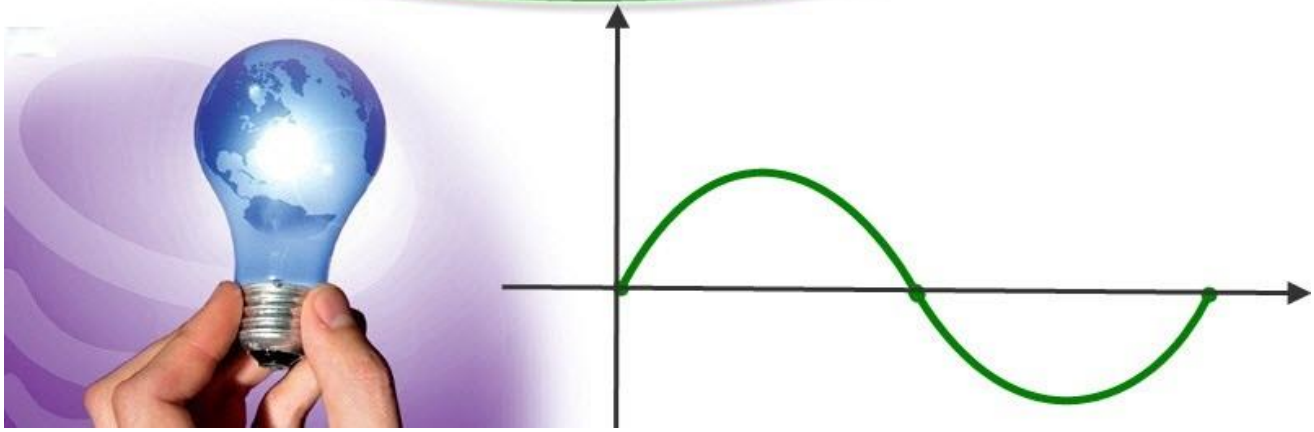
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موضوع پروژه:

# طراحی و ساخت فانکشن ژنراتور

WikiPower.ir

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.

( شماره پروژه = ۵۴۳ )

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

## پیشگفتار :

گسترش صنعت الكترونيك در كشور و نياز به نيروهاي متخصص براي پيشبرد هر چه بهتر اين صنعت لزوم آشنايي دانشجويان اين رشته با كاربرد هاي علمي وفني را ايجاب مي كند .

كمبود كاركردهاي عملي و تئوريك بودن اكثر دروس و مطالب دانشگاهي ، باعث تك بعدي شدن دانشجويان و ايجاد مشكلاتي در استفاده از مطالب خوانده شده براي پيشرفته كردن صنعت كشور شده است .

همانطوريكه تا امروز در كشورما و بسياري از كشورهاي در حال پيشرفت ديده شده ، فقط تحقيقات و يا تعميرات براي پيشرفته شدن يك كشور كافي نيست و در كنار تمام اين فعاليت ها نياز به بخش ها و افرادي براي تبديل تحقيقات انجام شده به كاركردهاي عملي احساس مي شود و اين بخش ها به عنوان پلي براي اتصال دو بخش تحقيقات و تعميرات شرده مي شوند .

در اين راستا پروژه كارشناسي . به عنوان آخرين آزمون دورة كارشناسي دانشجو . مي تواند در جمع بندي بخشي ( و نه تمام ) مطالب مطالعه شده در دورة چهار سالة كارشناسي مفيد واقع شود .

بنابراين ارائه پروژه هاي عملي از طرف اساتيد دانشگاهي و كمك به دانشجويان در انجام اين پروژه ها ؛ مي تواند اين جمع بندي نهايي از مطالب و نحوة بكارگيري مطالب تئوري در بخش هاي عملي توسط دانشجو را تحقق بخشد و شايد دانشجو را بيش از پيش به بعد عملي رشتة خود علاقه مند سازد.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

## چکیده :

گزارشي كه پيش روي داريد ؛ گزارش پروژة كارشناسي با موضوع طراحي و ساخت فانكشن ژنراتور است . كه به منظور استفادة عملي از مطالب تئوري و نحوة ارتقاء دستگاههاي آزمايشگاهي استفاده شده ، انتخاب شده است . اين طراحي و ساخت به دو فرم كلي و كاملاً متفاوت- يكي از اين دو فرم تكنولوژي استفاده شده درآي سي Max038 را به كار گرفته- انجام گرفته است .

ولي به دليل محدوديت بازار ايران ، و موجود نبودن اين آي سي در بازار ، طرح دومي بكمك گرفتن از قطعات پاية مورد استفاده در اين آي سي صورت گرفته است .

ولي متأسفانه استفاده از قطعات جداگانه در مدار باعث پايين آمدن ماكزيمم فركانس ، در خروجي امواج شده است.

**كلمات كليدي:** Offset . Duty Cycle . آستابل . انتگرال گير ميلر

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

# فهرست مطالب

عنوان صفحه

**چکیده** ..... ۴
**کلمات کلیدی** ..... ۴

**مقدمه** ..... ۶

**فصل اول – فرم نهایی مدار با استفاده از آی سی های پایه و قطعات آنالوگ**

۱-۱- مدار تولید موج مربعی با فرکانس و duty cycle متغیر ودامنهٔ ثابت ..... ۱۵
۱-۲- مدار مبدل موج مربعی به مثلثی ..... ۲۰
۱-۳- مدار مبدل موج مثلثی به سینوسی ..... ۲۳
۱-۴- بخش تغییرات دامنه ..... ۲۵

**فصل دوم – فرم نهایی با استفاده از آی سیMAX038 و قطعات آنالوگ**

۲-۱- مشخصات آی سی ..... ۲۷
۲-۲- فرم نهایی و مقادیر قطعات اصلی ..... ۳۱

نتیجه گیری
پیوست‌ها
پیوست ۱: اطلاعات فنی Max038
پیوست ۲: اطلاعات فنی تایمر LM555
پیوست ۳: اطلاعات فنی آی‌سی 7414HC
پیوست ۴: اطلاعات فنی آی‌سی CA3140

فهرست منابع

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فهرست اشکال

فصل اول
شکل ۱-۱: طرح مدار با آپ آمپ‌ها و ترانزیستورها .....
شکل ۱-۲: طرح بلوک دیاگرامی مدار .....
شکل ۱-۳: مدار آستابل با 555 .....
شکل ۱-۴: مدار برای بدست آوردن خروج مثلثی .....
شکل ۱-۵: مدار برای بدست آوردن خروجی سینوسی .....
شکل ۱-۶: خروجی بخش مبدل مثلثی به سینوسی .....
شکل ۱-۷: بلوک دیاگرام بخش‌های اصلی مدار .....
شکل ۱-۸: بلوک دیاگرام تولید موج مربعی .....
شکل ۱-۹: مقادیر ارائه شده برای مدار آستابل با 555 .....
شکل ۱-۱۰: مقادیر ارائه شده برای مبدل مربعی به مثلثی .....
شکل ۱-۱۱: مقادیر ارائه شده برای مبدل مثلثی به سینوسی .....
شکل ۱-۱۲: خروجی سینوسی .....
شکل ۱-۱۳: مدار بخش تغییرات دامنه .....
شکل ۱-۱۴: شکل نهایی مدار .....

فصل دوم
شکل ۲-۱: فرم آی‌سی و پایه‌ها .....
شکل ۲-۲: نمودار بلوکی عملیاتی آی‌سی ۸۰۳۸ .....
شکل ۲-۳: فرم کلی مدار مولد شکل موج ۸۰۳۸ .....
شکل ۲-۴: خروجی‌های آی‌سی Max038 .....
شکل ۲-۵: شمای داخلی آی‌سی و المان‌های مورد نیاز .....
شکل ۲-۶: شکل نمونه برای تولید موج سینوسی .....

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

## مقدمه :

براي طراحي مدار فانكشن ژنراتور از مطالعه كتابهاي تكنيك پالس و مرور شيوه توليد امواج مختلف شروع كردم .

با مطالعة مدارهاي پايه و شيوة توليد و كنترلي امواج مختلف به دنبال ساده‌تر كردن بخش هاي مختلف و يا استفاده از تكنولوژيهاي مختلف براي بالا بردن سطح فركانس امواج كاهش اعوجاج موجود در امواج خروجي ؛ با استفاده از جستجو در سايت هاي مختلف الكترونيك و محصولات كارخانه هاي مختلف ؛ تصميم به استفاده از آي سي Max038 - توليد كارخانة ماكسيم – گرفتيم كه در ميان آي سي هاي موجود داراي بالاترين فركانس و كمترين اعوجاج بود ويژگيهايي خاص داشت كه در بخش دوم اين فصل به طراحي مدار و بررسي اين ويژگيها پرداخته شده است .

به دليل عملي نبودن اين مدار – موجود نبودن آي سي مربوط – سعي در طراحي مدار با استفاده از مدارهاي پايه داشتيم كه ساخت مدارهايي با توجه به اين طرح صورت گرفته است .

بنابراين به دليل ساخت علمي اين مدار بوسيلة فرم ساخت ، قطعات پايه ؛ اين فرم در فصل اول و فرم ساخت با آي سي در فصل دوم بررسي خواهد شد .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

# فصل اول

طراحی و ساخت فانکشن ژنراتور

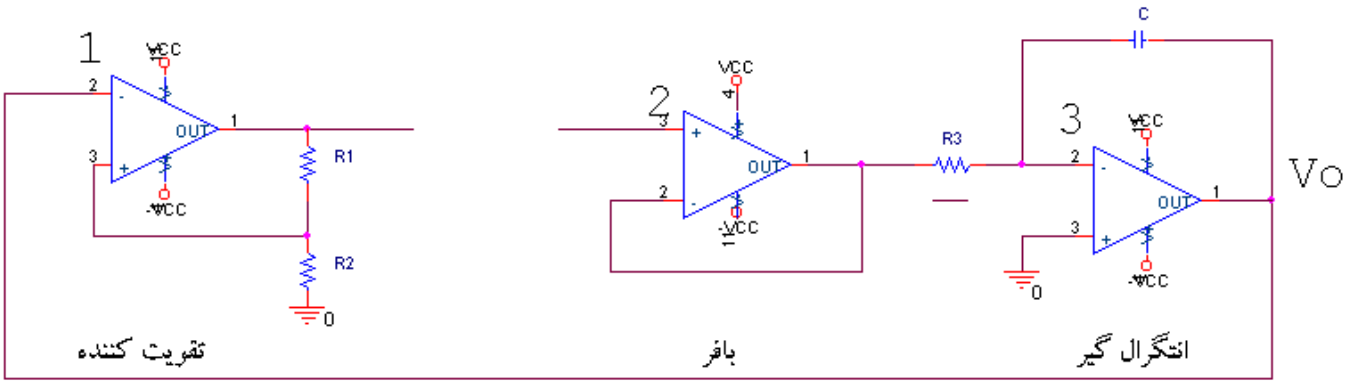
## با استفاده از مدارهاي پاية توليد امواج

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

## مقدمات توليد امواج با استفاده از دو طرح مختلف :

دو طرحي كه در ادامه بررسي مي شوند ؛ مي توانند به طور جداگانه در توليد امواج سه گانة سينوسي ، مثلثي و مربعي به كار گرفته شوند . توضيحات ارائه شده در اين دو طرح ، فقط به منظور آشنايي با مطالب پايه و مرور روشهاي توليد موج است و در طرح نهايي مدار پروژه از قوانين بنيادي توليد اين امواج استفاده شده است .

