

Э.В. ЛАПШИН,
В.А. ТРУСОВ,
Н.А. СТРЕЛЬЦОВ

**Автоматизация позиционирования
измерительного устройства
виброиспытательного стенда**

УДК 004.932.1

ФГБОУ ВПО
«Пензенский
государственный
университет»
г. Пенза

Целью данной работы является автоматизация процесса управления позиционированием измерительного устройства программно-аппаратного комплекса исследования динамических характеристик электронных средств. Разработана структурная и электрическая принципиальная схемы автоматизированной системы позиционирования измерительного устройства, выбрана современная элементная база. Разработана алгоритмическая и программная реализация управляющей программы для микроконтроллера ATmega 8. Проведено моделирование работы системы и отладка программы в среде ISIS Professional.

Введение

Актуальность проекта обусловлена тем, что в настоящее время для проведения исследований влияния внешних механических воздействий на вибропрочность и виброустойчивость бортовых электронных средств (ЭС) не существует специализированных устройств, позволяющих провести эксперименты:

- по определению амплитудно-частотного спектра;
- по построению собственной формы колебаний [1-4].

Разработка и создание новых средств автоматизации процесса измерения позволит сократить время проведения экспериментов [5-8]. При этом задачи позиционирования измерительного элемента и

синхронизации движения осей (управление моторами постоянного тока, шаговыми двигателями и сервоприводами) являются одними из наиболее важных при решении задач автоматизации [9-12].

Таким образом, разработка автоматизированной системы позиционирования измерительного устройства по трем координатам является актуальной задачей.

Структурная схема программного обеспечения управления системой позиционирования

Проведенный анализ современных трех координатных систем позиционирования показал, что рассмотренные системы имеют существенный недостаток – высокую цену (как следствие излишне высокой точности позиционирования, порядка тысячных долей миллиметра) [13-16].

В качестве прототипа устройства позиционирования выбрано известное виброиспытательное оборудование. В имеющейся установке такая точность не нужна. Достаточно точности позиционирования измерительного элемента $\pm 0,1$ мм.

Блок управления трех координатной системой позиционирования должен выполнять следующие функции по перемещению измерительного элемента:

- движение «Влево» и «Вправо»;
- движение «Вверх» и «Вниз»;
- движение «Вперед» и «Назад»;
- последовательность действий «Вверх», «Вправо», «Вниз» (переход в следующую точку измерения вдоль оси ОХ);
- последовательность действий «Вверх», «Вперед», «Вниз» (переход в следующую точку измерения вдоль оси ОУ);
- последовательность действий «Вверх», «Влево», «Назад» (возврат в «Базу»).

Кроме того, при касании каретки измерительного элемента концевого выключателя (возврат в «Базу») должна выполняться команда «Сброс», переводящая микроконтроллер в начальное состояние.

Структурная схема блока управления системой позиционирования показана на рисунке 1.

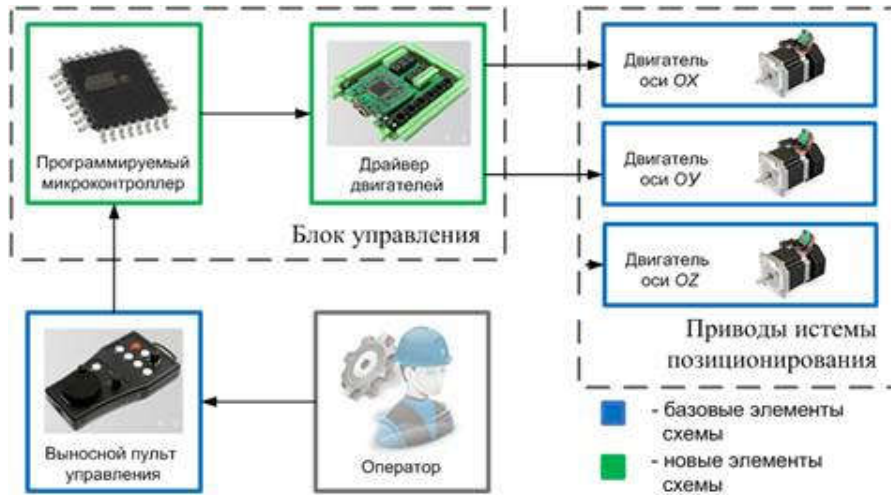


Рис. 1. Структурная схема программного обеспечения

В качестве управляющего микроконтроллера использован программируемый чип АТmega8.

