بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه شهید باهنر کرمان
دانشکده فنی و مهندسی
بخش مهندسی برق

پایان نامه تحصیلی جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد مهندسی برق

گرایش مخابرات

طراحی مخلوط کننده فراپهن باند با قابلیت خطی سازی بالا و توان کم

استاد راهنما:

دکتر احمد حکیمی

استاد مشاور:

دکتر مسعود موحدی

مؤلف:

زهرا زارع

بهمن‌ماه ۱۳۸۹

تقدیم به :

پدر و مادر

بسیار عزیز، دلسوز و فداکارم که پیوسته جرعه نوش جام تعلیم و تربیت، فضیلت و انسانیت آنها بوده ام و همواره چراغ وجودشان روشنگر راه من در سختی ها و مشکلات بوده است.

برادر و خواهر

مهربانم آنان که فروغ نگاهشان، گرمی کلامشان و روشنی رویشان سرمایه های جاودانی زندگی من است.

و دوست عزیزم

مرضیه مهدوی مقدم

خالق خاطرات خوب زندگی ام، که قداست یاریش تا ابد در نگاهم ماندگار است.

تشکر و قدردانی :

من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق

سپاس خدای را که به ید قدرت بی منتهایش دریای آفرینش را جاری کرد و به اراده ازلی اش همه خلق را صورت بخشید، هر کس را در سایه اراده اش به راهی راهرو گردانید و آتش عشق خود را در وجودشان برانگیخت. علم را به معرفت زیور داد و این گونه انسان را اشرف مخلوقات قرار داد.

بعد از سپاس از ایزد یکتا، بسی شایسته است از استاد فرهیخته و فرزانه جناب **آقای دکتر احمد حکیمی** که با کرامتی چون خورشید، سرزمین دل را روشنی بخشیدند و گلشن سرای علم و دانش را با راهنمایی های کار ساز و سازنده بارور ساختند، تقدیر و تشکر نمایم.

وهمچنین با امتنان بیکران از مساعدت های بی شائبه ی جناب **آقای دکتر مسعود موحدی** که از محضر پر فیض تدریسشان ، بهره ها برده ام.

معلما مقامت ز عرش برتر باد　　همیشه توسن اندیشه ات مظفر باد

به نکته های دلاویز و گفته های بلند　　صحیفه های سخن از تو علم پرور باد

چکیده :

میکسر به عنوان یکی از بلوک‌های سازنده گیرنده فرا پهن باند که سیگنال فرکانس رادیویی را به باند میانی منتقل می‌کند، نقش وسیعی در تعیین مشخصه‌های سیستم مانند بهره تبدیل، عدد نویز و خطی بودن دارد. خطسانی بالای میکسرها در مقابل از دست دادن بهره، افزایش عدد نویز و توان مصرفی می‌باشد که طراحی ولتاژ پایین را بسیار پیچیده می‌کند.

این پایان نامه به دنبال ارائه یک مخلوط‌کننده جدید فرا پهن باند با قابلیت خطی سازی بالا و توان کم می‌باشد. این میکسر فعال بر مبنای توپولوژی سلول گیلبرت است. در ابتدا با بکارگیری ساختارهای تاشونده، آبشاری و روش تزریق جریان بهره تبدیل بالا و تقریبا یکنواختی بر روی رنج وسیعی از فرکانس ورودی به منظور کاهش نویز طبقات بعدی گیرنده حاصل می شود. میکسر طراحی شده بدلیل داشتن مشخصه بسیار خطی، هارمونی‌ها و مولفه‌های مزاحم خارج از باند در سیگنال ارسالی را به اندازه کافی حذف و از اثرات متقابل آن‌ها جلوگیری می‌نماید.

در ادامه میکسری با ساختار گسترده معرفی و تاثیر پیش تقویت کننده بر روی عملکرد آن بررسی خواهد شد. با استفاده از پیش تقویت کننده، خطوط انتقال مصنوعی غیر یکنواخت و طبقات هدایت انتقالی مکمل افزایش قابل ملاحظه‌ای در بهره و پهنای باند به چشم می‌خورد.