۱) طرح ارائه شده با آپ امپ ها و ترانزيستورها :




شكل (۱-۱)

مدار ما از سه بخش تقويت كننده، بافر و انتگرال گير كه با شماره هاي 1 ,2 , 3 مشخص شده اند تشكيل شده است . براي تحليل مدار ودرك نحوة كاركرد آن ابتدا فرض مي كنيم ، در لحظة اول آپ امپ شمارة ۱ در حالت اشباع مثبت باشد . با در نظر گرفتن حالت اشباع مثبت آپ امپ ۱ ؛ خروجي آن در مقدار تقريبي +Vcc خواهد بود كه اين باعث روشن شدن ترانزيستورپايين و هدايت ولتاژ Um – به ورودي پاية مثبت آپ امپ ۲ مي شود .

آپ امپ ۲ به عنوان يك بافر عمل كرده و ولتاژ Vm را به خروجي خود مي برد باعث ايجاد جريان I1 در مقاومت R شده و شروع به شارژ خازن مي كند .

شارژ خازن تا جايي ادامه مي يابد كه ولتاژ خروجي ما با مقدار ولتاژ $\frac{R_2}{R_1+R_2 0}Vcc$ برابر شود با رسيدن Vo به اين مقدار آپ امپ ۱ به حالت اشباع منفي رفته و ترانزيستور روشن به عوض خواهد شد ( ترانزيستور بالايي روشن شده ) و ولتاژ ايجاد شده باعث دشارژ خازن مي شود و اين امر تا جايي كه ولتاژ خروجي به $\frac{-R_2}{R_1+R_2}$ Vcc برسد ادامه پيدا مي كند .

شارژ و دشارژ خازن باعث ايجاد موج مثلثي با دامنه ثابت بين $\pm V_0$ مي شود كه به دليل ثابت بودن جريان I1 و خطي بودن آن ؛ موج كاملاً مثلثي لست .

با توجه به توضيحات داده شده مي بينيم كه مدار در دو مقدار $\pm V$ كار مي كند كه اين دو مقدار در خروجي هاي مختلف متفاوت است . بنابراين در خروجي آپ امپ ۱ و يا ورودي و خروجي آپ امپ ۲ بسته به دامنة موج مورد نظر ؛ موج مربعي خواهيم داشت ، تا بحال توانسته ايم با اين مدار دوموج مربعي و مثلثي را بدست آوريم .

براي بدست آوردن موج سينوسي ؛با بافر كردن ، خروجي مثلثي آن را به يك مدار مبدل مثلثي به سينوسي مي دهيم تا موج مثلثي بدست آوريم .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

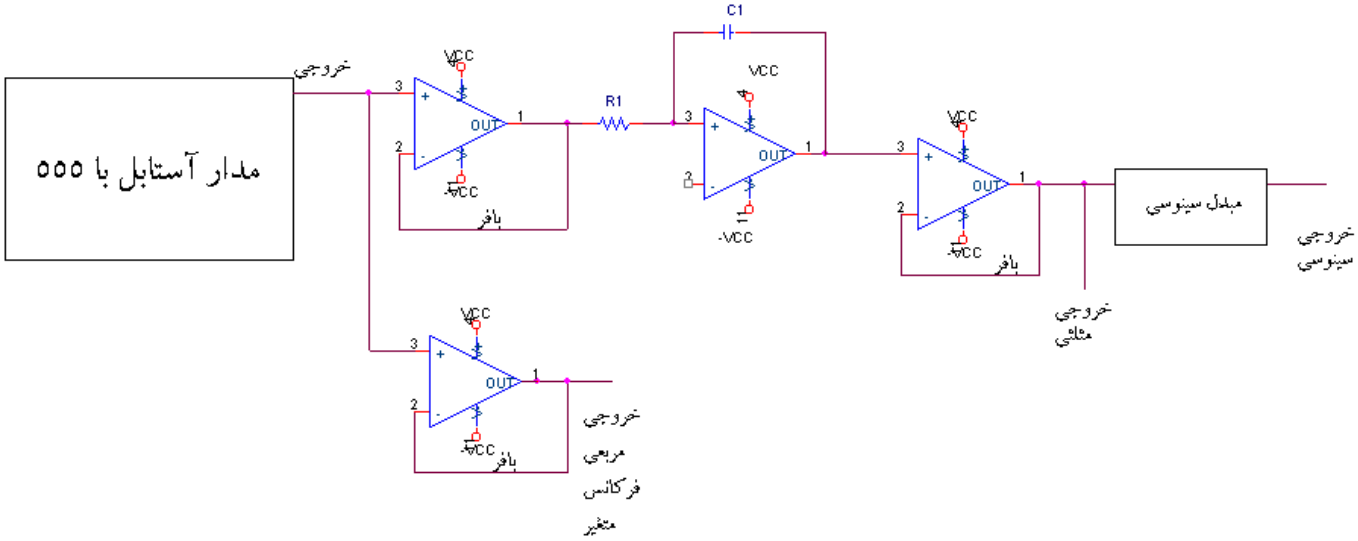
این مدار براي توليد موج ثابت ؛ مناسب است ، براي تغييرات دامنه با توجه به رابطة $V_0 = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$ بايد بتوانيم R1 و R2 را كه تنها متغييرهاي مفيد هستند تغيير دهيم .

با بدست آوردن رابطة فركانس مدار با مقاومت ها و ولتاژ هاي موجود : $T = \frac{4Rc}{V_m} \times \frac{R_2}{R_1 + R_2} Vsc$ مي بينيم كه با تغيير مقاومت هاي R1 و R2 فركانس ما نيز متغير بوده و فركانس با تغييرات دامنه تغيير خواهد كرد.

البته مي توان به نسبت تغييرات $V_m , Rc$ را طوري انتخاب كرد كه اثر تغييرات R1 و R2 از بين برود ولي جواب آخر ما مقدار دقيق نبوده و شكل موج ها واضح نخواهند بود . بنابراين با توجه به اين ضعف مدار از طراحي به اين شكل صرفنظر كرده و به طراحي مدار به فرم زير پرداختيم .

**2) طراح ارائه شده با استفاده از آي سي 555 :**

**طرح بلوك دياگرامي :**

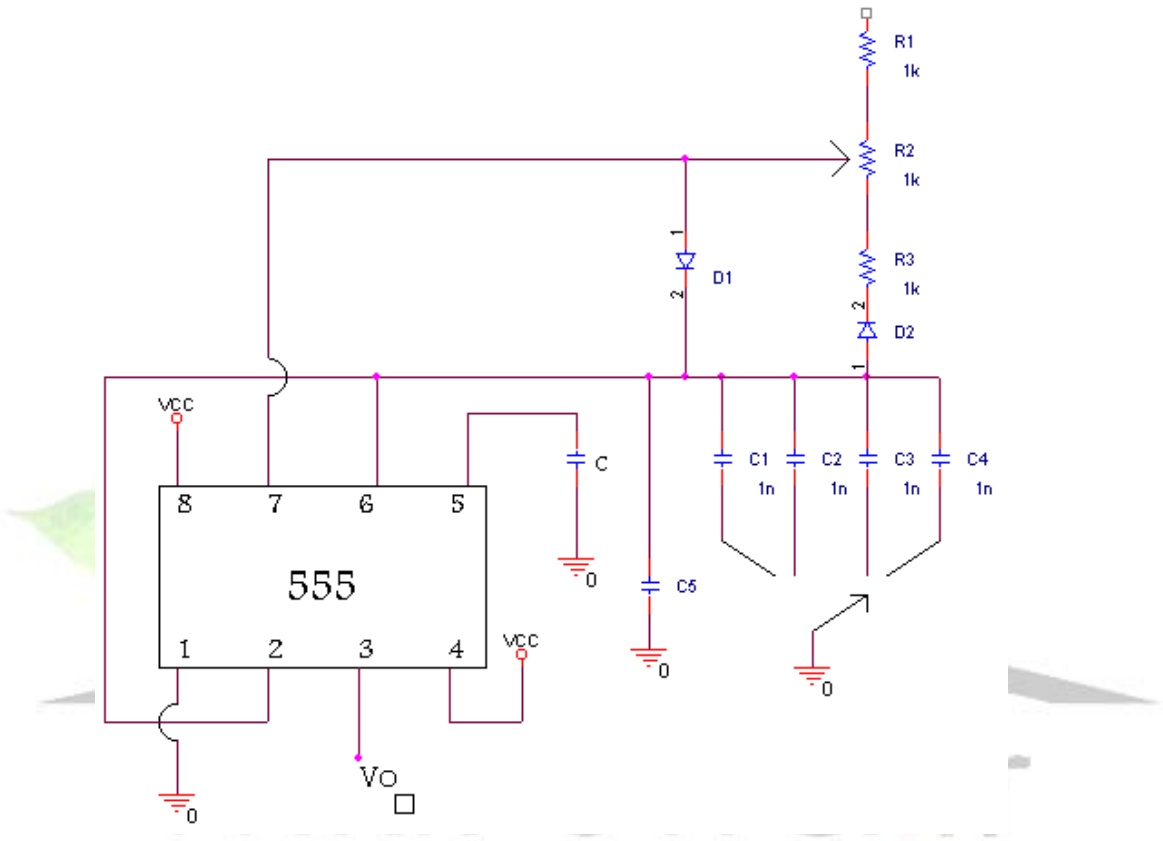



**شكل (۱-۲)**

طرح فوق ، طرح بلوك دياگرامي مدار طراحي شده با استفاده از تايمر 555 را كه براي تشكيل پالس مربعي به كار گرفته شده است نشان مي هد . كه هر يك از بخش هاي مختلف بلوك دياگرام در ادامه به صورت مداري بررسي خواهد شد و در گزارش بعدي مدار با مقادير دقيق قطعات ارائه مي شود .

