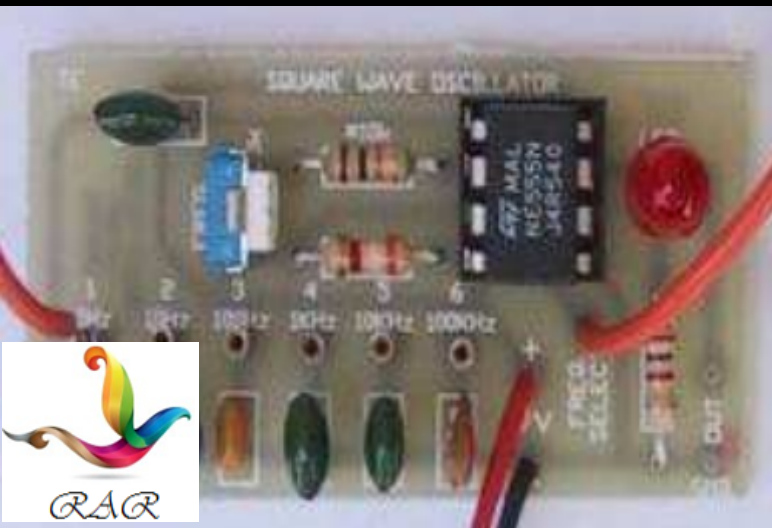
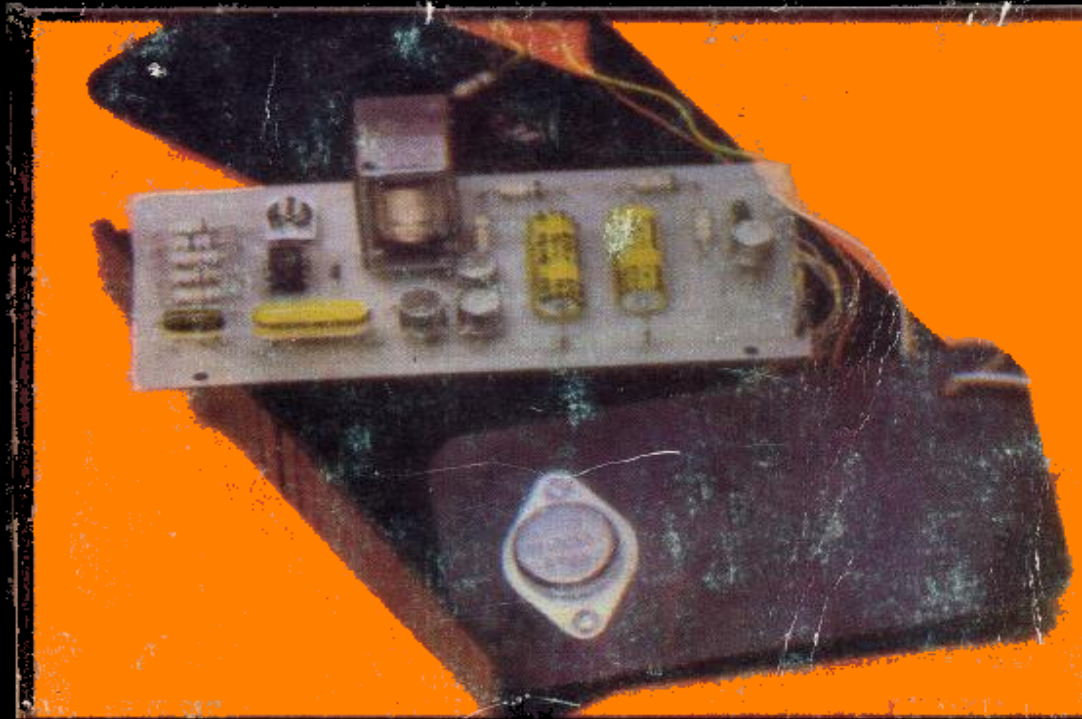


مجموعه مدار (۱)

مجله صدا و مدار صد و صد عملی الکترونیک



تألیف و ترجمه:
مهندس غلامحسین اویسی
و
مستشار امیرعلیر اوه



فهرست مطالب

۳۹	چند برابر کننده خازن متغیر الکترونیک	۵	دیمر با تاج کنترل
۴۰	رگولاتور آتشزنه برقی		دستگاه الکترونیکی جانشین راهنمای
۴۳	نشاندهنده نفر نخست در مسابقات	۷	اتومبیل
۴۴	ترموسنات الکترونیکی	۸	آلارم سطح مایعات
۴۵	رگولاتور ولتاژ و جریان برای اتومبیل	۹	یکسو کننده فرکانس بالا
۴۷	لامپ اتوماتیک آکواریوم	۱۱	مولد موج مربعی خیلی ساده
۴۸	رگولاتورهای سری	۱۲	مولد موج مربعی
۵۰	پری آمپلی فایر بدون نویز	۱۳	مخلوط کننده صوتی دیجیتالی
۵۱	آمپر متر دیجیتال برای اتومبیل	۱۴	زنگ الکترونیک
۵۲	ژنراتور برای تنظیم مدارهای AM, FM	۱۵	شارژر خیلی ارزان
۵۴	رها کننده اتوماتیک شاتر دوربین	۱۶	نشاندهنده قطع ولتاژ
۵۶	اسیلاتور موج مربعی	۱۷	ژنراتور ۲۸۸ مگاهرتزی
۵۸	نوسان ساز دنداناره ای		تقویت کننده برای هدفونهای با امپدانس
۶۰	آشکار کننده صفر	۱۹	کم
۶۱	تقویت کننده اولیه فرکانس خیلی زیاد	۲۰	چشمک زن اتفاقی
۶۲	مولد پالسمای همزمانی سیگنال ویدئو	۲۱	منبع تغذیه قابل مدوله شدن
۶۳	اندازه گیر بهره جریان ترانزیستور	۲۲	مولد فرکانسهای مختلف
۶۴	فرستنده مادون قرمز	۲۴	پری آمپلی فایر دیسک
۶۵	مبدل آنالوگ - دیجیتال	۲۶	سیگنال انژکتور با مدار آی - سی
۶۷	کنترل پهنای استریو	۲۷	بوق برای راهنمای اتومبیل
۶۸	فیلتر برای هام	۲۸	فرستنده آلارم ماوراء صوت
۶۹	زنگ در جلو و عقب	۲۹	گیرنده آلارم ماوراء صوت
۷۱	تولید ولتاژ متقارن	۳۰	نشاندهنده آلارم ماوراء صوت
۷۲	خازن متغیر الکترونیک	۳۲	سرعت سنج دوچرخه
۷۳	مبدل موج مربعی به پله ای		پری آمپلی فایر برای
۷۴	تست کننده ترانزیستور	۳۴	گرافافون
۸۵	ساخت ساعت توسط آی - سی	۳۸	تاج کنترل ساده
۹۴	ضمائم		

touch dimmer «دیمر با تاج کنترل»

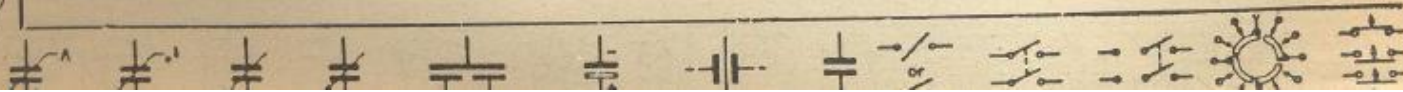
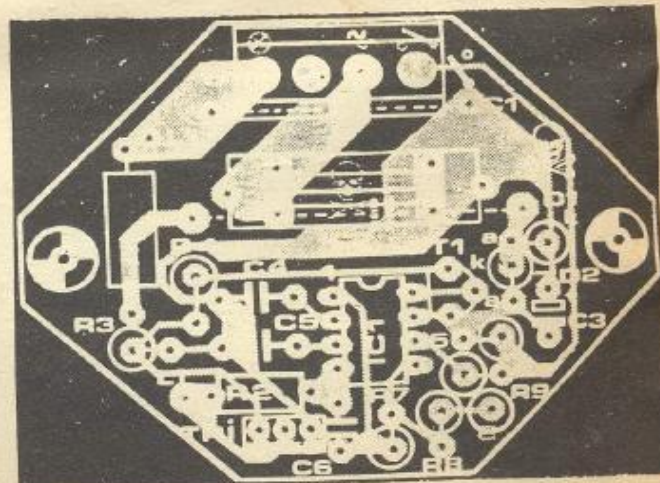
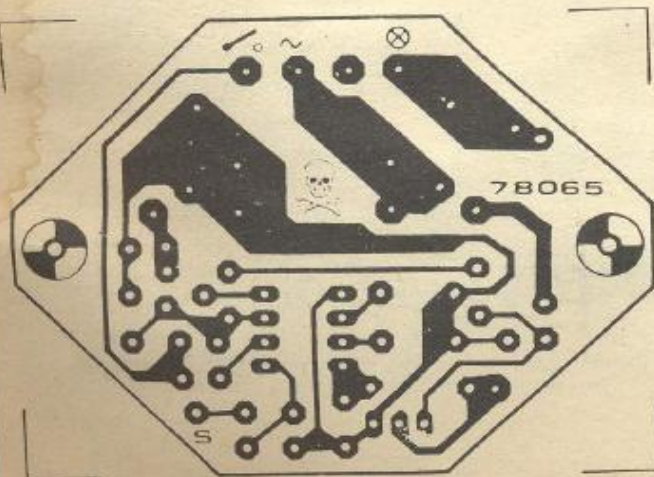
دیمر تاج کنترل برای لامپ روشنایی، طرح زیاد جدید و نوظهوری نیست اما مداری که در اینجا ارائه می شود برای دقت عمل و دوام دستگاه از یک آی - سی استفاده می کند و دیگر اینکه دارای کلید خاموش و روشن نیست. لامپ را می توان با گذاشتن انگشت روی صفحه مخصوص کم نور، پر نور، خاموش و یا روشن نمود.

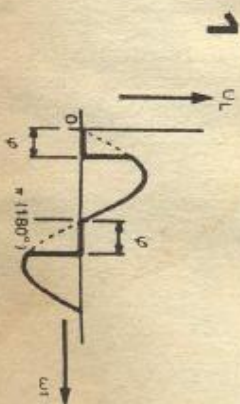
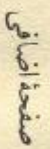
قلب مدار را یک آی - سی کنترل کننده فاز ترایاک، از محصولات کارخانه زیمنس به شماره S566B تشکیل می دهد. آی - سی همانطوری که اشاره شد وظیفه کنترل فاز ترایاک، نقطه ای از سیکل برق که ترایاک روشن شود، را بر عهده دارد. بوسیله تغییر دادن این نقطه، روشنایی لامپ نیز تغییر می کند. (شکل ۱). هر چه این نقطه از سیکل برق زودتر شروع شود، زمان روشن ماندن ترایاک طولانی تر خواهد بود و در نتیجه نیروی بیشتری به لامپ می رسد. به همین هر چه ترایاک دیرتر شروع به هدایت کند، نیروی کمتری به لامپ خواهد رسید. تغییر «زاویه هدایت» CONDUCTION ANGLE از ۳۰ درجه

تا ۱۵۰ درجه کنترل نیروی برق را از تقریباً صفر تا حداکثر تأمین می کند. شکل ۲ نشان می دهد چگونه آی - سی S566B بر طبق تماس انگشت، زاویه هدایت ترایاک را کم و یا زیاد می کند.

اگر صفحه تاج کنترل را برای مدت زمان کوتاهی بین ۶۰ تا ۴۰۰ میلی ثانیه لمس کنیم، دستگاه لامپ را با نوری که قبلاً روی آن تنظیم شده بود روشن می نماید. حال اگر این صفحه را دوباره به همانصورت برای یک لحظه کوتاه لمس کنیم، لامپ خاموش می شود. در صورتی که انگشت خود را روی صفحه برای مدت زمان طولانی تری از ۴۰۰ میلی ثانیه نگاه داریم، دستگاه روشنایی لامپ را کم می کند تا لامپ خاموش شود و سپس دوباره آنرا زیاد می کند و همین عمل تا مادامی که انگشت روی صفحه باشد ادامه پیدا می کند تا آنکه انگشت را در نقطه دلخواهی از روی صفحه برداریم. این عمل را آی - سی بوسیله تغییر متناوب زاویه هدایت ترایاک از کم به زیاد و بالعکس انجام می دهد.

مدار کامل یک دیمر با تاج کنترل را در شکل ۳ مشاهده می کنید. در صورتی که مایل باشید می توانید از یک سوئیچ برای انجام عملیات استفاده کنید و یا آنکه از صفحه تاج کنترل که طرز اتصال هر دو شیوه را در سمت راست شکل مشاهده می کنید. تمام مقادیر برای فیوزها، ترایاک های با قدرتهای متفاوت روی نقشه نشان داده شده است. از طرح مدار چاپی که ارائه شده می توانید برای سوار کردن قطعات استفاده نمایید.





power flasher

«دستگاه الکترونیکی جانشین اتوماتیک راهنمای اتوموبیل»

با وجود اینکه قطعات الکترونیکی «سالیذ استیت» متفاوت برای بسیاری از استفاده‌های مختلف به وفور و قیمت تقریباً ارزان در بازار الکترونیک موجود است اما سالیان سال است که اکثریت کارخانه‌های اتومبیل‌سازی برای اتوماتیک راهنما از یک وسیله الکترومکانیکی استفاده می‌کنند که دارای یک عیب مهم است که سرعت قطع و وصل آن به درجه حرارت محیط، ولتاژ باتری و باری که بدان وصل می‌شود بستگی مستقیم دارد. بعنوان مثال اگر بخواهیم یک سیستم اعلام خطر بدان وصل کنیم که در یک زمان تمام چراغهای راهنما را روشن و خاموش کند، بار آن افزایش می‌یابد و در نتیجه سرعت سرسام‌آوری پیدا می‌کند!

مداری که در اینجا تقدیم حضورتان می‌شود هیچیک از این اشکالات را ندارد. زمان تکرار یا به عبارتی قطع و وصل آن به تغییرات ولتاژ، حرارت و بار بستگی ندارد و دوام بسیار دارد. دارای کلیدی است که برای اعلام خطر، همه چراغهای راهنما را در یک زمان روشن و خاموش می‌کند.

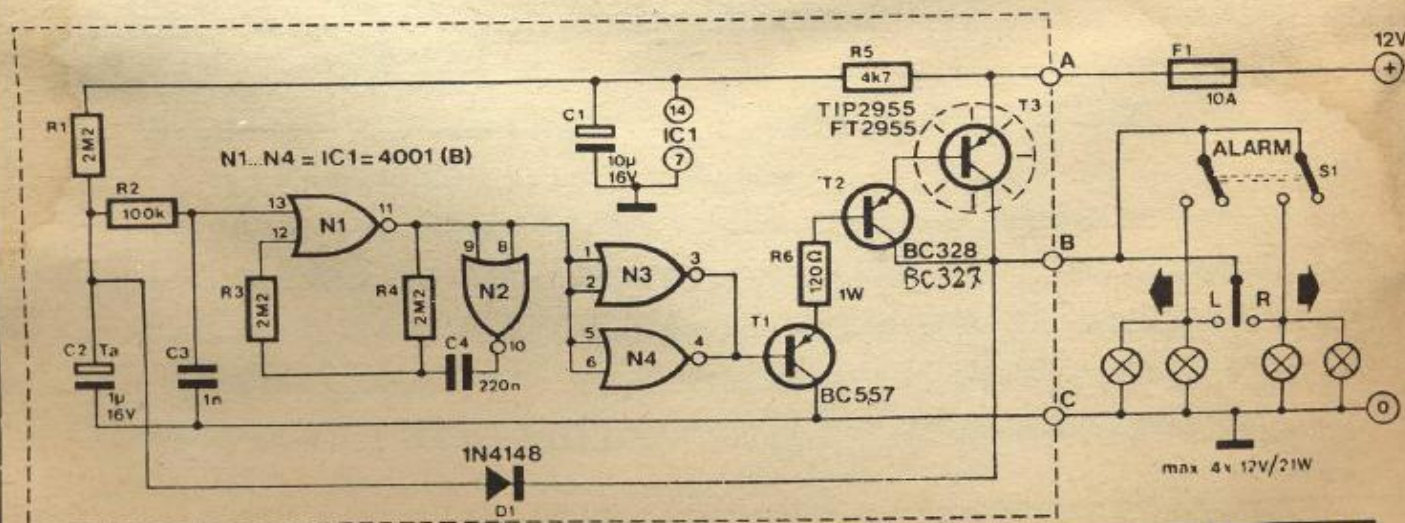
از لحاظ قانونی نیز این دستگاه کاملاً صحیح کار می‌کند. سرعت چشمک زدن آن بین ۴۰ تا ۹۰ بار در دقیقه است و دیگر اینکه به محض آنکه کلید راهنما زده شده لامپها را روشن می‌نماید.

مدار دستگاه

مدار دستگاه از سه قسمت عمده تشکیل شده: ۱ - نوسانساز CMOS ۲ - بافر (BUFFER) یا تقویت کننده نوسانات حاصل از نوسانساز و ۳ - ترانزیستورهای درایور خروجی. نوسانساز از دو گیت N1 و N2 از آی - سی 4001 تشکیل شده که بصورت یک سیستم آستانبل سیم کشی شده‌اند.

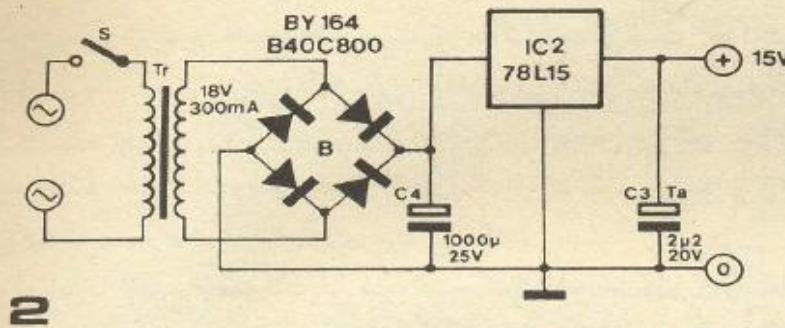
دو گیت NOR دیگر آی - سی یعنی N3 و N4 عمل بافر یا به عبارتی تقویت نوسانات را برعهده دارند که به بیس ترانزیستور T1 اعمال می‌کنند و این ترانزیستور دو ترانزیستور را به کار می‌اندازد و آنها نیز به نوبه خود چراغهای راهنما را روشن و خاموش می‌کنند.

طرز کار بدین ترتیب است که هنگامی که کلید راهنما به کار می‌افتد، خازن C2 بسرعت از میان

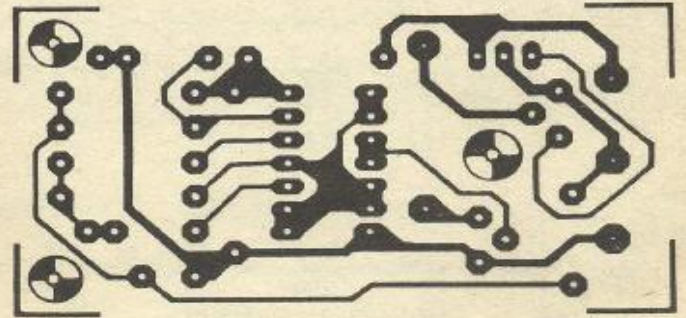
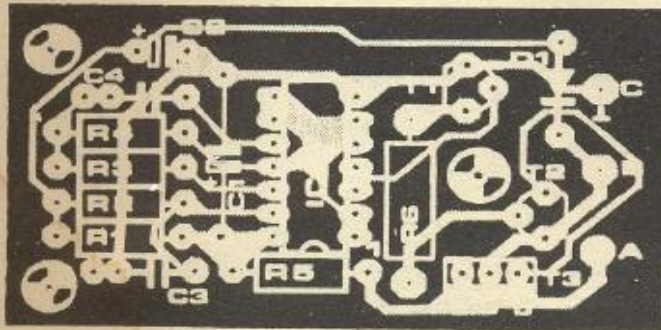


liquid level alarm

«آلارم سطح مایعات»



2



D1 ولامپ راهنما خالی می شود. در همین آن، ورودی پایه ۱۳ از گیت N1 به لاجیک «یک» می رود و خروجی آن به لاجیک «صفر» بنابراین خروجی N3 و N4 به لاجیک «یک» می روند در نتیجه ترانزیستورهای T1، T2 و T3 را روشن می کنند که آنها نیز لامپها را روشن می کنند. سپس نوسان ساز آستابل شروع به نوسان بافرکانسی حدود 1HZ می کند و بنابراین لامپها خاموش و روشن می شوند.

هنگامی که کلید آلارم زده می شود، طرز عمل دستگاه تفاوتی نمی کند و تنها تفاوت آن این است که همه چراغهای راهنما همزمان روشن می شوند که در این حالت دستگاه بالاترین مصرف خود را دارد. ترانزیستور T3 که وظیفه سوئیچ کردن بارهای زیاد را برعهده دارد حتماً روی یک رادیاتور آلومینیوم سوار شود. اگر از جعبه فلزی برای ساختن دستگاه استفاده کنید می توانید ترانزیستور نامبرده را به کمک یک پیچ و مهره و واشربه بدنه دستگاه وصل کنید که در این حالت بخوبی تهویه وخنک خواهدشد. همانطور که قبلاً اشاره شد دستگاه با جریان بسیار زیاد (حتی ۸ آمپر) کار می کند، پس باید از سیم های نسبتاً کلفت استفاده کنید و اگر یک فیوز حدود ده آمپر برسرراه سیم مثبت کار بگذارید دستگاه را از خطرات احتمالی در امان نگاه می دارید.

= یک قطعه الکترونیکی که بهیچوجه

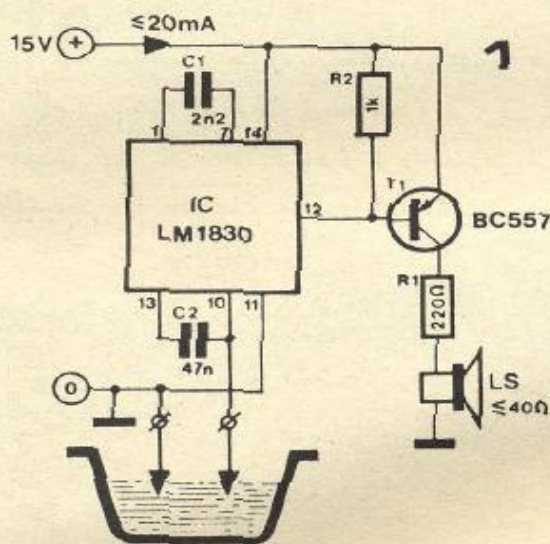
سالید استیت (SOLID STATE)

دارای اجزای متحرک نباشد. بعنوان مثال یک ترانزیستور، خازن و...

یکسو کننده فرکانسی بالا speedy rectifier

یکسو کننده‌های دقیق که با یک تقویت کننده عملیاتی ساخته میشوند و شامل دیودی در حلقه فیدبک هستند خیلی رایج و معروف هستند مزیت این نوع یکسو کننده‌ها در اینست که ولتاژ گرایش مستقیم دیودها از بین می‌رود و همچنین با این یکسو کننده‌ها میتوان سیگنالهای بادامنه کوچک (Small signal) را هم یکسو کرد. عیب این یکسو کننده‌ها در مقدار محدود اسلوریت (Slewrate) تقویت کننده‌های عملیاتی آنهاست.

این مقدار سیگنالهای مورد قبول تقویت کننده عملیاتی (آپ - امپ) را از نظر فرکانسی محدود می کنند.



تاکنون مدارهای مختلفی برای اعلام سطح مایعات انتشار یافته است اما مداری که هم اکنون شرح آن خواهد آمد از یک آی - سی مخصوص اعلام خطر به شماره LM1830 از کارخانه National Semiconductors استفاده می کند. همانطور که قبلاً اشاره شد این آی - سی

خصوصاً برای مدارهای اعلام خطر از انواع نوری - حرارتی و در اینجا سطح آب و مایعات طراحی و تولید شده است. استفاده از این آی - سی دارای یک مزیت بسیار مهم است. هنگامی که دو الکتروود آن را در مایعی فرو می بریم، که مسلماً باید هادی جریان الکتریسته باشد، آی - سی یک جریان متناوب AC را بدخل مایع می فرستد. همین خاصیت است که آی - سی را برای استفاده در این مدار ایده آل کرده است. استفاده از جریان AC بجای DC اجازه نخواهد داد تا مایع در حکم یک الکتروولیت در بیاید و کم کم تجزیه شود و کار دستگاه را مختل سازد.

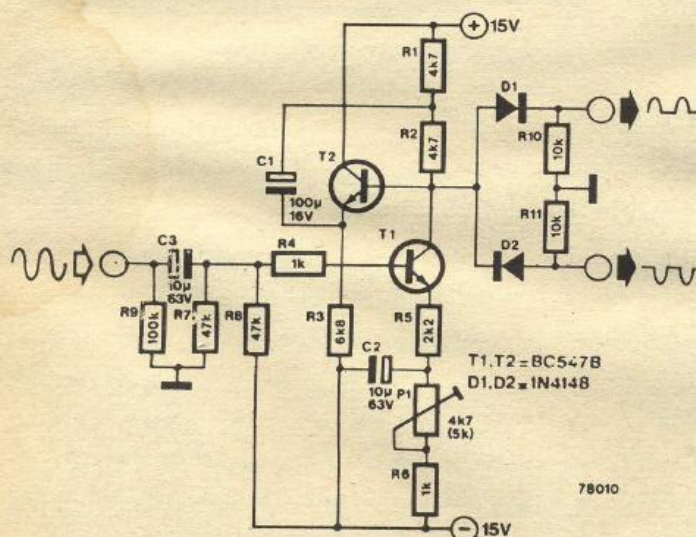
هنگامی که سطح مایع به حدی پائین می آید که الکتروودها از داخل آن خارج می شوند، بوسیله مدار مقایسه کننده ای که درون آی - سی قرار دارد حس می شود و سیگنال آلارم به بلندگو وصل می گردد. بهترین ماده ای که می توان برای الکتروودها استفاده نمود، میله های استیل هستند که زنگ نخواهند زد. البته بهترین روش این است که این دو تکه میله را روی یک چوب سوار کنید و سپس چوب را به بدنه مخزن محکم نمائید. منبع تغذیه مناسبی برای این آلارم در نظر گرفته شده است که از یک آی - سی رگولا تور استفاده می کند. ترانسفورماتور از نوع ۱۸ ولت، ۳۰۰ میلی آمپر است.

برای یکسو کردن سیگنالهای فرکانس بالا حتی بالاتر از فرکانس صوتی احتیاج به آپ — امپهای با اسلوریت بالا می باشد که گران قیمت هستند. خوشبختانه راه حلی برای این مشکل وجود دارد و آن استفاده از مداری است که شرح آن خواهد رفت:

در این مدار از دو ترانزیستور ارزان قیمت استفاده شده است. دیودهای D1 و D2 با جریان تحریک می شوند بطوریکه ولتاژهای خروجی که در دوسر مقاومت های R11 و R10 ظاهر میشوند متناسب با جریان گذرنده از دیودها بوده و مستقل از افت ولتاژ دیودها در جهت مستقیم هستند. سیگنالی که باید یکسو شوند به ترانزیستور T1 اعمال می گردد. جریان لازم برای راه اندازی دیودها توسط بوتسترپ کردن (bootstrapping) امیتر T2 به محل اتصال دو مقاومت R1 و R2 تأمین می شود. (عمل بوتسترپینگ و اسلوریت در کتاب «طرح مدارات الکترونیک با آی — سی ها» جلد دوم که درباره آپ — امپ ۷۴۱ می باشد مفصلاً توضیح داده شده است.)

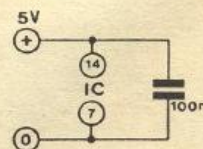
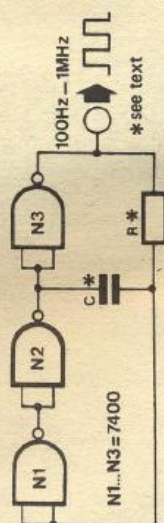
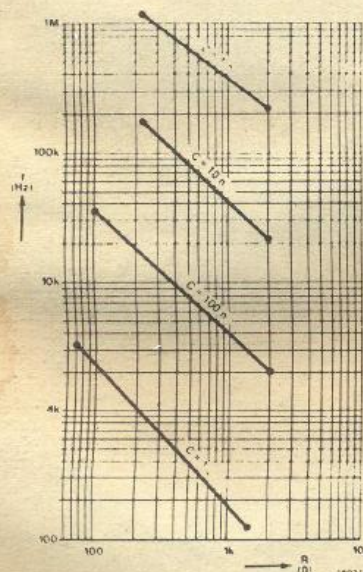
سیگنال یکسو شده مثبت (نیم سیگنالهای مثبت سیگنال ورودی) در سرمقاومت R10 و نیم سیگنالهای منفی آن در سرمقاومت R11 حاصل میشود. (بشکل توجه شود) اگر سیگنال ورودی فرکانسی بیش از ۴۰۰ کیلوهرتز و دامنه بیش از ۲ ولت داشته باشد (سینوسی) و با اسیلوسکوپ سیگنالهای ورودی و خروجی را باهم مقایسه کنید هیچ انحراف (اعوجاج) در سیگنال خروجی نخواهید دید.

پیش از استفاده از مدار توسط پتانسیومتر P1، در حالت بدون سیگنال ورودی، کاری کنید که ولتاژ یا کلکتور T1 دقیقاً صفر شود. مقادیر المانها در شکل داده شده است.



«مولد موج مربعی خیلی ساده» simple TTL squarewave generator

با استفاده از چند کیت تی - تی - ال TTL می توان یک مولد موج مربعی ساخت که کاربرد فراوان خواهد داشت از جمله بعنوان یک مولد پالس ساعت. دیاگرام این صفحه طرح این مولد را نشان میدهد. این مدار در یک محدوده وسیع فرکانسی استفاده میشود و باندازه کافی پایدار می باشد همچنین از نظر شروع کار هیچ مساله ای وجود ندارد. تغییرات ولتاژ منبع تغذیه هیچ اثری روی فرکانس مدار ندارد. فرکانس اسبلا تور توسط شبکه RC و زمان انتشار معکوس کنترها مشخص میشود. (سه گیت نند NAND بصورت معکوس کننده استفاده میشود). چون زمان تأخیر انتشار (Propagation delay time) آی - سی به حرارت ولتاژ و منبع تغذیه بستگی دارد، بایستی مطمئن شد که این زمانها اثر کمی روی فرکانس اسبلا تور خواهند داشت. خروجی هر گیت در هر پر یود نوسان سیگنال دوبار تغییر حالت میدهد. برای اطمینان از اینکه فرکانس نوسان چقدر از تغییرات حرارت و ولتاژ تغذیه مستقل است بایستی فرکانس نوسان F_0 با مقدار $\frac{1}{2tpn}$ مقایسه گردد. چنانچه مقدار فرکانس خیلی کوچکتر از مقدار کسر باشد تغییرات در فرکانس تأثیری ندارد. $n =$ تعداد گیت ها $tp =$ زمان انتشار گیت می باشد. در مثال فوق زمان انتشار حدود ۱۰ نانوثانیه و تعداد گیت ها سه عدد است بنابراین مقدار کسر برابر ۱۶/۶ مگا هرتز خواهد شد که برای اینکه نوسان در فرکانس بی تأثیر باشد بایستی فرکانس از ۱۶/۶ مگا هرتز بمراتب کوچکتر باشد. نمودار (نمودار) داده شده در این جا تغییرات F_0 را نسبت به R نشان میدهد. مقدار R نباید کوچکتر از مقداری باشد که در نمودار نشان داده شده است. مثلاً برای $C = 100$ نانوفاراد مقدار R بایستی کمتر از ۱۰۰ اهم باشد. چنانچه همراه R یک پتانسیومتر ۲/۵ کیلو اهمی بطور سری قرار داده شود میتوانید فرکانس موج مربعی را تغییر دهید.

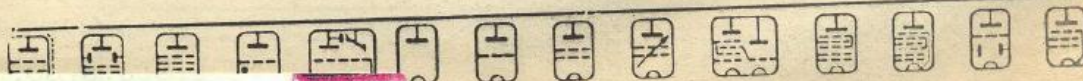
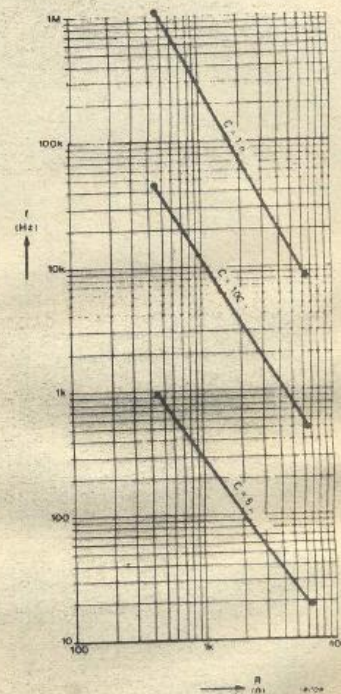
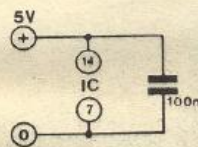
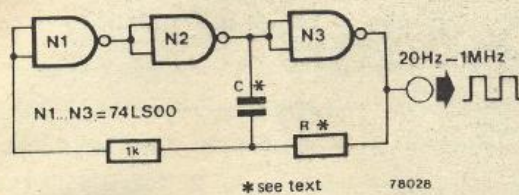


این مولد را می توانید با آی - سی های TTL و سی ماس (CMOS) بسازید که نوع دیگر در دنیا خواهد آمد.

simple LS TTL squarewave generator

«مولد موج مربعی»

طرح دیگری در اینجا آمده که همان طرح بالایی است منتها با آی - سی نوع دیگر یعنی نوع LS (Low Power Schottky) تی - تی - ال. چون مشخصات آی - سی های LS - TTL با نوع معمولی TTL تفاوت دارد، رابطه بین فرکانس اسیلاتور و مقدار مقاومت و خازن (R - C) نیز مشکل می باشد. در این مدار یک مقاومت اضافی نسبت به مدار قبل لازم است. خروجی مدار موج مربعی با فرکانسی حدود ۲۰ هرتز تا یک مگاهرتز است. نمودگرام آمده در اینجا نیز رابطه بین فرکانس و R و C را نشان میدهد. شبیه مدار قبلی در اینجا نیز مقدار مقاومت حداقلی دارد که حدود ۶۸۰ اهم می باشد. برای آنکه فرکانس تغییر داشته باشید یک پتانسیومتر ۵ یا ۱۰ کیلو اهمی سری با یک مقاومت ۶۸۰ اهمی بجای قرار دهید.



digital audio mixer

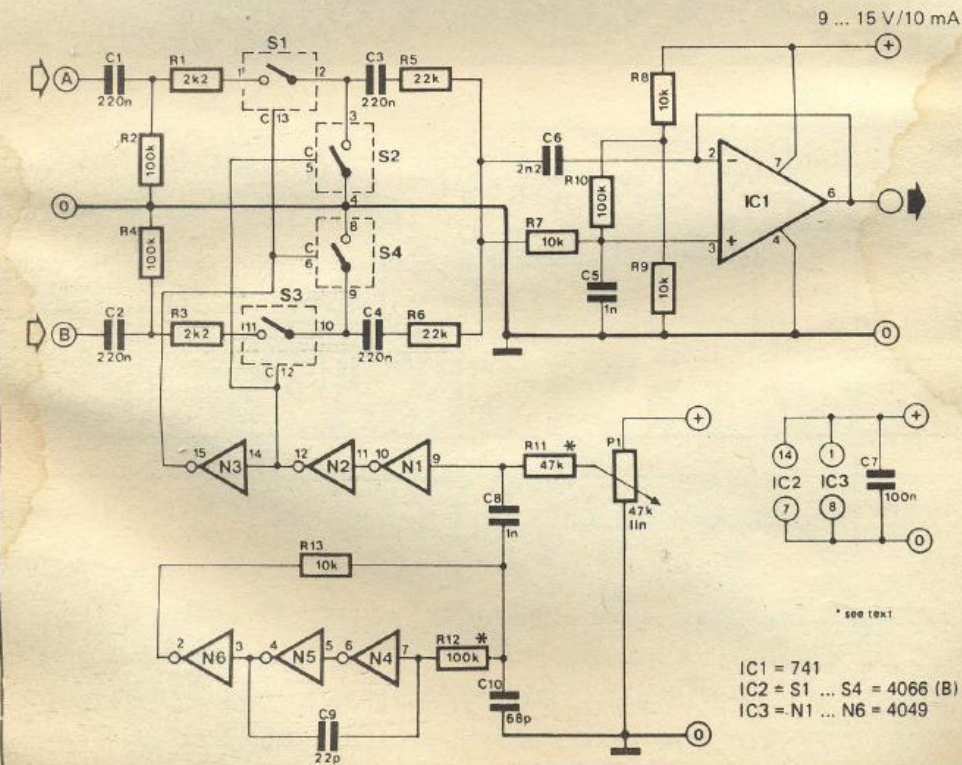
«مخلوط کننده صوتی دیجیتالی»

یک مدار جالب که در اینجا می آید مخلوط کننده صوتی دیجیتالی است. در این مدار با فرکانس خیلی بالا از دو سیگنال ورودی (A, B) نمونه برداری میشود. سیگنالهای ورودی به یک زوج سوئیچ الکترونیک که هر کدام شامل دو ائمان از آی - سی ۴۰۶۶ (سی - ماس) داده میشود. (آی - سی ۴۰۶۶ آنالوگ سوئیچ می باشد).

استفاده از یک سوئیچ موازی با مسیر سیگنال سبب شده که بتوان از بارامپدانس بالا استفاده گردد در حالیکه در همین لحظه ایزولاسیون خوبی برای سیگنال در حال بسته بودن سوئیچ برقرار است.

دو سوئیچ بطور متناوب با فرکانسی برابر ۱۰۰ کیلوهرتز باز و بسته می گردند. فرمان این دو سوئیچ توسط دو ساعت ساخته شده با N1 تا N6 داده میشود. وقتی S1 بسته است، S2 باز است و سیگنال A به IC1 میرود و هنگامیکه S3 بسته است، S4 باز بوده و سیگنال B به IC1 خواهد رفت و این در حالیست که جلوی سیگنال A گرفته شده است.

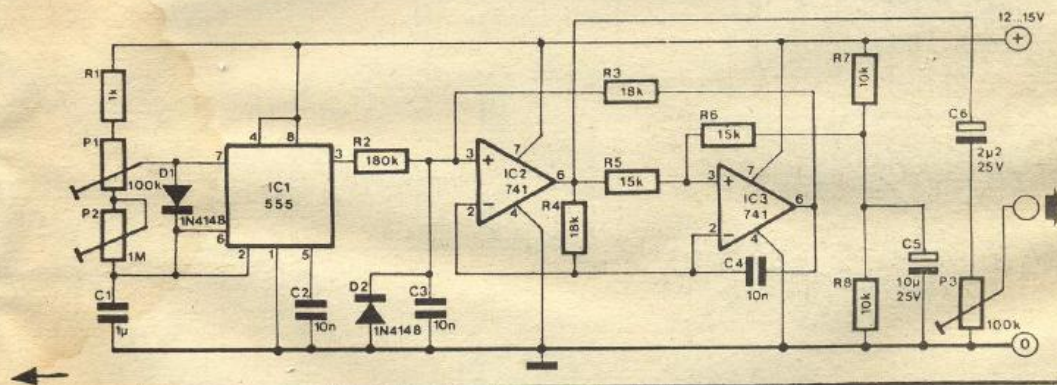
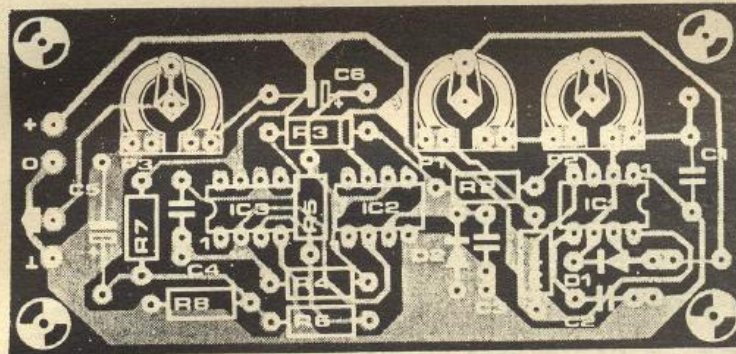
توسط P1 می توان زمان بالا بودن و پائین بودن پالسهای ساعت را تنظیم نمود. این بنوبه خود مقدار دامنه هر سیگنال را تغییر میدهد. اگر P1 در موقعیت وسط خود باشد هر دو سیگنال دارای یک دامنه خواهند بود در حالیکه چنانچه در یکی از دو انتهای خود باشد یک سیگنال کاملاً بلوکه میشود و دیگری بطور پیوسته عبور می کند.



«زنگ الکترونیک» electronic gong

این مدار صدائی شبیه صدای زنگ تولید می کند و می توان آنرا بجای صدای درب یا زنگ ساعت استفاده نمود.

