دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان‌نامه کارشناسی

گرایش: مخابرات

عنوان :

ساخت تله کوماند با قدرت ۸ وات

استاد راهنما:

دکتر فرشاد مریخ بیات

نگارش:

علی محرر

شهریور ۸۹

فهرست مطالب

مقدمه ۱

فصل اول :شرح فرستنده ۲

۱-۱)تولید موج مربعی و تقویت آن ۳

۱-۱-الف)تولید موج مربعی ۳

۱-۱-ب) تنظیم دامنه ی موج مربعی ۵

۱-۱-ج) تقویت سیگنالهای پیام ۶

۱-۲) مدولاسیون AM ۹

۱-۲-الف) نوسان ساز ۱۰

۱-۲-ب) طبقه تقویت میانی ۱۲

۱-۲-ج) مخلوط کننده ۱۴

۱-۳) طول آنتن ۱۶

فصل دوم :شرح گیرنده ۱۷

۲-۱) نوسان ساز محلی ۱۹

۲-۲) فیلتر میان گذر ۲۲

۲-۳) طبقه تقویت کننده ۲۲
۲-۴) آشکارسازی سیگنال پیام ۲۵
نکاتی در مورد ساخت پروژه ۲۷
نتیجه گیری ۲۹
مراجع و منابع ۳۰

مقدمه

هدف از این پروژه ساخت یک تله کوماند (مدار فرمان از راه دور) می باشد. این مدار برای ارسال پیامهای فرمان از راه دور بکار گرفته شده و دارای سه کانال مختلف بوده که با هر کانال خود قادر است چندین وسیله برقی را روشن یا خاموش نماید.

ویژگی اصلی این تله کوماند توان بالای آن می باشد که موجب می شود برد این مدار تا حد چند کیلومتر باشد.

این مدار دارای دو قسمت گیرنده و فرستنده است. مدار فرستنده با استفاده از مدولاسیون AM سیگنالها را ارسال می کند و از دو قسمت زیر تشکیل شده است :

۱-بخش مربوط به تولید سیگنالهای پیام

۲-بخش مدارات مربوط به مدولاسیون AM

مدار گیرنده نیز که از نوع گیرنده های سوپرهترودایین است سیگنالهای پیام را دریافت کرده و با توجه به فرکانس آنها یکی از کانالهای گیرنده را تحریک و رله مربوط به آن کانال را می بندد.

فصل اول

شرح فرستنده

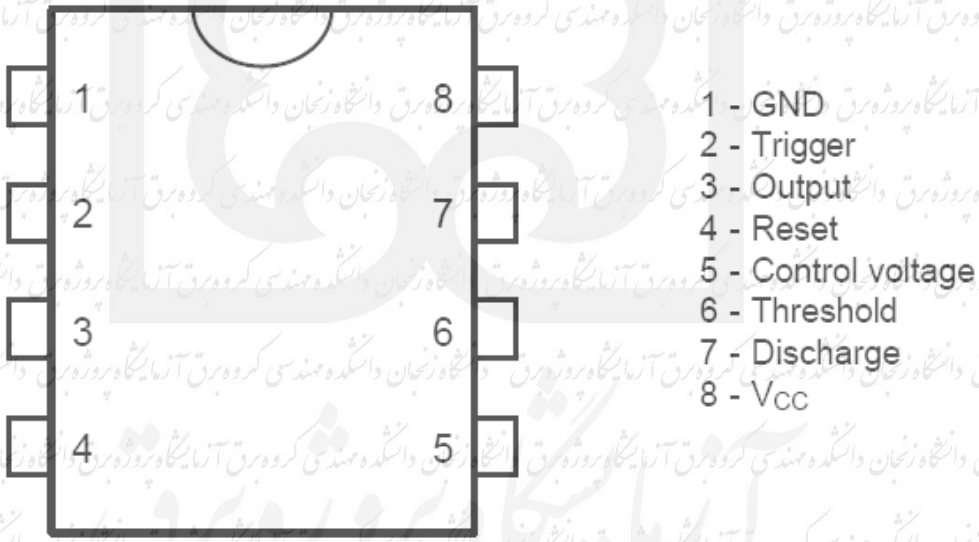
۱-۱) تولید موج مربعی و تقویت آن

در این قسمت سه سیگنال پیام با فرکانسهای مختلف تولید می شوند. این بخش از دو قسمت اصلی تشکیل یافته است:

- قسمت تولید موج مربعی(سیگنال پیام)
- قسمت مربوط به تنظیم دامنه ی موج مربعی
- قسمت مربوط به تقویت سیگنالهای پیام

