

علم الکترونیک

ضمیمه فروردین ۱۳۶۳

اولین نشریه علمی و فنی ایران به سرآمد آمار و محسین برق الکترونیک

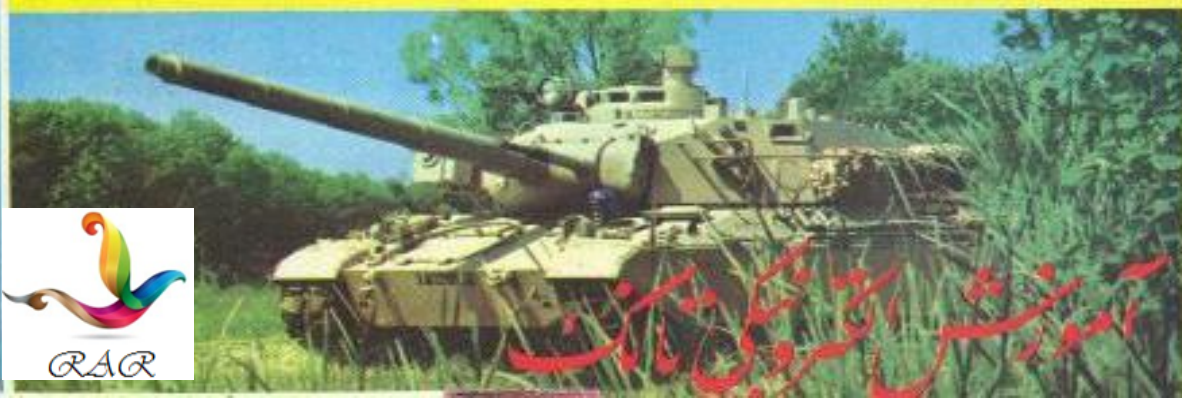
ELECTRONIC SCIENCE

شماره ضمیمه فروردین ۱۳۶۳ بهار ۱۵۰۰ ریال

هواپیمای نامی میراث ۲۰۰۰



یک مدار
الکترونیک



برای مشاهده

الکترونیک

ELECTRONIC SCIENCE

شماره ۱۳۶۲ بهار ۱۳۶۲



هواپیمای میگر ۲۰۰۰



تانک شوروی

یک مدار
الکترونیک

برای مقیاس

دوستان و علاقمندان علم الکترونیک، سلام .
با استقبالی که از اولین ویژه نامه علم الکترونیک
شد، بنابر قولی که داده بودیم، بر آن شدیم تا
انتشار مرتب این نشریه را ادامه دهیم . لذا تصمیم
داریم در سال چهار نوبت و پس از پایان هر فصل
سال یک نشریه از این نوع انتشار دهیم .
این مجله در واقع مکمل ماهنامه علم الکترونیک
است و به همین جهت نام آن را به "شماره ضمیمه
علم الکترونیک" تغییر داده ایم . با انتشار این
نشریه های تکمیلی، هم آن عده از دوستان عزیز
که بارها از ما مدارهای عملی بیشتر خواسته اند
قانع خواهند شد، و هم ما خط مشی و رسالت
ماهنامه را حفظ کرده ایم و هم این که از نظر قیمت
باری اضافه بر دوش آن دسته از علاقمندان که به
همان مدارهای ماهنامه قانع هستند، نخواهد بود .
امید است این روش مورد پسند دوستان و علاقمندان
قرار گیرد .

موفق و پیروز باشید .

فهرست مطالب شماره فروردین

۲۶	شهر و ستارگان	۳	سخن سردبیر
۲۹	پاسخ به سئوالات فنی فرامرز علیزاده	۴	هواپیماهای آواکس
	کامل علیزاده	۶	زاپس در تلاش
۳۹	تعمیر تلویزیون رنگی امیر مزینانی		برای ...
۴۱	هستاردهنده ... حمیدرضا نامنی	۸	آتش امکا
۴۳	الکترونیک و فیزیک ولوزی	۱۴	آزمایش موس فت
	گیاهی	۱۵	طراحی مدارات کنترل
۴۵	تبدیل کننده فرکانس ریحانیا	۱۸	تعیین کلاس
۴۷	رگولاتور ولتاژ بالا کامل علیزاده		کار ترانزیستور
۴۹	لیزرها	۱۹	صرفه جویی در مصرف
۵۱	پاسخ به مسابقه		برق
	شماره ۸	۲۳	پنر زئرانور
۵۵	صافی کربنالی ۲/۲	۲۵	مدل برق مستقیم
	محسن خوشنمی		به غیر مستقیم
	گاهت		مجنی مرتضوی

