

Автоматизированные рабочие места.

Как сократить время тестирования электронных изделий в три раза?

Финальный этап создания электронного устройства — серийное производство. Именно оно в конечном итоге определяет качество готового изделия. Пользователь не сможет оценить качество программной и аппаратной платформы нового продукта, если на сборочном конвейере произойдет сбой, поэтому функциональный контроль и тестирование готового устройства — обязательные этапы серийного производства.

Алексей Смирнов

info@arttool.ru

Введение

Мы рассмотрим основные методики и задачи тестирования электронных устройств, а также обеспечение качества на финальных стадиях производства. Особое внимание будет уделено достоинствам и недостаткам современных методов тестирования, основанных на модульных технологиях программно-аппаратной платформы NI PXI (PCI eXtension for Instrumentation).

Архитектуру систем тестирования электронных устройств на базе модульной платформы NI PXI (рис. 1) можно разделить на четыре уровня.

Самый низкий уровень — уровень аппаратного обеспечения — включает в себя модульные измерительные приборы, шасси PXI и контроллер. Уровень выше включает поддержку аппаратного обеспечения PXI: набор драйверов и API (Application Programming Interface, интерфейс программирования приложений). Эти драйверы используются в виде библиотек функций на уровне сред разработки приложений. Уровень сред разработки приложений LabVIEW или LabWindows/CVI служит для создания специализированных программ тестирования. Самый верхний уровень позволяет объединить ранее созданные программы тестирования в одну автоматизированную систему испытаний с реализацией разноуровневого доступа и наглядной визуализацией последовательности и результатов тестов.

Параллельное тестирование на базе модульной платформы NI PXI

На рынке электроники прослеживается четкая тенденция: расширение функциональных возможностей современных устройств. Это влечет за собой усложнение структуры аппаратной части и схемотехнических решений. Как следствие, растут требования, предъявляемые к испытательным комплексам, и стоимость самих испытаний. Поиск возможных

решений по минимизации стоимости и автоматизации испытаний становится действительно сложной задачей. Тем не менее существует эффективный способ для решения задач тестирования большого количества электронных устройств с минимальными финансовыми затратами.

С усложнением технического устройства выпускаемых изделий тестовая модульная платформа NI PXI становилась «умнее и эффективнее». Новый программно-конфигурируемый подход тестовой платформы NI PXI обеспечивает построение на ее базе компактных тестеров с более высоким уровнем гибкости, функциональности и производительности по сравнению с традиционными контрольно-измерительными приборами. Используя программно-конфигурируемые приборы, разработчики могут воспользоваться последними достижениями компьютерных технологий, в том числе возможностями мощных многоядерных процессоров, для обеспечения максимальной тестовой производительности системы.

Благодаря одновременному запуску нескольких программ тестирования в среде автоматизации испытаний NI TestStand, специалисты могут проводить тестирование нескольких устройств в параллельном режиме на базе единой платформы NI PXI. Совместное использование автоматизированной среды испытаний NI TestStand и тестовой платформы NI PXI для проведения параллельных испытаний позволяет значительно снизить финансовые и временные затраты, а также уменьшить габариты рабочего места и потребляемую мощность.

Пример приложения: тестирование многофункциональных приемопередающих устройств

Приведем пример системы тестирования мобильных телефонов на базе векторного анализатора NI PXI-1075 (рис. 2).

В качестве примера рассмотрим тестирование многофункциональных приемопередающих устройств

Среды управления и автоматизации испытаний

NI TestStand, NI VeriStand, DIAdem



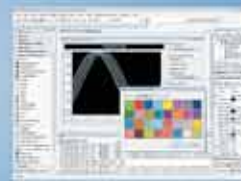
Среды разработки приложений

LabWindows™/CVI

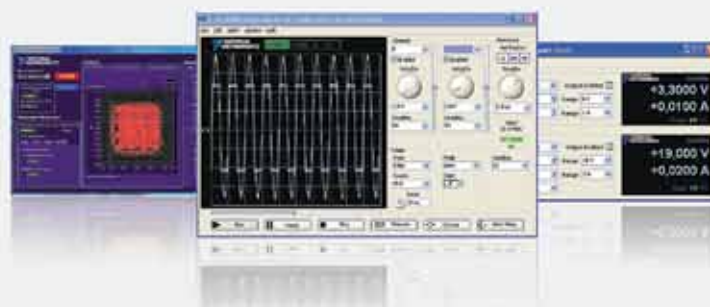


LabVIEW

Measurement Studio
for Visual Studio



Драйверы и готовое ПО для измерительных приборов PXI



Модульные приборы PXI

Цифровые мультиметры
и источники питания



Генераторы/анализаторы
цифровых сигналов



Векторные анализаторы
генераторы ВЧ-сигналов



Векторный анализатор
цепей



Модули/де-модуляторы на ПЛИС



Генераторы сигналов ПЧ



Цифровые осциллографы



Реле/коммутаторы/модули
ввода неисправностей



Приборы для измерения
физических величин



Модули сбора данных



Модули управления
движением



Интерфейсные модули



Рис. 1. Архитектура систем тестирования электронных устройств на базе модульной платформы NI PXI

и запуск трех разных тестовых последовательностей на каждом из них:

- тест потребляемой мощности с помощью программируемого источника-измерителя (SMU);

- тест GSM-связи с помощью векторного ВЧ-генератора сигналов (VSG);

- тест качества звука с помощью анализатора динамических сигналов (DSA).