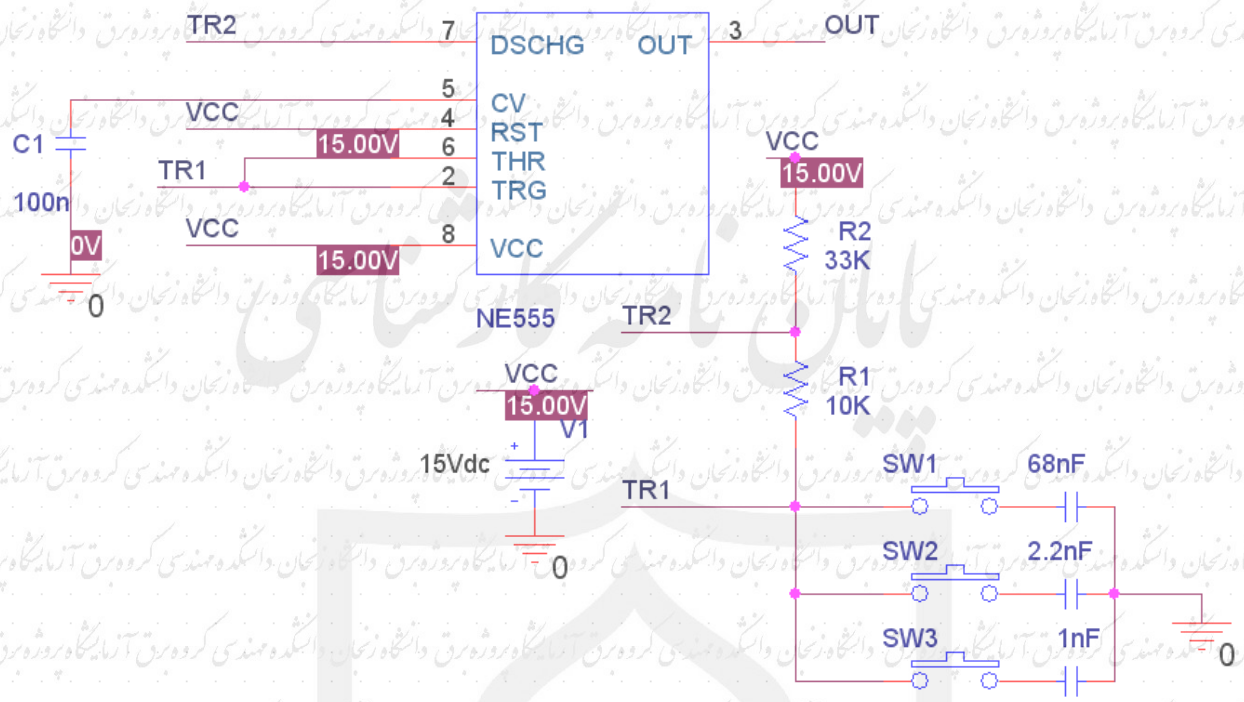
۱-۱-الف) تولید موج مربعی

تولید موج مربعی در این قسمت با استفاده از آی سی ۵۵۵ انجام می پذیرد. در شکل زیر ترتیب پایه ها و چگونگی اتصال آنها مشاهده می شود.



شکل(۱-۱) : ترتیب پایه های آی سی ۵۵۵

مدار مورد استفاده در فرستنده موردنظر آستابل است که به صورت زیر است :



شکل(۱-۲) : مدار تولید موج مربعی با استفاده از آی سی ۵۵۵

در این مدار با استفاده از آی سی ۵۵۵ می توان خروجی مربعی با فرکانس قابل تنظیم داشت. محاسبه فرکانس با توجه به دیتاشیت به صورت زیر است :

$$f = \frac{1.44}{(R_1 + 2R_2)C_1}$$

این فرستنده سه سیگنال پیام با فرکانسهای صد و شصت هرتز، سه و نیم کیلو هرتز و هفت و نیم کیلوهرتز تولید می کند.