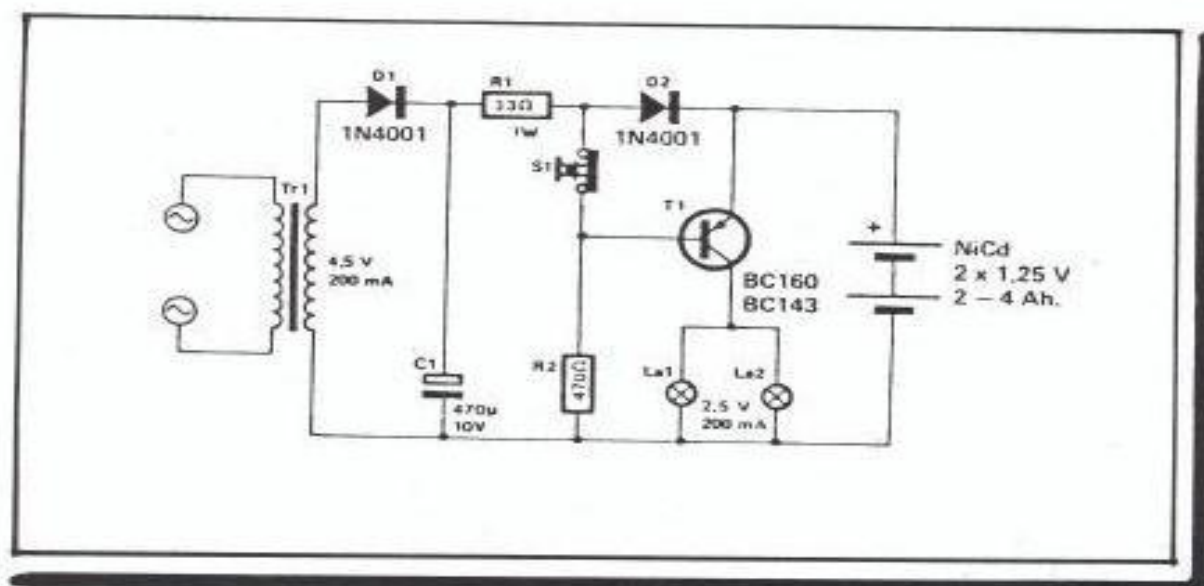
فهرست مطالب شماره تکمیلی فروردین

۱۲۲	زئرانور دینامارکای حمیدرضا نامنی	۵۹	فهرست مدارات	۹۴	آزیر نماد
۱۲۳	طرح کلی یک فلزیاب مجنی مرتضوی	۶۰	چراغ قوه اضطراری	۹۵	سیستم پیگیری
۱۲۴	تبدیل کننده نور به فرکانس	۶۱	مسافت شمار دیجیتال مجنی مرتضوی		خورشیدی
	حمیدرضا نامنی	۶۲	اینترکام	۹۶	مزدگیر اتومبیل
۱۲۵	فلز زردی شده	۶۳	اسیلاتور با	۹۸	تبدیل کننده ...
۱۲۶	ترموستات الکترونیک کامل علیزاده	۶۴	فرکانس ...	۱۰۰	تایم برای آشپزخانه
۱۲۹	زئرانور باس	۶۵	سیمولاتورهای تانک	۱۰۱	تغییر دهنده سرعت
	حمیدرضا نامنی	۶۶	فرکانس متر دیجیتال محسن خوشنمی	۱۰۲	تایم الکترونیک
۱۳۰	نقطه صدای دریا کامل علیزاده	۶۷	اصحاب الکترونیک کامل علیزاده	۱۰۴	حافظه تلفن
۱۳۲	منبعی کننده حسد	۶۸	چرخ گردان	۱۰۷	تولید صداهای
	ولتاژ	۶۹	هواپیماهای میزاده ۲۰۰۰ کامل علیزاده		هواپیما
۱۳۳	تار کننده انولانگ	۷۰	گرینک خبشه عقب انوسیل	۱۰۹	رنگ دودمانی
	خوابساری عقیق	۷۱	تعمیر کننده و	۱۱۱	آب و گدین نوبت
۱۳۵	اسیلاتور موج سینوسی	۷۲	تعمیر کننده و	۱۱۲	تعمیر کننده تلفن
۱۳۶	آر سی زئرانور	۷۳	تعمیر کننده و	۱۱۷	آر سی کشنده
۱۳۸	مدار اعلام کننده	۷۴	تعمیر کننده و		ترانزیستور
	بازار	۷۵	تعمیر کننده و	۱۱۹	تایم جسی
	مجنی مرتضوی	۷۶	تعمیر کننده و	۱۲۰	بهر

پسراغ قوه اضطراری

این مدار پس از قطع برق مدار مشتمل بر باتری نیکل کادمیوم را فعال می‌سازد و هنگام بودن برق باتری‌های فوق را در حالت شارژ قرار می‌دهد و در مدارات مختلف قابل استفاده بوده و می‌توان از آن بعنوان چراغ قوه اضطراری نیز استفاده نمود.

ترانزیستور $Tr1$ ، دیود $D1$ و خازن $C1$ ، یک مدار یکسوساز نیم موج را تشکیل می‌دهند و ولتاژی حدود ۶ ولت را جهت شارژ باتری‌های نیکل کادمیوم تامین می‌سازند. جریان شارژ حدود ۱۰۰ میلی‌آمپر متوسط مقاومت $R1$ و دیود $D2$ تامین می‌شود. ولتاژی که در دو سر دیود $D2$ قرار می‌گیرد، پیوند پایه - آمپتر ترانزیستور $T1$ در حالت معکوس قرار می‌دهد و سبب فعال نشدن ترانزیستور و در نتیجه خاموش ماندن لامپ می‌شود. با قطع برق، $T1$ توسط جریانی که از طریق $R2$ تامین می‌شود، فعال شده و لامپ روشن می‌شود. با اتصال مجدد برق، باتری‌ها مجدداً در حالت شارژ قرار گرفته و ترانزیستور در حالت قطع قرار می‌گیرد. همانطور که اشاره شد، در دستگاه‌های دیگر الکترونیک نیز می‌توان از این مدار بهره گرفت.

