

## РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРЫ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ТЕСТИРОВАНИЯ И ДИАГНОСТИКИ СИСТЕМ БОРТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Современное бортовое оборудование представляет собой сложные системы, включающие большое количество модулей и подсистем, поэтому применение методов тестирования, основанных на ручном задании воздействий и визуальном контроле реакций, не позволяет получить достаточную глубину проверки и при этом требует больших трудозатрат.

Программно-аппаратные комплексы тестирования и диагностики призваны значительно упростить процесс отладки опытных образцов электронных систем и полностью автоматизировать контроль и тестирование серийных экземпляров.

Аппаратная часть диагностического стенда представляет собой многомодульную систему с широкой функциональностью, большим количеством внутренних взаимосвязей, управляющуюся от ЭВМ. Программное обеспечение связывает аппаратуру в единый комплекс и предоставляет пользователю мощный и удобный в использовании инструмент.

Целью данной работы является определение основных элементов и построение архитектуры функционально полного набора универсального программного обеспечения, удовлетворяющего требованиям широкого круга бортовых электронных систем. Отличительной чертой разрабатываемого ПО является нацеленность на авиационную электронику, что позволяет учесть максимум специфических требований и дает пользователю системы возможность работать в знакомых ему терминах предметной области.

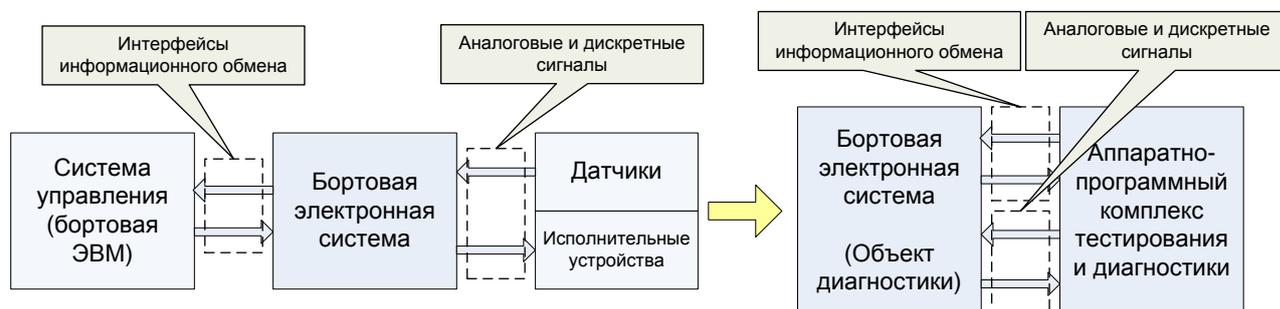


Рис. 1. Схема взаимодействия бортовой электронной системы в рабочих условиях и при выполнении тестирования

Класс бортовых систем, рассматриваемых как потенциальные объекты диагностики (ОД) для проектируемого комплекса, обычно выполняет задачи управления и контроля различных узлов летательного аппарата, таких как двигатель, топливная система и т.д. Упрощенная схема взаимодействия такой системы с окружением приведена на рис. 1.

В задачи комплекса тестирования входит подмена всех взаимодействующих с ОД систем и, соответственно, имитация сигналов и алгоритмов взаимодействия.

Основные функциональные требования к системе тестирования:

- Создание пользователем произвольных конфигураций тестирующего оборудования в зависимости от структуры ОД;
- Ручной режим управления воздействиями на ОД и отображения реакций;
- Создание и выполнение автоматизированных тестов ОД с параметрическим контролем реакций;
- Задание и контроль различных зависимостей между формируемыми воздействиями и принимаемыми реакциями;

Основные компоненты архитектуры ПО и их взаимосвязи приведены на рис. 2.

