

طراحی سیرکولاتور هم صفحه خود بایاس با استفاده از لایه ی ضخیم فریت استرانسیوم

اسماعیل کیانی^{۱*}، احمد پورباقرانی^۲

۱- شاهین شهر، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، پژوهشکده الکتروسرامیک و سامانه های راداری

1-es_kiani@yahoo.com

2-a.poorbafrani@ph.iut.ac.ir

چکیده - نانو ذرات فریت استرانسیوم با روش هم روستوبی تهیه گردیدند. لایه ضخیم فریت استرانسیوم با روش ریخته گری نواری و با استفاده از روش تفجوشی دو مرحله ای در دمای بهینه $1050^{\circ}C$ از نانو ذرات فریت استرانسیوم تهیه شد. لایه های تولید شده دارای مغناطش پسماند G ۳۵۰۰، چگالی نسبی ۰/۹۲ و نیروی وادرنده $3745 Oe$ بودند. بر اساس مشخصه های مغناطیسی لایه فریتی تهیه شده، سیرکولاتور خود بایاس، با ساختار موجبر هم صفحه طراحی شد. نتایج شبیه سازی نشان می دهد که تلفات عبوری در حدود $1/28 dB$ و تلفات بازگشتی در حدود dB ۲۷/۲۹ در فرکانس $18 GHz$ است. تاثیر چگالی لایه ی فریتی بر تلفات عبوری بررسی شد و حداقل چگالی نسبی مجاز لایه فریتی برای عملکرد مناسب سیرکولاتور در حدود ۰/۹۵ تخمین زده شد.

کلید واژه- سیرکولاتور، خود بایاس، فریت استرانسیوم، تلفات

۱- مقدمه

ناهمسانگردی بزرگ این فریت ها آنها را در حالت اشباع نگه داشته و نیاز به مگنت خارجی برای اعمال میدان بایاس حذف می گردد.

سیرکولاتورهای موجبر هم صفحه (CPW) در سامانه هایی که کاهش ابعاد به همراه افزایش بهره وری مهم است نامزد مناسبی هستند. در ساختارهای هم صفحه خطوط انتقال و زمین هر دو در یک صفحه قرار می گیرند و بنابراین به خوبی با مدارهای مجتمع یک پارچه میکروویو سازگاری دارند.

برای اولین بار اوگاساوارا سیرکولاتور نوع Y با ساختار CPW را با گارنت ها ساخت [۱]. تلفات عبوری در نمونه ی ساخته شده آنها زیاد بود. در ۲۰۰۵ اوشیرو و دیگران [۲] از لایه ضخیم فریتی با ضخامت $0.5 mm$ برای ساخت سیرکولاتور CPW استفاده کردند. در نمونه آنها تلفات عبوری در $8 GHz$ برابر dB ۴/۹ بود. در ۲۰۰۹ ژاو و دیگران [۳] با شبیه سازی عددی به تلفات عبوری $2 dB$ تا $5 dB$ برای ضخامت های مختلف لایه ی فریتی رسیدند. وانگ و دیگران [۴] سیرکولاتور CPW را با فریت باریوم در فرکانس $40 GHz$ با تلفات عبوری $1/21 dB$ طراحی

سیرکولاتورهای پایه فریتی نوع Y در سیستم های راداری جدید کاربرد وسیعی دارند. با بایاس کردن این سیرکولاتورها آنها خواص یک سوپره پدا کرده و می توان آنها را برای ارسال و دریافت همزمان سیگنال توسط یک آنتن در سامانه های "ارسال / دریافت" مورد استفاده قرار داد. برای عملکرد مناسب نوع معمول این سیرکولاتورها نیاز به اعمال میدان مغناطیسی ثابتی است که معمولاً توسط مگنت های خارجی این میدان تامین می شود. استفاده از این مگنت ها باعث افزایش حجم و هزینه تولید سیرکولاتورها می شود و در نتیجه باعث عدم تطبیق پذیری با فناوری مدارهای مجتمع یک پارچه میکروویو (MMIC) می شود. فریت های شش گوش به ویژه فریت های باریوم و استرانسیوم نوع M به دلیل داشتن میدان ناهمسانگردی بزرگ، فریت های خود بایاس نامیده می شوند. استفاده از این نوع فریت ها روش موثری برای کاهش ابعاد و وزن سیرکولاتور است. میدان