خروجي آستابل با 555 پالس مربعي با فركانس و duty cyele متغير ولي دامنة ثابت خواهد بود كه براي تغييرات دامنه پس از ساختن تمام مدار بخش تقسيم مقاومتي براي كوچك و بزرگ كردن دامنه در نظر خواهيم گرفت كه در صورت استفاده از دكمة تغييرات دامنه با سوئيچ كردن و اتصال اين بخش به مدار تغييرات در خروجي ؛ مدار ما تكميل مي شود .

**مدار استابل با 555 و همراه با تغييرات فركانس و duty cycle .**




شكل ۱-۳

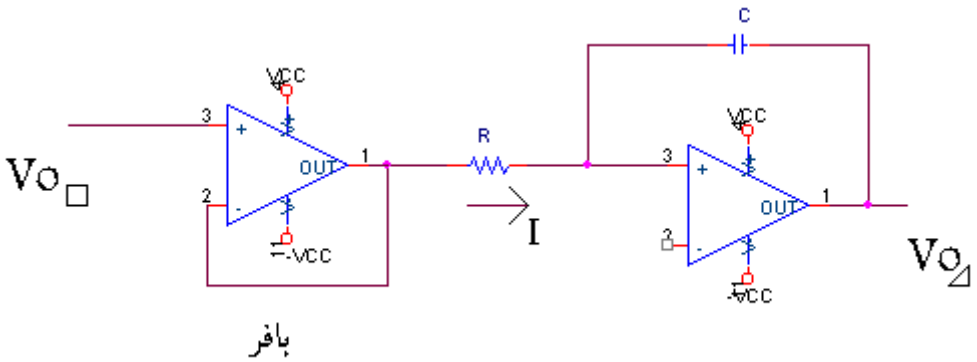
با توجه به مدار فوق و با توجه به مدارات داخلي تايمر 555 ؛ كاركرد مدار از طريق شارژ C5صورت مي گيرد.

با تغييرات پتانسيومتر مي توانيم duty cycle مدار را تغيير دهيم و با استفاده از مقاومت $R_1$ و يا خازن $C_5$ مي توانيم تغييرات كوچكي در فركانس مدار ايجاد كنيم.

و با استفاده از4 خازن موازي استفاده شده در مدار ، مي توانيم بازة فركانس رابا توجه به مقادير انتخاب شده براي خازن ها تغيير دهيم .

با اتصال خروجي اين مدار – كه از پاية 3 اين آي سي گرفته مي شود – به ورودي يك انتگرالگير ، خروجي مثلثي بدست خواهيم آورد :

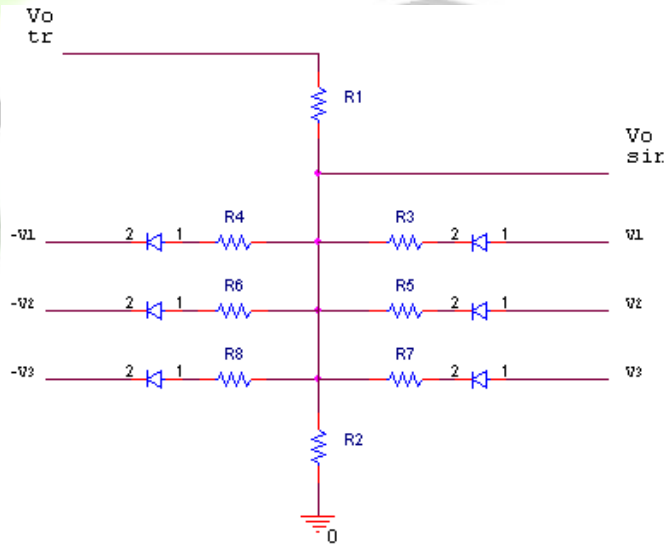
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه




شکل ۱-٤

با توجه به ثابت بودن ولتاژ اهمي به جريان بدست آمده از طريق آن $(I_1)$ ،در حالت شارژ و دشارژ خازن ثابت است بنابراين موج مثلثي به دست آمده شيب ثابت خواهد داشت .

با استفاده از دو مدار گذشته ؛ پالس هاي مربعي و مثلثي را بدست آوريم و حال مي توانيم با كمك گرفتن از مدار زير و پالس مثلثي مي توانيم پالس سينوسي بدست آوريم .



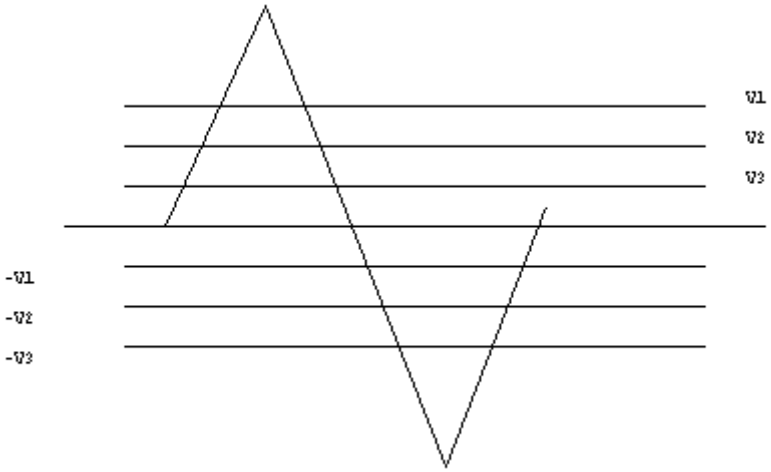

شکل ۱-٥

فرض مي كنيم $V_1 > V_2 > V_3$ با اعمال پالس مثلثي $V_2$ به مدار و با توجه به فرض ؛ مدار را تحليل مي كنيم .

با افزايش ولتاژ $V_2$ و رسيدن آن به ولتاژ $V_3$ ديود ۱ قطع شده و باعث مي شود كه مقاومت $R_8$ از مدار حذف شود و اين باعث تغيير شيب دامنة خروجي مي شود؛ اين روند همين طور ادامه پيدا مي كند تا جاييكه مقدار $V_2$ به $V_1$ برسد ، شكل زير نتيجة اين عمليات را نشان مي دهد .

براي بدست آوردن موج سينوسي با شكل موج قابل قبول ؛ سه تركيب ديودي كافيست ولي با افزايش اين ديودها دقت مدار افزايش پيدا مي كند .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



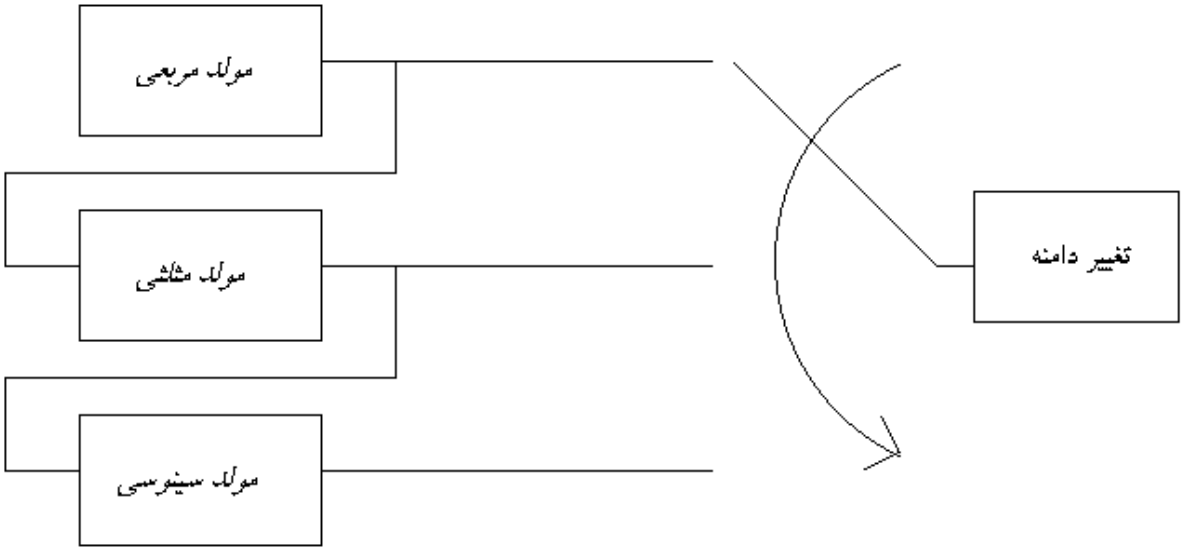

شکل ۱-٦

با توجه به مطالب گفته شده در بخش ۱-۱ ؛ به کار طراحي مدار از طراحي بلوك ديا گرامي – براي سادگي بررسي مدار –شروع مي كنيم .

با توجه به بلوك ديا گرام ارائه شده در زير مي بينيم كه كار طراحي از توليد موج مربعي شروع شده و با تبديل آن به مثلثي و سپس سينوسي ادامه پيدا مي كند .