با فرض $R_۱ = ۱۰K$ و $R_۲ = ۳۳K$ می توان مقادیر خازنها را با توجه به رابطه بالا و فرکانسهای داده شده به ترتیب به دست آورد :

$$C_1 = 68\text{nF}$$

$$C_2 = 2.2\text{nF}$$

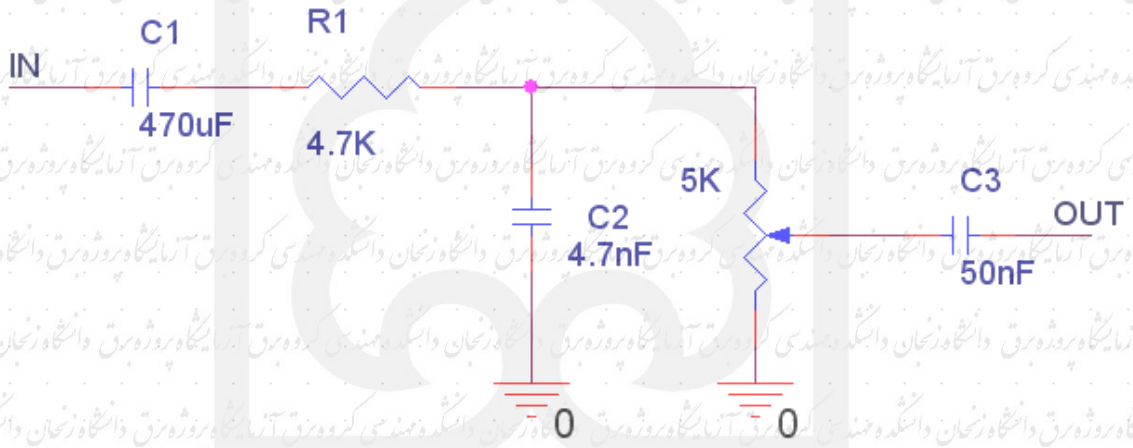
$$C_3 = 1\text{nF}$$

با قرار گرفتن هر کدام از این خازن ها در مدار، موج مربعی با فرکانس مربوطه تولید می شود.

۱-۱-ب) تنظیم دامنه ی موج مربعی

در این قسمت با استفاده از یک پتانسیومتر می توان دامنه ی پیام را تنظیم کرد.

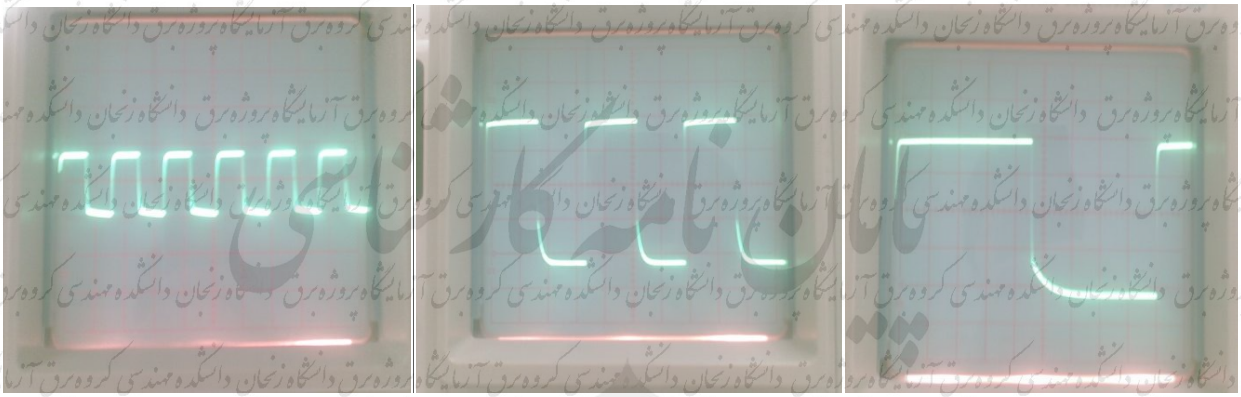
شکل زیر نشان دهنده ی این طبقه است :



شکل(۱-۳) : طبقه ی تنظیم دامنه ی پیام

در این طبقه تنظیم دامنه ی پیام بوسیله ی یک پتانسیومتر $5K$ انجام می شود. استفاده از خازنها نیز به منظور جلوگیری از اثر بارگذاری طبقات بر روی یکدیگر می باشد.

