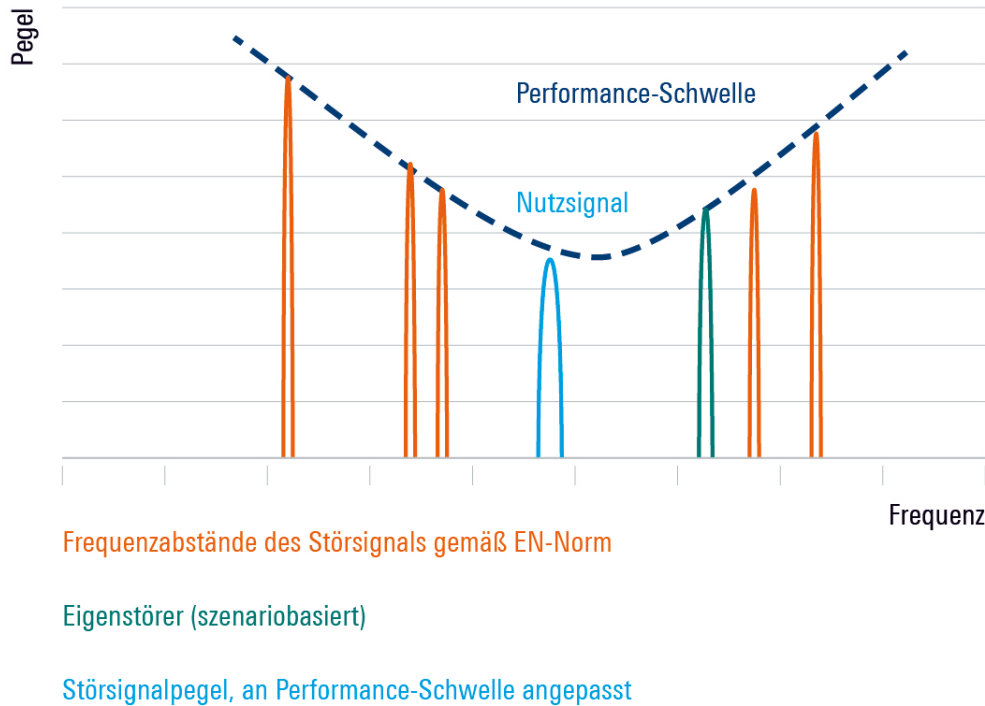


Verifizierung der Performance von HF-Geräten

Wozu dienen Blocking-Tests?

Szenariobasierter Blocking-Test



signalen einwandfrei funktionieren müssen.

Blocking-Eigenschaften

Die Fähigkeit eines Funkempfängers, Nutzsingale trotz Störsingalen zu empfangen, wird durch dessen Blocking-Eigenschaften beschrieben. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von Desensitization Performance (Desensibilisierung, Empfindlichkeitsrückgang), da sich die Blocking-Eigenschaften erheblich auf die Empfindlichkeit des Empfängers auswirken. Blocking-Tests spielen daher eine entscheidende Rolle, wenn die ordnungsgemäße Funktion eines Empfängers verifiziert werden soll.

Bei einem Blocking-Test wird das Nutzsingal über eine Verbindung mit einem definierten Leistungspegel bei einer definierten Frequenz bereitgestellt. Ein Singalgenerator liefert das Störsingal. Das Nutzsingal und das Störsingal liegen gleichzeitig am Eingang des Prüflings an.

Empfänger-Blocking-Tests spielen heute eine entscheidende Rolle. Lesen Sie hier, warum.

