



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران مرکز

دانشکده فنی و مهندسی ، گروه برق

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (MSc)

گرایش : الکترونیک

عنوان:

طراحی و شبیه سازی فرستنده گیرنده Low Power و غیرتهاجمی برای ارتباط Pace
Maker با شبکه BSN

استاد راهنما:

دکتر علیرضا کاشانی نیا

استاد مشاور:

دکتر فرداد فرخی

پژوهشگر:

احسان مهرکی زاده

تابستان ۹۱

تقدیم به:

مادر مهربانم که زندگی بخش من بوده و همیشه بی ادعا و مهربانانه در کنارم بوده است.

تشکر و قدردانی:

از زحمات و راهنمایی های گرانقدر استاد محترم جناب آقای دکتر علیرضا کاشانی نیا که علاوه بر راهنمایی های این پایان نامه در دوره کارشناسی ارشد در محضرشان کسب علم نموده ام صمیمانه تشکر و قدردانی می نمایم. از استاد مشاور گرامی جناب آقای دکتر فرداد فرخی که علاوه بر زحمت مطالعه پایان نامه، از اساتید دوره کارشناسی ارشدم بوده اند و همچنین از جناب آقای دکتر رضا صباغی ندوشن که زحمت داوری پایان نامه را کشیده اند تشکر و قدردانی می نمایم.

همچنین از جناب آقای دکتر عبدالکریم اکبر پور از اساتید دوره کارشناسی بابت راهنمایی های بسیار مفیدی که در تهیه این پایان نامه به من ارائه نمودند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

چکیده:

پیشرفت تکنولوژی و استفاده از تکنیک های مختلف جهت کوچک سازی مدارهای مجتمع منجر به طراحی مدارهای بسیار کوچکی جهت کاربردهای پزشکی شده است. همچنین از مدولاسیون های مختلفی جهت ارسال داده ها استفاده می شود.

فرستنده گیرنده های زیادی به همین منظور طراحی شده است اما مهمترین چالش هایی که در این راه وجود دارد مصرف توان و نرخ خطای بیت (BER) مدارهای طراحی شده است. در این تحقیق یک فرستنده گیرنده کم مصرف با کمترین آسیب به بافت بدن جهت ارسال سیگنال از قطعه خارجی به پیس میکر طراحی شده است. با توجه به اینکه مدولاسیون BPSK دارای نرخ خطای بیت بسیار کم و نویزپذیری کمتری نسبت به سایر مدولاسیون های دیجیتال است در این طراحی از مدولاسیون BPSK جهت ارسال و دریافت داده ها و تکنیک غیرمنسجم استفاده شده است. همچنین از تکنولوژی CMOS 0.18 μm استفاده شده است و همه مدار با ولتاژ 1 و 1/8 ولت تغذیه شده است. مصرف توان مدار طراحی شده کمتر از 10 μw است. به علت استفاده از تکنیک غیرمنسجم، پیچیدگی مدار و مصرف توان آن به شکل چشم گیری کاهش یافته است. جهت شبیه سازی مدار از نرم افزار ADS استفاده شده است و نتایج آن در این تحقیق آمده است.

