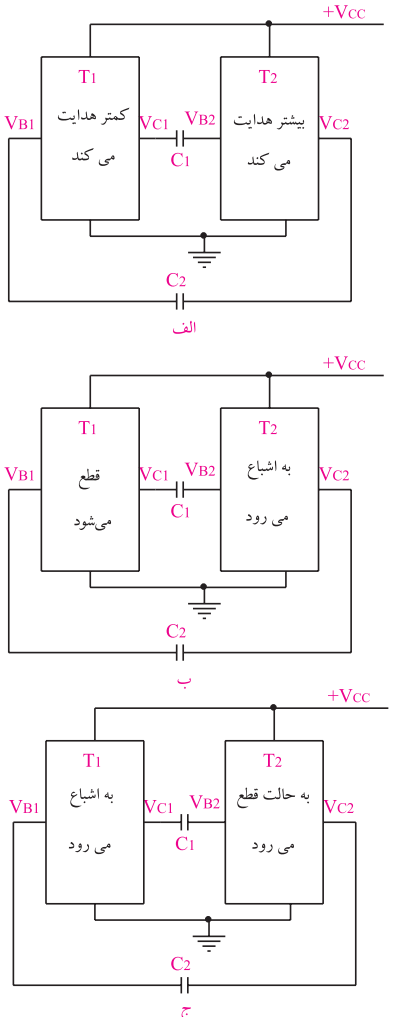
بنابرایـــن کاهش ولتاژ $V_{C۲}$ نیز بیش تر از کاهش $V_{C۱}$ می‌شـــود. این کاهش ولتاژ از طریق خازن $C_۲$ به $B_۱$ منتقل می شـــود، جریان کلکتور $T_۱$ را کاهـــش می دهد و باعث افزایش $V_{C۱}$ می‌شود در نتیجه ، افزایش $V_{B۲}$ تداوم می یابد و در زمانی کوتاه $T_۲$ را اشـــباع و $T_۱$ را به قطع می برد. در ایـــن حالت $V_{C۱}$ تقریباً برابر ($+V_{CC}$) و پتانســـیل $V_{B۱}$ ۰ و $V_{C۱} = ۰/۲V$ است. چنین حالتی پایدار نخواهد ماند، زیرا خازن $C_۲$ از طریق $R_{B۱}$ و ترانزیســـتور $T_۲$ شارژ می شود و ولتـــاژ $B_۱$ را زیـــاد می کند. به محض این کـــه $V_{B۱}$ به حدود ۰/۵۵v برســـد T۱ شـــروع به هدایت می کند و $T_۲$ را به سوی قطع می برد . این ســـیکل به طور مداوم تکرار می شود، شکل ۸-۴۷(الف – ب – ج).



شکل ۴۷- ۸ روند تغییر حالت ترانزیستور ها در مولتی ویبراتور آاستابل

۸-۱۷ آزمایش شماره ۶

زمان اجرا: ۶ ساعت آموزشی

۸-۱۷-۱ هدف آزمایش :

بســـتن مدارهای مولتی ویبراتور آ اســـتابل ، مونواستابل و بی استابل و ترسیم شکل موج و اندازه گیری فرکانس آن

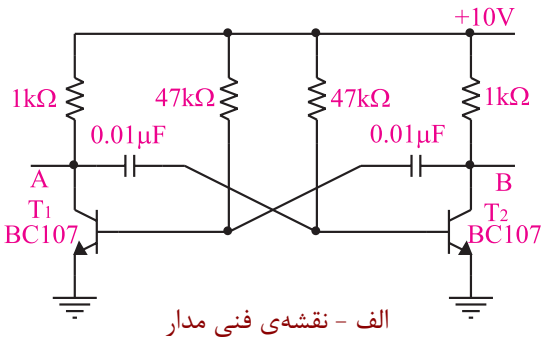
۸-۱۷-۲ تجهیزات، ابزار،قطعات‌و مواد موردنیاز:

ردیف	نام ومشخصات	تعداد/ مقدار
۱	اسیلوسکوپ دو کاناله	یک دستگاه
۲	منبع تغذیه ۱A و ۳۰V-۰	یک دستگاه
۳	برد برد یا برد آزمایشگاهی	یک قطعه
۴	سیم رابط	به اندازه کافی
۵	ترانزیستور ۲N۲۲۱۹ یا BC۱۰۷ یا BC۱۴۰	از هر کدام دوعدد
۶	مقاومت ۱kΩ ، ۴۷kΩ,۴ / ۷kΩ و ۱۰۰kΩ	از هر کدام دوعدد
۷	خازن ۰/۰۱ µf ، ۴۷µf و ۰/۰۲۲ µf	از هر کدام دوعدد
۸	دیود LED دو رنگ	۱ عدد
۹	ابزار عمومی کارگاه الکترونیک	یک سری

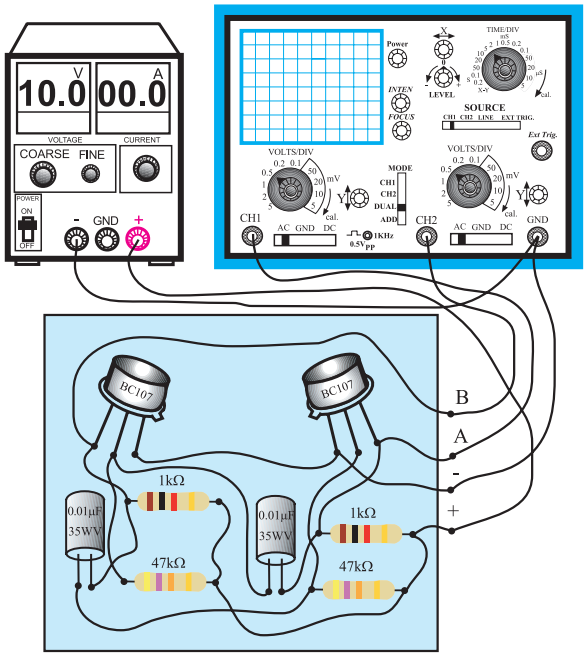
۸-۱۷-۳ مراحل اجرای آزمایش :

الف – بررسی مدار مولتی ویبراتور آاستابل

- وسایل مورد نیاز را آماده کنید.
- مدار شـــکل ۸-۴۸را روی برد برد یا بردآزمایشگاهی ببندید.



الف - نقشه‌ی فنی مدار



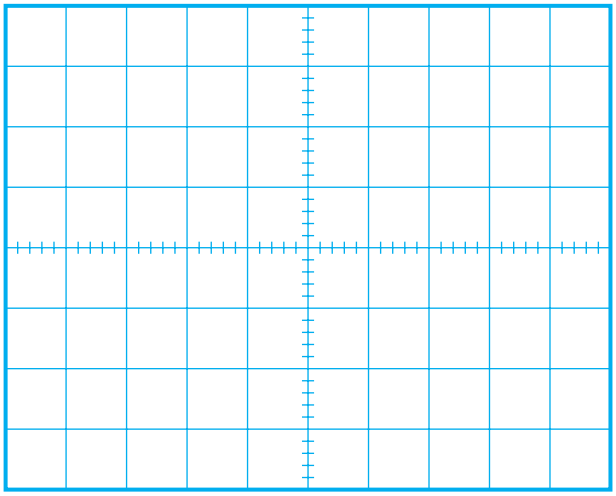
ب- مدار عملی

شکل ۴۸-۸ مدار آزمایش

■ منبع تغذیه را روی ۱۰ ولت تنظیم کنید و آن را به مدار اتصال دهید.

■ نقاط A , B را به کانال های CH۱ و CH۲ اسیلوسکوپ وصل کنید.

■ شکل موج های مشاهده شده را در روی نمودار شکل ۴۹-۸ رسم کنید.



شکل ۴۹-۸ شکل موج نقاط A و B روی صفحه اسیلوسکوپ

■ زمان تناوب شکل موج خروجی مولتی ویبراتور را اندازه بگیرید و آن را یادداشت کنید.