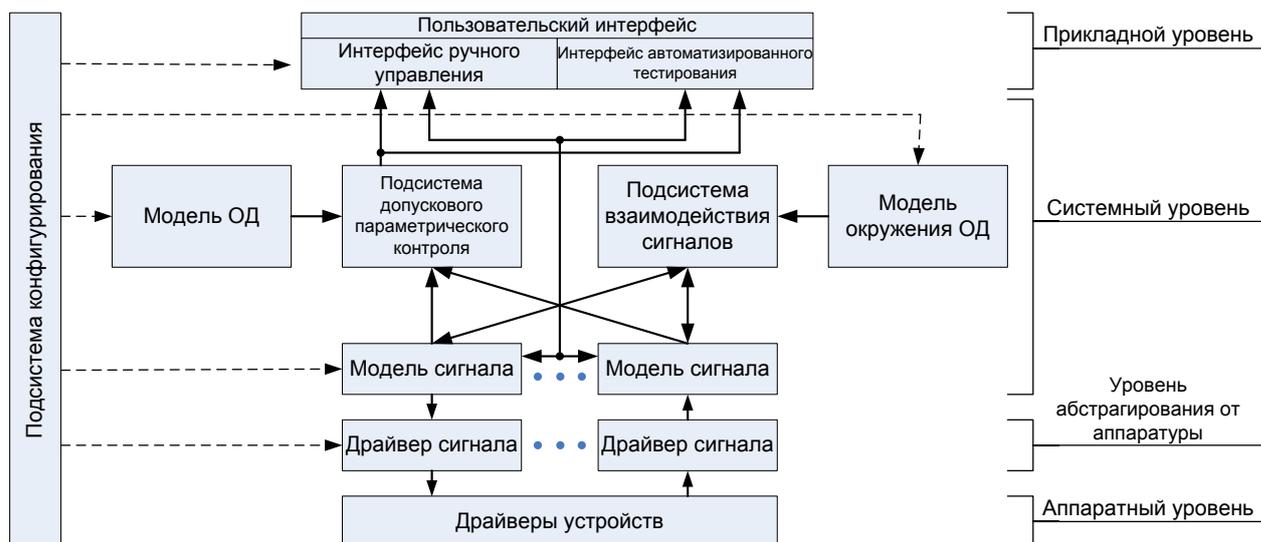


Рис. 2. Архитектура ПО системы тестирования бортовой электроники

Главными элементами архитектуры являются модели сигналов, инкапсулирующие в себе характеристики и поведение физических сигналов, которыми взаимодействуют бортовые системы. Драйверы сигналов позволяют отвязать логическую часть функционирования сигнала от особенностей аппаратной реализации.

Взаимодействие сигналов внутри системы тестирования в ходе работы требуется для имитации элементов, окружающих ОД. Оно выполняется на основе модели окружения ОД и позволяет симитировать обратные связи и зависимости по управлению между бортовой системой управления, датчиками и исполнительными устройствами.

Модель ОД содержит алгоритмы работы ОД и представляет собой эталонный объект, на входы которого в процессе тестирования подаются те же воздействия, что и на реальный ОД. Верификация ОД выполняется подсистемой допускового параметрического контроля на основе значений, получаемых с выходов модели и значений реакций от реального объекта.

Компоненты системы конфигурируются пользователем. Через подсистему конфигурации задается набор сигналов, использующихся для конкретного ОД, настраивается тестирующее оборудование и определяются драйверы сигналов. Пользователь создает описание моделей ОД и его окружения, задает параметры отображения графического интерфейса. После этого можно приступить к тестированию ОД в ручном режиме либо написанию тестовых последовательностей.

Архитектура системы предусматривает разделение на компоненты (подсистемы) – модули максимально независимые друг от друга и взаимодействующие через четко определенные абстрактные интерфейсы. Компонентная организация облегчает взаимодействие со сторонним программным обеспечением, упрощает сопровождение и модернизацию. Появляется возможность постепенного развития системы, что имеет большое значение в современных условиях. Расширяемость системы новыми типами аппаратных модулей и поддерживаемых сигналов должна позволить добавлять функциональность без внесения изменений в существующий код.

Предложенная архитектура ПО комплекса тестирования бортовой электроники содержит все необходимые компоненты для удовлетворения поставленных требований. Комплекс подходит для систем различной структуры и сложности и может применяться на всех этапах производственного цикла – от разработки до приемо-сдаточных испытаний.