آنچه این طراحی را از دیگر طراحی ها متمایز می کند مصرف توان بسیار کم و سادگی مدار فرستنده و گیرنده است. در مدار گیرنده به علت استفاده از تکنیک غیرمنسجم نیازی به PLL نیست که باعث کاهش مصرف توان و پیچیدگی مدار می شود.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱.....	فصل اول: مقدمه
	فصل دوم: سیر تکاملی پیس میکرها و انواع آن
۸.....	۴ + سیگنال قلب
۱۰.....	۴ ۴ آریتمی ها(اختلالات ضربان قلب)
۱۱.....	۴ ۴ پیس میکر
۱۲.....	۴ ۴ + مولد پالس پیس میکر یا ژنراتور
۱۲.....	۴ ۴ ۴ الکترودهای پیس میکر
۱۳.....	۴ ۴ ۴ + انواع الکترودهای پیس میکر
۱۴.....	۴ ۴ انواع پیس میکرها از نظر مدت زمان استفاده
۱۴.....	۴ ۴ + پیس میکر موقت
۱۵.....	۴ ۴ ۴ پیس میکر دائمی
۱۶.....	۴ ۴ ۵ پیس میکر خارج جلدی
۱۷.....	۴ ۴ ۶ طبقه بندی پیس میکرها بر اساس روش کدگذاری
۲۰.....	۴ ۴ ۷ سیر تکاملی پیس میکرها
۲۱.....	۴ ۴ ۴ + پیس میکر Demand
۲۳.....	۴ ۴ ۴ پیس میکر Dual Chamber
۲۴.....	۴ ۴ A تنظیم پیس میکر
۲۴.....	۴ ۴ A + ریت بطنی
۲۵.....	۴ ۴ A ۴ برون ده (خرجی) دهلیزی و برون ده بطنی
۲۵.....	۴ ۴ A ۴ تکمه حساسیت پیس میکر
۲۵.....	۴ ۴ A ۴ کنترل فاصله
۲۶.....	۴ ۴ ۹ بررسی عملکرد پیس میکر بر ECG
۲۷.....	۴ ۴ + مشکلات و محدودیت های پیس میکر
۲۸.....	۴ ۴ + تداخل اکترومغناطیسی EMI

۳۰	۴ ۱۱ اقدامات قبل از عمل
۳۰	۴ ۱۲ عمل تعبیه پیس میکر
۳۰	۴ ۱۳ خطرات احتمالی پیس میکر

فصل سوم: تأمین توان مورد نیاز پیس میکر

۳۴	۴ ۱ سابقه موضوع
۳۶	۴ ۲ کوشش اولیه

فصل چهارم: ساختار و انواع لیدها و مدارهای Sens Amplifier قلب

۳۹	۴ ۱ ساختمان لید
۳۹	۴ ۱ ۱ پین اتصال
۳۹	۴ ۱ ۲ Suture Sleeve
۳۹	۴ ۱ ۳ بدنه لید
۴۰	۴ ۲ پلاریته
۴۰	۴ ۳ ساختمان لید تک قطبی
۴۱	۴ ۴ ساختمان لید دو قطبی
۴۱	۴ ۵ مقایسه لید تک قطبی و دو قطبی
۴۳	۴ ۶ طراحی الکترودها
۴۳	۴ ۷ مواد الکترودها
۴۳	۴ ۸ پلاریزاسیون الکترودها
۴۴	۴ ۹ امپدانس الکترودها
۴۵	۴ ۱۰ آستانه تحریک الکترودها
۴۵	۴ ۱۱ تعداد ترکیبات آلی قابل حل در چربی (Stroids)
۴۵	۴ ۱۲ چگونگی دریافت سیگنال قلب
۴۶	۴ ۱۳ مدارات Sense Amplifier و آشکارساز
۴۹	۴ ۱۴ مدار Sense Amplifier پیشنهادی Haddad
۴۹	۴ ۱۴ ۱ ویژگی های طرح و تشریح مدار Haddad
۵۱	۴ ۱۴ ۲ اصول خطی انتقالی پویا و ساکن
۵۲	۴ ۱۴ ۳ مبدل ولتاژ دیفرانسیل به جریان خروجی تکي Haddad
۵۳	۴ ۱۴ ۴ فیلتر میان گذر Haddad
۵۴	۴ ۱۴ ۵ مدارهای مبدل RMS-DC و قدرمطلق گیر Haddad

۵۵.....	Haddad مدار آشکارساز	۶ ۴ ۴
۵۶.....	Haddad خلاصه مدار	۴ ۴ ۴
۵۶.....	Lasanen Sense Amplifier پیشنهادی	۴ ۴ ۴
۵۷.....	Lasanen نیازمندیهای طراحی	۴ ۴ ۴
۵۹.....	Lasanen تشریح مدار پیشنهادی	۴ ۴ ۴
۶۰.....	Lasanen پیش تقویت کننده	۴ ۴ ۴
۶۴.....	Lasanen SO-SC پیشنهادی	۴ ۴ ۴
۶۸.....	Lasanen SO-SC تقویت کننده	۴ ۴ ۴
۶۸.....	Lasanen مولد سیگنال کلاک	۶ ۴ ۴
۷۰.....	Lasanen مدار بایاس پیشنهادی	۴ ۴ ۴