T=.....

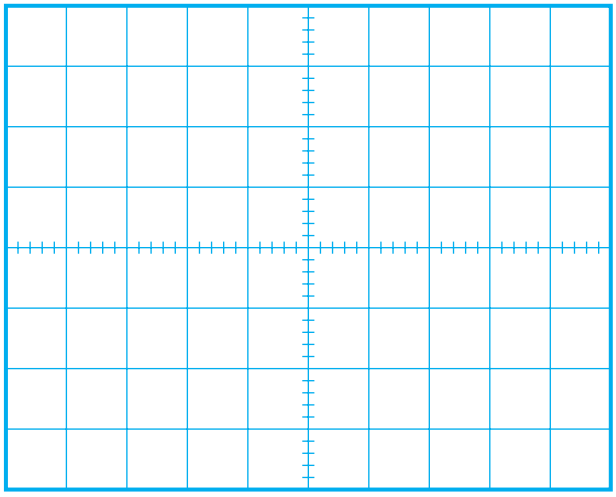
■ مقدار فرکانس اسیلاتور (مولتی ویبراتور) را محاسبه کنید.

$$T =$$

$$f = \frac{۱}{T} = \frac{۱}{\square} = ...Hz$$

■ ظرفیت خازن ها را از ۰/۰۱ میکرو فاراد به۰/۰۲۲ میکرو فاراد تغییر دهید .

شکل موج ها را مشاهده و در شکل ۵۰-۸ رسم کنید.



شکل ۵۰-۸ شکل موج نقاط BوA با خازن های C۱ =C۲ = ۰/۰۲۲

■ زمان تناوب را در این حالت اندازه بگیرید و یادداشت کنید

T == .....

■ فرکانس مولتی ویبراتور را محاسبه کنید.

$$T =$$

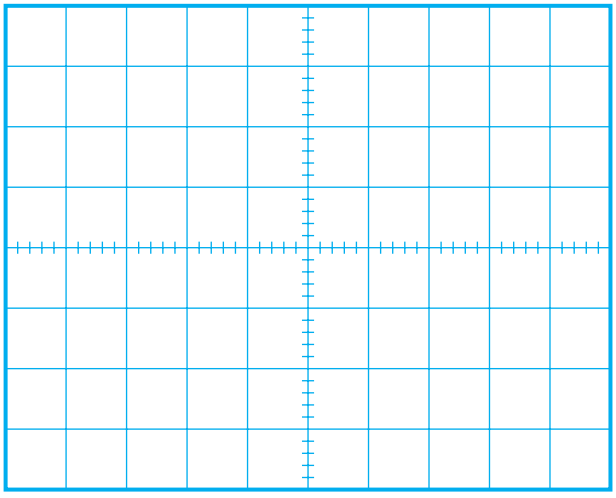
$$f = \frac{۱}{T} = \frac{۱}{\square} = ...Hz$$

سوال ۱۴ – چرا با تغییر ظرفیت خازن ، فرکانس نوسان

تغییر می کند ؟ توضیح دهید.

■ ظرفیت یکی از خازن ها را μF ۰/۰۱ و ظرفیت خازن دیگر را μF ۰/۰۲۲ انتخاب کنید.

■ شکل موج نقاط A و B را به کمک اسیلوسکوپ دو کاناله درنمودار شکل ۵۱-۸ رسم کنید.



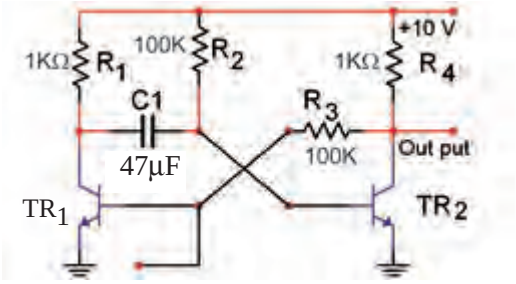
شکل ۵۱-۸ شکل‌موج نقاط A وB با خازن μf ۰/۰۱ و μf ۰/۰۲۲

سوال ۱۵- چرا شکل موج‌ها قرینه نیستند ؟توضیح دهید.

ب : بررسی مدار مولتی ویبراتور مونواستابل

■ وسایل مورد نیاز را آماده کنید .

■ مدار شکل ۵۲-۸ را روی برد برد یا بردآزمایشگاهی ببندید.



شکل ۵۲-۸ مدار مولتی ویبراتور مونواستابل

■ منبع تغذیه را روی ۱۰ ولت تنظیم کنید و آن را به مدار وصل کنید.

■ ولتاژ DC کلکتور - امیتر ترانزیستورهای $T_{R۱}$ و $T_{R۲}$ را اندازه بگیرید ویادداشت کنید.

$V_{CE_{TR_۱}}$ = ...

$V_{CE_{TR_۲}}$ = ...

■ با مقایسه مقادیر ولتاژ کلکتور ترانزیستورهای $T_{R۱}$ و $T_{R۲}$ ، کدام ترانزیستور قطع و کدام ترانزیستور اشباع است؟

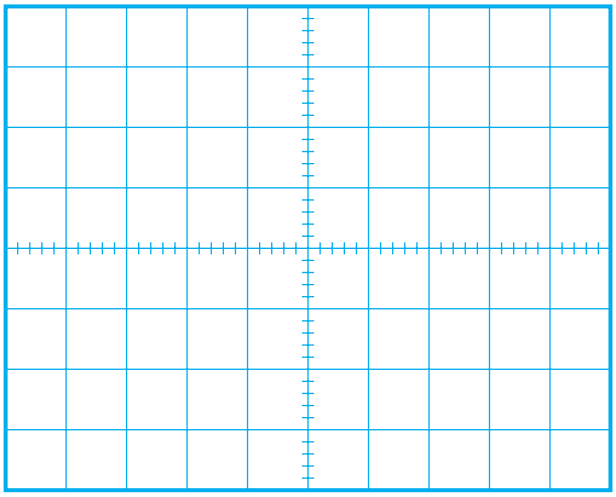
وضعیت $T_{R۱}$ =.....

وضعیت $T_{R۲}$ = ...

■ برای یک لحظه بیس ترانزیستور $T_{R۱}$ را تحریک کنید برای این منظور کافی است بیس را از طریق یک مقاومت ۱۰۰KΩ به منبع ولتاژ ۱۰+ ولت برای یک لحظه وصل وسپس قطع کنید.

■ کانال (۱) اسیلوسکوپ و(CH۱) را به کلکتور ترانزیستور $T_{R۲}$ وصل کنید و شکل موج کلکتور ترانزیستور $T_{R۲}$ را مشاهده کنید.

■ شکل موج خروجی ترانزیستور $T_{R۲}$ را با مقیاس مناسب درشکل ۸-۵۳ رسم کنید.

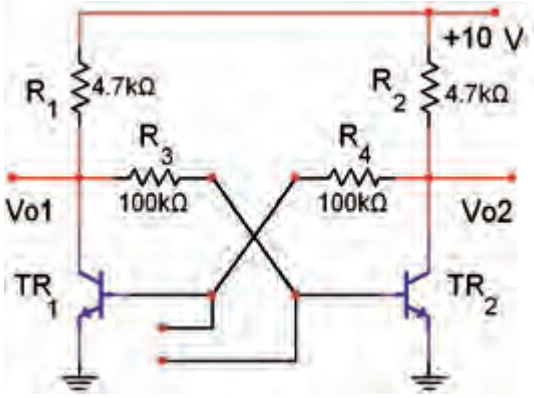


شکل ۸-۵۳ شکل موج مدار مولتی ویبراتور مونواستابل

ج: بررسی مدار مولتی ویبراتوری بی‌استابل

■ وسایل مورد نیاز را آماده کنید.

■ مدار شکل ۸-۵۴ را روی برد برد یا بردآزمایشگاهی ببندید.



شکل ۸-۵۴ مولتی ویبراتور بی استابل

■ منبع تغذیه را روی ۱۰ ولت تنظیم کنیدو آن را به مدار اتصال دهید.

