

Schnelle Funkortung

Teil 3*: Impedanzkontrollierte Platinen in der Praxis

Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik ist eine der Kernkompetenzen des Fraunhofer IIS. Das Institut für Integrierte Schaltungen hat unter anderem ein Sensorsystem zur Positionsbestimmung entwickelt. Als Basis hierfür dienen impedanzkontrollierte Leiterplatten und die kommen hauptsächlich von Contag.



Bild: Fotolia, Brian Finestone

Nichts entgeht ihm: Das Sensorsystem zur Positionsbestimmung, auch als Follow-Me-Technologie bekannt, stöbert Funksignale von 2,4 Gigahertz auf, identifiziert sie, lokalisiert deren Quelle und übermittelt diese Position an einen Kamerakopf. Für Dipl.-Wirtsch.-Ing. René Dünkler, wissenschaftlicher Mitarbeiter beim Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS in Erlangen steht außer Frage, dass die universell einsetzbaren Ortungseinheiten nützliche Diener sind: „Aus einem steuerbaren Kamerakopf wird dadurch ein intelligentes autonomes System zum automatischen Verfolgen mobiler Sendereinheiten mit vielfältigen Einsatzbereichen.“ Das kann beispielsweise beim Wachdienst, in Veranstaltungen, aber auch bei der Verkehrstelematik sein. Überdies lässt sich das Follow-Me-System mittels mehreren Antenneneinheiten und einem zentralen Server zu einem vollständigen Ortungssystem ausbauen und nutzen. „Auf diese Weise lassen sich weitere Aufgaben im Bereich Logistik, Produktion und Sicherheit realisieren“, betont der Experte.

Möglich wird dies durch eine besondere Antenneneinheit. Sie besteht aus einer Gruppenantenne zum Empfang der Funksignale bei 2,4 Gigahertz, einem empfindlichen Hochfrequenz-Empfänger, der integrierten digitalen Signalverarbeitung zur Signalaufbereitung, Identifikation und Datenextraktion sowie einer Recheneinheit zur Berechnung der Positionsdaten. Drehen lässt sich zudem an der Frequenzbandbreite: Derzeit ist das drahtlose Sensorsystem auf Fre-



„Unsere Entwicklungsarbeiten sind eng mit den Kundenprojekten verbunden, weshalb wir Termintreue und Zuverlässigkeit sehr schätzen.“

René Dünkler vom Fraunhofer IIS in Erlangen

quenzen zwischen 868 Megahertz und 6 Gigahertz anpassbar. Während der Empfänger und die Signalverarbeitungseinheit bereits dafür vorbereitet sind, ändert sich – abhängig von der Frequenzbreite – aus physikalischen Gründen die Bauform der Antenne.

Als Sendermodule empfiehlt René Dünkler so genannte Wismit-Module (Wireless Smart Item) mit einer Frequenz von 2,45 Gigahertz und mit integrierter Bewegungssensorik (und weiteren Sensoren) sowie mit einer Datenschnittstelle. Optional lassen sich WLAN-fähige Geräte oder spezielle Kommunikationssysteme einbinden. Schließlich gilt es, die Prozesse kontinuierlich zu verbessern: Sei es in der Logistik, wo Positionen von Ware in Echtzeit zu bestimmen sind oder es beispielsweise an Flughäfen darum geht, Umschlagprozesse zu beschleunigen. Sekundenschnell und hochgenau erfasst das Sensorsystem Funksignale, die eine exakte Identifikation und den genauen Ort der Ware oder wie im Falle von Si-

cherheitsanwendungen auch von Personen zu übermitteln vermögen, so dass jederzeit zügig Korrekturen vorgenommen oder gefährdeten Personen aus dem Gefahrenbereich gerettet werden können.

Impedanzkontrollierte Platinen als Basis

Um solcherlei Signale zu verarbeiten sind hochfrequenztaugliche und damit impedanzkontrollierte Leiterplatten nötig, denn: Längst ist die Leiterplatte nicht mehr nur eine einfache Verbindungsstruktur, sondern ein entscheidender Teil der gesamten Schaltungsumge-



all-electronics.de

ENTWICKLUNG. FERTIGUNG. AUTOMATISIERUNG



Entdecken Sie weitere interessante
Artikel und News zum Thema auf
all-electronics.de!

Hier klicken & informieren!



Infokasten

Adaptive Antennen

Ein erfolgreiches Projekt des Fraunhofer IIS ist ein Lokalisierungssystem mittels Funk, das aus Winkelmesseinheiten, DoA-Einheiten (Direction of Arrival) und einer Netzwerkinfrastruktur besteht. Das System erkennt standardisierte Sender im Frequenzband von 868 Megahertz bzw. 2,4 Gigahertz, wobei eine Anpassung auf Frequenzen zwischen 433 Megahertz und sechs Gigahertz möglich ist. Jede DoA-Einheit besteht aus einer Anordnung von mindestens vier Patchantennen, die mit einem vierkanaligen HF-Empfänger verbunden sind. Das im Empfänger entstehende kombinierte Zwischenfrequenzsignal wird von einem A/D-