IC2 و IC3 تشکیل یک فیلتر رزونانس داده اند که وقتی پالس کوچکی به ورودی اش اعمال گردد، با فرکانس رزونانس مدار شروع به زنگ زدن می کند. پالسهای تریگر توسط آی - سی تایمر ۵۵۵ تولید میشود. این آی - سی بصورت مولتی و بیراتور آستانبل بسته شده است. فرم صدای تولید شده توسط این مدار به دو عامل بستگی دارد: یکی ضریب کیفیت فیلتر (Q) که مقدارش با تغییر مقاومت R2 تغییر می یابد و دیگر زمان بالا بودن پالس تریگر که توسط P2 تغییر داده

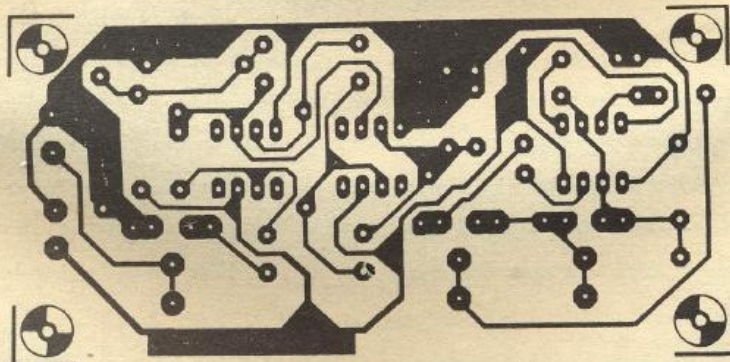
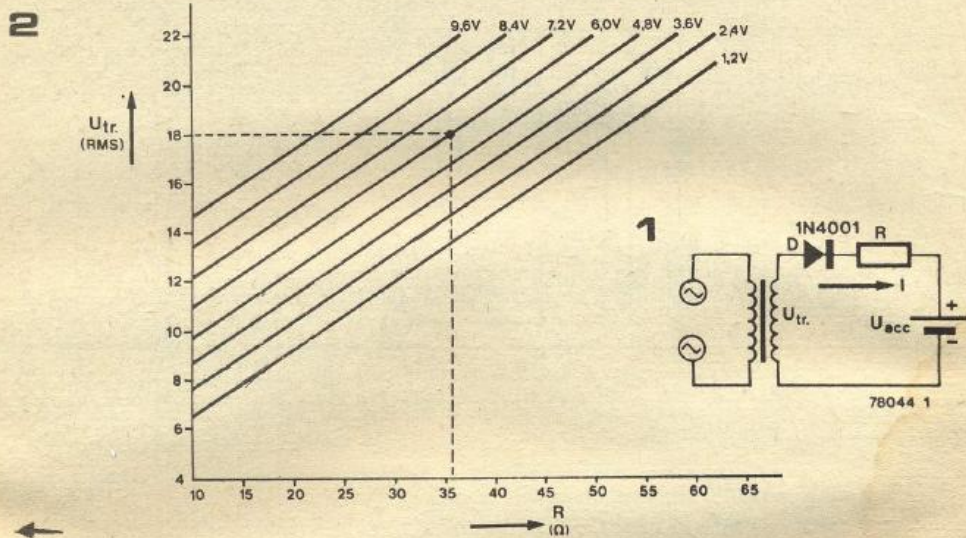


یک فیلتر پائین گذر (Lowpass Filter) که با IC1 ساخته شده مولفه فرکانس ساعت را از خروجی حذف میکند. اگرچه این فرکانس قابل شنیده نیست اگر فیلتر نشود به تقویت کننده قدرت و بلندگوها آسیب خواهد رسید. ولتاژ تغذیه، که بایستی استابلیزه و بدون رپل (Ripple) باشد، حدود ۹ تا ۱۵ ولت است. بیشتر از ۱۵ ولت آی - سی های سی - ماس (C-MOS) صدمه می بینند و کمتر از ۹ ولت ۷۴۱ کار نخواهد کرد. ماگزیمم ورودی که مدار قبول می کند بدون اعوجاج (دستورشن) یک ولت مؤثر است.

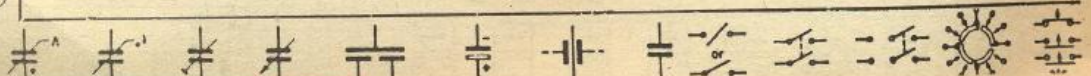
super cheapo NiCad charger

«شارژ خیلی ارزان برای باتریهای نیکل - کادمیوم»

باتریهای قابل شارژ نیکل - کادمیوم (Ni Cad) در بسیاری کار بردها شهرت کسب کرده اند زیرا عمر آنها نسبت به باتریهای خشک معمولی بسیار زیادتر است. برای شارژ کردن این باتریها احتیاج به یک شارژر می باشد که می توان از شارژر ساده ای که در اینجا شرح آن میرود استفاده نمود. همانطور که ملاحظه میشود در این شارژر چند المان ساده بکار رفته است. برای آنکه عمر باتریهای نیکل - کادمیوم زیاد باشد می باید آنها با جریان



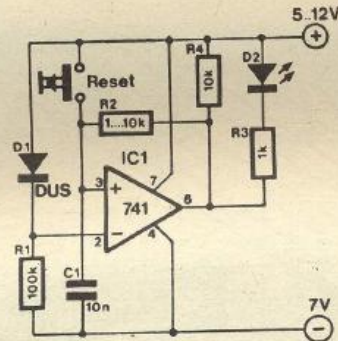
میشود. بلندگورا مستقیماً نمی توان به خروجی این مدار وصل نمود بلکه از طریق یک تقویت کننده بایستی بلندگو به مدار متصل گردد. مقدار خروجی را می توان از صفر تا حدود ۵ ولت توسط p3 تغییر داد.



supply failure indicator

«نشاندهنده قطع ولتاژ»

بسیاری از مدارها بخصوص سیستم‌های دیجیتالی نظیر RAM (Random Access Memory) و ساعت‌های دیجیتالی باید پیوسته ولتاژ مشخصی داشته باشند تا بخوبی کار کنند. چنانچه تغذیه یک RAM قطع گردد تمامی آنچه در آنها ذخیره شده پاک می‌گردد. و همچنین است در مورد ساعت دیجیتالی. مداری که در اینجا آمده یک نشاندهنده و مشخص کننده قطع ولتاژ است و در هنگامیکه تغذیه مدار مورد نظری قطع می‌گردد یک دیود نورانی (LED) را روشن می‌کند که بدین ترتیب به اپراتور می‌فهماند که مثلاً اطلاعات موجود در RAM از دست رفته است و یا اینکه ساعت دیجیتالی دیگر وقت صحیح را نشان نمیدهد.



نسبتاً یکنواخت شارژ گردند. برای اینکه عمل شارژ با جریان ثابت انجام گردد یک مقاومت در مدار قرار گیرد و ولتاژ تغذیه چندین برابر ولتاژ باتری تحت شارژ باشد. در اینحال تغییرات ولتاژ باتری اثر قابل ملاحظه‌ای بر جریان شارژ ندارد.

مدار شامل یک ترانسفورمر، یک دیود و یک مقاومت است (شکل ۱). مقدار مقاومت R را میتوان از نمودار (نمودار) شکل ۲ بدست آورد. با توجه به ولتاژ ثانویه ترانسفورمر و ولتاژ باتری میتوان بسادگی مقدار مقاومت را بدست آورد. بدین ترتیب که یک خط افقی از مقدار ولتاژ ثانویه ترانس رسم میشود تا خطی که نماینده ولتاژ باتری است قطع نماید، مقدار متناظر این نقطه روی محور افقی مقدار مقاومت را برحسب اهم معین می‌کند. بعنوان مثال اگر ولتاژ باتری ۶ ولت و ولتاژ ثانویه ترانس ۱۸ ولت مؤثر باشد مقدار مقاومت ۳۶ اهم خواهد بود (شکل ۲) این مقدار مقاومت سبب می‌گردد جریان شارژ ۱۲۰ میلی آمپر گردد، چنانچه جریان شارژ بیشتری مورد نیاز است می‌توان مقاومت را تغییر داد مثلاً ۱۸ اهم برای ۲۴۰ میلی آمپر و یا ۷۲ اهم برای ۶۰ میلی آمپر. دیود را می‌توان با یک پل دیود عوض نمود که در اینحال مقدار مقاومت باید دو برابر گردد. مقدار وات مقاومت بایستی بزرگتر از مقدار بدست آمده از رابطه I^2R باشد که I جریان شارژ برحسب آمپر و R مقاومت برحسب اهم است.

مدت زمان شارژ از قاعده زیر حساب می‌گردد:

می‌توان برای چندین روز یک باتری نیکل-کادمیوم را با جریانی برابر ۰.۱C یا کمتر شارژ نمود که در آن C نماینده ظرفیت باتری برحسب آمپر ساعت است.

288 MHz generator

«ژنراتور ۲۸۸ مگاهرتزی»

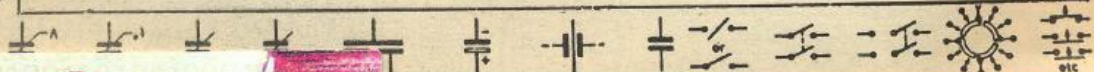
این مولد ۲۸۸ مگاهرتزی برای استفاده در ترانسورتر TRANSVERTER طرح گردیده است. ترانسورتر که خلاصه شده (transceiver Converter) می باشد یک مبدل است و در واقع اجازه میدهد که یک واکتی ۱۴۴ مگاهرتز (طول موج دو متر) روی باند ۷۰ سانتی متری (۴۳۲ مگاهرتز) کار کند. در ضمن کار سیگنال ۲۸۸ مگاهرتز با خروجی واکتی ۱۴۴ مگاهرتز، مخلوط میشود و فرکانس مجموع ۴۳۲ مگاهرتز می گردد. در موقع دریافت توسط گیرنده، سیگنال ۴۳۲ مگاهرتزی با سیگنال ۲۸۸ مگاهرتز مخلوط میشود و تفاضل این دو سیگنال که همان ۱۴۴ مگاهرتز می باشد به ورودی گیرنده اعمال می گردد. این اسلاتور بایستی خیلی پایدار باشد بهمین خاطر در آن از کریستال استفاده شده است. متأسفانه طرح یک اسلاتور کریستالی در فرکانس ۲۸۸ مگاهرتز عملی نیست و بنابراین یک اسلاتور ۹۶ مگاهرتز طرح گردیده که سپس فرکانس آن سه برابر می گردد. مدار اسلاتور از ترانزیستور T1 تشکیل شده است سیم پیچ L3 به دوسر کریستال متصل است و اثر stray capacitance را خنثی می کند.

Stray Capacitance عبارتست از ظرفیت خازنی که در اثر مجاورت عناصر یک مدار بوجود می آید. سیم پیچ L3 در یک چنین فرکانسهایی لازم اند. ترانسفورمر L1/L2 توسط خازن C3 و C4 و تریممر C5 دقیقاً در فرکانس ۹۶ مگاهرتز تنظیم (tune) شده است. L2 سیگنال ۹۶ مگاهرتز را به ورودیهای یک مدار سه برابر کننده فرکانس متعادل (Balances Frequency Tripler) کوپله می کند. T2 و T3 و المانهای وابسته مدار سه برابر کننده فرکانس را میسازند. برای آزمایش اینکه مدار سه برابر کننده فرکانس خروجی دارد یا نه از مدار شکل ۲ استفاده میشود که در آن یک دیود ژرمانیوم به همراه یک موتنی متر بکار رفته و به خازن C11 مدار

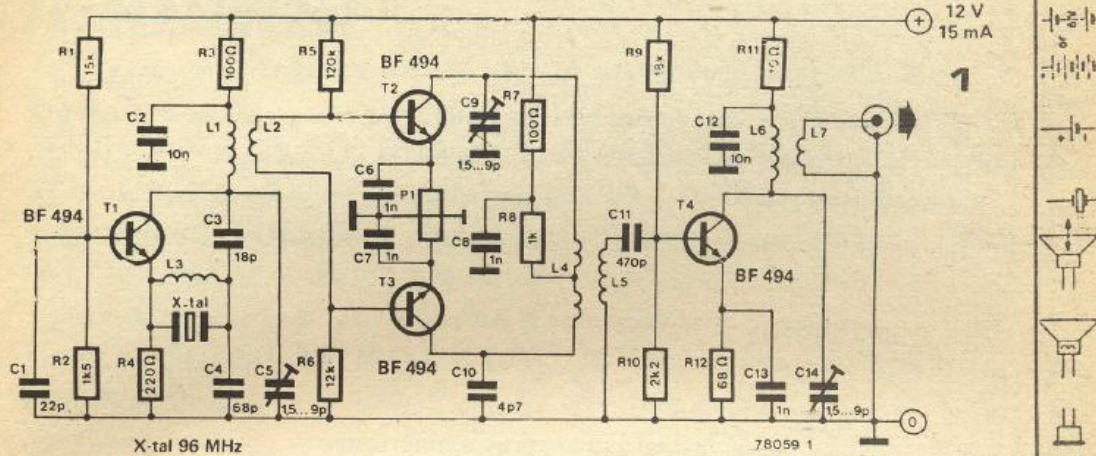
Coil winding details (all enamelled copper wire)

coil turns	standard wire gauge	diameter (mm)	coil internal diameter (mm)
L1 6	21	0.8	6
L2 1	21	0.8	6
L3 6	36	0.2	4
L4 2, centre-tapped	21	0.8	6
L5 2	21	0.8	6
L6 1	21	0.8	6
L7 0.5	21	0.8	6

در مدار فوق از یک تقویت کننده عملیاتی معروف ۷۴۱ استفاده شده است. وقتی برای اولین بار تغذیه مدار وصل می شود ورودی منفی IC1 توسط دیود D1 در ۰/۶ ولت قرار می گیرد. با فشار دادن کلید (Reset) رست ورودی مثبت IC1 به قطب مثبت وصل می گردد. بطوریکه خروجی آی - سی در ولتاژ بالا (منبع تغذیه) قرار می گیرد و دیود نورانی خاموش خواهد بود. با رها شدن کلید رست مدار همین وضعیت خود را حفظ خواهد کرد. وقتی تغذیه قطع شود تمامی ولتاژها به صفر میروند و خازن IC1 شارژ می گردد. بدین ترتیب ورودی مثبت آی - سی افت کرده و خروجی آن پائین می رود و دیود نورانی روشن میشود.

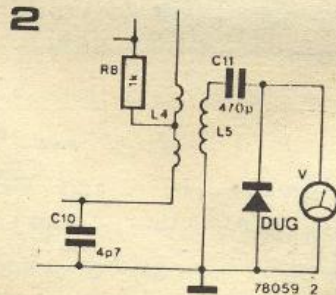


ترانزور مطابق شکل وصل میشود. در اینحال $C9$ و $P1$ طوری تنظیم میشوند که خروجی ماکزیمم باشد



(انحراف میترماکزیمم باشد). خروجی مدار سه برابر کننده فرکانس از طریق $L5$ و $C11$ به یک تقویت کننده تنظیم شده ۲۸۸ مگاهرتز (ترانزیستور $T4$) داده میشود. مدار تست را برای تنظیم این طبقه نیز میتوان بکار برد، برای اینکار مدار تست را به خروجی مولد وصل کنید و خازن $C14$ را طوری تنظیم کنید که انحراف عقربه میترماکزیمم باشد. در اینحالت می توان گفت خروجی حدود یک میلی وات روی مقاومت ۵۰ اهم است (۲۲۰ میلی ولت موثر یا ۳۰۰ میلی ولت پیک).

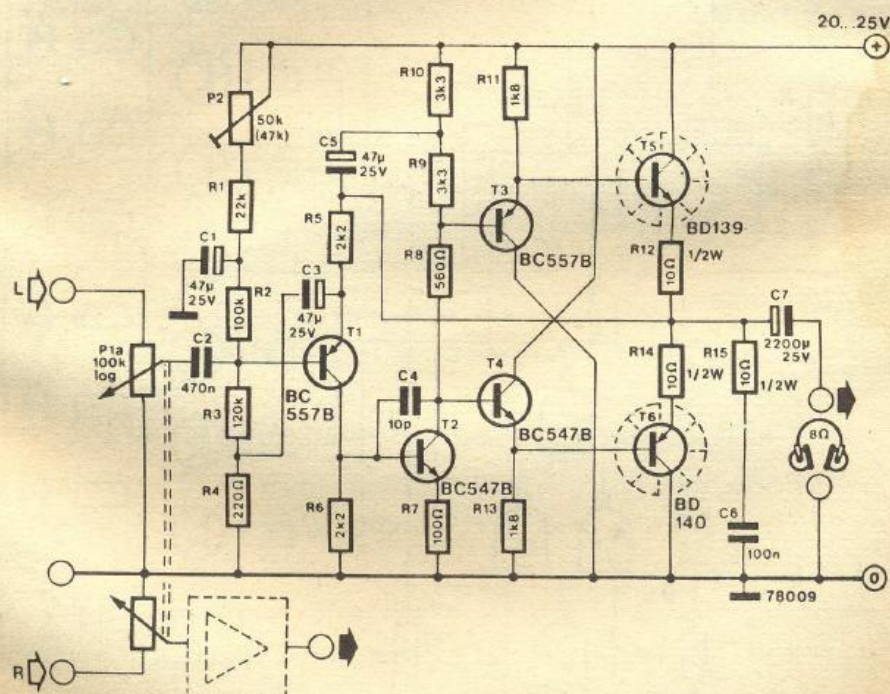
در ساختن این مدار باید دقت کنید که سیم های رابط و پایه ها تا حد امکان کوتاه باشند و سه طبقه مدار یعنی اسیلاتور، سه برابر کننده فرکانس و طبقه خروجی باید از هم ایزوله و شیلده باشند؛ تمامی خازنها باید از نوع سرامیک دیسکی و ترانزیستورها باید از نوع مرغوب انتخاب شوند. همه سیم پیچ ها بدون هسته (هسته هوایی) بوده و بین دورهای سیم پیچ ها یک میلی متر فضا لازم است، بااستثنای $L3$ که سیم ها کاملاً پهلوی هم پیچیده میشوند و همچنین $L5$ بین دور سیم های $L4$ پیچیده میشود بطوریکه دورهای دو سیم پیچ همدیگر را لمس می کنند. $L2$ روی $L1$ و نزدیکتر به انتهایی که طرف زمین است پیچیده میشود و $L7$ نیز روی $L6$ بهمین فرم پیچیده می گردد.

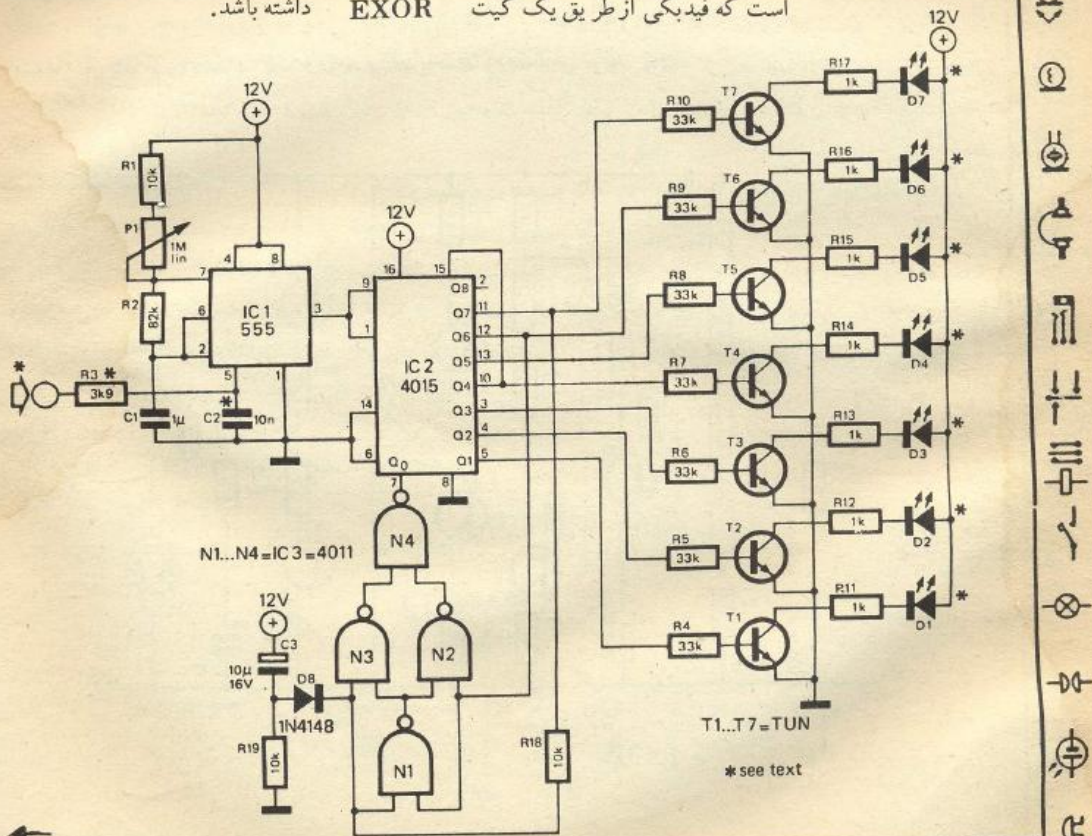


amplifier for low-Z headphones

«تقویت کننده برای هدفونهای با امپدانس کم»

معمولاً هدفونهای استریو از طریق یک تضعیف کننده به خروجی بلندگوهای یک تقویت کننده قدرت متصل میشوند. اگرچه این سادهترین راه حل است ولی دو موضوع در اینجا وجود دارد یکی اینکه اگر در ضمن اینکه با هدفون به صدا گوش میدهند بلندگوها را نیز در مدار بیاورید دیگر نمیتوان صدای هدفون را مستقل از بلندگو تغییر داد و دیگر اینکه بواسطه امپدانس خروجی تضعیف کننده ضریب تضعیف (damping Factor) سیستم کاهش می یابد که نتیجتاً روی فرکانسهای باس اثر می گذارد. این مسائل با استفاده از این تقویت کننده استریو حل می گردند. این تقویت کننده از طریق پتانسیومتر استریو (P1, P1) به تقویت کننده قدرت متصل می شود. کنترل کنندههای تن دیگر اثری روی هدفون ندارند. این تقویت کننده قدرتی بیش از یک وات دارد. بهره که توسط R4 و R5 مشخص میشود با تغییر مقدار R4 در مقدار دلخواه قرار داده میشود. توسط P2 ولتاژ در محل اتصال R12 و R14 در حدود نصف منبع تغذیه قرار داده میشود. جریان کار دستگاه ۵۰ تا ۱۰۰ میلی آمپر است که مقدارش توسط R8 تغییر می یابد.





modulatable power supply

«منبع تغذیه قابل مدوله شدن»

این منبع تغذیه با ولتاژ DC که می توان آن را به سهولت بوسیله یک فرکانس صوتی و یا فرکانس LF مدوله نمود در بسیاری از موارد بدرد بخور است و خصوصاً برای طبقه خروجی فرستنده های AM بسیار مناسب است و نتایج عالی بدست می دهد.

کل مدار از یک آمپلیفایر تشکیل شده است که دارای بهره (gain) «۲» است و شامل یک آی - سی آمپلیفایر عملیاتی ۷۴۱ و یک در اصطلاح دنبال کننده امیتر (EMITTER FOLLOWER) ، ترانزیستور T2 است که ترانزیستور نامبرده تنها برای افزایش شدت جریان خروجی است.

خروجی DC آمپلیفایر را می توان با تنظیم P1 از ۶ تا ۸ ولت تنظیم نمود در حالیکه با تریق یک سیگنال AC از طریق خازن C1 می توان ولتاژ را از ۳ تا حدود ۱۰ ولت مدوله کرد. دستگاه با فرکانسهائی از حدود ۲۰۰ هرتز تا ۳۰ کیلوهرتز کار می کند و خارج از این محدوده قادر به مدوله

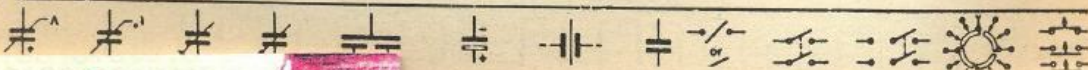
به ازای هر پالس که از نوسان ساز میرسد، یک لاجیک «صفر» یا «یک» یک طبقه بیلا صعود می کند (درون آی - سی) و نتیجه کلی بصورت یک نور متحرک در LED ها ظاهر می شود. در این مدار که در اینجا ارائه شده خروجی های Q از IC2 که ۷ بیت طول دارند، از طریق یک EXOR به پایه ۷ برگردانده شده اند که ورودی Data است.

نوسانهای ساعت بوسیله آی - سی ۵۵۵ تولید می شوند که البته می توان آنها را به کمک P1 ، تغییر داد و فرکانسهای بالا و پائین بدست آورد.

R4 ... R17 و T1 تا T7 برای تغذیه LED ها به کار گرفته شده اند. برای آنکه همه خروجیهای IC2 هیچگاه «صفر» نشوند، از C3, R19, R18 و D8 استفاده شده که وجود لاجیک «یک» را به هنگام روشن شدن دستگاه در پایه Data (شماره ۷) تضمین می کنند.

با کمی تغییر دادن مدار می توان از آن بعنوان یک «لایت موزیک» استفاده کرد. بدین ترتیب که LED ها بوسیله کم و زیاد شدن نورشان، مقاومت سلولهای فتوالکتریکی را که در جلوی آن قرار دارد کم و زیاد می کنند و در نتیجه مدار ترایاک که به سلولهای فتوالکتریک وصل است نور لامپی را که بدان بسته شده کم و زیاد می کند.

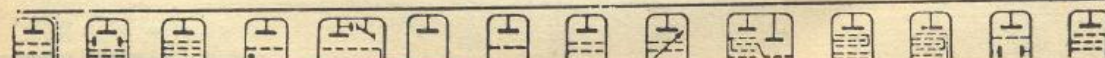
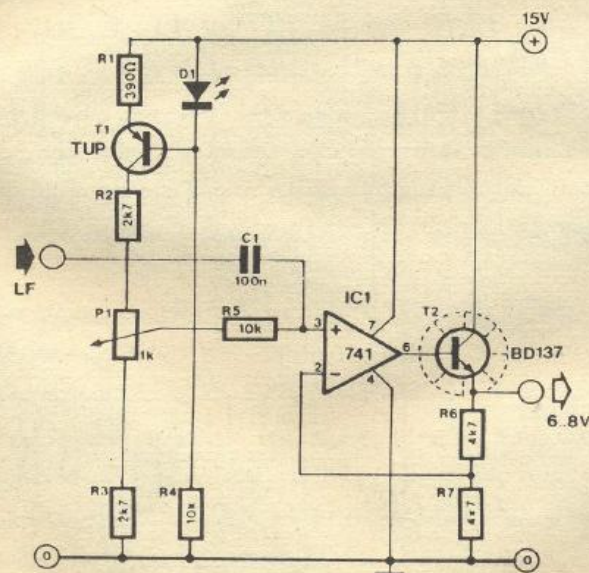
البته باید توجه داشت که دیودهای نورانی و سلولها در یک محفظه قرار بگیرند تا نور محیط اطراف در کار دستگاه اختلال ایجاد نکند. می توان از opto coupler نیز استفاده کرد که یک led و یک سلول فتوالکتریک در جعبه یک آی - سی کار گذاشته شده اند. سیگنال صوت پس از صاف شدن از طریق مقاومت R3 به پایه شماره ۵ IC1 وصل می شود که سیگنال صوتی را روی فرکانس تولید شده مدوله می کند و در نتیجه سرعت خاموش و روشن شدن لامپها را کم و زیاد می کند. در این صورت می توان خازن C2 را حذف نمود. با تغییر دادن ولتاژ کنترل پایه ۵ از ۵ تا ۱۵ ولت می توان فرکانس ساعت را از ۵۰ تا ۱۵۰ درصد تغییر داد. البته نسبت به هنگامی که این باید دارای هیچگونه ولتاژی نباشد.

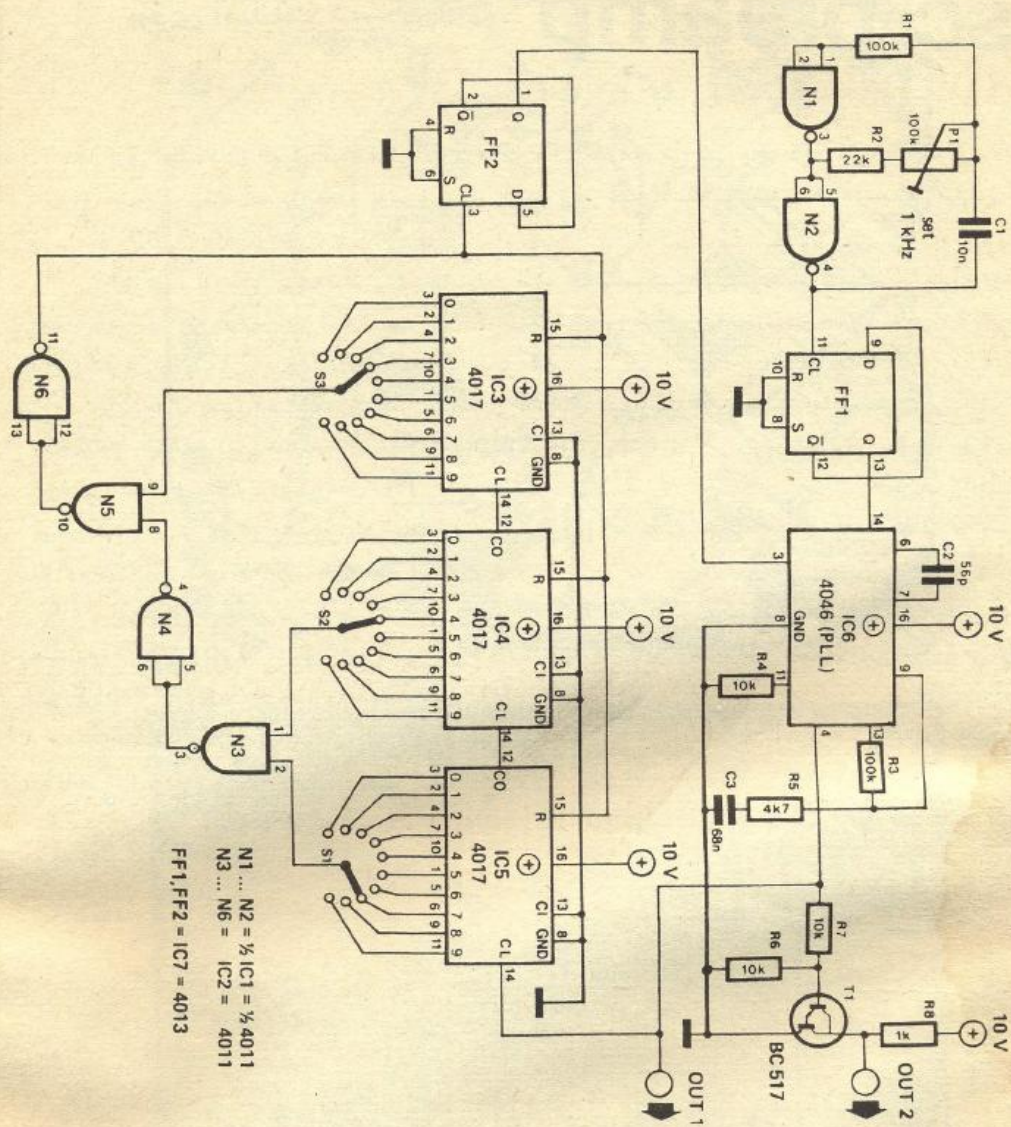


«مولد فرکانسهای مختلف»

خروجی ژانر نور نوسان یک کیلوهرتز که بوسیله گیت‌های N1 و N2 از آی - سی 4011 تولید می‌شود بوسیله یک فلیپ فلاپ بر دو تقسیم می‌شود و در نتیجه فرکانسی معادل ۵۰۰ هرتز پیدا می‌کند و سپس به ورودی مقایسه‌کننده‌های فاز از آی - سی 4066 تزریق می‌شود. خروجی اوسیلاتور (VCO) از طریق یک تقسیم‌کننده فرکانس قابل برنامه‌ریزی (IC3 - IC5) و سی 4066 به ورودی دیگر همان آی - سی وصل می‌شود. فرکانس خروجی (VCO) طوری خود را تنظیم می‌کند که خروجی FF2 و خروجی FF1 دارای فرکانس و فازی یکسان شوند. حال اگر نسبت تقسیم سوئیچ‌های S1 تا S3، برابر (n) باشد آنگاه مراحل یک کیلوهرتز برای برابر با فرکانس ساعت خواهیم داشت.

مصرف دستگاه در حال استراحت ۵ میلی آمپر است و ترانزیستور T2 می تواند جریانی را در حدود ۸۰ میلی آمپر تأمین کند و بیاد داشته باشید که احتیاج به هیت سینک با رادیاتور نیست! بزرگ دارد.





بنابراین تنظیم یک عدد (n) بوسیله کلیدهای S1 تا S3 فرکانس خروجی معادل n کیلوهرتز بدست می دهد. خروجی (VCO) از پایه چهار آی - سی 4066 می تواند مستقیماً مدارهای CMOS را تغذیه کند، اما برای مدارهای دیگر به یک بافروترانزیستور احتیاج داریم. اگر به دقت بسیار زیادی احتیاج داشته باشید می توانید از یک نوسان ساز کریستالی استفاده کنید و اگر کریستال فرکانس یک کیلوهرتز پیدا نشد، از تقسیم کننده های فرکانس (فلیپ فلاپ های) متعدد می توانید استفاده کنید.

«پری آمپلیفایر دیسک» disc preamp

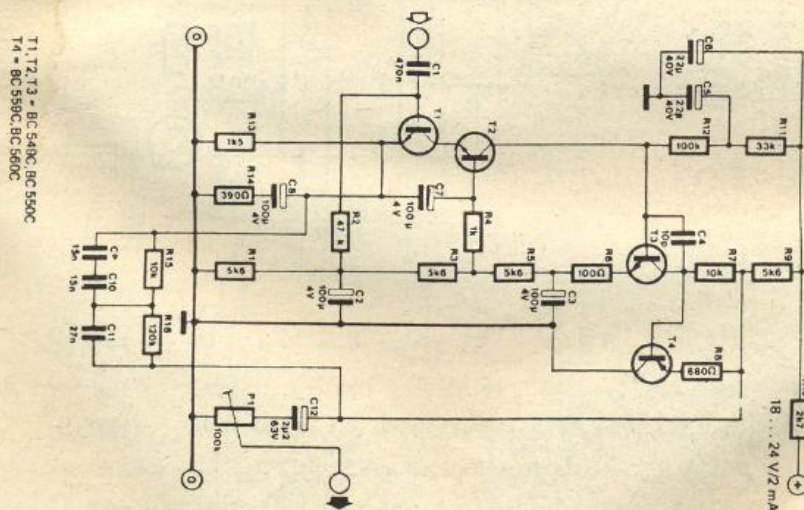
پری آمپلیفایری که دیاگرام مدار آنرا در شکل یک مشاهده می کنید یک فرق کلی با دیگر پری آمپلیفایرها دارد و آن این است که در طبقه اول ورودی از دو ترانزیستور استفاده نموده که آنرا بنام آمپلیفایر کاسکود (Cascode Amp.) می شناسند.

این ترتیب وصل کردن ترانزیستور در اولین طبقه تقویت کمی نویز را زیاد می کند اما دارای چند مزیت مهم دیگر است که به قرار زیر است. نخست آنکه فیدبک منفی کلکتور - بیس غیر خطی که در آمپلیفایرهای تک ترانزیستوری بوجود می آید در اینجا اشکالی تولید نمی کند.

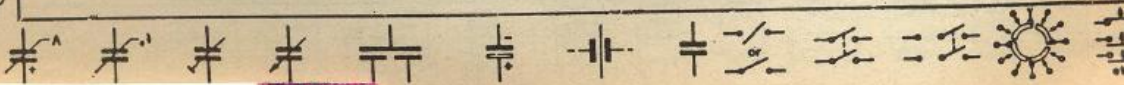
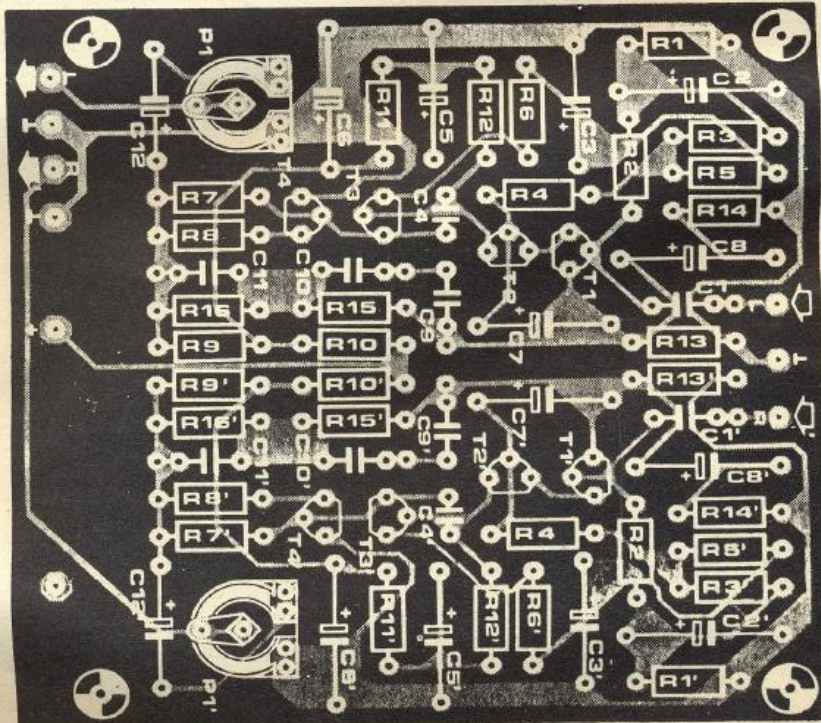
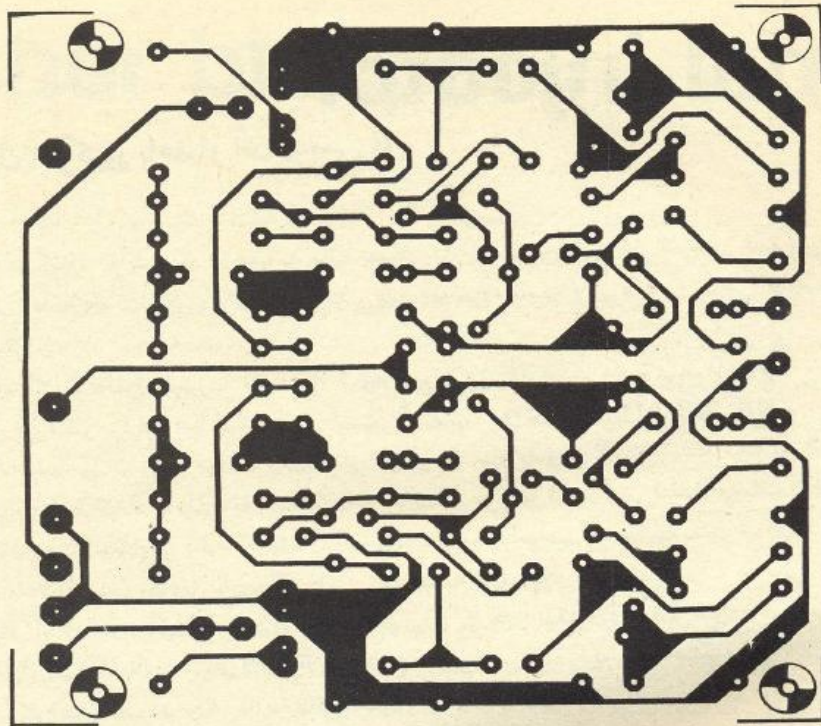
این بدان معنی است که امپدانس وسیله ای که به ورودی بسته شده (بعنوان مثال یک کارتریج) تأثیری بر مشخصات آمپلیفایر نمی گذارد. ثانیاً اینکه (Cascad Amp.) برای اتصال ترانزیستورها بهره بیشتری را تولید می کند. بوسیله ترانزیستورهای T3 و T4 بهره بیشتری بدست می آید. این طبقه نیز دارای امپدانس بسیار کمی است که این هم بوسیله استاندارد RIAA برای تغذیه فیدبک منفی که در فرکانسهای بالا دارای امپدانس کمی می شود، مورد نیاز است.

بهره کل دستگاه در حدود ۳۴ دسی بل ($50 \times$) با فرکانس یک کیلوهرتز است و منحنی خروجی با استاندارد RIAA تنها ۰/۵ دسی بل اختلاف دارد که کاملاً رضایتبخش است. بهره مدار را می توان بوسیله کم کردن R14 افزایش و بوسیله تنظیم P1 کاهش داد.

خداکثر ولتاژ خروجی حدود ۹ ولت پیک توپیک (رأس به رأس) با فرکانس یک کیلوهرتز است اگر ولتاژ ورودی دارای ولتاژ ۱۸۰ میلی ولت پیک توپیک باشد.



T1, T2, T3 - BC 549C, BC 560C
T4 - BC 560C, BC 560C



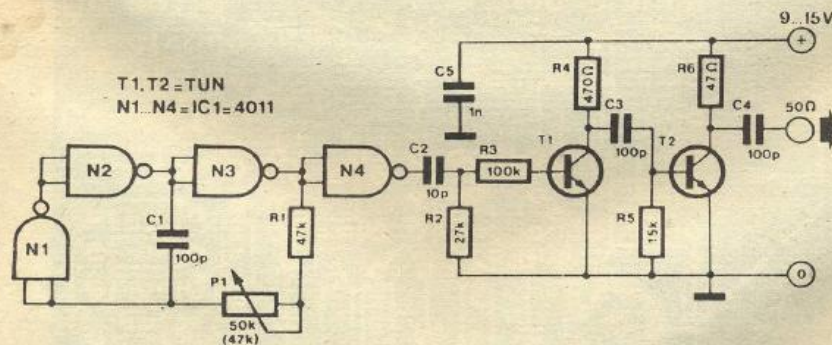
signal injector

«سیگنال انژکتور با مدار آی-سی»

از این سیگنال انژکتور که درحقیقت یک نوسان ساز است می‌توانید در کارهای عیب‌یابی و یا تنظیم مدارهای مختلف الکترونیک بخوبی استفاده کنید. مدار آن ساده است و از یک آی-سی و چند عنصر دیگر استفاده می‌کند.