تمام اين امواج ، موجهايي با فركانس متغيير و دامنة ثابت هستند كه خروجي هر سه به يك مدار تغيير دامنه وارد مي شود :

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



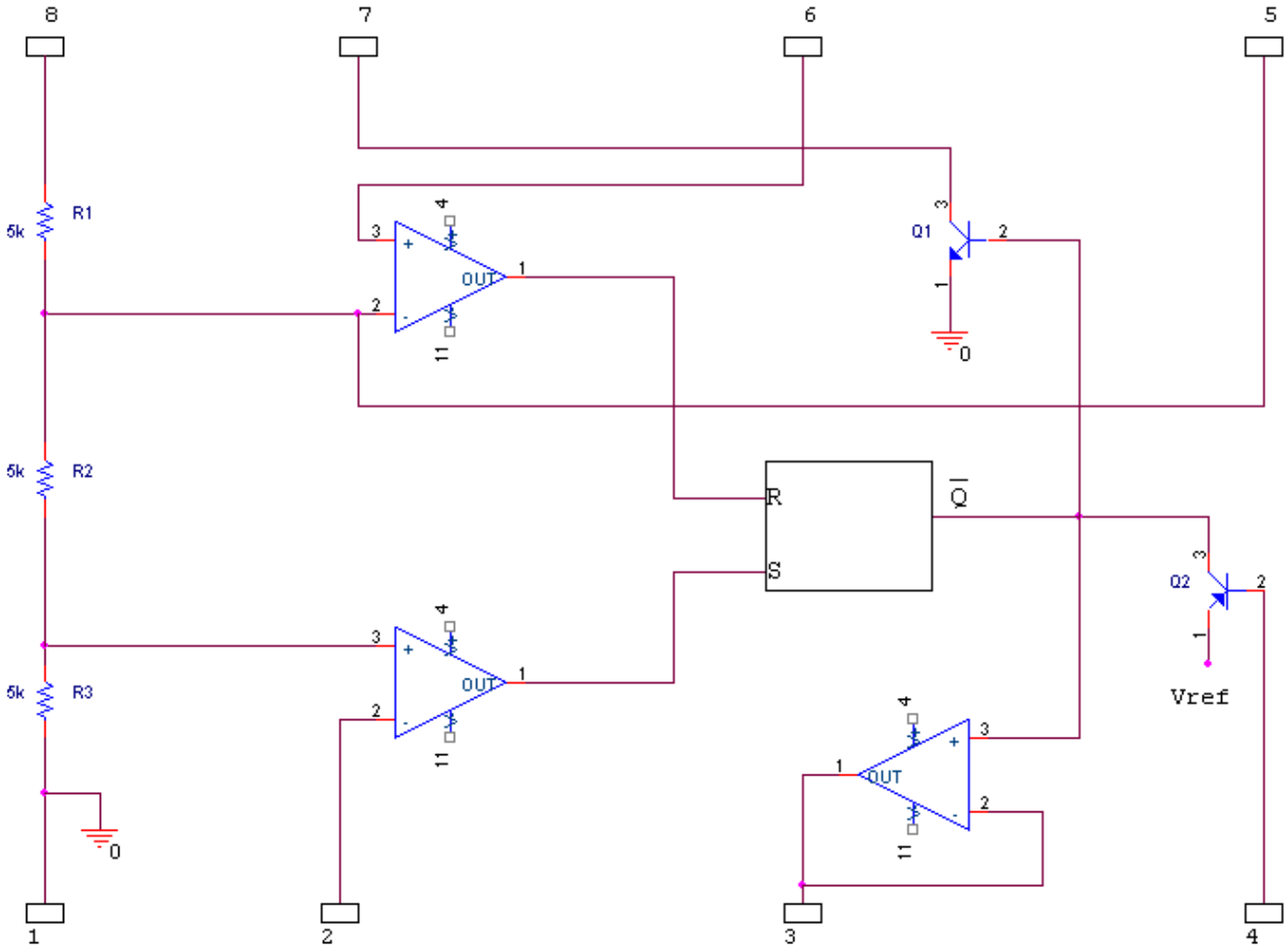

بلوك دياگرام ( شكل ۱-۷ )

با توجه به بلوك دياگرام فوق چهار بخش اصلي در مدار تشخيص داده مي‌شود ؛ كار را با بررسي هرمك از اين چهار بخش شروع مي كنيم :

۱-۱- مدار توليد موج مربعي با فركانس و duty cycle متغير و دامنة ثابت :

براي توليد پالس مربعي مدارهاي مختلفي وجود دارد كه ما در اين پروژه از مدار آستابل با كمك تايمر 555استفاده كرده ايم . با توجه به دياگرام تايمر 555 مي توان طرز كار اين آي سي را بررسي كرده و دليل داشتن خروجي پالس را فهميد .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه




بلوك دياگرام ( شكل ۱-۸ )

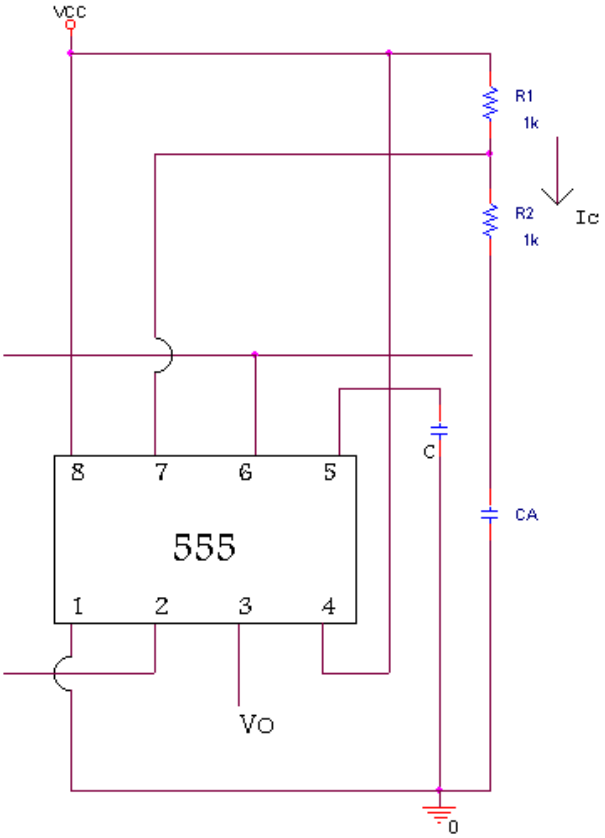
اين تايمر از يك شبكه تقسيم ولتاژ $R_3, R_2, R_1$ ؛ دو مقايسه كنندة ولتاژ ، يك فيليپ فلاپ R-S ، يك طبقة خروجي وارونساز و دو ترانزيستور تشكيل شده است .

شبكة تقسيم ولتاژ ، بايا‌س پايانة منفي مقايسه كننده ۱ و پايانة مثبت مقايسه كننده ۲ را فراهم مي كند. دو پايانة ديگر اين مقايسه كننده ها به پايه هاي ۲ و ٦ ، موسوم به تريگر و آستانه متصل اند .

خروجي مقايسه كننده ها فيليپ فلاپ را كنترل مي كنند و خروجي فيليپ فلاپ به طبقة خروجي و بيس ترانزيستور $Q_1$ متصل است. هنگام بالا بودن خروجي فيلپ فلاپ ، ترانزيستور $Q_1$ روشن مي شود . كار اين ترانزيستور تخلية خازن متصل به پايانة ۷ است . هنگام پايين بودن خروجي ، فيلپ فلاپ $Q_1$ خاموش است . طبقة خروجي باعث مي شود كه مقاومت خروجي مدار پايين باشد و همچنين خروجي فيليپ فلاپ را وارون مي كند .

هنگام بالا بودن ولتاژ خروجي فيليپ فلاپ ، ولتاژ پايانه ۳ ، پايين خواهد بود و بر عكس پايانة خروجي مي تواند حداكثر ۲۰۰ ميلي آمپر جريان بدهد يا بگيرد .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه




ترانزيستور $Q_3$ ، pnp است . اهميت این ترانزيستور به يك ولتاژ مرجع $V_{Ref}$ ، كه از $V_{CC}$ كوچكتر است وصل است . اگر پايانه reset به Vcc وصل شود ،اتصال بيس – اميتر در با ياس معكوس است ، $Q_2$ خاموش مي ماند . هنگامي كه ولتاژ پايانة ٤ به زير ولتاژ $V_{REF}$ مي رسد ، $Q_2$ روشن مي شود . كه در اين صورت $Q_1$ روشن مي شود ، خروجي پايانة ٣ به ولتاژ زمين مي رسد و فيلپ فلاپ reset مي شود ، يعني خروجي آن بالا مي رود.

حالا با داشتن اطلاعات فوق از 555 و با توجه به ديتاشيت ارائه شده در ضميمة پروژه ، از خاصيت آستابل تايمر 555 براي توليد پالس مربعي استفاده مي كنيم .

شكل ۱-۹

هنگامي كه ولتاژ خازن $C_A$ كمتر از $\frac{1}{3}Vcc$ مي شود ، ولتاژ ورودي منفي مقايسه كنندة ۲ كمتر از ولتاژ ورودي مثبت آن مي شود . در نتيجه خروجي مقايسه كننده ۲ بالا رفته و فيليپ فلاپ را ست مي كند ، در حالت ست ، خروجي فيليپ فلاپ پايين است . $Q_1$ خاموش و $C_A$ از طريق $R_1$ و $R_2$ شارژ مي شود .

با شارژ شدن $C_a$ وقتي ولتاژ خازن به $\frac{2}{3}Vcc$ مي رسد ، ولتاژ ورودي مثبت مقايسه كننده ۱ از ولتاژ ورودي منفي آن بزرگتر مي شود . خروجي مقايسه كنندة ۱ بالا مي رود و فيليپ فلاپ را rseet مي كند ، خروجي فليپ فلاپ بالا مي رود و ترانزيستور $Q_1$ را روشن مي كند . حال Q1 خازن $C_A$ را از طريق مقاومت $R_2$ تخليه مي كند .

عمل تخليه تا آنجا ادامه مي يابد كه ولتاژ $C_A$ به $\frac{1}{3}Vcc$ برسد . در اين موقع خروجي مقايسه كننده ۲ بالا مي رود ، فليپ فلاپ ست شود ، Q 1 را خاموش مي كند . اين سيكل دوباره شروع و تكرار مي شود .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بنابراین در طراحي آستابل 555 بايد $C_A R_2, R_1$ را محاسبه كرد . براي محاسبة اين سه مقدار ؛ مي دانيم كه Ic بايد از جريان تريگر و جريان آستانه ، بسيار بزرگتر باشد و خازن Co كه به پايه 5 متصل است معمولاً $10^{nf}$ دست. بنابراين براي محاسبةپريود هر پالس خروجي داريم :

$$F = 0.69CA(R_1 + R_2 + R_m)$$

براي راحتي كار و برابري مقادير $R_2, R_1$ – كه جزوفرض هاست – از يك پتانسيومتر دوبل استاده كردم تا تغييرات R1 و R2 برابر باشند .

$R_1 = R_2 = 5k - 2$ فرض

$Maxf \qquad T_1 = 0.69(2R_1 + R_m)C_{A1}$

$$M\inf \qquad T_1 = 0.69(R_M)C_{A1} = \frac{0.69(2R_1 + R_M)C_A}{10}$$

$$\rightarrow 10R_M = 2P_1 + R_M \rightarrow R_M = \frac{2}{9}R_1 \approx \frac{1}{5}R_1 \rightarrow R_M \cong 1x\Omega$$

اگر بخواهيم مدار هم duty cycle متغير خوب داشته باشد و هم تغييرات فركانسي خوب بايد تعداد CA ها را زياد كنيم .