سیگنالهای مربعی تولید شده توسط آی سی ۵۵۵ بر روی اسیلوسکوپ به صورت زیر قابل مشاهده اند:

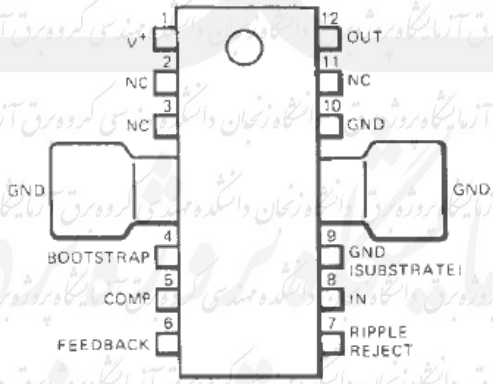


موج ۱۶۰ هرتز(۰٫۲ *volts/div*) موج ۳٫۵*KHz* (۰٫۲ *volts/div*) موج ۷٫۵*KHz* (۰٫۵ *volts/div*)

شکل(۱-۴) : سیگنالهای دیده شده از خروجی طبقه ی دوم

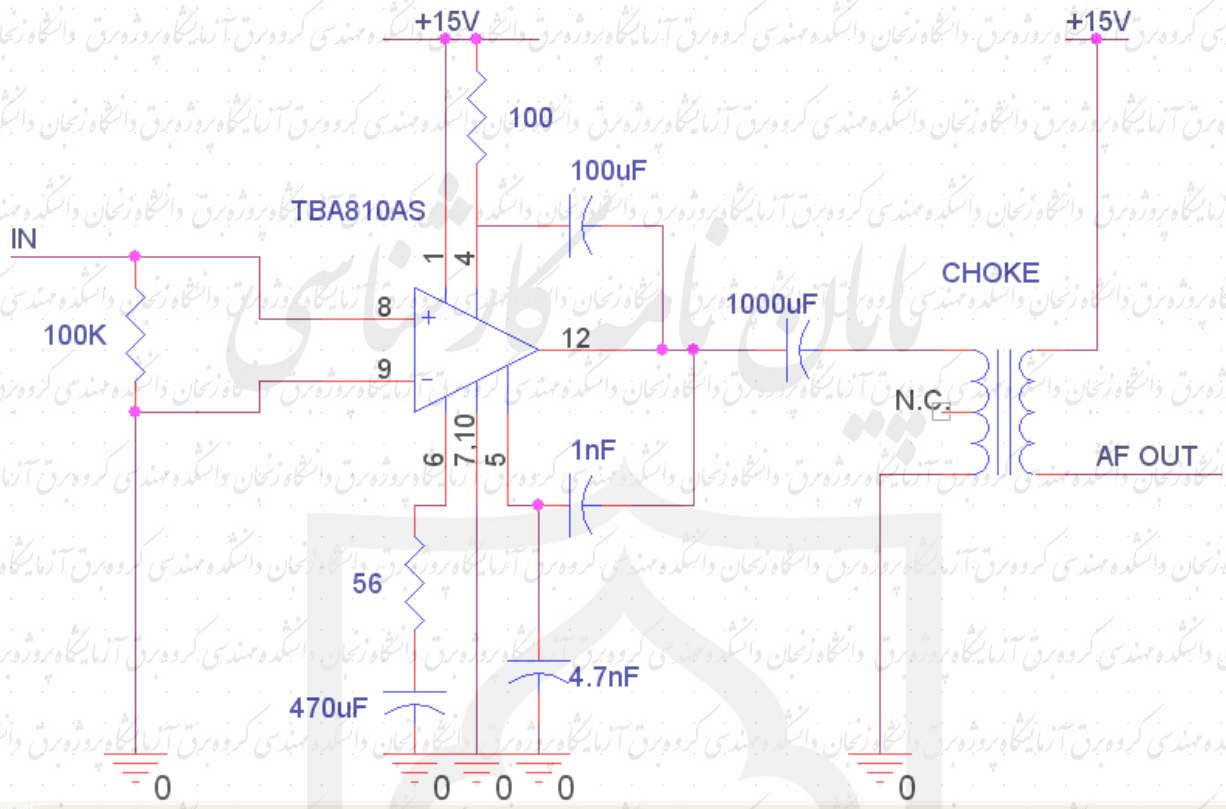
۱-۱-ج) تقویت سیگنالهای پیام

در این طبقه سیگنالهای پیام از طریق یک تقویت کننده رادیویی به نام TBA۸۱۰AS که قادر است حداکثر ۷W توان در خروجی تولید کند تقویت می شوند. شکل این تقویت کننده در زیر آمده است:



شکل(۱-۵) : ترتیب پایه های آی سی *TBA۸۱۰AS*

مدار مورد استفاده در فرستنده بصورت زیر می باشد :



