بسم الله الرحمن الرحیم
بهار

دانشکده فنی و مهندسی
گروه برق

پایان‌نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته‌ی برق
گرایش الکترونیک

عنوان پایان‌نامه
طراحی و شبیه‌سازی یک تقویت‌کننده کم نویز باند وسیع و بهینه‌سازی با الگوریتم PSO

استاد راهنما:
دکتر غلامرضا کریمی

نگارش:
حمید کاظمی کریانی

شهریور ۱۳۹۱

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و
نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه
متعلق به دانشگاه رازی است.

چکیده

افزایش تقاضا برای سیستم‌های بی‌سیم قابل حمل با توان مصرفی پایین که اطلاعات را با نرخ بالایی انتقال می‌دهند، منجر به تحقیقات زیادی در مورد سیستم‌های با باند پهن شده است. UWB بطور گسترده‌ای به عنوان یک تکنولوژی امیدوار کننده برای کاربرد انتقال اطلاعات با نرخ بالا و بهره‌وری دقیق و بالای انرژی به رسمیت شناخته شده است.

مزایای ویژگی‌های باند پهن، از ارسال و دریافت سیگنال‌های ضربه در یک سیستم UWB سرچشمه می‌گیرند. با تکنولوژی فعلی، UWB می‌تواند با سرعت ۴۸۰ مگابیت در ثانیه اطلاعات را انتقال دهد و طیف فرکانس عملیاتی آن بین ۱ و ۱۰ گیگاهرتز می‌باشد. هرچند در طراحی سیستم‌های UWB چالش‌های زیادی را خواهیم داشت که در سیستم‌های سنتی باند باریک لازم به بررسی نبودند.

در این پایان‌نامه طراحی و شبیه‌سازی یک تقویت‌کننده کم نویز باند پهن و بهینه‌سازی آن با الگوریتم انبوه ذرات (PSO) ارائه می‌شود. ابتدا دو توپولوژی معروف باند باریک سورس- مشترک و گیت مشترک معرفی می‌شود، یک مقایسه بین این دو توپولوژی ارائه خواهد شد و در ادامه چندین توپولوژی LNA باند پهن ارائه و بررسی می‌شود تا لزوم آنها برای کاربرد باند پهن مشخص شود. پس با توجه به اهمیت پارامترهای تطبیق ورودی ، بهره ولتاژ و عدد نویز، روند یک طراحی پیشنهاد می‌شود وتئوری الگوریتم گروه ذرات (PSO) شرح داده خواهد شد و طریقه استفاده از این الگوریتم در مدارات آنالوگ بیان می‌شود.

کلمات کلیدی: تقویت‌کننده کم نویز، الگوریتم انبوه ذرات، باند خیلی پهن، گیت مشترک، سورس مشترک.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: مقدمه، اهداف و ساختار پایان نامه