براي زياد نشدن تعداد CA ها بهتر است از مقادير $1^K, 2.2^K$ براي مقاومت هاي R1 و R2 و RM استفاده كنيم بنابراين خواهيم داشت :

$$\frac{T1\max}{T1\min} = \frac{2 \times 2.2 + 1}{1} \cong 5$$

يعني تغييرات duty cyele در بدترين حالت $\frac{1}{5}$ يا 20% خواهد بود . پس براي مدار توليد پالس مربعي از سه پتانسيومتر $1^K, 2.2^K$ استفاده مي كنيم .

WikiPower.ir

**محاسبة خازن ها :**

$10^{HZ} < F < 1^{MH} \rightarrow 1\mu s < T < 0.1^2$

$\rightarrow T_{1\max} = 0.69(5.4)C_{A_1} = 0.1$

$\rightarrow C_{A_1} \cong 30\mu F$

$CA_1 = 30\mu F \rightarrow$

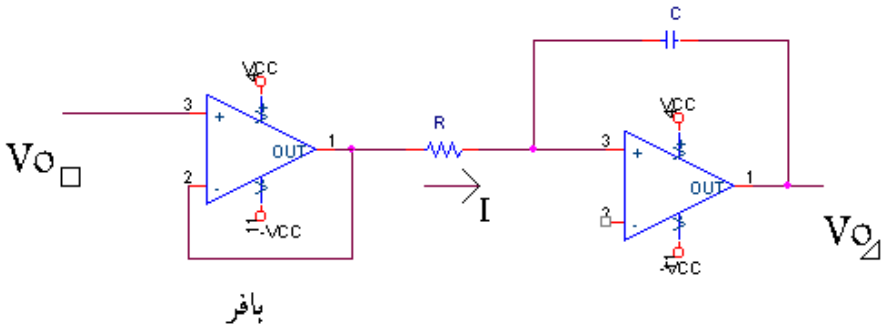
| $C_{A_2} = 3\mu F$ | $CA_3 = 300n$ | $CA_4 = 30n$ | $C_{A_{S=3n}}$ | $C_{A_6} = 300PF$ |
|---|---|---|---|---|
| **10-100** | **100-1K** | **1K-10K** | **10K-100K** | **100K-1M** |

براي داشتن موج مربعي دقيق و بدون اعواجاج در خروجي بهتر است از يك Not اشميت تريگر استفاده كنيم .

**۱-۲-مدار مبدل موج مربعي به مثلثي :**

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

براي توليدموج مثلثي از مداري بر اساس انتگرال گير ميلر استفاده مي كنيم .




شكل ۱-۱۰

در اين نوع انتگرال گير ، با استفاده از اثر ميلر يك شيب خطي ايجاد مي شود و عملكرد آن به صورت زير است :

جريان خازن $C_1$ توسط موج مربعي ورودي تأمين مي شود ، ورودي مثبت آپ امپ توسط مقاومت $R_2$ ( كه با $R_1$ برابر است ) زمين شده وبه همين دليل ورودي منفي هم ولتاژي نزديك به صفر خواهد داشت . پس ولتاژ روي $R_1$ افتاده ( ورودي ) و جريان ثابت ( $\frac{V_i}{R_i}$ ) ايجاد مي كند.

اگر جريان با ياس ورودي تقويت كننده خيلي كوچكتر از $I_1$ باشد ،كل جريان از خازن $C_1$ خواهد گذشت . اگر ورودي مثبت باشد ، $I_1$ گذرنده از خازن ، ولتاژي بر روي آن ايجاد مي كند ( با علامت مثبت در سمت چپ ) در اين حالت ولتاژ خروجي منفي خواهد بود .

اگر روي منفي باشد ، جريان ايجاد شده از راست به چپ خازن خواهد گذشت و خروجي ولتاژي مثبت خواهد بود و چون $I_1$ ثابت ( مثبت يا منفي ) است و تمام آن از خازن $C_1$ مي گذرد ، خازن به طور خطي پر مي شود و ولتاژ آن به طور خطي تغيير مي كند در نتيجة آن شيب مثبت يا منفي بوجود مي آيد .

ولتاژ منفي ورودي ، شيب خروجي مثبت ايجاد خواهد كرد و بالعكس.

مقاومت $R_3$ براي كاهش آفست خروجي قرار داده مي شود و با تغيير آن اين انحراف ولتاژ را مي توان مينيمم كرد ؛ عيب آن اثرش بر عملكرد انتگرال گير در فركانس هاي پايين مي باشد.

اگر فركانس آنقدر كم باشد كه امپدانس $C_1$ از امپدانس $R_3$ بزرگتر شود ، اثر خازن كم شده و مدار به صورت انتگرال گير عمل نمي كند .

با توجه به مطالب گفته شده ، مقادير خازن هاي مورد استفاده در اين انتگرال گير را بدست مي آوريم :

$$I_1 t = Q \qquad Q = C_B \Delta V \qquad I_1 = \frac{c_B \Delta V}{t}$$

در بدترين حالت $\Delta V = 10^V$ بايد باشد و $I - 100\mu A$ به ازاء يك t مينيمم ايجاد شود .

فركانس $1^{MHZ}$ $\qquad 100\mu = \frac{C_B \times 10}{0.5\mu} \rightarrow C_{B_1} = 5PF \rightarrow C_{B_1} = 4.7PF$

و به همين ترتيب خواهيم داشت :

فركانس $100^K$ $\qquad \rightarrow C_{B2} = 47P$

فركانس $10^K$ $\qquad \rightarrow C_{BB} = 470P$

فرکانس $1^K$ $C_{B4}=4.7n$

فرکانس $100^{HZ}$ $C_{B5}=47n$

فرکانس $10^{HZ}$ $C_{B6}=470n$

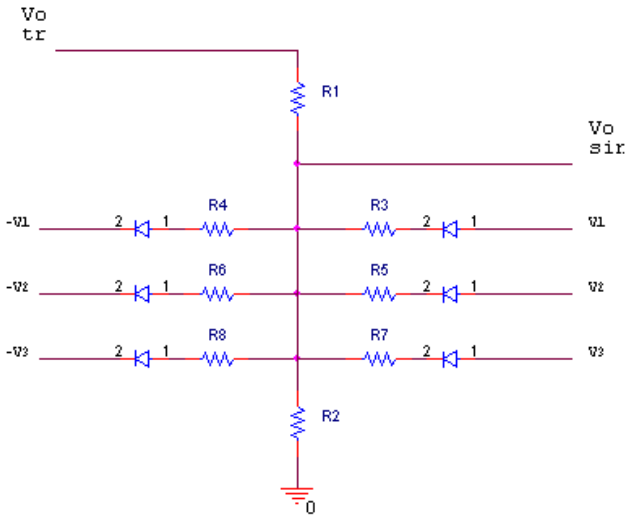
براي داشتن موج مثلثي بدون اعواجاج وخوب در خروجي ،درهر يك از اين بازه ها ، مقاومت R4 را تركيبي از 10K سري با$100^K$ متغيير قرار مي دهيم تا با تغيير $100^K$ در هر بازه موج مناسب و خوبي داشته باشيم .

**۱-۳-مدار مبدل موج مثلثي به سينوسي :**

براي تبديل موج مثلثي به سينوسي ؛ از مداري با شكل و عملكرد زير استفاده شده است :

WikiPower.ir

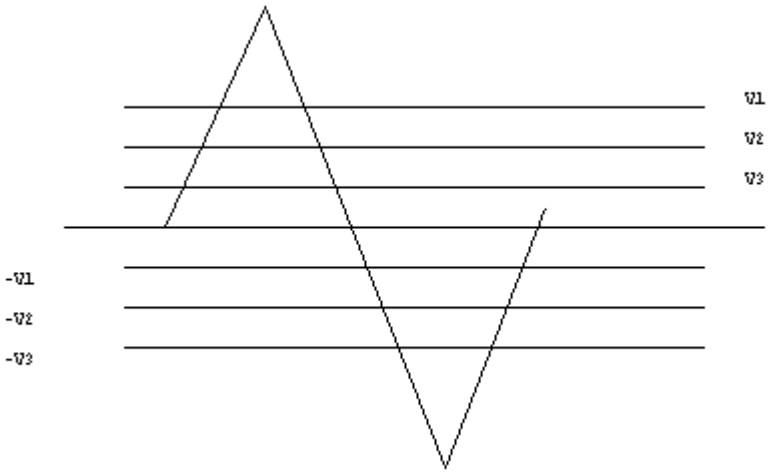
شكل ۱-۱۱



برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فرض مي كنيم $V_1 > V_2 > V_3$ : با اعمال پالس مثلثي به مدار و با توجه به فرض ، مدار را تحليل مي كنيم . با افزايش ولتاژ مثلثي و رسيدن آن به ولتاژ V3 ديود ۱ قطع شده و باعث مي شود كه مقاومت R8 از مدار حذف شود و اين باعث تغيير شيب دامنة خروجي شده ، اين روند همين طور ادامه پيدا مي كند تا جاييكه مقدار موج مثلثي به V1 برسد ؛ شكل زير نتيجة اين عمليات را نشان مي‌دهد .

شكل ۱-۱۲




براي بدست آوردن موج سينوسي با شكل موج قابل قبول ، سه تركيب ديودي كافيست ولي با افزايش اين ديودها دقت مدار افزايش مي كند.

اگر بخواهيم از طريق روابط رياضي توضيحات بالا را بررسي كنيم ، مي توانيم بگوييم :

با بودن D1 و R3 ، وقتي VR2 از $(V_i + V_F)$ كمتر باشد D1 درگرايش معكوس بوده وهمچنان R1 به صورت مقسم ولتاژ عمل مي كند هنگامي كه VR2 از $V_i + V_F$ بيشتر مي شود ، ديود D1 روشن خواهد شد .در اين صورت R3 هم با R2 موازي مي شود .

$$V_0 \cong V_1 + V_F + V_i \frac{R_2 \| R_3}{R_1 + (R_2 \| R_3)}$$

يعني در ولتاژ هاي خروجي بالاتر از $V_1 + V_F$ ، خروجي تضعيف بيشتري پيدا ميكند ، به عبارت ديگر شيب افزايش خروجي كم مي شود . هنگاميكه خروجي از $V_1 + V_F$ كمتر مي شود ،ديود D1 خاموش خواهد شد و خروجي دوباره $V_i \frac{R_2}{R_1 + R_2}$ مي شود .