دستگاه یک فرکانس اصلی با توانر ۱۰۰ کیلوهرتز تولید می‌کند اما هارمونیهای آن تا حدود ۲۰۰ مگاهرتز نیز وجود دارد که برای اکثر مدارات حد قابل توجهی است. کیت‌های N3, N2, N1, NAND از آی-سی ۴۰۱۱ وظیفه تولید نوسان را بر عهده دارند. مدار این نوسان ساز بصورت آستانبل بسته شده است و قادر است فرکانسی در حدود ۱۰۰ کیلوهرتز را که به کمک P1 تنظیم می‌شود تولید کند. متأسفانه بعلت آنکه موج مربعی تولید شده متقارن است تنها هارمونیهای که شماره آنها فرد است وجود خواهند شد و البته بعلت اینکه زمان رسیدن موج به حداکثر دامنه در آی-سی‌های CMOS کم است فرکانسهای بالا که بصورت هارمونی هستند ضعیف خواهند بود. برای اینکه قدرت آنها را به جدی برسانیم که برای کارهای الکترونیک قابل قبول و استفاده باشد نخست نوسانات را بوسیله گیت N4 با فر (BUFFER) کردیم و سپس آنها را به مدار متشکل از R2, C2 تغذیه نمودیم. کار مدار نامبرده تولید هارمونیهای است که قبلاً ذکر شد و در عین حال موج مربعی تبدیل به پالسهای بسیار نازک می‌شوند که سپس بوسیله ترانزیستورهای T1, T2 تقویت می‌شوند. بعلت کوتاه بودن زمان پالس مصرف T2 برای تقویت آن بسیار کم است.

فرکانس مدار بوسیله P1 تنظیم می‌شود که می‌توانید یک پتانسیومتر یک کیلو اهمی برای تنظیم دقیقتر با آن سری کنید. بوسیله یک فرکانس متر خواهید توانست دستگاه را دقیقاً تنظیم نمایید. برای کم کردن خاصیت خازن بودن دست، بهتر است آنها درون یک جعبه فلزی قرار دهید تا فرکانس ثابتی تولید شود.



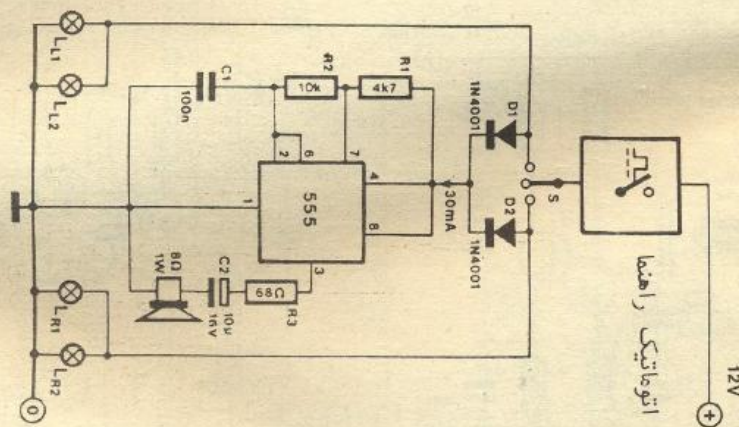
flasher bleeper «بوق برای راهنمای اتومبیل»

در صورتی که راهنمای اتومبیل شما مجهز به کلید اتوماتیک است و خود بخود راهنما را پس از گذراندن پیچ خاموش میگرداند این وسیله بسیار سودمند خواهد بود.

مسلماً برای شما اتفاق افتاده است که در شرایطی که مثلاً فرمان را باندازه کافی نمی چرخانید راهنمای اتوماتیک خاموش نمی شود. وسیله ای که در اینجا نقشه آنرا مشاهده می کنید به همراه راهنما بوق «بیپ» مانندی ایجاد می کند که در صورت خاموش نشدن مطلع خواهید شد و لازم نیست برای نگاه کردن به لامپ راهنمای روی داشبرد چشم از جاده بردارید.

مدار دستگاه بسیار ساده است و از یک آی-سی معروف تایمر به شماره 555 استفاده می کند. آی-سی بصورت یک مولتی ویراتور آستابل بسته شده که فرکانسی معادل یک کیلوهرتز تولید می کند. خروجی آی-سی 555 تا آن حدی زیاد است که می تواند یک بلندگوی کوچک در حدود ۱۰۰ میلی وات را بخوبی تغذیه کند و احتیاج به مدار آمپلیفایر ندارد. هنگامی که کلید (S) که کلید راهنما است به سمتی منحرف می شود چه چپ و چه راست جریان الکتریسیته از طریق اتوماتیک راهنما به وسیله یکی از دو دیود D1 و یا D2 به آی-سی می رسد و آی-سی شروع به کار می کند و با کار کردن راهنما بوق «بیپ» تولید می کند.

در صورتی که مایل باشید صدای دستگاه را بوسیله افزایش مقدار R3 کمتر کنید. فرکانس بوق «بیپ» بوسیله خازن C1 تعیین می شود.



ultrasonic alarm transmitter

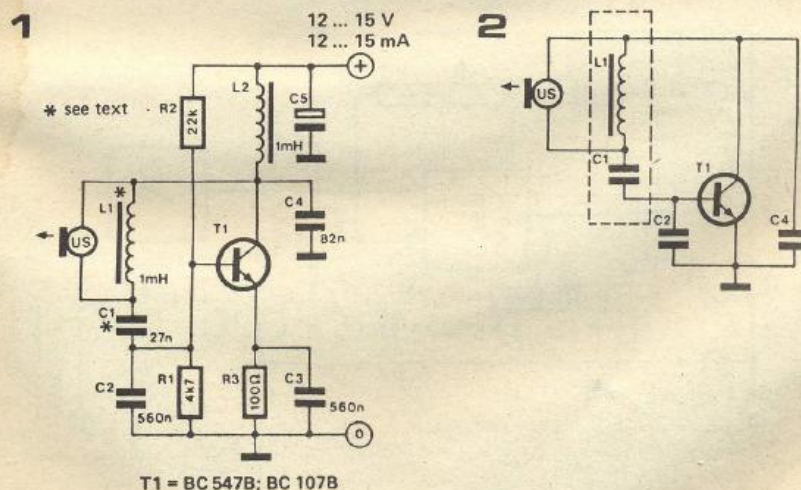
«فرستنده آلام ماوراء صوت»

بسیاری از قطعات فرستنده ویا گیرنده ماوراء صوت که در نقشه با حروف (US) مشخص شده اند تنها زمانی بکار می افتند که ولتاژی معادل ۵۰ تا ۸۰ ولت رأس به رأس (peak to peak) به ورودی آنها اعمال شود. این بدین معنی است که محتاج یک نوسان ساز هستیم که به یک آمپلیفایر وصل شده باشد و در ضمن آمپلیفایر با ولتاژی از ۵۰ تا ۸۰ ولت کار کند! که زیاد مورد توجه قرار نخواهد گرفت.

فرستنده ماوراء صوتی که در این مقاله شرح آن آمده است بدین صورت عمل می کند که تنها از ولتاژی حدود ۱۲ تا ۱۵ ولت استفاده می نماید ولی ولتاژ رأس برآسی معادل ۶۰ ولت تولید می کند که برای تغذیه عنصر حساس ماوراء صوت کافی است.

مداری که در اینجا از آن استفاده شده، در اصل یک اوسیلاتور پیرس Pierce است (شکل ۲ را ببینید). عنصر حساس ماوراء صوت بصورت موازی به دو سر سیم پیچ L_1 وصل شده است و بعلت « Q » مدار ولتاژی که در دو سر آن پدید می آید چندین ده برابر می شود و در نتیجه ولتاژ مورد نیاز برای تغذیه عنصر حساس تولید می شود.

فرکانس معمولی که اوسیلاتور تولید می کند حدود ۳۵ کیلو هرتز است اما امکان آن هست که بوسیله تغییر دادن مقادیر L_1 و C_1 آنرا تغییر داد. ولی پیاد داشته باشید که نسبت L_1/C_1 باید همیشه معادل ۱۰ درصد مقداری که در مدار بکار رفته باشد و از آن مقدار بیشتر و یا کمتر نشود (یک میلی هانری / ۲۷ نانوفاراد)



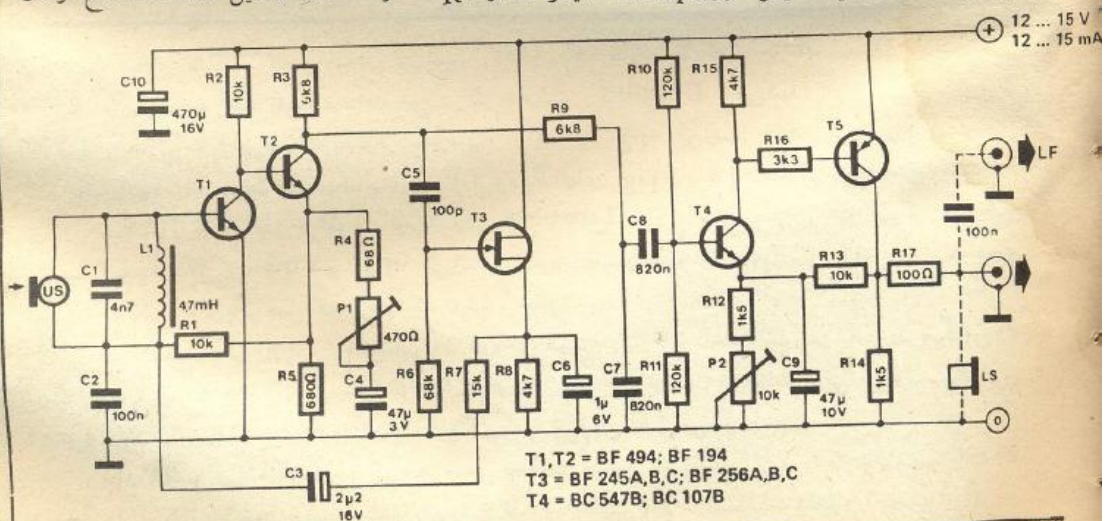
ultrasonic alarm receiver

«گیرنده آلام ماوراء صوت»

این گیرنده ماوراء صوت سیستم اعلام خطر دزدگیر را می توان به همراه فرستنده ماوراء صوت که شرح آن در جای دیگری از این مجله آمده است به کار بست و از آن برای حفاظت منازل و یا محل کار استفاده کرد. این دزدگیر با سیستم جالبی کار می کند که براساس خاصیت Doppler استوار است. امواجی که بوسیله فرستنده پخش می شوند در اثر انعکاس با اشیاء اطافها و نیز دیوارها در تما فضای خانه پخش می شود و به گیرنده می رسند. در این حالت همیشه یک فرکانس ثابت به گیرنده می رسد. حال در صورتی که شخصی، بعنوان مثال یک دزد وارد محوطه تحت حفاظت شود بعلت خاصیت Doppler فرکانس امواج موجود کمی تغییر می کند. در این هنگام امواج نامبرده با امواجی که فرکانس قبلی را دارند مخلوط می شوند و باعث پدید آمدن تغییرات متناوب در دامنه امواجی می شوند که به گیرنده می رسند. البته سرعت تناوب بستگی مستقیم دارد به سرعت حرکت شخص. این تغییرات متناوب بوسیله مدارگیرنده آشکار می شوند و آلام به کار می افتد.

گیرنده با سیستم انعکاسی کار می کند. علائم ماوراء صوت که بوسیله عنصر حساس (US) دریافت می شود بوسیله T1, T2 تقویت می شوند. یک مدار هماهنگ (TUNER) (متشکل از C1 و L1 که بصورت موازی به عنصر حساس در یافت کننده امواج وصل شده است، کیفیت گیرندگی را بهتر می کند.

بعلت استفاده از فیلتر Lowpass که از R9 و C7 تشکیل شده است سیگنال تقویت شده ای که از عنصر حساس رسیده نمی تواند به آمپلیفایر فرکانسهای کم که همان T4 است برسد و در عوض از میان عبور می کند و به یک طبقه «امپدانس بی نهایت» که یک ترانزیستور (FET) است می رسد. در اینجا است که یک فیلتر Lowpass دیگر که از R7 و C2 تشکیل شده است مانع ارسال



ultrasonic alarm indicator

«نشاندنده آلام ماوراء صوت»

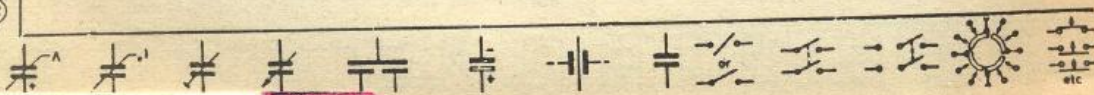
از این مدار می‌توانید برای بستن یک یا چند گیرنده ماوراء صوت که در این جا شرح آن آمده استفاده کنید. این مدار در صورت بکار افتادن گیرنده هم بوسیله صدا و هم از طریق روشن شدن یک LED اعلام خطر می‌نماید.

دیاگرام مدار را (برای سه گیرنده در اینجا) در شکل یک مشاهده می‌کنید. هر کدام از ورودی‌هایی که به خروجی گیرنده‌ها وصل هستند، مستقیماً به یک فلیپ فلاپ متصلند. این فلیپ فلاپها بدین طریق کار می‌کنند که در صورت حضور ولتاژ «صفر» لاجیک در ورودی تغییر حالت می‌دهند. در صورتی که مقاله گیرنده رامطالعه کرده باشید، اشاره شد که در صورت بکار افتادن گیرنده، خروجی آن دارای ولتاژ پائین می‌شود. در این حالت LED مربوط به همان گیرنده روشن می‌شود و تامادامی که کلید RESET را فشار ندهیم روشن باقی می‌ماند.

هر کدام از ورودی‌هایی که دارای ولتاژ پائین می‌شوند یک مولتی و بیراتور مونواستابل را که با گیت N4 از آی-سی 4050 ساخته شده بکار می‌اندازند. این مولتی و بیراتور به نوبه خود یک نوسان ساز موج مربعی را که با ترانزیستورهای T1 و T2 کار می‌کند بکار می‌اندازد و سپس این موج مربعی بوسیله ترانزیستور تقویت می‌شود و بلندگوی کوچکی را تغذیه می‌نماید. زمان روشن ماندن سیگنال آلام بوسیله P1 معین می‌شود. P2 وظیفه یک ولوم را عهده دار شده است. تعداد نشان دهنده‌ها را می‌توان تا بی نهایت افزایش داد! البته با استفاده از یک آی-سی 4050 می‌توان جمعاً ۵ نشان دهنده برای ۵ گیرنده تهیه کرد.

فرکانسهای بالای سیگنال عنصر حساس می‌شود. C3 یک خازن سد کننده جریان DC است خازن C2 باعث بوجود آمدن تغییرات دامنه موج در اثر خاصیت Doppler می‌شود. امواج LF از میان L1 به آسانی عبور می‌نماید و به ترانزیستورهای T1 و T2 می‌رسد. وظیفه این دو ترانزیستور دقیقاً مانند یک رادیوی رفلکس تقویت سیگنالهای LF و سیگنالهای US یا عنصر حساس ماوراء صوت است. سیگنال LF پس از تقویت از میان فیلتر Lowpass 6 C7-R9 عبور می‌کند و به طبقه تقویت کننده متشکل از T4 و T5 می‌رسد. بسته به تنظیم پتانسیومتر P2 این طبقه قادر است هم به صورت یک اشمیت تر یگر عمل کند و هم یک آمپلیفایر خطی.

در حالت تر یگر T5 روشن است تا خروجی همیشه ولتاژ بالا داشته باشد. در اینصورت هنگامی که سیگنالی به پایه T4 می‌رسد، خروجی دارای ولتاژ پائین خواهد بود. در حالت خطی می‌توان سیگنالهای LF را از طریق یک هدفون و یا گوشی کوچک که به خروجی وصل می‌شود شنید. برای تنظیم گیرنده، هنگامی که هیچ موجی به عنصر حساس نمی‌رسد، P2 را چنان تنظیم کنید که خروجی دارای ولتاژ بالا شود. سپس فرستنده را روشن کنید و با تنظیم P1 حساسیت دلخواه را بدست آورید.


$$U_b = 12 \dots 15 \text{ V}$$
$$\leq 0,5 \text{ A}$$

T1 T2 = BC 557A,B
N1 ... N6 = 4050

مهمترین و جالبترین مزیت این طرح سرعت سنج برای دوچرخه این است که هنگامی که دوچرخه شروع به حرکت کرد دستگاه روشن می شود و به هنگام توقف خاموش تا در مصرف باتری صرفه جویی شود و به عمر آن اضافه گردد.

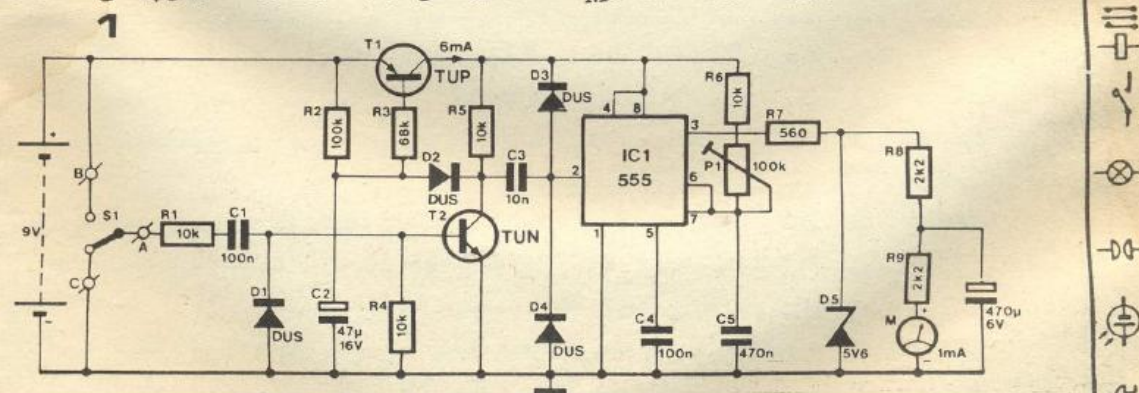
دستگاه بوسیله یک رله مغناطیسی که بکمک آهنرباهای روی رینگ چرخ کار گذاشته شده‌اند کار می‌کند. این رله‌های مغناطیسی که در اثر نزدیک شدن آهنربا بدانها بسته می‌شوند دارای عمر بسیار زیادی هستند و امکان خرابی آنها مگر در اثر شکستن وجود ندارد. اصولاً عمر یک رله مغناطیسی یا به عبارت بهتر کلید مغناطیسی ^{۱۰۸} مرتبه قطع و وصل است. حتی اگر دو چرخه شما کوچک و از نوع «۱۰» باشد:

کیلومتر ۸۰/۰۰۰ عدد پی ۲۲ × ۱۰ اینچ × ۱۰^۸ بار

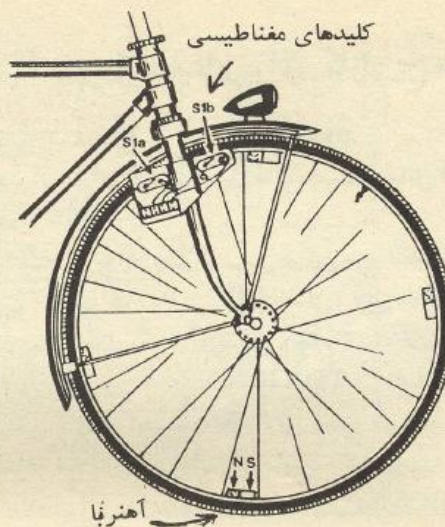
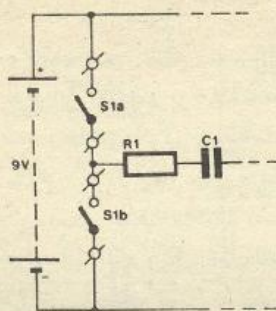
بله کدامیک از شما دو چرخه خودتان را ۸۰/۱۰۰ کیلومتر رانده‌اید؟

مدار دستگاه بصورت زیر کار می کند. هنگامی که دوچرخه حرکت نمی کند، ترانزیستور T2 خاموش است، C2 از طریق R2 پر می شود و به همان حال باقی می ماند و در نتیجه ترانزیستور T1 هم خاموش خواهد بود و در نتیجه الکتریسیته به دستگاه نمی رسد. حال اگر دوچرخه شروع به حرکت کند کلید S1 شروع به وصل کردن A به نقاط B و C می کند که در نتیجه ترانزیستور T2 رامنرّب بصورت متناوب خاموش و روشن می کند. چون کلید مغناطیسی به صورت جریان AC به ترانزیستور T2 کوپل شده پس هنگامی که کلید قطع و وصل نمی شود، دستگاه هیچگونه مصرفی ندارد.

هنگامی که T_2 روشن می‌شود C_2 سرعت در ترانزیستور T_1 خالی می‌شود و با روشن کردن آن دستگاه را نیز روشن می‌کند. پس از ایستادن دو چرخه، چند ثانیه‌ای طول می‌کشد که خازن C_2 خالی می‌شود و با خاموش شدن T_1 ، دستگاه نیز خاموش شود. هنگام روشن و خاموش شدن T_2 ، فرکانس تولید شده، آی-سی ۵۵۵ را تر یگر می‌کند که بصورت مونواستابل بسته شده است و در نتیجه با افزایش دفعات قطع و وصل کلید مغناطیسی، فرکانس تر یگرز یادتر می‌شود و دامنه فرکانس تولید شده بوسیله مونواستابل نیز افزایش پیدا می‌کند. متوسط ولتاژ خروجی که بوسیله متر M_1 اندازه گیری می‌شود به همراه سرعت افزایش پیدامی‌کند و در

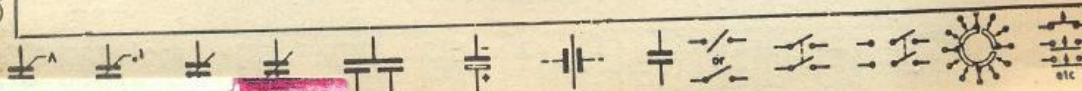
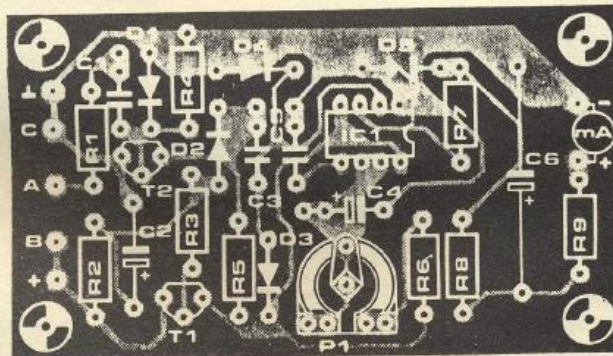
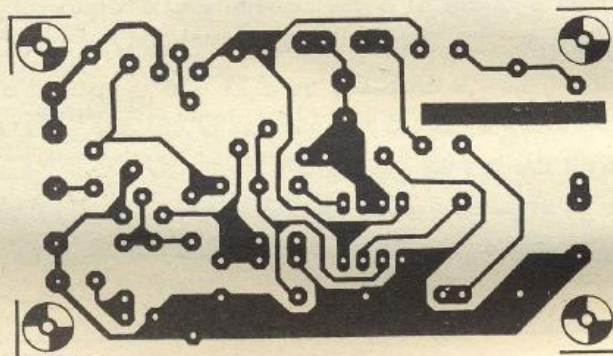


2



نتیجه می توان با درجه بندی صحیح از سرعت دوچرخه آگاه شد.
 برای درجه بندی دستگاه احتیاج به محاسبات مختصری داریم. فرکانس ورودی برای یک سرعت مشخص از فرمول زیر حساب می شود:

$$f = \frac{(n) (s) 528}{(30\pi) D}$$



«پری آمپلیفایر برای کارتریج های گرامافون»

طرح این آمپلیفایر بر خلاف ساده بودن آن دارای کیفیت بسیار عالی است. وسایل آن به وفور در بازار پیدا می شود و ساختن آن نیز بسیار آسان است.

سؤالی که در اینجا مطرح می شود این است که چرا از یک آی-سی در این طرح استفاده نکرده ایم. سؤال بسیار بجائی است. هدف ما ارائه دستگاهی بود که در کنار داشتن کیفیت عالی، قابل ساختن نیز باشد و تمام قطعات آن در بازار الکترونیک یافت شوند. حال بعنوان مثال اگر از آی-سی ۷۴۱ که یک آی-سی معروف است استفاده می کردیم نتیجه خوبی بدست نمی داد ولی اگر از TDA1034N استفاده می کردیم نتیجه بسیار خوبی بدست می آمد چرا که این آی-سی دارای کیفیت بسیار بالائی است ولی متأسفانه در بازار پیدا نمی شود و حتی ممکن است که خیلی از شماها قبلاً از وجود چنین آی-سی مطلع نبوده اید. به هر حال BC109C و خانواده آن BC249C ، BC549C ، و غیره به وفور در بازار یافت می شوند و نباید مشکلی از لحاظ یافتن این ترانزیستورها داشته باشید.

* مدار دستگاه

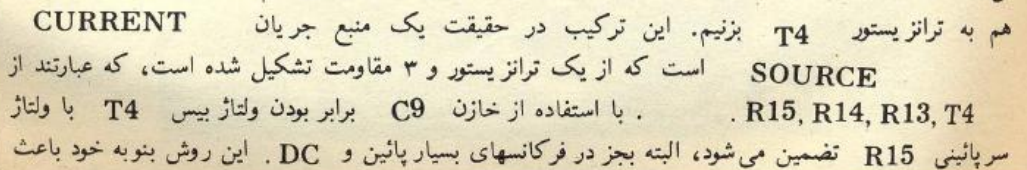
برای بعضی از شما دوستان که سابقه مطالعات زیادی در این رشته دارید مسلماً این طرح بنظرتان آشنا خواهد آمد چرا که از یک طرح معروف بنام PRECO اقتباس شده. دلیل آن این است که این طرح در طی سالیان متمادی که از عمرش می گذرد کیفیت بالا و مشخصات فنی خود را حفظ کرده و هر کسی که مشخصات فنی آن را اندازه گیری نموده انتظار در یافت ارقامی را از یک چنین طرح ساده نداشته است! استفاده از چهار ترانزیستور در یک چنین طرح ساده ای شاید بنظر زیاد برسد اما مرور زمان و ثبوت کرده اند که ۲ ترانزیستور کافی نیست، با ۳ ترانزیستور نتایج زیاد بدی بدست نمی آید ولی ۴ ترانزیستور کیفیت کار دستگاه را خیلی بالا می آورد، درحالیکه در قیمت کل دستگاه چندان تفاوت زیادی بوجود نمی آورد. امپدانس خروجی به کمک R3, R1 و امپدانس ورودی تعیین می شود.

که (n) تعداد آهنرباهای به کار رفته، (s) سرعت به مایل (که در صورت میل می توانید با در نظر گرفتن تمام متغیرها به کیلومتر تبدیل کنید) و D قطر چرخ به اینچ است. می توان با در نظر گرفتن یک سرعت دلخواه فرکانس را حساب کرد و سپس با وصل کردن یک اوسیلاتور با همان فرکانس به دستگاه، P1 راچنان تنظیم کرد که سرعت دلخواه انتخاب شده روی صفحه نشان داده شود. برای چرخهای ۲۰ اینچی، از ۴ آهنربا استفاده کنید.

حال اگر بخواهید می توانید از فرکانس ۵۰ هرتز برق شهر استفاده کنید و معادله را که بصورت

$$s = \frac{30 \times \pi \times D \times f}{528 \times n}$$

درآمده است را حل کنید. اما بیاد داشته باشید که در این حالت از دو آهنربا باید استفاده کنید تا سرعت منطقی نشان داده شود.



می شود تا جریان AC کلکتور T4 تقریباً صفر باشد که امیدانس بسیار زیادی برای T2 و T3 تأمین میکند که در نتیجه نوسانات اضافی منبع تغذیه را نادیده می گیرد و تحت تأثیر آنها قرار نمی گیرد.

« RIPPLE REJECTION »

مدار چاپی و ساختمان

طرح مدار چاپی را برای این پری آمپلیفایر در شکل ۲ مشاهده می کنید. اتصال کارتریج گرامافون از طریق سه سیم انجام می پذیرد که یکی از آنها سیم مشترک منفی است.

منبع تغذیه مناسبی باید برای دستگاه انتخاب شود که می تواند ولتاژی از ۲۰ تا ۲۴ ولت با شدت جریانی حدود ۱۰ میلی آمپر داشته باشد.

پتانسیومتر P1 مستقیماً در خروجی کار گذاشته شده است تا در صورتی که خروجی پری آمپلیفایر بسیار زیاد باشد بتوان آن را کمتر نمود. در هر حال باید آن را روی ماگزیمم مقدارش تنظیم کرد و در صورت مشاهده اضافه بار آنرا به میزان دلخواه تنظیم نمود. سیم ارتباطی بین کارتریج و ورودی پری آمپلیفایر اگر از نوع شیلداز باشد خیلی بهتر خواهد بود و نویز و هوم اضافی را از بین می برد.

حال بد نیست نگاهی هم به مشخصات فنی که در تست لابراتورها بدست آمد داشته باشیم.

پاسخ فرکانس دستگاه از ۲۰ هرتز تا ۲۰ کیلوهرتز با اختلافی معادل ± 0.5 دسی بل می باشد که اگر در نظر بگیریم که دستگاههای اندازه گیری نیز اختلافی حدود ۵٪ دارند، اختلاف پاسخ فرکانس در بدترین شرایط ± 1 دسی بل خواهد بود

معدل دیستورسیون هارمونیک حدود ۰/۰۱ درصد اندازه گیری شد که در بدترین شرایط و با سیگنالهای بسیار بلند از ۰/۰۳ درصد بیشتر نشد!

اضافه بار ورودی پری آمپلیفایر در ۲۰۰ میلی ولت است که البته حساسترین کارتریج ها تا ۶۰ میلی ولت را می توانند تولید کنند و نیز سیگنالهای بلندی تا حداکثر ۱۴+ دسی بل نیز در کار پری آمپلیفایر اختلال بوجود نمی آورند.

بهترین نسبت سیگنال به نویز که از یک صفحه مدرن میتوان دریافت کرد حدود ۵۶ دسی بل است. برای آنکه از این نظر هم اشکالی در دستگاه پیش نیاید نسبت سیگنال به نویز پری آمپلیفایر بالاتر از ۷۲ دسی بل تنظیم شده است و حتی با بدترین و کم حساسترین کارتریجهای موجود نسبت سیگنال به نویز پری آمپلیفایر از ۶۵ دسی بل پائینتر نمی آید.

همچنانکه مشاهده می کنید مشخصات این پری آمپلیفایر با مشخصات پری آمپلیفایرهای تجاری موجود در بازار چندان تفاوتی ندارد و حتی از اکثر آنها بهتر است درحالیکه یک تفاوت عمده بین آنها وجود دارد و آن اینکه شما می توانید با دست خودتان آن را مونتاژ کنید و قیمت گزاف دستگاههای تجاری را نیز بپردازید.



touch controller «تاج کنترل ساده»

این تاج کنترل ساده، دارای ولتاژی از نوع DC در خروجی است که می توان آن را بوسیله لمس نمودن کنتاکتهای شماره ۱ و ۲ تغییر داد که از این خاصیت می توان در تمام وسایلی که احتیاج به کنترل ولتاژ دارد، مانند اوسیلاتورهایی که فرکانس آنها بوسیله ولتاژ تغییر داده می شوند، استفاده کرد

VOLTAGE CONTROLLED OSCILLATOR

یا در اختصار (VCO) مدار تاج کنترل بر اساس یک انتگراتور معکوس کننده

INVERTING INTEGRATOR

که با آی - سی آمپلیفایر عملیاتی کار می کند ساخته شده است. هنگامی که سوئیچ دستگاه روشن می شود، ورودی مثبت آی - سی از طریق مقاومت های $R2$ و $R3$ دارای ولتاژی معادل نصف ولتاژ منبع تغذیه می شود، در عین حال ولتاژ ورودی منفی نیز به همین اندازه است. از آنجائی که خازن $C1$ خالی است، بنابر خاصیت آمپلیفایرهای عملیاتی، خروجی آن نیز دارای ولتاژی معادل نصف ولتاژ منبع تغذیه است.

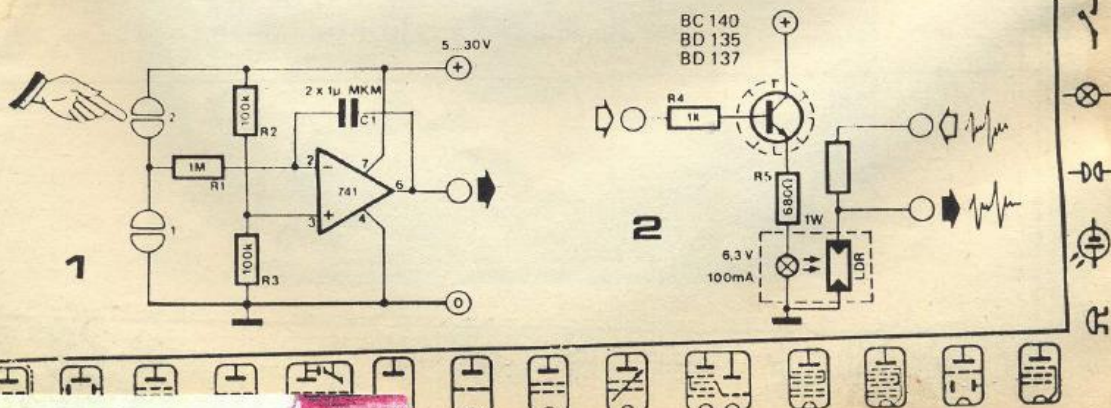
در اینجا اگر کنتاکتهای شماره یک بوسیله تماس انگشت وصل شوند، جریان از طریق $R1$ به زمین می رود، از آنجائی که جریان بسیار کمی می تواند از ورودی منفی آی - سی عبور کند، آی - سی مجبور است این جریان را در خروجی تأمین کند بدین ترتیب که ولتاژ خروجی به حدی بالا می رود که از طریق پر کردن خازن ولتاژ پایه منفی را با ولتاژ پایه مثبت آی - سی برابر کند.

حالا در صورتیکه کنتاکتهای شماره دو را بوسیله تماس انگشت وصل کنیم، جریان از منبع تغذیه مثبت و از طریق $R1$ و پر کردن $C1$ باعث پائین آمدن ولتاژ خروجی آی - سی می شوند.

از خروجی آی - سی می توان برای تغذیه هر نوع مداری که احتیاج به کنترل ولتاژ دارد استفاده کرد. در شکل ۲ یک مدار ساده برای کنترل بهره (GAIN) مدارهای صوتی ارائه شده است - در اینجا از ولتاژ خروجی آی - سی برای کنترل روشنائی یک لامپ استفاده شده که آنهم به نوبه خود مقاومت یک سلول فتوالکتریک را تغییر می دهد. این سلول فتوالکتریک وظیفه تنظیم بلندی و یا کمی صدا را بر عهده دارد.

بعلت وجود جریان پایاس ورودی آی - سی، در زمان طولانی ولتاژ خروجی آی - سی کم کم نزل می کند. در صورتیکه احتیاج به داشتن یک حالت برای مدت طولانی دارید می توانید این اشکال را بوسیله بکار بردن یک آی - سی آمپلیفایر عملیاتی از نوع FET بر طرف کنید.

آی - سی های CA3130، CA3140، و LF356، آمپلیفایرهای عملیاتی با ورودی FET هستند.



variable capacitance multiplier

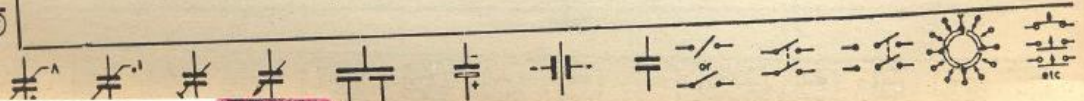
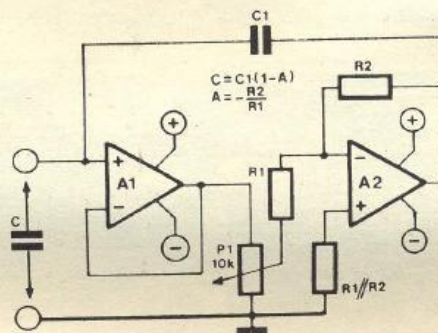
«چند برابر کننده خازن متغیر الکترونیک!»

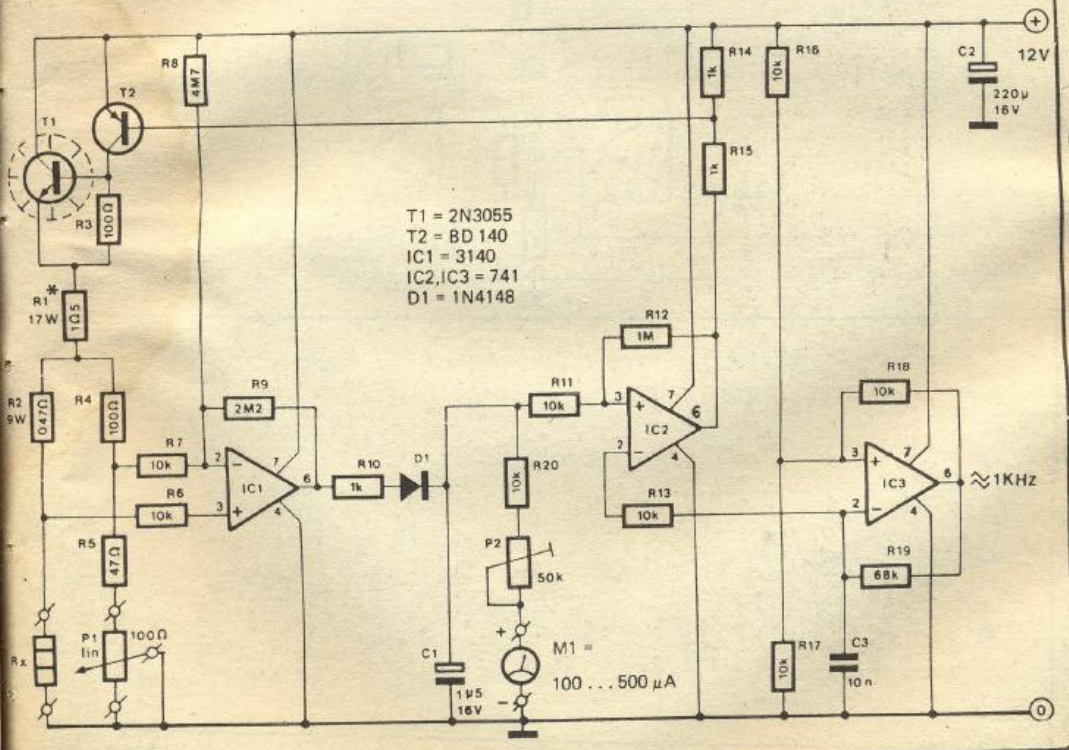
طرز کار مدار شباهت زیادی به مدار خازن متغیر الکترونیک دارد، در اینجا آی - سی دوم با یک «آمپلیفایر معکوس کننده» INVERTING AMP. عوض شده است و در نتیجه اگر

پتانسیومتر $P1$ روی حداکثر باشد، ولتاژی که در دو سر خازن پدید می آید از ولتاژ ورودی با یک فاکتور با ضریبی برابر $(1+A)$ زیادتر است. در اینجا A برابر با بهره آی - سی دوم $(A2)$ است که از تقسیم مقادیر مقاومتهای $R2$ به $R1$ بدست می آید.

منبع ورودی ولتاژی معادل U_i به ورودی می دهد که بار حاصل از آن عبارت است از $C1(1+A)U_i$ که در نتیجه مقدار خازن حاصل از فرمول $C1(1+A)$ بدست می آید. البته این استفاده از خاصیت MILLER است که ساختن این دستگاه را ممکن ساخته.

