

Д.А. ГОЛУШКО, А.В. ЛЫСЕНКО,
А.Г. ЦАРЕВ

**Методика управления
многоканальным
виброиспытательным стендом**

УДК 004.932.1

ФГБОУ ВПО
«Пензенский
государственный
университет»,
г. Пенза

Целью данной работы является автоматизация процесса испытаний бортовых электронных средств на устойчивость к внешнему вибрационному воздействию. В результате выполнения работы была разработана и отлажена программная система управления вибростендом четырехканальным. Программа предназначена для оказания услуг сервисного обслуживания бортовых электронных средств методами неразрушающего контроля и диагностирования. Разработан интерфейс пользователя, протокол обмена данными. Полученные результаты доведены до алгоритмической и программной реализации.

Ведение

Актуальность проекта обусловлена тем, что основные отказы в работе конструкций, деталей и аппаратуры бортовых электронных средств (ЭС) происходят вследствие вибрационных нагрузок, которые действуют на устройства и характеризуются как случайные процессы [1-4].

В настоящее время потребность в сервисном обслуживании бортовых ЭС с применением методов и средств вибрационного контроля и диагностики - значительная, она определяется:

1. разработкой и производством большого объема электроники и электротехники;
2. эксплуатацией в сложных вибронегруженных условиях.

Постоянное повышение требований по надежности привело к появлению новых систем вибрационных испытаний позволяющих вводить внешнее вибрационное воздействие в каждую точку крепления ЭС с отдельным управлением их параметрами по каждому каналу [5-8].

Именно поэтому разработка программной системы управления вибростендом четырехканальным является актуальной задачей.

Структурная схема программного обеспечения системы управления виброиспытательным стендом

Анализ современных систем управления вибрационными испытаниями американского, европейского и Российского производства [9-12] позволил сделать следующий вывод: необходимо разработать программную систему управления вибростендом четырехканальным, которая позволяла бы:

1. осуществить управление вибростендом с ПК с помощью СОМ интерфейса;

2. задавать программно такие параметры СОМ интерфейса, как скорость передачи данных, паритеты, количество бит данных и стоповые биты;

3. обеспечить выбор частоты задаваемого воздействия в диапазоне от 0,1 до 10 000 Гц;

4. обеспечить выбор значения фазы задаваемого воздействия, на каждом канале относительно первого, в диапазоне от 0 до 3600.

Структурная схема системы управления представлена на рисунке 1, она включает графический интерфейс пользователя, терминал и СОМ интерфейс. Терминал включает в себя модуль сканирования доступных СОМ портов, модуль памяти настроек генератора, модуль памяти настроек СОМ порта.

В ходе выполнения работы был предложен протокол обмена данными между системой управления и аппаратной частью вибростенда [13-16].

Методика работы с предложенным программным обеспечением

Предложенная нами методика работы с программным обеспечением представлена в виде диаграммы IDEF0 на рисунке 2.

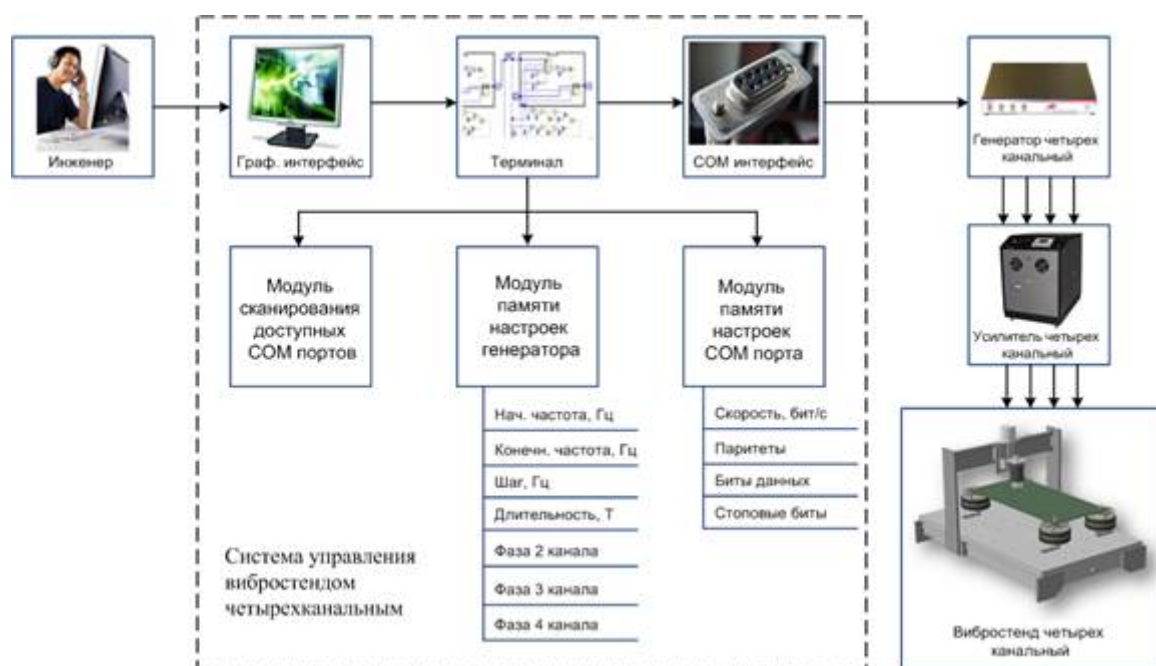


Рис. 1. Структурная схема программного обеспечения

Далее рассмотрим более подробно каждый из них применительно к существующему аппаратному комплексу «Виброскан».

