Die Philosophie hinter der NI AWR Software

NI AWR Design Environment V12 steigert die Produktivität von Verstärker-, Antennen- und Radarsystem-Entwicklern

NI AWR Design Environment V12 ist ein umfassendes, leistungsfähiges und benutzerfreundliches Softwarepaket für Entwickler von HF/ Mikrowellen-Systemen.

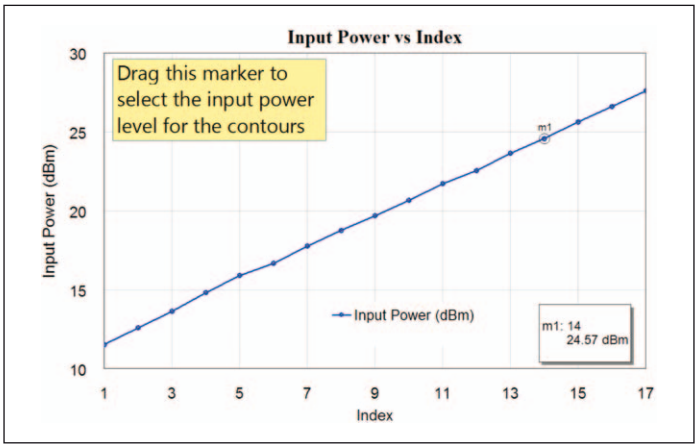

Bild 1: Der Entwickler kann die gewünschten Load-Pull-Daten grafisch wählen.

NI AWR hat mit seiner Software stets das Ziel verfolgt, die Entwurfs- und Entwicklungsprozesse für RFICs, HF-Leiterplatten und -Module sowie Kommunikations- und Radarsysteme in den Marktsegmenten Luft-/ Raumfahrt/Wehrtechnik, Halbleitertechnik, Computer, Consumerelektronik und Telekommunikation zu beschleunigen.

Sämtliche Schlüsseltechnologien von NI AWR sind in eine einzige Umgebung integriert. Die Schaltungsentwurf-Software Microwave Office ist eine komplette Tool-Suite mit hochmodernen Schaltungssimulatoren, Leiterplattenlayout-Generatoren und EM- (Elektromagnetik) Simulatoren. Für die Schaltungssimulation werden die besten verfügbaren APLAC-Frequenz- und Zeitbereichs-Simulatoren eingesetzt. Die EM-Simulation basiert auf AXIEM für planare Simulationen und Analyse für 3D-Simulationen nach der Finite-Elemente-Methode. Visual System Simulator (VSS) ist ein umfassendes HF-Systemsimulator mit diversen Funktionen, die speziell auf HF-Kommunikations- und Radarsysteme zugeschnitten sind.

NI AWR entwickelt seine Software nach drei übergeordneten Prinzipien:

- Schnellere und genauere Simulation in kritischen Anwendungsbereichen
- Optimierung der Arbeitsabläufe von Entwicklern durch eine integrierte, intuitive und vollständige Entwicklungsumgebung
- Unterstützung für einen offenen Design-Flow, der es erlaubt, die besten verfügbaren Tools von Drittanbietern einzubinden und so zu optimalen Lösungen zu gelangen

Die neuen Funktionen von V12 entsprechen voll und ganz diesen Prinzipien. Es wurden einige neue Funktionen hinzugefügt, die das Nutzererlebnis verbessern. Tools von Drittanbietern wurden integriert: AMCAD STAN für Stabilitätsanalysen und Design Workshop Technologien für Design-Rule-Checking und Layout-Verifikation (DRC/LVS). Zahlreiche weitere Funktionen und Leistungserweiterungen wurden hinzugefügt, insbesondere in drei kritischen Bereichen: Verstärkerdesign, Radardesign sowie Co-Simulation der Antennen-Performance mit Schaltungen und Systemen.

V12: Fokus auf kritische Anwendungsbereiche: Verstärker, Antennenleistung und Radar

Viele Kunden von NI AWR entwickeln hochleistungsfähige Kommunikations- und militärische Systeme. V12 bietet eine verbesserte Simulation und Modellierung zweier kritischer Schaltungskomponenten: Leistungsverstärker und Antennen. Die Verbesserungen der Radarsimulation betreffen hauptsächlich die Systemebene. Verstärker in Kommunikationssystemen sind - aus Gründen der Energieeffizienz - in hohem Maße nichtlinear, was deren Entwurf und Simulation erschwert.

V12 bietet mehrere Neuerungen, die dieses Problem angehen: Unterstützung für neue Load-Pull-Standards, Verbesserungen an der Load-Pull-Visualisierung und verbesserte Funktionen zur Stabilitätsanalyse.