Immer mehr Geräte, Maschinen, Systeme und Fahrzeuge kommunizieren heute drahtlos miteinander auf immer engerem Raum. Dies stellt neue WiFi-Module vor große Herausforderungen, da sie auch in Gegenwart von Stör-

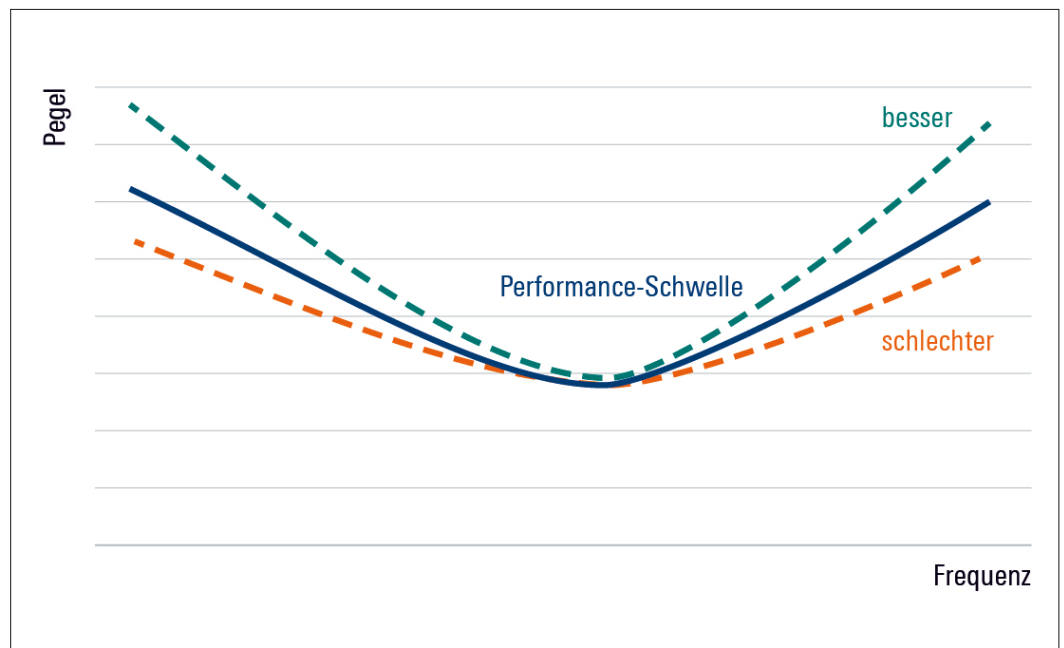


Bild 1: Performance-Schwellen resultierend aus szenariobasierten Blocking-Tests

Autor:
Christian Reimer,
Rohde & Schwarz,
Market Segment Manager
ICR (Industry, Components,
Research) mit Fokus auf EMV-
und Feldstärke-Messtechnik

Rohde & Schwarz
GmbH & Co. KG
www.rohde-schwarz.com

Blocking-Tests wurden gemäß Artikel 3.2 der Funkanlagen-Richtlinie (RED, Radio Equipment Directive 2014/53/EU) in die meisten EN-Normen aufgenommen. Ein robuster Empfänger zeigt auch dann eine hohe Performance, wenn eine Kommunikationsverbindung von einem starken Störsignal in einem geringen Frequenzabstand überlagert wird.

Das Problem mit den EN-Normen

Die aktuellen EN-Normen können eine gute Ausgangsbasis sein, um zu verstehen, welche wesentlichen Anforderungen Funkgeräte erfüllen müssen. Ein Blick auf die Blocking-Testanforderungen der unterschiedlichen EN-Normen macht jedoch deutlich, dass sie keinem einheitlichen Prinzip folgen. Blocking-Tests im 2,4 GHz ISM-Band beispielsweise sind relativ einfach und stellen keine großen Anforderungen an die Robustheit von Empfängern. Der Pegel des Störsignals bleibt konstant; daher sind diese Tests zu undifferenziert und von der Realität zu weit entfernt, um für die Praxis zuverlässig von Nutzen zu sein.

