

802.11p-WAVE-Messungen am «Connected Car»

Zuverlässige Auto-Auto- und Auto-Infrastruktur-Kommunikation

Rund eine Million Menschen sterben weltweit jedes Jahr im Strassenverkehr. Die Fahrzeughersteller adaptieren daher nun neueste Technologien, um die Sicherheit zu erhöhen. Dabei kommt der Mess- und Testtechnik eine sehr wichtige Rolle zu.

» Henning Wriedt, USA-Korrespondent

Neben Verbesserungen in der Verkehrsoptimierung, beim Treibstoffverbrauch und der «in-car»-Informationssysteme, wollen die Fahrzeughersteller auch mithilfe der Funkkommunikation die generelle Sicherheit für Fahrer, Mitfahrer, Fussgänger und andere Verkehrsteilnehmer optimieren, wobei viele dieser Vorteile erst durch das sogenannte «connected car» handfeste Formen annehmen können.

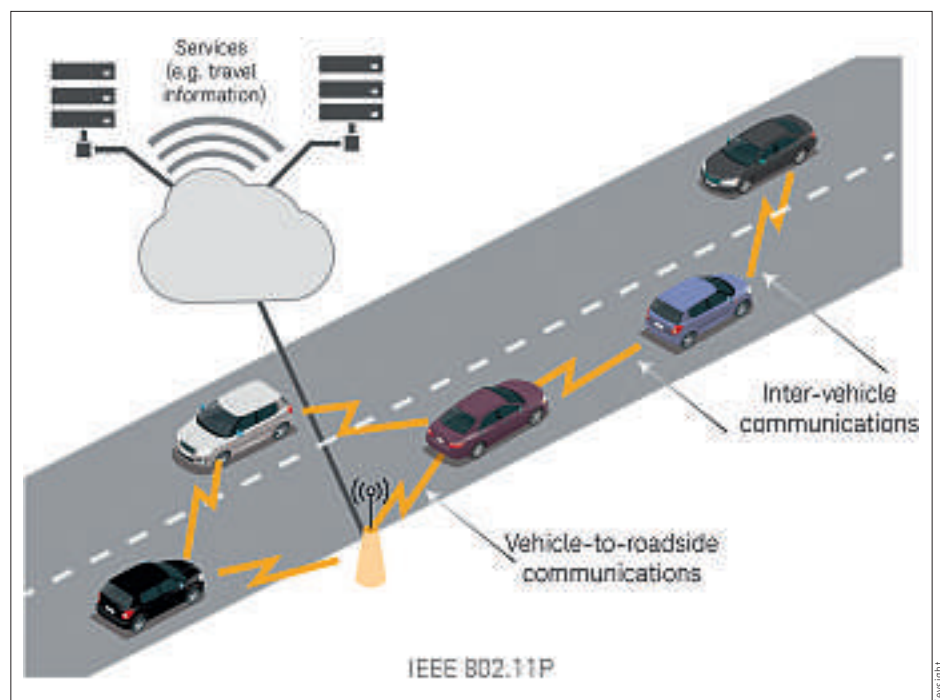
DSRC fand den Vorzug

Die V2V (Vehicle-to-Vehicle) und V2I (Vehicle-to-Infrastructure)-Kommunikation wird durch die DSRC-Technologie (Dedicated Short Range Communication) erlaubt. Obwohl die Industrie auch andere Wireless-Technologien in Betracht zog, wie LTE-V, Teil von 3GPP Rel-14, sowie 5G, wurde DSRC mit einer Variante des IEEE-802.11-Wireless-LAN-Formats vorgezogen. Dieses WLAN-Format wurde speziell modifiziert, damit es in der Automotive-Umgebung sicher funktioniert. Dessen Format ist als Standard 802.11p bekannt.

Ein per Funk zu verbindendes Fahrzeug ist typischerweise mit einem Wireless-Anschlusspunkt und einem eigenen WLAN ausgerüstet. Das Fahrzeug kann dann innerhalb des Autos und ausserhalb mit anderen Fahrzeugen und nahe gelegenen Infrastrukturknoten über Strassen- und Verkehrssituationen sowie Mautgebühren kommunizieren.

Genauere Tests der Bitübertragungsschicht unerlässlich

Die hier vorgestellte Applikationsschrift von Keysight Technologies erläutert detailliert den Standard 802.11p und beschreibt sehr ausführ-



Autos kommunizieren mit anderen Fahrzeugen und/oder der Strasseninfrastruktur auf der Basis des Standards 802.11p

lich, wie 802.11p-Geräte entwickelt, getestet und analysiert werden können. Die Anwendung neuer Technologien, wie der Standard 802.11p, bietet der Autoindustrie zwar handfeste Vorteile, erzeugt aber für die Systementwickler und Gerätehersteller neue Herausforderungen hinsichtlich Designs und Tests.