کلید واژه : سیستم فرا پهن باند، مد اصلی تکنولوژی فرا پهن باند، میکسر فعال تاشده، میکسر گسترده، خطی سازی.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
چکیده	I
فهرست مطالب	II
فهرست نمودار ها و شکل ها	VII
فهرست جدول ها	XII
پیش گفتار	XIII
فصل ۱ مروری بر سیستم‌های فرا پهن باند	۱
۱-۱ مقدمه	۱
۱-۲ تاریخچه	۲
۱-۳ معرفی تکنولوژی فراپهن باند	۲
۱-۴ کاربرد تکنولوژی فرا پهن باند	۳
۱-۵ مزایای تکنولوژی فراپهن باند	۴
۱-۵-۱ ظرفیت بالای کانال	۴
۱-۵-۲ توانایی کار با SNR پایین	۵
۱-۵-۳ احتمال پایین تشخیص و ایجاد تداخل	۵
۱-۵-۴ مقاومت در برابر مسدود شدن	۵
۱-۶ ملاحظات سیستمی در پیاده سازی سیستم فرا پهن باند	۶
۱-۶-۱ سیستم DS-CDMA	۶
۱-۶-۲ سیستم MB-OFDM	۷

۱-۶-۲-۱ تولید سیگنال ۷

۱-۶-۲-۲ اشکالات OFDM ۸

۱-۷ سیستم UWB-MB-OFDM ۸

۱-۸ نتیجه گیری ۱۰

فصل ۲ معرفی میکسر غیر خطی و پارامترهای عملکردی ۱۱

۲-۱ مقدمه ۱۱

۲-۲ میکسر غیرخطی ۱۲

۲-۳ مشخصه‌های میکسر غیر خطی ۱۳

۲-۳-۱ بهره تبدیل ۱۳

۲-۳-۲ نویز ۱۳

۲-۳-۲-۱ منابع نویز در میکسر ها ۱۴

۲-۳-۲-۲ عدد نویز ۱۴

۲-۳-۳ ایزولاسیون بین دو ورودی ۱۶

۲-۳-۴ خطی سانی ۱۷

۲-۳-۵ اثرات غیر خطی در سیستم های فرا پهن باند ۲۰

۲-۳-۵-۱ تولید هارمونیک ۲۰

۲-۳-۵-۲ غیر حساس کردن و بلوکه شدن ۲۱

۲-۳-۵-۳ مدولاسیون متقابل ۲۲

۲-۳-۵-۴ فشردگی بهره ۲۲

۲-۳-۵-۵ اینترمدولاسیون ۲۳

۲-۴ تحلیل سیستم های غیر خطی متوالی ۲۸
۲-۵ انواع توپولوژی های میکسر های پایین آورنده ۲۹
۲-۵-۱ میکسر غیر فعال ۲۹
۲-۵-۲ میکسر فعال ۳۰
۲-۵-۳ میکسر های توازن یکی و توازن دوگانه ۳۱
۲-۵-۴ ساختار میکسر های توازن دوگانه ۳۳
۲-۶ نتیجه گیری ۳۳
فصل ۳ مروری بر تکنیک های کاربردی جهت بهبود پارامترهای میکسر ۳۴
۳-۱ مقدمه ۳۴
۳-۲ عدد نویز ۳۵
۳-۳ پهنای باند ۳۷
۳-۳-۱ تطبیق امپذانس در پورت ورودی RF ۳۷
۳-۳-۲ تطبیق امپذانس در پورت خروجی IF ۴۰
۳-۴ خطی سانی ۴۱
۳-۴-۱ اعوجاج و اینترمدولاسیون مرتبه دو ۴۲
۳-۴-۱-۱ self mixing ۴۲
۳-۴-۱-۲ خاصیت غیر خطی ترارسانا و عدم تطابق در سوئیچ ها ۴۲
۳-۴-۱-۳ خاصیت داتی غیر خطی در سوئیچ ها ۴۴
۳-۴-۲ بهبود اعوجاج مرتبه دو در ترارسانا ۴۵
۳-۴-۲-۱ ترارسانای تبهگن شده به همراه فیلتر ۴۵