۱-۱. مقدمه بر فناوری مدارات فرکانس بالا و بی سیم ۲

۱-۲. هدف از تحقیق و دستآوردهای آن ۴

۱-۳. سازماندهی پایان نامه ۶

فصل دوم: معماری‌های گیرنده و تقویت کننده های کم نویز

۲-۱. مقدمه ۸

۲-۱-۱. گیرنده هترودین ۸

۲-۱-۲. توپولوژی IF دوگانه ۱۰

۲-۱-۳. معماری حذف تصویر ۱۱

۲-۱-۴. معماری هومودین ۱۴

۲-۲. پارامترهای کارایی گیرنده ها ۱۵

۲-۲-۱. حساسیت و عدد نویز ۱۵

۲-۲-۲. خطسانی گیرنده ۱۶

۲-۲-۳. گستره دینامیکی ۱۸

۲-۲-۴. طبقات غیر خطی متوالی ۱۹

۲-۳. مبانی تقویت کننده کم نویز ۲۰

۲-۴. پارامترهای پراکندگی(S) ۲۱

۲-۵. پایداری ۲۲

۲-۵-۱. روش پایداری اشترن ۲۳

۲-۶. تطبیق امپدانس ورودی ۲۳

۲-۶-۱. استفاده از روش ختم شدگی مقاومتی ۲۳

۲-۶-۲. استفاده از تقویت کننده گیت- مشترک ۲۴

۲-۶-۳. تقویت کننده سورس- مشترک با فیدبک منفی مقاومتی ۲۵

۲-۶-۴. تقویت کننده سورس – مشترک با سلف دژنراسیون ۲۷

۲-۷. تکنیک $g_m - boost$ ۲۸

۲-۸. پیاده سازی مداری تکنیک $gm - boost$ ۳۰

۲-۹. بررسی ساختار چند تقویت کننده های کم نویز ۳۱

۲-۹-۱. مدار اول ۳۱

۲-۹-۲. مدار دوم ۳۲

۲-۹-۳. مدار سوم ۳۳

۲-۱۰. جمع بندی ۳۴

فصل **سوم: مروری بر مقالات**

۳-۱. مقدمه ۳۶
۳-۲. تقویت کننده توزیع شده ۳۶
۳-۳. تکنیک افزایش gm: ۳۷
۳-۴. تکنیک فیلتر میان گذر ۳۸
۳-۵. سلف فعال: ۴۰
۳-۶. تکنیک فیدبک ۴۲
۳-۶-۲. مثال فیدبک ۴۴

فصل **چهارم: روش‌های حذف نویز**

۴-۱. روش های حذف نویز ۴۶
۴-۱-۱. تکنیک حذف کردن نویز ۴۶
۴-۱-۲. استفاده حداکثری از سلف های سری و موازی ۴۸
۴-۱-۳. استفاده ازترانسفورماتور ۴۹
۴-۲. حذف کردن اعوجاج ۵۰

فصل **پنجم: تئوری الگوریتم بهینه سازی گروه ذرات (PSO)**

۵-۱. تئوری الگوریتم بهینه سازی گروه ذرات (PSO) ۵۳
۵-۱-۱. هوش جمعی ۵۳
۵-۱-۲. نمونه هایی از هوش جمعی در طبیعت ۵۴
۵-۱-۳. یک مثال از عملکرد PSO ۵۶
۵-۲. الگوریتمPSO: مدل اولیه ۵۷
۵-۲-۲. معادلات توصیف کننده رفتار ذرات: ۵۸
۵-۳. همسایگی ۵۹
۵-۴. کاربردهای الگوریتم بهینه سازی گروه ذرات ۶۰
۵-۵. ویژگی های یک ذره ۶۱
۵-۶. بروز شدن سرعت و مکان ۶۲
۵-۷. مراحل الگوریتمPSO ۶۳
۵-۷-۱. شرایط توقف ۶۳
۵-۷-۲- معیار مقایسه در الگوریتم PSO: ۶۴
۵-۸. برنامه مطلب الگوریتم pso ۶۴

فصل **ششم: طراحی LAN پیشنهادی**

۶-۱. مقدمه ۶۸
۶-۲. تحلیل نویز در شبکه دو قطبی خطی ۶۸
۶-۳. نویز در ترانزیستور CMOS ۷۰

۶-۳-۲. نویز کانال CMOS ۷۱
۶-۳-۳. نویز گیت CMOS ۷۲
۶-۳-۴. نویز حرارتی بستر CMOS ۷۳
۶-۳-۵. نویز حرارتی مقاومت گیت CMOS ۷۳
۶-۳-۶. نویز حرارتی مقاومت سورس CMOS ۷۳
۶-۴. استخراج پارامتر نویز CMOS بر حسب شبکه دو قطبی ۷۴
۶-۴-۱. روش کلاسیک ۷۴
۶-۴-۲. روش ماتریس همبستگی نویز ۷۶
۶-۴-۳. روش ماتریس ادمیتانس ۷۶
۶-۵. روش های بهینه سازی عدد نویز در تقویت کنندههای کم نویز ۷۸
۶-۵-۱. روش کلاسیک تطبیق نویز (CNM) ۷۸
۶-۵-۲. روش تطبیق همزمان امپدانس ورودی و نویز (SNIM) ۸۰
۶-۵-۳. روش بهینه کردن نویز بر قید توان (PCNO) ۸۲
۶-۵-۴. روش همزمان امپدانس ورودی و نویز بر قید توان (PCSNIM) ۸۳
۶-۶. طبقه سورس مشترک ۸۴
۶-۶-۲. طریقه طراحی یک طبقه سورس مشترک کم نویز ۸۵
۶-۷. طبقه گیت – مشترک ۸۶
۶-۷-۲. عیب توپولوژی گیت – مشترک ۸۶
۶-۸. تکنیک استفاده مجدد از فرکانس ۸۶
۶-۹. طراحی مدارLNA پیشنهادی ۸۷
۶-۹-۱. شرح طراحی مدار ۸۷
۶-۱۰. کاربردهای PSO در بهینه سازی مدارات الکترونیکی ۹۱
۶-۱۰-۱. استفاده در power electronic circuit design (PECs) ۹۲
۶-۱۰-۲. استفاده دیگر در طراحی اپ امپ ۹۳
۶-۱۰-۳. استفاده در مدارات دیجیتال ۹۳
۶-۱۰-۴. استفاده در مدارات آنالوگ ۹۳