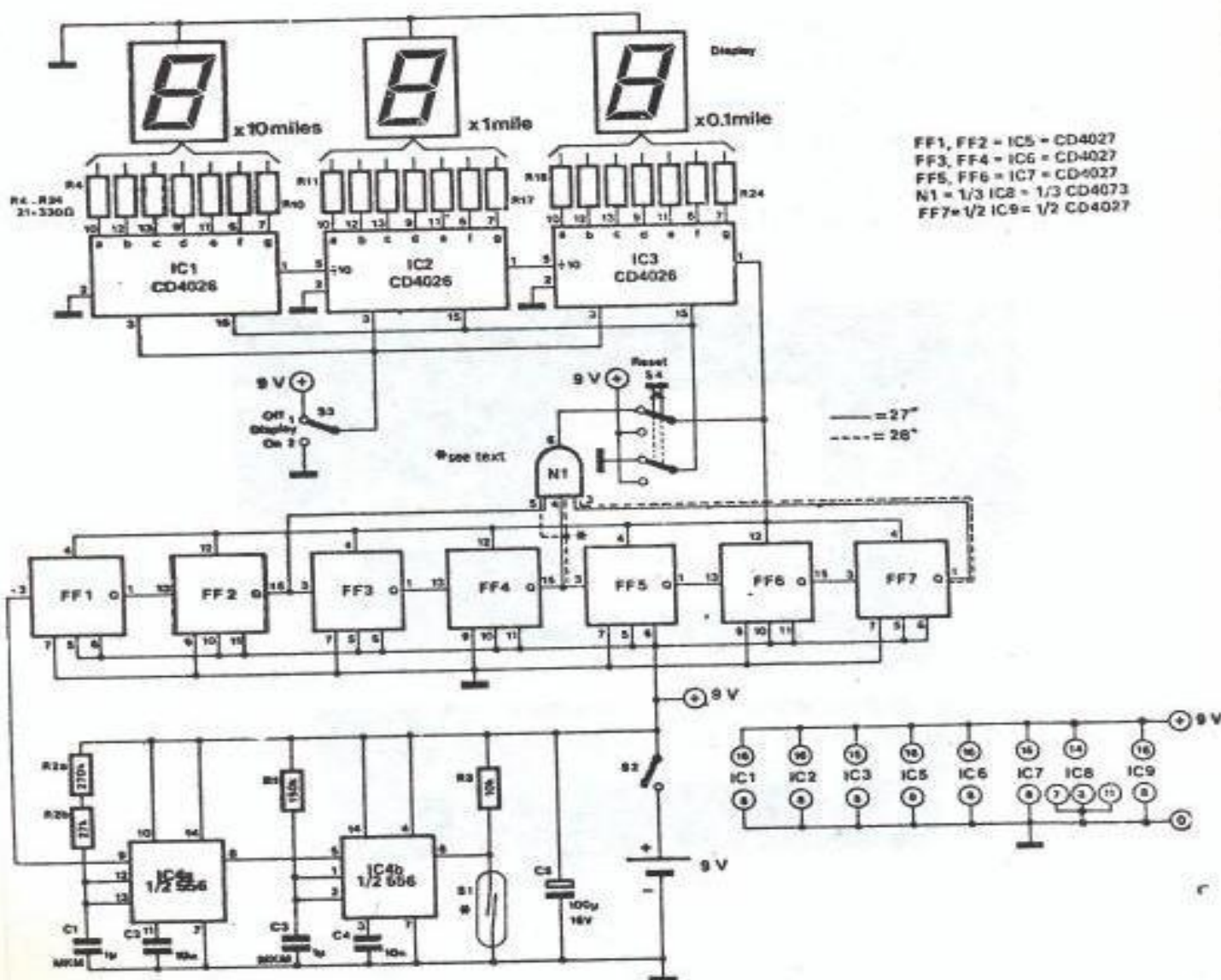


مسافت شمار دیجیتال

برگردان: مجتبی مرتضوی

مسافت شمار دیجیتال

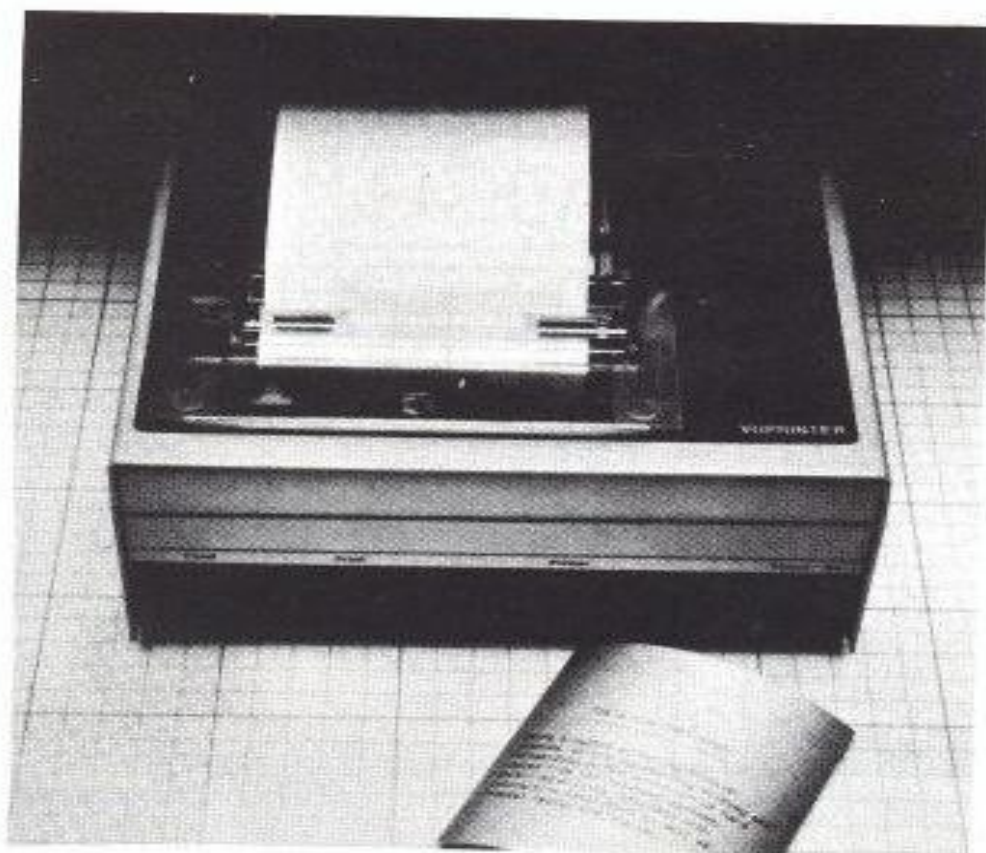
مسافت شمارهای مکانیکی از سال‌ها پیش موجود بوده و برای دوچرخه‌ها استفاده می‌شده است، لیکن استفاده از مسافت شمارهای الکترونیکی مزایایی از قبیل دقت، قابلیت قرائت بهتر و نمایش عددی و حذف اصطکاک را دربر دارد.



فاصله طی شده را با تعداد دوری که چرخ می‌زند می‌توان سنجید. هر دور کامل به وسیله یک آهنربای کوچک متصل به یکی از پره‌های چرخ احساس می‌شود. آهنربا یک کلید تیغه‌ای را که در ارتفاع مناسبی در جلوی پره‌های چرخ جلو سوار شده است به کار می‌اندازد (در نقشه این کلید با S1 نشان داده شده است). هر نوبت که آهنربا از کنار کلید عبور می‌کند آن را در یک لحظه می‌بندد و در نتیجه تایمرهای ۵۵۵ (IC4a و IC4b) به کار می‌افتند و تولید یک پالس می‌کنند که پس از عبور از تقسیم‌کننده‌های فرکانس FF1 تا FF7 و N1 به قسمت بعدی مدار می‌رود. در نتیجه به ازای هر یک‌دهم مایل یک پالس در خروجی N1 تولید می‌شود. این پالس‌ها به سه شمارنده IC1 تا IC3 که به طور ترتیبی متصل شده‌اند می‌رود. بنابراین حداکثر مقدار قابل شمارش ۹۹/۹ مایل است. چنانچه چرخ ۲۷ اینچ باشد، یک پالس در هر یک‌دهم مایل مطابق با ۷۴ دور (اتصال‌های N1 با خطوط کامل) است درحالی که تعداد دور در چرخ‌های ۲۸ اینچ، ۷۲ می‌باشد (اتصال‌های خط چین به N1) وقتی اعداد روشن باشند، جریانی که مدار می‌کشد ۱۳۰ میلی‌آمپر (S3 در حالت ۱) و در حالت خاموش ۳۰ میلی‌آمپر می‌باشد. برای این مدار یک باتری ۹ ولت (یا ۶ باتری ۱/۵ ولتی) مناسب است. دقت کنید که باید از باتری‌های نیکل کادمیم استفاده نمود که از طریق دینامو شارژ شوند. البته مدار در این حالت بدون اصطکاک است.

