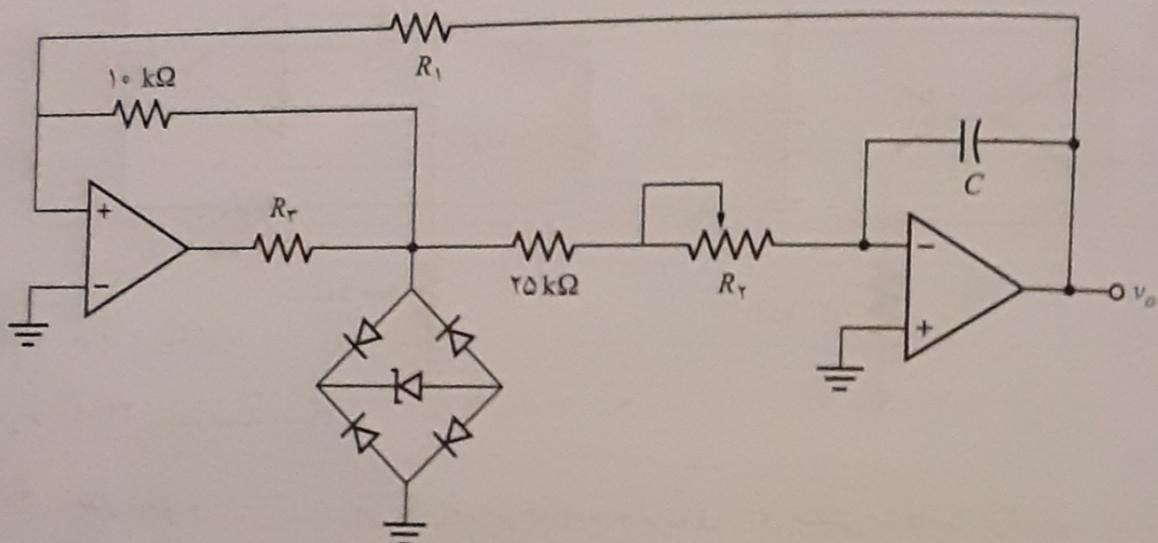


- بودن آن 2.5 ms ، و زمان پایین بودن آن 1 ms است.
- یک مدار مولد شیب بوت استرپ آپ امپ رسم کنید. این مدار را با مدار بوت استرپ ترانزیستوری مقایسه کنید.
- مسئله ۱۰-۱۰ رابه صورت مولد شیب بوت استرپ آپ امپ استفاده کنید. شکل موجها را رسم کرده، طرز کار مدار را به تفصیل شرح دهید. چگونه می توان دامنه و فرکانس موج ورودی را کنترل کرد.
- با آپ امپ ۷۴۱ یک مولد شیب بوت استرپ آزادرو طرح کنید. دامنه شیب خروجی باید $3V \pm$ و فرکانس آن 2 kHz باشد. از منبع تغذیه $12V \pm$ استفاده کنید.
- یک انتگرالگیر طرح کنید که به صورت مولد شیب کار کند. شکل موجهای ورودی و خروجی را رسم کنید و طرز کار را شرح دهید.
- یک مولد شیب با انتگرالگیر طرح کنید که ولتاژ قله خروجی آن $7V \pm$ باشد. ورودی یک پالس $7V \pm$ با پهنهای $1/2 \text{ ms}$ و تناوب $1/3 \text{ ms}$ است. آپ امپ مناسبی انتخاب کرده، ولتاژ تغذیه آن را تعیین کنید.
- یک مولد موج مثلثی آزادرو با استفاده از آپ امپ رسم کنید. تمام شکل موجهای مدار را رسم کنید و طرز کار مدار را شرح دهید. چگونه می توان دامنه و فرکانس خروجی را کنترل کرد.
- یک مولد موج مثلثی آزادرو طرح کنید که دامنه خروجی آن $2.5V \pm$ و فرکانس آن 500 Hz باشد. آپ امپ مناسبی برگزینید. ولتاژ منبع تغذیه $12V \pm$ است.
- می خواهیم دامنه و فرکانس مدار مسئله ۱۸-۱۰ تا حد 20% قابل تنظیم باشد. تغییرات لازم را در مدار صورت دهید.
- یک مولد موج مثلثی آزادرو با دامنه خروجی $7V \pm$ تا $6V \pm$ و $300 \text{ Hz} = f$ طرح کنید. آپ امپ و منبع تغذیه مناسبی برگزینید. آپ امپ باید بر اساس چه معیارهایی انتخاب شود؟
- یک مولد پالس با استفاده از آپ امپ یا مقایسه کننده ولتاژ رسم کنید. مدار باید به نحوی باشد که بتوان دامنه پالس، فرکانس پالس، عرض پالس و افست dc را تنظیم کرد. طرز کار مدار را شرح دهید. در انتخاب آپ امپ باید چه مشخصاتی در نظر گرفته شود؟
- بخش مولد موج مربعی یک مولد پالس (به صورت شکل ۱۶-۱۰) را طرح کنید. فرکانس خروجی باید بین 100 pps و 10000 pps باشد. آپ امپ مناسب را انتخاب کنید. از $V_{CC} = 15V \pm$ استفاده کنید؟
- مدار تکپایای مولد پالس شکل ۱۶-۱۰ را طوری طرح کنید که عرض پالس خروجی بین $8 \mu\text{s}$ و 1 ms قابل تنظیم باشد. آپ امپ یا مقایسه کننده ولتاژ مناسبی برگزینید. از منابع تغذیه $15V \pm$ استفاده کنید. تضعیف کننده و کنترل سطح dc مولد پالس مدار شکل ۱۶-۱۰ رابه صورتی طرح کنید که دامنه خروجی بین 7 mV تا 300 mV و آفست dc بین $7V \pm 3V \pm$ قابل تنظیم باشد. آپ امپ مناسبی برگزینید و از منابع تغذیه $15V \pm$ استفاده کنید.
- مدار مولد تابع آپ امپ را رسم کنید. طرز کار مدار را شرح دهید.
- می خواهیم یک مدار مولد تابع بسازیم طوری که دامنه قله به قله خروجی مثلثی آن $7V \pm 3V \pm$ باشد. عرض پالس و دوره تناوب موج خروجی را باید بتوان در گستره 2 ms تا $400 \mu\text{s}$ تنظیم کرد و دامنه پالس خروجی باید تقریباً $7V \pm 9V \pm$ باشد. آپ امپ و منبع تغذیه مناسب را انتخاب کنید.