Имитационное моделирование работы устройства

Для отладки и проверки работоспособности предложенного блока управления было проведено имитационное моделирование в среде разработки ISIS Proteus (рис. 2).

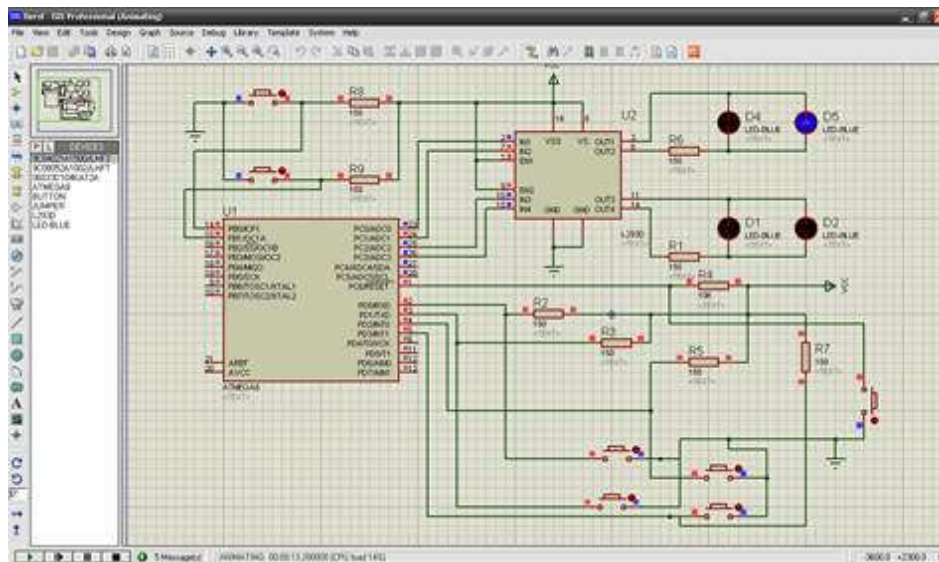


Рис. 2. Результаты имитационного моделирования в ISIS Proteus

ISIS Proteus позволяет очень достоверно моделировать и отлаживать достаточно сложные устройства, в которых может содержаться несколько программируемых чипов одновременно и даже разных семейств в одном устройстве.

Для большей наглядности работы схемы в качестве двигателей постоянного тока установлены светодиодные пары. Как показал результат имитационного моделирования, разработанное устройство работает верно.

Выводы

Таким образом, нами разработано прикладное программное обеспечение для эффективного управления позиционированием измерительного устройства виброиспытательного оборудования, позволяющее проводить измерения в контрольных точках объекта исследования, согласно заданному шаблону.

Литература

1. Юрков, Н.К. Методика поддержки актуальности баз знаний автоматизированных обучающих систем на основе применения экспертных методов / Юрков Н.К., Затылкин А.В. // В сборнике: Материалы конференции «Управление в технических, эргатических, организационных и сетевых системах» Под редакцией С.Н. Васильева, И.А. Каляева, Д.А. Новикова, Г.Г. Себрякова. Санкт-Петербург, 2012. С. 1139-1143.

2. Юрков, Н.К. Интерфейс взаимодействия многоканального виброиспытательного оборудования с программной средой управления исследованиями / Юрков Н.К., Затылкин А.В., Голушко Д.А. // В сборнике: XII всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2014 Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН. Москва, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2014. С. 7203-7208.

3. Затылкин, А.В. Практическая реализация ИКОС с набором внешних подключаемых модулей / Затылкин А.В. // В сборнике: Актуальные вопросы образования и науки сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 30 декабря 2013 г.: в 14 частях. Тамбов, 2014. С. 70-73.