■ ولتاژ $V_{CE_{TR_۱}}$ و $V_{CE_{TR_۲}}$ را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

$V_{CE_{TR_۱}}$ = ...

$V_{CE_{TR_۲}}$ = ...

سوال ۱۶ – کدام ترانزیستور قطع و کدام ترانزیستور اشباع است ؟ توضیح دهید.

■ بیس ترانزیستوری که در ناحیه‌ی قطع قرار دارد را تحریک کنید.

برای این منظور کافی است بیس را از طریق یک مقاومت ۱۰۰KΩ به منبع ولتاژ ۱۰ + ولت وصل کنید.

■ ولتاژ کلکتور- امیتر ترانزیستورهای $T_{R۱}$ و $T_{R۲}$ را دوباره اندازه بگیرید.

$V_{CE_{TR_۱}}$ = ... ولت

$V_{CE_{TR_۲}}$ = ... ولت

سوال ۱۷ – آیا ترانزیستوری که قبلاً قطع بود به حالت اشباع رفته است ؟ آیا ترانزیستوری که اشباع بوده است به حالت قطع رفته است؟

■ ولتاژ تحریک بیس ترانزیستوری که در حالت قطع قرار داشت را بردارید (قطع کنید).

■ ولتاژهای $V_{CE_{TR_۱}}$ و $V_{CE_{TR_۲}}$ را دوباره اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

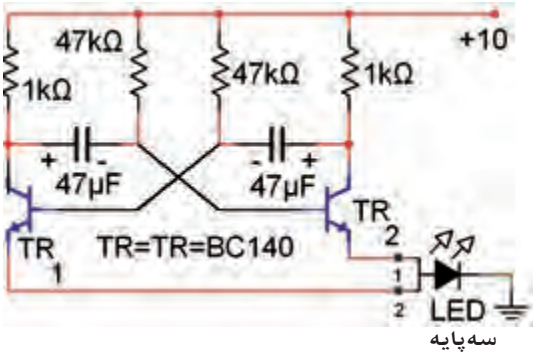
$V_{CE_{TR_۱}}$ = ... ولت

$V_{CE_{TR_۲}}$ = ... ولت

سوال ۱۸– آیا وضعیت اشباع و قطع ترانزیستورها عوض شده است ؟ توضیح دهید.

در صورت داشـــتن وقت کافی آزمایش زیر را اجرا کنید.

■ مدار شـــکل ۵۵–۸ را روی برد برد یا بردآزمایشگاهی ببندید.



شکل ۵۵–۸

■ منبع تغذیه را به مدار اتصال دهید ومدار را راه اندازی کنید.

■ به نحوه چشمک زدن LED توجه کنید.

■ برای تغییر فرکانس مدار، مقدار چه قطعاتی باید تغییر کند؟ نام ببرید.

نام قطعات =.....

سوال ۱۹– اگـــر فرکانس افزایش یابد ترکیب دو رنگ LED به چه رنگی رؤیت خواهد شد؟

۸–۱۷–۴ نتایج آزمایش

نتایـــج حاصل از آزمایش های الف ، ب ، ج و د رابه طور خلاصه شرح دهید .

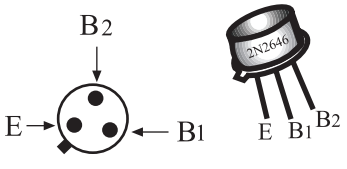
الف)

ب)

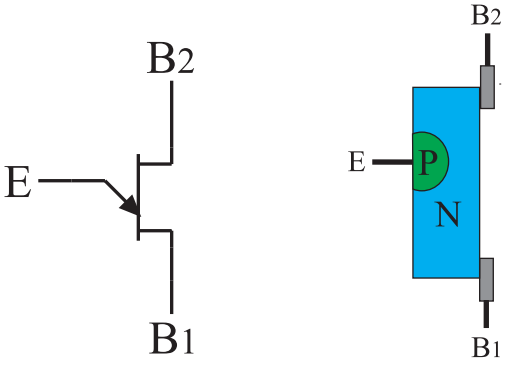
ج)

۸-۱۸ ترانزیستور تک پیوندی (UJT)

ترانزیستور تک اتصالی یا UJT از یک قطعه نیمه هادی معمولاً نوع N و به ندرت نوع P با ناخالصی کم تشکیل می‌شود. در قسمتی از نیمه هادی نوع N یک نیمه هادی نوع P را نفوذ می دهند، به این ترتیب اصطلاح تک پیوندی تعریف می شود. شکل ۸-۵۶ الف ، ب و ج شکل ظاهری ، ساختمان داخلی ونماد یا علامت قراردادی این نوع ترانزیستور را نشان می دهد .



الف شکل ظاهری ترانزیستور UJT



ب - ساختمان داخلی UJT ج-نماد ترانزیستور UJT

شکل ۸-۵۶- ترانزیستور UJT

دواتصال انتهایی ناحیه N را پایه های B_1 (بیس یک) و B_2 (بیس دو) واتصال نیمه هادی نوع P را امیتر می گویند. مقاومت اهمی نیمه هادی نوع Nزیاد و در حدود ۴ تا ۱۰ کیلو اهم است .

ترانزیستور UJT را می توان به صورت مدار معادل شکل ۸-۵۷- الف نیز نشان داد . مقاومت های R_1وR_2 همان مقاومت نیمه هادی نوع N است . $R_1 + R_2$ مقاومت الکتریکی است که بین پایه های B_1 و B_2 وجود دارد. گاهی $R_1 + R_2$ را با R_{BB} نیز نشان می دهند .

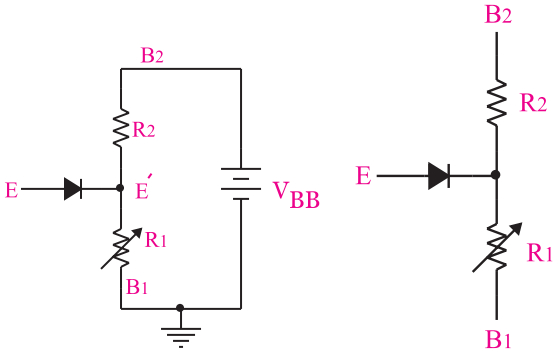
چنان چه پایه‌ی امیتر (E) را بازنگه داریم و اختلاف پتانسیل V_{BB} را در دو سر نیمه هادی نوع N برقرار کنیم در این حالت B_1 به زمین و B_2 به پتانسیل V_{BB} متصل شده است شکل ۸-۵۷ -ب.

جریان معادلی که از نیمه هادی نوع N عبور می کند ، از رابطه‌ی: $\frac{V_{BB}}{R_1 + R_2}$ محاسبه می‌شود . پتانسیل الکتریکی محل اتصال ناحیه P یعنی نقطه E' نسبت به زمین از رابطه‌ی زیر به دست می آید:

$$I = \frac{V_{BB}}{R_1 + R_2}$$

$$V_{E'} = I.R_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} V_{BB} = \eta V_{BB}$$

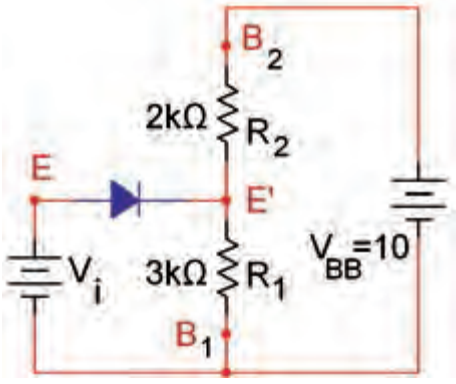
$$\eta = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$



الف-مدار معادل UJT ب- مدار مربوط به محاسبه ولتاژ E'

شکل ۸-۵۷ مدار معادل UJT و نحوه محاسبه ولتاژ E'

η را ضریب تقسیم UJT می نامند که مقدار آن به وسیله‌ی کارخانه سازنده مشخص می شود. در شکل ۸-۵۸ مدار معادل یک نمونه UJT رسم شده است.



