

3.16. УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАМНО – АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА NI – MOTION

П. М. Михеев, Д. М. Ксенофонтов.

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
физический факультет и международный учебно-научный лазерный центр МГУ
119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, МГУ, МЛЦ МГУ
т. (495) 939-41-48, e-mail: mikheev@femto.phys.msu.ru, caйм: <http://labview.ilc.edu.ru>*

1. Введение.

Сложно себе представить современный мир без применения систем автоматизированного управления движением. Такие технологии применяются во многих областях науки и техники. Как показывает практика, возрастающие требования к прецизионности и быстродействию заставляют отказаться от универсальности и гибкости создаваемых систем в пользу “одномодульности”, т. е. стремления к объединению силовой, управляющей и непосредственно движущейся части в одну закрытую систему, так как измерительные системы и системы управления движением чаще всего не принадлежат одному производителю. Это сильно затрудняет интеграцию в большие измерительные системы. Конечно, возможен вариант создания изначально единой систем, но это не приемлемо например в научных исследованиях, когда конфигурация измерительной системы часто меняется. Корпорация National Instruments предлагает красивое и изящное решение этой проблемы – программно - аппаратный комплекс Motion, демонстрирующий как высокую производительность, так и гибкость. Данный комплекс состоит из контроллер 73-ей серии и библиотеки VI для LabView. Далее будет разобрана каждая из частей этого комплекса.

2. Устройство контроллера движения 73 – ей серии.

Контроллеры серии 73xx могут управлять как шаговыми двигателями, так и сервомоторами, причём, в зависимости от модели контролироваться могут от 2-х до 8-ми двигателей одновременно. Высокая производительность гарантируется двухпроцессорной архитектурой и использованием ПЛИС и разделением задач между ними. Контроллер может функционировать в режиме с обратной связью, без неё, а так же в режиме сдвоенного цикла обратной связи, т. е. в режиме повышенной точности (если число используемых осей меньше максимального, поддерживаемого контроллером). Обратная связь может быть выполнена с помощью угловых энкодеров или датчиков Холла, а кроме этого, есть возможность подключения концевых переключателей (до 4 -х на каждую ось). Также, контроллер обладает встроенным ацп общего назначения (4 мультиплексируемых канала, 14 бит) и цифровым двунаправленным 32-х битным портом. Каждая ось контроллера обладает генератором траектории с периодом обновления от 64 до 500 мкс.

Контроллер может выпускаться в версии PCI или PXI. Обе версии соответствуют спецификации RTSI, что позволяет легко интегрировать контроллер в измерительную систему реального времени.

Контроллер функционирует под управлением операционной системы реального времени, позволяющей выполнять пользовательские программы непосредственно на контроллере, а встроенная память позволяет хранить их там же. Единственный минус такого подхода – пользовательские программы выполняются с 2-х

слайсом и имеют наинизший приоритет, следовательно, несмотря на то ^{это} операционная система позиционируется как система реального времени, по отношению к пользовательским программам она ведёт себя как обычная многозадачная.

Заявленная точность для шаговых двигателей 1 отсчёт (как для генератора траектории, так и для обратной связи).

3. Программная часть комплекса NI – Motion.

Программная часть состоит из 2 - х частей: библиотека виртуальных приборов для LabView и независимое приложение Motion Assistant. Библиотека Motion содержит все VI, необходимые для создания сложных систем управления движением и обеспечивающие эффективный доступ к функциям и настройкам контроллера.

Вся идеология NI – Motion основана на 3 – х типах движений:

1. Прямолинейные.
2. Движения по окружностям, эллипсам и спиральям.
3. Движения point-by-point, по массивам данных, заданных пользователем.

Наиболее интересен, конечно же последний тип, в силу универсальности и простоты реализации.

Программа Motion Assistant позволяет достаточно быстро и без труда создать последовательность движений, которые, затем могут быть вызваны из LabView.

Также, среди интересных особенностей есть возможность создания связи между осями (“электронная коробка передач”), причём с изменяемым в процессе движения передаточным числом.

4. Демонстрационный стенд.

Стенд для демонстрации возможностей NI – Motion был создан на основе XY – плоттера и контроллера NI PXI 7342. Для реализации этой задачи, “родная” электроника плоттера была заменена на два драйвера шаговых двигателей PureLogic PLM004 и блок питания MeanWell. Также была переделана вся внутренняя проводка, что позволило с помощью обыкновенных Dsub – разъёмов подключать плоттер к контроллеру с помощью .

На плоттере установлены 2 концевика (по 1 на каждую ось), 5 – ти кнопочная клавиатура и система подъема / опускания пера, которые через панель подключения NI UMI 774 (universal motion interface) также подключены к контроллеру.

Программа для демонстрации написана на LabView 8.2 с использованием NI – Motion. В ней реализованы следующие возможности:

1. Настройка контроллера независимо от NI Measurement and Automation Explorer.
2. Запись пользовательских программ в память контроллера.
3. Калибровка рабочей области плоттера.
4. Подпрограмма для демонстрации видов движения.
5. Подпрограмма для создания последовательности point-by-point движений с возможностью масштабирования.