнейшим расширением применения указанных протоколов является использование интернет-технологий для обмена данными между управляющим ПК и контроллером ШД (в общем случае, системой управления координатной системы). Если подключить контроллер ШД к серверу, то его программное обеспечение обеспечит всю обработку и хранение информации, а пользователю для управления ШД не потребуется специализированное программное обеспечение. В общем случае система удаленного управления ШД через сеть Интернет может состоять из следующих компонентов:

- пользовательский интерфейс;
- программа-клиент, выполняющая формирование и передачу команд управления серверу и принимающая от него информацию о состоянии системы управления;
- среда передачи данных через сеть Интернет (проводная или беспроводная);
- программа-сервер, принимающая и интерпретирующая команды от клиента и отправляющая в ответ результаты их выполнения;
- специализированный контроллер, непосредственно реализующий команды на движение;
- силовой драйвер, формирующий управляющие токи в фазах шагового двигателя.

Список использованных источников:

1. Кенио, Т. Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления / Т. Кенио. – М. : Энергоатомиздат, 1987. – 248 с.
2. Pal, S. Remote Position Control System of Stepper Motor Using DTMF Technology / S. Pal, N. S. Tripathy // International Journal of Control and Automation. – 2011. – Vol. 4. – No. 2.