شکل ۸-۵۸ مدار معادل یک نمونه UJT

همان طور که مشاهده می‌کنید طبق قانون تقسیم ولتاژ در محل اتصال R_1 و R_2 ولتاژ E' از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$V_{E'} = ۱۰ \times \frac{۳k\Omega}{۳k\Omega + ۲k\Omega} = ۶ \text{ ولت}$$

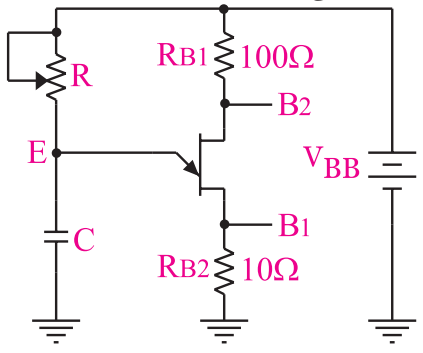
اگر ولتاژ V_i را لحظه به لحظه زیاد کنیم ، تا زمانی که دیود قطع است جریانی از امیتر عبور نمی کند. اگر ولتاژ V_i به اندازه ی ۰/۶ ولت (ولتاژ هدایت دیود V_D) از ولتاژ E' ($V_{E'} = ۶V$) بیشتر شود ، دیود اتصال PN را به حالت هدایت می برد و جریان در امیتر جاری می شود. به این ترتیب ولتاژ نقطه‌ی E' کاهش می یابد و هدایت دیود را تشدید می کند و به نوبه خود پتانسیل E' بازهم کم می شود .

مهم ترین کاربرد UJT ، تولید شکل موج دندانه اره ای و پالس است. از ترانزیستور UJT به هیچ عنوان نمی توان در مدارهای تقویت‌کننده استفاده کرد.

ویژه‌ی دانش آموزان علاقه مند :

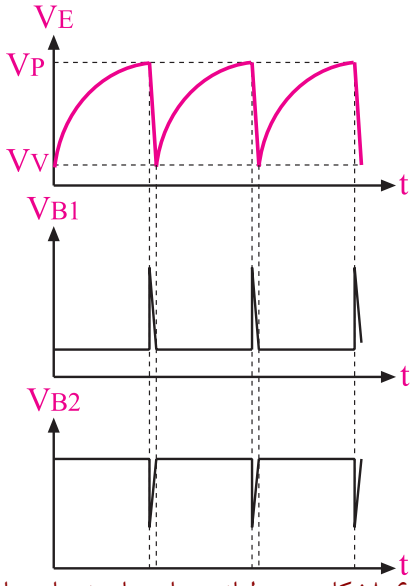
تحقیق کنید که چرا نمی توان از ترانزیستور UJT در مدارهای تقویت کننده استفاده کرد.

در شکل ۸-۵۹ یک نمونه مدار کاربردی با استفاده از UJT را ملاحظه می کنید.



شکل ۸-۵۹- یک نمونه مدارکاربردی UJT

در ترمینال E روی پایه امیتر ، یک موج دندانه اره ای ودر ترمینال B_1 ، پالس سوزنی به وجود می‌آید که با توجه به نیاز می توان از هر کدام از این شکل موج ها استفاده کرد،شکل ۸-۶۰.



شکل ۸-۶۰شکل موج ولتاژ در پایه های نوسان ساز UJT

طرز کار مدار به این صورت است که ابتدا UJT در حالت قطع قراردارد و خازن C از طریق مقاومت R با ثابت زمانی RC شارژ می شود. هنگامی که ولتاژ خازن به مقدار V_P می‌رسد ، UJT را به حالت هدایت می برد. در این حالت جریان زیادی از مسیر EB_1 عبور می کند. هدایت UJT باعث دشارژ خازن می شود وولتاژ ترمینال E را به طور ناگهانی کاهش می دهد . ازآن به بعد UJT به حالت قطع می‌رود و چرخه سیکل از نو تکرار می‌شود. در صورتی که $\eta = ۰/۵$ باشد فرکانس نوسان UJT برابر است با:

$$F \quad \frac{}{۰/۷RC}(Hz)$$

این فرمـول مربوط بـه حالت خاص $\eta = ۰/۵$ اسـت. چنـان چـه $\eta = ۰/۵$ نباشد ، فرمول پیچیده‌تر می‌شود که به دلیل محدودیت هـای موجود از بیان آن صـرف نظر می کنیـم . با توجه به موارد بیان شده برای به دست آوردن مقدار فرکانس (F) عملاً لازم اسـت از شـکل موج مشـاهده شـده روی صفحه اسیلوسکوپ استفاده کنیم .

۸-۱۹ آزمایش شماره ۷

زمان اجرا: ۲ ساعت آموزشی

۸-۱۹-۱ هدف آزمایش : بستن مدار نوسان ساز موج دندانه اره ای با استفاده از ترانزیستور UJT

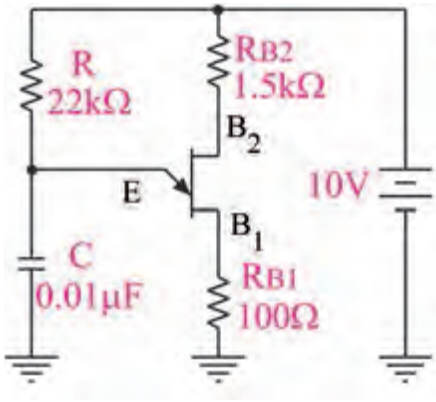
۸-۱۹-۲ تجهیزات، ابزار،قطعات و مواد موردنیاز:

ردیف	نام ومشخصات	تعداد/ مقدار
۱	منبع تغذیه ۱A و ۳۰V-۰	یک دستگاه
۲	اسیلوسکوپ دو کاناله	یک دستگاه
۳	بردبرد یا برد آزمایشگاهی	یک قطعه
۴	ترانزیستور ۲N۲۶۴۶	یک عدد
۵	خازن ۰/۰۱ µF	یک عدد
۶	مقاومت‌های ۲۲kΩ، ۱/۵kΩ، ۲۲۰kΩ، ۱۰۰Ω ۱/۴ وات	از هرکدام یک عدد
۷	سیم رابط	به اندازه کافی
۸	ابزارعمومی کارگاه الکترونیک	یک سری

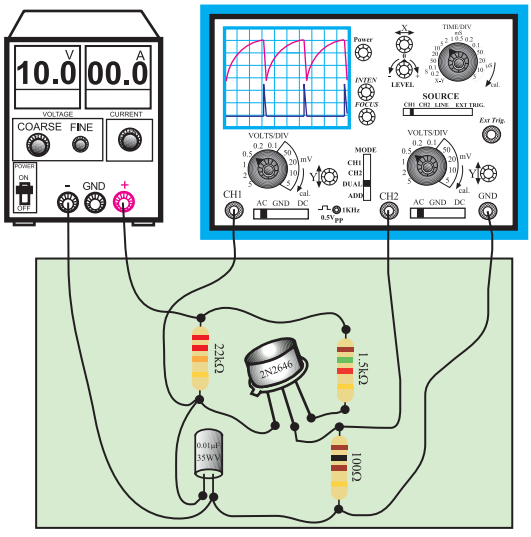
به یاد داشـته باشـید کـه برای تشـخیص ترانزیسـتور UJT سـالم از معیـوب مـی توانید ازمراحل اجرای این آزمایش استفاده کنید.

۸-۱۹-۳ مراحل اجرای آزمایش :

- وسایل مورد نیاز را آماده کنید.
- مدار شـکل ۸-۶۱را روی برد برد یا بردآزمایشگاهی ببندید.



