

کاهش اثر تزویج متقابل در آنتن‌های آرایه‌ای مایکرواستریپ با استفاده از عناصر پارازیتیک

فرشته السادات جعفری*^۱، جواد احمدی شکوه^۲، فرهاد یوسف پور^۳

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر- دانشگاه سیستان و بلوچستان^۱، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر- دانشگاه سیستان و بلوچستان^۲، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر- دانشگاه سیستان و بلوچستان^۳

F.s.jafari@pgs.usb.ac.ir^۱, Shokouh@ece.usb.ac.ir^۲, farhadyousefpoor@yahoo.com^۳

چکیده - اثر تزویج متقابل بین المان‌های آنتن یک چالش بزرگ برای آنتن‌های آرایه‌ای می‌باشد و زمانی که ابعاد آنتن می‌بایست کوچک باشد این اثر بیشتر پدیدار می‌گردد. اگر ما نیاز به کوچک‌سازی آنتن داشته باشیم لازم است با ارائه تکنیک‌هایی اثر تزویج متقابل را به حداقل برسانیم. یکی از تکنیک‌هایی که برای کاهش اثر تزویج متقابل مطرح است، استفاده از عناصر پارازیتی می‌باشد. از جمله عناصر پارازیتیک می‌توان به ساختارهای فرامواد اشاره کرد. در این تحقیق به طور خاص یک نوع آنتن هم‌موقعیت که برای سیستم‌های چند وروی چند خروجی (MIMO) طراحی شده، بررسی می‌گردد و با استفاده از ساختارهای فرامواد موجود، اثر تزویج متقابل را در این آنتن کاهش می‌دهیم که این کار با استفاده از حلقه‌های SRR انجام می‌شود.

کلید واژه- اثر تزویج متقابل، آنتن‌های آرایه‌ای، آنتن‌های هم‌موقعیت

تزویج، مدل‌ها و روش‌های گوناگونی مطرح می‌باشد [۳-۵] ولی، آنتن‌های هم‌موقعیت به مراتب خیلی کمتر مورد بررسی و تحقیق قرار گرفته‌اند. در این مقاله یک آنتن مایکرواستریپ هم‌موقعیت که دارای چهار منبع تحریک می‌باشد را بررسی می‌کنیم. در اینجا اثر تزویج متقابل را با استفاده از ساختارهای فرامواد Complementary Split Ring Resonator (CSRR) (فرامواد) دارای ضرایب منفی ϵ و μ بهبود می‌دهیم که علاوه بر راحتی در ساخت نسبت به حالت قبل اثر تزویج متقابل را به میزان قابل توجهی کاهش می‌دهد.

۲- ساختار آنتن پیشنهادی برای کاهش اثر تزویج

طرح آنتن پیشنهادی برای بهبود اثر تزویج در شکل ۱ نشان داده شده است. ایده اولیه از کاهش اثر تزویج با استفاده از via [۶] گرفته شده، که در آن از via ‌های پر شده از فلز برای کاهش اثر تزویج متقابل بین آنتن‌های پیچ و حلقه‌ای استفاده شده است.

۱- مقدمه

زمانیکه دو المان (آنتن) در میدان نزدیک یکدیگر قرار می‌گیرند، در هر دو حالت فرستندگی و گیرندگی، هر کدام مقداری از انرژی را (که این انرژی بستگی به خصوصیات تشعشی هر کدام، فاصله دو المان از یکدیگر و جهت‌گیری فضایی آنتن‌ها دارد) به دیگری منتقل می‌سازد. این تبادل انرژی بین دو المان به عنوان اثر تزویج متقابل شناخته می‌شود [۱]. معمولاً برای محاسبه یا اندازه‌گیری تزویج متقابل بین المان‌های آرایه، از پارامترهایی نظیر امپدانس متقابل (Z)، ضریب انعکاس و پارامترهای پراکندگی (S) استفاده می‌شود. تزویج متقابل یک مساله مهم در طراحی آنتن‌های MIMO می‌باشد زیرا باعث تضعیف عملکرد سیستم MIMO می‌شود، و نه تنها موجب کاهش بهره آنتن می‌گردد بلکه بر همبستگی بین آن‌ها نیز تاثیر منفی می‌گذارد. اثر تزویج با توجه به نوع آنتن، الگوی تشعشی و قطبی‌شدگی متفاوت است [۲]. برای کاهش اثر