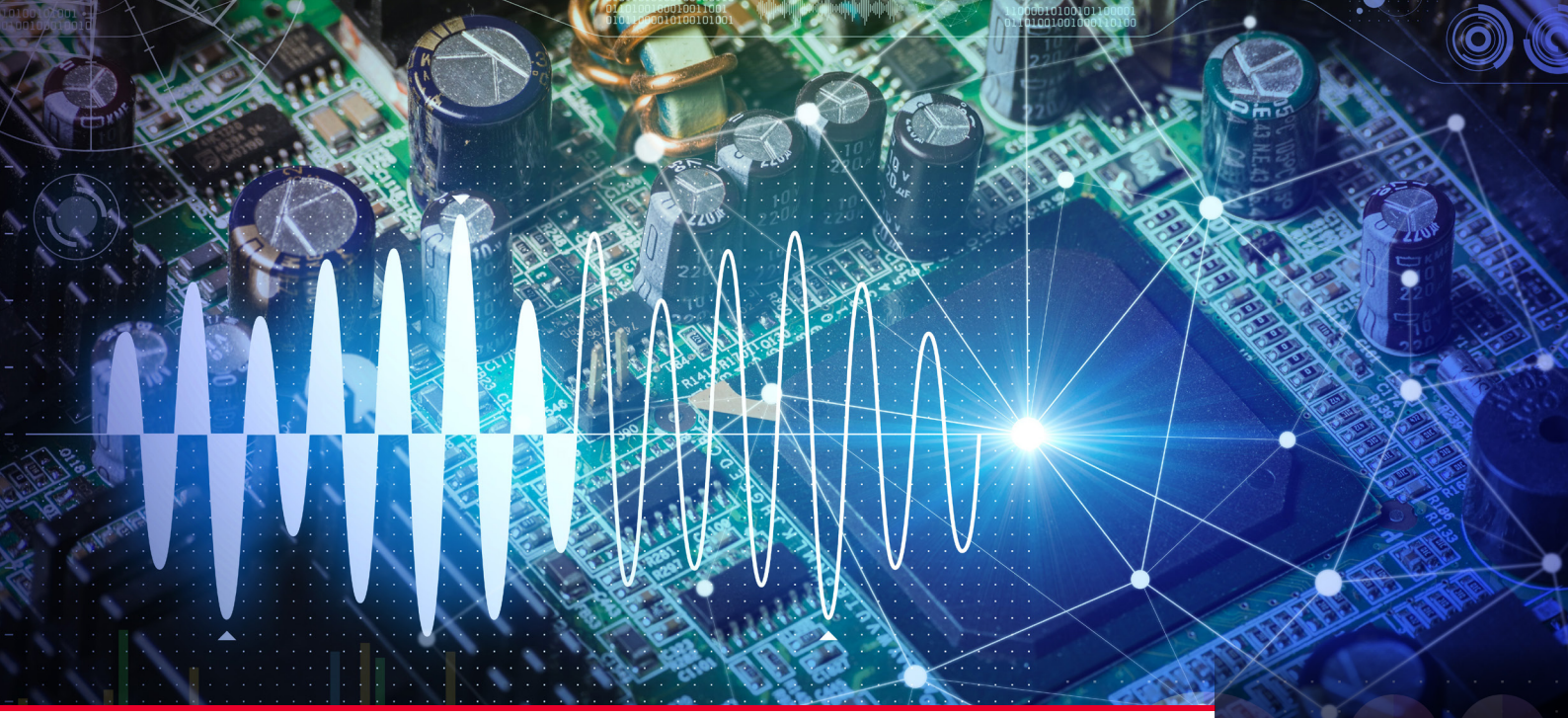

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Проблемы производственных испытаний устройств Интернета вещей

Повсеместно используемые устройства Интернета вещей (IoT) выполняют самые разнообразные функции, причём они постоянно совершенствуются с учётом практически ежедневного пополнения списка приложений. Некоторые компании уже на протяжении нескольких лет разрабатывают компактные беспроводные устройства, но все же многие приступили к разработке своих первых беспроводных устройств совсем недавно. Какие ВЧ-тесты следует добавить в их производственный технологический цикл? От ответа на этот вопрос зависит, какие радиочастотные измерительные решения понадобятся. Добавление функции беспроводной связи во многие устройства и разнообразие устройств с этой функцией может привести к тому, что расходы на контрольно-измерительную систему станут основным фактором стоимости производства. Но контрольно-измерительное оборудование можно использовать для решения различных задач, что позволяет оптимизировать затраты. В любом случае многие производители устройств IoT сталкиваются с одинаковыми проблемами в ходе производственных испытаний.