الف – نقشه فنی مدار



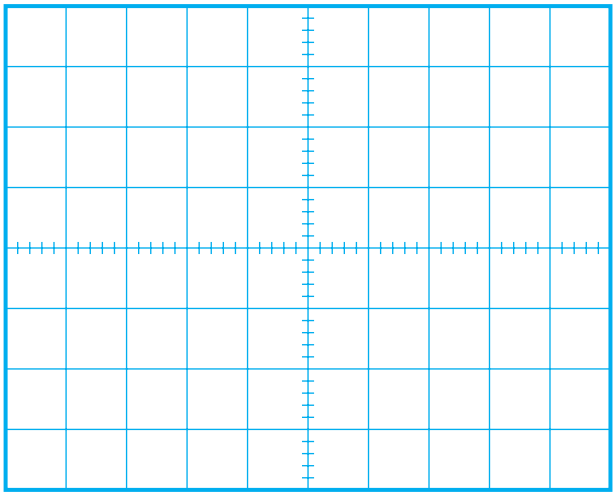
ب – مدار عملی

شکل ۸-۶۱ مدار عملی نوساز ساز UJT

■ منبع تغذیه را روی ۱۰ ولت تنظیم کنید و آن را به مدار اتصال دهید.

■ قبل از وصل کردن سیگنال خروجی به اسیلوسکوپ ، اسیلوسکوپ را روشن کنید و تنظیمات Volts/Div، Time/Div ، INTENSITY و FOCUS را انجام دهید .

■ شکل موج مربوط به کانال CH۱ (E) وکانال CH۲ (B۱) اسیلوسکوپ را با مقیاس مناسب در نمودار شکل ۸-۶۲ با دو رنگ مختلف رسم کنید.



شکل ۸-۶۲ شکل ولتاژ نقاط B۱وE (دو سرخازن)

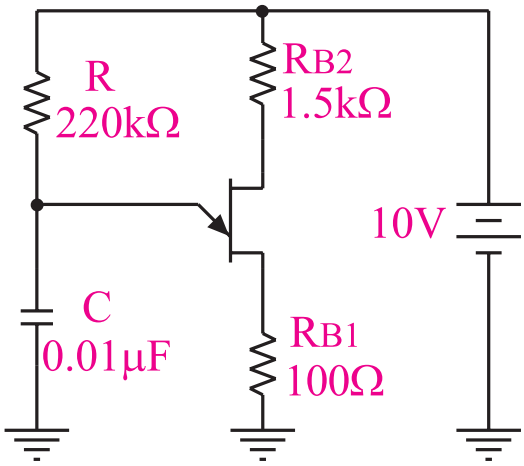
■ زمان تناوب شکل موج را اندازه بگیرید و یادداشت کنید .

$T = ...(ms)$

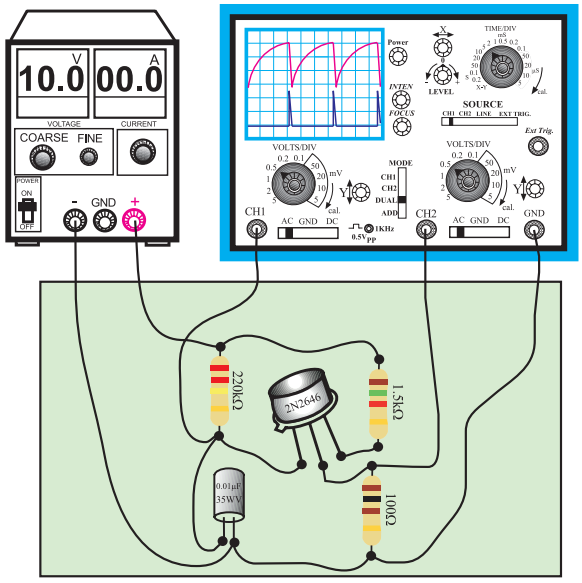
■ فرکانس را محاسبه کنید.

$$F = \frac{۱}{T} = \frac{۱}{T(ms)} = \frac{۱}{\square} = ...Hz$$

در مدار شکل ۸-۶۱ ، به جای مقاومت ۲۲kΩ ، مقاومت ۲۲۰kΩ قرار دهید ، شکل ۸-۶۳



الف -نقشه فنی مدار

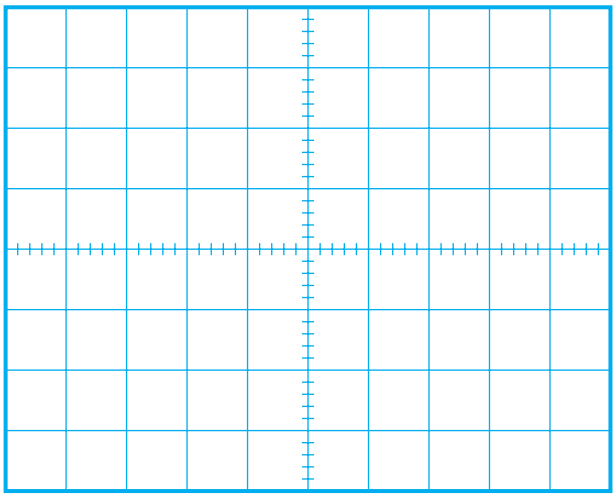


ب- مدار عملی

شکل ۸-۶۳ مدار آزمایش

■ در صورت نیاز تنظیمات لازم را دوباره روی اسیلوسکوپ انجام دهید.

■ شکل موج های مربوط به کانال های CH۱ (E) وکانال CH۲ ($B_۱$) را در شکل ۸-۶۴ با دو رنگ مختلف رسم کنید.



شکل ۸-۶۴ شکل موج های E_g و V_{B_1}
درحالتی که مقاومت امیتر $220\,k\Omega$ است

■ در صورت نیاز تنظیمات لازم را روی اسیلوسکوپ انجام دهید.

■ زمان تناوب را با استفاده از شکل موج اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

$T = ...(ms)$

■ فرکانس را محاسبه کنید.

$$F = \frac{1}{T} = \frac{.....}{T(ms)} = \frac{1000}{\square} = ...Hz$$

سوال ۲۰ – فرکانس شکل موج نشان داده شده در شکل های ۸-۶۲ و ۸-۶۴ را با یک دیگر مقایسه کنید. چه تفاوتی بین شکل موج‌ها وجود دارد ؟ شرح دهید.

۸-۱۹-۴ نتایج آزمایش

نتایج حاصل از آزمایش را به صورت تیتر وار بنویسید.

۸-۲۰ مدار تایمر با استفاده از آی سی ۵۵۵ (Timer)

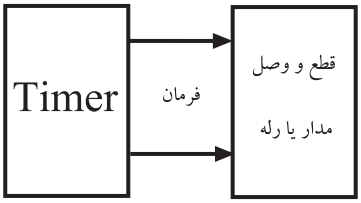
به کمک مدارهای الکترونیکی می توانید مدار زمان سنج یا تایمر ببندید. زمان سنج بعد از زمان مشخصی که قابل تنظیم است می تواند مدار یا رله ای را وصل یا قطع کند ، شکل ۸-۶۵ الف .

برای این منظور IC هایی با کاربردهای ویژه ساخته شده است. بعضی از این IC ها قادرند بعد از زمان های بسیار کم حتی چند میکروثانیه مدار دیگری را قطع یا وصل کنند. برخی دیگر از این IC ها چندان حساس نیستند. در زیر یک نمونه IC تایمر نسبتاً مشهور وپر کاربرد وساده مورد بررسی قرارمی گیرد.

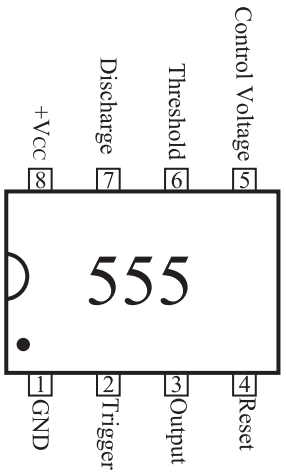
شماره این IC ، ۵۵۵ است و می تواند به عنوان یک مولتی ویبراتور آستابل یا مونواستابل عمل کند . تغذیه ی این IC

حداقل ۴/۵ ولت و حداکثر ۱۸ ولت و تعداد پایه های آن ۸ پایه است .