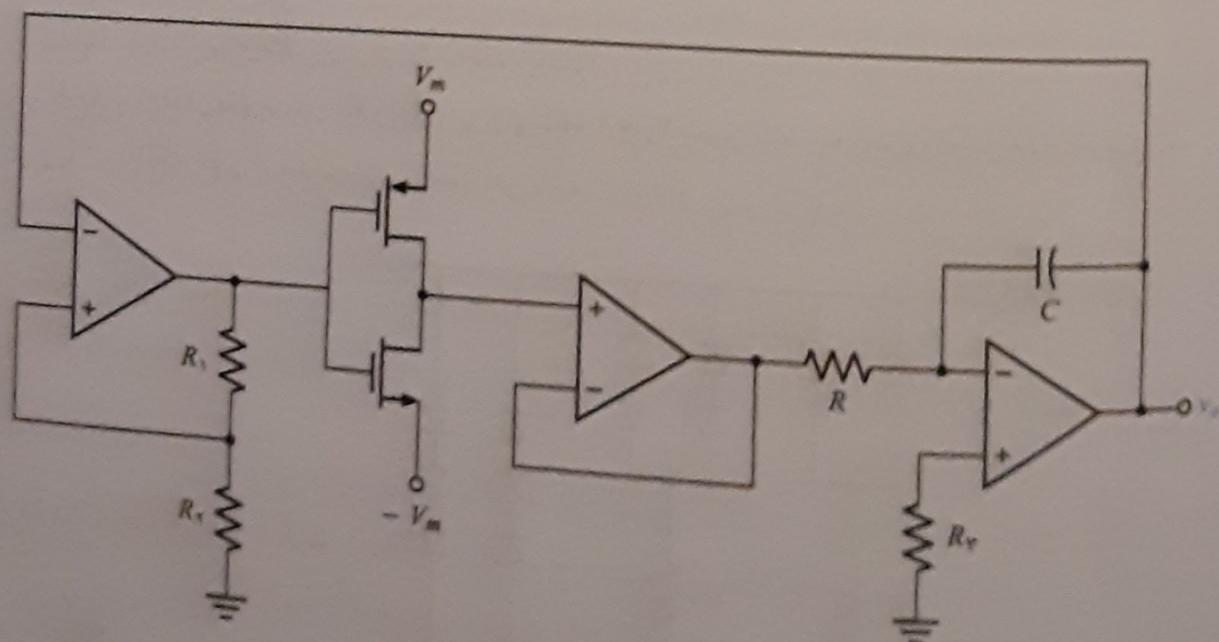
۲۷-۱. مدار شکل م ۲۷-۱۰ از یک مولد شبیه انتگرالگیر و یک تریگر اشمیت آپ‌امپ تشکیل شده است: سطوح خروجی تریگر اشمیت توسط پل دیودی به مقادیر معینی محدود می‌شود تا ولتاژ خروجی آپ‌امپ بر رفتار مدار تاثیر نگذارد. پتانسیومتر R_2 برای تنظیم فرکانس خروجی به کار می‌رود. ولتاژ زنر دیود زنر $V = 26\text{ V}$ است.