۳-۴-۲-۲ اعمال بایاس جدید ۴۶
۳-۴-۲-۳ استفاده از حلقه فیدبک ۴۶
۳-۴-۳ بهبود کارایی IIP2 میکسر در سوئیچ ها ۴۸
۳-۴-۴ اعوجاج و اینترمدولاسیون مرتبه سه ۴۹
۳-۴-۴-۱ اثر آفست روی اعوجاج ۵۱
۳-۴-۴-۲ اثر فیدبک بر روی اعوجاج ۵۱
۳-۴-۵ تکنیک‌های نوین جهت بهبود IIP3 ۵۳
۳-۴-۵-۱ استفاده از فیدبک ۵۳
۳-۴-۵-۲ استفاده از روش Tanh ۵۴
۳-۴-۵-۳ استفاده از روش تزریق جریان ۵۷
۳-۴-۵-۴ تکنیک های پیش خورد ۵۹
۳-۴-۵-۵ تکنیک پیش اعوجاج ۶۰
۳-۴-۵-۶ تزریق هارمونیک دوم برای حذف اعوجاج مرتبه سه ۶۱
۳-۴-۵-۷ تکنیک جمع آثار مشتقات ۶۲
۳-۴-۵-۸ تکنیک خطی سازی برحذف همزمان اعوجاج مرتبه دو وسه ۶۵
۳-۵ نتیجه گیری ۶۶
فصل ۴ طراحی میکسر فراپهن باند با قابلیت خطی سازی بالا و توان کم ۶۷
۴-۱ مقدمه ۶۷
۴-۲ میکسر فعال تاشونده برای کاربردهای مد اصلی سیستم‌های فراپهن باند ۶۸
۴-۲-۱ طراحی مدار میکسر تاشده ۶۹

۴-۲-۲ نتایج شبیه سازی ۷۴

۴-۲-۳ مقایسه و ارزیابی ۸۳

۴-۳ عملکرد میکسر فعال با ساختار گسترده و تاثیر استفاده از پیش تقویت کننده بر روی آن ۸۹

۴-۳-۱ ساختار میکسر طراحی شده ۹۰

۴-۳-۲ نتایج شبیه سازی ۹۸

۴-۳-۳ مقایسه و ارزیابی ۱۰۱

فصل ۵ نتیجه گیری و پیشنهادات ۱۰۳

۵-۱ نتیجه گیری ۱۰۳

۵-۲ پیشنهادات ۱۰۵

منابع ۱۰۶

مقالات منتشر شده ۱۱۰

فهرست نمودارها و شکل ها

شکل	صفحه
۱-۱پهنای باند مورد استفاده در سیستم DS-CDMA	۶
۱-۲ طیف فرکانسی سمبل OFDM	۷
۱-۳ ساختار باندهای فرکانسی در MB-OFDM	۸
۱-۴ طیف فرکانسی MB-OEDM	۹
۱-۵ ساختار قسمت RF گیرنده UWB MB-OFDM	۹
۲-۱ انتقال نویز RF و تصویر به باند IF – عدد نویز یکطرفه میکسر	۱۵
۲-۲ پایین آوردن طیف سیگنال AM - عدد نویز دو طرفه میکسر	۱۵
۲-۳ میکس مجدد (الف) نشت سیگنال LO، (ب) نشت یک تداخل کننده قوی	۱۶
۲-۴ نشت بین دو ورودی RF-IF.	۱۷
۱-۵ طیف فرکانسی MB-OFDM به همراه سیستم های نداخلی داخل و خارج باند	۱۸
۲-۶: مدل سیستم غیر خطی	۱۹
۱-۷ طیف خروجی سیستم غیرخطی با درجه دو و سه، سیستم مدل شده درشکل ۲-۶	۱۹
۲-۸ تعریف نقطه فشردگی dB- ۱	۲۳
۲-۹ تعریف نقطه تقاطع مرتبه دوم	۲۶
۲-۱۰ تخریب سیگنال در اثر مولفه اینترمدولاسیون مرتبه سه	۲۶
۲-۱۱ تعریف نقطه تقاط مرتبه سوم	۲۷
۲-۱۲ سوئیچ ساده به عنوان میکسر	۲۹
۲-۱۳ ساخت سوئیچ با ترانزیستور NMOS – میکسر غیر فعال	۳۰
۲-۱۴ میکسر فعال با توازن یکی	۳۰
۲-۱۵ میکسر با توازن دوگانه(سلول گیلبرت)	۳۱
۳-۱ استفاده از خازن کوپلاژ به منظور فیلتر شدن نویز طبقه ترارسانا	۳۵
۳-۲ استفاده از فیلتر RC در طبقه بار جهت حذف نویز	۳۶
۳-۳ استفاده از فیلتر LC	۳۶