Выполнение тестовых последовательностей занимает определенное время. Предполагая, что с помощью традиционных контрольно-измерительных приборов можно про-



Рис. 2. Шасси NI PXIe-1075 с установленными SMU, VSG, DSA и коммутаторами в качестве примера автоматизированной системы тестирования

тестировать одно устройство в течение трех единиц времени, три устройства будут проходить испытания в течение девяти единиц. Следовательно, каждый контрольно-измерительный прибор не используется в течение шести из девяти единиц времени (рис. 3), и простой прибора составляет 66%. При параллельном тестировании этот простой прибора используется для испытаний следующего устройства, что позволяет увеличить общую тестовую производительность системы.

Параллельное тестирование: сокращение простоя контрольно-измерительного оборудования

Автоматизированная платформа тестирования NI PXI включает все необходимое программно-аппаратное обеспечение для проведения высокопроизводительных параллельных испытаний нескольких устройств. Входящие в состав платформы модульные коммутаторы позволяют подключать тестовые приборы (анализатор динамических сигналов DSA и программируемый источник-измеритель

SMU) к нескольким объектам испытаний и программно управлять переключениями между ними. Регулировщики могут в любой момент времени управлять коммутацией и проверять, какое из тестовых устройств подключено к контрольно-измерительным приборам. Для использования в специализированных приложениях широкого спектра, начиная с приложений для прецизионных из-

мерений нескольких контрольных точек и заканчивая приложениями высокоскоростного параметрического тестирования интегральных схем, в линейке приборов NI PXI есть разнообразные коммутаторы с различными топологиями, в том числе ВЧ-коммутаторы.

Для проведения разных видов испытаний электроники в параллельном режиме существует готовая среда автоматизированных испытаний NI TestStand со встроенными готовыми шаблонами и примерами программ. Она позволяет специалистам беспрепятственно перейти к испытаниям в параллельном режиме с минимальным редактированием имеющегося кода. NI TestStand поддерживает выполнение кода в режиме потока данных и имеет стандартные механизмы синхронизации, такие как блокировка, семафоры и др. Кроме того, NI TestStand тесно интегрируется с программой NI Switch Executive, которая позволяет графически управлять маршрутизацией сигналов в тестовом приложении (рис. 4).

Используя подходящий коммутатор NI PXI, специалисты могут проводить тестирование электронных устройств в параллельном режиме, как показано на рис. 3. В данном случае тестирование трех устройств займет пять единиц времени, и простой оборудования сократится с 66 до 40%.

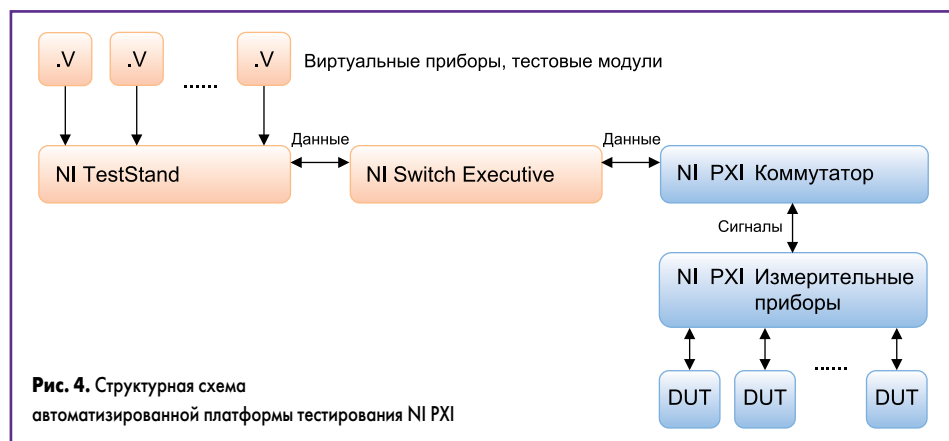


Рис. 4. Структурная схема автоматизированной платформы тестирования NI PXI

Последовательное тестирование									
DUT 1	Power Test (SMU)	GSM Test (VSG)	Audio Test (DSA)						
DUT 2				Power Test (SMU)	GSM Test (VSG)	Audio Test (DSA)			
DUT 3							Power Test (SMU)	GSM Test (VSG)	Audio Test (DSA)

Параллельное тестирование									
DUT 1	Power Test (SMU)	GSM Test (VSG)	Audio Test (DSA)						
DUT 2		Power Test (SMU)	GSM Test (VSG)	Audio Test (DSA)					
DUT 3			Power Test (SMU)	GSM Test (VSG)	Audio Test (DSA)				

Параллельное тестирование с автоматическим перераспределением									
DUT 1	Power Test (SMU)	Audio Test (DSA)	GSM Test (VSG)						
DUT 2	GSM Test (VSG)	Power Test (SMU)	Audio Test (DSA)						
DUT 3	Audio Test (DSA)	GSM Test (VSG)	Power Test (SMU)						

Рис. 3. Оптимизация тестовой производительности при параллельном тестировании

Параллельное тестирование с автоматическим перераспределением тестов

Возможности NI TestStand позволяют в течение исполнения программ тестирования автоматически перераспределять тесты между простаивающими измерительными приборами, что значительно ускоряет процесс испытаний. Разработчик может задавать определенный порядок выполнения тестов в зависимости от поставленных задач. Использование NI TestStand дает возможность избежать последовательного механизма испытаний и провести тестирование трех устройств за трехъединичный временной интервал, за который ранее проходило тестирование только одного устройства. Для параллельного тестирования с автоматическим перераспределением

тестов коэффициент простоя приборов уменьшается до нуля, а время тестирования снижается на 66%.

Заключение

Выполняя параллельное тестирование на базе программно-конфигурируемой платформы National Instruments, специалисты могут проводить приемо-сдаточные испытания, промежуточный межоперационный и входной контроль большого объема электронных устройств с помощью одной тестовой станции. Такой подход обеспечивает значительное сокращение финансовых затрат без потери тестовой производительности.