دستگاه تبدیل تله‌تکست به نوشته چاپی

این دستگاه به راحتی در قسمت گیرنده تله‌تکست قرار می‌گیرد و قادر است در کمتر از ۱۶ ثانیه نشانه‌های تله‌تکست را به نوشته چاپی تبدیل نماید. سیستمی که در این دستگاه به کار گرفته شده مورد تأیید تلکوم انگلستان قرار گرفته است.



اینترکام

— از: کامل علیزاده.

به احتمال زیاد، اینترکام مفیدترین دستگاه الکترونیک در منزل می باشد. مدار اینترکامی که در شکل می بینید، از نوع سه ترانزیستوری است که یکی از ترانزیستورهای آن از نوع اثر میدانی (FET) است.

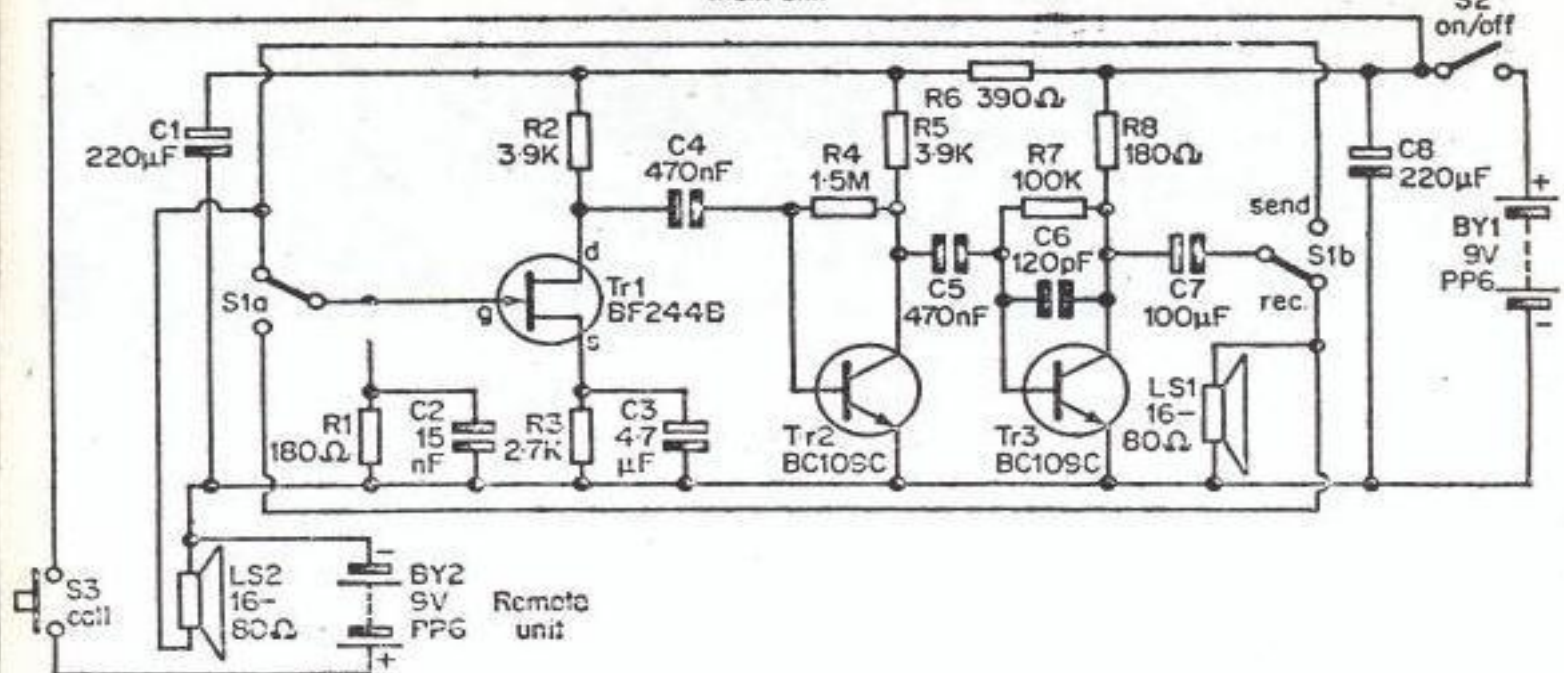
یک اینترکام در حقیقت، چیزی کمی بیشتر از یک تقویت کننده با بهره زیاد است. همان طوری که می دانید ورودی یک تقویت کننده صوتی را می توان به یک میکرون و خروجی آن را به یک بلندگو وصل کرد. تنها چیز اضافی که در یک اینترکام دیده می شود، کلید (ها) فی است که وضعیت فرستادن یا دریافت صدا را تعیین می کنند. یک اینترکام، در اصل فقط شامل یک تقویت کننده است که با استفاده از سیستم صحیح سوئیچینگ می توان آن را در وضعیت مستقیم یا معکوس قرار داد. یک اینترکام ساده دو طرفه را می توان به دو واحد اصلی و فرعی تقسیم کرد. مدار تقویت کننده در واحد اصلی قرار دارد. در این مدار، از بلندگوها به جای میکروفون نیز استفاده می شود و به همین دلیل نسبت به مدارهای دیگر، اقتصادی تر است. با این عمل، طرح مدار نیز ساده تر می شود. اگرچه بلندگوها در سایر مدارهای مشابه دارای عملکرد خوبی نمی باشند، ولی در این مدار دارای بازده کافی هستند. همان طوری که می دانید، در ارتباطات، ما نمی خواهیم همه فرکانس های صوتی را تقویت کنیم و هم چنین اعوجاج کم دارای اهمیت زیادی نیست. به همین دلیل استفاده از بلندگو به جای میکروفون، با توجه به حساسیت کمتر آن در فرکانس های بالا، مسئله مهمی را ایجاد نمی کند.

این مدار نیز مانند سایر مدارهای اینترکام دارای طبقه خروجی کلاس A می باشد. طبقات خروجی کلاس B دارای پیچیدگی بیشتر و مصرف جریان کمتری می باشند، ولی در اینجا، چون مصرف جریان کمتر مورد نظر ما نمی باشد، با توجه به پیچیدگی، از طبقه کلاس A در خروجی استفاده می کنیم. علت اهمیت کم مصرف جریان در این مدار نیز این است که از اینترکام اغلب برای رساندن پیغام های کوتاه استفاده می شود.