فصل **هفتم: نتیجه گیری و پیشنهادات**

۷-۱. نتایج شبیه سازی ۹۵
۷-۱-۱. شبیه سازی مدارطراحی شده توسط نرم افزار ADS ۹۵
۷-۲. پارامترهای پراکندگی ۹۵
۷-۲-۱.S11 (ضریب بازتاب ورودی) ۹۶
۷-۲-۲. S12(ضریب بهره معکوس) ۹۶
۷-۲-۳.S21 (بهره مستقیم تقویتکننده) ۹۷
۷-۲-۴.S22 (ضریب بازتاب خروجی) ۹۷
۷-۲-۵. چهارپارامترپراکندگی باهم ۹۸

۷-۳. شرایط پایداری ۹۸
۷-۳-۱. پارامتر K ۹۸
۷-۳-۲. پارامتر D ۹۹
۷-۴. IIP3 ..... ۹۹
۷-۵. عدد نویز خروجی ۱۰۰
۷-۶. پیشنهاد ادامه پژوهش ۱۰۰

فهرست اشکال

عنوان صفحه

شکل۱-۱. ساختار گیرنده - فرستندههای قدیمی ۳
شکل۱-۲. معماری گیرنده هومودین ساده ۴
شکل۱-۳. مدار مقاومتی استفاده مجدد از جریان ۵
شکل۲-۱. معماری گیرنده هترودین، IF یگانه ۹
شکل۲-۲. اثر انتخاب فرکانس IF بزرگ ۹
شکل۲-۳. اثر انتخاب فرکانس IF کوچک ۱۰
شکل۲-۴. توپولوژی گیرنده هترودین با IF دوگانه و میکسر متعامد در مرحله دوم ۱۰
شکل۲-۵. معماری گیرنده حذف تصویر هارتلی بر مبنای تکنیک سوپر هترودین ۱۱
شکل۲-۶. معماری گیرنده حذف تصویر ویور ۱۲
شکل۲-۷. معماری گیرنده هومودین ساده ۱۴
شکل۲-۸. مدار دوقطبی نویزی ۱۵
شکل۲-۹. سیستم غیر خطی ۱۶
شکل۲-۱۰. تعریف نقطه فشردگی 1dB ۱۷
شکل۲-۱۱. تعریف اینتر مدولاسیون مرتبه m (IIP_m) ۱۸
شکل۲-۱۲. تعریف پارامترهای SFDR و BDR ۱۹
شکل۲-۱۳. سیستم های متوالی ۲۰
شکل۲-۱۴. شبکه دو قطبی برای تعریف متغیرهای پارامترهای پراکندگی [۲] ۲۱
شکل۲-۱۵. تقویت کننده با ختم شدگی مقاومتی در ورودی [۲] ۲۴
شکل۲-۱۶. تقویت کننده گیت مشترک [۳] ۲۵
شکل۲-۱۷. تقویت کننده سورس - مشترک با فیدبک مقاومتی [۳] ۲۶
شکل۲-۱۸. سه روش تطبیق برای تقویت کنندههای کم نویز پهن باند:(a) ختم شدگی مقاومتی (b) فیدبک منفی مقاومتی (c) تقویت کننده گیت مشترک [۶] ۲۶
شکل۲-۱۹. تقویت کننده سورس – مشترک با سلف دژتراسیون [۲] ۲۸
شکل۲-۲۰. بیان روش g_m-boost ۲۹
شکل۲-۲۱. روش پیاده سازی روش Capacitor Cross coupling [۸] ۳۰
شکل۲-۲۲. روش پیاده سازی روش Bulk Cross coupling ۳۱
شکل۲-۲۳. تقویت کننده کم نویز ارائه شده در [۶] ۳۲
شکل۲-۲۴. مدار تقویت کننده کم نویز ارائه شده در [۱۰] ۳۳
شکل۲-۲۵. مدار تقویت کننده کم نویز ارائه شده در [۱۱] ۳۴
شکل۳-۱. طراحی استفاده شده در[۴۱] ۳۶
شکل۳-۲. طراحی استفاده شده در [۴۴] ۳۷
شکل۳-۳. طراحی مداربافر استفاده شده در23 ۳۹
شکل۳-۴. طرحی از (a) یک سلف فعال و (b) مدل سیگنال کوچک معادل ۴۰

