

Sonderdruck

# SMART

## Solutions 2009

125 13,56 868 2,4

## TagPerformance Lite:

# Ein neues RFID-Mess- und Testsystem für Taghersteller und Systemintegratoren



von Dr. Michael E. Wernle

Unbestritten hat sich die (passive) RFID Technologie in den letzten zwanzig Jahren in rasenden Schritten weiterentwickelt. Interessanterweise ist die Entwicklung einer eigenständigen RFID Messtechnik weitestgehend ausgeblieben. Nicht dass derartige Systeme nicht notwendig gewesen wären, aber bei LF (125 KHz) und HF (13,56 MHz) Systemen kann man sich mit den Hausmitteln der elektronischen Messtechnik wie Frequenzgenerator und Oszilloskop sowie etwas tieferen Kenntnissen der Elektrotechnik selbst gut weiterhelfen. Dies hat verständlicherweise dazu beigetragen, dass professionelle Testsysteme für LF und HF nur in äußerst beschränktem Umfang dem Markt angeboten werden.

Bei der in den letzten Jahren entwickelten passiven UHF RFID Technologie, je nach Region im Frequenzbereich zwischen 840 und 950 MHz, sind dieser Vorgangsweise Grenzen gesetzt. Dies ist vor allem durch die deutlich höheren Frequenzen, den weiten Frequenzbereich und die große Reichweite der Systeme auch im Fernfeld bedingt. „Selbstbau“ aus einzelnen Messgeräten ist nur mehr mit sehr hohem finanziellem und zeitlichem Aufwand möglich.

Zusätzlich wird für die Komponentenanbieter und Anwender die Situation durch den Mangel an fachkundigen Mitarbeitern und eben finanziellen Mitteln verschärft. Den Anspruch, diese Situation für alle Marktteilnehmer signifikant zu verbessern, erhebt das neue Tagformance Lite Testsystem der finnischen Firma Voyantic Ltd. mit seinem Partner Meshed Systems GmbH aus Ottobrunn bei München.

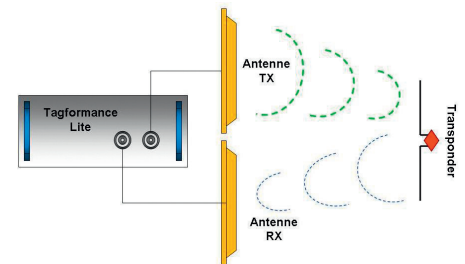
Das Tagformance Lite RFID Testsystem folgt strikt dem „Out-of-the-box“ Prinzip, d.h. dem Ansatz, die gesamte Messtechnik in ein kompaktes Gehäuse zu integrieren. Bedient wird das System über eine auf einem handelsüblichen PC oder Laptop laufende grafische Benutzeroberfläche, die die Bedienung sämtlicher Messfunktionen auf einfachste Art gestattet und die über eine USB Schnittstelle mit dem Testsystem kommuniziert. Der gesamten Software liegt als Entwicklungsplattform Labview® von National Instruments zugrunde. Die dem Tagformance System beiliegende API (Application Programming Interface) ermöglicht eine an die Anwendung angepasste Erweiterung der Software auch durch den Benutzer selbst.

### Hardware

Die Hardware des Tagformance Testsystems entspricht einem Netzwerkanalysator und digitalem Speicheroszilloskop, erweitert um entsprechende RFID Funktionalitäten.

Entscheidend für den Anwender ist der Umstand, dass das System mit Hilfe eines Referenztransponders von jedem Nutzer und für jeden Anwendungsfall neu kalibriert werden kann. Damit sind Messungen möglich, deren Ergebnisse sich auch über einen längeren Zeitraum vergleichen lassen.

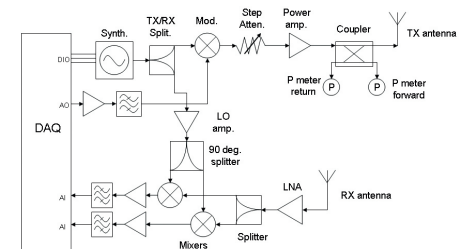
Das Tagformance System in seiner Gesamtheit besteht aus der Messbox und externen Antennen, wie das folgende Prinzipschaltbild zeigt.