فصل پنجم: آشنایی با انواع مدولاسیون های PSK

۷۶.....	BPSK مدولاسیون	۴ ۴ ۴
۷۶.....	BPSK پیاده سازی	۴ ۴ ۴
۷۷.....	BPSK نرخ خطای بیت	۴ ۴ ۴
۷۷.....	QPSK مدولاسیون	۴ ۴ ۴
۷۸.....	QPSK پیاده سازی	۴ ۴ ۴
۷۹.....	QPSK نرخ خطای بیت	۴ ۴ ۴
۸۰.....	QPSK سیگنال در حوزه زمان	۴ ۴ ۴
۸۱.....	PSK انواع دیگر مدولاسیون	۴ ۴ ۴
۸۱.....	Offset QPSK مدولاسیون	۴ ۴ ۴
۸۳.....	$\frac{\pi}{4}$ - QPSK مدولاسیون	۴ ۴ ۴
۸۴.....	PSK مرتبه بالاتر (High Order PSK) مدولاسیون	۴ ۴ ۴
۸۴.....	PSK مرتبه بالاتر نرخ خطای بیت	۴ ۴ ۴

فصل ششم: دمدولاتورهای BPSK

۸۷.....	BPSK دمدولاتورهای	۶ ۴ ۴
۸۸.....	BPSK سنتی دمدولاتورهای	۶ ۴ ۴
۹۰.....	Luo BPSK پیشنهادی معماری دمدولاتور	۶ ۴ ۴
۹۲.....	Luo تحلیل و بهینه سازی دمدولاتور	۶ ۴ ۴

۹۴.....	طراحی مدار دمدولاتور BPSK (اولین پیاده سازی)	۶ ۴ ۶
۹۵.....	VCO	۶ ۴ ۶
۹۶.....	PFD با خروجی CP	۶ ۴ ۶
۹۷.....	طراحی دمدولاتور BPSK بهبود یافته (پیاده سازی دوم)	۶ ۴ ۶
۱۰۰.....	اندازه گیری و نتایج شبیه سازی دمدولاتور Luo	۶ ۴ ۶
۱۰۴.....	معماری دمدولاتور BPSK پیشنهادی Asgarian	۶ ۴ ۶
۱۰۷.....	معماری دمدولاتور Asgarian	۶ ۴ ۶
۱۰۸.....	آشکارساز داده دمدولاتور Asgarian	۶ ۴ ۶

فصل هفتم: فرستنده گیرنده BPSK پیشنهادی

۱۱۲.....	معماری فرستنده گیرنده	۶ ۴ ۶
۱۱۳.....	طراحی فرستنده BPSK پیشنهادی	۶ ۴ ۶
۱۱۵.....	عملکرد بهینه مدار تقویت کننده کلاس E	۶ ۴ ۶
۱۱۶.....	طراحی گیرنده BPSK پیشنهادی	۶ ۴ ۶
۱۱۷.....	طراحی دیجیتال کننده پیشنهادی	۶ ۴ ۶
۱۱۸.....	طراحی آشکارساز انتقال فاز پیشنهادی	۶ ۴ ۶

فصل هشتم: نتایج شبیه سازی

فصل نهم: جمع بندی و مقایسه نتایج

فهرست منابع

۱۲۸.....