شکل۳-۵. طراحی استفاده شده در 29 ۴۱
شکل۳-۶. طراحی برای تقویت کننده بافیدبک مقاومتی موازی ۴۲
شکل۳-۷. طراحی استفاده شده در 47 ۴۳
شکل۳-۸. طراحی استفاده شده در48 ۴۴
شکل۴-۱. ساختاراصلی برای حذف نویز ۴۷
شکل۴-۲. طراحی استفاده شده در30 ۴۸
شکل۴-۳. طراحی استفاده شده در31 ۴۹
شکل۴-۴. مکانیسم برای حذف نویزدر31 ۵۰
شکل۴-۵. طراحی استفاده شده در32 ۵۱
شکل۵-۱. ملزومات هوش جمعی ۵۳
شکل۵-۲. الگوریتم pso و حرکت ماهی ها ۵۵
شکل۵-۳. یک مثال از عملکرد PSO ۵۶
شکل۵-۴. مدل اولیه ۵۷
شکل۵-۵. روش حرکت ذرات ویافتن موقعیت جدید۱ ۵۸
شکل۵-۶. روش حرکت ذرات ویافتن موقعیت جدید۲ ۵۸
شکل۵-۷. همسایگی ها ۵۹
شکل۵-۸. ساختارالگوریتم FIPS ۶۰
شکل۶-۱. شبکه دو قطبی ۶۸
شکل۶-۲. منحنی تغییرات عدد نویز در مقابل تغییرات بخش حقیقی و موهومی ادمیتانس منبع [۴۹] ۷۰
شکل۶-۳. مدار معدل نویزی CMOS [۱۲] ۷۱
شکل۶-۴. شبکه دو قطبی برای استخراج پارامترهای ماتریس ادمیتانس ۷۷
شکل۶-۵. تقویت کننده کم نویز با ساختار آبشاری ۷۸
شکل۶-۶. مدل سیگنال کوچک تقویت کننده کم نویز شکل۶-۵ ۷۹
شکل۶-۷. مدل سیگنال کوچک تقویت کننده کم نویزبا اعمال روش SNIM [۱۴] ۸۰
شکل۶-۸. مدل سیگنال کوچک تقویت کننده کم نویزبا اعمال روش PCSINM ۸۳
شکل۶-۹. طراحی پایه طبقه اول و مدار معادل سیگنال کوچک استفاد مجدد ازجریان ۸۸
شکل۶-۱۰. طراحی طبقه تطبیق امپدانس ۸۸
شکل۶-۱۱. طراحی تقویت کننده اصلی ۸۹
شکل۶-۱۲. طراحی بافر استفاده شده در تقویت کننده کم نویز ۸۹
شکل۶-۱۳. طراحی مدار نهایی تقویت کننده کم نویز پهن باند ۹۰
شکل۶-۱۴. پارامترهای پراکندگی و نمودار خروجی عدد نویز ۹۱
شکل۷-۱. شبیه سازی مدار ۹۵
شکل۷-۲. پارامتر S11 یا ضریب بازتاب ورودی حاصله از مدار ۹۶
شکل۷-۳. پارمترS12 یا ضریب بهره معکوس حاصله از مدار ۹۶
شکل۷-۴. پارامتر S21 یا بهره مستقیم تقویت کننده حاصله از مدار ۹۷
شکل۷-۵. پارامتر S22 یا ضریب بازتاب خروجی حاصله ازمدار ۹۷

شکل۷-۶. کلیه پارامترهای پراکندگی در یک نگاه ۹۸
شکل۷-۷. نمودارپارامترپایداری K ۹۸
شکل۷-۸. نمودارپارامترپایداری D ۹۹
شکل۷-۹. نموار IIP3 ۹۹
شکل۷-۱۰. نمودار عدد نویز خروجی ۱۰۰

فهرست جداول

عنوان صفحه

جدول۲-۱. مقایسه سه روش تطبیق برای تقویت کنندههای کم نویز پهن باند [۶] ۲۷
جدول۶-۱. مقادیر المانها ۹۰
جدول۶-۲. مقایسه نتایج حاصل از مدارطراحی شده با کارهای گذشته ۹۱

