

Abstract

Stolte, Jürgen:

Untersuchung eines Frequenzvervierachers in Hohlleitertechnik

Für einen in Hohlleitertechnik aufgebauten und mit einer Varaktordiode arbeitenden Frequenzvervieracher im Mikrowellengebiet (als vergrößertes Modell eines Vervierachers für das Millimeterwellen-Gebiet) wird eine vollständige rechnerische und meßtechnische Untersuchung durchgeführt.

Mit dem Berechnungsverfahren werden zunächst die linearen Komponenten im Aufbau des Frequenzvervierachers in Form der an der Varaktordiode wirkenden Einbettungsimpedanzen zusammengefaßt. Dabei kommt an den stufenweisen Querschnittsänderungen im Rechteckhohlleiter und in der Koaxialleitung die Methode der Orthogonalreihenentwicklung zur Anwendung. Zur Berechnung der Ankopplung der Varaktordiode an den Rechteckhohlleiter bzw. an das koaxiale Tiefpaßfilter mittels des Pfostens (Whiskerdrahtes) wird ein in der Literatur angegebenes Verfahren so erweitert, daß es auf die im Frequenzvervieracher vorliegende Geometrie anwendbar ist. Daraus resultiert dann ein Ersatzschaltbild für die Koppelstruktur, das auch die Ausbreitung mehrerer H_{m0} -Moden im Rechteckhohlleiter korrekt berücksichtigt.

Die im Frequenzbereich von der ersten bis zur vierten Harmonischen der Eingangsfrequenz berechneten Einbettungsimpedanzen dienen zusammen mit den vorher bestimmten charakteristischen Parametern der Varaktordiode als Ausgangsgrößen für die nichtlineare Analyse. Sie wird mit einem als Harmonische Balance bezeichneten Verfahren durchgeführt und liefert als Ergebnis die Ausgangsleistung bzw. den Wirkungsgrad des Frequenzvervierachers.

Die durchgeführten Berechnungen werden bei einer Ausgangsfrequenz von ca. 5,4 GHz anhand von Messungen am Mikrowellen-Modell des Frequenzvervierachers bestätigt.