

Abstract

Büchel, Oliver:

Ein zirkular polarisierter Breitbandstrahler für den Einsatz in planaren Gruppenantennen

In der vorliegenden Arbeit wird ein zirkular polarisierter Breitbandstrahler für den Einsatz in planaren Gruppenantennen entwickelt, dessen Betriebsfrequenzbereich sich von 10 GHz bis 20 GHz erstreckt und somit den satellitengestützten Fernseh- und Radioempfang im X-Band, sowie die Nutzung breitbandiger Satellitendienste im Ku- und KBand ermöglicht.

Zur Einhaltung der für moderne Dienstgüten erforderlichen Polarisationsreinheit werden feldtheoretische Betrachtungen zur Synthese strahlender Strukturen mit zirkularer Polarisation in einer definierten Hauptstrahlungsrichtung durchgeführt. In diesem Zusammenhang werden allgemein symmetrische Mehrarmantennen und speziell vierarmige Antennenstrukturen betrachtet. Die hinsichtlich der Bandbreite des Einzelstrahlers vorgestellten Prinzipien frequenzunabhängiger Antennen und selbstkomplementärer Strukturen führen auf die im weiteren Verlauf der Arbeit ausschließlich betrachteten vierarmigen Spiralantennen.

In einer Parameterstudie erfolgt ein bezüglich Impedanz- und Strahlungseigenschaften bewertender Vergleich archimedischer und winkelkonstanter Spiralantennen. Dieser erlaubt eine in der Literatur bisher nicht gegebene Klassifizierung beider Antennentypen für den Betrieb im sogenannten λ -Mode, unter Benennung der einheitlichen Geometrieparameter einer im Freiraum und über Grundmetallisierung optimalen winkelkonstanten Spiralantenne.

Bei den in Mikrostreifenleitungstechnik realisierten Spiralantennen verschlechtern sich die Impedanz- und Strahlungseigenschaften durch die frequenzabhängige elektrische Weglänge zwischen der Spiral- und der Grundmetallisierung. Um die störenden Grundmetallisierungseinflüsse zu mindern wird ein in dieser Form erstmals vorgestelltes Verfahren basierend auf der reflektiven Wirkungsweise frequenzselektiver Strukturen verwendet.

Zur Anregung der Spiralantennen wird ein Speisetzwerk in Triplate-Leitungstechnik entwickelt, dessen Modenreinheit maßgeblich durch einen neuartigen Phasenschieber erreicht wird. Die simulierten Strahlungseigenschaften ausgesuchter Antennenanordnungen werden durch Messungen in einer echofreien Antennenmesskammer verifiziert. Abschließend werden die grundlegenden Verkopplungseigenschaften vierarmiger, winkelkonstanter Spiralantennen diskutiert.

Schlagwörter: zirkulare Polarisation, Spiralantennen, Verkopplung