اختصارات

LNA…….low noise amplifier
UWB.....ultra wide band
RF……...radio frequency
IF…….intermediate frequency
BPF…….band pass filter

SSB…….single side band modulation
IRR……..…..Image rejection ratio
LO……...….local oscillator
NF…….....noise factor
MDS…….....minimum detectable signal
DR……..….dynamic range
SFDR……..spurious free dynamic range
BDR……..…blocking dynamic range
S…….…….scattering parameter
PSO……..……particl swarm optimization
FIPS……...……fully inform particl swarm

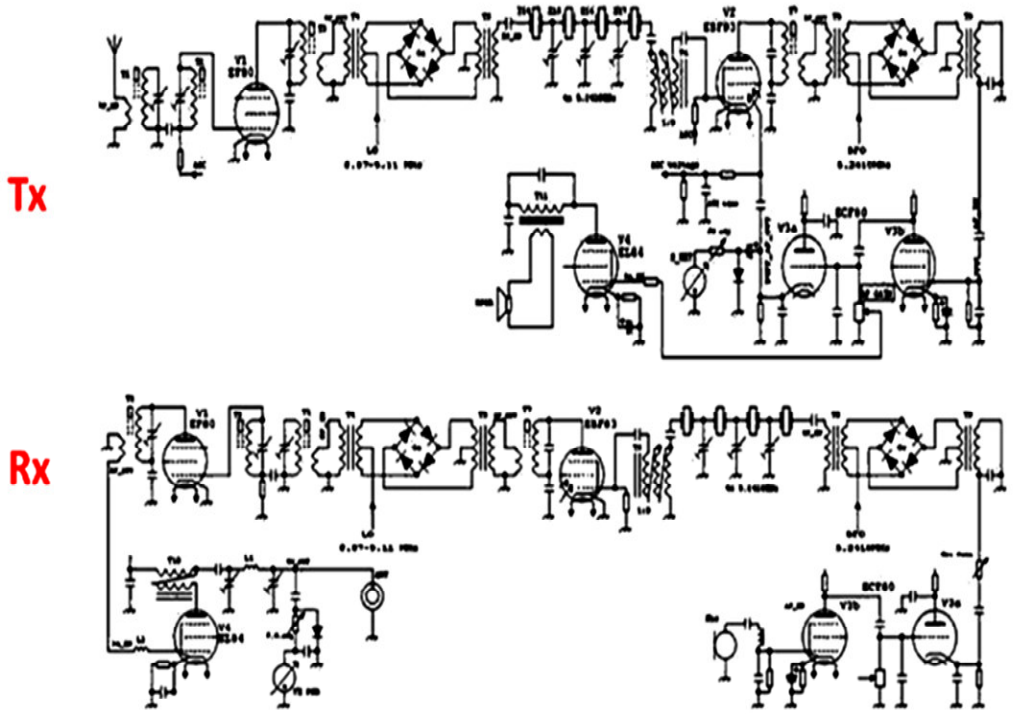
فصل اول

مقدمه، اهداف و ساختار پایان‌نامه

۱-۱. مقدمه بر فناوری مدارات فرکانس بالا و بی سیم

تاریخچه‌ی مخابرات بی‌سیم به زمانی برمی‌گردد که گوگلیلمو مارکونی[1] در سال ۱۹۰۱ توانست سیگنال‌های رادیویی را از فراز اقیانوس اطلس ارسال کند . در آن زمان گیرنده-فرستنده‌ها به شکل ساختارهای امروزی نبودند و در آن‌ها عناصر و المان‌های پسیو فراوان وجود داشت و اصطلاحاً به شکل آنالوگ پیاده‌سازی می‌شدند، نمونه‌ای از ساختار گیرنده-فرستنده‌های قدیمی در شکل ۱-۱، آورده شده است. اما گذشت زمان و پیشرفت روزافزون، وضع را به همین منوال قرار نداد و فناوری ساخت مدارات مجتمع پیشرفت شایانی گرفت، پیشرفت در زمینه فناوری‌های GaAs، BiCMOS و ترانزیستورهای دو قطبی باعث شد تا طراحان علاوه بر مجتمع سازی مدارات فرکانس بالا، بتوانند قابلیت کار در فرکانس‌های بالاتر را نیز داشته باشند. اما این تکنولوژی ها گران قیمت هستند [۱]. امروزه با پیشرفت تکنولوژی و نیاز بازار دیجیتال و نیاز بالقوه در مقیاس مجتمع سازی بالا باعث گرایش طراحان به سمت تکنولوژی CMOS شده و این تکنولوژی پیشرفت چشم گیری داشته است. قابلیت مجتمع سازی بالا و روند افزایش فرکانس قطع این تکنولوژی باعث شده تا طراحان مدارات فرکانس بالا امروزه بیشتر، از این تکنولوژی استفاده کنند. با استفاده از تکنولوژی سی ماس[2] (CMOS) امروزه مدارات فرستنده و گیرنده بصورت تمام مجتمع و با قیمت کم تولید شود، که به این سبب امروزه تقاضا و استفاده از وسایل و سیستم های مخابراتی قابل حمل افزایش چشم گیری داشته است. در عین حال برای وسایل و سیستم های مخابراتی قابل حمل داشتن طول عمر باتری بالا بعنوان یک مسئله اساسی در این وسایل حائز اهمیت است لذا طراحان مدارات فرکانس بالا با این چالش مواجه‌اند که بتوانند مدارات بنحوی طراحی و تعبیه نمایند که تحت توان مصرفی کم خواسته های مداری لازم را برآورده کنند.

