

تحلیل، طراحی و ساخت تقسیم‌کننده توان ولتکینسون پهن باند
با استفاده از خطوط ریزنوار تزویج (کویل) شده

نویسنده:

پوریا سلیمی

سرشناسه	:	سلیمی، پوریا، ۱۳۶۳
عنوان و نام پدیدآور	:	تحلیل، طراحی و ساخت تقسیم‌کننده توان ویلکینسون پهن باند با استفاده از خطوط ریزنوار تزویج (کوپل) شده / نویسنده پوریا سلیمی.
مشخصات نشر	:	شیراز: کتیبه نوین، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	:	۹۰ ص.: مصور (بخشی رنگی)، جدول .
شابک	:	978-600-95663-4-1 : ۸۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا
یادداشت	:	کتابنامه: ص. [۷۵] - ۷۶.
موضوع	:	راديو — فرستنده‌ها — طرح و ساختمان
موضوع	:	مدارهای میکروویو — طرح و ساختمان
موضوع	:	خطوط انتقال میکروویو — طرح و ساختمان
رده بندی کتره	:	TK۶۵۶۱/۳۸۴۴
رده بندی دیویی	:	۶۲۱ / ۳۸۴۱۱
شماره کتابشناسی ملی	:	۴۰۰۵۵۳۱



www.katibehnovin.ir

عنوان کتاب:	تحلیل، طراحی و ساخت تقسیم‌کننده توان ویلکینسون پهن باند با استفاده از خطوط ریزنوار تزویج (کوپل) شده / نویسنده پوریا سلیمی.
نویسنده:	پوریا سلیمی
ناشر:	کتیبه نوین
نوبت چاپ:	اول ۱۳۹۴
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۹۵۶۶۳-۴-۱
شمارگان:	۱۰۰۰ جلد
ویراستار، صفحه‌آرا و طراح جلد:	علی داودی
چاپ و صحافی:	پیشگام
قیمت:	۸۰۰۰ تومان

(کلیه حقوق برای انتشارات کتیبه نوین محفوظ است)

فهرست مطالب

۱	مقدمه
۳	فصل ۱: تاریخچه و فرایند انجام کار
۵	بیان مسئله
۵	نگاهی گذرا به تاریخچه
۶	کاربردها
۷	تاریخچه اصلاحات انجام شده بر روی تقسیم کننده توان ویلکینسون
۷	الف) کاهش طول خطوط انتقال
۸	ب) هم کردن خطوط طولانی
۹	افزایش پهنای باند
۱۱	فصل ۲: تقسیم کننده توان ویلکینسون
۱۳	مقدمه
۱۳	خطوط کوپل شده
۱۶	مکانیزم کوپلاژ
۱۷	تطبیق دهنده های امپدانس
۱۸	تطبیق دهنده های امپدانس یک چهارم موج $\lambda/4$
۲۰	تطبیق دهنده های امپدانس چند قسمتی
۲۱	تطبیق دهنده های امپدانس جی شیف
۲۱	نظری انعکاس
۲۲	تبدیل کننده تک قسمتی
۲۴	چند جمله ای جی شیف
۲۶	طراحی تطبیق کننده جی شیف
۲۸	تقسیم کننده توان ویلکینسون
۳۰	الف) حالت زوج
۳۱	ب) حالت فرد