All dies verpackt in einem kompakten Koffer ergibt ein nicht nur im Labor, sondern auch mobil vor Ort einsetzbares Meßsystem.



Im detaillierten Blockschaltbild kann der prinzipielle Aufbau mit einer Einheit zur Erzeugung der unterschiedlichen Trägerfrequenzen im Bereich 800-1000 MHz und einem mit einem Arbitrary Waveform Generator kombinierten Modulator erkannt werden.



Dieses Schaltungskonzept erzeugt die für das Ansprechen von UHF RFID Transpondern geeigneten Signalformen um zum Beispiel mit Transpondern nach dem ISO 18000-6C / EPC GEN2 Protokoll zu kommunizieren. Zusätzlich enthält die Messeinheit einen Quadraturdetektor, um auch Antworten eines

Transponders mit geringster Signalstärke einwandfrei zu detektieren. All dies kombiniert mit einem Prozessorboard, eingebaut in eine kleine Box (siehe Abb.3) ergibt eine ausgezeichnete Grundlage für ein flexibles, modernes RFID Testsystem.

Doch die Hardware, so hochwertig sie auch sei, stellt nur einen Bestandteil eines derartigen Systems dar.

## Software und Bedienung

Wesentliche Komponente eines fortgeschrittenen Testsystems ist die Software, die komplexe Messfunktionen in einfach zu bedienende Prozessschritte gliedert und mit Funktionen zur Dokumentation kombiniert.



Idealerweise sind diese Funktionen, wie beim Tagformance System realisiert, optimal auf die Bedürfnisse der unterschiedlichen Benutzergruppen zugeschnitten und werden über eine übersichtliche grafische Benutzeroberfläche dem Anwender zugänglich gemacht.

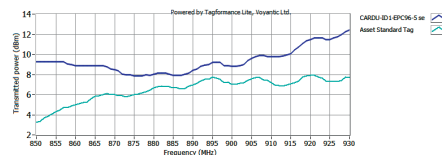
## Anwender und Nutzer

Nun, für wen ist nun ein derartiges Testsystem geeignet? Die kurze Antwort: für jeden, der mit UHF RFID Technologie in der einen oder anderen Art und Weise zu tun hat. Die längere Antwort erfordert die Diskussion einiger der implementierten Messfunktionen, auch wenn hier nur ein Auszug dargestellt werden kann.

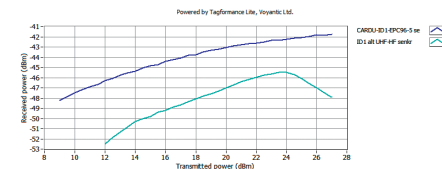
## Transponderhersteller

Da sind zum einen die Hersteller von Transpondern in den unterschiedlichsten Bauformen wie Inlay, Label (Etikett) oder Transponder im Gehäuse (Hard

Case). Die Messung der minimalen Signalstärke (Energie), bei der ein Transponder in der Lage ist, seine vollständige EPC (ID) Nummer an das RFID Lesegerät (Reader) zurückzuschicken (Threshold Level)



oder die Messung des vom Transponder zurückgestrahlten Signals (Backscatter) als Funktion der Frequenz



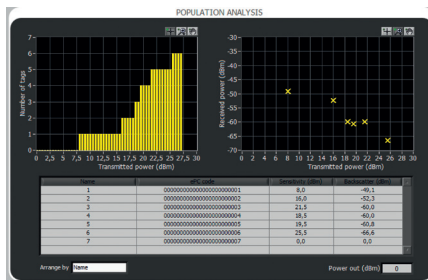
ergibt eine zuverlässige Aussage über die HF Eigenschaften des Transponders. In den dargestellten Grafiken kann sehr anschaulich das Verhalten zweier unterschiedlicher Transponder im Frequenzbereich von 850 bis 930 MHz dargestellt werden (siehe Grafik) bzw. das Backscatter Signal in Abhängigkeit von der auf den Transponder eingestrahlten Energie (siehe Grafik). All diese Messfunktionen sind in dem Softwarepaket „Tag Designer Suite“ zusammengefasst.

