

КОНФИГУРАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СИМУЛЯТОРОМ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДВИЖЕНИЙ С 6 СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ

Е.А. ЛИТВИНОВ¹, Н.И. КЕКИШ¹, Л. ГОЛДЫН²

¹Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
ул. П. Бровки, 6, г. Минск, 220013, Республика Беларусь
mmts@bsuir.by

²Белостокский технический университет
ул. Вейска, 45А, г. Белосток, 15-351, Республика Польша
tomekh@pb.edu.pl

Для реализации движений рабочей платформы в трехмерном пространстве по трем линейным и трем угловым координатам предложена система управления в виде аппаратно-программного комплекса на базе цифрового процессора Analog Devices BlackFin BF532. В качестве исполнительных двигателей использованы асинхронные двигатели Siemens 1LA7096 4AA. Система перемещений предназначена для прецизионного оборудования производства изделий электронной техники.

Ключевые слова: система перемещений, система управления, прецизионное оборудование.

Конфигурационная структура симулятора пространственных движений, разработанного при участии НИГ 3.2 «Мехатроника и микросистемы» НИЧ БГУИР и созданного на предприятии «Технологии виртуальной реальности» (г. Минск), представлена на рис. 1.



Рис. 1. Конфигурационная структура симулятора пространственных движений

Она включает персональный компьютер (ПК), контроллер управления платформой симулятора (КУПС), преобразователи частоты (инверторы) Mitsubishi Electric FR-S 500, асинхронные двигатели Siemens 1LA7096-4AA с редукторами МТС62А, угловые датчики ДК1-С и исполнительный механизм параллельной кинематики с шестью степенями свободы.

В соответствии со структурой, представленной на рис. 1, ПК передает в КУПС данные, необходимые для формирования команд на перемещение платформы симулятора. КУПС обрабатывает команды от ПК на управление платформой по заложенным

алгоритмам. Шесть инверторов осуществляют преобразование управляющих сигналов от КУПС в функции напряжения соответствующей частоты, посредством которых происходит управление шестью асинхронными двигателями, которые, в свою очередь, приводят в движение подвижную платформу исполнительного механизма. Управление инверторами реализовано двумя способами: по отдельным каналам скорости и направления (в КУПС имеются отдельные аналоговые выходы для управления скоростью и направлением вращения каждого двигателя) и с помощью интерфейса RS-485.

КУПС представляет собой аппаратно-программное решение на базе цифрового процессора Analog Devices BlackFin BF532, который обеспечивает необходимую вычислительную мощность для расчета пространственных координат и реализации алгоритмов управления платформой.

В контроллере применена микросхема NAND Flash Samsung K9K8G08U0M, позволяющая хранить большой массив данных для различных приложений, а встроенный интерфейс USB позволяет загружать в контроллер все настройки в виде отдельных файлов, как на обычное устройство-носитель информации (USB Mass Storage Device). Разработанный протокол обмена данными устройства с персональным компьютером обеспечивает функции внутрисхемного программирования, взаимодействие с программами симуляции движения на ПК и функции телеметрии (автоматическое тестирование, управление, анализ положения, определение состояния датчиков).

Контроллер управления платформой симулятора, структурная схема которого представлена на рис. 2, может обеспечить одновременное управление 42 двигателями. Это достигается за счет встроенных в плату контроллера двенадцати аналоговых выходов для прямого управления инверторами и шести цифровых интерфейсов RS-485.

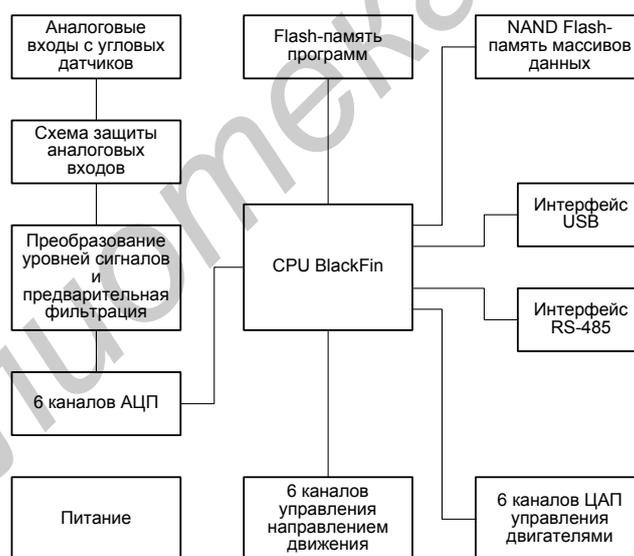


Рис. 2. Структурная схема КУПС

В свою очередь, один интерфейс RS-485 (UART) может осуществлять контроль до шести инверторов. Цифровые каналы UART реализованы на микросхеме CPLD семейства MAXII EPM570T100. Внутрисхемное программирование контроллера управления может осуществляться через интерфейсы RS-232 или USB 2.0.

В соответствии с представленной структурой разработано программное обеспечение для системы управления симулятором.