در طي نيم سيكل منفي ورودي ،خروجي برابر است با $V_0 = V_i \frac{R_2}{R_1 + R_2}$ ، البته تا وقتي V0 به $= (V_1 + V_F)$ نرسد . اگر خروجي از اين حد كمتر شود ، D2 روشن شده ، R4 با R2 موازي مي شود و :

$$V_D \cong V_1 - V_F - V_i \frac{R_2 \| R_4}{R_1 + (R_2 \| R_4)}$$

به ازاي R3=R4 شكل نيم سيكل منفي خروجي با شكل نيم سيكل مثبت آن يكي مي شود .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

با به کاربردن دیودهاي بيشتر مي توان به موج سينوسي بهتري دست يافت. يعني با توجه به روابط قبل خواهيم داشت :

ولتاژ دامنه :

$$V_0 = \gamma.2 + 0.7 + 10 \times \frac{1^K \| R_3}{1^K + (1^K \| R_3)}$$

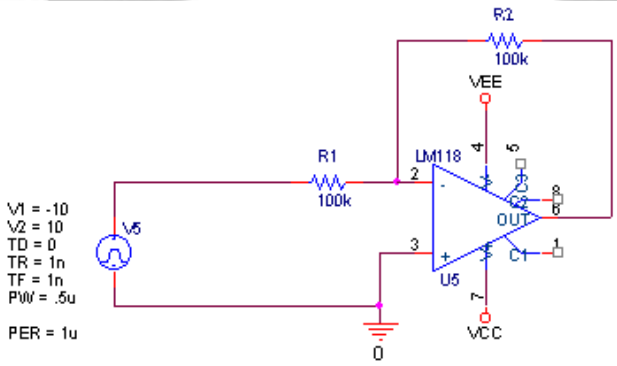
$$\rightarrow 101^V = 10 \times \frac{1^K \| R_3}{1^K + (1^K \| R_3)} \rightarrow R_3 = 100(\Omega)$$

است . $R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = R_7 = R_8 = 100$

**۱-٤-: مدار بخش تغييرات دامنه**

در بخش هاي قبلي نحوة توليد سه نوع موج سينوسي ؛ مثلثي و مربعي بررسي شد و مقادير موردنياز قطعات بدست آمد. همانطوريكه در ابتداي فصل توضيح داده شد . تمام اين امواج بادامنة ثابت در نظر گرفته شدند .

حال براي داشتن دامنة متغير خروجي تمام اين امواج را به ورودي مدار زير مي دهيم و با استفاده از فشردن دكمه هاي انتخاب نوع موج اين تك مدار را بين سه موج: سوئيچ مي كنيم :




شكل ۱-۱۳

آي سي هاي پيشنهادي براي چنين مداري علاوه بر CA3140,LM324 و يا LM118 مي باشد كه در مقايسه با يكديگر سرعت و دقت LM118 بيشتر است ولي به دليل موجود نبودن ؛ از CA3140 استفاده مي كنيم . طراحي بخش هاي مختلف مدار تكميل شده و ما مي توانيم طرح نهايي و كلي را كه با استفاده ازORCAD تحليل شده است ، ارائه كنيم .

اين مدار به عنوان مدار نهايي و عملي ما به كار گرفته و ساخته شده است .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

# فصل دوم

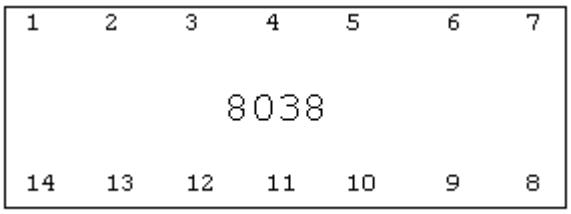
## فرم نهايي با استفادهاز آي سي Maxo38 و قطعات آنالوگ

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

**۱-۲- آي سي پايه به عنوان فانكشن ژنراتور (8 038 )**

با توجه به تكنيك هاي توليد امواج مختلف و براي جلوگيري و كاهش اعوجاج و افزايش دقت ،آي سي هاي توليد امواج – فانكشن ژنراتور – طراحي و ساخته شد كه 8036 يك نمونه از آن ا ست و مي تواند موج هاي سينوسي ،مربعي ، مثلثي و . . . توليد كند ، نمودار بلوكي و اتصالات پايه هاي آن در شكل هاي زير نشان داده نشده است .

الف ) اتصالات پايه ها:

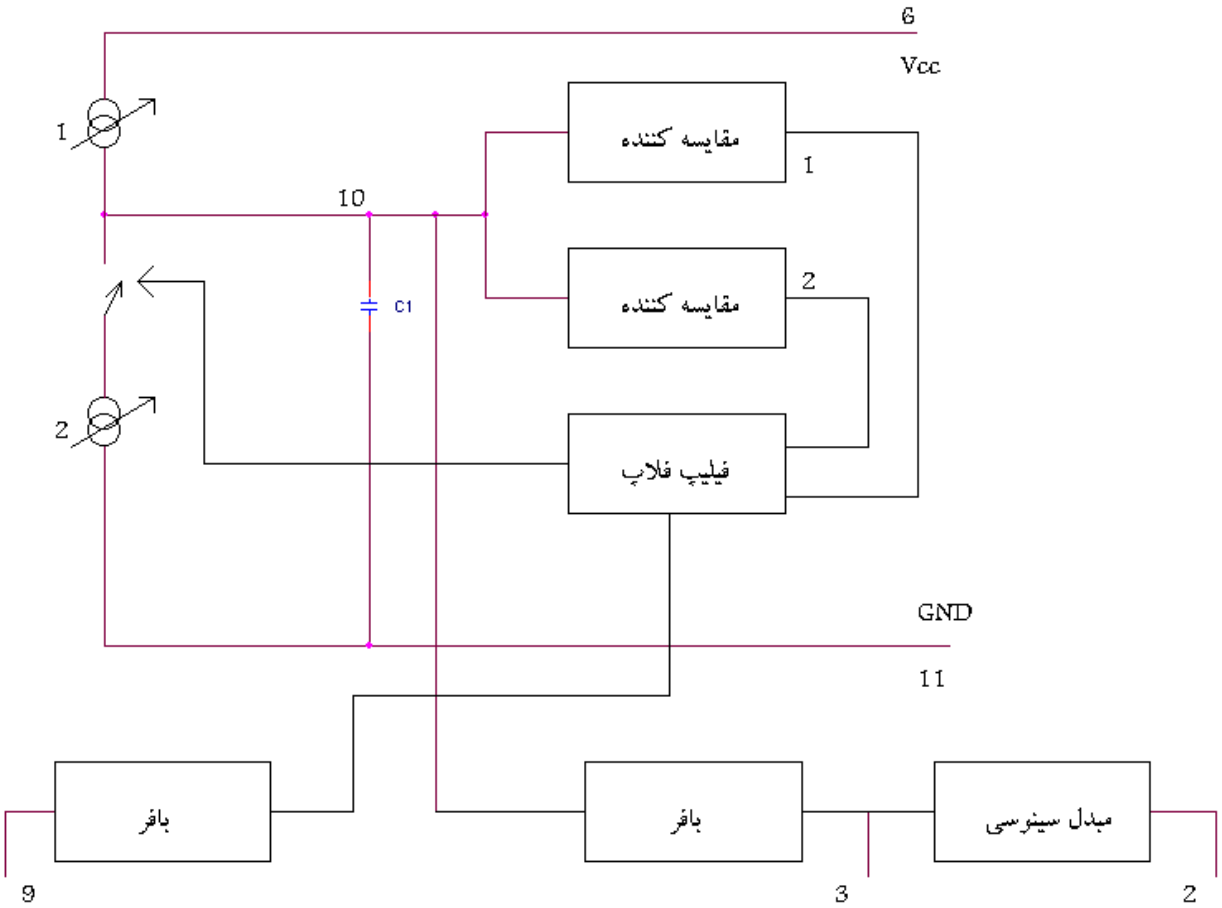



شكل ۲-۱

۱) تنظيم موج سينوسي ۲) خروجي سينوسي ۳) خروجي مثلثي ٤) زمان وظيفه ٥) تنظيم فركانس
٦) VCC+ ۷) بایاس FM ۸) ورودي جاروب FM ۹) خروجي مربعي
۱۰) خازن زمانبندي ۱۱) VCC- (زمين) ۱۲) تنظيم موج سينوسي ۱۳و۱٤) بدون اتصال

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ب ) نمودار بلوكي عملياتي




شكل ۲-۲

آي سي فانكشن ژنراتور ۸۰۳۸ از چند نظر شبيه تايمر 555 است. چون هم دو مقايسه كننده و يك فيليپ فلاپ و هم يك طبقه خروجي دارد.

وقتي ولتاژ خازن C (خازن C خازني خارجي است كه به آي سي وصل مي شود) به مقادير حدي پايين و بالا مي رسد ؛ مقايسه كننده ها باعث تغيير فيليپ فلاپ مي شوند. از دو منبع جريان نشان داده شده در شكل براي پر و تخليه كردن خازن استفاده مي شوند كه مقدار جريان هاي آنها نيز توسط مقاومت هاي خارجي تعيين مي شوند.

خازن با كمك منابع جريان پر و خالي مي شود كه اين به طور خطي صورت مي گيرد بنابراين موج ولتاژ روي خازن مثلثي است كه با گذشتن از طبقه بافر خروجي يك ولتاژ مثلثي با مقاومت خروجي پايين در پايه ۳ ظاهر مي شود.

همين موج مثلثي با عبور از طبقه مبدل سينوسي كه مي تواند يكي از مدارهاي توضيح داده شده در گزارش قبل باشد ، در خروجي پايه ۲ موج مثلثي توليد مي كند.

