

## Abstract

Passoke, Jens:

### **Bestimmung des frequenzabhängigen Wellenwiderstandes von Mikrostreifenleitungen**

Nach einer Einführung in die Problematik der Wellenwiderstandsbestimmung der Mikrostreifenleitung werden die aus der Literatur bekannten Verfahren vorgestellt und diskutiert. Es wird gezeigt, daß die Definitionen des Wellenwiderstandes, die sich aus dem Strom, der Spannung und der transportierten Leistung ableiten, aufgrund des inhomogenen Dielektrikums in der transversalen Ebene mehrdeutig sind. Die hiermit berechneten Wellenwiderstände weichen deutlich von dem Verlauf über der Frequenz ab, der für ein Schaltungsdesign zu verwenden ist.

In der vorliegenden Arbeit wird ein neuer, allgemeingültiger Ansatz vorgestellt, der auf der Hintereinanderschaltung eines TEM-Wellenleiters mit einer Mikrostreifenleitung basiert. Dieser liefert ein eindeutiges Ergebnis zum Wellenwiderstand. Die Streuparameter des Überganges, die das elektromagnetische Verhalten vollständig beschreiben, werden zunächst mit Hilfe einer dreidimensionalen Feldberechnung ermittelt. Hierfür wird ein Finite-Elemente Programmpaket eingesetzt. Die erhaltenen Ergebnisse werden anschließend meßtechnisch verifiziert. Dabei werden verschiedene Verfahren vorgestellt und hinsichtlich der zu erwartenden Genauigkeit untersucht. Die Ergebnisse machen deutlich, daß unter Ausnutzung einer Transformation der Meßdaten in den Zeitbereich mit sich anschließender Meßdatenverarbeitung die größte Genauigkeit erreicht wird.

Aus den physikalischen Gegebenheiten der Übergänge werden Ersatzschaltbilder mit konzentrierten Elementen abgeleitet. Deren Werte und der Wellenwiderstand der Mikrostreifenleitung werden durch eine Anpassung der Streuparameter an die der realen Anordnung bestimmt. Die sich aus der Annahme konzentrierter Ersatzschaltbildelemente ergebende Unsicherheit der Wellenwiderstandsbestimmung läßt sich durch die Untersuchung mehrerer Übergänge auf die gleiche Mikrostreifenleitung minimieren. Es zeigt sich, daß bei geeigneter Wahl der Übergangsgeometrie zwei Ersatzschaltbildelemente zur vollständigen Beschreibung des Streuverhaltens ausreichen und eine Genauigkeit der Wellenwiderstandsbestimmung von einem Prozent erreicht wird. Die Ergebnisse weichen von denen der traditionellen Definitionen ab.

Abschließend wird gezeigt, daß auf der Basis der ermittelten Wellenwiderstandsverläufe mit den vorgestellten Verfahren Einbettungsnetzwerke von Schaltungen in Mikrostreifenleitungstechnik mit koaxialen Anschlußleitungen bestimmt werden können.

**Schlagwörter:** Wellenwiderstand, Mikrostreifenleitung, Deembedding Algorithmus