



Produktinformation WLAN Technologie

Die FORSIS n-Antenne

Seit der neue WLAN Standard IEEE 802.11n am 12.09.2009 verabschiedet wurde hat er für viel Unruhe in der mobilen Welt gesorgt.

Die FORSIS GmbH möchte Ihnen den neuen Standard kurz vorstellen. Die neuen und vielfältigen Möglichkeiten aufzeigen aber auch die Problemstellungen näher bringen.

Speziell für die FORSIS Baureihen PROFI-M und MOBILE, welche bei den unterschiedlichsten Situationen in der mobilen Datenerfassung auf Flurförderfahrzeugen im Einsatz sind, aber auch bei allen anderen FORSIS Industrie-Pc's wird diese Antennentechnik zum Einsatz kommen. Neben der Umsetzung des n-Standards war unsere Zielsetzung eine robuste Antenne (Schutzklasse IP65) zu entwickeln. Sie sollte auf alle Geräte passen und die Lebensdauer des gesamten IPC's erhöhen.



Zielsetzung

war klar die spezielle Auslegung der sogenannte MIMO- (Multiple-Input-Multiple-Output) Datenübertragungsverfahren soll. MIMO-Systeme bieten höhere Datenübertragungsraten, größere Reichweiten und sind nicht nur „immun“ gegenüber der Mehrwegeausbreitung, sondern nutzen diese sogar aus. Somit ist ein MIMO-System insbesondere für den Einsatz in industriellen Innenbereichen ohne direkte Sichtverbindung zwischen einem PC und einem Router am besten geeignet.

Antennenarchitektur, von der das

Spezifikation

Die Antenne wurde als ein MIMO-Antennensystem bestehend aus drei separaten Dual-Band-Antennen realisiert. Alle Einzel-Antennen sind auf einer Leiterplatte platziert und in einem chemischen Fertigungsverfahren hergestellt. Die gesamte Antenne wird in einem robusten Polycarbonat-ABS (PC-ABS) Gehäuse untergebracht. Die komplette Antenne sollte an einem vorgegebenen PC-Gehäuse leicht zu montieren sein und einen einfachen Anschluss von Koaxialkabeln ermöglichen. Somit wird die optimale Ausleuchtung des Umfeldes erreicht, um die Vorteile der höheren Reichweite und größeren Datenübertragungsrate bestmöglich zu unterstützen.

Es sollen folgende Standards unterstützt werden:

- IEEE 802.11a
- IEEE 802.11b
- IEEE 802.11g
- IEEE 802.11n
- IEEE 802.15.1 (Bluetooth)

Damit deckt die Antenne den Frequenzbereich von 2,4 GHz bis 5 GHz gleichzeitig ab.



Der neue Standard WLAN IEEE 802-11n - Basiswissen

WLANs auf Basis des neuen IEEE-Standards 802.11n versprechen drastisch höhere Durchsatzraten von bis zu 600 Mbit/s. Minimal wird eine Datenrate von 100 Mbit/s garantiert. Dabei hängt der Durchsatz nicht allein von der Taktrate des Interface ab, sondern wird durch zusätzlichen Protokoll-Overhead und Sendewiederholungen, die auf schlechte Signalqualitäten zurückzuführen sind, maßgeblich beeinflusst. Diese Raten werden durch eine noch komplexere Technologie als bei bisherigen WLANs und das Zusammenspiel einer Vielzahl unterschiedlicher Funktionen erreicht.

Datenrate

Die maximale Datenrate von bis zu 600 Mbit/s erzielt 802.11n durch neue Modulationsverfahren sowie die (optionale) Verwendung eines 40 Megahertz breiten Übertragungskanal. Ferner werden zwei bis maximal vier Antennen verwendet. Letzteres ermöglicht es, einen Funkkanal im selben Frequenzbereich räumlich mehrfach zu nutzen und somit eine parallele Datenübertragung zu garantieren. Hierdurch wird nicht nur die Geschwindigkeit, sondern auch die Reichweite erhöht. Dieser Mechanismus wird als „Multiple Input, Multiple Output“ (MIMO) bezeichnet

Wie arbeitet MIMO?

MIMO ist eine der Innovationen bei der funkgestützten Datenübertragung. Der Begriff Multipath beschreibt das Phänomen der unterschiedlichen Ausbreitungswege eines Funksignals, hervorgerufen durch Reflektionen an Wänden, Einrichtungsgegenständen und Menschen. Dabei trifft das ausgesendete Signal mehrfach, zeitlich verzögert und mit unterschiedlichen Signalstärken beim Empfänger ein; dort werden die empfangenen Signale überlagert und erscheinen als Verwischung des ausgesendeten Signals. Die Standards 802.11a/b/g versuchen die Effekte der Multipath-Übertragung auszufiltern, indem der Empfänger nur das stärkste Signal auswertet. Die in 802.11n festgeschriebene MIMO-Technologie nutzt nun erstmals die Übermittlung der Signale über mehrere Pfade für die WLAN-Übertragung und erreicht dadurch mehrere simultane Datenübermittlungen.