فهرست شکل ها

عنوان	صفحه
شکل ۴ ۱ ساختار قلب.....	۷
شکل ۴ ۲ محل قرار گیری گره‌های قلب.....	۸
شکل ۴ ۳ سیگنال طبیعی قلب.....	۹
شکل ۴ ۴ مدار پیس میکر اولیه.....	۲۰
شکل ۴ ۵ مدار پیس میکر Demand.....	۲۲
شکل ۴ ۶ مدار پیس میکر Dual Chamber.....	۲۴
شکل ۴ ۷ سیگنال قلب همراه با Spike.....	۲۶
شکل ۴ ۸ وجود Spike در نوار قلب.....	۲۷
شکل ۴ ۹ وجود Spike در نوار قلب.....	۲۷
شکل ۴ ۱ پیس میکر ترموالکترونیکی.....	۳۵
شکل ۴ ۲ نمودار ولتاژ مدار باز به تغییرات زمان.....	۳۶
شکل ۴ ۳ نمودار تولیدی بر حسب تغییرات زمانی.....	۳۷
شکل ۴ ۱ ساختمان لید.....	۴۰
شکل ۴ ۲ ساختمان لید تک قطبی.....	۴۰
شکل ۴ ۳ ساختمان لید دو قطبی.....	۴۱
شکل ۴ ۴ ماده متخلخل مورد استفاده در الکتروود.....	۴۳
شکل ۴ ۵ پلاریزاسیون.....	۴۴
شکل ۴ ۶ محل قرار گیری Stroid در الکتروود.....	۴۵
شکل ۴ ۷ بلوک دیاگرام پیس میکر نرخ اکنشی.....	۴۶
شکل ۴ ۸ بلوک دیاگرام تقویت کننده حسی.....	۴۷

- شکل ۴ ۹ پاسخ گذرای مدار تقویت کننده حسی..... ۴۸.....
- شکل ۴ ۱۰ بلوک دیاگرام تقویت کننده حسی Haddad ۵۰.....
- شکل ۴ ۱۱ حلقه TL چهار ترانزیستوری و اصل مدارهای DTL ۵۱.....
- شکل ۴ ۱۲ مبدل دیفرانسیل به جریان تک خروجی ۵۲.....
- شکل ۴ ۱۳ الف بلوک دیاگرام فیلتر میان گذر چهارتایی Haddad ۵۲.....
- شکل ۴ ۱۳ ب نمای مدار چهارتایی Haddad ۵۴.....
- شکل ۴ ۱۴ مدار قدر مطلق گیر Haddad ۵۴.....
- شکل ۴ ۱۵ مدار مبدل Haddad RMS-DC ۵۵.....
- شکل ۴ ۱۶ مدار مقایسه کننده Haddad ۵۶.....
- شکل ۴ ۱۷ الف بلوک دیاگرام آشکارساز QRS Lasanen ۵۸.....
- شکل ۴ ۱۷ ب سرجلویی آنالوگ Lasanen ۶۰.....
- شکل ۴ ۱۸ پیش تقویت کننده شبه تفاضلی Lasanen ۶۰.....
- شکل ۴ ۱۹ تقویت کننده عملیاتی تک خروجی جبران سازی شده با میلر Lasanen ۶۲.....
- شکل ۴ ۲۰ فیلتر میان گذر نردبانی Lasanen SO-SC ۶۴.....
- شکل ۴ ۲۱ تقویت کننده OTA سوئیچ شده و مدار CMFB آن ۶۷.....
- شکل ۴ ۲۲ اسپلاتور کریستال Lasanen ۶۸.....
- شکل ۴ ۲۳ بلوک دیاگرام مولد سیگنال کلاک که دو فاز تولید می کند ۶۹.....
- شکل ۴ ۲۴ مدار بایاس Lasanen ۷۰.....
- شکل ۴ ۱ دیاگرام QPSK ۷۷.....
- شکل ۴ ۲ بلوک دیاگرام ساخت سیگنال QPSK ۷۹.....
- شکل ۴ ۳ آشکارسازی QPSK ۷۹.....
- شکل ۴ ۴ سیگنال مدوله شده QPSK در حوزه زمان ۸۱.....
- شکل ۴ ۵ دیاگرام OQPSK و مقایسه پرش ها در QPSK و OQPSK ۸۲.....

