

# LTCC-BREITBAND-BALUN FÜR EINEN GEGENTAKTVERSTÄRKER

J.Kassner, R.Kulke, A. Lauer, D. Köther

*IMST GmbH,  
Carl-Friedrich-Gauß-Straße 2,  
D-47475 Kamp-Lintfort, Germany  
E-mail: [kassner@imst.de](mailto:kassner@imst.de)*

## ABSTRACT

Das LTCC Materialsystem gewinnt aufgrund der Möglichkeit, mehrlagige Strukturen zu integrieren, immer größere Aufmerksamkeit der HF-Entwickler. Schaltungsteile, die früher unmöglich oder nur unter größten technologischen Schwierigkeiten zu realisieren waren, können nun relativ einfach gefertigt werden.

Dieses Paper beschreibt den Entwurf und die Realisierung einer Balunstruktur auf LTCC Trägermaterial für einen breitbandigen Verstärker im Bereich der Mobilfunkfrequenzen. Bei dem gewählten Verstärkerkonzept werden zwei HBT-Leistungstransistoren im Gegentakt betrieben, um eine hohe Oberwellenunterdrückung zu gewährleisten. Hierzu werden transistoreingangs- und -ausgangsseitig balancierende Netzwerke, sogenannte Baluns, benötigt.

Für den Entwurf des Ausgangsbaluns zeigt sich beispielhaft folgende Problemstellung. In den gewünschten Frequenzbändern müssen die beiden um  $180^\circ$  phasenverschobenen Ausgangssignale der Transistoren konstruktiv zusammengeführt werden. Zusätzlich soll von dem niedrigen Ausgangsimpedanzniveau der Transistoren von zweimal  $4 \Omega$  balanciert auf ein höheres unbalanciertes Impedanzniveau transformiert werden, um die Anpassung nachfolgender Schaltungsteile zu erleichtern. Ein Transformationsverhältnis von 1:4 bietet sich an. Für diesen 1:4-Balun wird ein Balunkonzept auf der Basis eines Guanella-Übertragers verfolgt. Dieses Konzept, welches ursprünglich auf gewickelten Spulen basiert, wird auf gekoppelte Leitungsstrukturen auf einem LTCC-Trägersubstrat übertragen. Entscheidender Vorteil dieses Aufbaukonzeptes ist die direkte Integration der Balunstruktur in das Trägersubstrat. Das LTCC Material ermöglicht als Mehrlagensubstrat die Umsetzung einer solchen Struktur mit den erforderlichen mechanischen Toleranzen.

Der beschriebene Balun wurde aufgebaut und elektrisch vermessen. Der Vergleich der Messergebnisse mit den Simulationen weist eine gute Übereinstimmung auf. Bild 1 zeigt eine Ansicht der simulierten Balunstruktur mit über Bonddrähte angeschlossenem Transistorchip auf der rechten Seite.

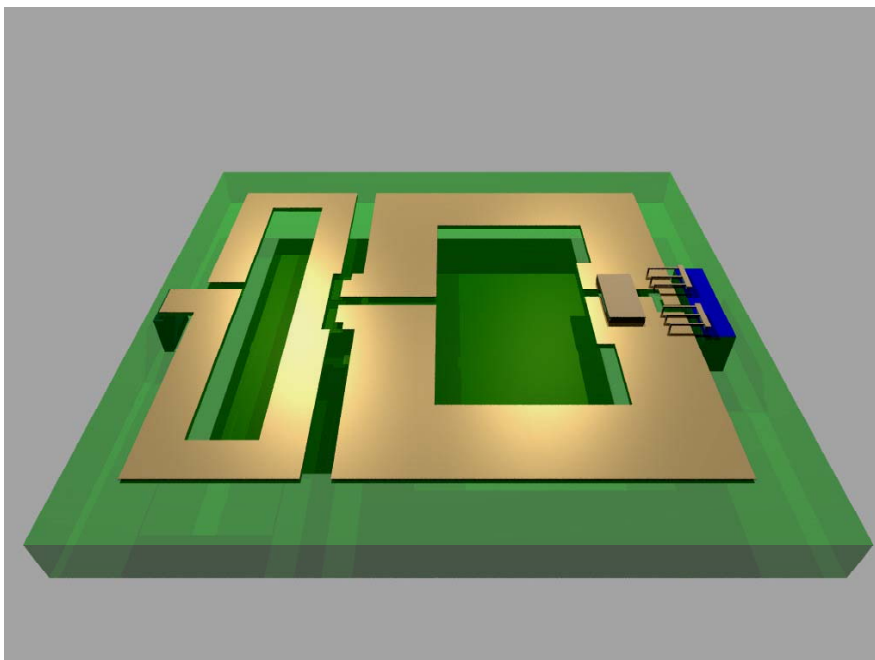


Bild 1: Balunstruktur für einen Gegentaktverstärker