Um ein robustes 802.11p-System zu erstellen, sind genaue Tests der Bitübertragungsschicht unerlässlich. Ein spezielles Problem beim Testen von 802.11p-Geräten ist die genaue Wellenformenerzeugung für die Empfän-

germessungen. Problematisch können auch die Sendermessungen sein, denn die Anforderungen an die Spektrumemissionsmaske, die Senderleistung und andere Spezifikationen sind beträchtlich. Es bedarf also einer effektiven Test- und Messstrategie hinsichtlich der 802.11p-Geräte.

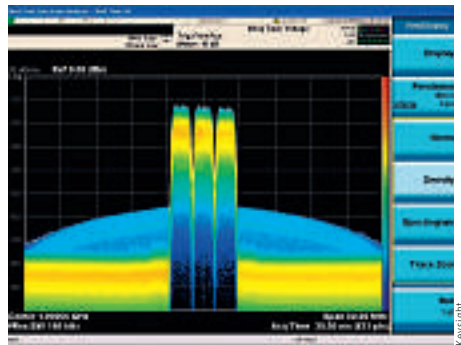
WAVE-Standard wurde im Jahre 2010 vorgestellt

Um die Implementierung des Standards 802.11p in Fahrzeugen besser in den Griff

zu bekommen, sollte man den Standard erst einmal selbst genau studieren. Er wurde im Jahr 2010 als Ergänzung und Teil des Standards 802.11-2012 Wireless LAN vorgestellt und wird als die PHY- und MAC-Ebenen eines Fahrzeugkommunikationssystems festgelegt, bekannt als «Wireless Access in Vehicular Environments», kurz WAVE. Der Standard definiert Verbesserungen am Standard 802.11, um ITS-Applikationen (Intelligent Transportation System) zu unterstützen. Das schliesst einen Datenaustausch zwischen schnellen Fahrzeugen sowie zwischen den Fahrzeugen und der Strasseninfrastruktur im 5,9-GHz-ITS-Band (5,85 bis 5,925 GHz) ein.

Umfangreiche, anspruchsvolle Testanforderungen

Ob Tests nun für F+E-Projekte, Produktionsabläufe oder Qualitätsuntersuchungen vorgesehen sind oder aber auf einschlägigen, öffentlichen Vorschriften basieren, die Messungen der PHY-Schichten der 802.11p-Geräte und -Systeme sind jedenfalls absolut notwendig und fallen in zwei ganz bestimmte Kategorien: 802.11p-Sender- und -Empfängertests. Die



Der Signalanalysator N9020A MXA bietet vielseitige Spektralanalysen in Echtzeit, wobei auch sehr flüchtige Signale erfasst werden können

Sendermessungen werden für die Analyse der physikalischen Parameter der 802.11p-Signale benötigt, die das Testobjekt erzeugt. Verifiziert werden damit Sendeeigenschaften und die notwendigen Standards, einschliesslich Kanalleistung, benutzte Bandbreite, Spektrumemissionsmaske (SEM), Mittenfrequenz, Symboltaktoleranz und Modulationsgenauigkeit. Weitere Erklärungen stehen in der

Applikationsschrift, einschliesslich der Testanforderungen für Empfänger, auch unter Fading-Bedingungen.

Effiziente Systemlösungen

Keysight bietet hinsichtlich des Standards 802.11p genaue und flexible Geräte und Systeme für die Signalerzeugung und -analyse sowie für Messungen an den entsprechenden Sendern und Empfängern. Aber das Unternehmen offeriert auch leistungsfähige Tools für einen frühen Zeitpunkt im Designprozess, denn ein effizientes Design der PHY-Ebene des Standards 802.11p erfordert sorgfältige Modellier- und Simulationslösungen. Mehr themenbezogene Applikationsberichte unter: www.keysight.com/find/powerofwireless. <<



Applikationsschrift: 10_17.01.pdf

Infoservice

Keysight Technologies Deutschland GmbH
Herrenberger Strasse 130, DE-71034 Böblingen
Tel. 0049 7031 464 63 33, Fax 0049 7031 464 63 36
contactcenter_germany@keysight.com
www.keysight.com

PIC18F „K40“ MCUs integrieren einen intelligenten ADC mit Filter und Signalanalysefunktionen

8-Bit PIC® MCUs für Touch- und Signalaufbereitung



Die Core-unabhängige Peripherie (CIPs: Core Independent Peripherals) in Microchips PIC18F „K40“ 8-Bit PIC® MCUs übernimmt die Signalaufbereitung für fortschrittliche Anwendungen mit Touch-Funktionalität.

Zu den intelligenten analogen CIPs zählt ein A/D-Wandler mit integrierter Recheneinheit (ADC2) für die Mittelwertbildung, Filterung, Oversampling und einen automatischen Schwellenwertvergleich. Die MCUs enthalten auch sicherheitskritische CIPs und Hardware-PWMs mit mehreren Kommunikationsschnittstellen, umfangreichen Flash und EEPROM Speicher. Diese Funktionalität ermöglicht zusammen mit einem 5V-Betrieb mehr Flexibilität in der Entwicklung und senkt die Systemkosten.



microchip
DIRECT
www.microchipdirect.com

MICROCHIP

www.microchip.com/EUPIC18FK40