عنوان

صفحه

- شکل ۵ ۶ نمودار QPSK و OQPSK در حوزه زمان ۸۲
- شکل ۵ ۷ دیاگرام QPSK - $\frac{\pi}{4}$ ۸۳
- شکل ۵ ۸ مدولاسیون QPSK - $\frac{\pi}{4}$ در حوزه زمان ۸۳
- شکل ۵ ۹ دیاگرام PSK مرتبه بالاتر ۸۴
- شکل ۵ ۱۰ مقایسه نرخ خطای بیت مدولاسیون های QPSK، BPSK، 8-PSK و 16-PSK ۸۵
- شکل ۶ ۱۱ الف دمولاتور BPSK با حلقه به توان ۲ ۸۸
- شکل ۶ ۱۲ ب دمولاتور BPSK با حلقه Costas ۸۹
- شکل ۶ ۱۳ الف بلوک دیاگرام نوع اول دمولاتور BPSK پیشنهادی Luo ۹۰
- شکل ۶ ۱۴ ب بلوک دیاگرام نوع دوم دمولاتور BPSK پیشنهادی Luo ۹۱
- شکل ۶ ۱۵ PLL مرتبه دوم و سوم ۹۲
- شکل ۶ ۱۶ ۴ پاسخ خطای پله حلقه بسته PLL مرتبه دوم ۹۳
- شکل ۶ ۱۷ نسخه اولیه دمولاتور BPSK پیشنهادی Luo ۹۴
- شکل ۶ ۱۸ اسپلاتور حلقه ای کنترل شده با ولتاژ در طراحی Luo ۹۵
- شکل ۶ ۱۹ آشکارساز فاز فرکانس (PFD) با پمپ شارژ (CP) طراحی Luo ۹۶
- شکل ۶ ۲۰ نسخه دوم دمولاتور پیشنهادی Luo که اجزای خارجی آن کاهش یافته است ۹۷
- شکل ۶ ۲۱ استخراج سیگنال داده‌ی BPSK بدون استفاده از LPF در طراحی Luo ۹۸
- شکل ۶ ۲۲ اسپلاتور کنترل شده با ولتاژ مورد استفاده در نسخه بعدی دمولاتور Luo BPSK ۹۹
- شکل ۶ ۲۳ نتایج شبیه سازی دمولاتور Luo BPSK ۱۰۰
- شکل ۶ ۲۴ الف نتیجه شبیه سازی VCO مورد استفاده در طراحی دمولاتور BPSK نسخه دوم Luo ۱۰۱
- شکل ۶ ۲۵ ب نتیجه اندازه گیری VCO حلقه مورد استفاده در طراحی دمولاتور BPSK نسخه اول Luo ۱۰۱
- شکل ۶ ۲۶ مدار ساخته شده دمولاتور Luo BPSK ۱۰۲
- شکل ۶ ۲۷ پیاده سازی آزمایشی دمولاتور Luo BPSK ۱۰۲