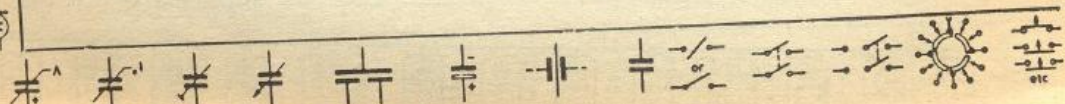
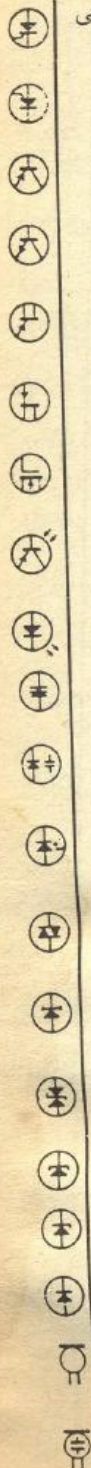
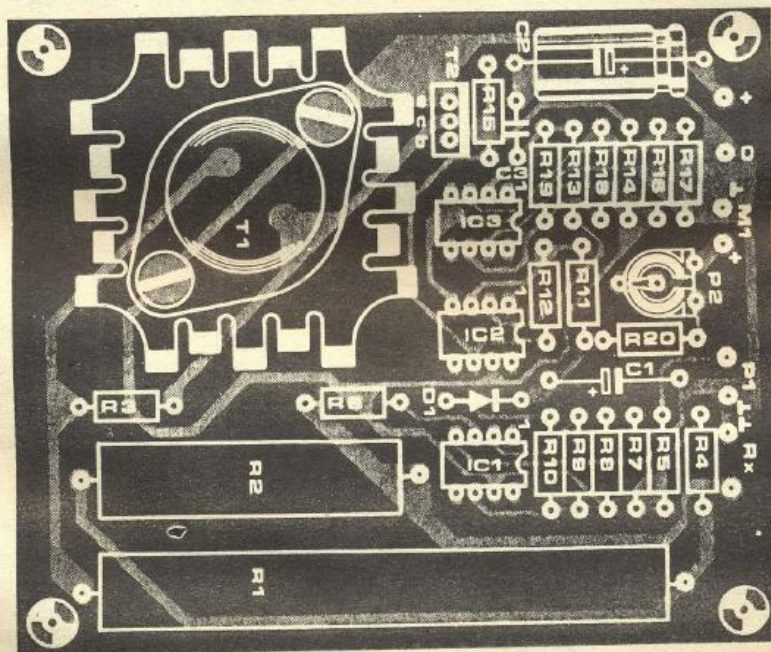
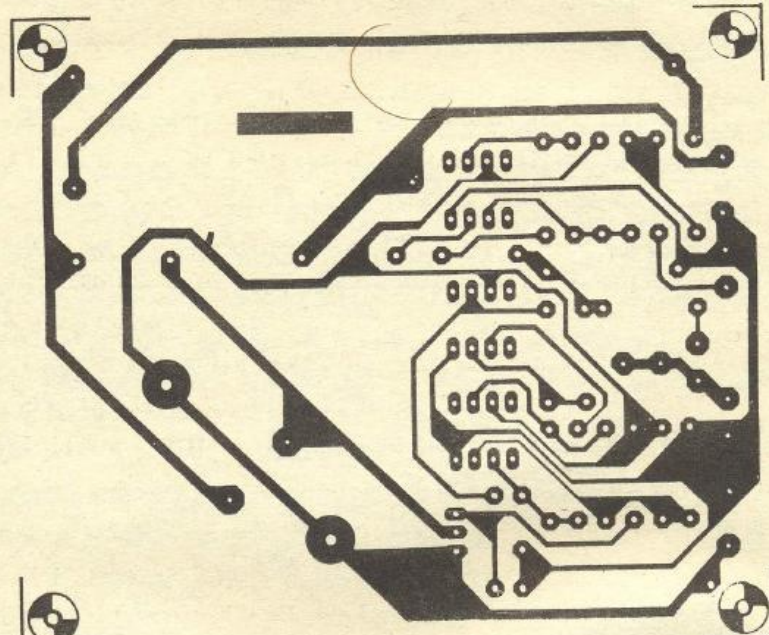
در صورتی که پتانسیومتر را از حداکثر به سوی حداقل حرکت دهیم، مقدار (A) کم خواهد شد تا جایی که برابر صفر شود و در نتیجه مقدار خازن $C1$ شود. پس بوسیله پتانسیومتر $P1$ می توان مقدار خازن را از $C1$ تا $C1(1+A)$ افزایش داد.





(۴۱)

«گلوپلاگ» کثیف و یا خیس باشد، با این عمل ممکن است بدان صدمه بزنیم بنابراین بهتر است شدت جریانی را که از عبور می‌دهیم معادل ۲ برابر تحمل شدت جریان آن باشد.



در اثر شدت جریان نسبتاً زیادی که از «گلوپلاگ» عبور می کند، از آنجائی که قبلاً اشاره کردیم که «گلوپلاگ» ها دارای ضریب گرمائی مثبت هستند، مقاومت RX زیاد می شود.

هنگامی که ولتاژ پایه ۳ از ولتاژ پایه ۲ زیادتر می شود، خروجی آی - سی حدود ۲۲۰ برابر اختلاف ولتاژ این دو ورودی خواهد بود. این باعث پر شدن خازن C1 می شود و در نتیجه عقربه میتر M1 منحرف می شود و مقداری را نشان می دهد.

هنگامی که ولتاژ پایه ۳ از IC2 از ولتاژ منبع تغذیه زیادتر می شود، خروجی این مقایسه کننده موج مربعی پایه ۲ را دنبال خواهد کرد که البته دامنه موج بکمک مقدار دقیق ولتاژ پایه ۳ تعیین می شود. هر چه این ولتاژ بیشتر شود، دامنه موج کوچکتر می شود. اگر ولتاژ از ولتاژ منبع تغذیه نیز بیشتر شود، خروجی IC2 دارای ولتاژ ثابت بالا می شود که در نتیجه ترانزیستورهای T1 و T2 خاموش می شوند. بنابراین پس از یک روشن کردن کوتاه، دستگاه یک جریان DC، یک جریان با موج مربعی که دامنه آن به دما بستگی دارد از میان «گلوپلاگ» عبور می کنند.

در صورتی که «گلوپلاگ» کثیف یا خیس باشد، مقاومت آن افت خواهد کرد که در نتیجه دامنه موج مربعی بزرگ می شود و بنابراین میتر، زیاد منحرف نمی شود.

ولتاژ پایه ۲ از IC2 را می توان چنان تنظیم کرد (P1, R5, R4, RX, R2) یک مدار بریج تشکیل داده اند) که حرارت «گلوپلاگ» را نیز بتوان تغییر داد. طریقه عمل به شکل زیر است: P2 را روی ماکزیمم مقدارش تنظیم می کنیم. در این حالت حرارت دلخواه «گلوپلاگ» را می توان به کمک P1 تنظیم کرد که پس از آن P2 را چنان تنظیم می کنیم که عقربه میتر حداکثر انحراف را پیدا کند. پس از آن اگر «گلوپلاگ» را سرد کنیم (بوسیله فوت کردن بعنوان مثال)، عقربه میتر کم کم بعقب بر می گردد که در اینصورت می توان نسبت بین حرارت و محل عقربه میتر را حدس زد.

همچنانکه قبلاً اشاره شد، مقدار مقاومت R1، مقدار شدت جریانی را که از «گلوپلاگ» عبور می کند معین می کند. با مقدار ۱/۵ اهمی که در نقشه انتخاب شده است، شدت جریانی معادل ۴ آمپر بدست می آید. هنگامی که از نوع «سرد» یک «گلوپلاگ» استفاده می کنید باید مقدار آنرا به ۱ اهم تقلیل دهید.

«گلوپلاگ» را می توان با افزایش مقدار R4 در حالیکه P1 روی ماکزیمم است برای حرارت دلخواه تنظیم نمود که از داغ شدن اضافی «گلوپلاگ» جلوگیری می شود.

پس دستگاهی که شرح مدار آن در اینجا آمده است نخست، حرارت «گلوپلاگ» را رگوله یا به عبارتی تنظیم می کند، ثانیاً اجازه می دهد تا کثافات و سوخت اضافی از روی آن باسانی پاک شوند و ثالثاً به شخص اجازه می دهد نسبت مصرف به حرارت «گلوپلاگ» را روی میتر مخصوص بخواند و در هر لحظه از چگونگی آن اطلاع حاصل کند.

بد نیست یادآوری کنیم که باید ترانزیستور قدرت 2N3055 را حتماً روی یک رادیاتور نسبتاً بزرگ آلومینیومی سوار کنید تا حرارت تولید شده در آن دفع شود و ترانزیستور آسیب نبیند.

منبع تغذیه مناسبی که برای این مدار می توان پیشنهادی کرد، باتری یک اتومبیل است که سیم های آن را از طریق جافندکی می توان وصل نمود.

«نشاندهندهٔ نفرنخست در مسابقات» quizmaster

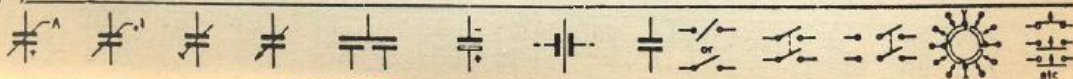
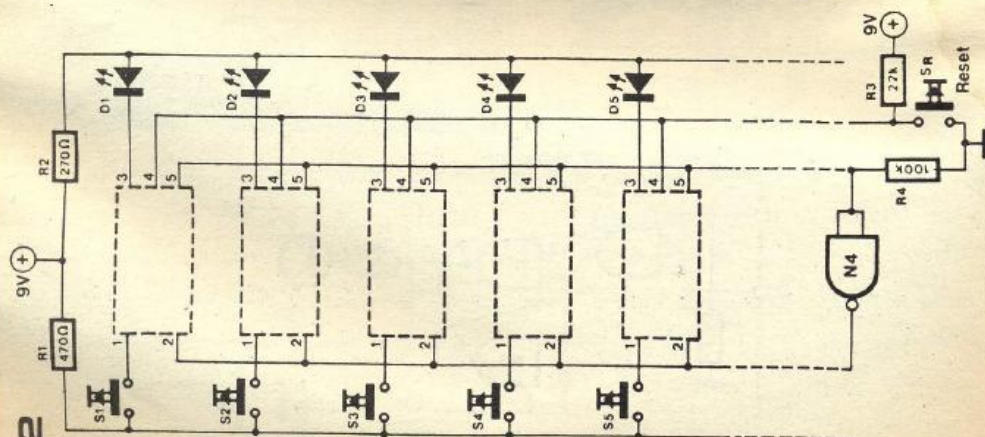
در اغلب مسابقات معلومات عمومی و هوش که در آن بیش از یک گروه شرکت دارند، سرعت عمل در فشردن دکمهٔ پاسخ دادن نقش بسیار مهمی دارد چرا که نخستین گروهی که این دکمه را فشار دهد، اجازه می‌یابد قبل از دیگران به سؤال مطرح شده پاسخ دهد.

دستگاهی که شرح آن در اینجا آمده، سریعترین عکس‌العمل را بوسیلهٔ روشن شدن یک LED نشان می‌دهد. دستگاه از مدولهای مجزا تشکیل شده است که می‌توان آن را برای هر تعداد شرکت کننده که مایل بودیم بسط دهیم. بعلت استفاده از آی - سی های (CMOS) منبع تغذیه مدار یک باطری ۹ ولت می‌باشد که مدت زیادی دوام خواهد داشت و بیشترین مصرف از آن LED - ی می‌باشد که روشن می‌شود.

همچنانکه در شکل ۱ مشاهده می‌کنید هر مدول در اصل یک فلیپ فلاپ با دو ورودی SET و Reset می‌باشد. خود فلیپ فلاپ از گیتهای N2 و N3 تشکیل شده است در حالیکه گیت N1 بعنوان ورودی set عمل می‌نماید.

دیوهای D6 در سر راه خروجی Q به همراه گیت N4 در شکل ۲ یک گیت NOR با دو ورودی درست می‌کنند. مادامی که خروجی Q همهٔ مدولها صفر است، خروجی N4 «یک» می‌شود و بنابراین ورودی شمارهٔ ۲ در هر مدول دارای سطح لاجیک «یک» می‌باشد. هر گاه یکی از سوئیچهای S1 تا S5 فشار داده شود، خروجی گیت N1 از مدول مربوطه بالا می‌رود و در نتیجه خروجی Q از همان فلیپ فلاپ نیز بالا می‌رود که باعث روشن شدن LED مربوطه می‌گردد. در همین زمان نیز ورودی N4 بالا می‌رود. با بالا رفتن ورودی این گیت خروجی آن پائین می‌آید و در نتیجه ورودی شمارهٔ ۲ تمام مدولها را پائین می‌آورد.

در این زمان است که هیچکدام از فلیپ فلاپهای دیگر را نمیتوان بکار انداخت. کلید صفر کردن تمام فلیپ فلاپها کلید SR می‌باشد. تعداد مدولها را می‌توانید تا هر اندازه که بخواهید زیادتر کنید. در صورتی که مایل باشید می‌توان خروجی گیت N4 را به یک ترانزیستور نیز وصل نمود تا در عین حال یک زنگ را بصدا درآورد.



solid-state thermostat

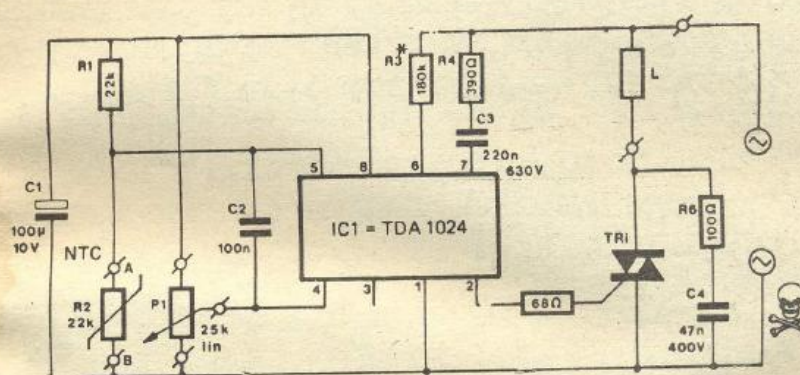
«ترموسٹات الکترونیکی»

آی - سی شماره TDA1024 که توسط کارخانجات فیلیپس و مولارد تولید شده در حقیقت برای سوئیچ کردن یک ترایاک ساخته شده. مدار آی - سی یک مقایسه کننده دیفرانسیل و یک تر یگر نقطه صفر می باشد.

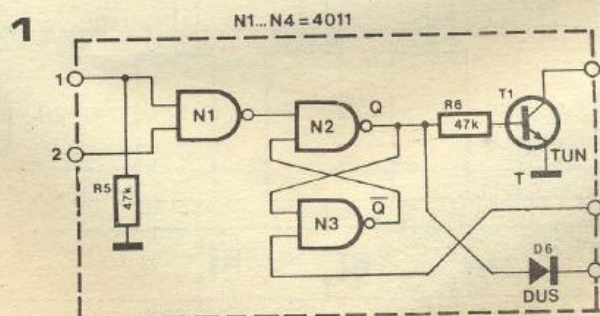
شکل ۱ یکی از موارد متعدد استفاده این آی - سی را نشان می دهد. این مدار یک ترموستات است که در اثر تغییرات حرارت تریاک و در نتیجه دستگاه مربوطه را روشن و خاموش می کند.

حرارت بوسیله یک ترمستور از نوع منفی احساس می شود، R_2 • مادامی که حرارت پائینتر از سطح معین شده است. ولتاژ نقطه اتصال R_1 و R_2 بزرگتر از ولتاژی است که بوسیله پتانسیومتر P_1 تنظیم شده و در نتیجه تریاک بطور مداوم روشن خواهد ماند. همچنانکه حرارت افزایش پیدا کند، مقاومت R_2 کمتر خواهد شد و در نتیجه ولتاژ پایه ۵ از آی — سی نیز دارای ولتاژ کمتری نسبت به قبل می شود. در صورتیکه این ولتاژ از ولتاژ پایه ۴ آی — سی کمتر شود، مدار این اختلاف ولتاژ را حس می کند و سپس تریاک را خاموش می کند که آنهم به نوبه خود دستگاهی را که بدان وصل شده است خاموش می نماید.

درجه حرارتی را که در آن تریاک جریان برق را قطع می کند می توان بوسیلهٔ P2 تنظیم نمود. پهنای



* see text

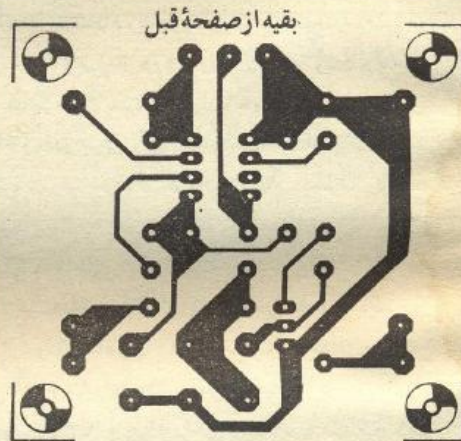
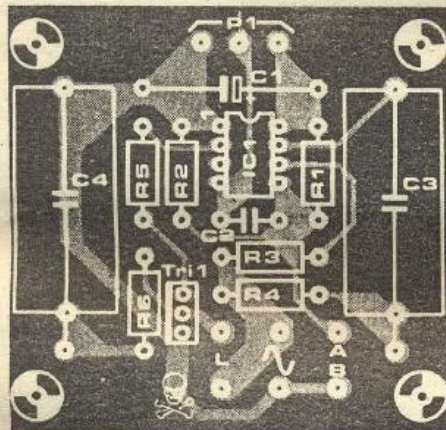


car voltage/current regulator

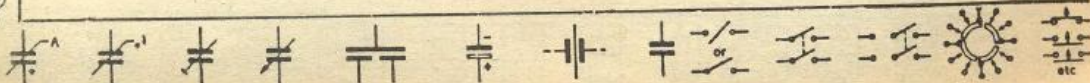
«رگولا تور ولتاژ و جریان برای اتومبیل»

گرچه خروجی ژانراتورهای تمام اتومبیل‌های جدید، به رگولا تورهای الکترونیکی برای ولتاژ و جریان مجهز هستند، اتومبیل‌های قدیمی که هنوز هم راه می‌روند! به رگولا تورهای الکترو مکانیکی مجهز هستند که دوام و دقت زیادی ندارند. مداری که در اینجا مشاهده می‌کنید، عیناً به جای رگولا تور الکترو مکانیکی ژانراتور وصل می‌شود که در مقام مقایسه با آن، دارای دقت کار و دوام زیادی است. گرچه این طرح برای استفاده با یک دینام طراحی شده است، اما می‌توان برای آلترناتورها هم از آن استفاده کرد.

هنگامی که در رگولا تورهای ولتاژ قدیمی دقت می‌کنیم، خیلی تعجب آور است که یک چنین دستگاهی تا حد زیادی دارای ثبات و دقت است. رگولا تور ولتاژ درون اتومبیل به صورت زیر عمل می‌کند. هنگامی که استارت می‌زنیم دینامو جریان القائی پیدا می‌کند البته از طریق لامپ داخل داشبورد. «آرمتور» دینام به باطری وصل نیست چرا که ولتاژ آن از ولتاژ باطری کمتر است پس بعلمت اختلاف پتانسیل موجود نیروی باطری بدرون آن خالی می‌شود. همچنانکه موتور روشن می‌شود و دور آن افزایش پیدا می‌کند، ولتاژ تولید شده بوسیله دینام افزایش می‌یابد و وقتی که این ولتاژ از ولتاژ باطری زیادتر شد، یک رله بکار می‌افتد و «آرمتور» دینام را به باطری وصل می‌کند که در این



پالسهای کنترل را می‌توان بوسیله تغییر مقاومت $R3$ تغییر داد. در مقداری که روی نقشه نشان داده شده پهنای پالس ۱۵۰ میکروثانیه - ($R3=180K$) - پهنای پالس برابر مقاومتی برابر ۸۲۰ کیلو اهم به ۶۵۰ میکروثانیه می‌رسد. در صورتی که دستگاهانی را که ترایاک آنها را خاموش و یا روشن می‌کند مصرف کمی داشته باشند بهتر از پهنای پالس بیشتری استفاده کنید چرا که در غیر اینصورت ممکن است نقطه صفر (در موج برق شهر) کمتر از شدت جریان مورد نیاز برای روشن ماندن ترایاک باشد که در آنصورت ترایاک خاموش خواهد شد. استفاده از پالسهای بلندتر برای ترایاک کردن ترایاک، آنرا تا زمانی که شدت جریان دستگاه وصل شده افزایش پیدا کند، روشن نگاه می‌دارد.



حالت باطری شارژ می شود.

حال اگر ولتاژ دینام از ۱۴/۵ ولت هم زیادتیر شد، رله دومی بکار می افتد که باعث قطع شدن سیمپیچ دینام می شود. میدان مغناطیسی قطع می شود و ولتاژ پائین می آید تا سرانجام رله دوم دوباره سیمپیچ را وصل می کند. این رله دوم مرتباً قطع و وصل می شود و اجازه نمی دهد تا ولتاژ خروجی از ۱۴/۵ ولت زیادتیر گردد و باطری را زیادتیر شارژ کند. (البته با ولتاژ زیادتیر از حد معمول اگر باطری شارژ شود، بسرعت خراب خواهد شد).

یک رله دیگر نیز که سیم پیچ آن با خروجی دینام و بطور سری وصل شده است که از میان آن است که تمام جریان تولیدی دینام عبور می کند. هنگامی افزایش بیش از حد جریان خروجی دینام، بعنوان مثال هنگامی که باطری تقریباً خالی است، این رله بکار می افتد و سیم پیچ دینام را قطع می کند.

این تنها اصول کار دینام بود ولی در عمل از ماشینی به ماشین دیگر تفاوت خواهد کرد.

D5 مدار یک رگولاتور ولتاژ و جریان را در شکل ۱ مشاهده می کنید. رله خروجی با یک دیود

تعويض شده است که هنگامی که ولتاژ دینام از ولتاژ باطری کمتر می شود، دارای بایاس معکوس می شود و بنابراین ولتاژ باطری نمیتواند بداخل آن راه پیدا کند.

REVERSE BIAS

دیود D3 از هدر رفتن جریان بوسیله آماتور جلوگیری می کند، چرا که آماتور دارای ابعادنس بسیار کمی است.

همچنانکه سرعت موتور افزایش می یابد، ولتاژ خروجی دینام بالا می رود و در نتیجه دینام جریان خودش را از طریق D3 و T1 تولید می کند. همچنانکه بتدریج ولتاژ کاتد D3 افزایش می یابد، چراغ خطر داخل داشبورد نیز خاموش می شود. هنگامی که ولتاژ دینام به ۱۳ یا ۱۴ ولت می رسد، باطری شروع به شارژ شدن می کند.

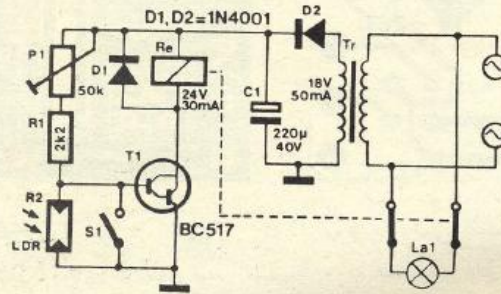
آی - سی ۷۴۱ که در این مدار بکار گرفته شده است، در حقیقت یک مقایسه کننده ولتاژ است که ولتاژ خروجی دینام را کنترل می کند.

ولتاژ ورودی منفی IC1 بیشتر از ولتاژ ورودی مثبت همان آی - سی است که در نتیجه خروجی

automatic aquarium lamp

«لامپ اتوماتیک آکواریوم»

آکواریوم‌هایی که در آنها ماهیهای نواحی استوایی و گرمسیر نگهداری می‌شوند، احتیاج به روشنایی مصنوعی دارند مگر آنکه در کنار پنجره‌ای قرار بگیرند که نور مستقیم خورشید به آن بتابد. در هر حال این منبع روشنایی مصنوعی را باید به هنگام صبح روشن و به هنگام شب خاموش نمود تا به این ترتیب سیکل طبیعی روز و شب بطور مصنوعی ایجاد شود. ساده‌ترین و راحت‌ترین روشی که می‌توان این کار را بصورت اتوماتیک انجام داد استفاده از یک سلول حساس فتوالکتریک می‌باشد.



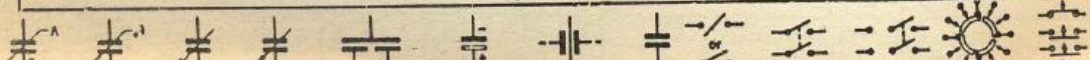
آن پائین است و ترانزیستور T_3 هم خاموش می‌باشد. هنگامی که ولتاژ خروجی از $5/6$ ولت زیاده‌تر می‌شود ولتاژ ورودی منفی به کمک D_4 در همین مقدار ثابت می‌شود. هنگامی که خروجی از یک حد معینی که به کمک P_1 تنظیم می‌شود، افزایش پیدا می‌کند ولتاژ ورودی مثبت آی - سی از ولتاژ ورودی منفی زیاده‌تر می‌شود و در نتیجه خروجی آی - سی بالا می‌رود و ولتاژ مثبتی پیدا می‌کند.

این عمل باعث روشن شدن ترانزیستور T_3 می‌شود که بنوبه خود ترانزیستورهای T_1 و T_2 را خاموش می‌کند و در نتیجه دینام قطع می‌شود. در این موقع است که ولتاژ دینام پائین می‌آید و باعث روشن شدن دوباره T_1 و T_2 از طریق تغذیه آی - سی مقایسه کننده، می‌گردد.

ترانزیستور T_1 یا در حالت روشن است و یا خاموش که در نتیجه مصرف بسیار کمی دارد. هنگامی که شدت جریانی که از طریق R_9 عبور می‌کند از یک حد مشخصی که قبلاً تعیین شده است افزایش می‌یابد، افت ولتاژ دو سر آن باعث روشن شدن T_4 می‌شود که در نتیجه ورودی مثبت آی - سی دارای ولتاژ بیشتری می‌شود که در نتیجه سیم پیچ دینام قطع می‌شود که جریان القایی نیز قطع خواهد شد.

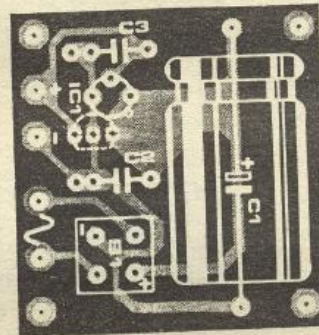
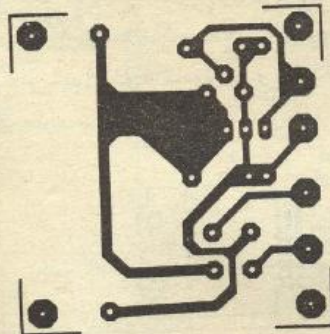
مقاومت R_9 از 10 مقاومت $0/33$ اهم 2 وات که بصورت موازی بسته شده‌اند تشکیل شده است. این مقدار مقدار حداکثر جریان را تا 20 آمپر محدود می‌کند. در صورتی که احتیاج به جریانه‌های بیشتری بود باید مقاومت R_9 را کم نمود.

مدار را می‌توان در جعبه رگولاتور قدیمی نیز نصب نمود تا در سیم کشی دینام به آن تغییر پیدا نیاید. ولتاژ و جریان خروجی این رگولاتور باید به کمک P_1 و P_2 دقیقاً مانند رگولاتور قدیمی تنظیم شود. T_1 و D_5 باید روی بدنه جعبه به یک رادیاتور عایق وصل شود. می‌توانید از واشرهای مخصوص حرارت زیاد برای عایق کردن رادیاتورها استفاده کنید.



78L voltage regulators

«رگولا تورهای سری 78L»



آی - سی های رگولا تور از سری 78L که دارای قدرت کمی هستند، در چند سال اخیر باندازه ای ارزان شده اند که از آنها می توان بجای مدارهای ثبوت منبع تغذیه که همان دیودهای زنر هستند استفاده کرد و نتیجه

هنگامی که هیچنوع نوری به مقاومت حساس در مقابل نور ($R2$) نمی رسد، مقاومت آن زیاد است و نیز $T1$ به کمک جریانی که از طریق $P1$ و $R1$ به بیس آن می رسد، روشن می شود و در نتیجه جریان از داخل سیم پیچ رله عبور می نماید و آن را وصل می کند که در این موقع لامپ Lal خاموش می شود. به این ترتیب روشنایی آکواریوم در شب خاموش خواهد بود.

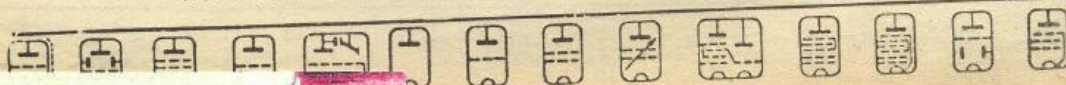
به هنگام صبح که روشنایی بیشتری به ($R2$) می رسد، مقاومت آن کم می شود و با کم شدن آن ولتاژ نقطه اتصال $R1$ و $R2$ و یا به عبارت دیگر پایه ترانزیستور $T1$ پائین می آید که در نتیجه ترانزیستور با خاموش شدن خود اجازه عبور جریان به رله را نمی دهد و لامپ روشن می شود.

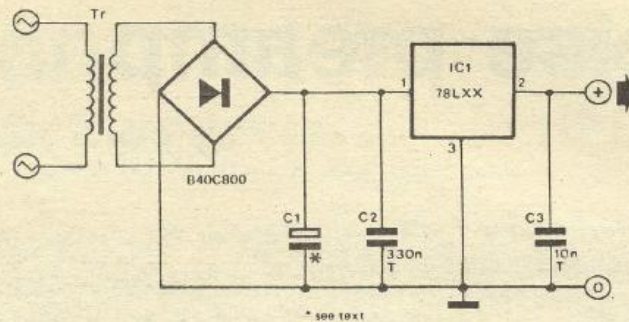
مقاومت حساس در مقابل نور $R1$ باید در انتهای یک لوله نصب شود و توجه داشته باشید تا لوله را در جایی نصب نکنید که نورهایی بغیر از نور آفتاب بدان برسد که در آن صورت لامپ آکواریوم بيموقع روشن خواهد شد. حساسیت دستگاه به کمک $P1$ تنظیم می شود. به کمک سوئیچ $S1$ هنگامی که مایل بودید می توانید لامپ را به صورت غیر اتوماتیک با دست روشن کنید.

نوع ترانسفورماتور و رله زیاد مهم نیستند و می توان از هر ولتاژی استفاده نمود ولی به یک نکته توجه کنید که ولتاژ کار رله باید حدود $1/4$ برابر ولتاژ خروجی ترانسفورماتور باشد. به همچنین برای شدت جریان ایندو.

از آنجائی که به کمک پتانسیومتر $P1$ می توانید دستگاه را به هر صورتی که مایل بودید تنظیم کنید، نوع سلول فتوالکتریکی که بکار می برید نیز مهم نیست و از هر مدلی می توانید استفاده کنید. بجای ترانزیستور $T1$ می توانید از دو ترانزیستور TUN که به فرم دارلینگتون بسته شده است استفاده کنید.

از این دستگاه می توانید برای چراغ جلوی در ورودی منزل نیز استفاده کنید. یکبار دیگر توجه شما را بدین نکته جلب می کنیم که سلول فتوالکتریک نباید در معرض نورهای اضافی مانند نور اتومبیلها و غیره باشد.



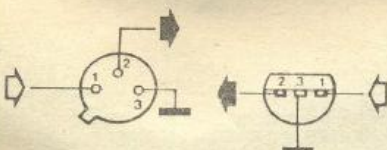


بهتری بدست آورد. این آی - سی ها علاوه بر اینکه جریان الکتریسته را بهتر رگوله یا به عبارت دیگر صاف می کنند دارای مدارهای محافظ برای جریانهای بسیار زیاد و همچنین حرارت زیاد هستند که در صورتی که بعنوان مثال سیمهای خروجی به هم وصل شدند، که نتیجه آن بالا رفتن آمپر دستگاه است، آی - سی ورودی را قطع می کند، و تا زمانی که اتصال برطرف نشده است، ورودی وصل نخواهد شد. در حقیقت تنها روشی را که می توان با استفاده از آن آی - سی را سوزاند و از بین برد، وصل کردن ولتاژ ورودی بیش از حد است. آی - سی های این سری تا ۸ ولت می توانند ولتاژ ورودی حداکثر ۳۵ ولت را تحمل کنند و انواع ۲۴ ولت آنها حداکثر تا ۴۰ ولت.

آی - سی های سری 78L که حداکثر می توانند ۱۰۰ میلی آمپر خروجی بدست دهند، دارای ۸ نوع ۸ ولتاژ خروجی متفاوت هستند. معمولاً در کنار پیشوند 78L یک سری اعداد و ارقام دیده می شود که معرف ولتاژ خروجی، تolerانس ولتاژ صاف شده و نوع جعبه هستند. پسوند AC معرف تolerانس ولتاژی حدود $\pm 5\%$ ، معرف تolerانس ولتاژی معادل $\pm 10\%$ ، H معرف جعبه پلاستیکی و Z معرف جعبه فلزی است و در ضمن دو عدد پس از 78L نماینده ولتاژ خروجی است. پس بعنوان مثال 78L08ACH

تولانس ولتاژ $\pm 5\%$ و جعبه پلاستیکی. تمام آی - سی های رگولا توهای سری 78L، شدت جریات حداکثر ۱۰۰ میلی آمپر را پوست می دهند به شرطی که تفاوت ولتاژ ورودی و خروجی از ۷ ولت تجاوز نکند که در آن صورت شدت جریان خروجی بالا خواهد رفت و باعث بکار افتادن مدار محافظ خواهد شد که ورودی را قطع می نماید. مدار مناسبی که برای این رگولا توها طرح شده را در شکل ۱ مشاهده می کنید. همچنین طرح مدار چاپی و طریقه سوار کردن قطعات را روی آن می بینید.

ولتاژهای ماکزیمم ورودی برای انواع رگولا توهای این سری، برای بدست آوردن ولتاژ دقیق خروجی و حداکثر شدت جریان که همان ۱۰۰ میلی آمپر است در جدولی تنظیم شده است. در ضمن مقدار خازن C1 نیز با ولتاژ مخصوص خودش نیز در ستونی جداگانه قید شده است.



Metal Can Package
front view

Plastic Package
bottom view

LM78L05ACH
LM78L06ACH
LM78L08ACH
LM78L10ACH
LM78L12ACH
LM78L15ACH
LM78L18ACH
LM78L24ACH

LM78L05CH
LM78L06CH
LM78L08CH
LM78L10CH
LM78L12CH
LM78L15CH
LM78L18CH
LM78L24CH

LM78L05ACZ
LM78L06ACZ
LM78L08ACZ
LM78L10ACZ
LM78L12ACZ
LM78L15ACZ
LM78L18ACZ
LM78L24ACZ

LM78L05CZ
LM78L06CZ
LM78L08CZ
LM78L10CZ
LM78L12CZ
LM78L15CZ
LM78L18CZ
LM78L24CZ



no - noise preamp

«پری آمپلیفایر بدون نویز»

در بسیاری از دستگاههای الکترونیک از قبیل سیستمهای اندازه گیری، آمپلیفایرهای آنتن ها و وسایل ارتباطات و غیره احتیاج به پری آمپلیفایری داریم که دارای حداقل نویز باشد تا سیگنالهای اصلی را معیوب نکند. دست اندکاران این دستگاهها از هر نوع طرحی که نویز را حتی باندازه یک دسی بل تقلیل دهد، استقبال می نمایند.

مداری که طرح آن در اینجا ارائه شده است بعنوان یک ایده برای چنین دستگاههایی ارائه شده ولی نتایجی که از همین طرح بدست آمده بسیار عالی هستند. با بکار بردن حساسترین وسایل اندازه گیری نویز که در لابراتورهای ما کار گذاشته شده اند، نتوانستیم هیچگونه نویزی را اندازه گیری کنیم! ولی متأسفانه یک اشکال بزرگ در پیش است که باید برطرف شود. گین **GAIN** دستگاه هم اکنون «صفر» است!

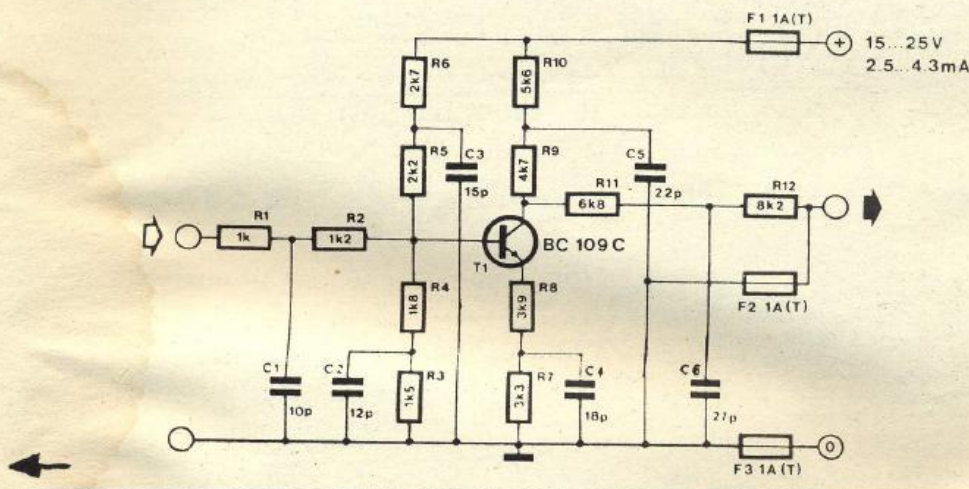


Table 1

بقیه از صفحه قبل

I_{max} 100 mA

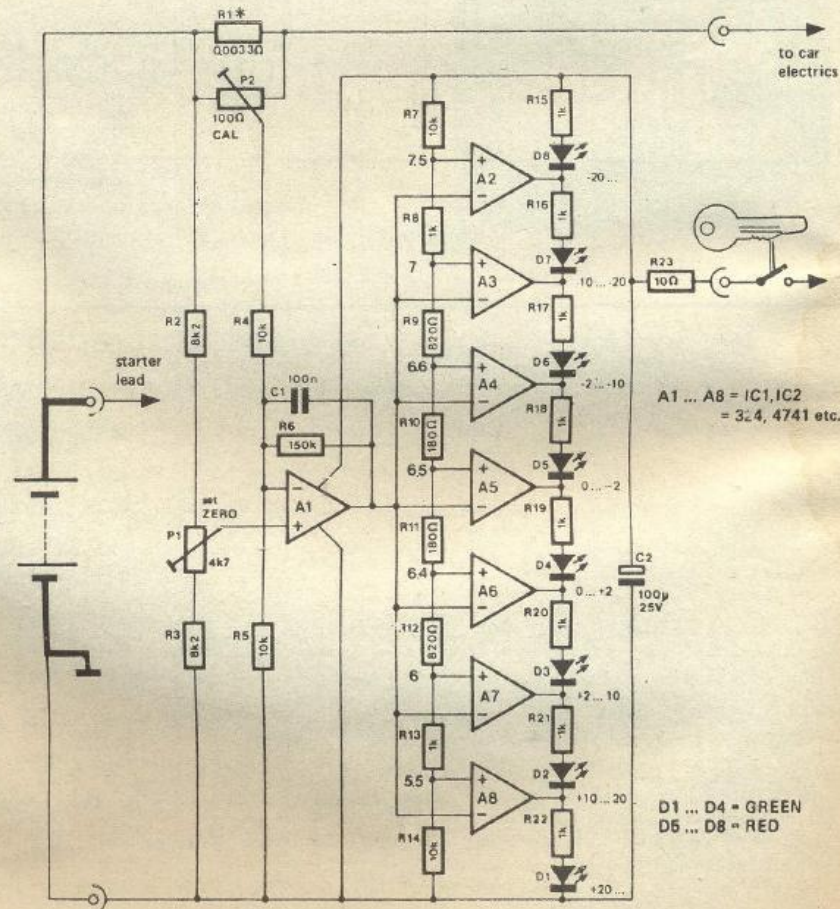
U_{out}	type	$U_{tr. (RMS)}$		C1
		min.	max.	
5 V	78L05	6.4 V	9.6 V	1000 μ /16 V
6 V	78L06	7.3 V	10.3 V	1000 μ /16 V
8 V	78L08	9.6 V	12.0 V	470 μ /25 V
10 V	78L10	11.0 V	13.4 V	470 μ /25 V
12 V	78L12	13.1 V	15.2 V	330 μ /25 V
15 V	78L15	15.2 V	17.3 V	330 μ /25 V
18 V	78L18	17.5 V	19.5 V	330 μ /35 V
24 V	78L24	21.9 V	23.7 V	330 μ /35 V

«آمپر متر دیجیتال برای اتومبیل» car ammeter

در مقابل طرحهای متعدد و مختلف ولتمترهای دیجیتال که برای اتومبیل ارائه شده تاکنون هیچگونه طرح مشابهی برای یک آمپر متر دیجیتال مخصوص اتومبیل عرضه نشده است این مقاله طرز کار و ساختمان یک چنین مداری را شرح می دهد.

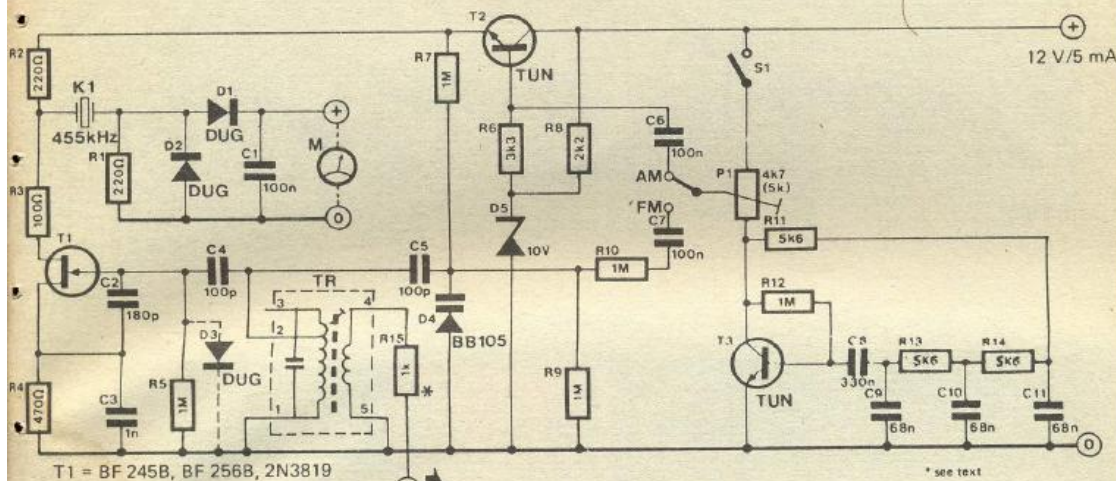
مقاومت $R1$ در حقیقت یک شانت (SHUNT) است که ولتاژ دوسر آن متناسب باشدت جریانی است که از عبور می کند. (حداکثر ۱۳۳ میلی ولت، ۴۰ آمپر) افت ولتاژ در دوسر این مقاومت بوسیله آمپلیفایر عملیاتی $A1$ تقویت می شود و از آن برای تغذیه یک ولتمتر دیجیتالی با LED که از آمپلیفایرهای عملیاتی $A2$ تا $A8$ تشکیل شده استفاده می شود. هنگامی که هیچ جریانی از مقاومت شانت عبور نمی کند بوسیله $P1$ ولتاژ $A1$ را روی ۱/۵ ولت تنظیم می کنند تا ال-ای - دی های $D4$ و $D5$ هر دو روشن شوند.