На этапе задания параметров генератора пользователю следует задать начальную и конечные частоты, длительность (в периодах), шаг изменения частоты (Гц), а так же разность фазы относительно первого канала. Входными данными процесса служат данные из технического задания. Выходными данными процесса являются подготовленные для дальнейшей работы параметры генерируемых сигналов.

На этапе выбора доступного COM порта пользователю следует указать номер того порта, через который будет осуществляться коммутация программного обеспечения с аппаратной частью. Входными данными процесса служат параметры генерируемых сигналов. Выходными данными процесса является номер выбранного COM порта.

Последовательность выполняемых действий состоит из задания параметров генератора, выбора доступного COM порта, задания его настроек (согласно разработанному протоколу обмена данными) и вывода последовательности тестовых сигналов.

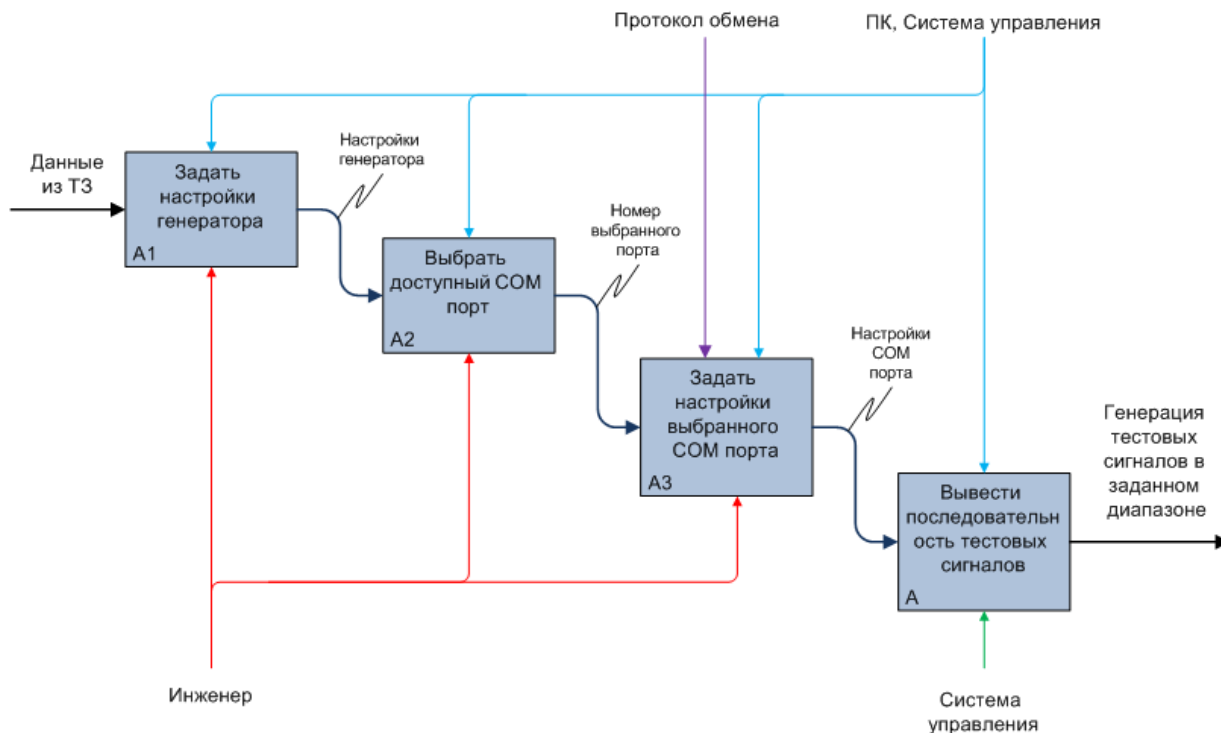


Рис. 2. Структура методики работы с программным обеспечением

На этапе вывода последовательности тестовых сигналов программа передает в выбранный COM порт данные в виде машинного кода, которые содержат информацию о диапазоне и параметрах тестовых сигналов. Входными данными процесса служит номер выбранного COM порта. Выходными данными процесса является генерация тестовых сигналов в заданном диапазоне частот.

Выводы

Таким образом, была разработана инженерная методика работы с программным обеспечением на основе методологии IDEF0 позволяющая управлять вибрационными испытаниями с помощью вибростенда четырехканального.

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 / 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. 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., Яст-

ребова 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. 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 Надёжность и качество. 2013. Т. 2. С. 42-43.

ГОЛУШКО ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ,

ТЕЛ. (8-8412) 368-212;

ЛЫСЕНКО АЛЕКСЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ,

ТЕЛ. (8-8412) 368-212;

ЦАРЕВ АЛЕКСЕЙ ГРИГОРЬЕВИЧ,

ТЕЛ. (8-8412) 368-212.