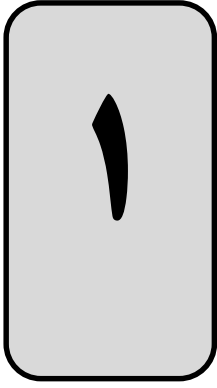
عنوان

صفحه

شکل ۶ ۱۵ نتایج اندازه‌گیری دمدولاتور Luo BPSK	۱۰۳
شکل ۶ ۱۶ نتیجه اندازه‌گیری دمدولاتور Luo BPSK	۱۰۳
شکل ۶ ۱۷ نتایج اندازه‌گیری BER طراحی Luo	۱۰۴
شکل ۶ ۱۸ بلوک دیاگرام ادوات کاشتنی	۱۰۵
شکل ۶ ۱۹ Constellation های سیگنال‌های BASK ، BFSK و BPSK	۱۰۶
شکل ۶ ۲۰ بلوک دیاگرام دمدولاتور پیشنهادی Asgarian	۱۰۷
شکل ۶ ۲۱ شکل موجهای آنالوگ و دیجیتال	۱۰۷
شکل ۶ ۲۲ بلوک دیاگرام آشکارساز داده‌ی طراحی Asgarian	۱۰۸
شکل ۶ ۲۳ دو نمونه از بدترین حالات جهت اندازه‌گیری fosc در طراحی Asgarian	۱۰۹
شکل ۴ ۱ معماری پیشنهادی فرستنده گیرنده BPSK	۱۱۳
شکل ۴ ۲ مدار فرستنده BPSK پیشنهادی	۱۱۴
شکل ۴ ۳ مدار گیرنده BPSK پیشنهادی	۱۱۶
شکل ۴ ۴ مدار اشمیت تریگر پیشنهادی	۱۱۷
شکل ۴ ۵ منحنی انتقالی و آستانه‌های اشمیت تریگر	۱۱۷
شکل A ۱ ولتاژ سلف L_1 و ورودی	۱۲۱
شکل A ۲ ولتاژ القایی دوسر L_2 و ورودی	۱۲۲
شکل A ۳ خروجی دیجیتال کننده	۱۲۲
شکل A ۴ الف ولتاژ دو سر خازن C_1	۱۲۳
شکل A ۴ ب ولتاژ دو سر خازن C_2	۱۲۳
شکل A ۵ خروجی گیت NOT	۱۲۴
شکل A ۶ خروجی دمدولاتور پیشنهادی	۱۲۴

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۳۱.....	جدول ۴ ۱ طول عمر باتری های پیس میکر در سالهای مختلف.....
۳۵.....	جدول ۴ ۳ ۱ اطلاعات مربوط به پیس میکر.....
۴۲.....	جدول ۴ ۴ ۱ مقایسه دو نوع لید.....
۶۳.....	جدول ۴ ۲ اندازه های افزار تقویت کننده تک خروجی Lasanen.....
۶۳.....	جدول ۴ ۳ کارایی پیش تقویت کننده شبه تفاضلی Lasanen.....
۶۵.....	جدول ۴ ۴ مقایسه توپولوژی های SO-SC نردبانی و Biquad.....
۶۵.....	جدول ۴ ۵ مقادیر مختلف خازن برای فیلتر Lasanen SO-SC.....
۶۷.....	جدول ۴ ۶ کارایی OTA سوئیچ شده.....
۷۱.....	جدول ۴ ۷ مقایسه مدارهای مختلف پیشنهادی جهت دریافت سیگنال قلب.....
۱۰۰.....	جدول ۶ ۱ مقادیر پارامترهای شبیه سازی طراحی Luo.....
۱۰۴.....	جدول ۶ ۲ بازده چیپ طراحی Luo.....
۱۱۰.....	جدول ۶ ۳ مقایسه دمدولاتورهای مختلف BPSK.....
۱۲۷.....	جدول ۴ ۱ مقایسه دمدولاتورهای BPSK مختلف با دمدولاتور پیشنهادی.....



مقدمه

بسیاری از بیماریها از جمله بیماری های قلبی که علت اصلی مرگ و میر در کشورهای مختلف است و حدود ۳۹٪ از مرگ و میر افراد را در سال به خود اختصاص داده است اگر چه به طور تصادفی و بدون علامت رخ می دهند ، ولی دارای اختلالات ریتمیک قبل از حادثه است. حدود ۳۰٪ افرادی که دچار حمله قلبی می شوند قبل از اینکه به بیمارستان برسند فوت می شوند.

یک دستگاه ECG معمولی به دلیل حجم بزرگ و عدم راحتی فرد نمی تواند گزینه مناسبی برای مانیتور کردن ۲۴ ساعته فرد باشد به همین دلیل محققان و دانشمندان بر آن شدند تا سیستمی را طراحی کنند که بتوان به راحتی علائم حیاتی بدن مثل سیگنال قلب ، سیگنال مغز ، فشار خون ، قند خون ، میزان اکسیژن خون را مانیتور و به طور همزمان برای پزشک یا مرکز درمانی ارسال کرد. این ایده زمینه ای برای پیدایش شبکه های سنسوری بدن (Body Sensor Networks) شد. این دستگاهها می توانند مشکلات فیزیولوژیکی فرد را کشف و در یک زمان واقعی این اتفاق را اعلام کند.