۳-۴ مدل مداری تکنیک‌های بهبود پهنای باند (الف) شبکه نردبانی LC (ب) مبدل‌ها برای تطبیق امپدانس در پورت‌های ورودی ۳۸

۳-۵ ساختار خط انتقال مصنوعی یکنواخت ۳۸

۳-۶ ساختار خط انتقال مصنوعی یکنواخت با استفاده از سلف‌های سری و خازن‌های ترانزیستور ۳۹

۳-۷ میکسر با ساختار گسترده بر اساس خطوط مایکرواستریپ ۳۹

۳-۸ میکسر فراپهن باند با ساختار گسترده متشکل از سلف‌های سری و خازن های ترانزیستور ۴۰

۳-۹ استفاده از بافر دنبال کننده سورس در طبقه بار میکسر ۴۰

۳-۱۰ بکار بردن shunt peaking load در طبقه بار ۴۱

۳-۱۱ مدل کردن عدم تطابق و اعوجاج ایجاد شده در جریان. ۴۳

۳-۱۲ مدار معادل میکسر با فرض سیگنال LO مربعی ۴۴

۳-۱۳ ترارسانای تبهگن شده ۴۶

۳-۱۴ ترارسانای ارایه شده در [۲۷] برای بهبود IIP2 ۴۶

۳-۱۵ استفاده از حلقه فیدبک در میکسر برای بهبود IIP2. ۴۷

۳-۱۶ شماتیک حلقه فیدبک برای بهبود IIP2 در ترارسانا ۴۸

۳-۱۷ استفاده از فیلتر LC برای حذف اثر IM_2 ناشی از خازن پارازیت ۴۹

۳-۱۸ سیستم غیرخطی با حلقه فیدبک ۵۱

۳-۱۹ اعوجاج های موجود در میکسر و مکانیزم های تولید اعوجاج ها از یکدیگر ۵۳

۳-۲۰ ترارسانای خطی شده بوسیله سورس تبهگن شده ۵۴

۳-۲۱ روش Tanh بکار رفته جهت بهبود خطی سازی ۵۴

۳-۲۲ جریان خروجی خطی شده برای دو جفت دیفرانسیلی ۵۵

۳-۲۳ هدایت انتقالی خطی شده برای دو جفت دیفرانسیلی ۵۶

۳-۲۴ بهبود خطی سانی میکسر با روش Tanh (الف) دو برابر شدن سطح هدایت انتقالی توسط چهار ترانزیستور (ب) سه برابر شدن سطح هدایت انتقالی توسط شش ترانزیستور ۵۷

۳-۲۵ روش تزریق جریان ۵۸

۳-۲۶ توپولوژی تزریق جریان با طبقه هدایت انتقالی مکمل ۵۸

۳-۲۷ استفاده از تکنیک پیش خورد برای خطی سازی در میکسر ۵۹

۳-۲۸ حذف اعوجاج ها در خروجی میکسر با استفاده از تکنیک پیش خورد ۶۰

۳-۲۹ استفاده از پیش اعوجاج در خطی سازی میکسر ۶۱

۳-۳۰ نمایش سیستمی خطی سازی گیرنده با استفاده از تکنیک تزریق سیگنال IM_2 ۶۱

۳-۳۱ پیاده سازی مداری تکنیک خطی سازی با روش تزریق جریان ۶۲

۳-۳۲ تکنیک خطی سازی به روش جمع آثار مشتقات برای حذف اعوجاج مرتبه سه ۶۳

۳-۳۳ اعوجاج مرتبه دو و سه در تکنیک جمع آثار مشتقات مرسوم ۶۴

۳-۳۴ اعوجاج های مرتبه دو و سه در تکنیک جمع آثار مشتقات بهبود یافته (الف) اعوجاج مرتبه سه (ب) اعوجاج مرتبه دو ۶۵