Wandler abgetastet und der daraus resultierende digitale Datenstrom in einem FPGA vorverarbeitet. Während des Aufbereitungsprozesses wird der umgesetzte Datenstrom in vier Datenströme zurückverwandelt und zur Ermittlung der Richtung der besten Empfangsqualität weitergeleitet. Die DoA-Abschätzung beruht auf dem Esprit-Verfahren (Estimation Signal Parameters via Rotational Invariance Techniques), das auf einem Power-PC 405-Prozessor innerhalb eines Virtex-II-Pro-FPGA als eingebettete Software implementiert ist. Auch hier finden impedanzkontrollierte Platinen von Contag Verwendung. (rob)

bung. Daher kommen impedanzkontrollierte Leiterplatten wie sie Contag herstellt in vielen Bereichen zum Einsatz, um die Signalintegrität bei der Übertragung hoher Frequenzen sicherzustellen, weiß Karim Richlowski, Leiter CAM von Contag zu berichten: „HF-Signale werden abhängig von verschiedenen Parametern auf der Leiterplatte reflektiert“, erläutert er und meint damit, dass die Impedanz, also der Wellenwiderstand, sich gegenüber dem Sendebauteil verändert. Die Funktion der Steuerung ist damit nicht mehr gewährleistet. Demnach müssen das Schaltungskonzept und die Auswahl der Bauteile die Signalführung in einem homogenen elektrischen Feld mittels impedanzkontrollierter Leitungen gewährleisten. Für die zuverlässige Funktion sind dabei elementare Designregeln zu beachten. Eine Voraussetzung für die Lösung dieser Aufgabe ist die Umsetzung der technischen Anforderungen auf der Leiterplatte. „Hierbei ist es absolut notwendig, sich auf einen zuverlässigen Partner verlassen zu können“, resümiert René Dünklar die jahrelange enge Zusammenarbeit zwischen dem Fraunhofer IIS und dem Hersteller von Leiterplatten-Prototypen Contag aus Berlin. Wie gut das Teamwork funktioniert zeigt sich beispielsweise darin, dass die Entwickler und Designer beider Seiten in der gleichen Sprache kommunizieren: „Wir verwenden die gleiche Simulationssoftware und arbeiten ebenfalls mit den Impedanz-Messsystemen von Polar Instruments. So ist eine einfache und schnelle Kommunikation möglich.“

Das Fraunhofer IIS greift bei seinen Projekt- und Entwicklungsarbeiten auf Prototypen zurück, die erste Tests und Funktionsprüfungen erlauben. Contag bietet hierbei als Dienstleistung an, die geforderten Impedanzen auf der Leiterplatte zu prüfen und die



„Wir gewährleisten optimierte Fertigungsprozesse, weshalb jeder Prozessschritt absolut überwacht wird.“

Karim Richlowski
von Contag in Berlin

Leiterplatte bzw. deren Leiterzüge und den Lagenaufbau bei Bedarf anzupassen: Um die geforderten Impedanzen in der Platine zu realisieren, müssen im Vorfeld verschiedene Prüfungen durchgeführt und Vorbereitungen getroffen werden. Ausschlaggebend für die Impedanzen sind zum größten Teil die Leiterzuggeometrie, der Lagenaufbau und die Dielektrizitätskonstante der verwendeten Materialien. Um die definierten bzw. berechneten Impedanzen in der Leiterplatte tatsächlich zu erreichen, muss der Leiterplattenhersteller seine Produktionsprozesse sehr gut kennen und beherrschen. Contag fertigt Signalleiterbahnen standardmäßig mit einer Impedanztoleranz von ± 10 Prozent.

Auf Anfrage und in Abhängigkeit von verschiedenen Leiterplatteneigenschaften ist auch eine engere Toleranz von bis ± 5 Prozent realisierbar.

„Unsere Entwicklungsarbeiten sind eng mit den Kundenprojekten verbunden, weshalb wir Termintreue und Zuverlässigkeit sehr schätzen“, sagt René Dünklar. Dass man bei Contag diesen

Anforderungen entspricht, steht für Karim Richlowski außer Frage: „Wir gewährleisten bestoptimierte Fertigungsprozesse, weshalb jeder Prozessschritt absolut überwacht wird, um eine gleich bleibend hohe Qualität zu erzielen“, wirbt er. Somit werden die Impedanzen der Leiterplatten zusätzlich schon während des Herstellungsprozesses kontrolliert. Außerdem fertigt Contag Testcoupons, die im Produktionspanel platziert sind. Die daraus resultierenden Messergebnisse protokolliert Contag, sie sind auf Anfrage jederzeit verfügbar. (rob)

*Teil 1 ist im Sonderheft „Fertigungstechnik“ 06a/2008 und Teil 2 in der Ausgabe 10/2008 des Fachmagazins elektronikJOURNAL erschienen.



Die universellen Ortungseinheiten sind nützliche Diener mit vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten, da es in kritischen Situationen eine exakte Positionsbestimmung gestattet, etwa von Feuerwehrleuten beim Einsatz.

Auf einen Blick

Taktvolle Integration

Die universell einsetzbaren Ortungseinheiten Follow-Me wurden vollständig von Experten des Fraunhofer IIS entwickelt und bieten einen kosteneffizienten, schnellen und einfachen Weg zur Integration in eigene Produkte. Zum Einsatz kommen impedanzkontrollierte Platinen von Contag, welche die Signalintegrität bei der Übertragung hoher Frequenzen sicherstellen.

i **infoDIREKT** www.elektronikjournal.de
[Link zu Contag und Fraunhofer IIS](#)

377ej0209

VORTEIL Impedanzkontrollierte Leiterplatten stellen die Signalintegrität bei der Übertragung hoher Frequenzen sicher.