Auch Antennen sind kritische Komponenten eines jeden Funksystems. Die Interaktion der Antenne mit der Treiberschaltung und dem Speisenetz-

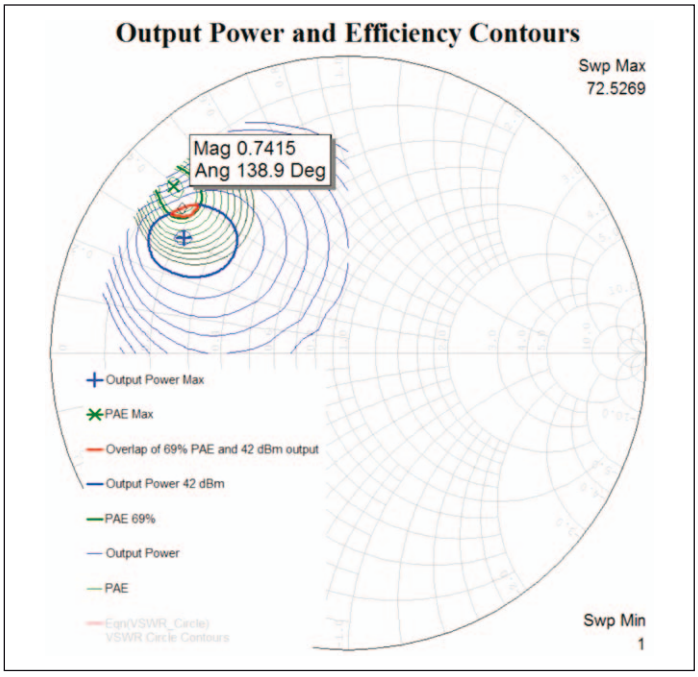

Bild 2: Ein Beispiel für die neuen Load-Pull-Messfunktionen. Die rote Kurve markiert den Bereich, innerhalb dessen die Last liegen muss, damit der geforderte Wirkungsgrad und die geforderte Ausgangsleistung erzielt werden.

NI AWR
www.awrcorp.com/v12

werk muss im Entwurfsprozess genau modelliert werden. V12 ermöglicht dies jetzt und bietet somit auch Verbesserungen bei der Radarsimulation, insbesondere bei der Modellierung von Phased-Array-Antennen. Es besteht die Möglichkeit, realistische Richtcharakteristiken aus der EM-Simulation einzubeziehen und dadurch noch genauere Ergebnisse zu erzielen. Nachfolgend werden diese Schwerpunktbereiche genauer betrachtet.

Verstärkerentwurf

Seit über einem Jahrzehnt gilt die Load-Pull-Simulation als ein nützliches Tool für den Entwurf von Verstärkern. Die vor einiger Zeit von Herstellern von Load-Pull-Messsystemen wie Maury Microwave und Focus Microwaves eingeführten Neuerungen bei den Load-Pull-Dateiformaten haben den Nutzen der Load-Pull-Charakterisierung noch signifikant gesteigert. Die neuen Dateiformate unterstützen nicht nur den Sweep der Quellen- oder Lastimpedanz, sondern zusätzlich noch den Sweep einer unabhängigen Variablen wie z. B. Eingangsleistung, DC-Bias oder Temperatur. Diese erweiterten Daten können jetzt bei der Load-Pull-Simulation zur Bestimmung der Impedanz des Testobjekts bei Harmonischen Frequenzen herangezogen werden; dies vereinfacht und beschleunigt den Entwurfsprozess erheblich.

V12 bietet neue, wichtige Load-Pull-Messfunktionen und ermöglicht es dem Benutzer durch sein grafisches Bedienkonzept, die erweiterte Funktionalität der neuen Load-Pull-Dateiformate intuitiv zu nutzen. Bild 1 zeigt ein Beispiel. Der Entwickler kann die Eingangsleistungen, mit denen die Load-Pull-Messungen durchgeführt wurden, direkt ablesen. Wenn der Marker verschoben wird, werden alle Messwerte und Grafiken automatisch anhand der jeweiligen Load-Pull-Daten aktualisiert. Bild 2 zeigt ein Beispiel für die neuen Messfunktionen. Die rote Kurve markiert den Bereich, innerhalb dessen die Last liegen muss, damit der geforderte Wirkungsgrad und die geforderte Ausgangsleistung erzielt werden. Wenn, wie in Bild 1, die Eingangsleistung verändert wird, werden die Kurven und Messwerte automatisch aktualisiert (Bild 2). Neben den Verbesserungen an der Load-Pull-Simulation bietet V12 auch erweiterte Stabilitätsanalysefunktionen und eine Datenverbindung zum STAN-Tool von AMCAD Engineering. Die Stabilität der heute üblichen mehrstufigen Verstärker vorherzusagen ist nicht ganz einfach. STAN ermöglicht es dem Entwickler, interne Schaltungspunkte auf etwaige Verletzung von Stabilitätskriterien zu überprüfen. Dadurch kann Schwingen - das unter Umständen desaströse Folgen haben kann - ohne Performance-Einbußen vermieden werden.