در شکل ۸-۶۵ – ب شکل بلوکی IC همراه با نام پایه‌ها و در شکل ۸-۶۵ -ج دو نوع محفظه‌ی آی سی ۵۵۵ نشان داده شده است.



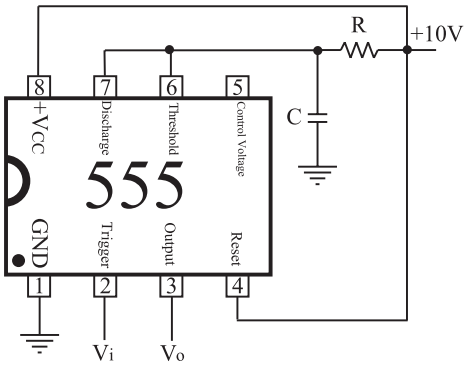
الف - عملکرد تایمر



ب - پایه های آی سی ۵۵۵

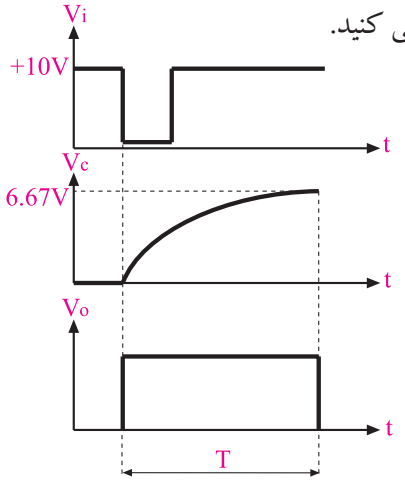
ج - دو نوع محفظه آی سی
شکل ۸-۶۵ آی‌سی‌تایمر ۵۵۵

در شکل ۸-۶۶ مولتی ویبراتور مونواستابل با استفاده از IC تایمر ۵۵۵ نشان داده شده است .



شکل ۸-۶۶ مولتی ویبراتور مونواستابل

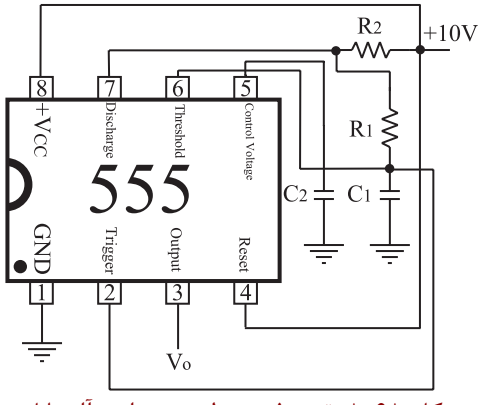
شکل موج های نقاط مختلف را نیز در شکل ۸-۶۷ مشاهده می کنید.



شکل ۸-۶۷ شکل موج های نقاط مختلف
مولتی ویبراتور مونو استابل

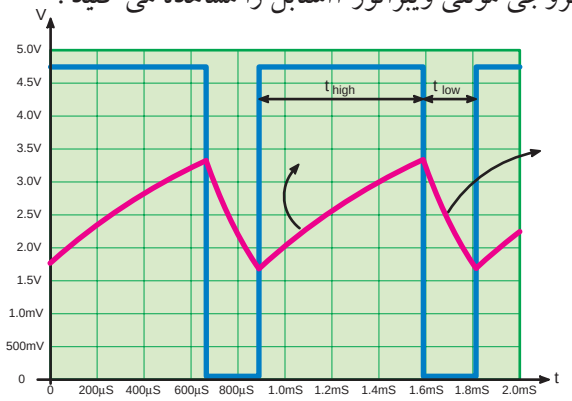
آی سی ۵۵۵ یکی از آی سی های پر کاربرد در مدارهای الکترونیکی است.

در شکل ۸-۶۸ مولتی ویبراتور آاستابل با استفاده از IC تایمر ۵۵۵ نشان داده شده است.



شکل ۸-۶۸ نقشه فنی مولتی ویبراتور آاستابل

در شـکل ۶۹-۸ شکل موج ولتاژ دو سر خازن C_1 و ولتاژ خروجی مولتی ویبراتور آاستابل را مشاهده می کنید .



شکل ۶۹-۸

۸-۲۱ آزمایش شماره ۸

زمان اجرا: ۴ ساعت آموزشی

۸-۲۱-۱ هدف آزمایش :

بسـتن مدار IC تایمـر ۵۵۵ به عنـوان مولتـی ویبراتور آ استابل و مونو استابل (تایمر)

۸-۲۱-۲ تجهیزات، ابزار،قطعات و مواد موردنیاز:

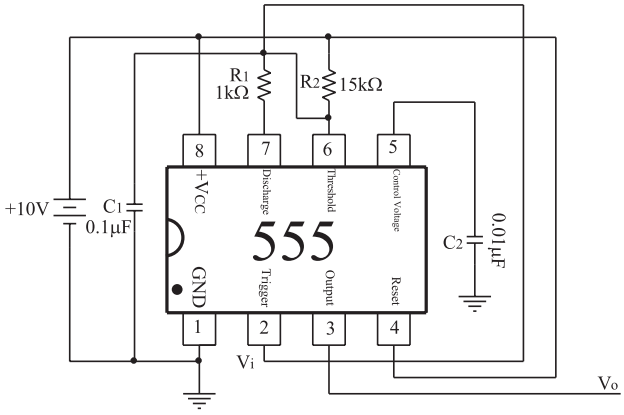
ردیف	نام ومشخصات	تعداد/ مقدار
۱	اسیلوسکوپ دو کاناله	یک دستگاه
۲	منبع تغذیه ۱A و ۰-۳۰V	یک دستگاه
۳	سیم رابط	یک دستگاه
۴	برد مـدار چاپی آماده مربوط به IC تایمر و مولتی‌ویبراتور (برد دوم با مقاومت ۱/۵ کیلو اهم)	یک قطعه
۵	ابزارعمومی کارگاه الکترونیک	یک سری

چون مـدت زمان اختصاص داده شـده برای اجرای این آزمایش محدود اسـت لذا می‌بایسـتی این آزمایش حتمـاً روی مدار چاپی آماده شـده انجام شود. قبل از شروع کار، برد مدار چاپی را از نظر شکستگی و قطع شدن پایه‌ها بررسی کنید.

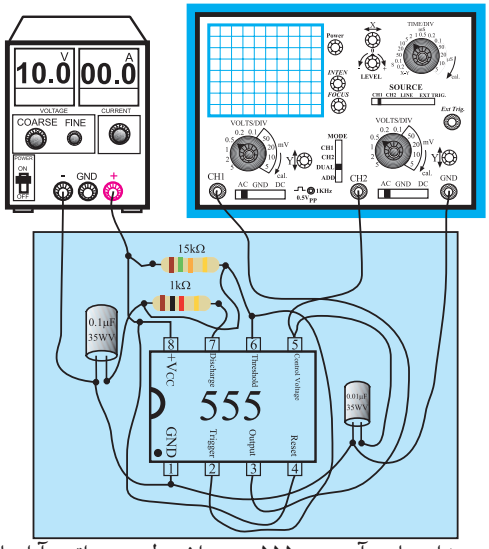
۸-۲۱-۳ مراحل اجرای آزمایش :

الـف : IC تایمر ۵۵۵ به عنـوان مولتی ویبراتور آ استابل

- وسایل مورد نیاز را آماده کنید.
- مدار شـکل ۷۰-۸ که قبلاً روی برد مدار چاپی ساخته شده است را مورد بررسی قرار دهید.



الف – نقشه فنی مدار مولتی ویبراتور آ استابل



ب – مدار چاپی آی سی ۵۵۵ به عنوان مولتی ویبراتور آ استابل

شکل ۷۰-۸ مدار آزمایش

- منبع تغذیه را روی ۱۰ ولت تنظیم کنید و آن را به مدار اتصال دهید.