در طبقه ورودی تقویت کننده، از یک رِفْت ($Tr1$) به صورت تقویت کننده سورس مشترک با نویز کم استفاده شده است. این ترانزیستور در مدار دارای بهره ولتاژ بیش از ۲۰ دسی بل می باشد. امپدانس ورودی این مدار پائین بوده که با امپدانس بلندگو (به عنوان میکروفون دینامیکی) مطابقت دارد. کم بودن امپدانس در ورودی باعث حذف سیگنال های RF نیز می گردد. علت کم بودن امپدانس ورودی مدار مربوط به مقاومت گرایش گیت ($R1$) می باشد. امپدانس ورودی خود ترانزیستور $Tr1$ به تنهایی بسیار زیاد (تقریباً ۱۰۰۰ مگا اهم) است.

خازن $C2$ طوری انتخاب شده که باعث حذف و فیلتر شدن سیگنال های RF می گردد. $C4$ ، سیگنال های خروجی حاصل از $Tr1$ را به طبقه بعدی که یک تقویت کننده امیتر مشترک با بهره زیاد است، منتقل می کند. این طبقه تقویت کننده با بهره بالا را $Tr2$ تشکیل می دهد.

خروجی حاصل از $Tr2$ توسط $C5$ به دومین طبقه تقویت کننده امیتر مشترک ($Tr3$) تغذیه



دو بلندگوی مینیاتور که دارای امپدانس ۱۶ تا ۸۰ اهم است.

می‌گردد. این طبقه نیز مشابه طبقه قبلی است. اما با توجه به این که Tr3 باید بلندگوی LS1 را تغذیه کند، باید بتواند جریان خروجی زیادی را تأمین کند. بدین ترتیب مقدار مقاومت‌های بار و گرایش Tr3 نسبت به طبقه قبل کمتر انتخاب شده است. این امر باعث می‌شود که در حالت بیکاری، جریان مصرفی این طبقه کمتر باشد. جریان بیکاری این طبقه تقریباً ۲۵ میلی آمپر و جریان بیکاری کل مدار تقریباً ۲۷ میلی آمپر است. قدرت خروجی مدار برابر ۵۰ میلی وات می‌باشد. اما همین مقدار قدرت برای منظور ما کافی است. C6 باعث حذف فرکانس‌های بالا در طبقه خروجی می‌گردد. این عمل نه تنها باعث ثبات بیشتر مدار می‌گردد، بلکه باعث حذف سیگنال‌های احتمالی R.F نیز می‌گردد.

— سوئیچینگ :

S1 کلیدی است که وضعیت ارسال یا دریافت پیغام را مشخص می‌کند. این کلید در حقیقت مرکب از دو کلید ساده است که دارای دو حالت می‌باشد. این کلید باید طوری انتخاب شود که در حالت عادی در وضعیتی که در شکل نشان داده شده است، قرار گیرد. این کلید در بخش (واحد) اصلی اینترکام نصب می‌شود. S3 کلید فشاری است که در واحد فرعی نصب شده است و با فشار دادن آن می‌توان شخص را به پای واحد اصلی احضار نمود. بدین ترتیب شخص نزدیک به واحد فرعی می‌تواند با فشار دادن و رها کردن S3، در میکروفون صحبت کند.

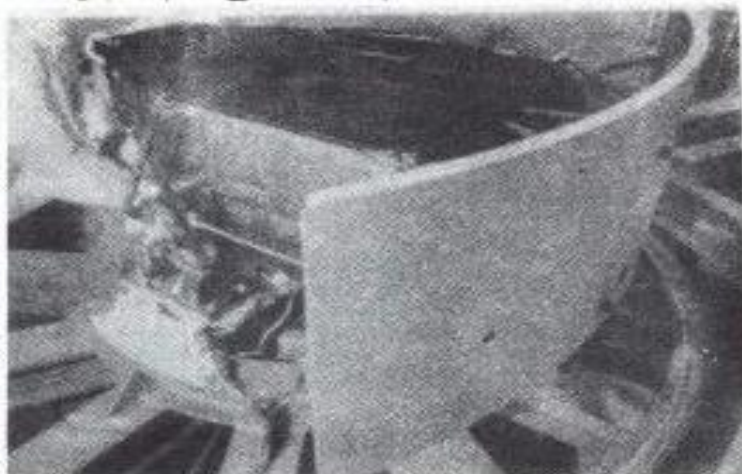
در حقیقت کلید فشاری برای جلب توجه اپراتور واحد اصلی به کار می‌رود. با رها کردن این کلید، باتری ۹ ولتی از مدار خارج شده و آلارم از LS1 نیز قطع می‌شود. در اینجا اپراتور واحد اصلی با قرار دادن مناسب کلید S1 در وضعیت‌های Rec. و Send می‌تواند با اپراتور واحد فرعی تماس برقرار کند. این کلید در حالت Send، پیغام را از واحد اصلی به اپراتور و در حالت Rec. از اپراتور به واحد اصلی ارسال می‌کند. در پایان مطالعه، اپراتور اصلی کلید S2 را در وضعیت قطع قرار می‌دهد. این کلید یک کلید قطع و وصل ساده برای وارد کردن و خارج کردن باتری ۹ ولتی BY1 به مدار می‌باشد. همان طوری که اشاره کردیم، برای ارتباط

واحد اصلی با واحد فرعی باید از یک کابل سرشته‌ای استفاده نمود. بهتر است این کابل از نوع دورشته در وسط و یک شیلد (تره) در اطراف باشد. بدین ترتیب اثر پارازیت‌های مزاحم خارجی در دستگاه، و اتلاف انرژی در کابل به حداقل می‌رسد. در صورت استفاده از کابل شیلدار، باید شیلد آن را به شاسی دستگاه متصل کرد. (در اینجا منظور از شاسی همان خط تغذیه منفی است). در این صورت یکی از رشته‌های مرکزی کابل، برای حمل سیگنال‌های صحبت از به LS2 و دیگری برای انتقال انرژی از باتری مورد استفاده قرار خواهند گرفت. برای بیشترین مقدار حساسیت می‌توان از بلندگوهای با امپدانس بالا استفاده کرد. استفاده از بلندگوهای با امپدانس کم (مانند ۱۶ اهم) نیز رضایت‌بخش است. با توجه به این که با استفاده از بلندگوهای ۸ اهمی، بارده مدار کاهش می‌یابد، استفاده از آن را توصیه نمی‌کنیم.