- (الف) مقدار R_1 را طوری تعیین کنید که دامنه موج مثلثی خروجی به $\pm 5\text{ V}$ محدود شود.
 (ب) مقدار R_2 و C را طوری تعیین کنید که بتوان فرکانس را بین 20 Hz و 100 Hz تنظیم کرد.
 (ج) مقدار مقاومت R_3 باید بر چه اساسی تعیین شود؟



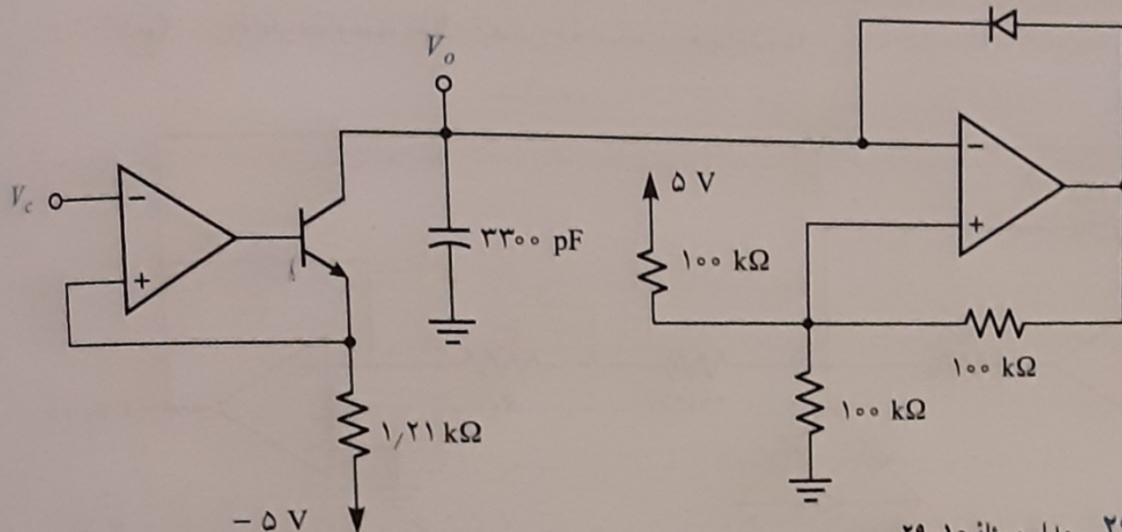
شکل م ۲۷-۱۰ مدار مسئله ۲۷-۱.

۲۸-۱. مدار شکل م ۲۸-۱۰ خروجی مثلثی ایجاد می‌کند. هر بخش این مدار چه کاری انجام می‌دهد؟ شکل موج نقاط مختلف مدار را رسم کنید. برای ایجاد امکان تنظیم فرکانس و تغییر دامنه چه تغییراتی می‌توان در مدار ایجاد کرد؟



شکل م ۲۸-۱۰ مدار مسئله ۲۸-۱.

- ۲۹-۱۰. مدار شکل م ۲۹-۱۰ خروجی مثلثی ایجاد می کند.
- (الف) هر بخش این مدار چه کاری انجام می دهد؟
- (ب) خروجی آپ‌امپ A_2 می تواند بین زمین و V باشد. شکل موج نقاط مختلف مدار را رسم کنید.
- (ج) فرکانس موج خروجی و دامنه آن را بر حسب ولتاژ کنترل ورودی V_c بیابید.



شکل م ۲۹-۱۰ مدار مسئله ۲۹-۱۰.