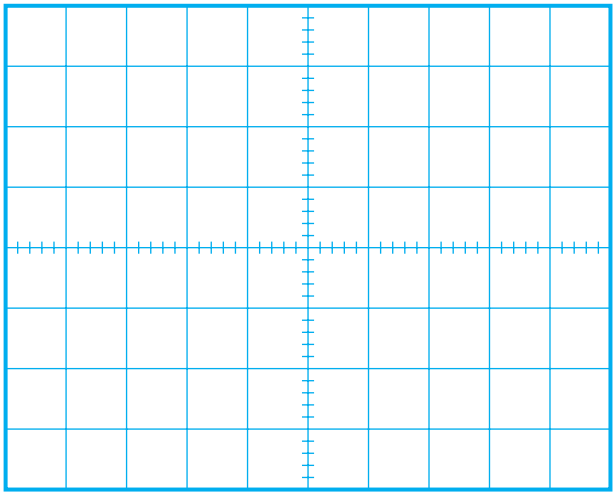
■ پایه‌ی شماه ۳ آی سی که خروجی IC است را به کانال CH۱ اسیلوسکوپ و پایه شماره ۵ آی سی که ولتاژ دو سر خازن C است را به CH۲ وصل کنید.

■ زمین مدار یعنی قطب منفی منبع تغذیه رابه زمین اسیلوسکوپ اتصال دهید.

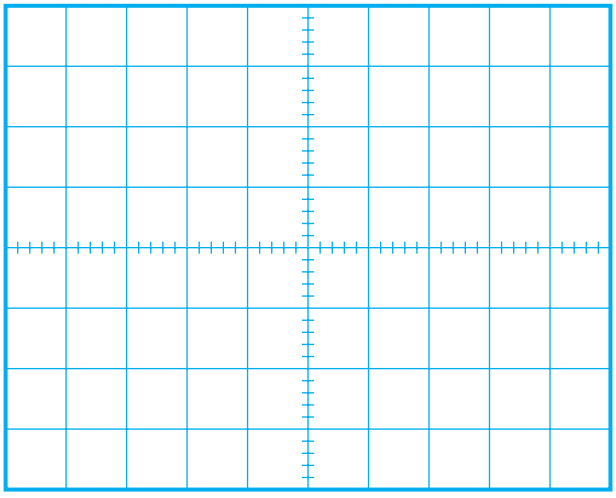
■ تنظیمات زیر را روی اسیلوسکوپ انجام دهید.

FOCUS ، INTENSITY ، Time/Div، Volts/Div

■ شکل موج ولتاژ دو سر خازن (پایه شماره ۵ آی سی) را در شکل ۷۱-۸ و شکل موج ولتاژ خروجی (پایه ۳) را در نمودار های شکل ۷۲-۸ رسم کنید.

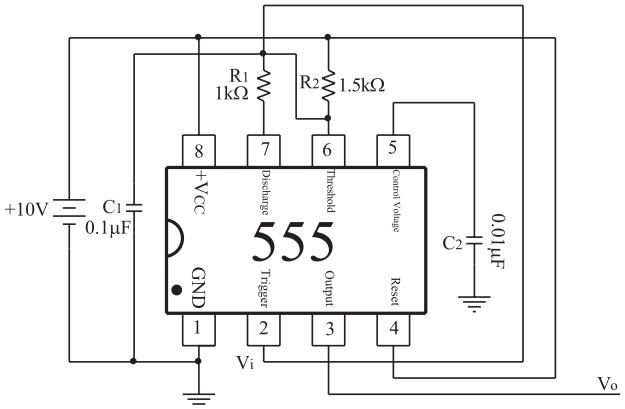


شکل ۷۱-۸ - شکل موج ولتاژ دو سرخازن (پایه ۵ آی‌سی)

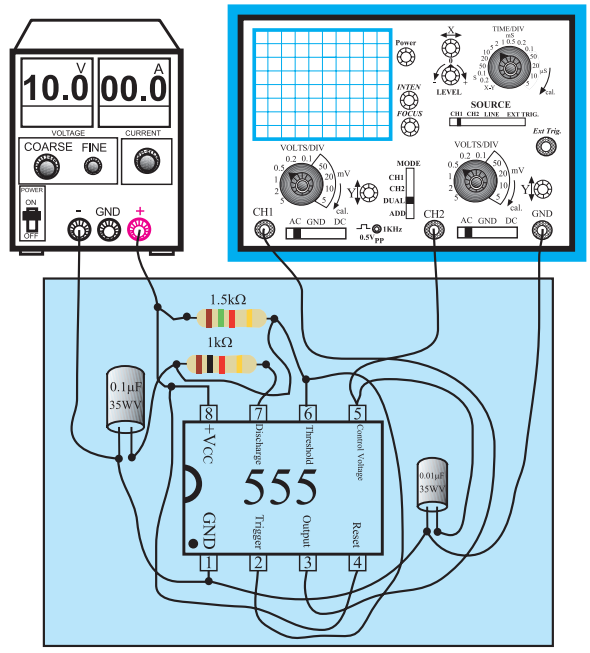


شکل ۷۲-۸ - شکل موج ولتاژ خروجی (پایه ۳ آی‌سی)

■ در شکل ۷۰-۸ به جای مقاومت ۱۵kΩ ، مقاومت ۱/۵ کیلواهم در مدار قرار دهید ویا از برد دیگری که مقدار فوق روی آن باشد استفاده کنید، شکل ۷۳-۸



الف- نقشه‌ی فنی مولتی ویبراتور آاستابل با مقاومت ۱/۵ کیلو اهم



ب- مدار چاپی آی‌سی ۵۵۵ به عنوان مولتی ویبراتور آاستابل

شکل ۷۳-۸- مدار آزمایش

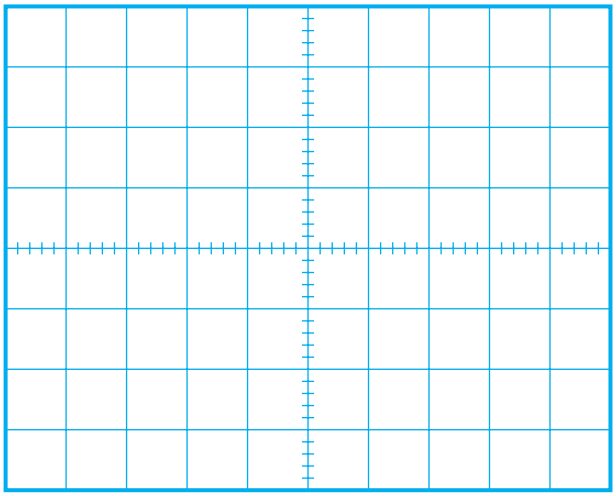
■ تنظیم‌های FOCUS ، INTENSITY ، Time/Div، Volts/Div را روی اسیلوسکوپ انجام دهید.

■ منبع تغذیه را روی ۱۰ ولت تنظیم کنید و آن را به مدار

اتصال دهید.

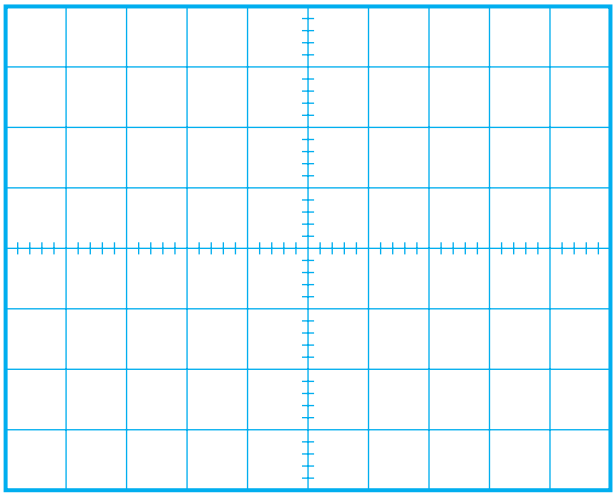
■ پایه‌ی شماره ۵ آی سی ۵۵۵ (ولتاژ دو سرخازن) را به کانال CH۲ و پایه‌ی شماره ۵ (V_{out}) را به کانال CH۱ اسیلوسکوپ وصل کنید.