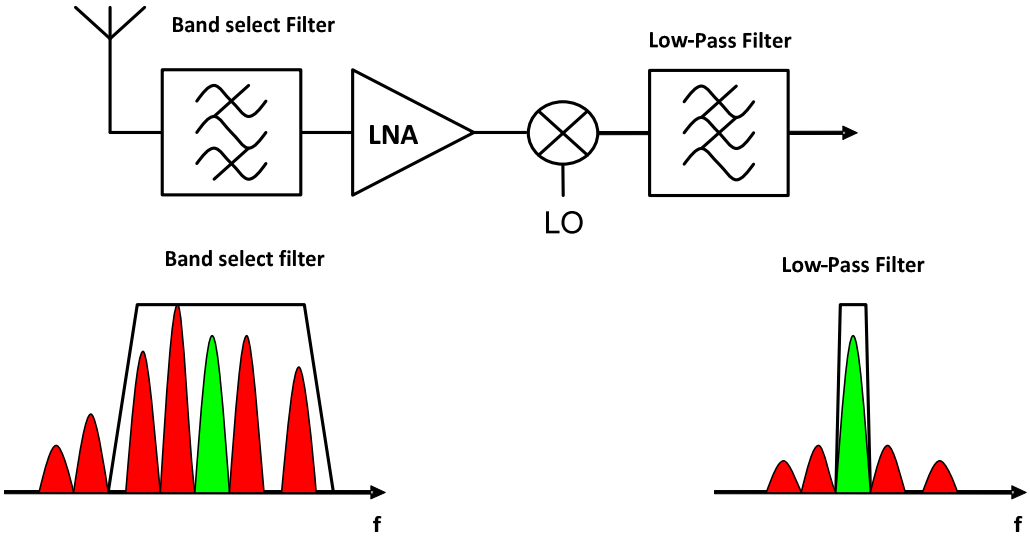
[1] *Guglielmo Marconi*
[2] Complementary Metal Oxide Semiconductor



شکل۱-۱. ساختار گیرنده - فرستنده‌های قدیمی

در این راستا چالش‌ها هم در سطح معماری و هم در سطح مدار باید لحاظ شود. برای بر طرف کردن چالش‌ها انواع معماری برحسب کاربرد بوجود آمده و بهبود یافته‌اند که از معروف‌ترین این معماری‌ها می‌توان به معماری هترودین، معماری هومودین و معماری‌های حذف تصویر اشاره کرد. در این پایان نامه تمرکز اصلی برای معماری گیرنده هومودین ساده است. شکل۱-۲، معماری گیرنده مدرن موسوم به گیرنده هومودین را نشان می‌دهد. در این گیرنده دو بلوک مهم وجود دارد: ۱- تقویت کننده کم نویز ۱ ۲- میکسر پایین آورنده۲ که این دو مدار در بخش مدارات فرکانس بالا توان زیادی را مصرف می‌کنند. از تقویت کننده کم نویز، برای تقویت مناسب سیگنال داخل باند برای حداقل نمودن اثرات نویز حرارتی عناصر تشکیل دهنده تقویت کننده، و عدم عبور نویزهای خارج باند، و کاهش اثر نویز تولیدی توسط میکسر استفاده می‌شود. میکسر پایین آورنده سیگنالی دریافتی که دارای فرکانس بالای است را به سیگنالی در فرکانس باند پایه تبدیل می‌کند استفاده می‌شود.