Die meisten EN-Normen schreiben keine unterschiedlichen Typen von Störsignalen vor. Es gibt jedoch Ausnahmen. Ein Beispiel ist die Norm EN 303 340 Ver. 1.1.2. für DVB-T- und DVB-T2-Broadcast-Empfänger. Diese Norm erfordert, neben unterschiedlichen Störsignaltypen, die Simulation einer vollausgelasteten LTE-Basisstation. Folglich kann ein Modul, das die Tests mit den in den EN-Normen festgelegten Parametern bestanden hat, zwar die CE-Kennzeichnung erhalten; jedoch lässt sich nur schwer sagen, wie weit ein solches Modul den Anforderungen in der Praxis gerecht wird. Rohde & Schwarz hat eine Methode entwickelt, die Tests praxisgerecht anzupassen und damit sicherzustellen, dass WiFi-Module den vorgesehenen Zweck in der vorgesehenen Umgebung erfüllen.

Szenariobasierte Blocking-Tests

Die Auswertung des Einflusses von Störsignalen auf das Nutzsignal gestaltet sich einfacher, wenn ein Performance-Parameter, z.B. die Paketfehlerrate oder die Änderung des Datendurchsatzes, automatisch ermittelt werden kann. Legt man einen Schwellenwert für diesen Parameter fest, dann lassen sich mithilfe des szenariobasierten Blocking-Tests die entsprechenden Störsignalpegel bei verschiedenen Frequenzabständen vom Nutzsignal ermitteln. Liegen in einem Störpegel-Frequenzabstand-Diagramm steile Flanken in der Nähe des Nutzsignalbandes

vor, so kann auf einen leistungsfähigen Empfänger geschlossen werden.

Die EN-Norm für 5-GHz-WiFi-Module schreibt einen ähnlichen Blocking-Test vor wie die EN-Norm für 2,4-GHz-WiFi-Module. Dabei kann der Störsignalpegel schrittweise erhöht werden, wie im Aufmacherbild gezeigt, bis der Empfänger eine definierte Performance-Schwelle erreicht.

Szenariobasierte Blocking-Tests liefern aussagekräftige Informationen, mit denen sich die Performance unterschiedlicher WiFi-Module beurteilen lässt (Bild 1). Diese Tests ermöglichen eine realitätsnähere Gestaltung von HF-Testszenerarien als die typischerweise in den EN-Normen spezifizierten Blocking-Tests. Während die meisten EN-Normen nur grundlegende Blocking-Tests vorschreiben, liefern szenariobasierte Blocking-Tests eine realistischere Aussage über die Robustheit eines Empfängers gegenüber Störsignalen. Selbst Eigenstörer können damit untersucht werden.

Durch die Wahl eines geeigneten Störsignaltyps lässt sich die Qualität von Blocking-Tests weiter verbessern. Wird anstelle des in der Norm definierten CW-Signals ein Rauschsignal (z.B. AWGN) oder ein modulierte Signal (z.B. OFDM) verwendet, so lassen sich präzisere Performance-Ergebnisse erzielen.

Fazit

Hinsichtlich der Koexistenz drahtlos kommunizierender Geräte sagt das CE-Zeichen nur aus, dass ein Empfänger Mindestanforderungen an die Robustheit gegenüber Störsignalen erfüllt. Da diese Minimalforderungen der meisten EN-Normen den Bedingungen in der realen Welt nicht gerecht werden, sind Testszenerarien gefordert, welche die Realität zuverlässiger wiedergeben. Solche Szenarien lassen sich durch die Kombination verschiedener Methoden, wie z.B. der Anforderungen in RED/ETSI-basierten Normen mit den Anforderungen in anderen Normen sowie der Einbeziehung empirischer Beobachtungen schaffen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass szenariobasierte Blocking-Tests eine zuverlässigere und differenziertere Bewertung der Robustheit von HF-Empfängern ermöglichen. Dabei sind Parameter wie Frequenzabstände, Pegel, Bandbreiten, Betriebsbedingungen und Signaltypen zu berücksichtigen. ◀