۴-۱ نمای کلی میکسر سلول گیلبرت تاشده ۷۰

۴-۲ ساختار تقویت کننده آبشاری ۷۱

۴-۳ مدل مداری میکسر فعال تاشده پیشنهادی ۷۲

۴-۴ بهره تبدیل شبیه سازی شده بر حسب فرکانس ورودی ۷۴

۴-۵ نقطه تقاطع مرتبه سوم شبیه سازی شده ۷۵

۴-۶ پاسخ فرکانسی IIP3 شبیه سازی شده میکسر ۷۵

۴-۷ نقطه فشردگی بهره میکسر پیشنهادی ۷۶

۴-۸ عدد نویز یک طرفه میکسر در فرکانس های مختلف ورودی ۷۶

۴-۹ ایزولاسیون بین پورت های ورودی ۷۷

۴-۱۰ بهره تبدیل میکسر بر حسب توان LO ۷۸

۴-۱۱ مشخصه IIP3 در توان های مختلفی از LO ۷۸

۴-۱۲ عدد نویز بر حسب توان LO ۷۸

۴-۱۳ بهره تبدیل در فرکانس های مختلف IF ۷۹

۴-۱۴ IIP3 بر حسب فرکانس IF ۷۹

۴-۱۵ عدد نویز بر حسب تغییرات فرکانس IF ۸۰

۴-۱۶ بهره تبدیل و عدد نوبز در توان های مختلفی از RF ۸۰

۴-۱۷ عدد نویز برحسب توان RF ۸۱

۴-۱۸ بهره تبدیل میکسر در مد های مختلف ۸۱

۴-۱۹ عدد نویز میکسر در مد های مختلف ۸۲

۴-۲۰ IIP3 میکسردر مد های مختلف ۸۲

۴-۲۱ پاسخ فرکانسی (الف)- بهره تبدیل (ب)- نقطه تقاطع مرتبه سوم ورودی (ج)- عدد نویز میکسر مرجع[۵۲] ۸۴

۴-۲۲ (الف)- پاسخ فرکانسی بهره تبدیل (ب)- نقطه تقاطع مرتبه سوم ورودی (ج)- عدد نویز میکسر برحسب فرکانس IF خروجی مرجع[۵۳] ۸۵

۴-۲۳ (الف)- پاسخ فرکانسی بهره تبدیل (ب)- نقطه تقاطع مرتبه سوم ورودی (ج)- عدد نویز میکسر برحسب فرکانس IF خروجی مرجع[۵۴] ۸۶

۴-۲۴ پاسخ فرکانسی (الف)- بهره تبدیل (ب)- نقطه تقاطع مرتبه سوم ورودی (ج)- عدد نویز میکسر تاشده مرجع[۵۵] ۸۸

۴-۲۵ ساختار خط انتقال مصنوعی غیر یکنواخت ۹۳

۴-۲۶ مدل مداری طبقه سورس مشترک (الف) با حالت مرسوم دژ نراسیون خازنی (ب) با شبکه اصلاح شده از دژنراسیون خازنی ۹۵

۴-۲۷ (الف) مدل مداری میکسر مرسوم (ب) میکسر پیشنهادی با روشseries inductive peaking

۹۷

۴-۲۸ ساختار میکسر فراپهن باند پیشنهادی ۹۸

۴-۲۹ بهره تبدیل (الف) بدون پیش تقویت کننده. (ب) با پیش تقویت کننده. ۱۰۰

۴-۳۰ ایزولاسیون پورت‌های خروجی(الف) بدون پیش تقویت کننده. (ب) با پیش تقویت کننده

۱۰۰

۴-۳۱ عدد نویز(الف) بدون پیش تقویت کننده. (ب) با پیش تقویت کننده. ۱۰۱

فهرست جدول ها

۴-۱ نتایج شبیه سازی میکسر تاشده آبشاری و مقایسه عملکرد آن با سایر میکسرهای مشابه ۸۹