قطعات اینترکام:		C4	470 nF plastic
مقاومت‌ها:		C5	470 nF plastic
R1	180 ohms	C6	120 pF ceramic
R2	3.9k	C7	100 μ F 10V
R3	2.7k	C8	220 μ F 10V
R4	1.5M	نیچه‌های‌ها:	
R5	3.9k	Tr1	BF244B
R6	390 ohms	Tr2	BC109C
R7	100k	Tr3	BC109C
R8	180 ohms	کلیدها:	
خازن‌ها:		S1	D.P.D.T.
C1	220 μ F 10V	S2	S.P.S.T.
C2	15 nF plastic foil	S3	Push to make non-locking type
C3	4.7 μ F 10V		

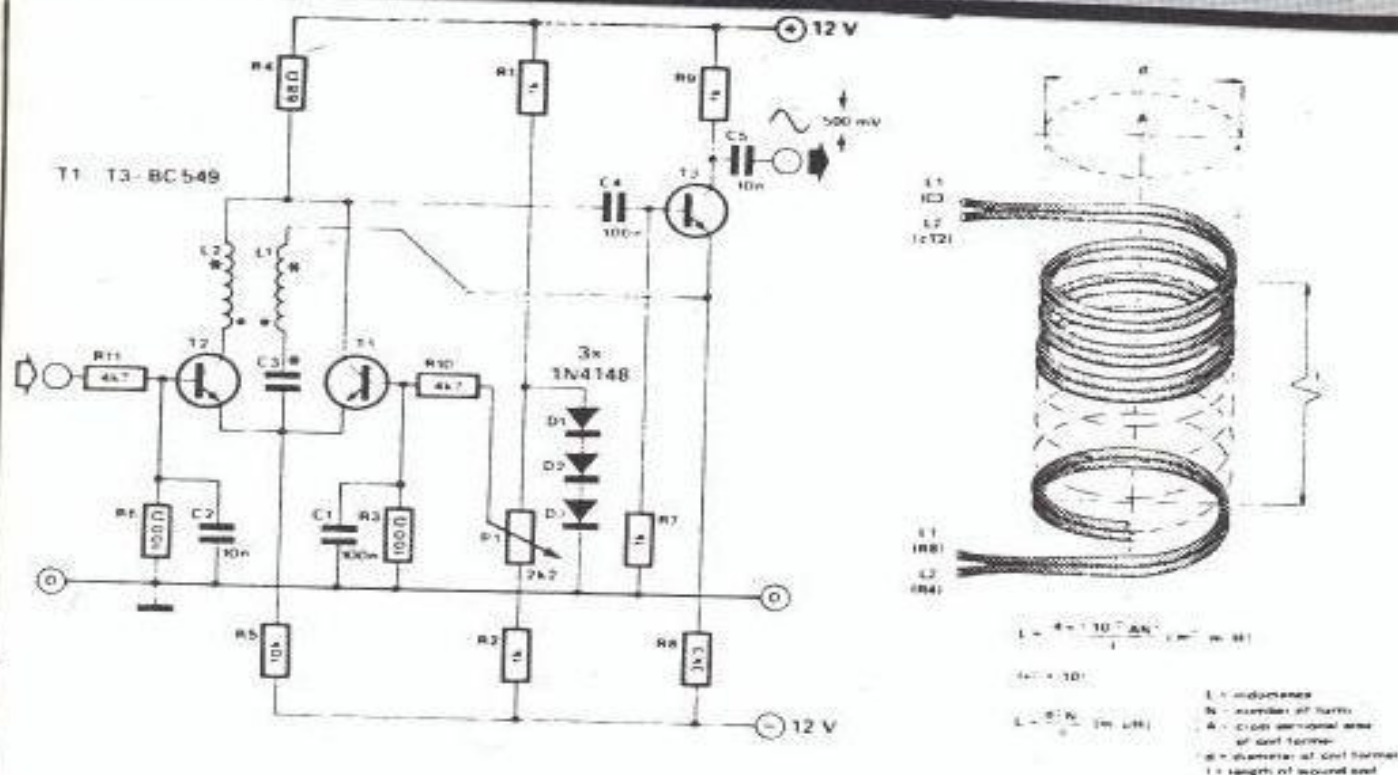
— دوربینی با دقت زیاد برای تصاویر سیاره‌ای:

دوربین سیاره‌ای ناسا برای تلسکوپ فضایی شامل دو واحد عکاسی است که دارای محفظه مشترک و بخش‌های مشابه الکترونیک می‌باشند. این سیستم که دارای چهار هد عکاسی است توسط استیتو تکنولوژی کالیفرنیا و آزمایشگاه Propulsion طراحی و ساخته شده است. بخش‌های اصلی این سیستم شامل محفظه دوربین (پ) و غایق حرارتی و رادیاتور خارجی (راست) است. این دوربین قادر خواهد بود تصاویر دقیق با میدان عریض از سیارات و اجرام سماوی تهیه کند. تصاویر بدست آمده بر روی ۴ سیسم هسته‌تائی ضبط خواهد شد.

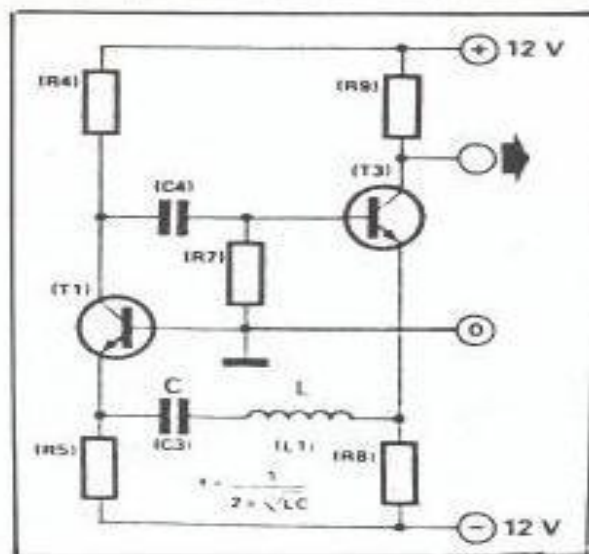


اسیلاتور با فرکانس قابل تغییر

احتمالا با اسیلاتور LC نشان داده شده در شکل ۱ آشنایی دارید. ترانزیستور T1 در این مدار در وضعیت پایه مشترک قرار دارد. ترانزیستور T3 یک طبقه بافر (ضربه گیر) است و ولتاژ آمیتر آن در ارتباط با امپدانس مدار LC، تعیین کننده مقدار جریان کلکتور T1 است. بنابراین اگر تلفات اهمی در فرکانس تشدید مدار LC کمتر از مقدار مقاومت R4 باشد، مدار LC شروع به نوسان می کند. سطح ولتاژ خروجی این نوسان ساز در دوسر R9 توسط مقدار این مقاومت، جریان کلکتور T1 و جریان عبوری از R8 تأمین می گردد.