4. Кособоков, А.С. Лабораторный стенд для проведения испытаний электронных средств и их компонентов на устойчивость к тепловым воздействиям / Кособоков А.С., Затылкин А.В., Юрков Н.К. // В сборнике: Университетское образование XVIII Международная научно-методическая конференция, посвященная 200-летию со дня рождения М. Ю. Лермонтова. под ред. А. Д. Гулякова, Р. М. Печерской. Пенза, 2014. С. 137-139.

5. Володин, П.Н. Установка для экспонирования фоторезиста на печатных платах в условиях учебной лаборатории / Володин П.Н., Затылкин А.В. // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5-1. С. 34-35.

6. Особенности разработки макромоделей надежности сложных электронных систем / Юрков Н.К., Затылкин А.В., Полесский С.Н., Иванов И.А., Лысенко А.В. // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2014. Т. 1. С. 101-102.

7. Функциональная модель информационной технологии обеспечения надежности сложных электронных систем с учетом внешних воздействий / Юр-

ков Н.К., Затылкин А.В., Полесский С.Н., Иванов И.А., Лысенко А.В. // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2014. Т. 1. С. 184-187.

8. Затылкин, А.В. Исследование возможности разработки икос на основе технологии ERM / Затылкин А.В. // Алгоритмы, методы и системы обработки данных. 2013. № 3 (25). С. 37-43.

9. Затылкин, А.В. Методика исследования радиоэлектронных средств опытно-теоретическим методом на ранних этапах проектирования / Затылкин А.В., Голушко Д.А., Лысенко А.В. // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королёва (национального исследовательского университета). 2012. № 7 (38). С. 91-96.

10. Затылкин, А.В. Алгоритм стратегии управления обучением в ИКОС / Затылкин А.В., Демьянов А.В. // Современные информационные технологии. 2006. № 4 (4). С. 110-113.

11. Затылкин, А.В. Методика адаптивного управления в автоматизированных обучающих системах / Затылкин А.В., Юрков Н.К. // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2011. № 1. С. 73-76.

12. Затылкин, А.В. Исследование динамических характеристик стержневых элементов конструкций РЭС волновым методом / Затылкин А.В., Голушко Д.А., Рындин Д.А. // Инновационные информационные технологии. 2013. Т. 3. № 2. С. 129-135.

13. Лысенко, А.В. Конструкция и методика расчета гибридного виброамортизатора с электромагнитной компенсацией / Лысенко А.В., Затылкин А.В., Ястребова Н.А. // Вестник Пензенского государственного университета. 2013. № 4. С. 73-78.

14. Затылкин, А.В. Дискретная модель процесса распространения импульса смещения в упругом стержне постоянного сечения при торцевом ударе / Затылкин А.В., Таньков Г.В., Ольхов Д.В. // Вестник Пензенского государственного университета. 2013. № 4. С. 79-85.

15. Таньков, Г.В. Волновой метод исследования динамических характеристик упругих конструкций радиоэлектронных средств при нестационарном нагружении / Таньков Г.В., Затылкин А.В., Рындин Д.А. // Вестник Пензенского государственного университета. 2013. № 2. С. 101-107.

16. Садыков, С.С. Идентификация реальных плоских объектов на основе единственного признака точек их внешних контуров / Садыков С.С., Савичева С.В. // Информационные технологии. 2011. №8. С.13-16.

17. Затылкин, А.В. Исследование влияния деформационной составляющей внешнего вибрационного воздействия на надёжность радиоэлектронных средств / Затылкин А.В., Голушко Д.А., Рындин Д.А. // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2013. Т. 2. С. 42-43.

18. Андрианов Д.Е., Макаров К. В., Штыков Р. А. Системы оперативного управления пространственно распределенными объектами / Под ред. С. С. Садыкова. М.: Радио и связь, 2005. 286 с.

ЛАПШИН ЭДУАРД ВЛАДИМИРОВИЧ,
ТЕЛ. (8-8412) 368-212;

ТРУСОВ ВАСИЛИЙ АНАТОЛЬЕВИЧ,
ТЕЛ. (8-8412) 368-212;

СТРЕЛЬЦОВ НИКИТА АЛЕКСЕЕВИЧ,
ТЕЛ. (8-8412) 368-212.