Для преодоления этих проблем на рынке имеются простые и экономичные контрольно-измерительные решения для производственных испытаний с возможностью масштабирования на случай, если понадобится увеличить объёмы производства. Эти новые решения, включающие аппаратные и программные средства, обеспечивают эффективное тестирование ВЧ-устройств, а также представление результатов тестирования в виде отчетов. Решив проблему ВЧ-тестирования стандартным способом, можно быстрее наладить производственные испытания аналогичных изделий.

KEYSIGHT TECHNOLOGIES

Проблема 1. Ваша компания не имеет опыта тестирования ВЧ-устройств

Интерфейсы интернета вещей (IoT) встраиваются во множество существующих изделий: бытовые электроприборы, системы автоматизации зданий и даже в системы парковки. При постоянном появлении новых устройств и новых компаний, выпускающих эти устройства, нельзя гарантировать, что у компаний-производителей будет достаточный собственный опыт, а также знания и время, необходимые для разработки необходимых решений для испытаний устройств.

Рис. 1. Многие производители, встраивающие интерфейсы Интернета вещей (IoT) в свои изделия (бытовые электроприборы, системы автоматизации зданий или медицинские приборы), часто не имеют достаточного опыта по разработке решений для ВЧ-испытаний.

Комплексное испытательное решение, использующее и аппаратные, и программные средства, не только выполняет необходимые ВЧ-тесты, но и масштабируется в соответствии с производственными потребностями. Такое решение можно применять ко многим однотипным изделиям, даже не имея дополнительных знаний по разработке ВЧ-устройств. Производственная испытательная система не требует применения дорогого контрольно-измерительного оборудования, используемого в научных лабораториях; её основная задача – поиск типичных проблем, связанных с производственными дефектами, включая отсутствие или неправильный номинал компонента, дефекты пайки и другие.

X8711A компании Keysight – экономичное решение для функционального тестирования малогабаритных беспроводных устройств, работающих в нормальных режимах. Решение использует стандартные методы для точного измерения ВЧ-сигналов, принимаемых и передаваемых устройством, с возможностью изменения конфигурации тестовой системы. В процессе тестирования ВЧ-сигналы передаются и принимаются от испытуемого устройства (ИУ) с использованием небольшой тестовой камеры, для разработки которой особый опыт не требуется. ПО для тестирования имеет простой интерфейс, с помощью которого специалист может выбирать тесты и задавать предельные значения, чтобы гарантировать соответствие изделий целевым уровням качества. Кроме того, компания Keysight предоставляет консультации для решения таких сложных задач, как оценка погрешности измерений и установка предельных значений.

Рис. 2. Keysight X8711A – недорогое решение для функционального тестирования малогабаритных устройств IoT по радиоэфиру.

Keysight Technology предоставляет различные решения для тестирования устройств IoT – от специальных измерительных решений или оптимизации процесса испытаний до полностью готовых решений. Большой опыт компании Keysight позволяет удовлетворить разнообразные специфические потребности в области разработки, тестирования или оптимизации производства. Обращайтесь в представительство компании Keysight для обсуждения вопросов, связанных с ускорением вывода IoT-устройств на рынок без непредвиденных затрат.

Проблема 2. Дополнительные расходы и время на написание программного кода для испытаний устройств IoT

В некоторых тестовых системах исследуемое устройство испытывается в режимах, которые никогда не используются при нормальной работе. Например, измерение ВЧ-мощности выполняется при излучении передатчиком немодулированного радиосигнала, но испытуемое устройство никогда не работает в таком режиме. Или другой пример – для измерения чувствительности приёмника может потребоваться считывание некоторых регистров уровня сигнала в ИС РЧ приёмо-передатчика. Чтобы выполнить эти тесты, инженер должен написать дополнительную программу, загрузить её в испытуемое устройство, выполнить специальную команду тестирования, принять ответные сигналы от устройства и на их основе определить результаты. Данный метод может потребовать повторного изменения ПО испытуемого устройства, чтобы вернуть его в нормальный режим работы.

Этот подход имеет ряд недостатков. Во-первых, для программирования изделие должно быть соединено с тестовой системой, например, при помощи последовательной шины I^2C, что не требуется для его нормальной работы. Некоторые устройства имеют настолько малые размеры, что подобное соединение трудно осуществить. Во-вторых, для загрузки специального ПО перед тестированием и его последующей замены стандартным рабочим ПО необходимо дополнительное время. Написание специальной программы для тестирования изделия требует дополнительных расходов и времени, а ошибки в этой программе могут стать причиной неправильных результатов и потребовать отладки. Перед упаковкой и отгрузкой изделия после успешного тестирования в него должно быть повторно загружено рабочее ПО, что увеличивает время тестирования. В итоге рабочее ПО оказывается непроверенным на этапе производственного тестирования, что повышает вероятность отказов. Для ускорения и повышения качества тестирования предлагается использовать обычное рабочее ПО испытуемого устройства и нормальные режимы работы этого устройства.