■ شکل موج پایه‌ی شماره۵ را در نمودار شکل ۸-۷۴ رسم کنید.



شکل ۸-۷۴ - شکل ولتاژ دو سرخازن (پایه ۵ آی‌سی)

■ شکل موج پایه‌ی شماره ۳ را در نمودار شکل ۸-۷۵ رسم کنید.



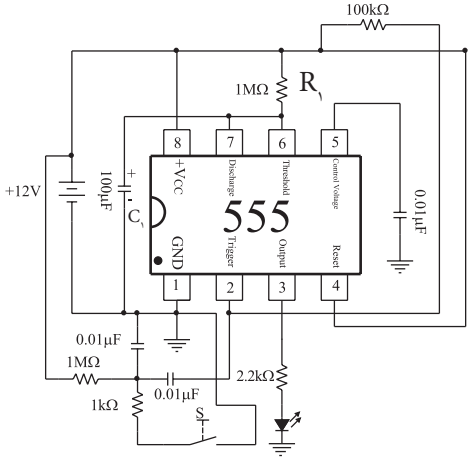
شکل ۸-۷۵ - شکل ولتاژ خروجی (پایه شماره۳ آی‌سی)

سوال ۲۱- با توجه به شکل های ۸-۷۲ و ۸-۷۵ آیا فرکانس های تقریبی خروجی از رابطه زیر به دست می آید؟ توضیح دهید .

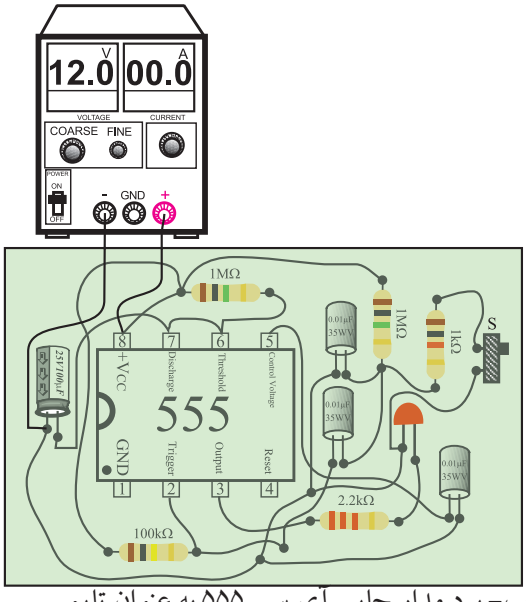
$$f \simeq \frac{1/44}{R_1 C_1}$$

ب : آی سی ۵۵۵ به عنوان تایمر

■ مدار شکل ۸-۷۶ را که به صورت مدار چاپی آماده شده است مورد بررسی قرار دهید.



الف- نقشه ی فنی آی سی به عنوان تایمر



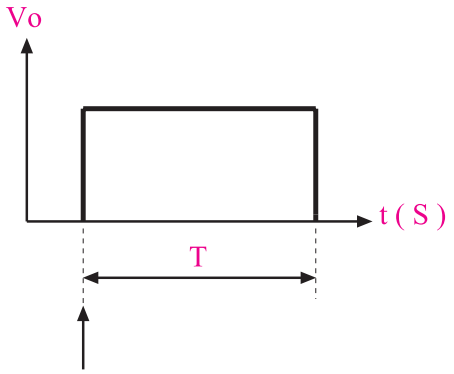
ب- برد مدار چاپی آی سی ۵۵۵ به عنوان تایمر

شکل ۸-۷۶ مدار آزمایش

■ منبع تغذیه را روی ۱۲ ولت تنظیم کنید و آن را به مدار اتصال دهید.

■ در حالت‌عادی دیـود نوردهنده LED باید خاموش باشد.

■ شستی S را فشار دهید دیود، LED مدتی روشن می شود وسپس به حالت اولیه (خاموش)برمی گردد، شکل ۷۷-۸ .



شکل ۷۷-۸ پالس خروجی آی سی به عنوان تایمر

■ مـدت زمان روشـن بودن دیود نور دهنده بسـتگی به مقدار R_1وC_1 دارد.

■ کرونومتـر را Reset کنیـد و آن را برای زمان گیری آماده نمایید.

■ شستی S را فشار دهید و کرونومتر را فعال کنید.

■ بـه محض خاموش شـدن دیـود LED کرونومتر را خاموش کنید (حالت Stop).

■ زمانی را که کرونومتر نشان می دهد، یادداشت کنید.

T = ...

سوال ۲۲ – آیا زمان روشن بودن دیود LED از رابطه $T = 1/1\ R_1C_1$ تبعیت می کند ؟ شرح دهید.

۸-۲۱-۴ نتایج آزمایش

نتایـج حاصـل از آزمایش های الـف و ب را به صورت تیتر وار بنویسید.

آزمون پایانی (۲-۸)
نوسان‌سازهای غیرسینوسی

۱- دو مورد از کاربردهای IC تایمر ۵۵۵ را نام ببرید.

۲- یک مورد از کاربرد مدار تایمر مونواستابل را بنویسید.

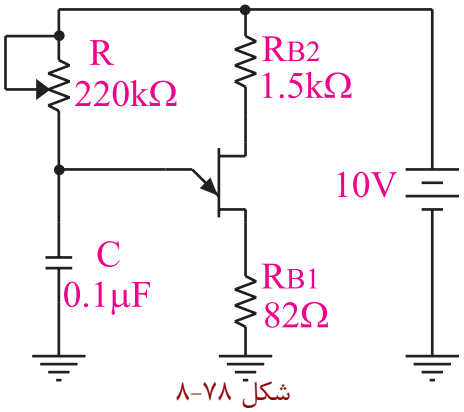
۳- ساختمان داخلی یک ترانزیستور UJT را رسم کنید.

۴- علامت قراردادی یا نماد ترانزیستور UJT را رسم کنید.

۵- η را در یک ترانزیستور UJT شرح دهید و رابطه‌ی آن را بنویسید.

۶- ترانزیستور UJT بیشتر در چه مواردی به کار می‌رود ؟

۷- طرز کار مدار شکل ۸-۷۸ را به طور خلاصه شرح دهید .

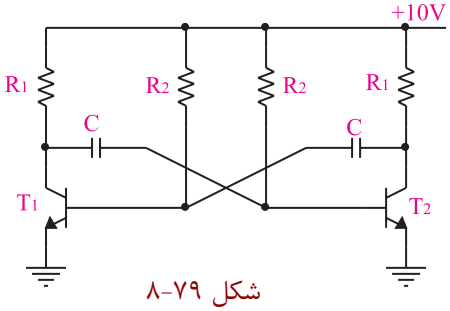


شکل ۸-۷۸

۸- در شـکل ۷۸-۸ با تغییر کدام عنصر می‌توان فرکانس را تغییر داد ؟

۹- تایمر یا زمان سنج چه نوع مداری است؟ شرح دهید.

۱۰- با توجه به شکل ۷۹-۸ به سوالات پاسخ دهید.



شکل ۷۹-۸

الف)عوامل تعیین کننده فرکانس نوسان ساز شکل ۷۹-۸ کدام عناصر هستند ؟

ب)چگونـه می‌توان شـکل مـوج خروجـی را نامتقارن کرد؟

ج) شـکل موج پایه های ترانزیسـتور را با توجه به شکل موج خروجی رسم کنید.

۱۱- طـرز کار یک مولتـی ویبراتور آاسـتابل را توضیح دهید.

۱۲- مختصری در مورد IC شماره ۵۵۵ توضیح دهید .

۱۳- عملکـرد مدار مولتی ویبراتور بی اسـتابل را شـرح دهید.

۱۴- فرق مولتی ویبراتور مونواسـتابل وبی استابل را شرح دهید.

۱۵- مولتی ویبراتور را تعریف کنید .