

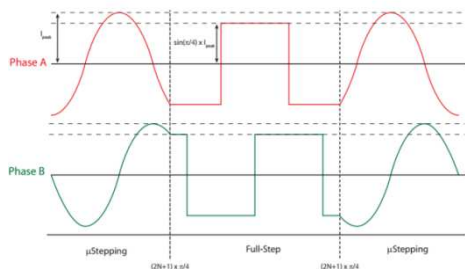
АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ ШАГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДРАЙВЕРА L6470

Магистрант Качан Р. Ф.

Канд. тех. наук, доцент Тявловский А. К.

Белорусский национальный технический университет

Задача исследования заключалась в оптимизации алгоритма управления шаговым двигателем с использованием интегрального драйвера L6470. Основной принцип получения максимального КПД от двигателя – на низких скоростях использовать микрошаговый режим для получения плавности хода, а на высоких скоростях вращения (когда использование микрошага не нужно) переходить в полношаговый режим для отбора максимальной мощности от ШД. Переход от микрошагового режима к полношаговому должен происходить плавно – в противном случае ротор ШД остановится. Когда скорость двигателя превышает пороговую скорость программируемого полного шага, устройство L6470 автоматически переключается в полношаговый режим (рисунок); движущий режим возвращается к микрошаговому, когда скорость двигателя уменьшается до пороговой скорости полного шага. Порог скорости полного шага устанавливается через регистр FS_SPD.



Автоматическое переключение между микрошаговым режимом и режимом полного шага

Регистр FS_SPD содержит значение пороговой скорости. Если фактическая скорость превышает это значение, шаговый режим автоматически переключается на полношаговый двухфазный. Его значение выражается в step/tick (беззнаковый формат с фиксированной запятой 0,18). Для преобразования этого значения в step/s, можно использовать следующую формулу

$$[\text{step} / \text{s}] = \frac{(\text{FS_SPD} + 0.5) \cdot 2^{-18}}{\text{tick}} .$$

Если в регистре FS_SPD установлено значение h3FF (макс.), то система всегда работает в микрошаговом режиме. Значение скорости должно выйти за пределы пороговой, чтобы переключиться в полношаговый режим. Установка

FS_SPD в ноль оказывает иной эффект, чем переключение шагового режима на полношаговый двухфазный: в этом случае нулевое значение FS_SPD эквивалентно порогу скорости около 7,63 step/s.

УДК 535.317

ВЫБОР МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ДЛЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ С ШАГОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

Магистрант Качан Р. Ф.

Канд. тех. наук, доцент Тявловский А. К.

Белорусский национальный технический университет

Для эффективной работы системы управления трехкоординатным перемещением шаговыми двигателями требуется обеспечить возможность одновременного перемещения по трем координатам с максимально возможной скоростью с учетом требований по точности перемещения. Использование в разрабатываемой системе управления современного мощного микроконтроллера с широкими возможностями, значительно снижает размеры, энергопотребление и стоимость готового устройства.

В качестве возможного решения поставленной задачи рассмотрим плату Arduino UNO. Плата Arduino UNO имеет крупные размеры. В результате весь проект получается не таким компактным как того требует микроэлектроника. Arduino UNO имеет избыточное количество периферийных элементов, 8-битное ядро, что снижает быстродействие платы. Эта платформа предназначена для быстрого прототипирования и обучения. Arduino позволяет сделать прототип или тестовую партию для проверки перспективности устройства.

В качестве альтернативы рассмотрим современный микроконтроллер STM32, построенный на ядре ARM Cortex-M3. В отличие от микроконтроллеров PIC, у него отсутствует необходимость переключать страницы памяти. Pin-to-pin совместимость внутри семейства STM32 позволяет менять объем памяти (флэш-память и ОЗУ) и периферию (Ethernet, USB, CAN и т. д.), не трогая печатную плату. Pin-to-pin совместимость означает, что для одного размера корпуса все сигналы сохраняются на тех же самых вводах/выводах для разных вариантов микроконтроллеров семейства. Pin-to-pin совместимость сопровождается и программной совместимостью. Ядро Cortex-M3 имеет отдельную шину для данных, отдельную шину для инструкций и отдельную шину для управления периферией. Это избавляет от задержек.

Для разрабатываемой системы управления было решено использовать микроконтроллер STM32. Основные преимущества данного микроконтроллера: 32-битное ядро ARM, широкий температурный диапазон от -40 до 85 °C, небольшое энергопотребление и наличие нескольких режимов работы с пониженным потреблением энергии, высокое быстродействие, множество библиотек для работы с периферией, невысокая стоимость.