- ۳۰-۱۰. مدار شکل م ۳۰-۱۰ را در نظر بگیرید. می خواهیم به ازای ورودی مثلثی با دامنه V_{tr} ، یک خروجی سینوسی حاصل شود، به این منظور رابطه بین ورودی و خروجی باید به صورت زیر باشد:

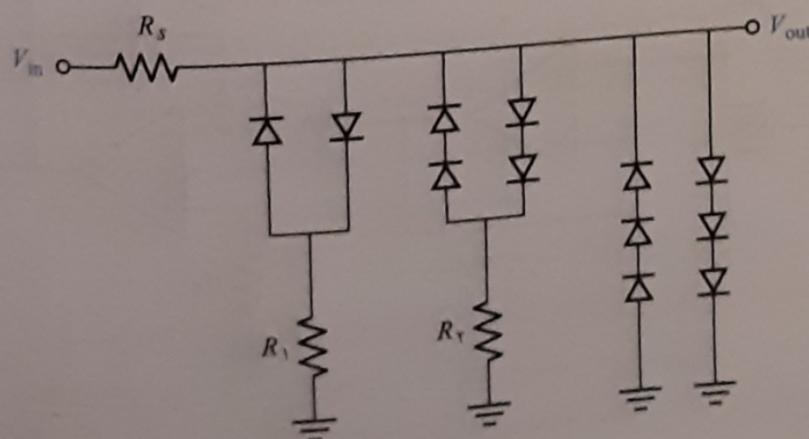
$$v_o = V_s \sin\left(\frac{\pi}{2} \frac{v_{tr}}{V_{tr}}\right)$$

افت ولتاژ روی دیود روشن را V عرضه بگیرید.

- (الف) دامنه ماکزیمم خروجی این مدار چقدر است؟ این مقدار را با دامنه موج سینوسی خروجی برابر بگیرید.

- (ب) دامنه موج مثلثی ورودی باید چقدر باشد؟

- (ج) مقدار مقاومتهای R_1 و R_2 را به ازای $R_s = 1 \text{ k}\Omega$ تعیین کنید، به نحوی که این مدار تقریبی تکه خطی از مبدل مثلثی به سینوسی باشد.



شکل م ۳۰-۱۰ مدار مسئله ۳۰-۱۰.

- ۳۱-۱۰. رابطه ورودی - خروجی مدار شکل ۱۹-۱۰ را به دست آورید. فرض کنید β ترازیستورها آنقدر بزرگ است که می‌توان از جریانهای بیس چشم پوشید. ولتاژ منابع تغذیه را $V_7 = 10 \pm 10$ بگیرید.
- ۳۲-۱۰. نمودار بلوکی آی سی 8038 را رسم کنید. طرز کار مدار را شرح دهید. رابطه ولتاژ منبع تغذیه و دامنه خروجیها را بیان کنید.
- ۳۳-۱۰. بخش مولد موج مثلثی آی سی 8038 و خروجی آن را رسم کنید. طرز کار مدار را به اختصار شرح دهید.
- ۳۴-۱۰. می‌خواهیم خروجی مثلثی مدار مسئله ۳۴-۱۰ دارای ولتاژ قله به قله V_6 و فرکانس 5 kHz باشد. منبع تغذیه مناسب را انتخاب و مقدار عناصر لازم را تعیین کنید. دامنه خروجیها سینوسی و مربعی را به دست آورید.
- ۳۵-۱۰. می‌خواهیم زمان وظیفه مدار مسئله ۳۵-۱۰ به میزان $15\% \pm$ قابل تنظیم باشد. اصلاحات لازم را انجام داده مقادیر عناصر جدید را محاسبه کنید.
- ۳۶-۱۰. می‌خواهیم با آی سی 8038 یک موج دندان ارهای تولید کنیم. قسمت مثبت این موج باید طی $100 \mu\text{s}$ به V_7 برسد. بخش منفی رو باید $100 \mu\text{s}$ طول بکشد. مدار را رسم کنید و ولتاژ منبع تغذیه و مقدار تمام عناصر لازم را حساب کنید.
- ۳۷-۱۰. دو روش مختلف برای تنظیم فرکانس مولد تابع 8038 بیان کنید. طرز کار مدار را شرح دهید. چگونه می‌توان از این مدار به عنوان VCO یا مولد جاروی فرکانسی استفاده کرد؟
- ۳۸-۱۰. می‌خواهیم مدار طرح شده در مسئله ۳۴-۱۰ را به نحوی اصلاح کنیم که بتوان فرکانس آن را با یک مقاومت تغییر داد. مقدار C و مقادیر ماکریم و می‌نیم R را به نحوی محاسبه کنید که فرکانس خروجی از 1 kHz تا 12 kHz قابل تنظیم باشد.
- ۳۹-۱۰. می‌خواهیم فرکانس خروجی مدار مسئله ۳۴-۱۰ را با گذاشتن دو مقاومت متغیر به جای R_A و R_B تنظیم کنیم. مقادیر می‌نیم و ماکریم R_A و R_B را به نحوی تعیین کنید که فرکانس خروجی از 1 kHz تا 12 kHz قابل تنظیم باشد. می‌نیم و ماکریم PW و SW موج خروجی را به دست آورید.
- ۴۰-۱۰. بخش مبدل مثلثی - به سینوسی آی سی 8038 بسیار شبیه مدار شکل ۱۹-۱۰ است، ولی با این مدار تفاوت‌هایی دارد. علت اصلی تفاوت این دو مدار به این خاطر است که آی سی 8038 باید بتواند تنها با یک منبع تغذیه کار کند، بنابراین موج مثلثی تولید شده توسط آن منفی نمی‌شود (یعنی مقدار متوسط آن صفر نیست). برای این که مبدل سینوسی بتواند با این نوع موج مثلثی کار کند، باید چه ویژگیهایی داشته باشد؟ با مراجعه به مدار داخلی آی سی 8038، بخش مبدل مثلثی به سینوسی آن را بررسی کرده، اصول کار آن را بیان کنید.
- ۴۱-۱۰. در موقعی که زمان وظیفه موج مربعی آی سی 8038 بیشتر از 50% است، خروجی موج مثلثی آن چه شکلی پیدا می‌کند؟ خروجی موج سینوسی آن چه شکلی پیدا می‌کند؟ یک شکل تقریبی از خروجی موج سینوسی رسم کنید.
- ۴۲-۱۰. نمودار بلوکی آی سی LM566 را رسم کنید. طرز کار مدار را شرح دهید.
- ۴۳-۱۰. با استفاده از آی سی LM566 یک مولد موج مربعی با فرکانس 500 kHz طرح کنید. با اعمال سیگنال کنترل به پایه ۵، فرکانس خروجی را در چه محدوده‌ای می‌توان تنظیم کرد؟