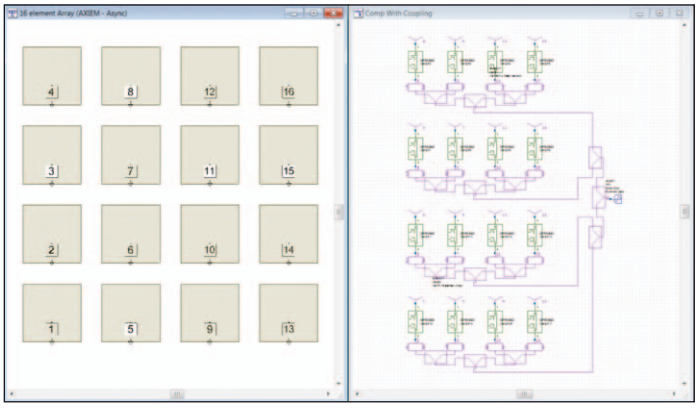

Bild 3: Ein 4x4-Patch-Array in einem EM-Simulator (AXIEM), rechts das Speisenetzwerk.

Antennen in der Schaltungssimulation

Antennen sind kritische Komponenten von Funkkommunikationssystemen. Die meisten Antennen haben mehrere Eingänge, wobei die Richtcharakteristik über die Phasenlage der Treibersignale gesteuert wird. Deshalb müssen Entwickler in der Lage sein, den Einfluss der Treiberschaltung auf die Richtcharakteristik vorherzusagen. Wenn sich die Richtcharakteristik ändert, ändert sich auch die Last, die die Antenne für die Treiberschaltung darstellt. Die Antenne und die Treiberschaltung beeinflussen sich gegenseitig.

V12 bietet eine wichtige Neuerung, die es ermöglicht, diese Interaktion zu simulieren: In-situ-Antennenanalyse. Die linke Hälfte von Bild 3 zeigt ein Beispiel für ein 4x4-Patch-Array, dessen Strahlrichtung gesteuert wird, indem die Phasen und Amplituden der Treibersignale für jedes einzelne Element entsprechend variiert werden. Der rechte Teil von Bild 3 zeigt die oberste Ebene des Speisenetzwerks mit den S-Parameter-Simulationsergebnissen aus der EM-Simulation.

Bild 4 zeigt dreidimensional die Richtcharakteristik des Antennenarrays. Beim Durchstimmen des Tuners ändern sich die Eingangssignale der einzelnen Elemente und entsprechend auch die Strahlrichtung des Arrays. Alle Parameter, die in Micro-