BSN ها که با نام Wireless Body Area Network(WBAN) نیز خوانده می شوند سیستم هایی هستند جهت تشخیص و ارسال سیگنالهای حیاتی بدن. این سیستمها می توانند بین چندین سنسور کوچک بدن و یک مرکز درمانی (Base Station) ارتباط برقرار کنند.

تکنولوژی WBAN حدوداً از سال ۱۹۹۵ با نظریه Wireless Personal Area Network(WPAN) برای بدن انسان آغاز شد. بعداً حدود سال ۲۰۰۱ تا کنون سیستمهای WPAN با نام Body Sensor Network خوانده شدند.

رشد سریع سنسورهای فیزیولوژیکی ، مدارهای مجتمع کم مصرف و ارتباطات بی سیم ، تکنولوژی‌های جدید این شبکه ها محسوب می شود. حوزه ی این شبکه ها مربوط به چندین شاخه علمی می شود که می تواند یک مشاهده ارزان و مداوم را از سلامتی فرد به صورت آنی (Real Time) فراهم آورد.

یکی از کاربردهای BSN ، ارسال سیگنال های قلب به مرکز درمانی است تا در صورت لزوم تحریک لازم جهت تنظیم ضربان قلب ارسال گردد. وسیله‌ای که کار تنظیم ضربان قلب را بر عهده دارد پیس میکر نام دارد که در بدن کاشته می شود و امکان ضربان منظم قلب را فراهم می کند.

یکی از روشهای پرکاربرد جهت ارسال توان و داده از یک قطعه خارجی به پیس میکر کاشته شده ، کوپلینگ القایی بین دو سلف نزدیک به هم است. اما این روش با چنین کاربردهایی چالش های زیادی را به همراه دارد که می توان به محدودیت فرکانس کریر، مصرف توان کم و نرخ داده بالا اشاره کرد. علاوه بر این، مدولاسیون های دیجیتال مختلفی مانند ASK ، FSK ، BPSK ارائه شده است. در بین این مدولاسیون ها، BPSK دارای ویژگی هایی همچون بازده توان انتقالی بالا و نویز پذیری کمتر است.

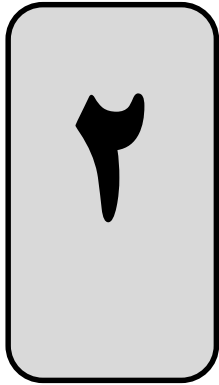
جهت دمدوله کردن سیگنال BPSK به یک کریر مرجع در سمت گیرنده نیاز است تا با استفاده از یک PLL نتایج بدست آمده را مقایسه کند. برای چیره شده بر این مشکل روش آشکارسازی غیرمنسجم ارائه شده است. با وجود BER بیشتر این روش در مقایسه با روش منسجم ، به علت سادگی مدارهای آن استفاده گسترده ای در مدارهای RF دارد.

در فصل دوم این تحقیق انواع پیس میکرها ، سیر تکامل آنها و مزایا و معایب آنها ارایه شده است. در فصل سوم به تامین توان مورد نیاز پیس میکر پرداخته شده است. در فصل چهارم به ساختار لیدها و انواع آنها و مدارهای Sense Amplifier قلب پرداخته شده است و مدارهای مختلف Sense Amplifier مورد بررسی قرار گرفته و نتایج مقایسه آنها در پایان این فصل آمده است.

در فصل پنجم این تحقیق به بررسی انواع مدولاسیون دیجیتال PSK که جهت ارسال داده مورد استفاده قرار می گیرد بحث شده است و ویژگی های این مدولاسیون ها مورد بررسی قرار گرفته است.

در فصل ششم دو نمونه دمولاتور BPSK مورد بررسی قرار گرفته است و نتایج این مدارها در پایان این فصل آمده است. در فصل ششم فرستنده گیرنده ی BPSK پیشنهادی ارائه می شود. این گیرنده از تکنیک غیرمنسجم استفاده می کند که نیازی به PLL جهت مقایسه سیگنال ندارد و در نتیجه پیچیدگی و مصرف توان مدار به طور قابل ملاحظه ای کاهش می یابد.