Verwendet man mehrere Antennen (im Abstand einer halben Wellenlänge der Trägerfrequenz), erhält der Empfänger zusätzliche Information über die Einfallsrichtung der Funkwellen. Obwohl die Signale im selben Funkkanal arbeiten, lässt sich dadurch die räumliche Signatur (Spatial Signature) zweier Signale voneinander unterscheiden. So wird die Kanalkapazität gesteigert. Wird das Sendesignal von zwei (oder mehr) Antennen ausgestrahlt, kann durch eine zeitliche Verzögerung eine Richtwirkung an den Antennen erreicht werden. Dieses Verfahren wird als Beamforming bezeichnet. Peilt man mehrere Empfänger mittels Beamforming an, spricht man von räumlichem Multiplexgewinn (Spatial Multiplexing).

MIMO und die Kanalfunktionen

Der MIMO-Durchsatz, die Anzahl der spatialen Streams, die Wahl der MCS und die Beamforming-Techniken hängen wiederum direkt mit dem physikalischen Kanal zusammen. Als Grundlage für die Entwicklung und für die Tests von MIMO-Produkten hat die IEEE-802.11n-Gruppe sechs MIMO-Kanalmodelle (A bis F) festgelegt.

Das MIMO-Kanalmodell berücksichtigt diese sowie auch Dopplereffekte, die durch Bewegungen von Objekten (Menschen, Autos) im Funkfeld entstehen und zu einer Veränderung des Signals führen. Anhand dieser Kategorien können nun MIMO-Produkte an die spezifischen Einsatzbedingungen angepasst werden, wobei für Europa nur die hier genannten Modelle relevant sind, da die anderen Szenarien meist nur in den USA anzutreffen sind.

Um die Vorteile einer besseren Funkausleuchtung im Alltag auch wirklich nutzen zu können, sollten bei der Installation eines 802.11n-Netzes die Access Points nicht einfach anstelle der bereits vorhandenen montiert werden. Mittels einer geschickten, neu vermessenen Ausleuchtung kann nicht nur die Performance gesteigert, sondern auch der eine oder andere Funkknoten eingespart werden.

Wahl der Kanalfrequenz

Der 802.11n-Standard unterstützt die lizenzfreien Frequenzbänder in den Bereichen 2,4 und 5 Gigahertz (GHz). Während die 802.11a/b/g-Netze bislang ausschließlich 20 Megahertz (MHz) breite Kanäle nutzen, können beim 802.11n entweder 20 oder 40 MHz breite Kanäle verwendet werden.

Betriebsmodi

Für den Betrieb der MIMO-Geräte stehen drei Modi zur Verfügung: Legacy (802.11a/b/g), Mixed-Mode (802.11n und 802.11a/b/g) oder Greenfield (nur 802.11n). Befinden sich in einem Netzwerk nur 802.11n-Geräte, so sollte der Greenfield-Modus gewählt werden, denn dieser garantiert die höchsten Durchsätze. Zudem kann bereits eine einzige ältere WLAN-Station den Datendurchsatz in einem MIMO-Netzwerk signifikant reduzieren.

Die Koexistenz unterschiedlicher Standards ist in der Regel aber nur ein Problem im 2,4-GHz-Band. Im 5-GHz-Band stehen dagegen genügend Spektrum und mehr Kanäle zur Verfügung. Aus diesem Grund kommt es hier weniger zu Konkurrenzsituationen, in denen sich verschiedene Funktechniken und Geräte eventuell stören. Aus diesem Grund sollte sich der IT-Verantwortliche überlegen, ob es nicht sinnvoll ist, zwei Funknetze aufzubauen: eines für ältere Geräte, also 802.11b/g, und ein neues Netz im 5-GHz-Band für 802.11n. Damit schlägt der Entscheider laut Colubris-Manager Walder gleich zwei Fliegen mit einer Klappe: Er umgeht die Konkurrenzsituation bei der Kanalwahl und verhindert gleichzeitig, dass ältere WLAN-Stationen das schnelle 802.11n-Funknetz ausbremsen.

Backbone-Infrastruktur

Die neue WLAN-Technik mit ihren hohen Durchsatzraten sorgt zudem noch in einem anderen Bereich für Probleme: Das Backbone der WLAN-Infrastruktur muss dieses Datenaufkommen auch verkraften. Während bisher verwendete WLAN-Systeme mit ihren rund 20 Mbit/s Datendurchsatz die vorhandene Kabelinfrastruktur nicht sonderlich belasteten, sieht dies bei 802.11n ganz anders aus. Versorgte ein WLAN-Switch bislang beispielsweise 100 klassische Access Points, so reicht seine Leistung in 802.11n-Umgebungen nur noch für zehn Funkknoten. Der Anwender muss also bei seiner Netzplanung ein Kaskadieren beziehungsweise Stacken berücksichtigen. Erschwerend kommt hinzu, dass der mit dem WLAN-Switching propagierte Ansatz einer zentralen Schaltstelle zu einem hohen Verkehrsaufkommen in zentralen Teilen der Infrastruktur führt. Deshalb ist in jüngster Zeit bereits ein Paradigmenwechsel zu beobachten, der Weg von einer zentralen Intelligenz hin zu einer verteilten Intelligenz in den Außenbereichen einer WLAN-Infrastruktur führt.