شکل(۱-۶) : مدار تقویت موج مربعی

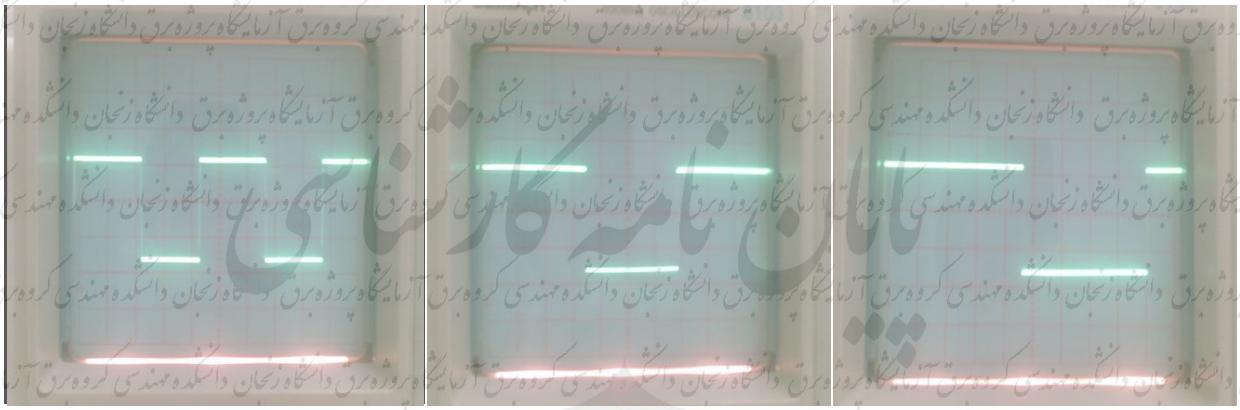
در این شکل پس از تقویت سیگنالهای مربعی، خروجی وارد دو سر یک چوک رادیویی می شود. این چوک از نوع چوکهای معمولی رادیوهای ترانزیستوری بوده که دارای سه پایه ی ورودی و دو پایه ی خروجی می باشد.

باید توجه داشت که سر وسط مربوط به ورودی به صورت *N.C.* باقی می ماند.

دلیل استفاده از این نوع چک تطبیق امپدانس می باشد، زیرا این تقویت کننده رادیویی برای داشتن خروجی مناسب باید به باری در حدود چند اهم (۸ اهم) متصل باشد.

با القاء نوسانات به سر ثانویه چوک، سیگنالهای مربعی وارد قسمت نوسان ساز می شوند.

سیگنالهای دیده شده از خروجی تقویت کننده بر روی اسیلوسکوپ بصورت زیر می باشند:



موج ۱۶۰ هرتز(۰,۵ *volts/div*) موج ۳,۵*KHz*(۰,۵ *volts/div*) موج ۷,۵*KHz*(۰,۵ *volts/div*)

شکل(۱-۷) : سیگنالهای تقویت شده

دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه‌ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.

نتیجه گیری

با توجه به نکات ذکر شده و مدارات مشاهده شده در این پروژه می توان نتیجه گرفت که ساخت این تله کوماند در عمل به دلیل حساسیت آن کار دشواریست.

با توجه به مدارات ذکر شده می توان گفت که ساخت دقیق دو قسمت از این تله کوماند بسیار مهم است :

اولین قسمت، بخش مربوط به طبقه ی تطبیق امپدانس آنتن می باشد. این طبقه به دلیل وجود خازن تریمر در آن از حساسیت بالایی برخوردار است. بطوریکه حتی با نزدیک کردن دست به آن مدار تطبیق از تنظیم خارج می شود. پس نتیجه می گیریم که با تنظیم نشدن این طبقه برد مدار از حد چند کیلومتر به حد چند متر کاهش می یابد.

دومین قسمت، بخش مربوط به اسیلاتور محلی در گیرنده است. با توجه به روابطی که در متن به آن اشاره شده متوجه می شویم که تنظیم دقیق این اسیلاتور بر روی فرکانس مرکزی فرستنده بسیار مهم است بطوریکه تنظیم نشدن این قسمت باعث کاهش شدید برد مدار می شود.

با توجه به نکات ذکر شده و حساسیت های موجود در دو بخش گیرنده و فرستنده این تله کوماند، در عمل این امکان وجود دارد که در ساخت این مدار برد آن به حد چند متر کاهش پیدا کند، که این مشکل با توجه به نکات بالا حتی الامکان رفع خواهد شد.

مراجع و منابع:

[۱]تالیف گروهی از دانشجویان دانشکده برق دانشگاه شیراز، جنگ بیسیم

[۲] TBA۸۱۰AS Datasheet, FairChild Linear Integrated Circuits

[۳] LM۳۸۰N Datasheet, National Semiconductor

[۴] TIC۱۰۶ Datasheet, Power Innovations

[۵] NE۵۵۵ Datasheet, Texas Instruments