هنگامی که جریان از مقاومت شانت عبور می کند، پتانسیل سمت راست آن از پتانسیل سمت چپ کمتر



AM/FM alignment generator

« ژنراتور برای تنظیم مدارهای FM و AM »



از این مدار میتوان برای تنظیم IF های رادیوهای AM و FM روی فرکانس ۴۵۵ کیلوهرتز استفاده کرد. دستگاه، فرکانسی برابر با ۴۵۵ کیلوهرتز تولید می کند که بسته به حالت سوئیچهای S1 و

خواهد بود، در نتیجه خروجی A1 دارای ولتاژ بالا می شود و سپس LED های D5 تا D8 همچنانکه باتری بیشتر خالی می شود روشن خواهند شد. بلعکس هنگامی که جریان به باتری می رسد، پتانسیلها دوسر شانت به حالت عکس دفعه قبل در می آیند و در نتیجه ولتاژ خروجی A1 پائین می آید و در نتیجه دیودهای D4 تا D1 با روشن شدن خود شارژ شدن باتری را خبر می دهند. البته اشکالی که باقی خواهند ماند این است که تغییرات ولتاژ باتری باعث خواهد شد تا شدت جریان بطور صحیح نشان داده نشود که با وصل کردن ولتاژ مرجع آمپلیفایر عملیاتی A1 به خود باتری این مشکل بآسانی حل شد.

این بدان معنی است که تنظیم دستگاه به همراه تغییرات ولتاژ نیز تغییر خواهد کرد ولی به هر حال در صورتیکه ولتاژ باتری را ۱۳ ولت فرض کنیم، دقتی حدود ۱۵٪ بدست می آید. در هر صورت برای یک آمپرمتر دقت بسیار زیادی مورد نیاز نیست چرا که بعنوان مثال شدت جریانهای از ۲ تا ۱۰ آمپر بوسیله روشن شدن یک LED مشخص می شود.

می توانید R1 را بوسیله پیچیدن چند دور سیم مخصوص مقاومت بدست بیاورید. در صورتیکه نتوانستید بوسیله تنظیم P2 دستگاه را به کار ببندید، افت ولتاژ در سیم رابط باتری کم است و ناچار خواهید بود تا بهره آمپلیفایر عملیاتی (A1) را بوسیله افزایش مقدار R6 افزایش دهید.

Parts list

Resistors:

R1, R2 = 220 Ω
 R3 = 100 Ω
 R4 = 470 Ω
 R5, R7, R9, R10, R12 = 1 M
 R6 = 3k3
 R8 = 2k2
 R11, R13, R14 = 5k6
 P1 = 4k7 (5 k) preset potentiometer

Capacitors:

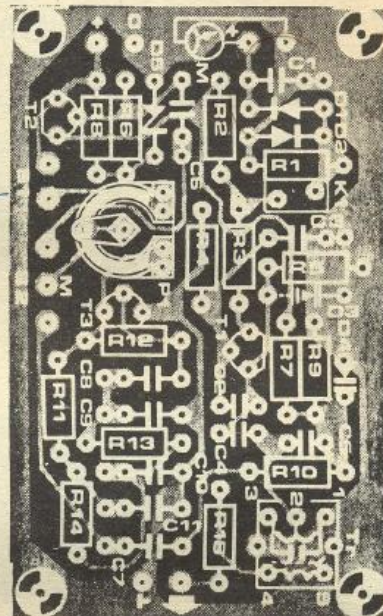
C1, C6, C7 = 100 n
 C2 = 180 p
 C3 = 1 n
 C4, C5 = 100 p
 C8 = 330 n
 C9, C10, C11 = 68 n

Semiconductors:

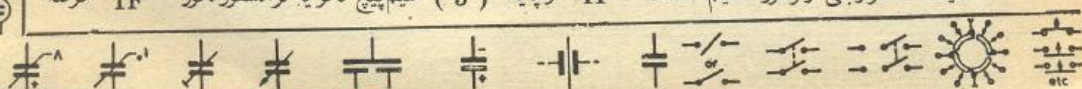
T1 = BF 245B, BF 256B, 2N3819
 T2, T3 = TUN
 D1, D2, D3 = DUG
 D4 = BB 105
 D5 = zener diode 10 V

Miscellaneous:

K1 = 455 kHz (Murata) ceramic filter
 Tr = Toko 11100, 12374 IF transformer (or equivalent)



S'2 یا خود فرکانس مدوله می شود (FM) و با آنکه دامنه فرکانس (AM)
 اوسیلاتور اصلی به کمک یک ترانزیستور FET ، (T1) ساخته شده است. از یک
 ترانسفورماتور IF معمولی برای تنظیم فرکانس استفاده شده است. ژنراتور تنظیم کننده، از طریق عبور دادن
 سیگنال خروجی از یک فیلتر سرامیک بر روی فرکانس صحیح تنظیم می شود.
 پس از صاف شدن سیگنال می توان آن را اندازه گیری کرد تا محلی را که تنظیم IF حداکثر ولتاژ را
 بدست می دهد پیدا کرد. البته باید از یک ولتمتر استفاده کرد. فرکانس دستگاه آنگاه روی ۴۵۵ کیلوهرتز تنظیم
 شده است.
 مدار قادر است همچنانکه قبلاً اشاره شد یا فرکانس را مدوله کند و یا دامنه فرکانس را. هنگامی که ژنراتور
 تنظیم می شود باید کلید S1 در حالت باز خود باشد. کلید S1 به این علت باید باز باشد تا از مدوله شدن
 سیگنال خروجی جلوگیری شود. سیگنال مدولاسیون بوسیله اوسیلاتور LF که شامل ترانزیستور T3 است
 ساخته شده مدولاسیون دامنه (AM) بوسیله مدوله کردن ولتاژ تغذیه T1 از طریق T2 انجام
 می گیرد. در عین حال مدولاسیون فرکانس (FM) به کمک یک دیود واریکاپ D4
 (Varicap Diode) انجام می گیرد. در هر دو حالت عمق مدولاسیون را می توان بوسیله P1 تنظیم کرد.
 سیگنال خروجی ژنراتور تنظیم کننده IF از پایه (5) سیم پیچ ثانویه ترانسفورماتور IF گرفته



automatic shutter release

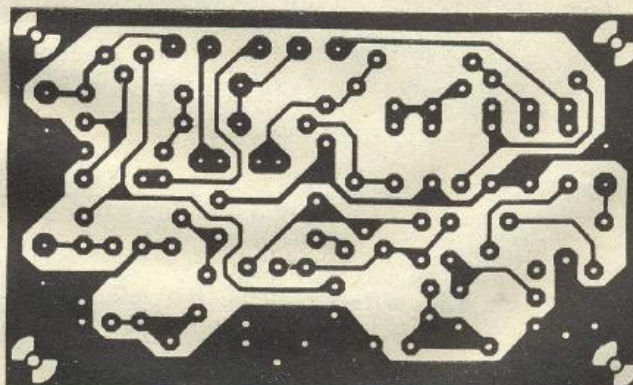
«رها کننده اتوماتیک شاتر دوربین»

تنها دوربینهای عکاسی گرانیقیمت هستند که سرعتهای شاتر [SHUTTER SPEED]

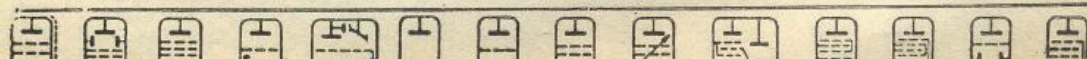
کندتر از یک ثانیه دارند. در مواردی که نیاز به زمانهای بیشتر از یک ثانیه داریم، در دوربینهای ارزانیقیمت باید شاتر را روی [B] قرار دهیم و سپس با نگاه کردن به یک ساعت زمان مورد نظرمان را بدست بیاوریم. دستگاهی که در این مقاله شرح آن آمده است، به شما اجازه می دهد زمانهایی از یک تا صد ثانیه را بدست بیاورید و نیز بتوانید در عکسهای خانوادگی نیز شرکت کنید. دوربین شما تنها باید یک سرعت بنام B و محل نصب دکلاشور داشته باشد. دکلاشور سیمی است که آن را به دکمه شاتر وصل می کنند تا بتوان بدون تکان دادن خود دوربین عکسهای دقیق گرفت.

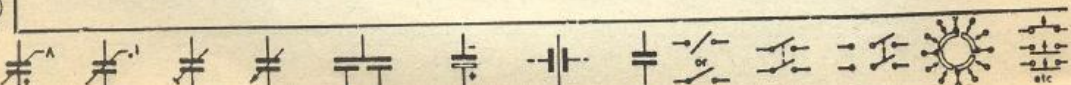
قسمت مکانیکی دستگاه را در شکل ۱ مشاهده می کنید که از یک موتور کوچک ۱۲ ولت که به کمک جعبه دنده یک دورثانیه می زند، یک چرخ دوتکه که یکی دندانه دار است در پشت و دیگری صاف ولی با بریدگی در جلو که به هم وصل شده اند. یک ترمز نیز برای محور موتور در نظر گرفته شده است تا به محض قطع جریان برق، چرخ رها کننده شاتر بایستد. این ترمز را می توان از یک تکه سیم پیانویز درست کرد که بدور محور بسته شده است. طرز کار دستگاه بسیار ساده است. با فشار دادن کلید S1 که کلید شروع است، خروجی فلیپ فلپ دارای ولتاژ بالا می شود. در اینحالت هر دو ورودی گیت N4 دارای ولتاژ بالا هستند. پس خروجی آن دارای ولتاژ پائین می شود که در نتیجه با روشن شدن ترانزیستورهای T1 و T2، موتور نیز شروع بکار می کند. هنگامی که قسمت منحنی چرخ جلویی کلید S2 و دکلاشور را می فشارد، جریانی که از کلید S2 عبور می کند باعث روشن شدن تایمر می شود که با IC2 تشکیل شده است. خروجی IC2 دارای ولتاژ بالا می شود. در نتیجه خروجی N3 پائین می آید و در نتیجه موتور می ایستد.

بقیه از صفحه قبل



می شود. بسته به ولتاژ و امپدانس که مایل هستیم در خروجی حاضر باشد می توان مقدار مقاومت R15 هر چیزی بالاتر از ۱۰۰ اهم انتخاب نمود. در اکثر حالات یک مقاومت یک کیلو اهمی نتیجه عالی بدست می دهد.





squarewave oscillator

«اوسیلاتور موج مربعی»

تقریباً با استفاده از هر نوع آمپلیفایر عملیاتی می‌توان یک نوسان‌ساز موج مربعی ساخت که امواج دقیق و ثابتی تولید می‌کند. مداری که در اینجا ارائه شده است مشکلات مربوط به مولتی و بیراتورهای عادی را ندارد، فرکانس موج تولید شده بستگی به ولتاژ منبع تغذیه ندارد و فقط از شش عنصر الکترونیکی برای ساختمان مدار استفاده شده است.

دستگاه بصورت زیر کار می‌کند: هنگامی که دستگاه روشن می‌شود، خازن C1 خالی می‌شود، در نتیجه ورودی منفی آی - سی دارای ولتاژ صفر می‌شود در حالیکه ولتاژ ورودی مثبت بکمک مقاومت‌های R1 و R2 بالا نگاه داشته می‌شود. حاصل این تغییرات آن است که خروجی آی - سی دارای ولتاژ مثبت می‌شود که در ضمن ولتاژ ورودی مثبت بکمک مقاومت‌های R1 ، R2 و R3 در حدود ۲/۳ ولتاژ منبع تغذیه ثابت می‌شود.

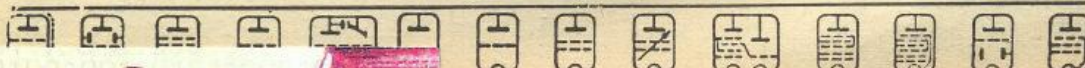
در اینجا است که ولتاژ خازن C1 از راه افزایش ولتاژ خروجی آی - سی افزایش پیدا می‌کند تا جایی که ولتاژ آن از ولتاژ ورودی مثبت آی - سی زیادتر می‌شود و در نتیجه خروجی آی - سی به صفر ولت تنزل پیدا می‌کند. دقت این نوسان خروجی از مثبت به منفی بستگی به نوع آی - سی دارد که در این مدار به کار رفته است.

این اعمال بسرعت انجام می‌شوند تا چرخ گردش اضافی نکند تا شاتر بسته شود. پس از آنکه تایمر خودش را صفر کرد، موتور دوباره روشن می‌شود و چرخ شروع به گردش می‌کند تا آنکه شاتر و کلید S2 بسته شوند و در نتیجه خروجی فلیپ فلاپ نیز پائین می‌آید.

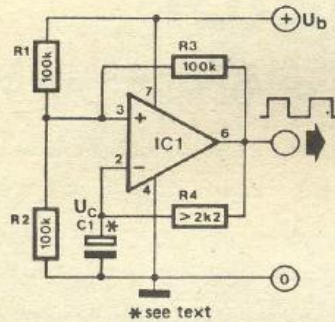
برای اینکه خودتان در عکسهائی که می‌گیرید ظاهر شوید، دوربین شما باید مجهز به وسیله‌ای بنام SELF TIMER باشد تا با زدن دکمه آن بتوانید رها شدن شاتر دوربین را بر عهده خود دوربین بگذارید و خودتان در عکس ظاهر شوید. اما متأسفانه اکثر دوربینهای قدیمی و ارزاقیمت دارای چنین وسیله‌ای نیستند. با استفاده از همین مدار می‌توانید یک SELF TIMER داشته باشید.

برای اینکار باید کلید S3 را روی حالت B و کلید S4 را روی حالت [1 - 10s] قرار دهید. در اینصورت هنگامی که کلید S1 را فشار می‌دهید، تایمر ۵۵۵ شروع بکار می‌کند و بنابراین موتور حرکتی نمی‌کند. هنگامی که IC2 خاموش شود، موتور روشن می‌شود و در نتیجه با فشردن دکلانشور شاتر را رها می‌کند. موتور پس از این به کارش ادامه می‌دهد تا جایی که قسمت تخت چرخ جلویی برسد و با حرکت کلید S2 ، فلیپ فلاپ صفر (RESET) می‌شود.

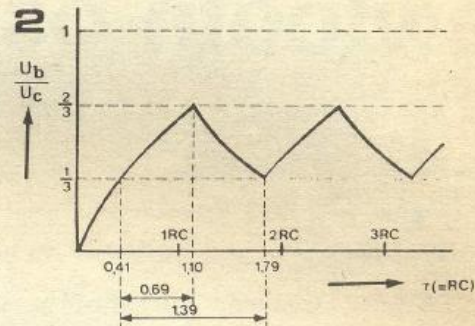
در صورت استفاده از SELF TIMER لازم نیست که سرعت دوربین را روی B قرار دهید بلکه سرعتی را انتخاب کنید که هماهنگ با سوژه است. دستگاه را باید روی زمانهای ۱۰ و ۱۰۰ ثانیه به کمک قرار دادن کلید در سمت مورد نظر به کمک P1 تنظیم کنید. دستگاه مسلماً دارای خطای حدود چند درصد خواهد بود چرا که چرخ انتقال نیروی موتور به دکلانشور هم دکلانشور و هم سوئیچ S2 را همزمان بکار می‌اندازد. اگر بتوانید محل سوئیچ S2 را طوری تغییر دهید که سوئیچ کمی قبل از آنکه شاتر باز شود بکار بیفتد، دقت دستگاه بسیار زیاد خواهد بود.



1



2



حد اکثر فرکانس	حد اکثر ولتاژ منبع تغذیه	حداقل ولتاژ منبع تغذیه
709 ۳۲۵ کیلوهرتز	۳۶ ولت	۵ ولت
741 ۱۰۰ کیلوهرتز	۳۶ ولت	۳/۵ ولت
CA3130 ۲۷۵ کیلوهرتز	۱۶ ولت	۳ ولت
CA3140 ۲۰۰ کیلوهرتز	۳۶ ولت	۵ ولت
CA3100 ۲۷۵ کیلوهرتز	۳۶ ولت	۸/۵ ولت
LF357 ۳۲۵ کیلوهرتز	۳۶ ولت	۳ ولت
LM301 ۳۲۵ کیلوهرتز	۳۶ ولت	۳ ولت

ورودی مثبت آی — سی هم اکنون در ۱/۳ ولتاژ منبع تغذیه است.

در این موقع است که C1 از طریق R4 به خروجی آی — سی خالی می شود تا جایی که ولتاژ آن از ولتاژ ورودی مثبت کمتر شود که در اینجا خروجی آی — سی دوباره مثبت می شود و این سیکل مرتب تکرار می شود.

از آنجایی که تغییرات ولتاژ و منبع تغذیه، ولتاژ پر شدن خازن C1 و سطوح ولتاژی را که آی — سی با آنها کار می کند به یک اندازه تحت تأثیر قرار می دهد، ایندویکدیگر را خنثی می کنند و در نتیجه فرکانس تولید شده به تغییرات ولتاژ منبع تغذیه بستگی ندارد. فرکانس نوسان تولید شده از فرمول

$$F = \frac{1}{1.4R4C1}$$

بدست می آید که F به هرتز، R4 به اهم و C1 به فاراد

است.

به همین صورت اگر R4 به کیلواهم و C1 به میکروفاراد باشد، در نتیجه فرکانس به کیلوهرتز

بدست می آید.

عملاً هر نوع آمپلیفایر عملیاتی را می توان برای این مدار بکار برد. جدول یک، صورتی از آی — سی های معروف آمپلیفایر عملیاتی، ولتاژی را که با آن کار می کنند و حداکثر فرکانسی را که می توان با آنها تولید کرد بدست می دهد. زمان روشن شدن خروجی و یا به عبارتی زمانی را که موج دارای ولتاژ مثبت است باید 50%

کل موج باشد. اما بعلاوه غیر متقارن بودن مختصر خروجی آی — سی های آمپلیفایر عملیاتی چنین نتیجه ای بدست نمی آید. تنها آی — سی که زمان مثبت بودن موج آن یا در اصطلاح Duty cycle آن 50%

کامل است CA3130 است.



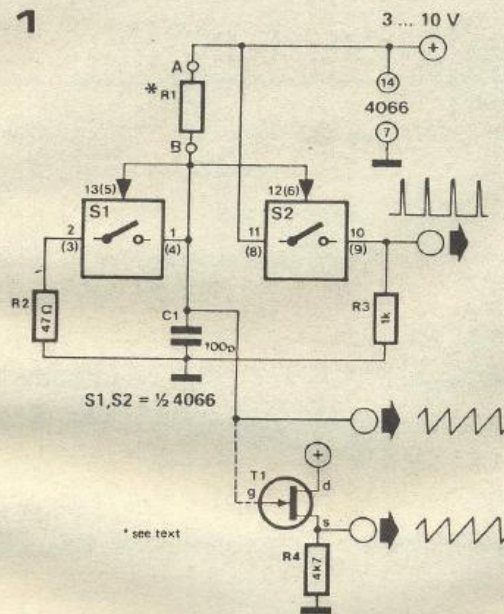
sawtooth oscillator

نوسان ساز دندان اره ای

با استفاده از کلید (سوئیچ) CMOS میتوان بسادگی یک نوسان ساز دندان اره ای ساخت (شکل ۱). خازن C1 از طریق مقاومت R1 شارژ شده تا آنکه ولتاژ خازن به مقدار ولتاژ ترشولد سوئیچ (تقریباً دوسوم ولتاژ منبع تغذیه) برسد. در این هنگام سوئیچ بسته میشود و در نتیجه خازن از طریق سوئیچ در مقاومت R2 تخلیه می گردد تا جاییکه ولتاژ خازن به مقدار حد پائینی (Lower Threshold) سوئیچ برسد که در این موقع سوئیچ باز میشود و دوباره این سیکل تکرار می شود.

برای جلوگیری از بارشدن (Loading) باید خروجی مدار به باری متصل شود که امپدانس آن خیلی بیشتر از R1 باشد. برای مواقعی که امپدانس بار کم باشد میتوان در خروجی مدار یک ترانزیستور اثر میدانی (FET) در حالت سورس فالوور بکار برد (BUFFER).

آی. سی ۴۰۶۶ دارای چهار سوئیچ آنالوگ می باشد که در نتیجه بایک آی. سی چهار اسیلاتور میتوان ساخت.



بقیه از صفحه قبل

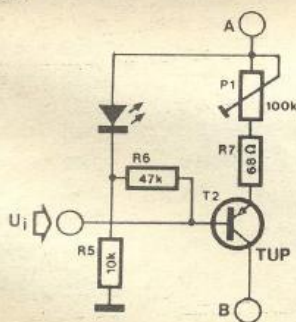
در حالیکه ولتاژ منبع تغذیه کمتر از ۱۰ ولت باشد ممکن است تغییرات ولتاژ منبع باعث تغییرات مختصر در فرکانس تولید شده شود که این از خواص آمپلیفایرهای عملیاتی است ولی می توان با انتخاب ولتاژ تغذیه ای بیشتر از ۱۰ ولت این اشکال را برطرف نمود.

ولتاژ C1 باید حداقل ۲/۳ ولتاژ منبع تغذیه باشد.

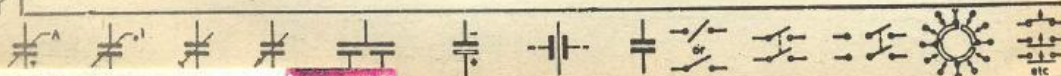
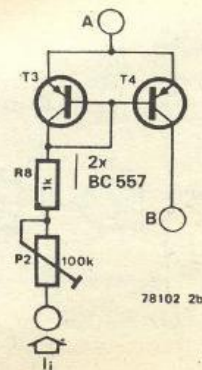


یک امکان اینست که از یک سویچ دیگر آی.سی نیز در مدار استفاده کرد.
 بدینترتیب که همزمان با سویچ اولی (S1) بسته شود. یا اضافه کردن مقاومت R3 در پایه ۱۰ (خروجی سویچ دومی) پالسهای سوزنی خواهید داشت.
 فرکانس نوسان را میتوان با تغییر مقاومت R1 تغییر داد، مقدار این مقاومت می تواند بین یک الی ۱۰۰ کیلو اهم باشد. ولتاژ منبع تغذیه از ۳ تا ۱۰ ولت می تواند باشد. بالاترین فرکانسی که میتوانید از اسبلا تور فوق بدست آورید حدود ۱۲ مگاهرتز است (با ۱۰ ولت منبع تغذیه) چون خازن C1 از طریق یک مقاومت شارژ میشود ولتاژ دندان اره ای که تولید میشود خطی نیست و فرم یک منحنی نمایی (اکسپونسیل) دارد.
 اگر میخواهید ولتاژ دندان اره ای خطی باشد بایستی R1 را برداشته و بجای آن یک منبع جریان قرار داد. منبع جریان لازم برای اینکار در شکل (۲-الف) آمده است. یک امکان دیگر کنترل جریان از طریق ولتاژ است که در این حالت یک اسبلا تور کنترل شونده با ولتاژ (YCO) خواهید داشت.
 یک امکان دیگر استفاده از یک مدار «ولتاژ تقارن» بجای مقاومت R1 می باشد که در شکل (۲-ب) نشان داده شده که در این صورت اسبلا تور تبدیل به اسبلا تور کنترل شونده با جریان خواهید شد.

۲-الف



۲-ب



zero crossing detector

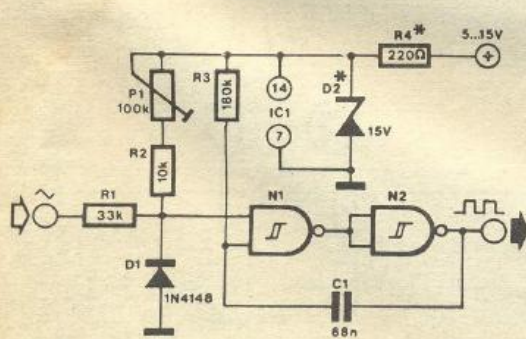
آشکار کننده صفر

این مدار می تواند دقیقاً نقطه ای که یک موج متناوب $A C$ از مقدار منفی به صفر می رود را تشخیص دهد و مزیت آن نسبت به آنهایی که با تقویت کننده های عملیاتی ساخته میشوند اینست که این مدار احتیاج به یک منبع تغذیه دارد. $N1$ و $N2$ اشمیت تر یگر هستند و پشت سرهم قرار گرفته اند و یک مولتی ویراتور منواستابل تشکیل داده اند که پریودی حدود ۱۵ میلی ثانیه دارد.

$P1$ طوری تنظیم می گردد که وقتی ولتاژ ورودی به صفر میرسد ولتاژ در ورودی $N1$ معادل حد پائین ترشولد اشمیت تر یگر شود. خروجی $N1$ در این صورت به حد بالا (High) و در نتیجه خروجی $N2$ به حد پائین (Low) خواهد رفت. خازن $C1$ ورودی دوم $N1$ را در حد بالای ترشولد برای مدت ۱۵ میلی ثانیه نگه میدارد، در مدت این زمان خروجی مدار پائین (Low) می ماند، حتی اگر پالسهای نویز موجود در سیگنال ورودی و ورودی اول $N1$ را بالا (High) نگه دارد.

وقتی سیگنال ورودی به مقدار مثبت میرود ورودی اول $N1$ در حد بالای ترشولد قرار می گیرد. توجه داشته باشید که این موضوع وقتی اتفاق می افتد که سیگنال از نقطه صفر میگذرد.

بنابراین ورودی دوم $N1$ در اثر شارژ شدن $C1$ از طریق $R3$ بالا میرود. مدار در این حالت ریست شده و خروجی $N2$ نیز بالا (High) میشود. خروجی $N2$ یک موج مربعی نامتقارن می باشد که لبه منفی (پائین آمدن) آن وقتی اتفاق می افتد که سیگنال ورودی از مقدار منفی به صفر می رود و لبه مثبت (بالا رفتن) موج مربعی هنگامی است که سیگنال ورودی در نیم سیکل مثبت اش می باشد. لبه منفی موج خروجی مستقل از دامنه سیگنال ورودی است و همیشه در لحظه گذشتن سیگنال ورودی از صفر (از مقدار منفی) پیش می آید. البته این لحظه با ولتاژ منبع تغذیه خیلی کم تغییر می کند، بنابراین بایستی ولتاژ منبع تغذیه بیشتر شده (استابلیزه) باشد. اگر ولتاژ منبع تغذیه از ۱۵ ولت بیشتر است یک مقاومت $R4$ و یک دیود $D2$ طبق شکل باید به مدار اضافه شود وگرنه آی-سی صدمه خواهد دید. برای کالیبره کردن مدار بایستی از اسیلوسکپ استفاده گردد و $P1$ طوری تنظیم شود که دقیقاً محل صفر تشخیص داده شود. اگر اسیلوسکپ در دسترس ندارید، $C1$ را یک لحظه قطع کنید و خروجی $N2$ را توسط یک مولتی متر کنترل کنید.



$N1, N2 = 1/2 IC1 = 4093B$

Table 1

Supply voltage

Input voltage (RMS sine)	5 V	10 V	15 V
2 V	2.24	3.49	—
3 V	2.33	4.09	5.18
4 V	2.37	4.33	5.91
5 V	2.40	4.47	6.26
6 V	2.42	4.56	6.48
7 V	2.43	4.63	6.64
8 V	2.44	4.67	6.75
9 V	2.44	4.71	6.83
10 V	2.45	4.74	6.90

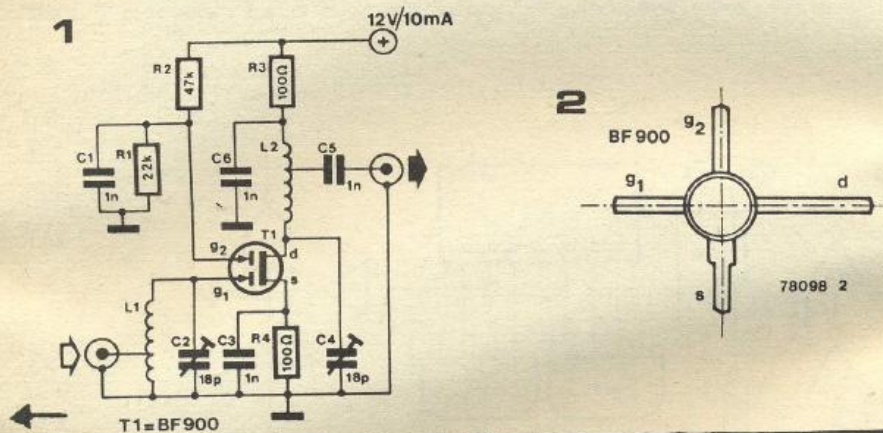
VHF preamp تقویت کننده اولیه فرکانس خیلی زیاد

طرح یک تقویت کننده اولیه در فرکانسهای خیلی زیاد (در حدود ۱۰۰ مگاهرتز) همیشه کار ساده‌ای نیست. این مدار هم ساده و هم ارزان است و مزیت بزرگی دارد و آن اینکه دارای پهنای باند وسیع (حدود ۲ مگاهرتز) و عدد نویز (noise Figure) خوب (حدود ۲/۵ دسی بل) است. ضریب بهره مدار در فرکانس ۱۴۴ مگاهرتز ۲۰ دسی بل است.

$L1$ و $L2$ سیم‌پیچی‌هایی با هسته هوایی و قطر ۶ میلی‌متر هستند و هر کدام دارای ۴ دور از سیم نقره‌ای یک میلی‌متر می‌باشند که از دور سوم یک پریز گرفته شده است. طرز قرار گرفتن این سیم‌پیچ‌ها در شکل مشخص است دور کمتر $L1$ در بالا و از آن $L2$ در پایین قرار دارد. برای خازنهای یک نانوفاراد بهتر است از نوع سرامیکی استفاده شود.

ترانزیستور بکار رفته یک ترانزیستور اثر میدانی FET دوگیتی است که پایه‌های آن در شکل زیر نشان داده شده است.

فیش‌های ورودی و خروجی از نوع ۵۰ اهم بی-ان-سی (BNC) هستند.



از جدول این صفحه برای تنظیم مدار در وقتی که اسیلوسکوپ در دسترس ندارید می‌توانید استفاده کنید. در این جدول برحسب ولتاژ مؤثر (RMS) سیگنال ورودی و ولتاژ منبع تغذیه مقداری برای ولتاژ خروجی ($C1$ قطع) داده شده است که بایستی با تغییر پتانسیومتر $P1$ کاری کرد که این ولتاژ در خروجی ظاهر شود. مثلاً فرض کنید منبع تغذیه مدار ۱۰ ولت و سیگنال سینوس ورودی دارای مقدار مؤثر ۵ ولت باشد. در این حال باید $P1$ را طوری تنظیم کرد که می‌تواند در خروجی مقدار ۴/۷ را نشان دهد.

$R1$ و $D1$ مدار را در مقابل ولتاژهای ورودی تا ۲۲۰ ولت حفاظت می‌کند. در این مقدار حداکثر جریان مجاز ۱۰ میلی‌آمپر در $N1$ جاری شده و ۱/۵ وات در $R1$ تلف می‌گردد. اگر ولتاژ ورودی بیشتر از این شود مقادیر $R1$ و $R2$ و $P1$ را باید افزایش داد ولی باید نسبت آنها همانقدر که در این مدار است حفظ گردد.



مولد یا السہای همزمانی سیگنال ویدئو

[illegible]

- IC1 = 4040
IC2 = N1 ... N3,N9,N10 = 4049
IC3 = N4,N5 = 4012
IC4 = N6 ... N8 = 4000
IC5 = 4013

HF current gain tester

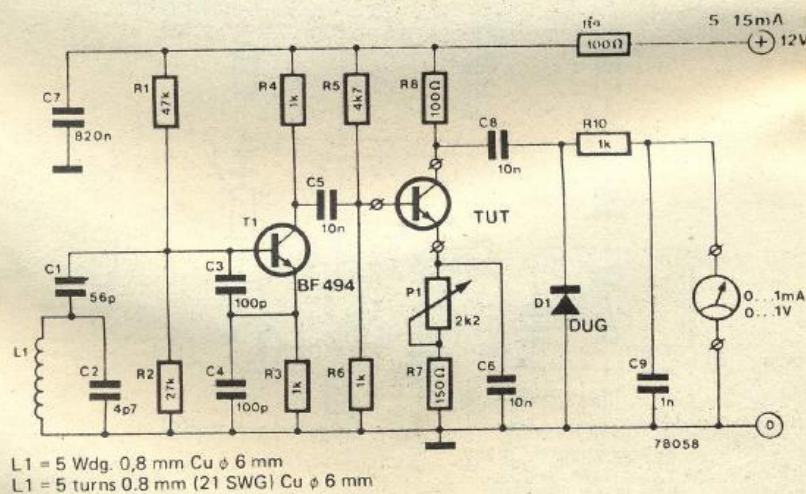
اندازه گیر بهره جریان ترانزیستور

بهره جریان یک ترانزیستور در فرکانسهای بالا بستگی به شرایط گرایش DC دارد، حداکثر بهره فقط در یک مقدار جریان کلکتور بدست میآید.

این مدار ساده برای اندازه گیری جریان کلکتور مناسب در مورد هر ترانزیستور NPN فرکانس رادیویی RF طرح شده است. ترانزیستور تحت آزمایش TUT بعنوان یک طبقه تقویت کننده در مدار قرار می گیرد و تحت اعمال سیگنال ۱۰۰ مگاهرتز پادامنه ثابت قرار می گیرد. این سیگنال توسط اسپلاتور ساخته شده با T1 تولید میشود و توسط TUT تقویت و بوسیله D1 یکسو و با RIO و C9 تصفیه می گردد، بدین ترتیب یک سیگنال DC متناسب با سیگنال RF حاصل از TUT بدست می آید. این سیگنال بنوبه خود متناسب با ضریب بهره (Gain) می باشد.

جریان کلکتور گذرنده از TUT می تواند بین یک و ۱۰ میلی آمپر توسط P1 تغییر کند. با تنظیم میتوان کاری کرد که ولتاژ خروجی حداکثر باشد که این مقدار توسط میتر تشخیص داده میشود. بهترین مقدار جریان در کلکتور در این حالت است که این مقدار توسط پتانسیومتر P1 که درجه بندی شده مشخص می گردد.

L1 عبارتست از ۵ دور سیم ۰/۸ (21 SWG) مسی بر روی هسته هوایی بقطر ۶ میلی متر.
منبع تغذیه ۱۲ ولت و مصرف دستگاه ۵ الی ۱۵ میلی آمپر است.
(TUT) عبارتست از ترانزیستور تحت آزمایش.



infra-red transmitter

فرستنده مادون قرمز

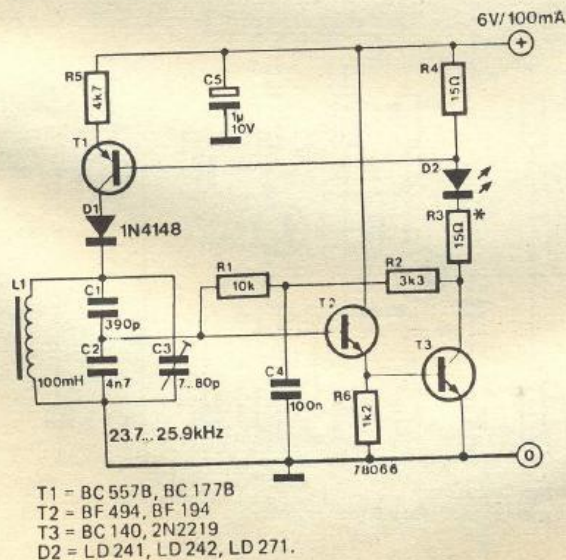
این فرستنده مادون قرمز را میتوان همراه با گیرنده مادون قرمز که در همین کتاب توضیح داده شده بکار برد تا یک فرستنده-گیرنده داشته باشید.

فرکانس سیگنال ارسالی توسط این فرستنده ۲۴ کیلوهرتز است که بصورت پالس می باشد. بدینترتیب این سیگنال با سیگنال مادون قرمز حاصل از تشعشع خورشید و نور چراغ اطاق متفاوت می باشد. این فرستنده پایدار و حساس می باشد. از یک مدار نویسان کننده LC برای ایجاد نویسان استفاده شده است و درواقع مدار نوع ترانزیستوری نویسان ساز فرانکلین می باشد.

بخطا ضرر یب کیفیت (Q) مدار تنظیم شده (Tuned) ممکن است ولتاژ دوسر سیم پیچ L1 از ولتاژ منبع تغذیه بیشتر گردد و این امر سبب گرایش مستقیم پیوند کلکتور-پایه ترانز یستور T1 می گردد که بدین ترتیب باعث تضعیف مدار تنظیم شده میشود. وجود دیود D1 از این امر جلوگیری می کند.

فرکانس اسیلاتور بین ۲۳/۷ تا ۲۵/۹ کیلوهرتز متغیر است که با استفاده از خازن تر یمر C3 که هم در فرستنده و هم در گیرنده هست میتوان این فرکانس را تنظیم نمود.

در این مدار از یک دیود نورانی مادون قرمز استفاده شده است. این دیودها انواع مختلفی دارند اما LD271 بهترین بهره دارد. بهر حال هر نوع دیود مادون قرمز دیگری که بکار ببرید میتواند با تنظیم R3 راندها آنرا به بهترین مقدار برسانید بطوریکه جریان LED به ۱۰۰ میلی آمپر برسد. میتوان دو یا چند دیود نورانی را بطور سری در مدار قرار داد که در این حالت باید مقدار R3 چنان تنظیم گردد که جریان گذرنده از دیود ۱۰۰ میلی آمپر بشود. اگر بیشتر از دو LED در مدار بکار میبرید باید ولتاژ تغذیه بازای افزایش هر LED بمقدار ۱/۵ ولت زیاد شود. مقادیر المانها در شکل مشخص است. مقاومتها ۱/۴ وات و ۵ درصد هستند.



پائین می‌رود. به‌رحال C2 به عمل شارژ شدن خود ادامه می‌دهد تا اینکه پالس ساعت بعدی برسد، وقتی خروجی (Q) فلیپ فلاپ به پائین می‌رود، که در اینموقع S1 باز و S2 بسته می‌گردد. حال C2 در R2 و R5 و S2 تخلیه می‌شود تا اینکه ولتاژ آن پائین‌تر از ولتاژ سیگنال آنالوگ ورودی قرار گیرد که در اینموقع خروجی مقایسه‌کننده دوباره به حد بالای خود می‌رود. در پالس ساعت بعدی خروجی Q فلیپ فلاپ FF1 دوباره بالا رفته و سیکل تکرار می‌گردد.

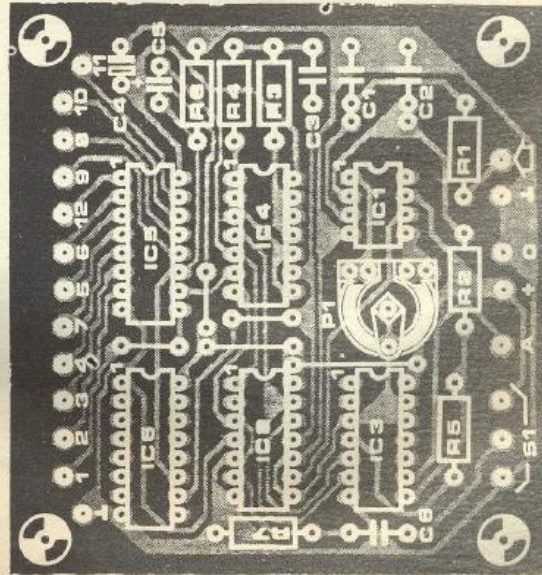
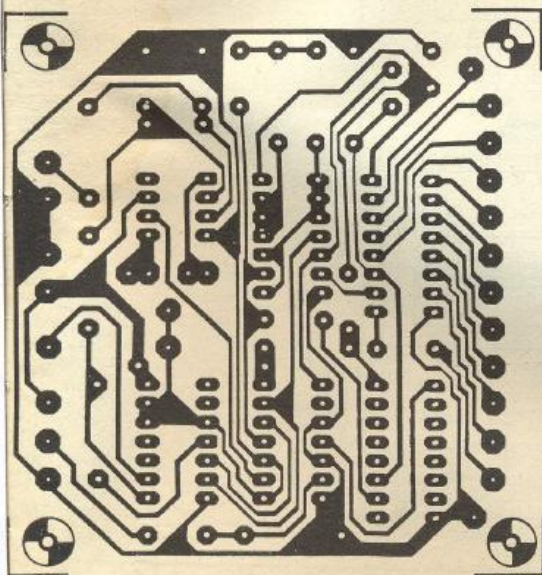
چون C2 بطورنمایی شارژ و دشارژ میشود، هرچه ولتاژ ورودی آنالوگ بیشتر باشد پر یود شارژ C2 نیز طولانی تر و پر یود تخلیه آن کوتاهتر خواهد بود. نتیجه آنست که خروجی مقایسه کننده یک موج مربعی است که نسبت mark / space آن متناسب ولتاژ آنالوگ ورودی می باشد. وقتی کلید شروع عمل تبدیل (start conversion) بسته شود. FF2 ست (Set) می گردد یعنی خروجی آن یک (High) میشود.

با این عمل IC5 و IC6 شروع بکار میکنند و هردو شروع بشمارش پالسها می کنند، اما درحالیکه IC6 تمام پالسهای ساعت را می شمارد IC5 فقط در مواقعی که خروجی Q فلیپ فلاپ FF1 بالا می باشد پالسها را می شمارد. وقتی خروجی دوازدهم IC6 یعنی Q12 دارای ولتاژ بالا (High) میشود FF2 ریست RESET شده و عمل تبدیل خاتمه می یابد. شماره ای که IC5 بآن رسیده متناسب است با نسبت MARK/SPACE خروجی Q فلیپ فلاپ FF1 که آنهم متناسب با مقدار دامنه ورودی آنالوگ.