## نكاتي در مورد نحوه كاركرد با آي سي

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

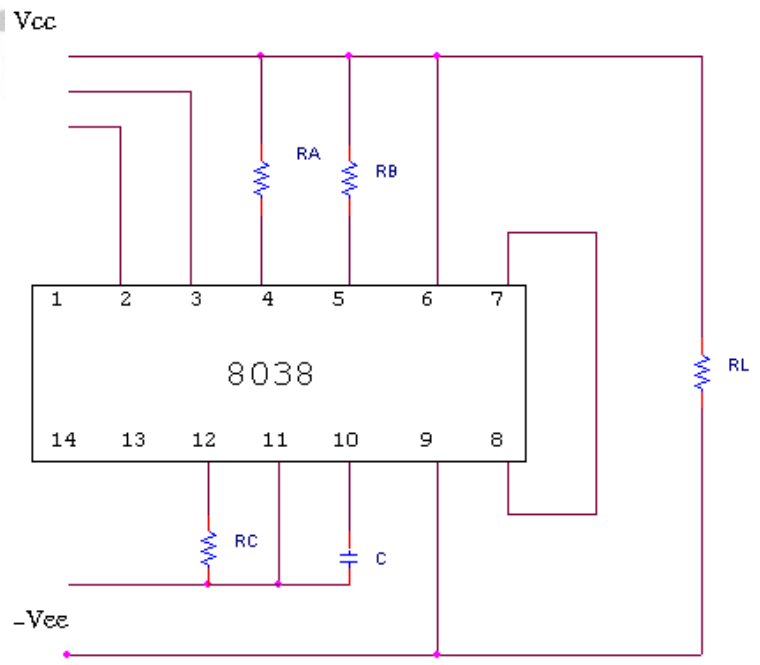
ولتاژ منبع تغذيه اين آي سي بايد بين دو مقدار ۱۰ ولت تا ۳۰ ولت باشد ،كه اگر تنها از يك منبع استفاده كنيم، شكل موج خروجي حول نصف ولتاژ منبع متقارن خواهد بود و اگر يك تغذيه مثبت ويك تغذيه منفي داشته باشيم شكل موج خروجي حول ولتاژ زمين متقارن خواهد بود.

در مورد دامنه موج ها بايد بدانيم كه دامه موج مثلثي تقريبا ۳۳% ولتاژ تغذيه و دامنه موج سينوسي ۲۲% ولتاژ تغذيه است بنابر اين براي تغيير دامنه امواج مي توان از تغيير ولتاژ تغذيه آي سي با استفاده از يك مقاومت متغير استفاده كرد. خروجي پايه۹ آ ي سي از لحاظ مدارات داخلي كلكتور با ز يك ترانزيستور است و بايد توسط يك مقاومت به يك ولتاژ مثبت تر از پايه ۱۱ وصل شود.

به عنوان نمونه مقدار اين مقاومت در صورتيكه بار ديگري به اين پايه خروجي (پايه ۹) متصل نباشد؛ به نحوي انتخاب مي شود كه جريان كلكتور يك ميلي آمپر باشد؛ بنابر اين :

RL = ( ولتاژ متصل به آن ) /1ma

## فرم کلی مدار مولد شکل موج




شکل ۲-۳

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مدار شكل فوق به عنوان مولد تابع با فركانس ثابت به كار مي رود كه در آن مقاومت‌هاي RA و RB مشخص كننده مقدار جريان پر كننده و خالي كننده خازن B هستند. مقاومت Rc كنترل كننده امواج هارمونيكي در موج سينوسي خروجي است كه توصيه كارخانه سازنده آي سي براي مقدار آن، در مواقعي كه امواج هارمونيكي چندان مهم نيست. 82 كيلو اهم است.

با توجه به Datasheet ؛ اين آي سي و توصيه هاي سازنده آ ي سي مقادير RA و RB و C مشخص مي شود.

بنا به توصيه سازنده جريان هاي پر كننده و تخليه كننده بايد بين $1mA,10\mu A$ باشد و هرچه جريان ها بزرگتر باشند به خازن بزرگتري نياز خواهيم داشت. پس با وجود اينكه در اين آي سي مي توان از جريان هايي تا مقدار 5mA نيز استفاده كرد ولي براي عملي بودن مدار و ايجاد نشدن مشكلاتي در رابطه با بزرگي خازن ها بهتر است از منابع جريان كوچكتري استفاده كنيم.

با توجه به اين توصيه ها داريم:

$$I_A = \frac{V_t}{5RA}$$

در توصيف اين مدار گفتيم كه نسبت دو مقاومت RA و RB وبنا بر اين منابع جريان ۱ و ۲ مشخص كننده زمان وظيفه موج مربعي است بنابر اين از تغييرات مقاومت ها مي‌توان براي تغيير زمان وظيفه استفاده كرد.

$$- t = \frac{C\Delta V}{I}$$

## مروري بر عملكرد MAX038 :

آي سي ۸۰۳۸ به عنوان يك آي سي پايه براي توليد امواج مختلف بررسي شد ، در طول سالها اين

آي سي ها پيشرفت زيادي كردند ، به خصوص در زمينة تغييرات فركانسي اين پيشرفت قابل توجه بوده است.

جديدترين اين آي سي ها كه با جستجو در سايت هاي مختلف بدست آمده ، آي سي MAX038 ساخت كارخانة ماكسيم است كه تا فركانس ۲۰ مگاهرتز را تامين مي كند ، در ادامه ويژگيهاي مختلف و مهم اين آي سي و نحوة طراحي مدار با آن آورده شده است.

MAX038 آي سي فانكشن ژنراتور است كه با اتصال آن به منبع تغذية ٥ ولت ، قابليت توليد امواج مربعي ، مثلثي ، سينوسي با حداقل اجزا خارجي را دارد.

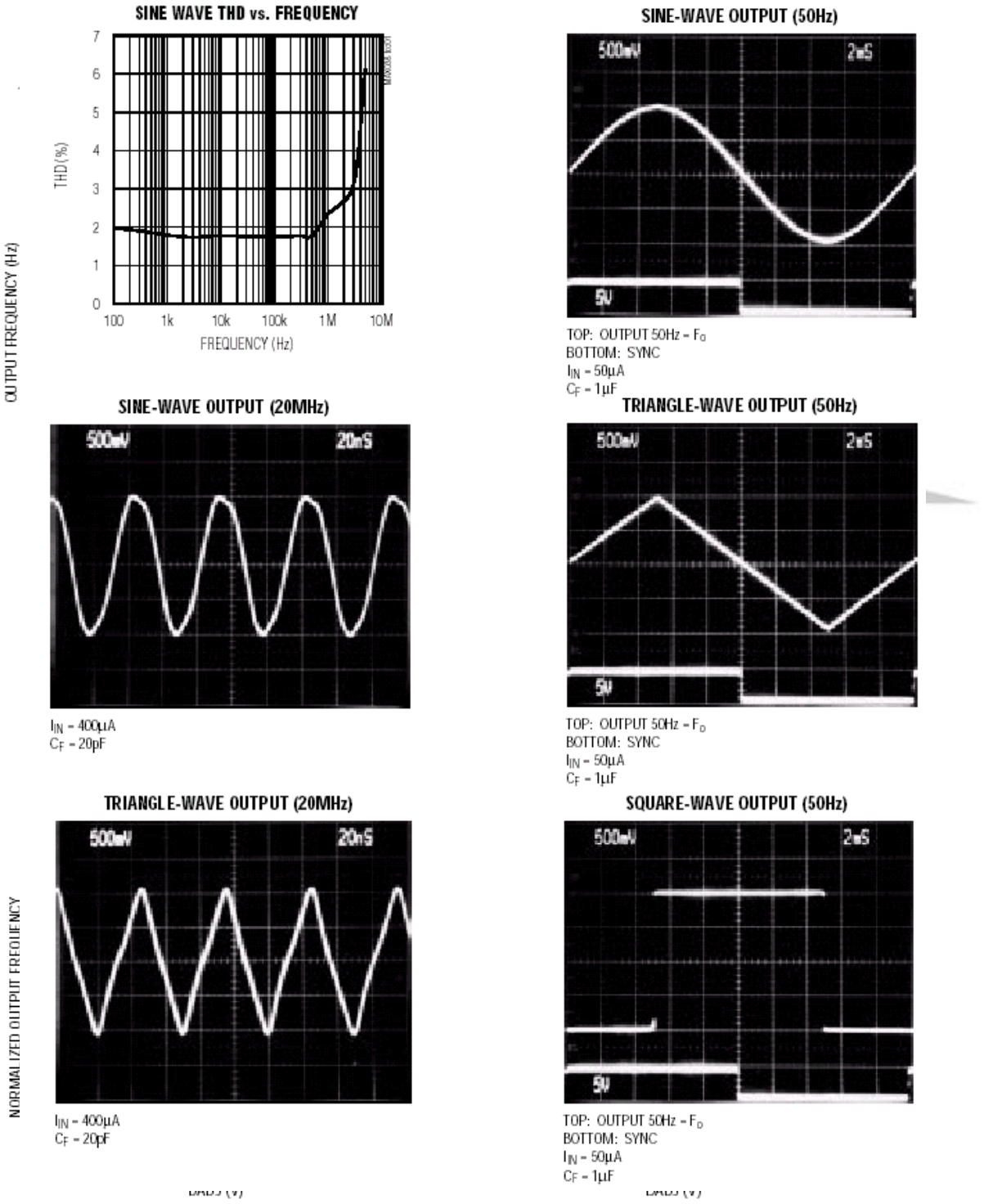
تغيير فركانس خروجي از ۰/۱ هرتز تا ۲۰ مگا هرتز ، زمان وظيفه و دامنة متغير به همره ويژگي تغييرات مستقل فركانس و زمان وظيفه از مشخصات اين آي سي است .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

هر يك از امواج با دامنة ۲ ولت و حول زمين توليد مي شوند و با انتخاب پين هاي مختلف مي توان آنها را انتخاب كرد .