۴-۲ پارامترهای میکسر گسترده طراحی شده ۹۹

۴-۳ پارامترهای میکسر قبل و بعد از پیش تقویت کننده ۱۰۲

پیش گفتار

فن آوری مخابرات بی سیم در طی دو دهه گذشته زندگی ما را دگرگون ساخته است. نقل و انتقال حجم وسیعی از اطلاعات در کسری از ثانیه، چنان ارتباط سریعی بین انسان‌ها، در اقصی نقاط جهان را میسر ساخته است که دور بودن، تنها از نظر بعد فیزیکی معنا پیدا می‌کند. در عصر ارتباطات، فاصله‌ها و مرزهای جغرافیایی در هم نوردیده شده و مطرح شدن دهکده جهانی و حتی کوچکتر از آن معقول به نظر می‌رسد. در محیط‌های کوچک نیز، تلفن‌های سلولی ما را آزادی بیشتری بخشیده، به نحوی که در هر زمان و مکانی می‌توانیم با یکدیگر ارتباط برقرار کنیم. در خانه‌ها و ادارات، تلفن‌های بی سیم ما را از قید کوتاهی سیم گوشی رها ساخته است. فن آوری شبکه‌های بی سیم محلی WLAN امکان اتصال به اینترنت، بدون تحمل کابل‌های زیاد، بد منظر و گران قیمت را فراهم ساخته اند.

در سال های اخیر بیشتر توجهات روی توسعه فن آوری جهانی شبکه های شخصی بی سیم WPAN متمرکز بوده است. هدف آینده شبکه های WPAN ، ایجاد ارتباطات بی سیم مطمئن بین کامپیوتر ها، تجهیزات قابل حمل و مصرف کننده های برقی در مسافت های کوتاه می‌باشد. به علاوه ذخیره سازی و جابجایی داده بین این تجهیزات نیز انجام خواهد گرفت. این کار نیازمند نرخ ارسال داده ای بسیار بالاتر از آنچه که هم اکنون، در فن آوری های موجود بی سیم قابل دسترسی است می‌باشد.

در ۱۴ فوریه ۲۰۰۲، FCC ، طی گزارشی اجازه استفاده تجاری از فن آوری UWB را اعلام نمود. از آن پس تکنولوژی UWB به عنوان یکی از مطمئن ترین فن آوری های بی سیم که تحول در حوزه ارسال نرخ بالای داده و قادر ساختن صنایع شبکه های شخصی محلی، برای حرکت به سمت اختراعات جدید و ارائه خدمات با کیفیت بالاتر را به کاربران وعده می‌داد، مورد توجه قرار گرفت. اگر چه تحقیقات بر روی UWB بسیار پیشرفت کرده است، اما هنوز قوانین عمومی و استاندارد برای UWB در حال بررسی و تدوین می‌باشد.

تکنولوژی UWB در سال های اخیر پیشرفت های بسیار زیادی داشته است ولی همچنان رقابت بر سر رساندن این تکنولوژی به حداکثر قابلیت هایش ادامه دارد. در این میان یکی از موضوعات اصلی این رقابت، میکسر فراپهن باند است که وظیفه آن انتقال فرکانسی سیگنال می‌باشد. در بین تمام اجزای RF سیستم های بی سیم و مایکروویو نسل جدید، ممکن است میکسر بیشترین توجه را به خود اختصاص دهد. زیرا میکسر مهمترین بلوک غیرخطی به شمار می‌رود. همانطوری که در ادامه نشان داده خواهد

شد، بلوک های انتهایی Front-end در تعیین میزان غیرخطی بودن کل گیرنده نقش مهمتری ایفا می-کنند و در نتیجه خطی بودن میکسر به خطی بودن کل گیرنده کمک شایانی می‌نماید. . این در حالی است که خط‌سانی بالای میکسر ها در مقابل از دست دادن بهره، افزایش عدد نویز و توان مصرفی می-باشد، از این رو رسیدن به این مهم بسیار چالش انگیز است. بنابراین با توجه به موانع موجود و پیچیدگی طراحی میکسر با پارامترهای قابل قبول، به نظر می‌رسد بتوان میکسر جدیدی به عنوان یک راه حل مناسب معرفی کرد و به نتایج مطلوبی دست یافت.

در این پایان نامه پس از آشنایی بیشتر با فن آوری UWB در فصل اول، میکسر غیرخطی و پارامتر های مربوط به آن جهت بیان چگونگی عملکرد در فصل دوم معرفی خواهد شد. انواع ساختار های میکسر برای استفاده در این سیستم ها از جمله میکسر فعال که یکی از راه حل های رسیدن به میکسر هایی با پهنای باند وسیع و مشخصات مطلوب می‌باشد در این فصل مورد بررسی قرار می‌گیرند. از آنجا که طراحی میکسر فراپهن باند خطی با بهره تبدیل مناسب و توان کم بسیار پیچیده است، تکنیک های مداری جهت بهبود عدد نویز، پهنای باند، خطی سازی و حذف اعوجاج های مرتبه دو و سه و در نتیجه رسیدن به نقاط تقاطع ورودی مرتبه دوم و سوم بالا را در فصل سوم به تفصیل مطالعه خواهیم نمود. در فصل چهارم میکسر فعال طراحی شده در این پایان نامه و نتایج نهایی شبیه سازی را تحلیل می‌نماییم. در نهایت در فصل پنجم بحث و نتیجه گیری ارائه خواهد شد.