1 Low Noise Amplifire
[2] Down – conveter Mixer



شکل۱-۲. معماری گیرنده هومودین ساده

۱-۲. هدف از تحقیق و دستآوردهای آن

تقویت کننده کم نویز و میکسر پایین آورنده دو بلوک اساسی در معماری گیرنده‌ها هستند و مشخصات و کارائی سیستم بوسیله این دو بلوک تعیین و بیشترین توان در این دو بخش مصرف می‌گردد. از این رو در زمینه مدارات مجتمع فرکانس بالا تحقیقات زیادی در حال انجام است تا با روش ها بهینه سازی با مصرف توان کم در بخش‌های یاد شده مدارات، بتوانند کارائی و خواست‌های طرح را برآورده سازند. یکی از هدف این تحقیق هم ارائه راه حل‌های مناسب برای طراحی تقویت کننده کم نویز است که مصرف این مدار را کاهش دهد. دستآوردهای ناشی از این تحقیق را می‌توان بصورت زیر خلاصه نمود:

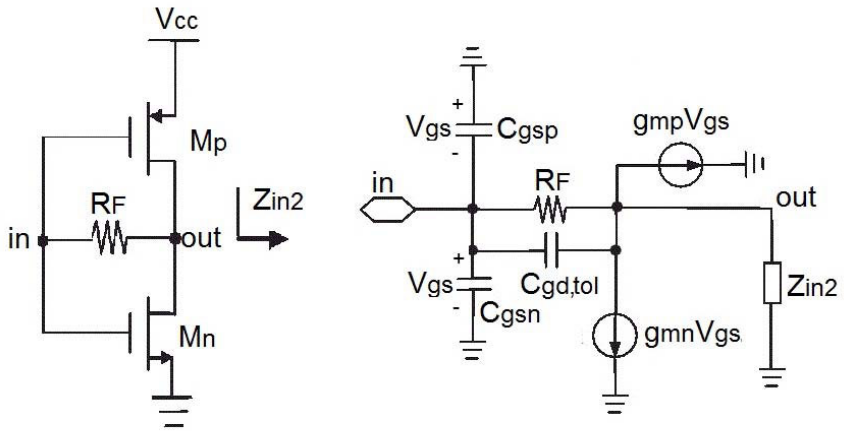
- جهت کاهش توان مصرفی تقویت کننده کم نویز، روشی ارائه شده است. برای کاهش توان مصرفی به بررسی اثرات ولتاژهای بایاس و پارامترهای ترانزیستور سی ماس روی پارامترهای نویز پرداخته شده است. روش‌های مختلف کاهش عدد نویز در تقویت کننده کم نویز بررسی شده و روابط آنها برای رسیدن عدد نویز کمینه ارائه گردیده است.
- مدارات تقویت کننده کم نویز در تکنولوژی سی ماس طراحی، شبیه سازی و ارزیابی مقایسه-ای ارائه شده است.

آنچه که در این نوع تقویت‌کننده‌ها بسیار مهم است گین ثابت و بالا می‌باشد. گین بالا تا حدودی به همراه نویز طبقات بعد در نظر گرفته می‌شود، زیرا از طرفی باید مصرف توان کم باشد و همچنین تطبیق

امپدانس ورودی و خروجی مناسبی را ایجادکند. عدد نویز و خطسانی نیز از پارامترهایی هستند که در هنگام طراحی در نظر گرفته می‌شوند لذا می‌بایست بین پارامترهای طراحی مصالحه برقرار کرد.

یک تکنولوژی در تقویت‌کننده‌های باند وسیع برای کم کردن مصرف توان، استفاده مجدد از جریان می‌باشد.که باعث تقویت‌کنندگی زیاد شده و ترانزیستورها در این ساختار می توانند تحت شرایط ولتاژ تغذیه کم وجریان حالت اشباع، قرارگیرند همچنین آنها را می‌توان به منظور استفاده در باندهای فرکانسی مختلف طوری طراحی کرد که گین بالا و تقریباً ثابتی را ایجاد کنند.

مدار مقاومتی استفاده مجدد از جریان در شکل ۱-۳ مشخص است.



شکل۱-۳. مدار مقاومتی استفاده مجدد از جریان.