اگر ولتاژ مقایسه دقیقاً ۲/۰۴۸ ولت باشد در این صورت شمارش IC5 برای یک ورودی یک ولت ۱۰۰۰ خواهد بود.

خطی بودن عمل مدار حدود یک درصد است ولی این مقدار را میتوان با استفاده از آی-سی بجای IC1 بهتر نمود، که البته در این حالت یک منبع ولتاژ متقارن احتیاج خواهد بود.

هم چنین میتوان فرکانس بالسهای ساعت را با تغییر مقدار C3 تغییر داد (حداقل ۳۹۰ پالس برای ۵۰



stereo width control

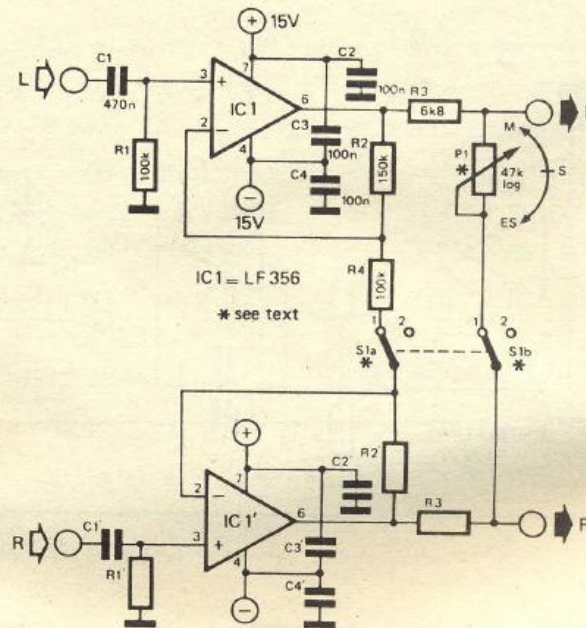
کنترل پهنای استریو

این مطلب چیزی تازه‌ای نیست و فقط بخاطر سادگی مدار آنرا در اینجا می‌آوریم. کار مدار کنترل پهنای باند استریو تغییر پهنای صدای استریو می‌باشد بطوریکه یک صدای معمولی به یک صدای با پهنای زیاد یا سوپر استریو تبدیل می‌شود.

زیاد کردن پهنای صدا توسط کراس تاک منفی (Crosstalk) بین دو کانال صورت می‌گیرد. عبارت دیگر قسمتی از سیگنال کانال چپ در فاز مقابل سیگنال کانال راست ظاهر میشود و بالعکس. کراس تاک مثبت، یعنی آن قسمتی از سیگنال کانال چپ که با سیگنال کانال راست هم‌فاز است، سبب کاهش وسعت استریو می‌گردد.

طرز کار مدار خیلی ساده است:

دو تقویت کننده عملیاتی (آپ-امپ) و مقاومتهای R_2 و R_2' و R_4 و R_4'



کیلوهرتز). بقیه از صفحه قبل

برای راه اندازی مدار ورودی زمین میشود و $P1$ طوری تنظیم می‌گردد که شمارش حاصل از $IC5$ صفر باشد. برای کنترل عمل مدار میتوان یک عمل دیگر هم انجام داد و آن اینست که ولتاژ مقایسه را به ورودی مدار وصل کنید (analogue in) در اینحال بایستی تمامی خروجیهای $IC5$ دارای ولتاژ بالا باشند یعنی عدد ۲۰۴۶ حاصل شود.

تمامی المانها در شکل مشخص است. فیبر چاپی مدار و محل قرار گرفتن المانها روی آن نیز در شکلهای جداگانه آمده است.

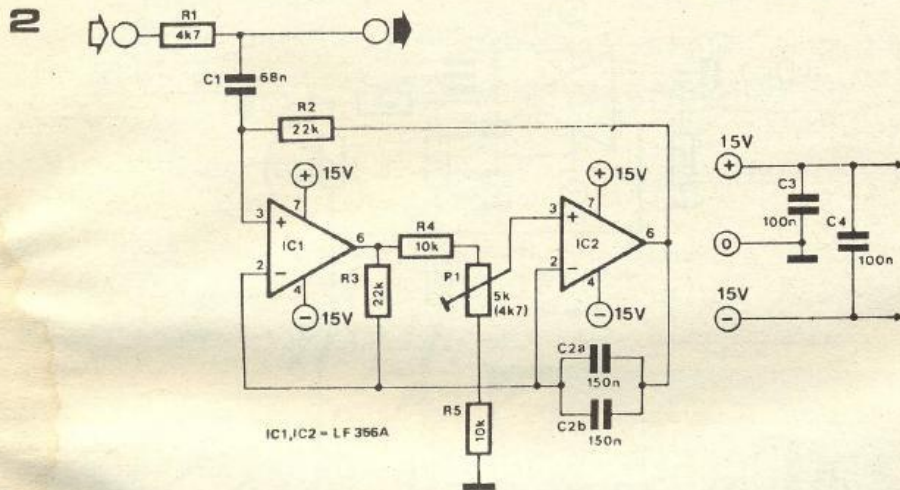
hum filter

فیلتر برای هام

using electronically simulated inductor

روشها و راههایی وجود دارد تا از تداخل فرکانس برق (۵۰ هرتز) شهر خلاص شد. ساده‌ترین راه استفاده از فیلتری است که فقط ۵۰ هرتز را عبور ندهد و بقیه فرکانسها بی اثر باشد، بعبارت دیگر یک فیلتر سلکیتو باشد که بنام (notch Filter) معروف است. یک فیلتر از این نوع را در شکل ۱ می بینید.

در فیلتر فوق که فقط فرکانس ۵۰ هرتز را عبور نکند احتیاج به یک سلفی با اندوکتانس حدود ۱۵۰ میلی هانری احتیاج است. برای تهیه چنین سلفی بطریق الکترونیکی عمل می شود (شکل ۲). دو تقویت کننده عملیاتی (OP-AMP) با مقاومتها R_5, R_4, R_3, R_2 و خازن C_2 و پتانسیومتر P_1 مجموعاً سلف (سیم پیچ) فوق را تشکیل می دهند. این مجموعه بجای سیم پیچ L در شکل ۱ قرار می گیرد و مدار شکل ۲ حاصل می گردد. بنابراین دو مدار شکل ۱ و ۲ کاملاً معادل همدیگرند و ما توانسته ایم سیم پیچ L در شکل



(۴/۴-دسی بل) کراس تاک در خروجی دوی-سی ایجاد می کنند، درحالیکه R_3 و R_3' و P_1 کراس تاک مثبت متغیر تولید می کنند. حداکثر P_1 کراس تاک منفی را در مقدار ۵۰٪ (۶-دسی بل) قرار می دهد.

اگر P_1 در حداقل مقدار خود قرار گیرد (تماًماً درجهت خلاف عقربه های ساعت بگردانید) سیگنال در خروجیهای چپ و راست (R, L) یکی خواهد بود، درحالیکه با قراردادن P_1 در حد وسط خود کراس تاک منفی و مثبت یکدیگر را حذف می کنند و همان استریو معمولی را خواهید داشت.

استریو معمولی را همچنین میتوان با قراردادن یک کلید دوراهه (S_1) بطور سری با R_4/P_1 بدست آورد.

(مقاومتها ۱/۴ وات و حداکثر ده درصد هستند.)

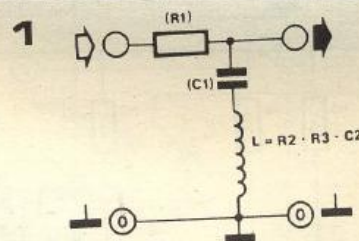
back and front doorbell

زنگ در جلو و عقب

بعضی از انواع زنگها طوری طرح میشوند که برای در جلوئی و در عقبی دوصدای متفاوت ایجاد میکنند. معذالک اغلب زنگها بدینصورت نیستند. دراین مقاله مدار یک زنگ در معمولی که دوسیگنال متفاوت یکی برای ایجاد صدای (دینگ-دانگ) برای در جلوئی و دیگری برای ایجاد صدای (دانگ) برای در عقبی تولید می نماید توضیح داده میشود. یک کلک کوچک نیز برای جلوگیری از کسانی که متوالیاً زنگ در را فشار میدهند بکار رفته است.

وقتی که زنگ در جلوئی فشار داده میشود سیگنال دینگ دانگ یکبار بصدا در می آید و سپس برای مدت ۵ ثانیه از این سیگنال جلوگیری میشود. سیگنال دانگ (مربوط به در عقبی) که صدای ضعیفتری تولید می کند حداکثر هردو ثانیه یکبار میتواند ایجاد شود. این مدار به شرح زیر کار میکند:

وقتی که کلید در جلوئی S1 فشار داده میشود خازن C1 بسرعت از طریق دیود D2، مقاومت R10 و اتصال بیس و امیتر ترانزیستورهای T3 و T4 شارژ می گردد در نتیجه برای مدت کوتاهی این ترانزیستورها به حالت هدایت در می آیند و سپس قطع میشوند. این امر سبب میگردد که چکش مربوط به زنگ با حرکت رفت و برگشت جانبی ایجاد یک صدای (دینگ و دانگ) بنماید. معذالک زنگ دوباره بصدا در نخواهد آمد تا وقتی که خازن C1 از طریق مقاومت های R1 و R2 کاملاً دشارژ شود که این عمل بمدت دو ثانیه بعد از رها کردن کلید S1 بطول می انجامد. فشار پیاپی کلید S1 تأثیری در ایجاد مجدد صدای زنگ نخواهد داشت (زیرا خازن C1 فرصت دشارژ شدن را در زمان کوتاهی که کلید S1 قطع است نخواهد داشت در نتیجه پس از وصل شدن مجدد کلید S1، پتانسیل لازمه برای هدایت کردن ترانزیستورهای T3 و T4، ایجاد نمیشود و ترانزیستورها بحالت قطع باقی می مانند).



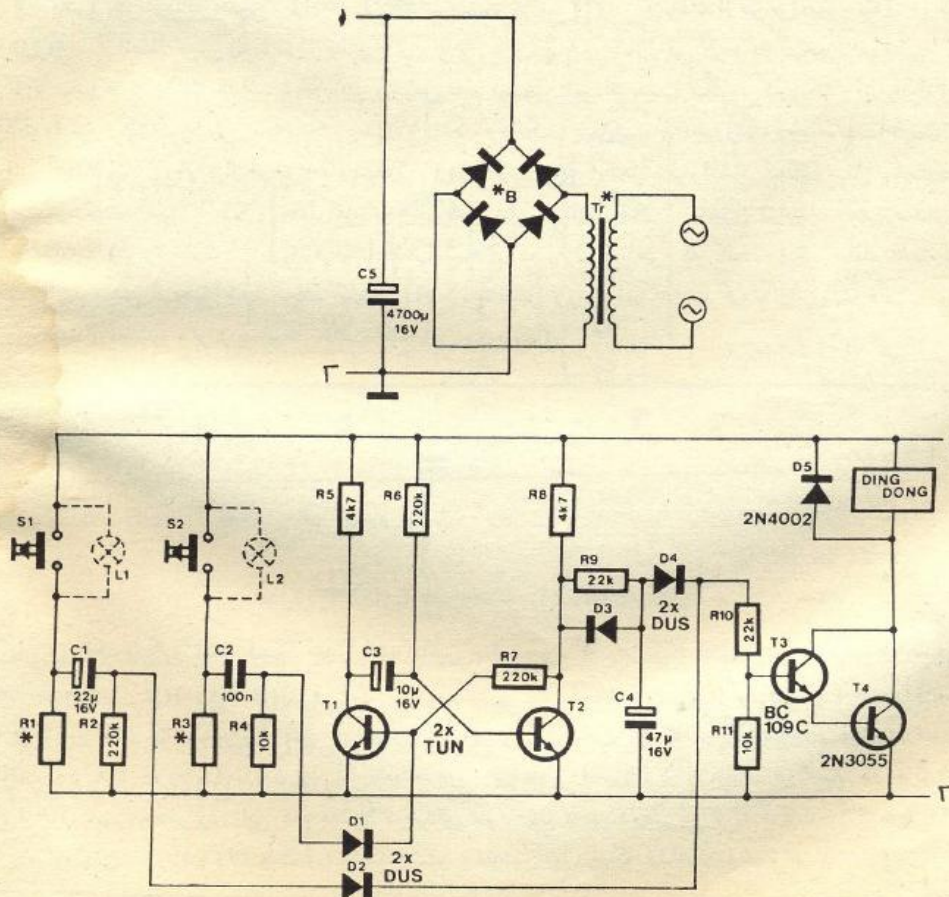
بقیه از صفحه قبل

۱ را بطریق الکترونیکی تهیه کنیم. مقدار اندوکتانس سیم پیچی که بطریق فوق تهیه میشود برابر خواهد بود با حاصلضرب مقادیر R2 و R3 و C2 یعنی: $L = R2 \times R3 \times C2$. برای تنظیم کردن فرکانس مدار از پتانسیومتر P1 استفاده می شود. اگر مدار دقیقاً تنظیم گردد مقدار تضعیف سیگنال در فرکانس ۵۰ هرتز حدود ۴۵ تا ۵۰ دسی بل خواهد بود. این مدار را میتوان برای حذف فرکانس ۵۰ هرتز (هام) حاصل از برق شهر بکار برد. این هام معمولاً در صدای تلویزیون وجود دارد. مقاومت های بکار رفته ۱/۴ وات و ۵ درصد هستند و مقادیر آنها در شکل نشان داده شده است.

وقتی که کلید در عقبی $S2$ را فشار می‌دهیم مدار منواستابل متشکل از ترانزیستورهای $T1$ و $T2$ تحریک می‌شود و ایجاد یک پالس می‌نماید. بدین ترتیب که ابتدا ترانزیستور $T1$ هدایت می‌کند و ترانزیستور $T2$ قطع می‌گردد. حال $C4$ از طریق $R8$ و $R9$ به آرامی شارژ می‌گردد و بدین ترتیب $T3$ و $T4$ به آهستگی به ناحیه هدایت (اشباع) می‌روند. چکش مربوط به زنگ بقدری آهسته کشیده می‌شود که صدای دینگ مربوط به زنگ شنیده نمی‌شود. وقتی که منواستابل بعد از $1/5$ ثانیه به حالت اولیه خود برمی‌گردد، (در این حالت یعنی بعد از $1/5$ ثانیه، ترانزیستور $T2$ هدایت خواهد کرد) خازن $C4$ بسرعت از طریق دیود $D3$ و ترانزیستور $T2$ دشارژ می‌گردد. در این حالت $T3$ و $T4$ به ناحیه قطع می‌روند و چکش مربوط به زنگ بسرعت به عقب برمی‌گردد و بدین ترتیب صدای دانگ تولید می‌گردد.

اگر از کلیدهای فشاری روشن شونده برای $S1$ و $S2$ استفاده شود مقاومتی بین 4 تا 47 کیلو اهم را می‌توان برای این مقاومتها انتخاب نمود.

از ترانسفورماتور زنگ معمولی می‌توان استفاده کرد. یکسو کننده پل باید قادر باشد جریان حداقل $1A$ را به مدار تحویل دهد.



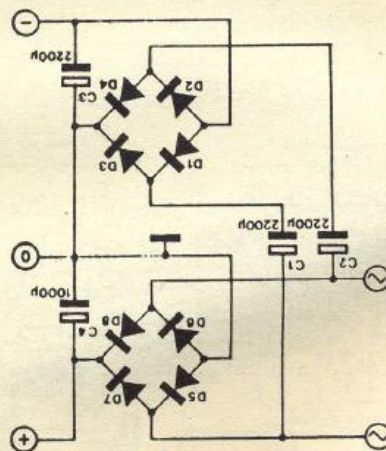
«تولید ولتاژ متقارن» voltage mirror

در مقالات قبلی درباره طرق مختلف بدست آوردن یک ولتاژ تغذیه D.C متقارن مثبت و منفی با استفاده از یک ترانس با فقط یک ثانویه توضیح داده شده است. این طرح راه حل دیگری در باره همین موضوع است. در این مدار از یک پل یکسوکننده دومی (دیودهای D1 تا D4) نیز استفاده می شود که از طریق خازنهای C1 و C2 به ترانسفور موتور متصل میشود. از آنجا که ولتاژ بدست آمده از لحاظ D.C نسبت به ترانسفور موتور، که به پل یکسوکننده اول (یعنی دیودهای D5 تا D8) متصل است، ایزوله میباشد میتوان سر مثبت خازن C3 را مستقیماً به خط صفرولت (زمین)، برای بدست آوردن ولتاژ تغذیه مثبت و منفی متقارن، متصل نمود.

چون خازن C3 از طریق امپدانس بزرگتری (بعلمت وجود خازنهای C1 و C2) شارژ می گردد باید این خازن دارای ظرفیت بیشتری نسبت به ظرفیت C4 باشد. در غیر اینصورت امپدانس داخلی و میزان تصاریس ولتاژ D.C برای منبع تغذیه منفی بمقدار قابل ملاحظه ای نسبت به منبع تغذیه مثبت متفاوت خواهد بود.

ولتاژ کارخازنها حداقل باید برابر دامنه ماکزیمم ولتاژ ترانس باشد. با مقادیر داده شده در شکل، این مدار با ولتاژ ترانس ۱۵ ولت میتواند جریان ۰/۱ A با ولتاژ تصاریس ۱ ولت را تهیه نماید.

بمنظور کاهش ولتاژ تصاریس میتوان ظرفیت تمام خازنهای مدار را با ضرب کردن در یک ضریب زیاد کرد. پل های یکسو کننده مدار باید طوری انتخاب شوند که ولتاژ ماکزیمم ترانس و جریان ماکزیمم مصرف را تحمل نمایند.



electronic variable capacitor

«خازن متغیر الکترونیک!»

خازن‌های متغیر موجود در بازار حداکثر تا مقدار ۵۰۰ پیکوفاراد یافت می‌شوند و مقادیر بیشتر از آن به علت حجم زیادی که خواهد داشت تولید نمی‌شوند. از این خازنهای متغیر که مقادیر کمی دارند متأسفانه در مدارهای صوتی و LF استفاده نمی‌شود.

اما با استفاده از دو آمپلیفایر عملیاتی که به صورت «دنبال کننده ولتاژ» (VOLTAGE FOLLOWER) بسته شده‌اند، یک پتانسیومتر و یک خازن با مقدار ثابت می‌توان یک خازن متغیر با مقادیر زیاد و متفاوت تهیه کرد.

طرز کار مدار در صورتی ساده بنظر خواهد رسید که فرض کنیم یک ولتاژ DC بنام U_i در ورودی حضور داشته باشد. از آنجائی که آی - سی شماره یک بصورت یک دنبال کننده ولتاژ بسته شده این ولتاژ در خروجی آن ظاهر می‌شود، سپس پتانسیومتر $P1$ این ولتاژ را کم می‌کند و ولتاژی معادل KU_i را به ورودی دومین آی - سی می‌دهد، که در اینجا K ضریبی است کمتر از یک که بستگی به تنظیم پتانسیومتر نامبرده دارد. در نتیجه ولتاژی معادل $(1-K)U_i$ در دوسر $C1$ پدید می‌آید. باریا

charge خازن $C1$ در اینصورت $C1(1-K)U_i$ است (فرمول چارج Q)
 $Q=CU$ حاصلضرب خازن در ولتاژ).

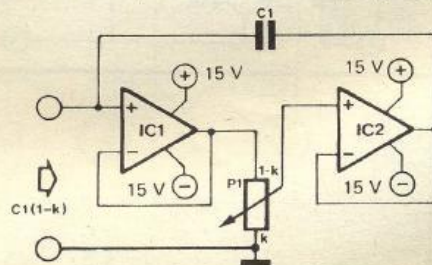
از آنجائی که ولتاژ ورودی U_i می‌باشد و باری که بوسیله همین ورودی تأمین می‌شود
 $C1(1-K)U_i$ است پس مقدار خازن مؤثری که بدست می‌آید عبارت است از

$$\frac{C1(1-K)U_i}{U_i} = C1(1-K)$$

که در نتیجه مقدار

خازن را می‌توان با تنظیم $P1$ که به نوبه خود ضریب K را تغییر می‌دهد، تغییر داد. این تغییر از حدود تقریباً صفر شروع می‌شود تا به مقدار کامل خازن $C1$ برسد. آی - سی‌های عملیاتی مختلفی را می‌توان برای ساختن این دستگاه بکار برد ولی آنهایی که با ترانزیستورهای FET کار می‌کنند و مقاومت داخلی زیادی دارند، نتیجه بهتری بدست می‌دهند کارائی این آی - سی‌های عملیاتی FET در این مدار هنگامی آشکار می‌شود که مقادیر کمی برای $C1$ در نظر بگیرد.

مقدار پتانسیومتر $P1$ را می‌توانید از حدود ۱۰ کیلو اهم تا ۵۰ کیلو اهم انتخاب کنید.

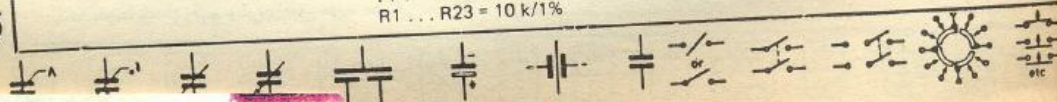
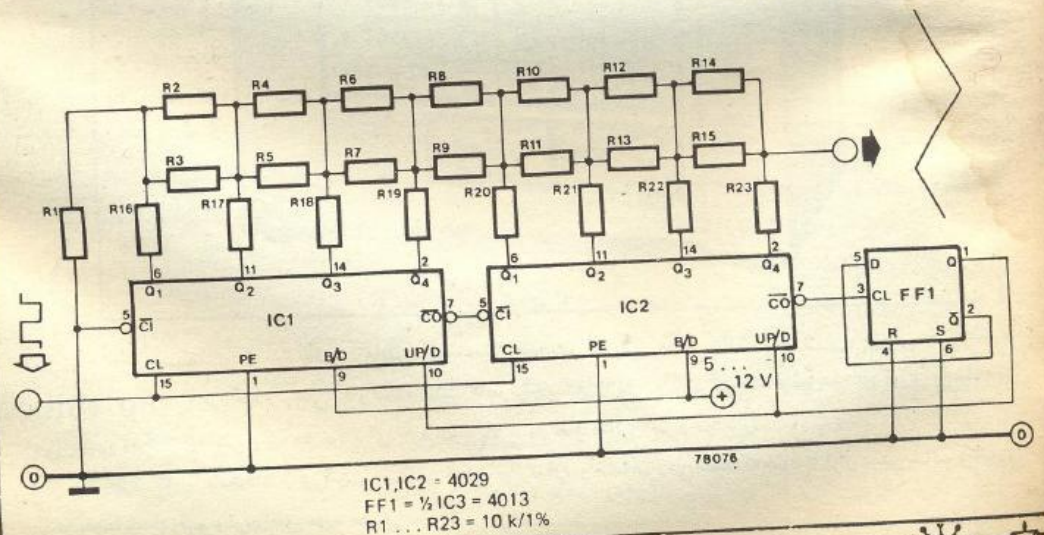


IC1, IC2 = LF 356, ¼ TL 084

مبدل موج مربعی به موج پله‌ای squarewave-staircase converter

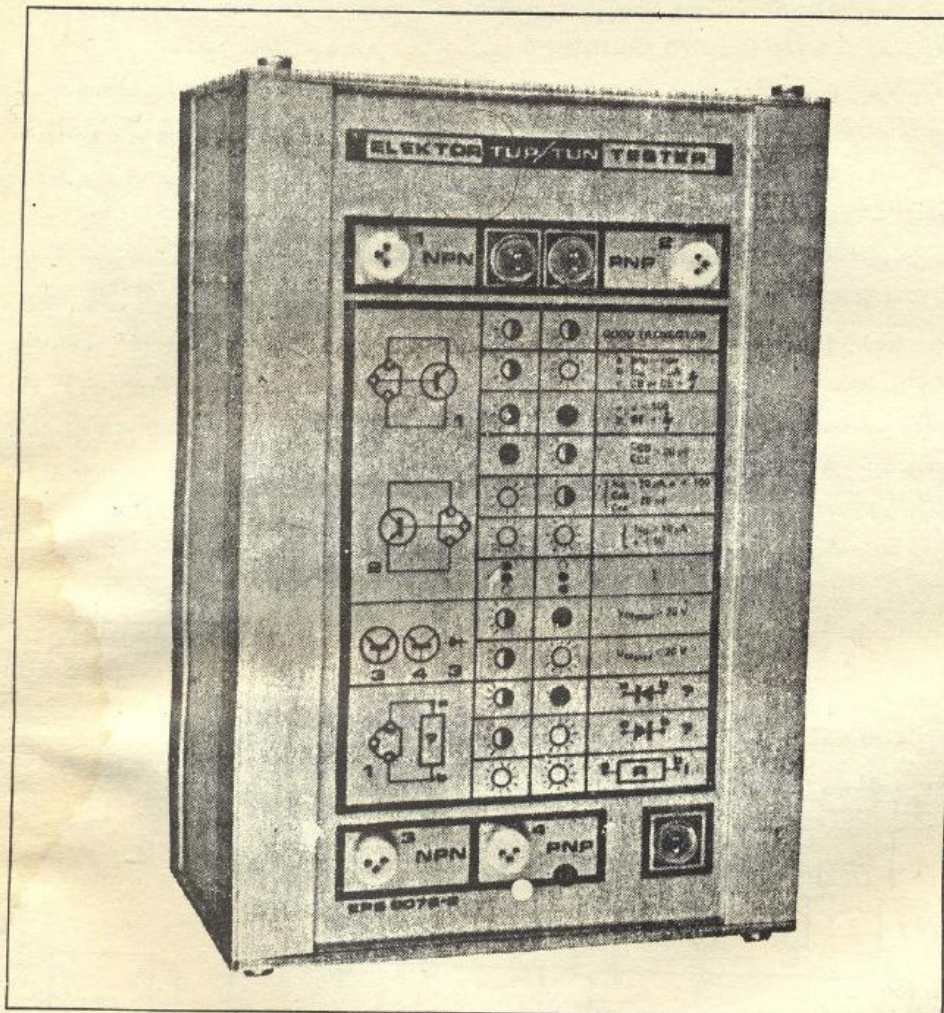
این مدار می‌تواند برای تولید موج پله‌ای با تعداد ۵۱۲ پله در هر سیکل استفاده کرد. IC1 و هر دو شمارنده‌های چهار بیتی بالا و پائین (Up-down Counter) هستند و با هم یک شمارنده ۸ بیتی را تشکیل می‌دهند. در خروجی این شمارنده یک شبکه نردبانی $R-2R$ قرار دارد که تبدیل کننده دیجیتال به آنالوگ (D/A Ladder network) می‌باشد. این شبکه خروجی باینری (دودویی) شمارنده را به فرم موج پله‌ای (staircase) تبدیل می‌کند. وقتی یک موج مربعی به ورودی ساعت (clock) شمارنده‌ها اعمال شود، شمارنده‌ها شروع به شمارش می‌کنند و رو به ازدیاد می‌روند تا آنکه شمارنده به عدد ۲۵۵ برسد در این هنگام شمارنده دومی در پایه ۷ پائین می‌افتد یعنی یک carry تولید می‌شود که این تغییر سبب تغییر حالت فلیپ فلاپ (FF1) شده و خروجی دوم آن (پایه دوم) تغییر حالت می‌دهد. چون این خروجی به ورودیهای UP/D (پایه ۱۰ شمارنده) رفته است، جهت شمارش شمارنده‌ها عوض می‌شود و آنها شروع به شمارش در جهت پائین (down) می‌کنند تا وقتی که به صفر برسند. در این هنگام باز یک carry تولید می‌شود که سبب تغییر حالت فلیپ فلاپ می‌گردد که در نتیجه باز جهت شمارش شمارنده‌ها عوض شده و شروع به شمارش بی‌بالا (UP) می‌کنند و دوباره سیکل بالا تکرار می‌گردد.

برای اینکه ارتفاع (دامنه) پله‌ها مساوی باشند بهتر است از مقاومتهای باتولرانس یک درصد برای R1 تا R23 استفاده گردد. آی.سی‌ها از نوع سی-ماس و ۴۰۲۹ هستند. برای فلیپ فلاپ از نیمی از آی-سی ۴۰۱۳ استفاده شده است که آنهم از نوع سی-ماس می‌باشد. مقاومتهای همه ۱۰ کیلو اهم و یک درصد هستند.

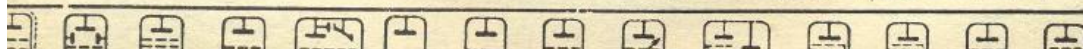
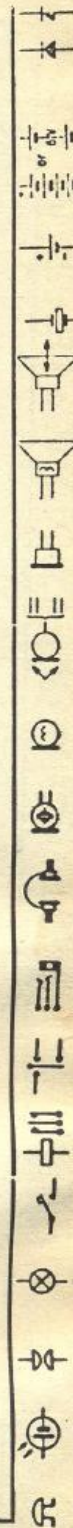


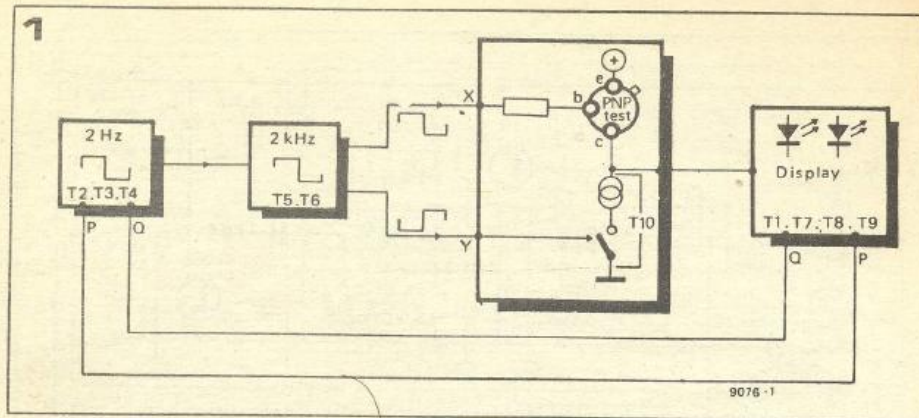
tup tun tester

تست کننده ترانزیستور



این وسیله یک آزمایش کوتاه از صحت عمومی یک تراز یستور (حداقل مشخصات (tup tun) می کند. روش کار ساده است فقط تراز یستور را در سوکت گذاشته و نور دو دیود نوری را مشاهده می کنیم. امکان آزمایش یک دیود برای ظرفیت زیاد یا جریان ناشی نیز وجود دارد. طرز کار با دستگاه ساده است و تنظیم خیلی نیاز ندارد و مشخص می شود که دیود با تراز یستور سالم و خوبه یا مشخصات می نیم و تولورانس مورد نظر می باشد.





یک مولتی و پیراتور آستانبل موج مربعی با فرکانس 2KHZ تولید میکند. این نوسانات توسط یک استابیل دیگر با فرکانس 2HZ قطع و وصل می شدند. کلکتور رامیتر تراز یستور تحت آزمایش (یا آند - کاتد دیود) به طور سری با یک تراز یستور دیگر در بین خطوط منبع تغذیه متصل می شود پالس متناوب 2KHZ در دو فاز متضاد به بیس هریک از دو تراز یستور می رود.

شکل ۱ بلوک دیاگرام این ترتیب را نشان می دهد. از شکل ولتاژ و رفتار اتصال بین دو نیمه هادی می توان اطلاعاتی از نیمه هادی مورد آزمایش بدست آورد. این اطلاعات فقط بتوسط دودیود نوری نمایش داده می شود.

دیاگرام مدار

شکل ۲ مدار کامل را که به سه قسمت برای جلوگیری از شلوغی تقسیم شده نشان می دهد.

تراز یستور T5 T6 در شکل 2a یک استابیل با فرکانس حدود 2KHZ درست می کنند. تراز یستورهای T2 T3 یک استابیل با فرکانس 2KHZ را خاموش و روشن میکند این کار به کمک اتصال Q تراز یستور T4 انجام می پذیرد. اتصال Q در ضمن از برد A و برد B و برد نمایش (تراز یستورهای T7 - T9) می رود.

فاز Q برای قسمت نمایش از طریق T1 و اتصال P درست می شود. همانطور که بعداً خواهیم دید این شکل موج های سوییچی برای رفع عدم ابهام در بدست آوردن نمایش دو LED (دیود نوری) لازم اند. یک LED (دیود نوری) سوم به شکل اختیاری (نشان داده شده در مدار با حروف ی بروی دیود نوری) را می توان به طور سری با مقاومت 680 اهم و R بین Q و منحنی منبع تغذیه قرار داد. این یک آزمایش نسبی برای دستگاه است LED توسط استابیل نوسانگر فرکانس پائین روشن و خاموش می شود و صحت آنرا نشان می دهد.

موج مربعی 2KHZ با دامنه مساوی و پولارته مخالف در دو کلکتور تراز یستورهای T5 T6 بدست می آید این دو نقطه را که تمام مدار نمایش را می راند با علامت Y X مشخص می کنیم.

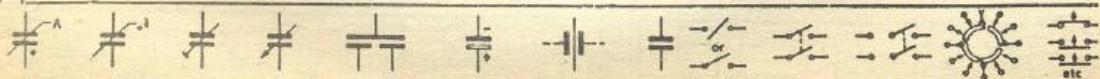
وقتی که نوسانگر سریع خاموش شد T5 قطع و کلکتور آن (X) در ولتاژ بالا قرار دارد.

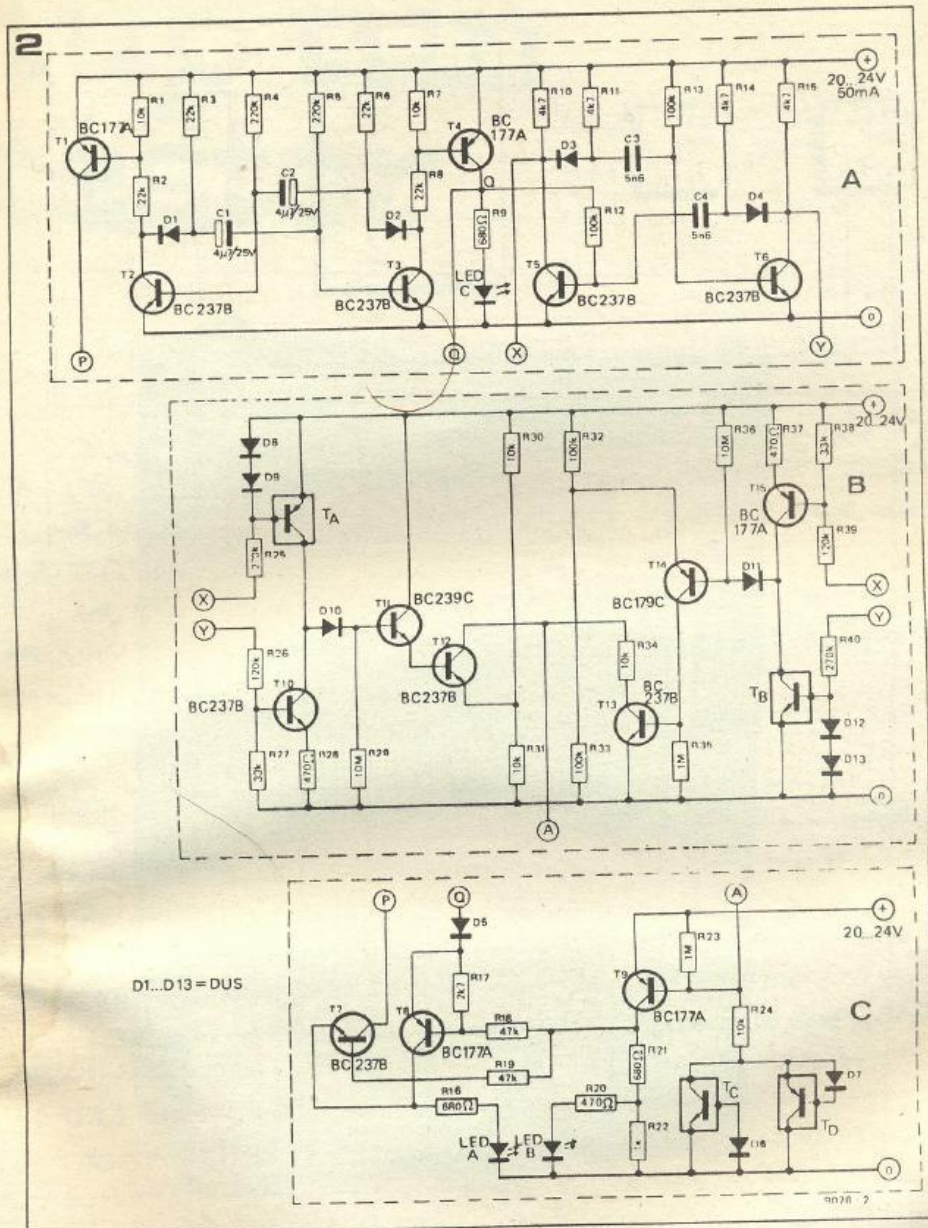
نیمه سمت چپ شکل 2b قسمتی است که در آن تراز یستور نوع PNP آزمایش می شود

دیده می شود که دو موج مربعی با دامنه مساوی و فاز مختلف به Y X داده می شود.

نمایش

فرض کنید که تراز یستور PNP سالم در محل TA در شکل 2b قرار داده شود. وقتی که

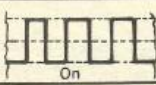
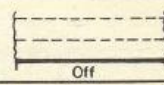
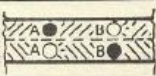
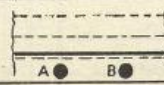
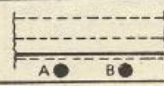
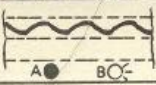
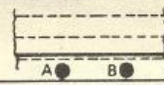
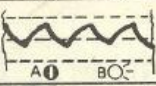
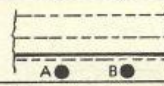
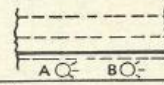
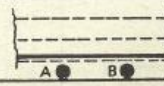
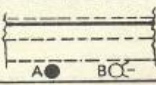
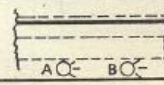
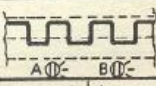
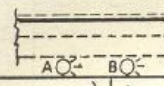


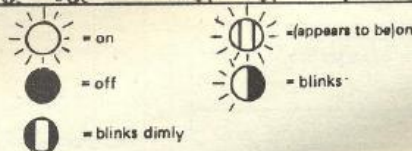


اسیلاتور سریع خاموش است X مثبت و Y منفی (کلمات مثبت و منفی برای پتانسیل بالا و پائین که در نقاط مختلف مدار است استفاده می شود)

هم تراز یستور T10 و تراز یستور ta که تحت آزمایش است به همین ترتیب قطع هستند و اتصال بین و شناور است. دی یود D10 هیچ جریانی را به حقیقت تراز یستور T11 و T12 که بصورت درلیگنتون بسته شده اند عبور نمی دهد و این دو تراز یستور بصورت قطع خواهند بود. در شکل های 2B و 2C کلکتور

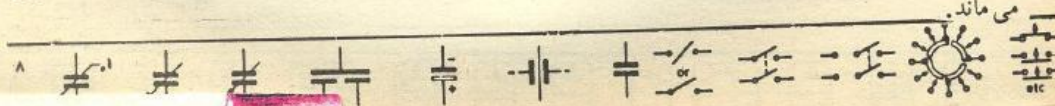
3

		DISPLAY	
a. Fast oscillator On/Off potential at (Y)	 		
b. Display mode, depending on potential at D10 anode	 		
c. Good transistor	 	 	
d. $\alpha < 100$	 	 	
e1. Capacitances, C_{cb} or C_{ce} , much too high	 	 	
e2. Capacitances, C_{cb} or C_{ce} , just too high	 	 	
f. Leakage $> 1 \mu A$	 	 	
g. Base-emitter short	 	 	
h. Collector-base or collector-emitter short; or PNP/NPN reversed	 	 	
i. Leak + low α	 	 	



9076-3

T12 که بیس T4 متصل است (نقطه A) دیده می شود. وقتی که T12 قطع است نقطه A مثبت بوده و بنابراین T4 قطع خواهد بود. دی یود BLED نوری کلکتور T4 قرار دارد خاموش بوده و کلکتور T4 منفی است. برای اینکه ببینیم دی یود نوری A چه انجام می دهد دیگر شکل موج های کلیدی که از اسایلا تور فرکانس پائین از طریق P و Q بدست می آیند باید آزمایش شوند برای اینکه اسایلا تور سریع خاموش گردد Q باید منفی باشد بنابراین P مثبت خواهد بود و T7 به P متصل است پس T7 هنگامیکه بیس آن یک ولتاژ بالا از کلکتور T9 از طریق R19 می گیرد هدایت خواهد کرد. در شرائطی که اکنون در نظر می گیریم چون کلکتور T4 منفی است از T7 هیچ جریانی عبور نمی کند T8 نیز به ولتاژ منفی از طریق دی یود نوری A رسیده ولی Q منفی است و بدین علت دی یود نوری A خاموش می ماند.



DISPLAY		MEANING
LED A	LED B	
		Good transistor
		a. PNP/NPN reversed b. Leak > 1 μ A c. C-B short d. C-E short
		a. $\alpha' < 100$ b. B-E short
		C-B or C-E capacitance > 20p
		Leak > 10 μ A + very low α' + large C_{cb} or C_{ce}
		C_{cb} or $C_{ce} \approx 20p$
		Leak > 10 μ A + $\alpha' < 50$
		Impossible. If this happens something is wrong with the tester. Check the power supply!

= On continuously = Blinks
 = Blinks dimly = Off

9076-4

DISPLAY		MEANING
LED A	LED B	
		Good (Breakdown voltage > 20 V)
		Fail (or connections reversed)

NPN PNP Diode

Key to display as for figure 4. 9076-5

DISPLAY		MEANING
LED A	LED B	
		Conducts satisfactorily
		Not conducting, i.e. open circuit or connections reversed

Key to display as for figure 4.