فصل اول

مروری بر سیستم های فراپهن باند

۱-۱- مقدمه

گسترش روز افزون سیستم های مخابرات بی سیم[1] مانند تلفن های بدون سیم[2]، ماهواره موقعیت یابی جهانی[3]، شبکه های محلی بی سیم[4]، استاندارد هایی نظیر بلوتوث و نیاز به انتقال اطلاعات با سرعت-های بالا، در سال های اخیر موجی قوی در جهت توسعه استاندارد ها و گیرنده های جدید ایجاد نموده است. در این میان تکنولوژی فراپهن باند[5] خود را به عنوان یک کاندیدای خوب برای ارسال داده با نرخ بالا معرفی کرده است. پهنای باند وسیع تکنولوژی فراپهن باند در کنار مزایای زیادی که با خود به

[1] Wireless Communication Systems

[2] Cordless Phones

[3] Global Positioning Satellite

[4] Wireless Local Area Network

[5] Ultra Wide Band

همراه دارد، طراحی بخش گیرنده از جمله میکسر را بسیار چالش زا نموده است. این امر منجر به آشنایی با کلیت سیستمی شد که می خواهیم برای آن میکسر مناسبی طراحی کنیم. در این فصل پس از معرفی تکنولوژی فراپهن باند و کاربرد های آن به ذکر مزایای این فن آوری پرداخته و ملاحظات سیستمی در پیاده سازی سیستم فراپهن باند را بیان می کنیم.

۱-۲- تاریخچه

با اینکه تکنولوژی فرا پهن باند (UWB) در دهه اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است، اما دارای تاریخی به قدمت تاریخ رادیو است. شروع استفاده از دانش UWB مربوط به انتهای قرن نوزدهم می-باشد که رادیو ساخته شده توسط مارکنی از پهنای باند وسیعی برای انتقال اطلاعات بهره می‌برده است. سپس مفهوم UWB مجددا در دهه ۱۹۶۰ برای ساخت رادارهای ایمن در برابر تداخل و با مصرف توان پایین مورد توجه قرار گرفت [۲،۱]. در نهایت اختراع ثبت شده توسط جرالد روس در سال ۱۹۷۳ مخابرات UWB را پایه ریزی نمود [۲]. در فوریه سال۲۰۰۲، FCC[1] اولین طراحی و استاندارد مربوط به باندها و توان مجاز برای کاربران را صادر نمود. بدین ترتیب باند فرکانسی ۳/۱ گیگاهرتز تا ۱۰/۶ گیگاهرتز به UWB اختصاص یافت. در این تاریخ FCC مجوزی صادر کرد که حدود و میزان تشعشع عمدی یا سهوی دستگاههای مخابراتی در باندهای مختلف را مشخص نمود. این تعیین حداکثر تشعشع مجاز در باندهای مورد استفاده مبنایی برای طراحی دستگاههای UWB شد. با گسترش تحقیقات در این زمینه، IEEE کمیته مخصوصی برای استاندارد سازی این سیستم‌ها تحت عنوان 802.15.3.x تشکیل داد.

۱-۳- معرفی تکنولوژی فراپهن باند

UWB یک تکنولوژی رادیویی بی‌سیم برای کاربرد های تجاری می‌باشد که پتانسیل لازم برای انتقال اطلاعات با سرعت بالا و محل‌های با فواصل کوتاه را دارد. تکنولوژی UWB توسط کمیته مخابرات فدرال (FCC) به عنوان یک طرح بی‌سیم که پهنای باند کسری[2] آن بیش از ۲۰ درصد و یا پهنای باند مورد استفاده آن برای انتقال اطلاعات بیشتر از ۵۰۰ مگاهرتز باشد، مشخص شده است. پهنای باند

[1] Federal Communication Commission

[2] Fractional Bandwidth