فرکانس یک اسیلاتور LC را می توان با جانشینی خازن ثابت مدار با یک خازن متغیر، قابل تنظیم نمود. مداری که در شکل ۲ ملاحظه می کنید، در عوض دارای سلفی قابل تنظیم است. سیم پیچ L1 و L2 به نسبت یک به یک دیگر کوئل شده اند. هرگاه جریان عبوری از این دو سیم پیچ نسبت به یکدیگر در فاز مخالف باشد، میدان مغناطیسی L2 با L1 مخالفت کرده و سبب کاهش خاصیت سلفی L1 می شود. بنابراین هرچه میدان مغناطیسی L2 بیشتر باشد، فرکانس نوسان بیشتر خواهد بود. از آنجا که جریان عبوری از L2 از L1 کمتر است، میدان مغناطیسی L2 نمی تواند از L1 بیشتر شود. کاهش در شدت میدان مغناطیسی را می توان با قرار دادن T1 و T2 در شکل ۲ به جای T1 در شکل ۱، تغییر داد. همان گونه که می دانید جریان کلکتور یک جفت ترانزیستور که دارای مقاومت بار مشترک و مقاومت پایه معادل هستند، در فاز مخالف بوده و نسبت اختلاف فاز توسط ولتاژ IDC اعمال شده به پایه T1 تعیین می گردد. این ولتاژ توسط مقاومت های R1 و R2



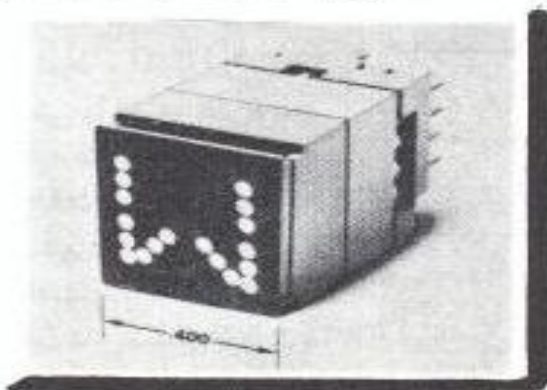
و دیودهای D1 تا D3 و پتانسیومتر P1 تعیین می‌گردد. هنگامی که P1 در حداکثر خود قرار می‌گیرد، T2 در حالت قطع قرار گرفته و دیگر L2 با L1 مخالفت نکرده و اندوکتانس کلی مدار حداکثر شده و فرکانس مدار به مقدار حداقل خود می‌رسد. با کاهش ولتاژ پایه T1، شروع به هدایت کرده و L2 شروع به مخالفت با L1 می‌نماید که در این حال فرکانس نوسان افزایش می‌یابد.

در یک مدار عملی در صورتی که C3 برابر ۵۰۰ پیکوفاراد و $L_1 = L_2$ برابر ۳۶۵ میکروهانری باشد، فرکانس مدار بین ۳۷۰ و ۵۲۰ کیلوهرتز و در صورتی که C3 برابر ۵۶ پیکو و $L_1 = L_2$ برابر ۵/۵ میکروهانری باشد، فرکانس بین ۹ تا ۱۲ مگاهرتز قابل تغییر خواهد بود. طبق شکل ۳، بهترین روش جهت سلف‌های L1 و L2، استفاده از سیم دوپل می‌باشد. به‌طور مثال جهت سیم پیچ ۳۶۵ میکروهانری تعداد ۱۹۱ دور سیم به روی یک هسته به طول ۴ سانتی‌متر و به قطر ۲ سانتی‌متر مورد نیاز خواهد بود.

البته همان‌گونه که می‌دانید استفاده از سیم پیچ‌های قابل تنظیم در اسیلاتورها چندان معمول و شناخته شده نیست ولی دارای کاربردی عملی است. در این گونه مدارها، می‌توان فرکانس را توسط ولتاژ پایه ترانزیستور (در اینجا T2) کنترل نمود. بدین وسیله، به‌طور مثال، می‌توان قسمت IF گیرنده‌های FM را به راحتی تنظیم نمود.

صفحه نمایش فیبر نوری

این صفحه نمایش دارای نوری سفید و روشنایی بسیار خوب برای تابلوهای فرمان که در محیط‌هایی با نور زیاد نصب شده‌اند مناسب است. این صفحه را در نور آفتاب نیز می‌توان به خوبی قرائت نمود. علاوه بر آن قاب آن طوری طراحی شده است که در برابر ضربه و لرزش مقاوم باشد.



فرکانس متر دیجیتال برآی تیونر رادیو

تا چند سال پیش ساختن یک مدرج (Scale) دیجیتال برای تیونر، به چندین مدار چایی و تعداد زیادی آی - سی احتیاج داشت. اما تکنولوژی نوین ساخت قطعات نیمه هادی ابعاد همه آنها را کوچک کرده و درواقع تمام مدارها را در یک آی - سی گنجانیده است. آی - سی SDA5680A که توسط کارخانه ریمنس ساخته شده تمام آنچه را که احتیاج است تا مدرج مکانیکی تیونر یک گیرنده رادیو را با یک مدرج دیجیتال ۵ رقمی جایگزین کرد در بر دارد. با بکار بردن صفحه نمایشگر (Display) از جنس کریستال مایع، LCD، (مانند FAN5132T) میزان جریان مصرفی بقدری کاهش می یابد که حتی می توان این دستگاه را روی یک رادیوی پرتابل نیز نصب کرد. تنها عیب دستگاه این است که انتخاب ایستگاههای امواج متوسط (MW) تا اندازه ای محدود است.