Hürden der 802.11n-Migration

- Ältere MIMO-Geräte können 802.11n ausbremsen.
- Die neue Funktechnik wartet mit einer anderen Ausleuchtungscharakteristik auf.
- Neues Modulationsverfahren kann zur Verknappung der verfügbaren Kanäle im 2,4-Gigahertz-Band führen.
- Störungen im 2,4-Gigahertz-Band können das schnelle WLAN ausbremsen.
- Prüfen Sie den Aufbau eines separaten 802.11n-WLAN im 5-Gigahertz-Band, um die Leistung voll auszuschöpfen.
- Achten Sie bei der Anschaffung neuer Notebooks darauf, dass diese 802.11n auch im 5-Gigahertz-Bereich unterstützen.
- Mit 802.11n steigt der Datendurchsatz auf das Zehnfache – verkraften die WLAN-Switches diesen Verkehrszuwachs?
- Mit 802.11n deutet sich ein Paradigmenwechsel an. Zentrale WLAN-Intelligenz wird wieder nach außen verlagert.
- Die schnellen Access Points erfordern eine Gigabit-Ethernet-Verkabelung im Backbone.
- Beherrschen vorhandene Gigabit-Ethernet-Switches Power over Ethernet? Sonst benötigen die Access Points eine eigene Stromversorgung.
- Vorsicht bei 802.11n und PoE: Manche 802.11n-Accesspoints benötigen mehr Leistung als von PoE-Switches nach 802.3af zur Verfügung gestellt wird (= max. 12,95 W, gemessen am Ende eines 100m-Ethernetkabels).

Quelle: FORSIS / Computerwoche IEEE-Standard 802.11n

Im Zuge der n-Standard Einführung bei der FORSIS GmbH werden alle Gerätereihen mit der neuen Antennentechnologie ausgerüstet. Allen voran natürlich die Geräte für den mobilen Anwendungsfall, die Baureihen: MOBILE und PROFI-M.



Die Vorteile der FORSIS MIMO-Antenne nach IEEE802.11 a/g/n

- Integration von 3 unterschiedlich polarisierten Antennen in ein PC-ABS Kunststoffgehäuse. Der Verlust bzw. die Beschädigung der Stabantennen entfällt.
- Robuste Ausführung des Gehäuses nach Schutzart IP65, auch geeignet für den hygienesensitiven Bereich. Reinigungsprozess ist problemlos möglich.
- Antennenanschlüsse durch 1:1 Kabel mit FSA Steckerenden
- Konzipiert für IEEE 802.11n, Bluetooth und V-max möglich.
- Hohe Datenraten von bis zu 600 MBit/s durch neue Modulationsverfahren und breiten Übertragungskanal.
- Verwendung von zwei bis maximal drei Antennen zur parallelen Datenübertragung
- Einsatz der MIMO Technologie, d.h. Übermittlung der Signale über mehrere Pfade dies führt zu Überlagerung von Datenströmen
- Erhöhung der Reichweite aufgrund der MIMO Technologie



F O R S I S Die Marke für Industrie PCs

D	FORSIS GmbH	Schwanenstr. 5	88214	Ravensburg	☎ ☎ ☎	+49	(0) 751 76414 363 (0) 751 76414 366	www.forsis.de
		An der Straßenbahn 10	31157	Sarstedt / Hannover			(0) 5066 90229 160 (0) 5066 90229 229	
CH	FORSIS Schweiz GmbH	Solothurnstr. 154	2504	Biel	☎ ☎ ☎	+41	(0) 32 333 1073 (0) 32 342 2275	www.forsis.ch
A	FORSIS Österreich GmbH	Höchster Str. 24	6850	Dornbirn	☎ ☎ ☎	+43	(0) 5572 3727 09	www.forsis.at
F	FORSIS France Sarl	15, Rue de Huningue	68300	St. Louis	☎ ☎ ☎	+33	(0) 3 89 25 74 43	www.forsis-france.fr
NL	RBK Automatisierung bv	Keulenstraat 18	7418	ET Deventer	☎ ☎ ☎	+31	(0) 570 680 116 (0) 570 680 101	www.forsis-nl.nl
S	AceIQ AB	P.O. Box 1	29521	Bromölla	☎ ☎ ☎	+46	(0) 763 18 42 18 (0) 735 27 67 67	www.aceiq.com

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhaltes ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlung verpflichtet zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten. Technische Änderungen sind möglich.