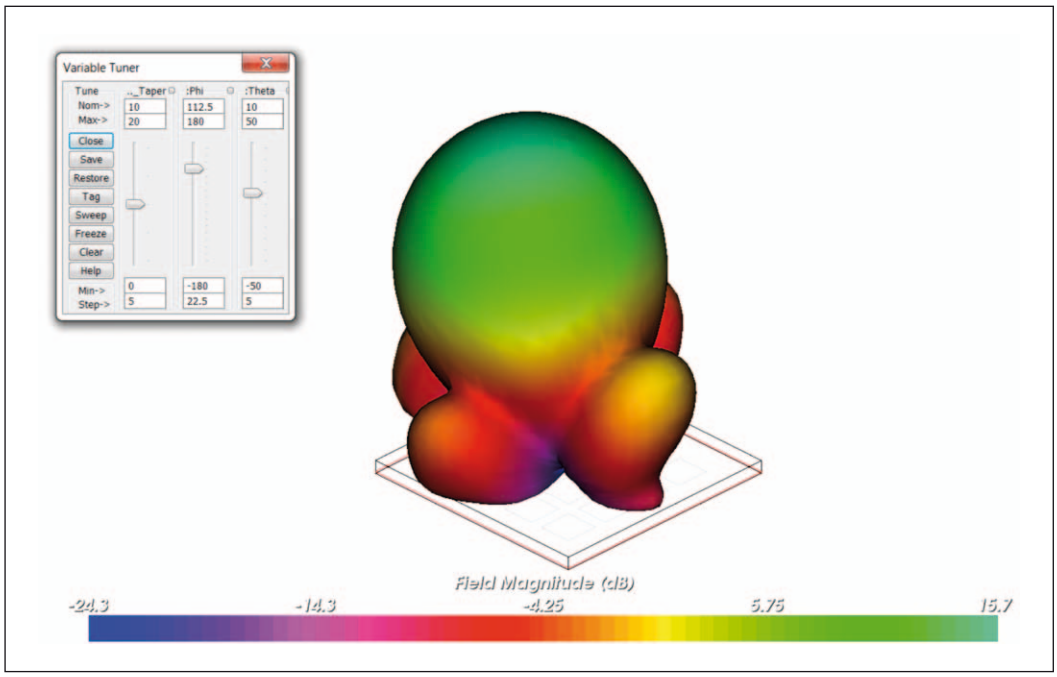

Bild 4: Die Richtcharakteristik des Arrays. Beim Durchstimmen des Tuners ändern sich die Amplituden und Phasen der Treibersignale für die einzelnen Elemente und entsprechend auch die Strahlrichtung.

wave Office durchgestimmt werden können, können auch optimiert werden. So lassen sich beispielsweise die Amplituden der Seitenkeulen der Antenne für bestimmte Speisenetzwerk-Charakteristiken optimieren.

Im nächsten Schritt können die Richtcharakteristiken an den Systemsimulator VSS übergeben und in Ausbreitungsmodelle von Kommunikationssystemen eingesetzt werden. Der Systementwickler kann dadurch die Performance des kompletten Systems besser vorhersagen.

Radar-Design

V12 erweitert die Radar-Design-Funktionen von VSS. Ein verbessertes Phase-Array-Modell unterstützt die Simulation großer Arrays, wobei zahlreiche Optionen für Speisung und Geometrie zur Auswahl stehen. Die Software ermöglicht es, die gesamte HF-Kette des Systems einschließlich Verstärkern, Mischern und Filtern zu entwerfen. Wenn das Phased-Array-Modell in die Sende-/Empfangskette eingefügt wird, kann das gesamte System auf maximale Leistungsfähigkeit optimiert, und Leistungseinbußen infolge von Unzulänglichkeiten der Antenne können minimiert werden.

Produktivitätssteigerungen

durch Benutzerfreundlichkeit, Geschwindigkeit und Integration von EDA-Lösungen anderer Anbieter.

Wie bereits erwähnt wurde, geht es bei jeder neuen Version von NI AWR stets darum, die Simulation weiter zu verbessern - das gilt auch für V12. Die EM-Analyse wurde an vielen wichtigen Stellen verbessert. Der 3D-Simulator Analyst ist jetzt wesentlich schneller und nutzt die Computerressourcen effizienter. APLACs Harmonic Balance Engine wurde auf Effizienz getrimmt, dadurch laufen Simulationen, die Optimierung und Tuning erfordern, jetzt schneller.

Auch die Benutzerfreundlichkeit wurde in V12 weiter verbessert. In EM wurde die EM-Extraktion um Analyst erweitert. Dieses beliebte Feature ermöglicht es Entwicklern, kritische Teile ihrer Schaltungen zu simulieren, ohne die Simulation manuell einrichten zu müssen; das spart Zeit und verringert das Fehlerrisiko. Die Benutzerumgebung wurde um diverse nützliche Features erweitert, darunter verbesserte Dokumentationsmöglichkeiten für Schaltbilder, Simulationsergebnisse und Layouts; zudem lassen sich Messungen jetzt flexibler organisieren.

V12 bietet durch die Integration von Lösungen anderer Anbieter wie z.B. STAN, das Stabilitätsanalysetool von AMCAD sowie die DRC- und LVS-Tools von DWT den Entwicklern jetzt die Möglichkeit, ihre eigenen Design-Regeln für ihre Module und Leiterplattentechnologien zu erstellen.

Fazit

Mit V12 stellt NI AWR eine Software zur Verfügung, die sich durch größtmögliche Benutzerfreundlichkeit und umfassende Simulationsmöglichkeiten auszeichnet. Die Vorteile der neuen Funktionen kommen in verschiedenen Anwendungsbereichen zum Tragen - vom Leistungsverstärker-Design über die Antennensimulation bis zur Radarsystemanalyse. Die verbesserte Benutzeroberfläche ermöglicht eine effizientere Dokumentation und vereinfacht die Organisation. Und durch die Integration von Tools anderer Anbieter hat der Entwickler noch mehr Optionen, ohne die NI AWR Design Environment Software verlassen zu müssen. ◄