Diese Funktionen ermöglichen nun ein objektives Vergleichen von Transpondern einer baugleichen Serie oder von Transpondern unterschiedlicher Bauart in einem weiten Frequenzbereich. Dadurch kann die Eignung der Transponder für unterschiedliche Regionen mit ihren jeweiligen Frequenzanforderungen einwandfrei beurteilt werden. Dies ist die entscheidende Analyse zur Optimierung der Transponderantennen, der Einflüsse der verwendeten Trägermaterialien und Klebstoffe sowie zur messtechnischen Erfassung der allfälligen Streuungen in der Lesepformance bedingt durch Fertigungstoleranzen. Diese Art der Analyse wird in naher Zukunft von den Kunden als integraler Bestandteil einer modernen Transponderentwicklung bzw. Fertigung eingefordert.

## Systemintegratoren

Natürlich sind all diese Angaben auch für einen Systemintegrator interessant. Insbesondere das durch Threshold Level und Backscatter charakterisierte HF Verhalten des Transponders auf unterschiedlichen Montageuntergründen oder Montagepositionen sind die täglichen Herausforderungen eines RFID Systemintegrators. Diese Analysen werden heute von den meisten Integratoren mangels (bisher) bezahlbarer Messtechnik empirisch und experimentell durchgeführt, Stichwort: Trial & Error, ändert aber nichts an der Tatsache, dass zukünftige Analysen auf eine objektive messtechnische Grundlage gestellt werden müssen, um den neuen Anforderungen gerecht zu werden. Der mit schweren systembedingten Mängeln behaftete Trial & Error Ansatz ist einer der Gründe, warum viele RFID Anwendungen schon im Vorfeld nach den ersten Versuchen scheitern. Eine vollständige und aussagekräftige Analyse ist für die Wahl der richtigen, d.h. für die jeweilige Anwendung optimal geeigneten Komponenten, unumgänglich.

Speziell für Systemintegratoren offeriert das im zweiten Softwarepaket, der „Application Development Suite“, enthaltene Population Analysis Tool eine hervorragende Möglichkeit, einen Anwendungsfall im Ganzen zu beurteilen. Der Ablauf der Messung ist simpel, die Aussagekraft aber unvergleichlich hoch. Nach Kennzeichnung der zu erfassenden Objekte (Palette, Karton, Mehrwegbehälter, etc.) mit mehreren Transpondern werden eben diese Objekte mittels des Tagformance Systems bei einer festgelegten Frequenz unter Variation der Ausgangsleistung vermessen. Es wird also der Threshold Level aller beteiligten Transponder in einem Durchgang erfasst und übersichtlich in einem Diagramm bzw. einer Tabelle dargestellt. Dieses Diagramm zeigt an, bei welchem Energieniveau wie viele Transponder mit ihrer ID auf das eingestrahlte Signal reagieren.

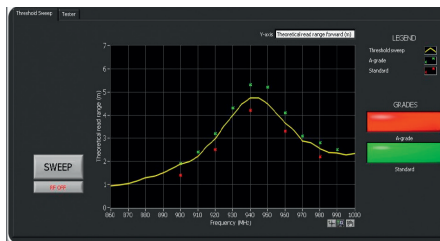


Mit einem Blick lässt sich nun erfassen, ob eine robuste oder labile Konfiguration vorliegt, d.h. ob einer oder mehrere Transponder nur mehr mit dem letzten Quäntchen Leistung erfasst werden oder ob eine Erfassung aller Transponder schon bei geringen Leistungsniveaus möglich ist. Darüber hinaus lassen sich diejenigen Transponder leicht identifizieren, die ein besonders starkes Backscatter Signal aussenden, d.h. die Bestimmung des „Sweet Spots“ ist mit einer einzigen Messung erledigt. Die Zeitersparnis bei der Beurteilung der unterschiedlichen räumlichen Anordnung von zu erfassenden und mit Transpondern markierten Objekten ist beträchtlich, ganz zu schweigen von der deutlich höheren Präzision und Reproduzierbarkeit der Messung. Umgebungseinflüsse wie Ladetore, Gabelstapler etc. können und sollen in diese Betrachtungen ebenfalls Eingang finden. Auch ist der Umstand, dass diese Messungen bei unterschiedlichen Frequenzen im Bereich von 800-1000 MHz durchgeführt werden können, notwendig und hinreichend für die detaillierte Aussagekraft dieser Messungen. Damit kann nämlich untersucht und vor allem beurteilt werden, ob sich die untersuchten Objekte nicht nur in Europa (867 MHz) sondern auch in den USA (902-928 MHz), Japan (950 MHz) oder China (840, 902-928 MHz) einwandfrei erfassen und identifizieren lassen.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass zur Optimierung nicht nur der Typ sondern auch die Position des Transponders verändert werden kann. Schließt man statt der Messantennen die in der zukünftigen Anwendung geplanten RFID Antennen an das Meßsystem, so lässt sich natürlich auch der Typ der Erfassungsantennen oder deren Position als der zu variierende Parameter betrachten. Das Tagformance Lite hilft auch hier bei der Optimierung der RFID Lösung.