- ۴۴-۱۰. طرحی برای ساخت منبع جریان داخلی آی‌سی LM566، یعنی منبع جریانی که مقدار جریان آن توسط یک مقاومت خارجی و یک ولتاژ خارجی کنترل شود، ارائه کنید. با مراجعه به برگه اطلاعات آی‌سی LM566 و مدار داخلی آن طرح به کار رفته برای ایجاد این منبع جریان را بیابید. طرح خود را با طرح واقعی مقایسه کنید؛ چه نکاتی را در نظر نگرفته‌اید؟
- ۴۵-۱۰. یک مولد تابع بر اساس نمودار بلوکی آی‌سی LM566 طرح کنید؛ یعنی مدارهای سازنده تمام بخش‌های بد کار رفته در این آی‌سی را طرح کنید. با فرهای خروجی را به صورت آپ‌امپ دارای بهره واحد بازید.
- ۴۶-۱۰. آی‌سی XR2206 چه امکانات بیشتری نسبت به دو آی‌سی مولد تابع دیگر معرفی شده در متن دارد.
- ۴۷-۱۰. در مدولاسیون FSK مقادیر دیجیتالی به چه صورتی ارسال می‌شوند؟
- ۴۸-۱۰. چگونه می‌توان با XR2206 AM موج ایجاد کرد؟ مدار لازم را رسم کنید.
- ۴۹-۱۰. بدون استفاده از آی‌سیهای مولد تابع مداری طرح کنید که بتواند یک موج سینوسی دارای فرکانس ثابت و دامنه کنترل شده (موج AM) ایجاد کند. ابتدا نمودار بلوکی سیستم مورد نظر را رسم کنید، سپس مدارهای لازم برای ایجاد هر بلوک را طرح کنید.

مسائل شبیه‌سازی

- ۵۰-۱۰. به مدار تحلیل شده در مسئله ۳۱-۱۰ (مبدل سینوسی مدار شکل ۱۹-۱۰) یک ورودی مثلثی با دامنه قله به قله ۷۰ اعمال کنید. خروجی را بباید و با استفاده از تحلیل فوریه اسپایس، اعوجاج هارمونیکی کل شکل موج خروجی را حساب کنید.
- ۵۱-۱۰. مدل اسپایس یک آی‌سی مولد تابع را پیدا کنید. با استفاده از این آی‌سی یک مدار مولد تابع بازید و عملکرد آن را با شبیه‌سازی بررسی کنید. به احتمال زیاد نسخه دانشجویی برنامه نمی‌تواند از پس چنین تحلیلی برآید.