Решение для функционального тестирования устройств IoT X8711A компании Keysight позволяет измерять основные ВЧ-параметры при нормальной работе устройства с рабочей версией ПО. При этом все ошибки, связанные с написанием тестового ПО, его загрузкой и последующей заменой рабочим ПО, устраняются, что сокращает время и затраты на разработку сценария тестирования. ПО изделия проверяется, тестовая система упрощена. Для тестирования нескольких однотипных беспроводных изделий тестовая система может использовать одинаковые тесты для любого изделия с применением одинаковых протоколов радиосвязи (например 802.11 и Bluetooth®с низким энергопотреблением).

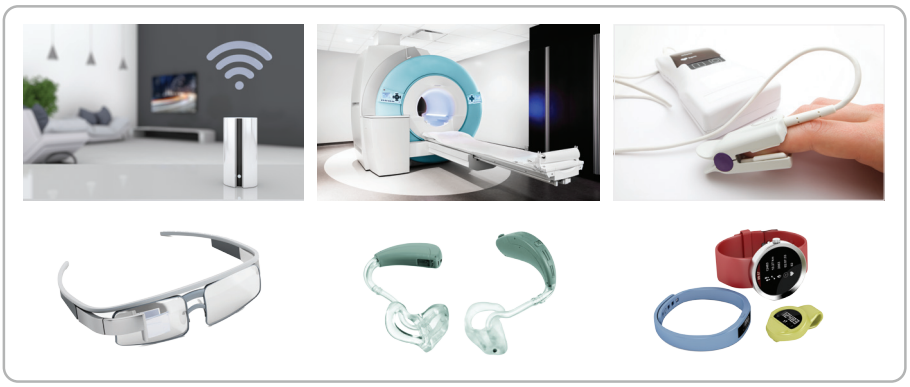

Рис. 3. Медицинские и промышленные устройства IoT становятся все более компактными, поэтому они не имеют портов ввода/вывода для проводного подключения и управления. Производители бытовых электронных приборов снабжают их средствами беспроводной связи, чтобы выполнять бесконтактные измерения.

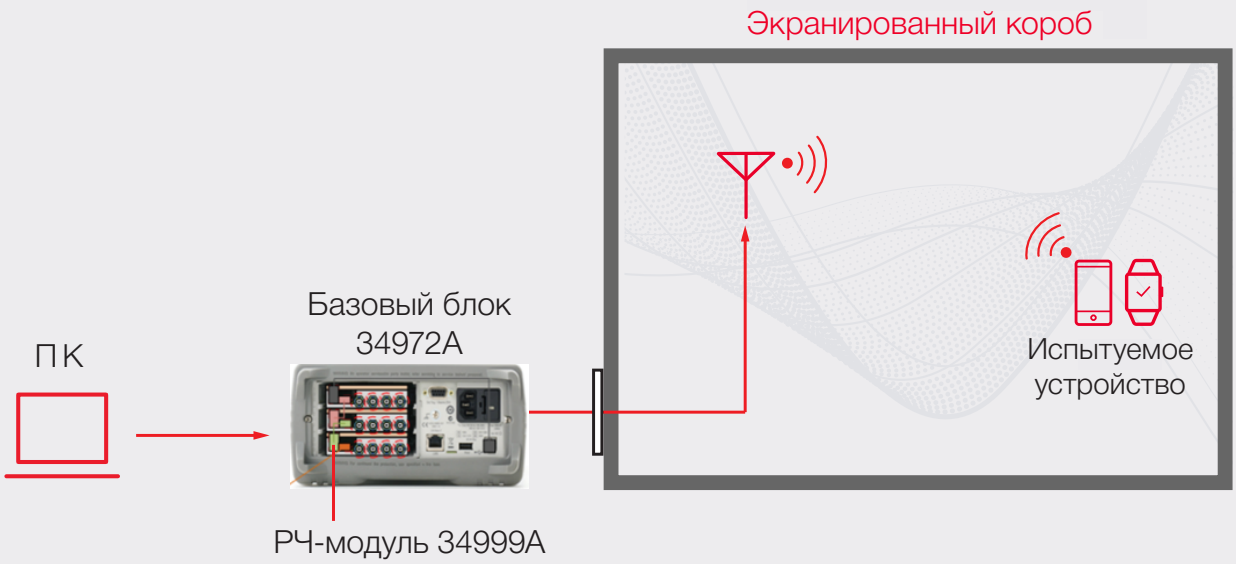

Рис. 4. Решение для функционального тестирования устройств IoT X8711A позволяет выполнять беспроводные измерения основных параметров устройства, работающего в нормальном режиме с рабочей версией ПО.