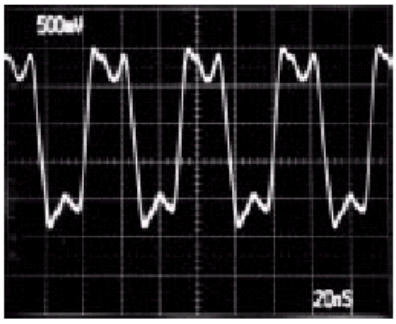
شكل هاي زير خروجي آي سي را نشان مي دهند:

شكل ۲-٤



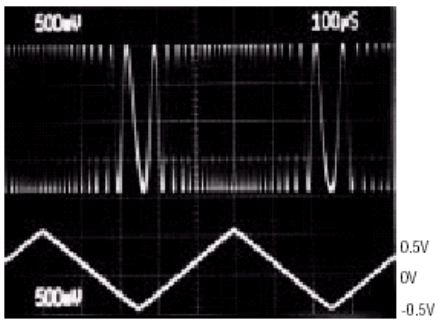
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

SQUARE-WAVE OUTPUT (20MHz)



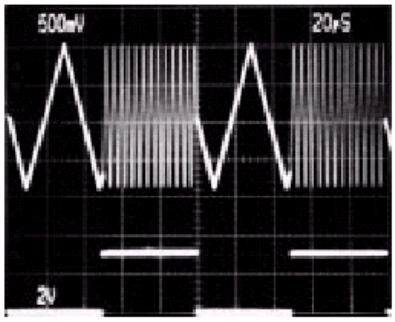

$I_{IN}$ = 400µA
$C_F$ = 20pF

FREQUENCY MODULATION USING FADJ



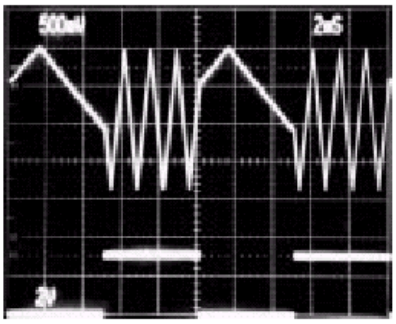

TOP: OUTPUT
BOTTOM: FADJ

FREQUENCY MODULATION USING $I_{IN}$



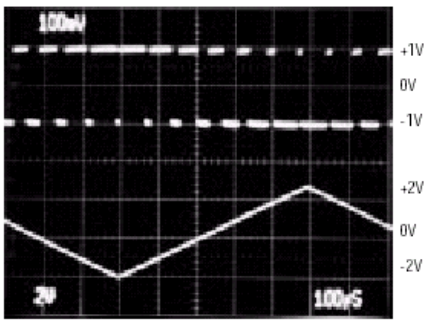

TOP: OUTPUT
BOTTOM: $I_{IN}$

FREQUENCY MODULATION USING $I_{IN}$




TOP: OUTPUT
BOTTOM: $I_{IN}$

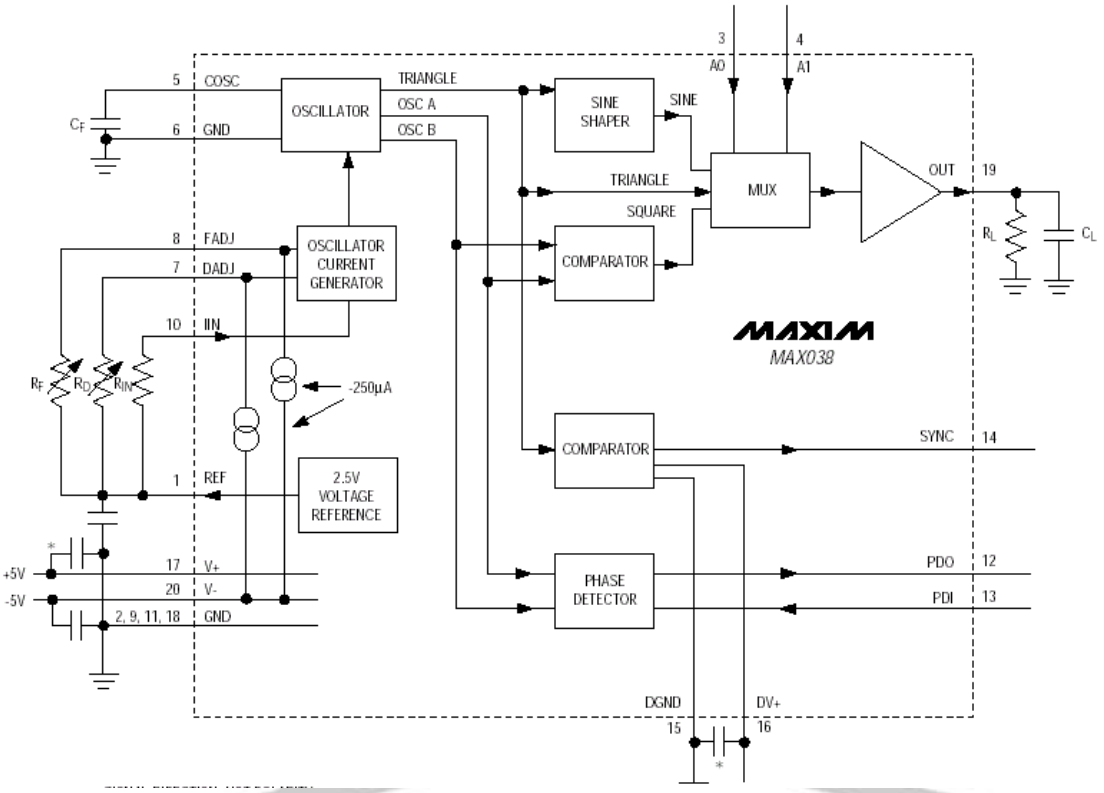
PULSE-WIDTH MODULATION USING DADJ




TOP: SQUARE-WAVE OUT, $2V_{P-P}$
BOTTOM: $V_{DADJ}$, -2V to +2.3V

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شماي داخلي آي سي به همراه المان هاي مورد نياز :



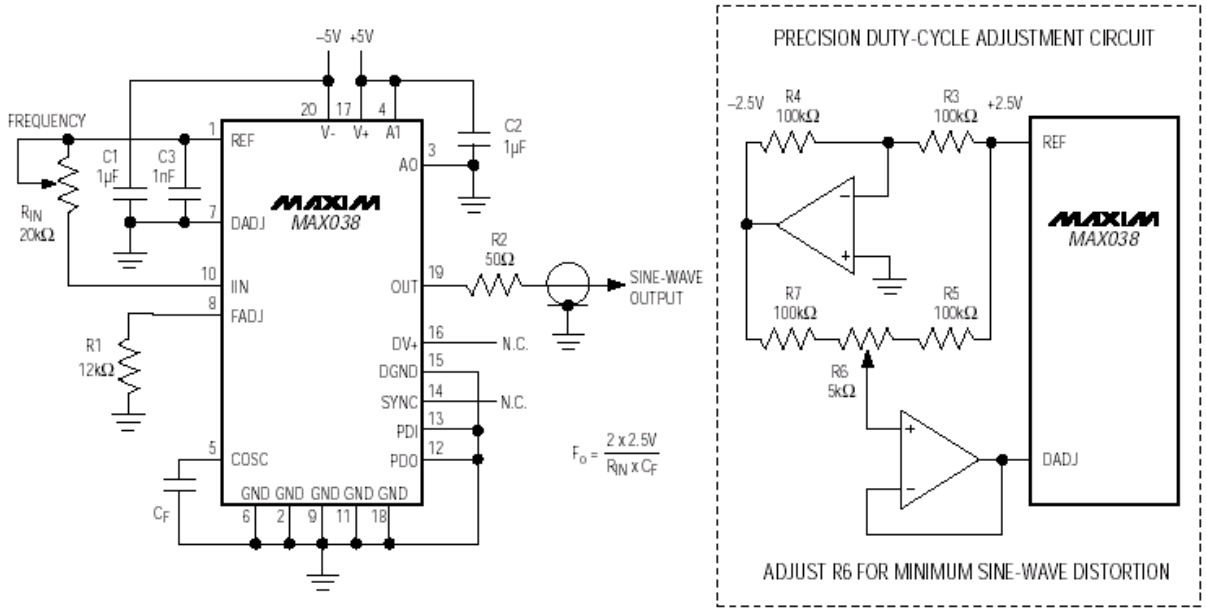

شكل ۲-٥

همانطوريكه در شكل ديده مي شود، پين هاي ۳ و ٤ در داخل فانكشن ژنراتور به يك مالتي پلكسر ، براي انتخاب نوع شكل موج خروجي متصل هستند و جدول انتخاب آنها به صورت زير است :

| A0 | A1 | Wave form |
|---|---|---|
| * | 1 | Sine |
| 0 | 0 | Square |
| 1 | 0 | Triangle |

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نمونه اي از شكل مدار بسته شده براي گرفتن موج سينوسي از پاية ۱۹ آي سي ، همانطور كه در شكل ديده مي شود از دو پين ۳ و ٤ براي تعيين شكل موج استفاده شده است .




شكل ۲-٦

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

**نتيجه گيري :**

با توجه به دو فرم كلي بررسي شده براي موضوع پروژه، مي‌توان گفت: پيشرفت تكنولوژي در چند سال اخير قابل توجه و چشمگير بوده است و استفاده از روشهاي مختلف ساخت آي‌سي باعث كاهش خطاها و ايده‌آل شدن نتايج شده است.

ولي علاوه بر اين مساله، دقت در طراحي مدار و استفاده از قطعات مختلف كه سرعت بالاتر و خطايي كمتري دارند، مي‌تواند در طراحي‌هاي دستي توسط ما دانشجويان نتايج را به ايده‌آل نزديك كند.

در طراحي اين پروژه به مزاياي نرم‌افزار Orcad به عنوان يك نرم‌افزار مورد استفاده در رشته مهندسي برق بيش از پيش پي برديم و با كمك آن توانستيم خطاهاي طراحي را حداقل و سرعت طراحي را بالا ببريم.

در پايان اين پروژه اميدواريم كه بتوانيم از تجربه‌هاي بدست آمده در اين طراحي در محيط كاري خود نيز استفاده كنيم.

WikiPower.ir

# پیوست‌ها

WWW.WIKIPOWER.IR

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

**فهرست منابع :**

تحليل و طراحي مدارهاي تكنيك پالس ديويد بل

اينترنت :

سايت هاي ماكسيم ، فيليپس ، ناسيونال

WikiPower.ir

Students: Arshila Taghian - Arash Izadi

Project Title: Design and implementation of function Generator

For the degree of: Bachelor of science

Aduisor: Dr. Alireza Fattah

Department: Electronic Engineering Department

Faculty: Electrical and computer faculty

University: University of Shahid Beheshty

Date: Spring 2005

**Abstract**

With the development of communication and Electronic devices, an extensive growth has been made in the need of with better accuracy, such as function Generators.

The purpose of this project is, first, acquainting with function Generator theory and how to made sines afterward, design and circuit implementation of practical one.

**Key words:**

Duty cycle - Astable - offset - Miller Antegrator

www.wikipower.ir
طراحی و ساخت فانکشن ژنراتور
شماره پروژه:۵۴۳
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

**Project Title:**

# Function Generator
# Design and Implementation

**Project ereport Presented to:**

Electronics Engineering Department

Electrical and Computer Engineering Faculty

**University of Shahid Beheshty**

In partial fulfillment of the requirement for the degree of

Bachelor of science

**Field Name:**

Electronics Engineering

WikiPower.ir

**Advisor:**

Dr. Alireza Fattah

**By:**

Arshila Taghian

Arash Izadi

**Date:**

Spring 2005