در این پایان‌نامه، یک تقویت‌کننده کم نویز باند وسیع در باند فرکانسی ۰/۸ GHz تا ۵/۶ GHz با کمک نرم افزار ADS [1] در تکنولوژی ۰/۱۸ µm طراحی وشبیه سازی خواهد شد. سعی براین است که بتوانیم در باند فرکانسی فوق گین توان را بیشتر از ۲۴ dB بدست آوریم و تا حد ممکن در تمام طول باند فرکانسی فوق گین بصورت ثابت بدست آید. افزایش گین تا مقدار ۲۴ dB به کمک توپولوژی سورس مشترک انجام خواهد شد.در این تقویت کننده از تکنیک Current Reuse [2] استفاده خواهدشد و انتظار داریم که مقدار توان مصرفی کم وعدد نویز قابل قبولی را نسبت به کارهای گذشته داشته باشیم، که عددنویز در تقویت کننده های باند وسیع معمولا بیشتر از ۴ dB می باشد لذا مقدار عدد نویز مد نظر در این کار در زمان طراحی و محاسبه روابط کم تر از ۳ dB در نظر گرفته خواهد شد. درضمن تطبیق امپدانس مناسبی را

[1] ADS
[2] Current Reuse

در خروجی باید داشته باشیم . طراحی Current Reuse به نحوی انجام خواهد شد تا بتوانیم تطبیق امپدانس زیر ۱۰ dB- را انتظار داشته باشیم. با فرض توان ورودی به آنتن برابر ۲۵ dBm ، انتظار داریم که خطسانی بهتر از ۶ dBm- باشد. چون باند فرکانسی فوق ،باند مهمی است و می تواند برای کاربرد های بلوتوث و سیستم های گوشی های همراه مفید باشد لذا در حین طراحی در نظر می گیریم که توان مصرفی تقویت کننده باند وسیع مقداری کم تر از 6 mW را داشته باشد.

از آنجایی که بلوک اول در گیرنده‌های مخابراتی تاثیر بسیار زیادی در تمام سیستم خواهد داشت لذا طراحی بهینه، طبقه اول این گیرنده ها (که همان تقویت کننده کم نویز نام دارد) وشبیه سازی دارای اهمیت زیادی است . از طرفی موضوع مهمی که وجود دارد مساله باندکاری در این تقویت‌کننده و بلوک پیشانی است که به دلیل کاربرد زیاد تقویت‌کننده‌های باند وسیع و از طرفی اینکه تمام سیستم‌ها وطراحی های جدید در سطح دنیا توسط طراحان مربوط به این کلاس (باند وسیع) می باشد طراحی را به گونه ایی انجام خواهیم داد که تقویت کننده کم نویز بصورت باند وسیع باشد و به علت کاربردهای متنوع و مهم باند فرکانسی ۰/۸GHz تا ۵/۶ GHz این باند فرکانسی در نظر گرفته شده است و کاربرد های سیستم بلوتوث و سیستم های تلفن همراه در نظر گرفته شده است . چون در سیستم گوشی های همراه توان مصرفی مساله مهم و جدی می باشد لذا توان مصرفی کم ونویز پایین اهمیت داشته، پس لازم است تا طراحی به گونه ایی صورت گیرد که تقویت کننده توان مصرفی پایین و نویز قابل قبولی را داشته باشد.

۱-۳. سازماندهی پایان نامه

این پایان نامه به صورت ذیل سازماندهی شده است، در فصل دوم مقدمه ای بر معماری‌های گیرنده و تعریف پارامترهای اصلی کارائی آنها پرداخته شده است. در فصل سوم مروری برمقالات و درفصل چهارم بررسی چالش چند روش بهینه سازی نویز در تقویت کننده‌های کم نویز بررسی خواهد شد. در فصل پنجم به معرفی الگوریتم انبوه ذرات وکاربرد آن میپردازیم. درفصل ششم مروری بر مدل کردن نویز در شبکه دو قطبی خطی، بررسی منابع نویز در قطعات CMOS و نحوه استخراج و مدل کردن و آنها برحسب شبکه های دو قطبی خطی، و تشریح ایده اصلی برای برطرف کردن چالش‌ها در روش‌های بررسی شده قبلی وطراحی مدارپیشنهادی معرفی خواهدشد. درفصل هفتم نتایج بدست آمده از مدارطراحی شده موردبررسی قرارمی گیرد ودرپایان در فصل هشتم پیشنهادات برای کارهای آینده ومراجع معرفی خواهد شد.

فصل دوم:

معماری‌های گیرنده و تقویت کننده‌های کم نویز