Проблема 3. Обязательно ли тестировать все ВЧ-параметры IoT-устройства, чтобы гарантировать его качество?

Для новых изделий, попавших на стадию производства, многие точные измерения уже выполнены в научно-исследовательских лабораториях и повторно выполнены при проверке правильности проектирования. На этом этапе цикла разработки вы знаете, что устройство разработано правильно, и если оно правильно собрано, то должно корректно работать. Поэтому на этапе разработки и утверждения проекта не требуется дополнительное прецизионное контрольно-измерительное оборудование для ВЧ-испытаний. На этапе производственного тестирования выполняется только поиск производственных дефектов, поскольку нет необходимости повторять измерения, выполненные в научно-исследовательских лабораториях.

Одно из преимуществ эпохи цифровых технологий – высокая повторяемость цифровых устройств. ПО цифровых устройств и передаваемые между ними сигналы одинаковы, поэтому можно обойтись без лишних тестов. Если изделия, дошедшие до производственного тестирования, разработаны правильно, то остается убедиться только в их надлежащей сборке. Правильно ли подключена антенна? Установлены ли требуемые компоненты и правильно ли они ориентированы на печатной плате? Эти потенциальные недочёты можно обнаруживать с помощью меньшего набора тестов, а для получения надёжных результатов тестирования можно использовать оборудование, которое проще и дешевле контрольно-измерительного оборудования, используемого в научно-исследовательских лабораториях.

Рис. 5. На этапе производственных испытаний простые функциональные тесты позволяют идентифицировать дефекты, которые могут появиться в процессе производства изделий. Измерения параметров, выполненные в научно-исследовательской лаборатории, не требуется повторять на этапе производственного тестирования.

Количественные измерения ВЧ-сигналов позволяют определить мощность передатчика и чувствительность приёмника, подверженные влиянию производственных дефектов. Выходную мощность испытуемого устройства и чувствительность приёмника можно вычислить на основе измеренных характеристик устройства при определенных уровнях ВЧ-сигнала, когда устройство работает в нормальных режимах и без пробников, влияющих на его работу. На основе измеренной характеристики устройства в нормальном режиме мы можем уверенно сделать вывод о правильности или неправильности сборки устройства. Решение для функционального тестирования устройств IoT X8711A использует инновационные технологии для измерений с помощью недорогих программных и аппаратных средств.

Проблема 4. Необходимость снижения стоимости испытаний для снижения общей стоимости производства

Устройства IoT быстро распространяются и становятся всё более популярными, спрос на них достигает нескольких миллиардов. Расходы на тестирование возрастают по мере увеличения объёма выпускаемых изделий, поэтому тестовая система должна быть как можно дешевле. Следовательно, ей не нужны функции, без которых можно обойтись в процессе заключительных испытаний. А если расходы на тестовую систему сократить вдвое, особенно если сравнивать со стоимостью параметрических анализаторов, которые могут и вовсе не понадобиться? При успешном продвижении ваших изделий на рынок потребуется увеличить число тестовых систем, но стоимость расширения будет не так велика.

Решение для функционального тестирования устройств IoT X8711A объединяет модули сбора данных и ВЧ-тестирования в одном компактном приборе, выполняющем основные измерения, включая ВЧ-характеристики передатчика и приёмника. ПО для автоматизации тестирования упрощает настройку измерительной системы и отчётности.

Проблема 5. Тестирование с применением эталонного устройства не гарантирует качество ваших изделий

Существует метод тестирования с применением эталонного устройства, устанавливающего ВЧ-соединение с испытуемым устройством. Этот несложный метод позволяет выявить все дефектные изделия. Например, смартфон можно использовать для установления соединения Bluetooth® с испытуемым устройством, чтобы проверить работоспособность радиотракта. Если ИУ может устанавливать связь со смартфоном, то его характеристики должны удовлетворять определённым требованиям.

