

УДК 006.89

Автоматизация испытаний устройств беспроводной связи стандарта IEEE 802.11

Статья посвящена сравнению двух методик проведения испытаний устройств стандарта IEEE802.11. В материале рассматриваются структура автоматизированного рабочего места и методика проведения испытаний. На основе полученных данных был сделан вывод о преимуществах автоматизации, снижении трудозатрат и себестоимости проведения испытаний.

Д.Г. ГАРЕЛИК,
аспирант

Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

Ключевые слова:

автоматизированное рабочее место,
беспроводная связь, проведение
испытаний.

Введение. Методика проведения испытаний базируется на национальных стандартах. Стандартом является документ, в котором изложены требования к конкретному элементу, материалу, компоненту, системе, сервису, а также подробно описывается конкретный метод или процедура. Стандарты облегчают международную торговлю, обеспечивая функциональную совместимость компонентов, продуктов и услуг. В каждой стране мира существуют свои национальные стандарты, регламентирующие требования к устройствам беспроводной связи Wi-Fi. В Соединенных Штатах Америки – ANSI, в Европе – ETSI, в Республике Беларусь – СТБ.

Автоматизация проведения испытаний. Оценка соответствия устройств связи стандарта IEEE 802.11 в Республике Беларусь производится в соответствии с СТБ 1788-2009. В стандарте приведены ключевые требования и нормы, применяемые к устройствам беспроводной связи. Отдельно можно выделить основные параметры, от соответствия которым зависит положительный результат испытания устройства:

1. Отклонение частоты радиопередатчика от номинального значения.
2. Максимальная мощность радиопередатчика.
3. Маска спектральной плотности радиопередатчика.
4. Неравномерность спектра.
5. Ослабление центральной частоты.
6. Длительность фронта и спада импульса.

7. Отклонение частоты передачи символов от номинального значения.

8. Пиковое значение вектора ошибки модуляции.

9. Среднеквадратическое значение вектора ошибки модуляции.

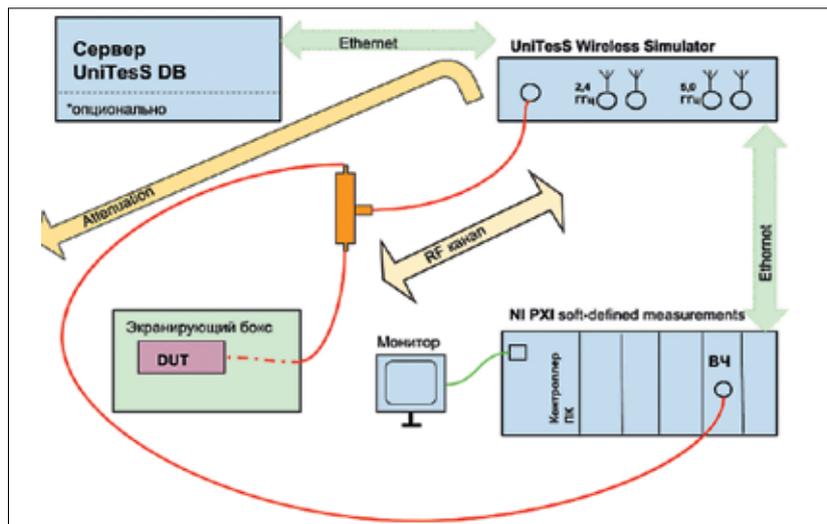
10. Побочные излучения приемника и передатчика.

В соответствии со стандартом СТБ 1788-2009 при проведении испытаний устройства беспроводной связи Wi-Fi могут работать в двух режимах:

- штатный режим работы;
- тестовый режим работы.

В тестовом режиме работы производитель оборудования предоставляет образец в испытательную лабораторию с подготовленным для испытаний ПО, позволяющим изменять схемы модуляций, мощности, частотные каналы. При этом измерения параметров спектра и модуляции можно выполнить любым анализатором спектра с опцией анализа Wi-Fi. К таким анализаторам относятся устройства таких производителей, как R&S, Agilent, Anritsu. Этот метод требует большого количества времени на подготовку и проведение испытаний, предъявляет высокие требования к квалификации персонала.

Как показывает практический опыт в данной области, большинство заявителей не имеют возможности предоставить подготовленный к испытаниям образец. В таком случае их приходится проводить с типовым образцом, что сильно усложняет задачу.



Структура автоматизированного комплекса

В процессе испытаний организуется радиосеть и передается большой массив данных для загрузки передатчика испытываемого образца. Сложность измерения заключается в том, что образец динамически меняет настройки в зависимости от оценки качества радиоканала. Это приводит к тому, что анализаторы спектра не могут провести измерения, так как параметры постоянно меняются. Для решения данной задачи применяется АРМ (автоматизированное рабочее место). Структура данного комплекса приведена на рисунке.

Автоматизированное рабочее место состоит из программной и аппаратной части. АРМ управляет измерительными приборами, считывает показания, при необходимости выполняет математические расчеты, делает вывод о соответствии измеренного значения норме, указанной в стандарте СТБ 1788-2009, и отправляет данные в протокол испытаний. Последовательность действий при выполнении измерений задается с помощью скрипта автоматизации. Использование скриптов для автоматизации значительно расширяет функционал, позволяя проводить выборочно испытания на требуемые пункты стандарта и в выбранной последовательности.

Испытуемое устройство (DUT) перед началом испытаний помещается в специализированный экранированный от радиоволн бокс. Подключение к имитатору беспроводных сетей Wi-Fi и высокочастотному тракту проводится с помощью экранированных кабелей и различных адаптеров. В случае если испытуемое оборудование не имеет терминала для подключения, измерения могут быть проведены по эфиру с учетом ослабления сигнала. Потери в кабелях и адаптерах учитываются программно при запуске скрипта автоматизации. Все измерения радиосигнала производятся на базе модульной платформы National Instruments PXI-1078, в которую установлены

контроллер (компьютер), анализатор спектра и векторный генератор сигналов. После испытаний, программная часть формирует отчет в программе MS Word.

Выводы. АРМ позволяет ускорить проведение испытаний. Ручное измерение испытания по ключевым пунктам может занять много времени. Автоматизация позволяет сократить время проведения всех испытаний до 1–1,5 часов, что в результате повышает производительность труда. Также требования к квалификации сотрудников, проводящих испытания, существенно снижаются, после

обучения специалист уже способен самостоятельно проводить испытания и оформлять отчеты. Экономический эффект от внедрения АРМ в испытательных лабораториях трудно недооценить: данное нововведение позволяет снизить затраты на проведение испытаний, получать прогнозируемый и повторяемый результат с минимальными затратами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Испытания абонентских устройств сетей радиосвязи. – Текст: электронный // Режим доступа: <https://unitess.ru/>. – Дата доступа: 05.08.2020.
2. ТР 2018/024/ВУ «Средства электросвязи. Безопасность». – Текст: электронный // Режим доступа: <https://www.reglament.by/normative-base/tr-rb/tr-2018-024-by/>. – Дата доступа: 01.09.2020.
3. Шалыгин, М.Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний: учебное пособие / М.Г. Шалыгин, Я.А. Вавилин. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 172 с. – ISBN 978-5-8114-3531-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа (для авториз. пользователей): <https://e.lanbook.com/book/115498>. – Дата доступа: 24.08.2020.

The article is devoted to the comparison of two methods of carrying out tests of devices of the IEEE 802.11 standard. The material examines the structure of an automated workplace, a test procedure. Based on the data obtained, a conclusion was made about the advantages of automation, reducing labor costs and reducing the cost of testing.

Получено 13.09.2020.