## Hersteller von Produktionsmaschinen

Schließlich wird mit dem Tagformance System eine dritte, gerade in Mitteleuropa stark vertretene Gruppe adressiert, die Hersteller von Fertigungsmaschinen für Transponder und Maschinen für das Aufbringen von (selbstklebenden) Etiketten. In den letzten Monaten ist es gelungen, die Messung der Transponder HF Parameter an frei wählbaren Frequenzen so zu beschleunigen, dass eine Integration in den Fertigungsprozess (Inline Messung) möglich ist, ohne den hohen Durchsatz derartiger Maschinen zu reduzieren. Die meisten Maschinenhersteller bieten heute integrierbare Testsysteme an, die eine reine Funktionsprüfung (go/nogo Test) durchführen. Mag dies für HF noch ausreichend gewesen sein, so machen



sich Fertigungsschwankungen in der UHF Inlay- oder Labelfertigung in extremen Schwankungen in der Lesepformance (Lesereichweite) bemerkbar. Mit dem in eine Fertigungsmaschine integrierten Tagformance System ist nun eine qualitative Messung an mehreren Stützpunkten, d.h. Frequenzen innerhalb der Zykluszeit der Maschinen möglich. Damit kann neben der qualitativen auch eine quantitative Aussage über das HF Verhalten der Transponder getroffen werden.

## Zusammenfassung

Das Tagformance Lite ist ein einfach zu bedienendes, aber deswegen nicht weniger präzises Test- und Meßsystem für alle Arten von Messungen im Bereich UHF Transponder, Antennen und Lesegeräte. Das kompakte, mobile Gerätedesign erlaubt es RFID Transponderherstellern, Systemintegratoren, Universitäten, Forschungs- und Testeinrichtungen sowie Herstellern von

Fertigungsmaschinen sowohl im Labor als auch im Feld präzise und reproduzierbare Messungen durchzuführen. Durch diese Messungen und der darauf aufbauenden Analyse erhält der Anwender ein vollständiges Bild der HF Eigenschaften seiner RFID Anwendung. Ein Bild, das nun nicht auf Bauchgefühl und Messungen mit dafür ungeeigneten und zweckentfremdeten Mitteln wie einem RFID Lesegerät beruht, sondern auf einem nur für diese Zwecke entworfenen und kalibrierten Meßsystem. Sozusagen das „Universalmesser“ für den RFID Ingenieur um, wie es ein Anwender so treffend ausgedrückt hat, ein „Sehender“ zu werden.

## Über Meshed Systems GmbH

Dipl.-Ing. Dr. techn. Michael E. Wernle ist Geschäftsführer der 2003 gegründeten Meshed Systems GmbH mit Standort Ottobrunn bei München. Meshed Systems ist ein Value Added Reseller (VAR) für RFID Komponenten und RFID Technologie und vertritt die finnische Voyantic Ltd. im deutschsprachigen Raum. Meshed Systems GmbH steht für kompetente Betreuung rund um alle Fragen der RFID Technologie, von der genauen Analyse über die Beratung bis hin zur fachgerechten Lieferung der einzelnen Komponenten wie RFID Lesegeräte und Transponder.

Ihr Ansprechpartner:  
Dr. Michael E. Wernle  
ist Geschäftsführer  
Meshed Systems GmbH

Tel: +49(0)89-6666 5124  
info2@meshedsystems.com