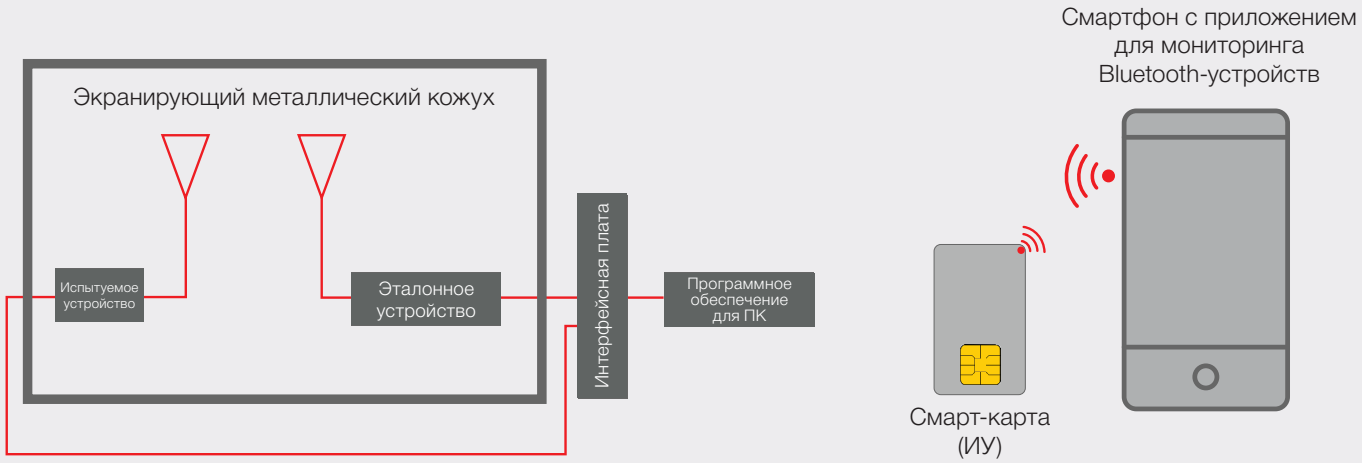

Рис. 6. Метод тестирования с применением эталонного устройства, в котором испытуемое устройство соединяется со смартфоном, не дает количественных измерений для гарантии качества изделия

Но этот метод не позволяет выполнять количественные измерения и, следовательно, обнаруживать реальные дефекты. При установлении соединения между смартфоном и испытуемым устройством нельзя количественно определить характеристики устройства, а радиоканал Bluetooth может работать с сигналами на несколько десятков дБ ниже номинальных значений, маскируя серьезный дефект в ВЧ-схеме. Даже если устройство с некоторыми производственными дефектами сможет установить связь с эталонным устройством, это не значит, что оно будет работать так, как положено. Возможно, выходная мощность передатчика или чувствительность приёмника малы из-за некорректно работающих или отсутствующих компонентов в схеме согласования антенны. Такое неисправное изделие пройдет тест, но из-за очень малой дальности действия пользователь забракует его.

Чтобы избежать повышения стоимости и репутационного ущерба из-за ненадлежащих испытаний изделий, производители должны количественно измерять их характеристики. После тестирования множества исправных и неисправных изделий, результаты тестов можно проанализировать, чтобы установить предельные значения разбраковки «годен/не годен», и при этом обойтись в ходе производственных испытаний без дорогого контрольно-измерительного оборудования и решений, используемых в научно-исследовательские лабораториях.

Заключение

Основные требования к устройствам IoT – компактность, низкая стоимость и увеличение срока службы – заставляют использовать для производственных испытаний этих устройств контрольно-измерительное оборудование, которое ускоряет процесс испытаний, отличается простотой настройки и доступной ценой. Некоторые специалисты полагают, что добавление беспроводных интерфейсов к изделиям приведёт к необходимости освоения незнакомых методов ВЧ-измерений, другие опасаются увеличения расходов на тестирование. И те, и другие нуждаются в недорогих, менее сложных и менее трудоёмких способах тестирования, а не в полных параметрических ВЧ-тестах, используемых на первых этапах разработки. Решение для функционального тестирования устройств IoT X8711A предлагает новый подход к ВЧ-тестированию, при котором для производственных испытаний можно использовать простую, недорогую, но надежную тестовую систему.

Bluetooth и логотипы Bluetooth являются товарными знаками, которые принадлежат Bluetooth SIG, Inc., США и используемыми компанией Keysight Technologies, Inc. по лицензии.

Дополнительная информация:

www.keysight.com/find/x8711a

Подробную информацию см. на сайте www.keysight.com

Для получения дополнительных сведений о продукции, приложениях и услугах Keysight Technologies обратитесь в местное представительство компании Keysight. Полный перечень представительств приведен по ссылке www.keysight.com/find/contactus

KEYSIGHT TECHNOLOGIES

Информация может быть изменена без уведомления. © Keysight Technologies, 2018, Published in USA, May 16, 2018, 5992-3008RURU