فصل ۳: روش طراحی ۳۵

مقدمه ۳۷

روند طراحی ۳۸

اطلاعات اولیه برای طراحی ۳۸

محاسبه امپدانس مشخصه هر یک از قسمت‌ها ۳۹

استخراج ابعاد مدار ۴۲

تشکیل تابع خطا و محاسبه مقدار مقاومت‌ها ۴۲

شبیه‌سازی مدار کمک نرم افزار AWR ۴۴

چند نمونه از تقسیم کننده توان طراحی شده ۴۵

نتایج خروجی ۴۷

برتری روش پیشنهادی ۴۹

شبیه‌سازی مدار در نرم افزار HSPICE ۵۸

فصل ۴: نتایج ساخت و مقایسه عملی ۶۱

مقایسه نتایج ساخت با شبیه‌سازی کامپیوتری ۶۵

مقایسه نتایج ساخت تقسیم کننده توان با خطوط کوپل شده با سنج کامپیوتری ۶۶

مقایسه نتایج ساخت دو تقسیم کننده ۶۸

فصل ۵: نتیجه‌گیری و پیشنهاد برای کارهای آتی ۷۱

نتیجه ۷۳

پیشنهاد برای کارهای آتی ۷۴

منابع و مراجع ۷۵

در این کتاب روشی نوین برای طراحی تقسیم‌کننده توان ویلکینسون ارائه شده است. این روش به گونه‌ای است که تقسیم‌کننده در یک باند فرکانسی دلخواه توان را با نسبت نابرابر بین خروجی‌ها تقسیم کرده و نیز تطبیق در پورتهای و جداسازی مناسب در خروجی‌ها را دارا باشد. به منظور افزایش پهنای باند این نوع تقسیم‌کننده از چند قسمت متوالی استفاده شده است. در این کتاب بر روی کاهش محدودیت اساسی این نوع تقسیم‌کننده توان یعنی کم شدن عرض بعضی از خطوط آن تمرکز شده است. ابتدا اطلاعات اولیه برای طراحی، نظیر تعداد قسمت‌های متوالی، فرکانس مرکزی، ضریب کوپل، بین خطوط و نسبت تقسیم مشخص و سپس با توجه به این اطلاعات مدار را در دو حالت زوج و فرد تحلیل و به روش چپ‌شماره امپدانس مشخصه هر خط محاسبه شده است. در مرحله بعد با توجه به ضریب انعکاس در خروجی در دو حالت زوج و فرد مقدار بهینه مقاومت‌های جداساز به دست آمده است. در آخر برای درک بهتر مزیت این روش طراحی نسبت به روش‌های دیگر، دو تقسیم‌کننده، یکی طراحی شده با روش پیشنهادی و دیگری با روش‌های معمول، از نظر خروجی و ابعاد با یکدیگر مقایسه شدند و نتیجه این مقایسه‌ها بیانگر این حقیقت است که استفاده از خطوط ریزنوار کوپل شده علاوه بر عداک مناسب بر روی پهنای باند مورد نظر باعث افزایش پهنای خطوط انتقال آن شده و محدودیت ساخت آن کاهش می‌دهد.

در این کتاب برای کاهش محدودیت اساسی تقسیم‌کننده توان ویلکینسون^۱ یعنی کم شدن بیش از اندازه پهنای بعضی خطوط، طراحی را با استفاده از خطوط ریزنوار کوپل (ترویج) شده انجام می‌دهیم. بدین ترتیب می‌توان با این روش به نسبت‌های تقسیم بالا به ازای عرض نوار ثابت دست پیدا کنیم. در این کتاب برای محاسبه امپدانس مشخصه خطوط کوپل شده از نرم‌افزار TNT، برای پردازش اطلاعات و محاسبات ریاضی از نرم‌افزار MATLAB و برای شبیه‌سازی و محاسبه خروجی از نرم‌افزارهای Microwave Office (AWR) و HFSS استفاده شده است. ابتدا مشخصات تقسیم‌کننده مانند تعداد قسمت‌ها، میزان تقسیم، میزان کولاًژ بین خطوط و مقاومت پورتهای را به عنوان ورودی به برنامه کامپیوتری که به زبان برنامه‌نویسی متلب نوشته شده، داده می‌شود و سپس با توجه به خروجی‌های برنامه، تابع خطایی از ضریب انعکاس در پورتهای خروجی تشکیل شده را بهینه می‌کنیم به این ترتیب مقادیر مقاومت‌ها به دست می‌آید.

فصل ۱: در این فصل نگاهی گذرا به تاریخچه تقسیم‌کننده توان ویلکینسون داریم سپس به هدف کتاب و توضیح مختصری درباره فرایند انجام کارها پرداخته شده است.

فصل ۲: در این فصل ابتدا کارهای انجام شده بر روی تقسیم‌کننده توان ویلکینسون و سپس توضیح کاملی درباره خطوط ریز نوار تزویج شده و همچنین تقسیم‌کننده تک و چند قسمتی، چند جمله‌های جبی شف و تقسیم‌کننده توان ویلکینسون آورده شده است.

فصل ۳: در این فصل روش طراحی به صورت کامل شرح داده شده و روابط مربوط به طراحی ذکر شده و همچنین چند نمونه از طراحی‌های انجام شده به همراه نتایج شبیه‌سازی آورده شده است.

فصل ۴: در این فصل دو نمونه از تقسیم‌کننده توان ویلکینسون یکی طراحی شده با خطوط کوپل شده و دیگری با خط مجزا، انتخاب شده و نتایج ساخت و خروجی‌ها و ابعاد آن‌ها با یکدیگر مقایسه شده است.

فصل ۵: در این فصل نتیجه‌های فایده‌مندی این کتاب و پیشنهاد برای کارهای آتی آمده است.