در فصل هفتم معماری مدولاتور و دمولاتور پیشنهادی ارائه شده است و در فصل هشتم نتایج شبیه سازی مدارهای فرستنده و گیرنده پیشنهادی ارائه می شود. این نتایج با استفاده از نرم افزار ADS بدست آمده اند. در فصل نهم هم جمع بندی و مقایسه نتایج آمده است.



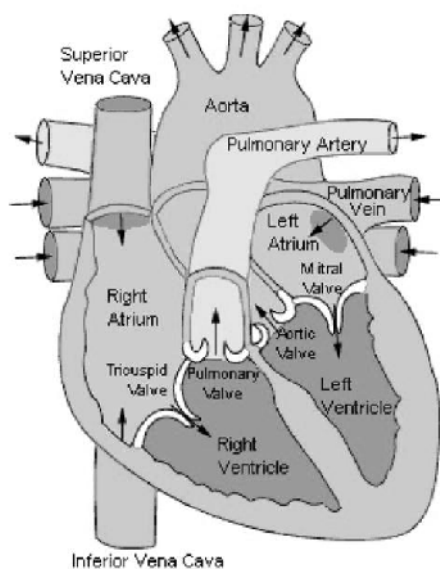
سیرتکاملی پیس میکرها و انواع آن

جهت درک بهتر اینکه چرا بعضی بیماران نیاز به پیس میکر دارند و این قطعه چگونه کار می کند باید در مورد اینکه قلب و سیستم الکتریکی آن چگونه کار می کند بحث کنیم.

قلب انسان از چهار حفره مرتبط به هم تشکیل شده است: دو دهلیز^۱ و دو بطن^۲ که هرکدام در عمل پمپ کردن خون نقش دارند. خون با اکسیژن کم، از تمام نواحی مختلف بدن به دهلیز راست می ریزد. وقتی دهلیز راست پر شد، خون را به حفره زیرین خود یعنی بطن راست می فرستد. این حفره بزرگتر خون را از طریق سرخرگ ریوی به ریه ها می فرستد. در ریه، خون از اکسیژن غنی می شود و از طریق سیاهرگهای ریوی به قلب (دهلیز چپ) باز می گردد. وقتی دهلیز چپ پر شد، خون را به حفره زیرین خود می فرستد. این حفره، یا همان بطن چپ، با استفاده از عضلات قوی خود خون را به سرتاسر بدن پمپ می کند. [۲]

1 .Atria

2 .Ventricle



شکل ۴ + ساختار قلب

ضربان قلب طبیعی بین ۶۰ تا ۱۰۰ بار در دقیقه می باشد. این ضربان ها منظم بوده و فواصل بین آنها تقریباً برابر است و بسته به نیاز بدن به اکسیژن ضربان قلب می تواند کند و یا تند شود و در واقع بدن به قلب می گوید که به چه میزان اکسیژن نیاز دارد. میلیونها سلول قلب به امواج کوچک الکتریکی واکنش نشان می دهند. امواج الکتریکی در قلب توسط قسمت مخصوصی در ناحیه فوقانی دهلیز راست ساخته می شوند که به آن گره سینوسی-دهلیزی گفته می شود.

گره سینوسی گروهی از سلولهای تخصصی در دهلیز راست هستند که امواج الکتریکی را تولید کرده و به تمامی قلب می فرستند. گره سینوسی پرشدن دهلیز از خون را حس می کند و با فرستادن یک موج الکتریکی باعث انقباض دهلیزی می شود، که این انقباض خود باعث خروج خون از این حفره و ورود آن به بطن می شود.

گره دهلیزی-بطنی گروهی دیگر از سلولهای تخصصی در بین دهلیز و بطن می باشند که امواج الکتریکی ناشی از گره سینوسی را از دهلیزها به بطنها منتقل می کنند. با توجه به تاخیری که در این انتقال وجود دارد بطنها بعد از اینکه توسط انقباض دهلیزی پر شدند منقبض شده و خون را به ریه ها و سرتاسر بدن می فرستند. [۲]