9076-6A

DISPLAY		MEANING
LED A	LED B	
		Blocks satisfactorily
		a. Leaks severely b. Shorted c. Connections reversed
		Leaks

Key to display as for figure 4

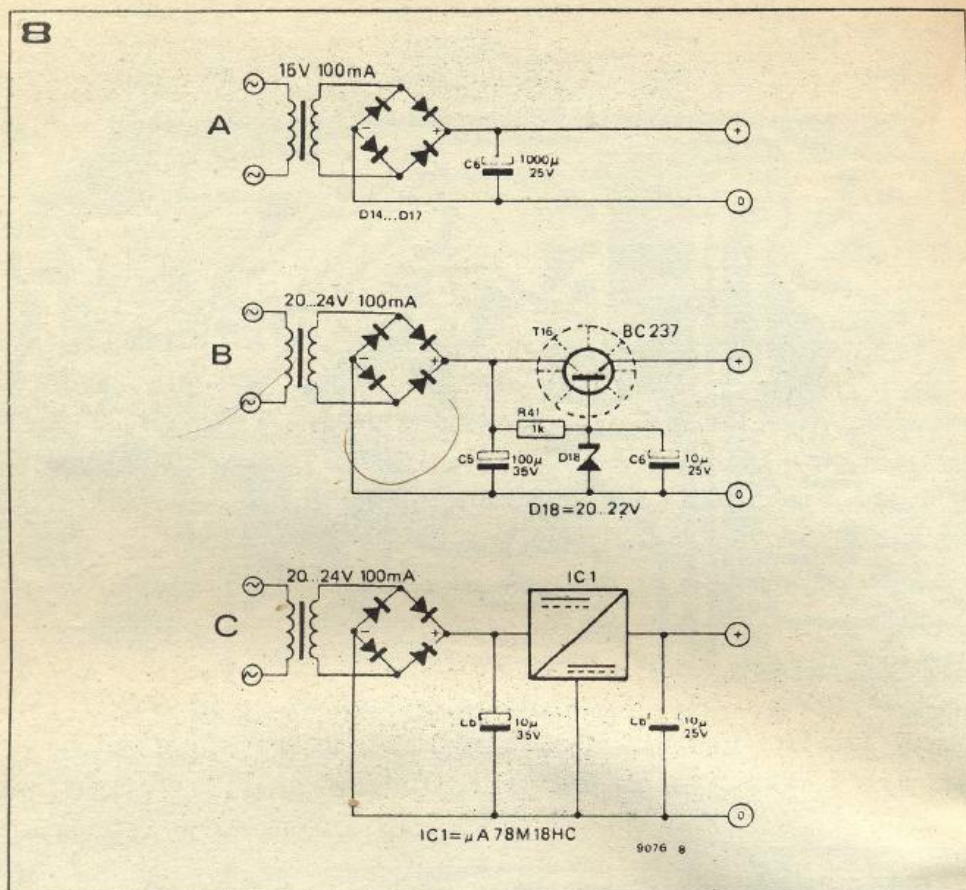
9076-6B

TEST APPLIED	DISPLAY	
	LED A	LED B
1. Nothing plugged into any test socket		
2. Base and collector or emitter and collector sockets shorted in T_A or T_B		
3. PNP or NPN transistor known to be good, correctly plugged into T_A or T_B as applicable		
4. As previous test, but with a 22 p capacitor connected from collector to base or emitter		
5. Emitter and base leads of a PNP or NPN transistor known to be good connected to the collector and emitter sockets of T_C or T_D , whichever is appropriate. i.e. reverse-diode check of breakdown voltage testing section		

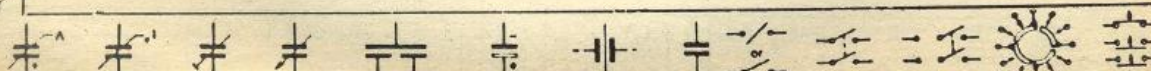
Key to display as for figure 4. 9076

وقتی در این طبقه یک تراز یستور سالم قرار گیرد و قتیکه اسیلاتور سریع خاموش می شود هر دو LED خاموش خواهند بود.

دیده می شود که سه نقطه که نمایش دی یوهای نوری را تعیین می کنند Q و P و A هستند. رابطه اصلی بصورت زیر است:



- ۱- وقتی که P مثبت است (یعنی اسیلاتور سریع خاموش است) اگر بیس ترانزیستور NPN T8 مثبت شود از طریق کلکتور T9 دی یود نوری A روشن خواهد شد.
 - ۲- وقتی Q مثبت است (یعنی اسیلاتور سریع روشن است) اگر بیس ترانزیستور PNP TB از طریق کلکتور T9 منفی شده باشد دی یود نوری A روشن خواهد بود.
 - ۳- دی یود نوری B وقتی که کلکتور T9 مثبت است (بدون توجه به نقاط P و O) روشن است.
 - ۴- وقتی A منفی است کلکتور T9 مثبت است.
- این روابط را می توان در یک جدول صحت که بتوان به کمک حالات مختلف سلامت دی یود و ترانزیستور را پیش بینی نمود خلاصه کرد.
- این روابط را هم چنین به طریق دیگری در شکل 3a و b مشخص است میتوان خلاصه نمود.
- آنچه که در طی روشن بودن اسیلاتور سریع اتفاق می افتد چیست؟
- X و Y به طور متناوب مثبت و منفی می شوند با پلاریته های مخالف در فرکانس 2KHZ
- وقتی که X مثبت می شود Y منفی می گردد و به همین شکل وقتی که اسیلاتور خاموش است A مثبت و دی یود نوری B خاموش خواهد بود. در این حالت اسیلاتور سریع خاموش خواهد بود (Q) بنابراین مثبت است) و دی یود نوری A روشن خواهد بود.



دی یود نوری	دی یود نوری	جهت	وضع اسیلا تور سریع
خاموش	خاموش	مثبت	خاموش
روشن	روشن	منفی	خاموش
خاموش	روشن	مثبت	روشن
روشن	خاموش	منفی	روشن

وقتی که X منفی می شود Y مثبت شده و همانطور که از شکل 2B پیدا است هم TA و هم ترانزیستور T10 که تحت آزمایش است روشن اند. امی تر TA مستقیماً به مثبت منبع تغذیه متصل است. در حالی که امی تر T10 به منفی منبع تغذیه از طریق مقاومت 470 (R8) متصل است. اگر بهره جریان TA به قدر کافی بزرگ باشد بهره ولتاژ در کلکتور TA بقدر کافی بزرگ بوده و پتانسیل در کلکتور TA مثبت خواهد بود. دی یود D10 هدایت کرده، پس T11 نیز مثبت می گردد. (این بعداً با جزئیات بیشتری بحث خواهد شد) امی تر T12 (که ترانزیستور دیگر جفت دار لیگتن است) توسط R31 و R30 در نصف ولتاژ منبع تغذیه نگه داشته شده بنابراین T12 خاموش است. و پتانسیل کلکتور آن (نقطه A) منفی می گردد و همانطور که از جدول دیده می شود دی یود نوری B روشن و A خاموش خواهد بود. بنابراین نمایشگر دی یود نوری وقتی که اسیلا تور سریع روشن است و ترانزیستور تحت آزمایش سالم است B هر کدام در نصف سیکل نوسانات 2KHZ روشن اند. هر دو دی یود نوری وقتی که نوسانات 2KHZ آغاز می شود روشن و قبلاً بنظر می رسیده که هر دو خاموش باشند در صورتیکه نوسانات سریع خاموش شده باشند. نمایش کامل برای ترانزیستور سالم بدین ترتیب است که هر دو LED با هم خاموش و روشن می شوند شکل 3C) و همانطور که بعداً خواهیم دید این نمایش فقط وقتی ایجاد می شوند که ترانزیستور آزمایش شده روی سوکت A تمام پارامترهایش صحیح باشد.

ترانزیستور با ضریب تقویت جریانی کم

وقتی که اسیلا تور سریع خاموش باشد X مثبت و Y منفی خواهد بود. بنابراین هر دو ترانزیستور T10 و تحت آزمایش TA قطع خواهند بود کلکتورهای متصل آنها شناور است و همان ترتیبی که برای ترانزیستورهای سالم گفته شد خواهیم داشت. ولتاژ در کلکتور T9 پائین بوده و دی یود نوری B خاموش است. می توان از جدول استنتاج کرد که تحت چنین شرائطی دیود A نیز خاموش است. و قتی که اسیلا تور سریع روشن می شود نقاط X و Y به تناوب منفی و مثبت شده T10 و TA هر دو روشن اند بدین شکل پتانسیل در T16 Base بوسیله پتانسیومتر R15 (شکل 1a) R27, R26 یعنی بصورت

$$20 \times \frac{33}{4.7 + 120 + 33} = 4.2 \text{ V.}$$

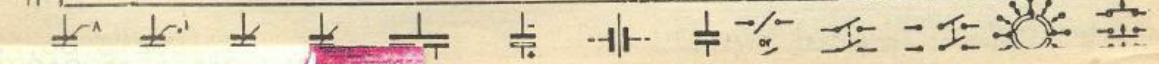
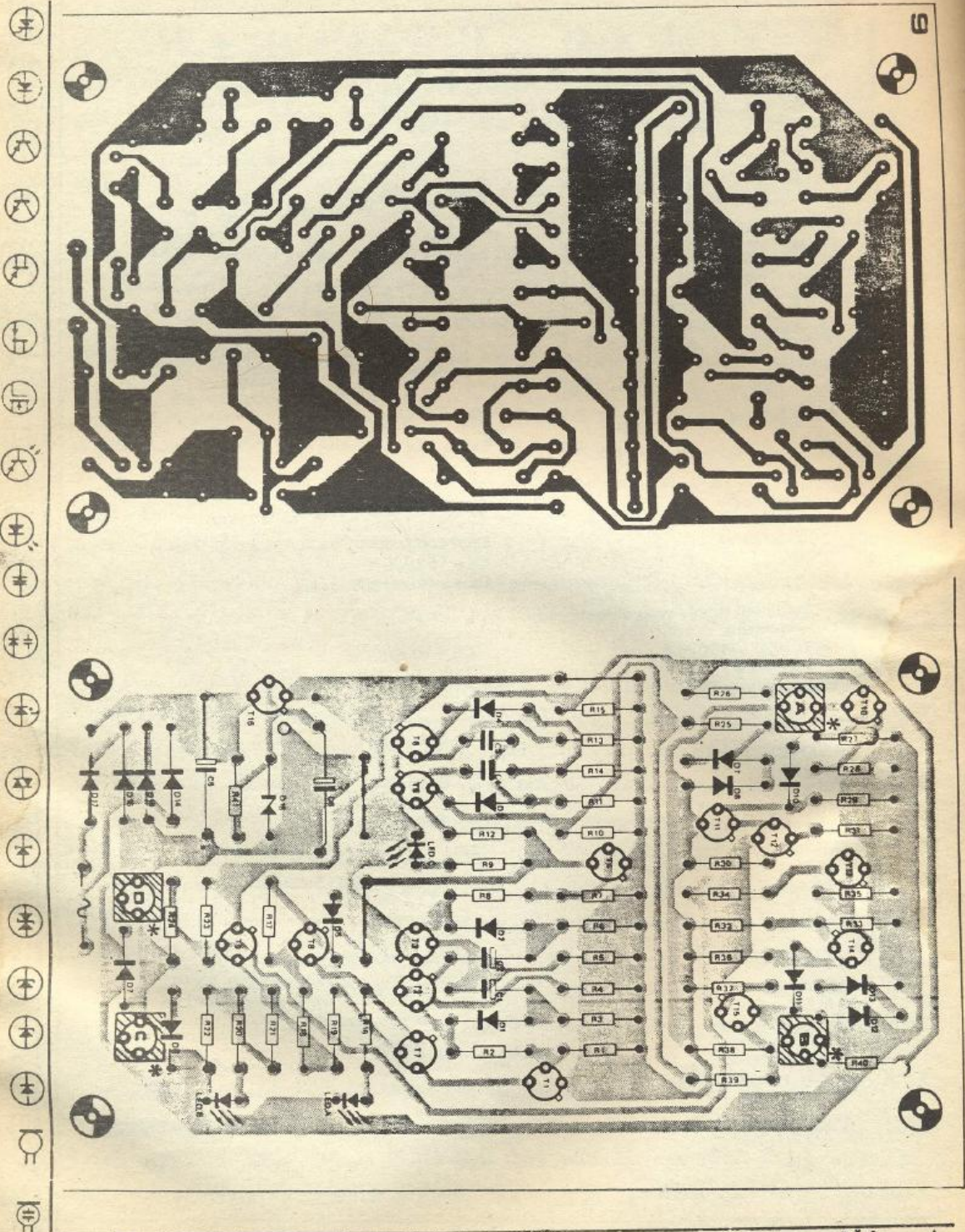
است. افت ولتاژ Base امیتر در T10 حدود 0.7 ولت است بنابراین ولتاژ امیتر T10 نمی تواند از $4.7 - 0.7 = 3.5 \text{ V}$ تجاوز کند و T10 بدین ترتیب به شکل یک منبع جریان عمل می کند.

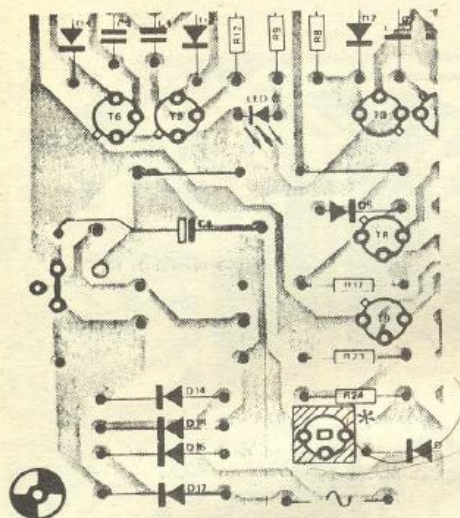
جریان کلکتور در مقدار مشخص شده زیر که توسط ولتاژ قبلی و مقاومت امیتر R28 معین می شود ثابت

می ماند

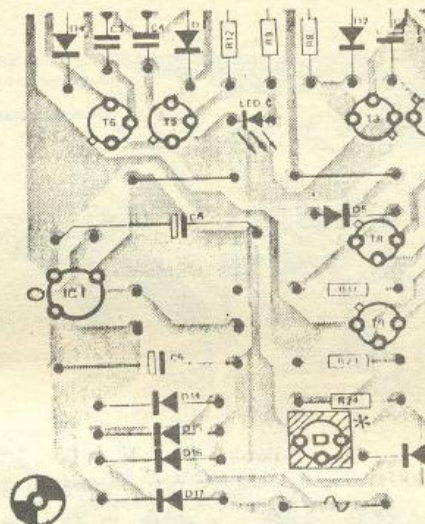
$$\frac{3.5 \times 1000}{470} \text{ mA} \approx 7.4 \text{ mA}$$

(A)





Unstabilised supply
Tr = 18 V/100 mA
C6 = 1000 μ /25 V



Stabilised supply with IC
Tr = 20 V/100 mA
C5 = 100 μ /35 V
C6 = 10 μ /35 V
IC = μ A78M18HC or equ.

Stabilised supply with discrete components

Tr = 20 V/100 mA
R41 = 1 k
C5 = 100 μ /35 V

Parts list

Resistors:

R1, R7, R24, R30, R31, R34 = 10 k
R2, R3, R6, R8 = 22 k
R4, R5 = 220 k
R9 (if used), R16, R21 = 680 Ω
R10, R11, R14, R15 = 4k7
R12, R13, R32, R33 = 100 k
R17 = 2k7
R18, R19 = 47 k
R22 = 1 k
R25, R40 = 270 k
R26 = 120 k
R27, R38 = 33 k
R28, R37, R20 = 470 Ω
R29, R36 = 10 M
R23, R35 = 1 M

C6 = 10 μ /35 V
T16 = BC237B
D18 = 20 V Zener

R39 = 120 k
R40 = 270 k

Capacitors:

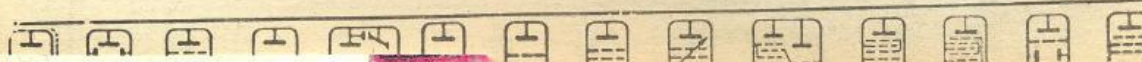
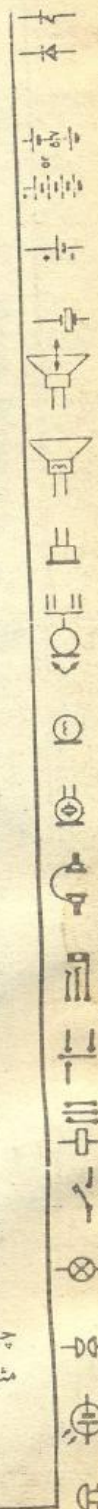
C1, C2 = 4 μ 7
C3, C4 = 5n6

Semiconductors:

T1, T4, T8, T9, T15 = BC307B or equ.
T2, T3, T5, T6, T7, T10, T12, T13, T16 = BC237B or equ.
T11 = BC239C or equ.
T14 = BC179C or equ.
D1 ... D17 = BAX13, BY126, BY127, 1N4002, or other general-purpose silicon diodes
2 x LEDs

چنانکه آمپتر TA مستقیماً به خط مثبت منبع وصل شود جریان بیس آن توسط ولتاژ (حدود ۱۹ ولت) بین X و مثبت تغذیه و مقاومت R25 تعیین می شود

$$\frac{18 \times 10^6}{270 \times 10^3} \mu A \approx 70 \mu A$$



مقاومت Bace امیتر را در این محاسبه می توان صرف نظر کرد.

همانطور که گفته شد T10 بعنوان یک منبع جریان که سعی در ثابت نگه داشتن جریان کلکتور از طریق هر دو ترانزیستور در مقدار 7.4ma دارد که نشان دهنده بهره بالای 100 برای ترانزیستور تحت آزمایش است. اگر TA نتواند چنین جریانی بدهد ولتاژ کلکتور TA و T10 پائین آمده و T11 و T12 نمی توانند روشن باشند شکل ۳d

بنابراین پتانسیل در A مثبت مانده و دی یود نوری B خاموش می ماند. جدول نشان می دهد که دی یود نوری A روشن می شود.

وقتی که اسیلاتور سریع به فاز دیگر تغییر حالت می رود (یعنی X مثبت و Y منفی می شود) کلکتور متصل TA و T10 به حالت شناور رفته و جفت دار لینگتن T11, T12 به حالت عدم هدایت درآمده و مثبت می شود بدین ترتیب دی یود نوری A خاموش مانده و دی یود نوری B روشن می ماند.

بطور خلاصه اگر بهره جریان ترانزیستور کم باشد دی یود نوری A خاموش و دی یود نوری B روشن می شود.

ترانزیستور با ظرفیت خازنی بالا

وقتی که اسیلاتور سریع خاموش می شود، شرایط درست نظیر حالت های قبلی گفته شده است T10 و ترانزیستور تحت آزمایش هر دو قطع بوده و این باعث می شود دی یود نوری B و A هر دو خاموش باشند وقتی که اسیلاتور سریع روشن شده X منفی و Y مثبت شده هر دو ترانزیستور روشن می شوند ولی اگر TA ظرفیت خازنی کلکتور بیس (Ceb) و یا خازن کلکتور امیتر (Cce) بالا باشد، پاسخ آن تأخیر دارد. زیاد شدن ولتاژ در کلکتور آهسته شده همچنانکه این خازنها در حال تخلیه شدن هستند ولی ولتاژ در قبل از اینکه Ia روشن شود به مقدار نهائی خود خواهد رسید. و وقتی که این حالت اتفاق افتد دی یود نوری B در حالیکه A خاموش است روشن می شود (شکل ۳c)

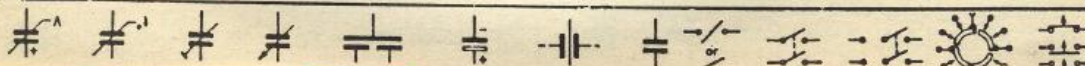
وقتی که به هر صورت TA و T10 بیش از یکبار خاموش شوند توسط تغییرات Y و X خازن فقط از طریق جفت دار لینگتن T11 و T12 (که طبق تعریف مقاومت ورودی زیاد دارد) و مقاومت R24 10M شارژ می تواند بشود. انتشار ولتاژ در کلکتور TA همچنان که خازنها و شارژ می شوند با سرعت کمتری از یک ترانزیستور معمولی انجام شده و اگر خازنها خیلی بزرگ باشند ولتاژ آنقدر که لازم برای خاموش کردن T11 می باشد افت نمی کند و بنابراین روشن نشدن دی یود نوری A و خاموش شدن دی یود نوری قبل از زمان شروع شدن مجدد T10 و TA انجام می پذیرد بنابراین 'B' LED روشن مانده و 'A' LED خاموش خواهد بود این در طی تمام مدتی که اسیلاتور سریع روشن است می باشد.

با مختصر کمتر بودن ظرفیت 'A' LED بطور مختصر روشن می شود، اگر دشارژ مختصر خازن اضافی فقط اجازه دهد این دی یود برای مدت کوتاهی از هر سیکل اسیلاتور روشن شود.

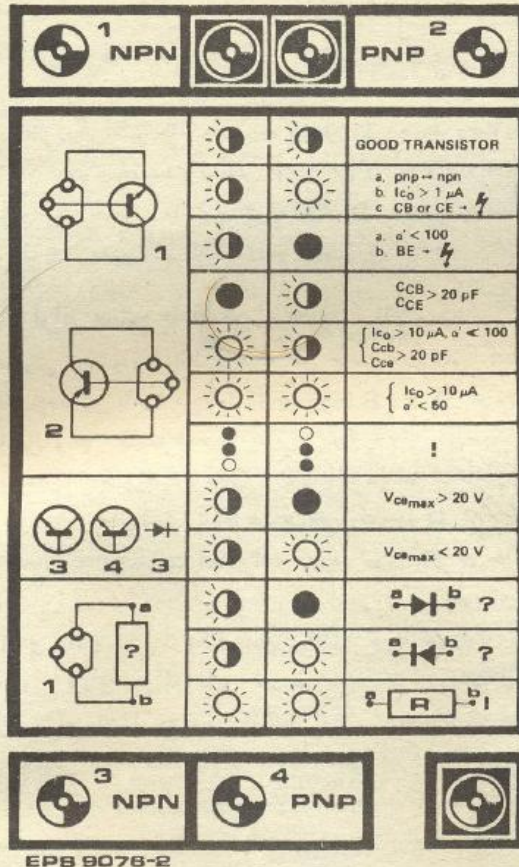
بطور خلاصه: نمایش خازن اضافی بدین گونه است که دی یود نوری B روشن است و در طی روشن زمان روشن بودن دی یود نوری A خاموش یا نور بسیار کم دارد.

ترانزیستور با نشد زیاد

یک ترانزیستور با نشد زیاد در تمام زمان کار در نظر آزمایش کننده بنظر می رسد ه روشن باشد. در تمام حالات آزمایش هیچ جریان کلکتور در ترانزیستور تحت آزمایش مادامیکه اسیلاتور سریع خاموش است نداریم. هر چند اگر جریان نشدی بین کلکتور و امیتر موجود باشد این جریان از طریق R29 P10 به خط منفی منبع تغذیه حتی وقتی که هم TA و T10 قطع فرض می شوند جریان می یابد. این جریان نشدی



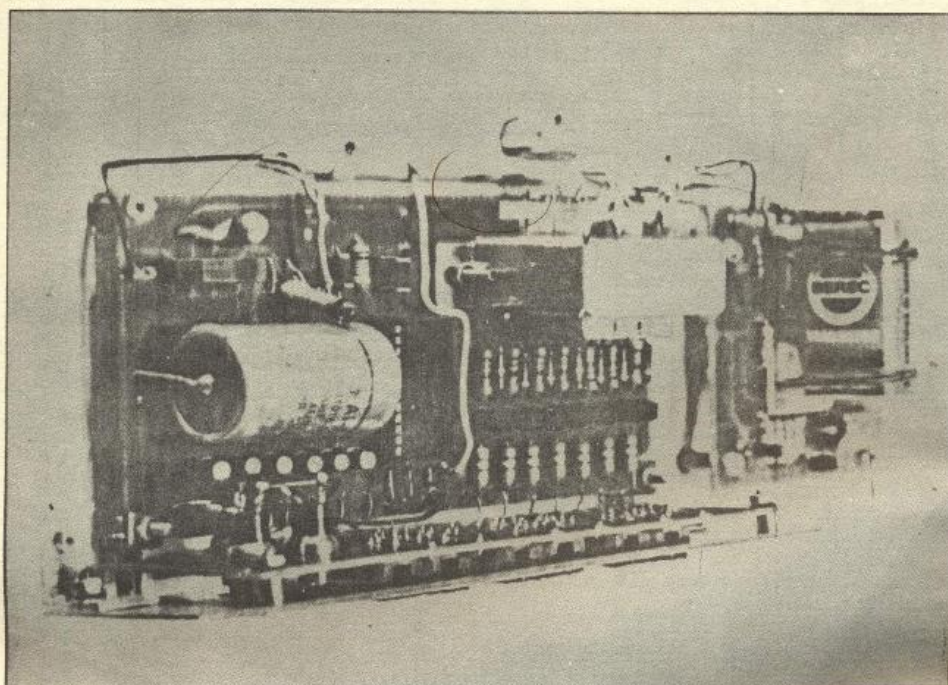
ELEKTOR TUP/TUN TESTER



یک ولتاژ روی مقاومت (R29) 10M ایجاد کرده و بدین ترتیب پتانسیل را در بیس T11 بالا می‌برد. ولتاژ آمیتر T12 در این حالت معادل نصف منبع تغذیه (حدود ۱۵ ولت) به کمک پتانسیومتر، R30 R31 می‌شود. پس اگر جریان نشدی کمی بیش از 1UA باشد یک ولتاژ کافی برای روشن کردن T11 T12 می‌سازد و دی‌یود نوری B و A را وقتی اسیلا تور سریع خاموش است روشن می‌کند. وقتی اسیلا تور سریع روشن می‌شود ترانزیستورهای نمایش از طریق Q و P روشن شده و دی‌یود نوری B روشن مانده ولی دی‌یود نوری A خاموش می‌شود (شکل ۳ F). بنابراین با ترانزیستوری که جریان نشدی بیش از یک میکروآمپر دی‌یود نوری b روشن و a مثبت می‌زند.

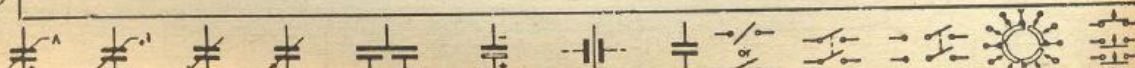
mos clock 5314

ساعت توسط آی سی mos ... 5314



آی سی ساعت مدار مجتمع نوع MM5314 برای نشان دادن زمان به صورت ساعت، دقیقه و ثانیه
بر روی آی سی نمایش رقم (Seven - segment) طرح ریزی شده است برخلاف MM 5313 هیچ

یک ترانزیستور با این عیبها شبیه ترانزیستور با جریان نشدی (ولی نشد زیاد) می باشد یک جریان می توان
از خط مثبت منبع به اتصال امی تر بیس و کلکتور بیس در TA (یا مستقیماً از اتصال کلکتور - امی تر) از طریق
D10 و مقاومت مگا اهمی 10 R29, جریان یابد. خواهیم دید که جریان نشدی حتی به مقدار یک میکرو
آمپر می تواند ترانزیستورهای T12 T11 را روشن کند. بنابراین دی یود نوری B روشن شده و 'A' LED
مادامیکه اسبیلاتور سریع روشن است خاموش می باشد. وقتی اسبیلاتور سریع خاموش است 'A' LED روشن شده
و B هم روشن می ماند بدین ترتیب اتصالاتی در بیس و کلکتور و یا اتصالاتی در امیتر و کلکتور بدین صورت
مشخص می شود که 'B' ED: همواره روشن و 'A' LED چشمک می زند.



خروجی BCD ندارد بالنتیجه کوچکتر است (DIL) (دارای ۲۴ پایه) و ساختمانی ساده‌تر دارد و مهم‌تر آنکه ارزان‌تر است. همانطور که از دیاگرام مداری MM5314 (شکل ۱) پیداست تمام اجزاء مورد نیاز یک ساعت در آن دیده می‌شود. پالس ساعت IC می‌تواند ۵۰ هرتز یا ۶۰ هرتز باشد. ولتاژ تغذیه بین ۶ ولت تا ۱۷ ولت می‌تواند تغییر کند و نیازی به پایداری آن نیست. اگر ورودی‌ها به عنوان یک ساعت دارای امکانات مختلف بر حسب حالت لایحیکی ورودی خواهد بود برای مثال امکان انتخاب سیکل ۱۲ ساعته یا ۲۴ ساعت در شبانه‌روز است. در سیکل ۱۲ ساعت بعد از آن اتوماتیک دوباره صفر نشان خواهد داد. اگر هیچ خواندنی از ثانیه لازم نباشد می‌توان در آی سی نمایش رقم را کم کرد که یک ورقه چدنی قابل ملاحظه است. با کمک ورودی strobe خواندن ساعت متوقف شده و ورودی‌های کنترل تطبیق تاخیر با تقدم ساعت را می‌توان اعمال کرد. همچنین ساعت را برای تنظیم زمان صحیح نمی‌توان متوقف کرد. جدول تمام امکانات مختلف کنترل تنظیم را نشان می‌دهد شکل ۲۵ یک نمایش از بالا از پایه‌های MM5314 است

عمل

در تمام مدار آی سی دو قسمت اساسی می‌توان تشخیص داد:

a - شمارنده با مدار مربوطه

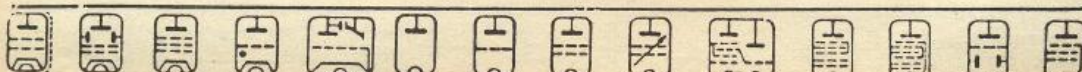
b - مدار برای عمل دی که خواندن نمایش ارقام (که بتوسط خطوط بریده در شکل ۱ نشان داده شده است). پالس نهایی که شمارنده را برانند از نیم سیکل سبع اصلی تغذیه بدست می‌آیند. شکل دهنده پالس در ورودی شمارنده موج سینه‌ی را به موج مربعی به کمک اشیت فریگر تبدیل می‌کند.

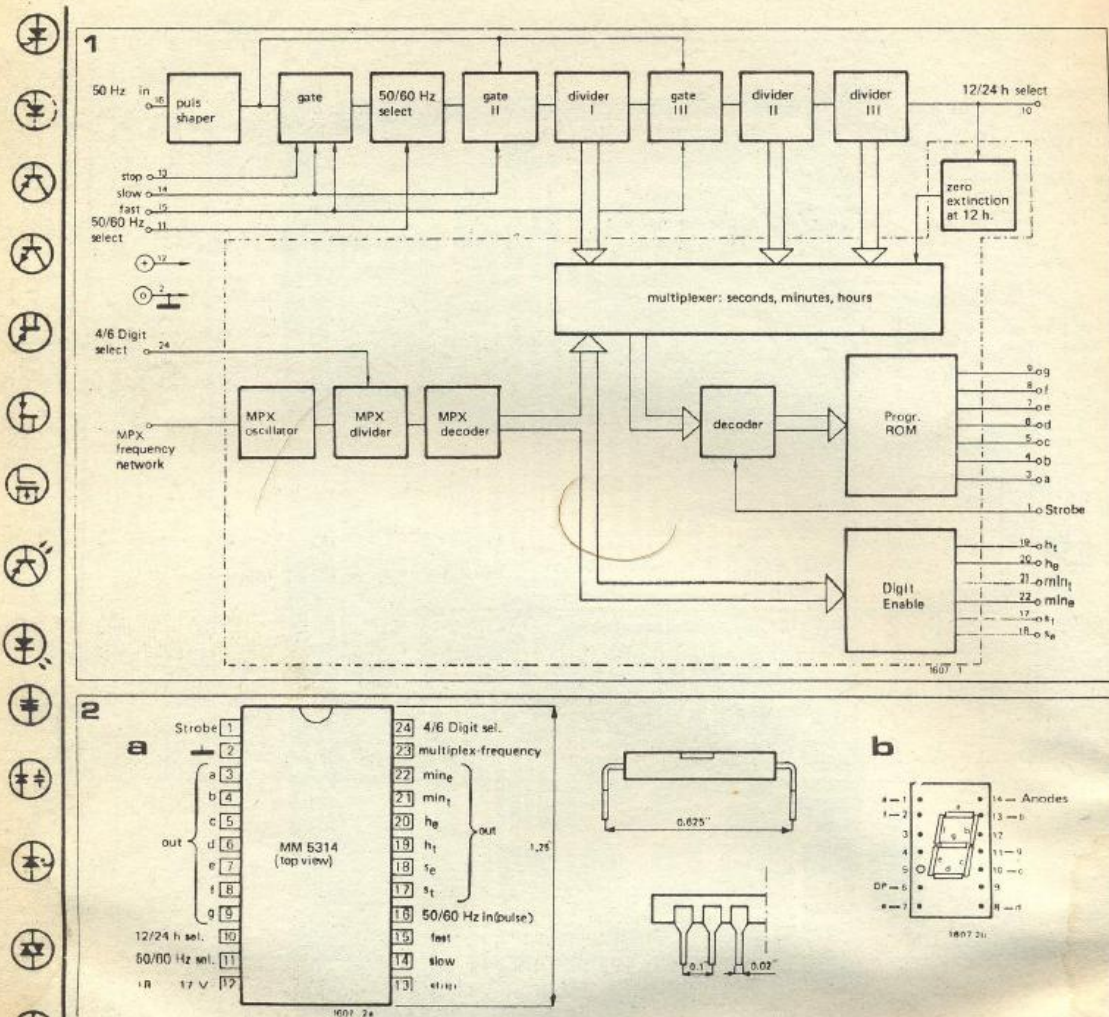
Table

function	state*	pin
stop	'0'	13
slow adjustment	'0'	14
quick adjustment	'0'	15
mains frequency 50 Hz	'1'	11
mains frequency 60 Hz	'0'	11
12-hour cycle	'0'	10
24-hour cycle	'1'	10
with seconds	'0'	24
without seconds	'1'	24
strobe	'0'	1

این تر یگر یک هیستروزین در حدود ۵ ولت دارد برحسب لاجیک پایه ۱۱ از آی سی سیگنال پالس به ۵۰ یا ۶۰ تقسیم می‌شود به طوری که سیگنال یک هرتز برای راننده بعدی بوجود می‌آید دو سه طبقه بعدی شمارنده تقسیم به دقیقه‌ها و ۱۲ یا ۲۴ ساعت برحسب لامیک پایه ۱۰ می‌شود. از طریق گیت‌های حالت‌های مجزا از شمارنده ساعت می‌تواند به طور صحیحی تنظیم گردد. اگر پایه ۱۴ از آی سی در لاجیک '۰' باشد ساعت در میزان یک دقیقه در هر ثانیه کار خواهد کرد اگر پایه ۱۵ لاجیک '۰' باشد ساعت متوقف خواهد شد. اگر سیکل ۱۲ ساعته انتخاب گردد، ضربه کمک مدار خاصی در IC به آن داده می‌شود.

خواندن شمارنده‌ها و نمایش آنها به کمک روش مالتی پلکس انجام می‌شود. مالتی پلکس محل‌های مختلف شمارنده را حس کرده به طور مرتب و باریتم فرکانس مالتی پلکس مقادیر پیدا کرده را به دی کدها رد می‌کند و از آنجا به حافظه خروجی می‌دهد (ROM - حافظه‌ای که فقط قابل خواندن است). فرکانس مالتی پلکس را می‌توان به کمک یک مدار ساده Rc که متعلق به پایه ۳۲ است تغییر داد. اسیلاتور مالتی پلکسی یک به دنبال دارند که برحسب لاجیک پایه ۲۴ یا ۶ رقم رامی‌توانند برانند (با و یا بدون ثانیه بترتیب) با بکار بردن تکنیک مالتی پلکس رانند نمایش ارقام به طور موازی انجام شده است. به صورت سرببی بوده است. رانند





موازی به مفهوم خواندن محل تمام شمارنده‌ها به طور همزمان است. و در پایان آن تمام شمارنده‌های هر دهه در لحظه معین به حافظه مربوطه آن دهد تغذیه می‌گردند. اطلاعاتی که بدین طریق ذخیره شده‌اند نمایش خواندن هر شمارنده را از طریق دی کدها می‌راند. این به طور همزمان برای تمام دهه‌ها اتفاق می‌افتد. و بنابراین عبارت راندن موازی بکار می‌رود. تکنیک مالتی پلکسی به مفهوم آن است که تمام مقادیر شمارنده‌ها بررسی شده بطور سریع و پی در پی و با همان میزان به خروجی (ROM) که برای نمایش آی سی رقم برنامه‌ریزی شده است فرستاده می‌شود. در همان زمان که شمارنده‌ها خوانده می‌شوند هر نمایش مربوط ولتاژ تغذیه را از طریق لاجیک بلوک مارک شده با "digit Enable" «توانائی رقم» رسانده می‌شود. این به مفهوم آن است که با این ساعت شمارنده‌ها می‌توانند یکی از میان چهار تا (با نمایش چهار رقم) و یا یکی از میان شش تا در هر لحظه به نمایش درآید حالت لاجیکی پایه ۲۴ حالت نمایش را مشخص می‌کند (۶ رقمی یا چهار رقمی) اگر برای مثال یک شمارنده ثانیه خوانده شود و یکی از نمایش‌های ثانیه ولتاژ تغذیه دریافت دارد از طریق «توانائی رقم»

'Digit



3

Parts list

Resistors:

R1 ... R7 = 10 k
 R8 ... R14 = 100 k
 R15 ... R21 = 470 Ω
 R22, R23 = 100 k

Capacitors:

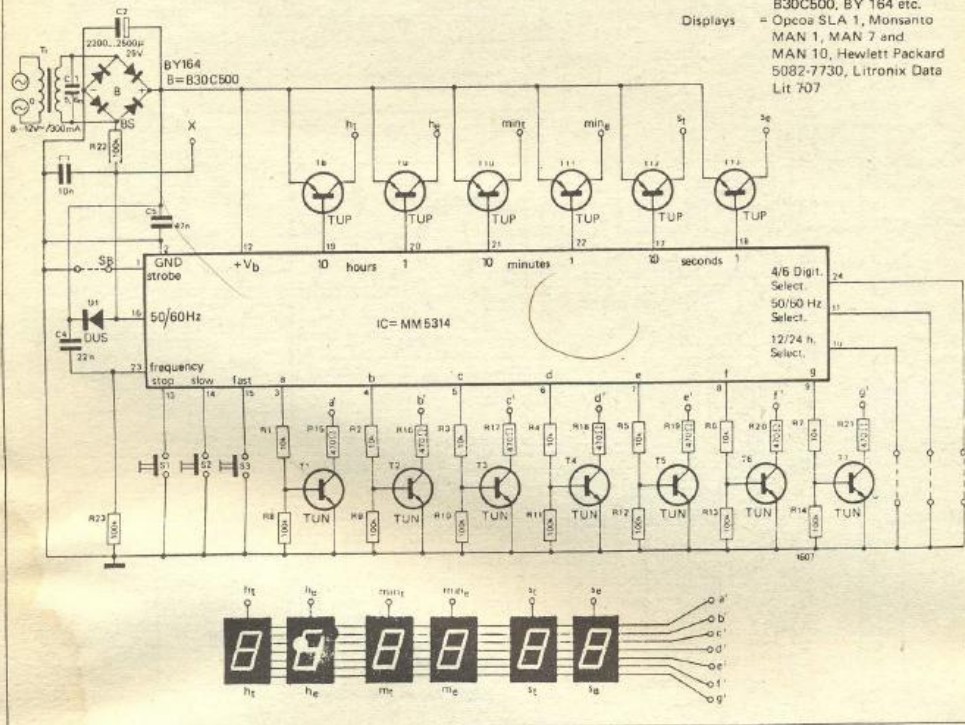
C1 = 5n6
 R2 = 2200 μ /25 V
 C3 = 10 n
 C4 = 22 n
 C5 = 47 n

Various:

Tr = mains trafo, 8 ... 12 V/250 mA
 S1 ... S3 = miniature push-button, SPST
 IC-socket (24 pin DIL)

Semiconductors:

IC = MM5314
 T1 ... T7 = TUN
 T8 ... T13 = TUP
 D1 = DUS
 B = bridge rectifier
 B30C500, BY 164 etc.
 Displays = Opco SLA 1, Monsanto
 MAN 1, MAN 7 and
 MAN 10, Hewlett Packard
 5082-7730, Litronix Data
 Lit 707

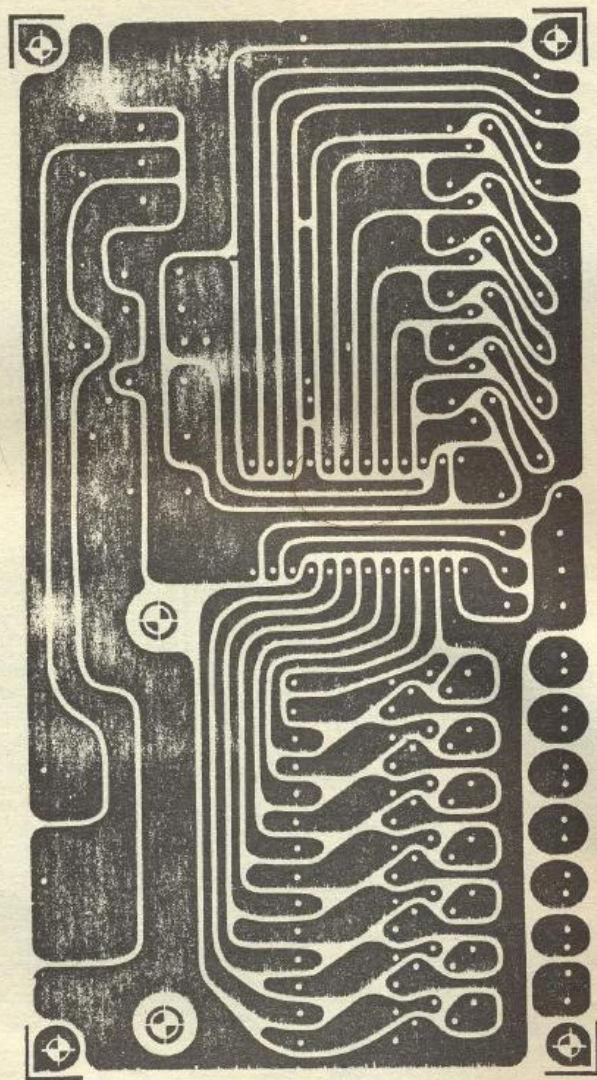


« Enable » و در این صورت تعداد این رقم دیده خواهد شد بدین ترتیب به نوبت تمام رقم های دیگر هر کدام در یک لحظه نمایش داده خواهند شد درحالی که بقیه ارقام تغذیه در یافت نمی دارند چون فرکانس مالتی پلکس بالای ۱۰۰ هرتز است چشم نمایش را پیوسته نمی دارند چون فرکانس مالتی پلکس بالای ۱۰۰ هرتز است چشم نمایش را پیوسته می بینند در MM5314 فرکانس مالتی پلکس با 60KH می تواند انتخاب گردد.

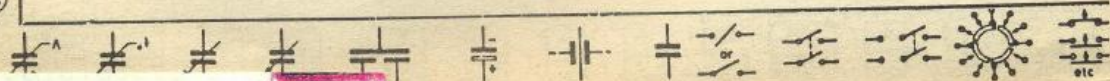
مدار

مدار کامل در شکل ۳ نشان می دهد که بجز آی سی MM5314 فقط المانهای ناچیز دیگری برای ساختن یک ساعت کامل لازم است. شاید آنچه غیر معمول باشد آنست که توصیف مدار با منبع شروع می شود ز برا به کمک آن بالیس های ساعت ایجاد می شود چون ولتاژ منبع برای IC لازم نیست که پایدار و ثابت باشد. منبع هر چه که ممکن بوده ساده تر در نظر گرفته شده است. ولتاژ DC منبع هر چیزی بین ۸ ولت تا ۱۷ ولت می تواند باشد

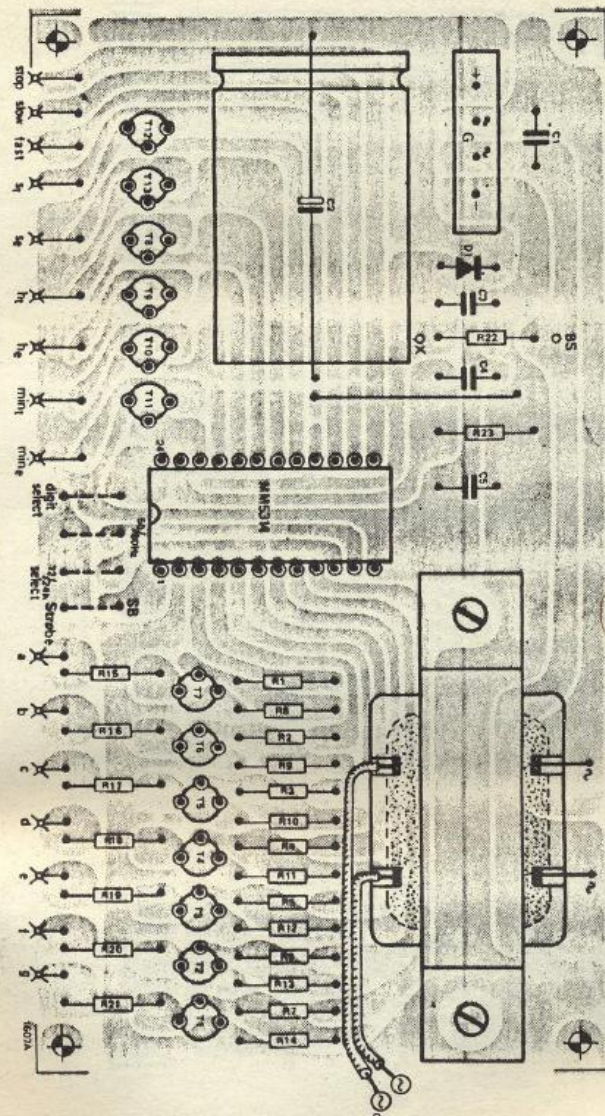
4



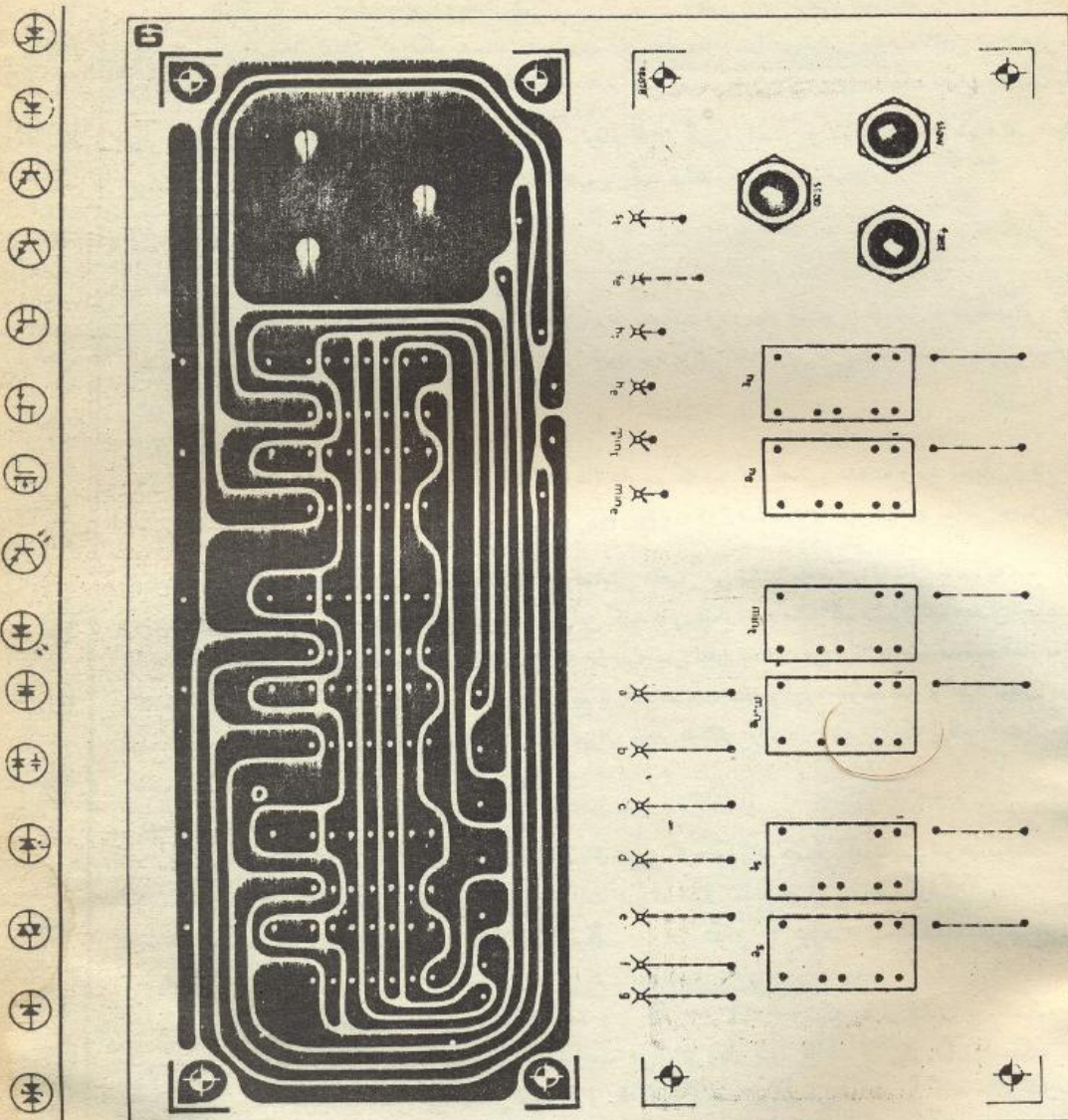
نیم سیکل از ۵۰ هرتز به پایه ورودی پالس از طریق مدار دکوپله C3, R27 داده می شود این ورودی از ولتاژ زیاد به کمک دیود D1 حفاظت می شود.
 مدار RC (R23 C4) که به پایه ۲۳ آی سی متصل شده است فرکانس مالتی پلکس را مشخص می کند و برای مقادیر داده شده حدود 10KH خواهد بود. چون مدار مجتمع IC نمی تواند



5

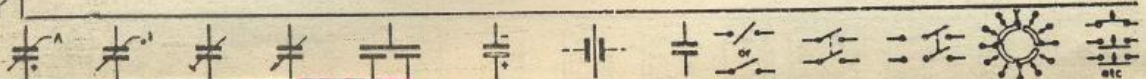


جریان کاتی برای راندن آی سی های رقم بدهد طبقه باز برای این کار لازم است. این کار به کمک ترانزیستورهای TuN در پایه های ۳ تا ۹ و I_c ارقام انجام میشود. مقاومت کلکتور محدودیت جریان برای ارقام بوجود می آورد و مقدار این مقاومت ها روشنائی ارقام رامشخص می کند مقدار می نیمم مقاومت مجازن ۳۳۰ اهم $(tV_b = 17V)$ و در عمل ۴۷۰ اهم مقاومت رضایت بخشی است یک مقدار کمتر هیچ افزایش قابل توجهی در



نور ارقام بوجود نمی آورد فقط عمر آنها را کوتاه می کند.
 ترانزیستورهای باز به شکل کلیدی عمل می کنند و همچنین بین خروجی های توانائی نمایش رقم
 (Digit - Enable) و گره های رقم قرار می گیرند. این کلیدها نمایش ثانیه دقیقه و ساعت را به ولتاژ
 تغذیه منبع در لحظه مناسب اتصال می دهد. ترانزیستورهای سوئیچی به کار رفته در اینجا از نوع TuN هستند.
 مدار روی دو برد چاپی مجزا ساخته می شود یکی برای نمایش ارقام و یکی برای مدار اصلی ساعت و منبع تغذیه
 اصلی.

مدارهای چاپی



شکل ۴ برد مدار چاپی و شکل ۵ طرز قرار گرفتن المان‌ها را روی برد چاپی نشان می‌دهد. این بردها کاملاً کوچک هستند به طوری که مدار کامل را می‌توان در تاب کابین جدا قرار داد. تمام ترمینال‌های خروجی و کنترل (انتخاب 50 یا 60 هرتز استراب Strobe غیرو) در یک ردیف در یک طرف مدار قرار دادند که مستقیماً در مقابل برد نمایش ارقام قرار گرفته است و در شکل ۶ دیده می‌شود این برد نمایش شامل کلیدهای فشاری کوچک برای توقف یا کند و تند کردن هست.

برد نمایش:

با ثانیه و بدون ثانیه:

اگر نمایش ثانیه را بکار نبریم هزینه دو رقم در سوکت و دو ترانزیستور را می‌توانیم صرفه‌جویی کنیم در این حالت هیچ ارتباطی بین پایه ۲۴ و زمین نداریم. چون برد برای شش رقم طرح شده است دو رقم دیگر را همیشه می‌توان متصل کرد.

ارتباط بین بردها:

کلاً ۱۳ ارتباط کنترل (با احتساب ثانیه‌ها) داریم که بین برد اصلی ساعت و برد نمایش ارقام خواهد بود. شش زمان توانائی رقم (ht, he, mt, me, st, se) به ترمینال‌های مربوطه برد نمایش وصل خواهند شد.

بعلاوه خطوط ۵ تا ۹ به ترمینال‌های مشابه برد نمایش متصل می‌شدند سه ترمینال باقی مانده به سه کلید فشاری برای تنظیم ساعت متصل خواهند شد. طرف دیگر این کلیدهای فشاری به مشترک منبع تغذیه متصل خواهد شد. به کمک سیگنال‌های زمانی رادیو، TV یا سرویس تلفن ساعت می‌تواند به طور صحیح آغاز به کار کند و کاملاً دقیق بماند به کمک کلیدهای فشاری سریع یا کند ساعت تنظیم اولیه خواهد شد و کلید توقف بعد از شنیدن زمان رها خواهد شد. صفحه جلوی ساعت باید به میزان چهار یا شش رقم باز باشد تا آنکه ارقام را بتوان در آنجا قرار داد.

گسترش بیشتر:

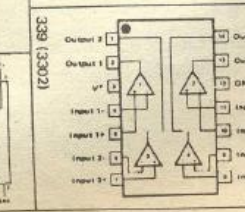
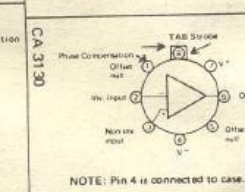
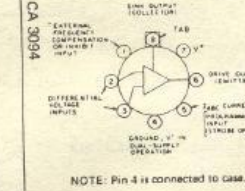
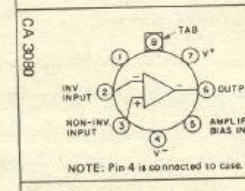
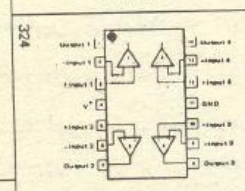
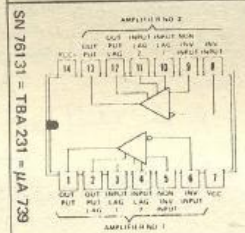
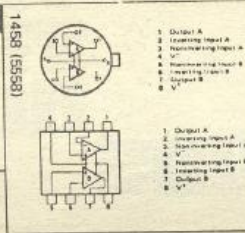
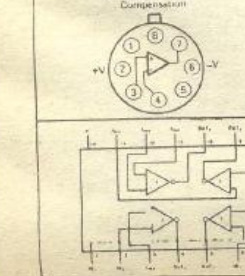
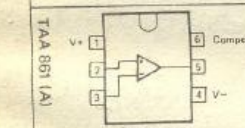
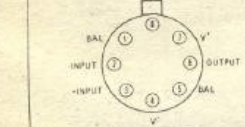
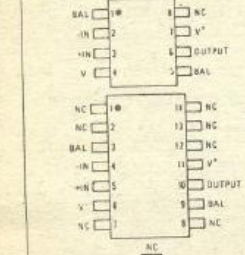
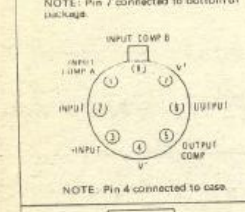
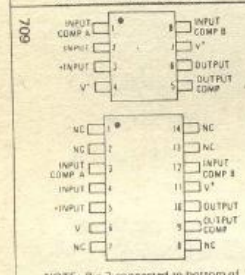
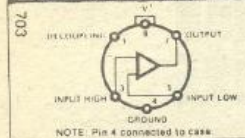
— می‌توان مبنای زمان را با کمک کریستال تعیین کرد جریان مصرفی آن ناچیز خواهد بود.

— منابع تغذیه اضطراری را باید در حالت نبودن منبع تغذیه اصلی در نظر گرفت.

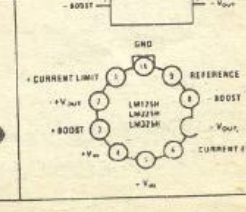
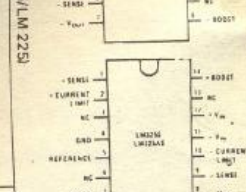
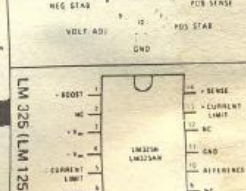
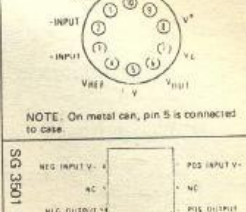
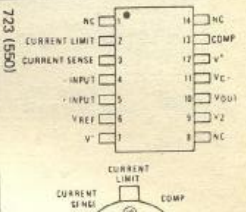
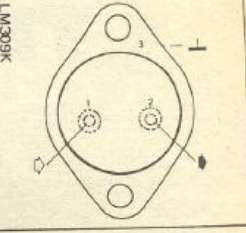
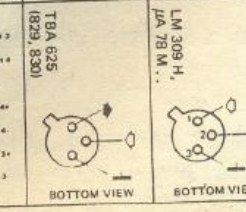
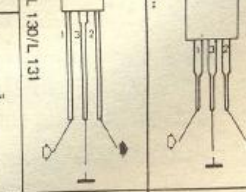
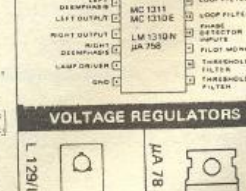
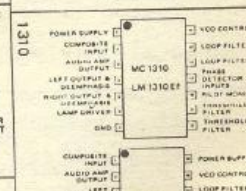
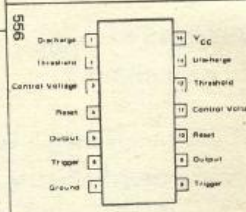
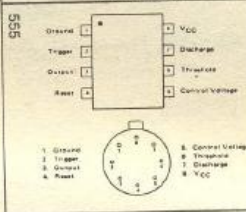
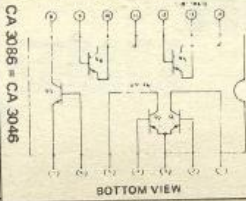
قسمت‌هایی که با X, BX, SB در شکل ۳ علامت زده شده‌اند برای این کاربردها هستند.

ایده اضافه کردن یک قطعه خط به عدد (۹ → ۰) (شکل ۲ و ۳) را به کمک مدار شکل و آی‌سی نمایش رقم آند مشترک نظیر این ساعت می‌توان بکار برد. نقاط G, E, D, A, به کلکتور ترانزیستور راننده مورد نظر وصل می‌شوند (T1, T4, T5, T7) برای آی‌سی نمایش با کاتد مشترک مدار شکل ۵ را می‌توان بکار برد.

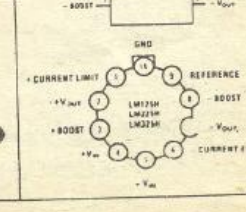
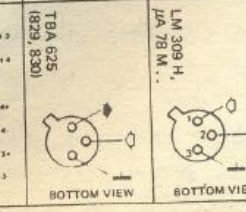
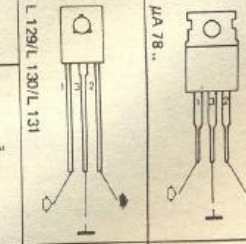
OPAMPs, COMPARATORS



SPECIAL TYPES



VOLTAGE REGULATORS



TUP TUN DUG DUS

توضیحاتی درباره TUP-TIN-DUG-DUS

در مدارهای این سری از کتب تا حد امکان سعی گردیده از ترانزیستورهای "TUP" و "TUN" و دیودهای "DUG" و "DUS" استفاده گردد. این علائم مشخص کننده یک گروه بزرگی از ترانزیستورها و دیودهاست که می توانند جایگزین هم بشوند. علائم یاد شده فوق نشانه های اختصاری هستند و کامل آنها چنین اند:

TUP = Transistor, Universal PNP DUS = Diode, Universal Silicon
TUN = Transistor, Universal NPN DUG = Diode, Universal Germanium

حداقل مشخصات این سری نیمه هادیها در جدول ۱ آمده است. البته همیشه این امکان هست که یک ترانزیستور را با ترانزیستوری به مشخصات بهتری جایگزین کرد. مشخصات و معادلها:

تعداد از ترانزیستورها که مشخصات TUN را دارند در جدول ۲ ذکر گردانند. این لیست کامل نیست و می توان انواع دیگری نیز به آن اضافه نمود. در جدول ۳ تعدادی ترانزیستورهای نوع TUP آورده شده است. همچنین در جدول ۴ لیست دیودهای نوع DUG و DUS آمده است. از نظر کیفیت در گروه TUN ترانزیستورهای BC107 و BC108 و BC109 و در گروه TUP ترانزیستورهای BC177 و BC178 و BC179 دارای مشخصات بهتری هستند که حداقل این مشخصات در تابلو ۵ داده شده است در حالیکه تابلوهای معادلات مختلفی برای گروههای یاد شده داده است.

حروف A و B و C که بعد از شماره ترانزیستورها آورده میشود برای مشخص کردن مقدار ضریب بهره جریان می باشد.

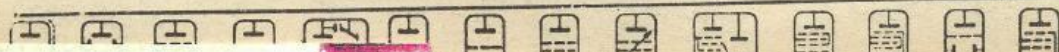
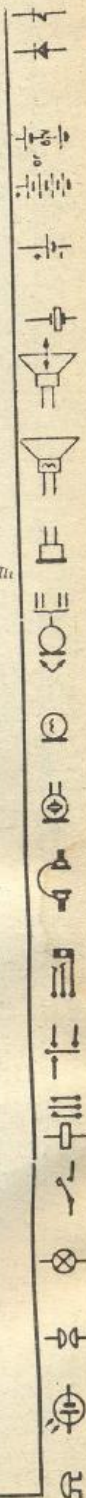
۱۲۵ تا ۲۶۰	A برای ضریب بهره های
۲۴۰ تا ۵۰۰	B برای "
۴۵۰ تا ۹۰۰	C برای "

بنابراین ترانزیستور BC109C را نمیتوان مستقیماً "جایگزین BC109B کرد زیرا ضریب بهره اولی بیشتر از دومی است. اگرچه در بسیاری مدارهای عملی این جایگزینی اختلافی در مدار بوجود نمی آورد.

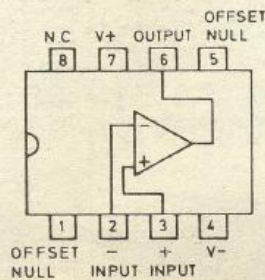
در هنگام جایگزین کردن ترانزیستورها بجای یکدیگر به پایه ها توجه داشته باشید، در این جا بایستی به جدول ۶ توجه کنید.

نکاتی در مورد آی - سی ها

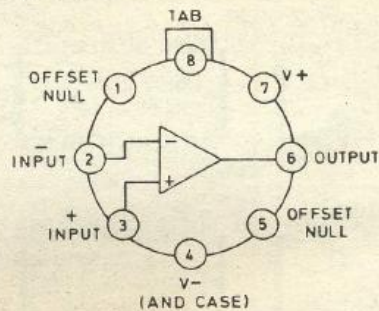
اکثراً "برای یک آی - سی نیز معادلهایی وجود دارد که توسط کمپانی های مختلف ساخته میشوند. معمولاً این آی سی های معادل در حروفی که جلوی آنها می آیند اختلاف دارند. برای مثال یک تقویت کننده مشهور عملیاتی (آپ - امپ) ۷۴۱ است که به شماره های 741



Semiconductor Outlines and Pin Designations

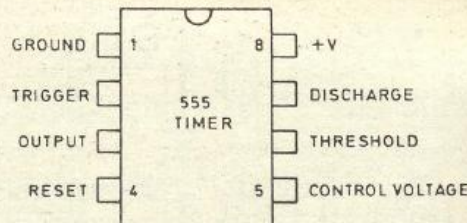


8-PIN D.I.L. OR D.I.P. 741 (TOP VIEW)



TO5 741 (TOP VIEW)

Outlines and pin connections of the two most popular 741 op-amp packages



Outline and pin notations of the standard 8-pin d.i.l. (d.i.p.) version of the 555 timer i.c. (top view)

عرضه شده است: برای اینکه گیج نشوید این آی - سی فقط با شماره ۷۴۱ ذکر می گردد.

درمورد مقاومتها و خازنها

در مورد اندازه گذاری مقاومتها و خازنها به مثالهای زیر توجه کنید.

مقاومت 2K7 یعنی	۲/۷ کیلواهم	یا	۲۷۰۰ اهم
مقاومت 3M9 یعنی	۳/۹ مگا اهم	یا	۳۹۰۰ کیلواهم
خازن 4P7 یعنی	۴/۷ پیکوفاراد		
خازن 100μ یعنی	۱۰۰ میکروفاراد		
خازن 100n یعنی	۱۰۰ نانوفاراد	یا	۱۰۰۰۰۰ پیکوفاراد یا ۰/۰۱
میکروفاراد که بصورت 10KPF نیز نوشته میشود.			
F یعنی میکرومیکروفاراد که همان پیکوفاراد است.			

جدول ۱ - الف: حداقل مشخصات باری TUN و TUP

جدول ۱ - ب: حداقل مشخصات برای DUG و DUS

جدول ۲ - ترانزیستورهای TUN

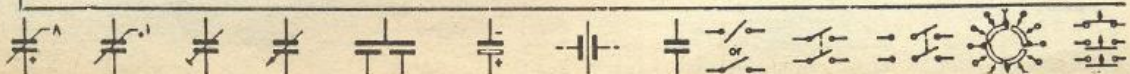
جدول ۳ - ترانزیستورهای TUP

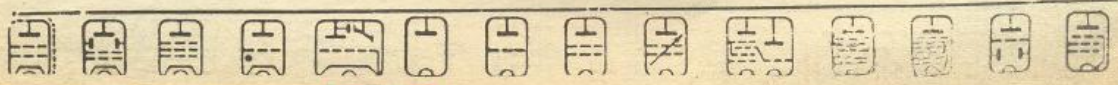
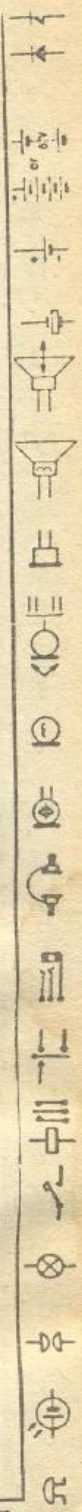
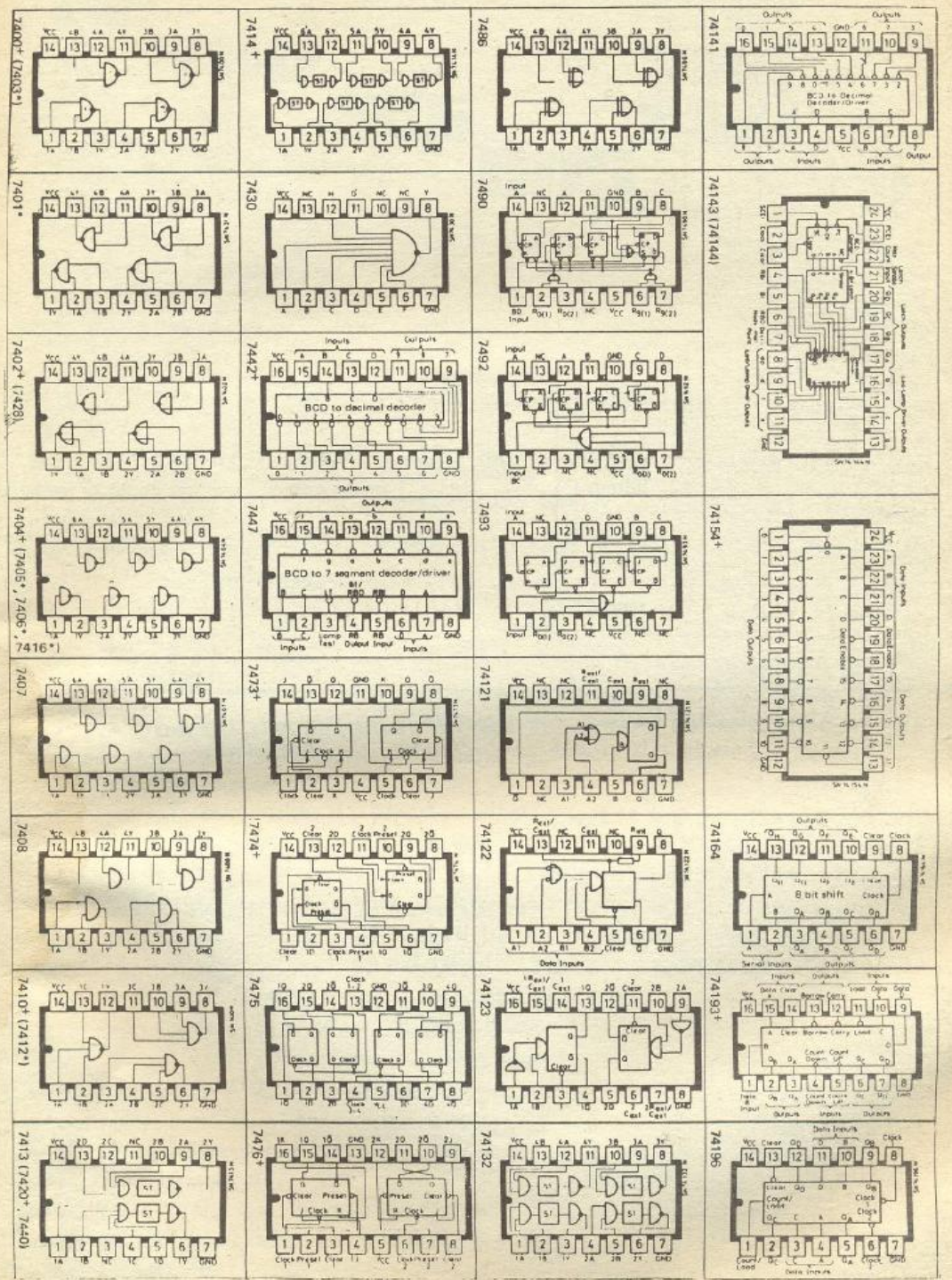
جدول ۴ - دیودهای نوع DUG و DUS

جدول ۵ - حداقل مشخصات چند ترانزیستور از دو گروه

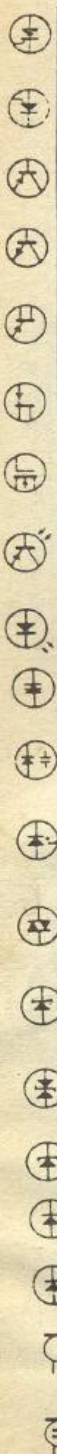
جدول ۶ - معادلات آی - سی ها همراه با فرم پایدهای آنها.

بقیه در صفحه بعد

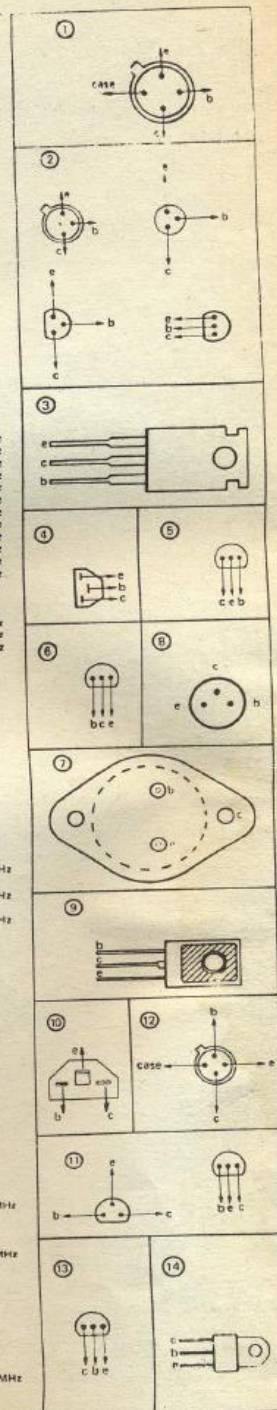




(9v)



Type	PNP = P NPN = N	V _{CE0} (V or I)	I _{C(max)} (mA)	P _{max} (mW) not cooled: 0 = < 300 00 = 300-1000 cooled: 00+ = 1-10 W 00++ = 10-35 W 00+++ = > 40 W	h _{FE(min)}	case nr.	com-note
1UN	N	0	00	0	000		
TUP	P	0	00	00	0000	2	grounded base: f _T = 700 MHz
AC126	P	0	0	0	0	1	
AF23P	N	000	00	0	000	2	
BC104	N	0	00	0	000	2	low noise
BC108	N	0	00	0	0000	2	
BC109	N	0	00	00+	00	2	
BC140	N	000	0000	00+	00	2	
BC141	N	00	0000	00+	00	2	
BC180	P	00	0000	00+	00	2	
BC181	P	000	0000	0	0000	2	
BC182	N	000	000	0	000	2	
BC212	N	0000	000	0	0000	2	
BC546	P	0000	00	00	000	7	
BC556	P	0000	00	00+	00	7	
BD106	N	00	00000	00+++	0	7	
BD130	N	000	00000	00+++	00	9	
BD132	P	000	00000	00+	00	9	
BD137	N	000	0000	00+	00	9	
BD138	P	000	0000	00+	00	9	
BD139	N	000	0000	00+	00	9	
BD140	P	0000	0000	00+	00	9	
BD220	N	000	00000	00+++	0	7	
BF180	N	0	0	0	00	12	grounded base: f _T = 675 MHz
BF185	N	0	0	0	000	10	grounded base: f _T = 220 MHz
BF194	N	0	0	0	000	10	grounded emitter: f _T = 260 MHz
BF195	N	0	0	0	000	11	grounded emitter: f _T = 200 MHz
BF196	N	00	0	00	00	11	grounded emitter: f _T = 550 MHz
BF200	N	0	0	0	000	11	grounded base: f _T = 240 MHz
BF254	N	00000	00	00	00	2	grounded emitter: f _T = 260 MHz
BF257	P	0	0	00	000	6	grounded emitter: f _T = 50 MHz
BF494	N	0	0	0	00	2	grounded emitter: f _T = 260 MHz
BFX34	N	000	00000	0	00	1	grounded emitter: f _T = 1000 MHz
BFX89	N	0	0	0	00	2	grounded emitter: f _T = 1000 MHz
BFY90	N	0	0000	0	000	2	
BSX19	N	0	0000	0	000	2	
BSX20	N	0	0000	00	000	2	
BSXB1	P	000	0000	00	000	1	
HEP51	N	000	0000	00	000	1	
HEP52	N	0	00	00	000	5	f _T = 160 MHz
HEP56	N	0	00	00	000	9	f _T = 200 MHz
MJL171	P	000	00000	00+++	00	9	f _T = 750 MHz
MJE180	N	00	00000	00+++	00	9	
MJE181	N	000	00000	00+++	00	9	
MJE340	N	00000	0000	00+++	00	13	
MPS A05	N	000	0000	00	00	13	
MPS A00	N	0000	0000	00	000	13	
MPS A09	N	00	00	00	00	13	
MPS A10	N	00	000	00	0000	13	
MPS A13	N	00	000	00	0000	13	
MPS A17	N	00	00	00	0000	13	
MPS A18	N	000	000	00	00	13	
MPS A55	P	000	0000	0	00	13	
MPS A56	P	0000	0000	00+	00	14	
MPS U01	N	00	00000	00+	00	14	
MPS U05	N	000	00000	00+	00	14	
MPS U45	P	0000	00000	00	00	13	f _T = 300 MHz
MPS2526	N	0	00	00	000	13	f _T = 100 MHz
MPS3394	N	00	000	00	000	13	f _T = 480 MHz
MPS3702	P	0	0000	00	00	13	
MPS3796	N	0	00	00	0000	13	
MPS6514	N	00	0000	00+++	0	3	
TIP29	N	00	0000	00+++	0	3	
TIP30	P	00	0000	00+++	0	3	
TIP31	N	00	00000	00+++	0	3	
TIP32	P	00	00000	00+++	0000	7	Darlington
TIP340	N	000	00000	00+++	0000	7	Darlington
TIP142	N	00000	00000	00+++	0	3	
TIP2955	P	000	00000	00+++	0	3	
TIP3055	N	000	00000	00+++	0	3	
TIP5520	P	000	00000	00+++	0	2	
2N606	N	000	0000	00	0	2	
2N706	N	0	0	00	00	2	
2N914	N	0	0000	00	00	2	
2N1613	N	000	0000	00	000	2	
2N1711	N	000	0000	00	000	2	
2N1983	N	00	0000	00	00	2	
2N1984	N	00	0000	00	00	2	
2N2210	N	00	0000	00	00	2	
2N2222	N	00	0000	00	00	13	
2N2955	P	000	00000	00+++	00	7	+ MJE2955, TIP2955
2N3054	N	000	00000	00+++	0	7	
2N3055	N	000	00000	00+++	0	7	f _T = 500 MHz
2N3553	N	00	0000	00	000	13	
2N3554	N	000	0000	0	000	13	
2N3538	P	00	0000	0	000	13	
2N3732	P	00	000	00	00	7	f _T = 700 MHz
2N3966	N	00	000	00+	00	13	
2N3904	N	00	000	00	000	13	
2N3905	N	00	000	00	000	13	
2N3906	P	00	000	00	000	13	
2N3907	N	000	0	0	000	13	
2N4123	N	00	000	0	000	13	
2N4124	N	00	000	0	000	13	
2N4126	P	00	000	0	0	13	
2N4401	N	00	0000	00	000	13	
2N4410	N	0000	000	00	00	2	f _T = 700 MHz
2N4427	N	0	0000	00	000	7	
2N45183	N	0	0000	00	000	7	



	type	U_{ce0} max	I_c max	h_{fe} min.	P_{tot} max	f_T min.
TUN	NPN	20 V	100 mA	100	100 mW	100 MHz
TUP	PNP	20 V	100 mA	100	100 mW	100 MHz

Table 1a. Minimum specifications for TUP and TUN.

Table 1b. Minimum specifications for DUS and DUG.

	type	U_R max	I_F max	I_R max	P_{tot} max	C_D max
DUS	Si	25 V	100 mA	1 μ A	250 mW	5 pF
DUG	Ge	20 V	35 mA	100 μ A	250 mW	10 pF

Table 2. Various transistor types that meet the TUN specifications.

TUN		
BC 107	BC 208	BC 384
BC 108	BC 209	BC 407
BC 109	BC 237	BC 408
BC 147	BC 238	BC 409
BC 148	BC 239	BC 413
BC 149	BC 317	BC 414
BC 171	BC 318	BC 547
BC 172	BC 319	BC 548
BC 173	BC 347	BC 549
BC 182	BC 348	BC 582
BC 183	BC 349	BC 583
BC 184	BC 382	BC 584
BC 207	BC 383	

Table 3. Various transistor types that meet the TUP specifications.

TUP		
BC 157	BC 253	BC 352
BC 158	BC 261	BC 415
BC 177	BC 262	BC 416
BC 178	BC 263	BC 417
BC 204	BC 307	BC 418
BC 205	BC 308	BC 419
BC 206	BC 309	BC 512
BC 212	BC 320	BC 513
BC 213	BC 321	BC 514
BC 214	BC 322	BC 557
BC 251	BC 350	BC 558
BC 252	BC 351	BC 559

Table 4. Various diodes that meet the DUS or DUG specifications.

DUS		DUG
BA 127	BA 318	OA 85
BA 217	BAX 13	OA 91
BA 218	BAY 61	OA 95
BA 221	1N914	AA 116
BA 222	1N4148	
BA 317		

Table 5. Minimum specifications for the BC107, -108, -109 and BC177, -178, -179 families (according to the Pro-Electron standard). Note that the BC179 does not necessarily meet the TUP specification ($I_{c,max} = 50$ mA).

	NPN	PNP
	BC 107 BC 108 BC 109	BC 177 BC 178 BC 179
V_{ce0} max	45 V 20 V 20 V	45 V 25 V 20 V
V_{eb0} max	6 V 5 V 5 V	5 V 5 V 5 V
I_c max	100 mA 100 mA 100 mA	100 mA 100 mA 50 mA
P_{tot} max	300 mW 300 mW 300 mW	300 mW 300 mW 300 mW
f_T min.	150 MHz 150 MHz 150 MHz	130 MHz 130 MHz 130 MHz
F max	10 dB 10 dB 4 dB	10 dB 10 dB 4 dB

The letters after the type number denote the current gain:

A: α' (β , h_{FE}) = 125-260
B: α' = 240-500
C: α' = 450-900.

Table 6. Various equivalents for the BC107, -108, ... families. The data are those given by the Pro-Electron standard; individual manufacturers will sometimes give better specifications for their own products.

NPN	PNP	Case	Remarks
BC 107 BC 108 BC 109	BC 177 BC 178 BC 179		
BC 147 BC 148 BC 149	BC 157 BC 158 BC 159		$P_{max} = 250$ mW
BC 207 BC 208 BC 209	BC 204 BC 205 BC 206		
BC 237 BC 238 BC 239	BC 307 BC 308 BC 309		
BC 317 BC 318 BC 319	BC 320 BC 321 BC 322		$I_{c,max} = 150$ mA
BC 347 BC 348 BC 349	BC 350 BC 351 BC 352		
BC 407 BC 408 BC 409	BC 417 BC 418 BC 419		$P_{max} = 250$ mW
BC 547 BC 548 BC 549	BC 557 BC 558 BC 559		$P_{max} = 500$ mW
BC 167 BC 168 BC 169	BC 257 BC 258 BC 259		169/259 $I_{c,max} = 50$ mA
BC 171 BC 172 BC 173	BC 251 BC 252 BC 253		251 ... 253 low noise
BC 182 BC 183 BC 184	BC 212 BC 213 BC 214		$I_{c,max} = 200$ mA
BC 582 BC 583 BC 584	BC 512 BC 513 BC 514		$I_{c,max} = 200$ mA
BC 414 BC 414 BC 414	BC 416 BC 416 BC 416		low noise
BC 413 BC 413	BC 415 BC 415		low noise
BC 382 BC 383 BC 384			
BC 437 BC 438 BC 439			$P_{max} = 220$ mW
BC 467 BC 468 BC 469			$P_{max} = 220$ mW
	BC 261 BC 262 BC 263		low noise

TUP
DUG
TUN
DUS