شرح مدار:

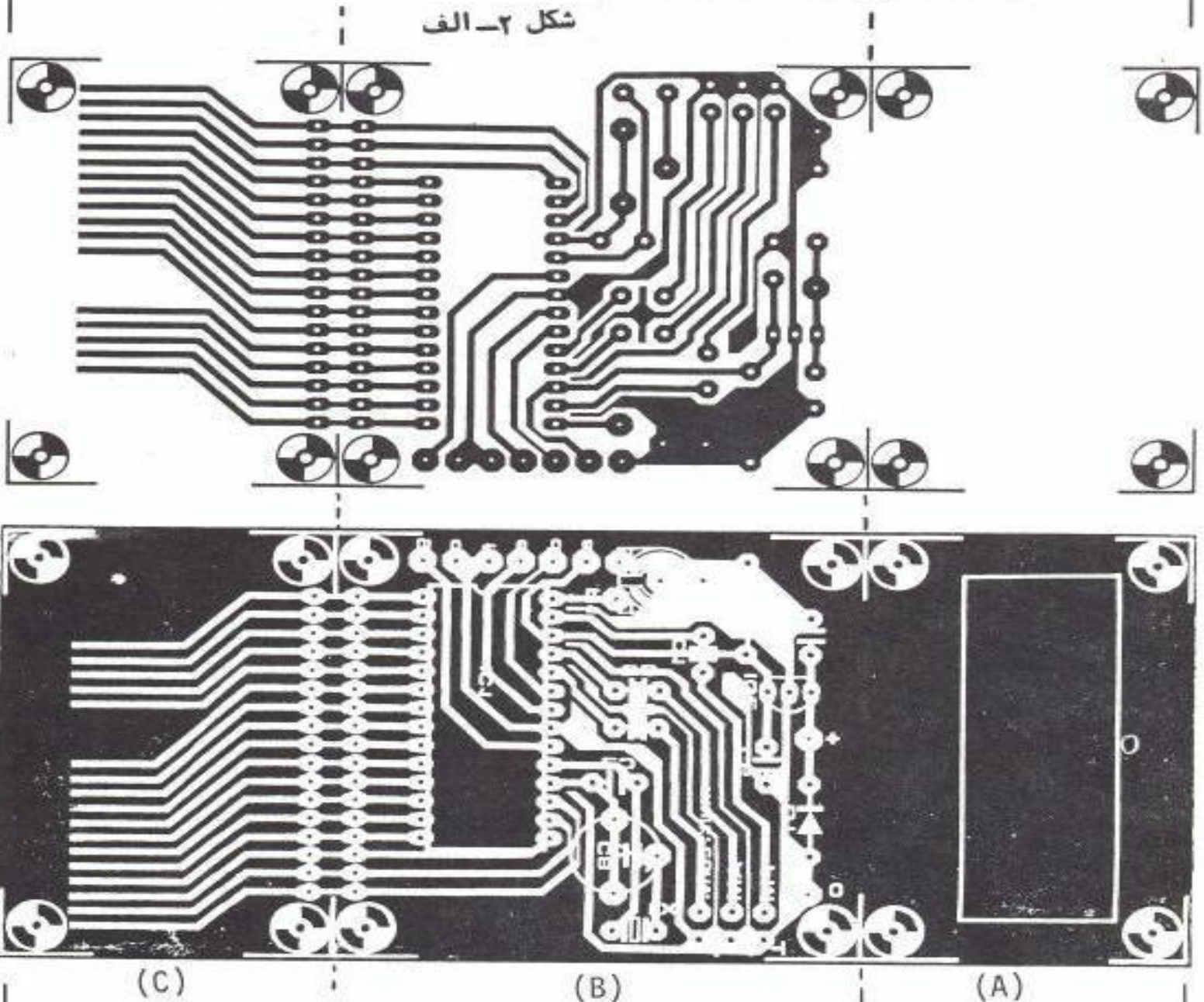
بطوری که در دیاگرام کلی مدار در شکل (۱) نشان داده شده است، بغیر از آی - سی شمارنده و صفحه نمایشگر برای ساخت دستگاه به قطعات بسیار کمی احتیاج است. حتی لزومی ندارد که در فکر مداری برای کنترل صفحه LCD باشیم، چرا که پایه های صفحه نمایشگر مستقیماً به خروجی های ۱۲ تا ۲۸ شمارنده متصل می گردند. برای به حداقل رساندن تعداد اتصالات از روش مولتی پلکس کردن سه مرحله ای (Three Step Multiplexing) استفاده شده است. توسط پتانسیومتر $P1$ مقدار نامی ولتاژ آستانه مولتی پلکس کننده تعیین می گردد که در نتیجه می توان شدت روشنایی را بطور یکنواخت در سراسر صفحه نمایشگر توزیع کرد.

آی - سی شمارنده فرکانس دارای سه ورودی است: پایه شماره ۲ ورودی نوسان ساز FM، پایه شماره ۴ ورودی نوسان ساز امواج بلند، متوسط و کوتاه و پایه شماره ۵ یک ورودی اضافی است. برای دریافت IF دوم گیرنده های از نوع سوپر هت مضاعف (Double-Superhet) توسط کلید $S1$ حوزه فرکانس قسمت نمایشگر انتخاب می شود. در حقیقت این عمل بوسیله انتخاب یکی از نوسان سازهای محلی توسط $S1b$ انجام می گیرد. در همین حال توسط قسمت دیگر کلید، یعنی $S1a$ ، بطور همزمان IF صحیح برای هر حوزه Preset می گردد. جدول (۱) ولتاژ مورد لزوم برای نقطه A (برای حالت FM) و نقطه B (برای حالت AM) را نشان می دهد.

علت قرار دادن این کلید اینست که چون سیگنال های ورودی آی - سی از نوسان ساز محلی گیرنده گرفته می شوند و فرکانس این نوسان ساز همواره به اندازه فرکانس IF از فرکانس موج RF دریافت شده بیشتر است، بنابراین برای اینکه فرکانس فرستنده روی صفحه نمایشگر نشان داده شود، بایستی در هر حالت F_{IF} مربوطه از فرکانس نوسان ساز محلی که توسط یکی از پایه های ۲ یا ۴ به آی - سی وارد می گردد کم شود. به عنوان مثال اگر در حالت اف - ام نقطه A به منبع +۵ ولت متصل گردد، فرکانس IF برابر $10/725$ مگاهرتز محسوب شده و این عدد از تواتر نوسانات اسیلاتور محلی کم می گردد و یا اگر در حالت AM نقطه B به زمین (صفر ولت) متصل شود، مدار فرکانس 459 کیلوهرتز را به IF منسوب کرده و این عدد را از فرکانس نوسان ساز محلی کم می نماید. علاوه بر این توسط یک ورودی کنترل کننده دیگر (پایه

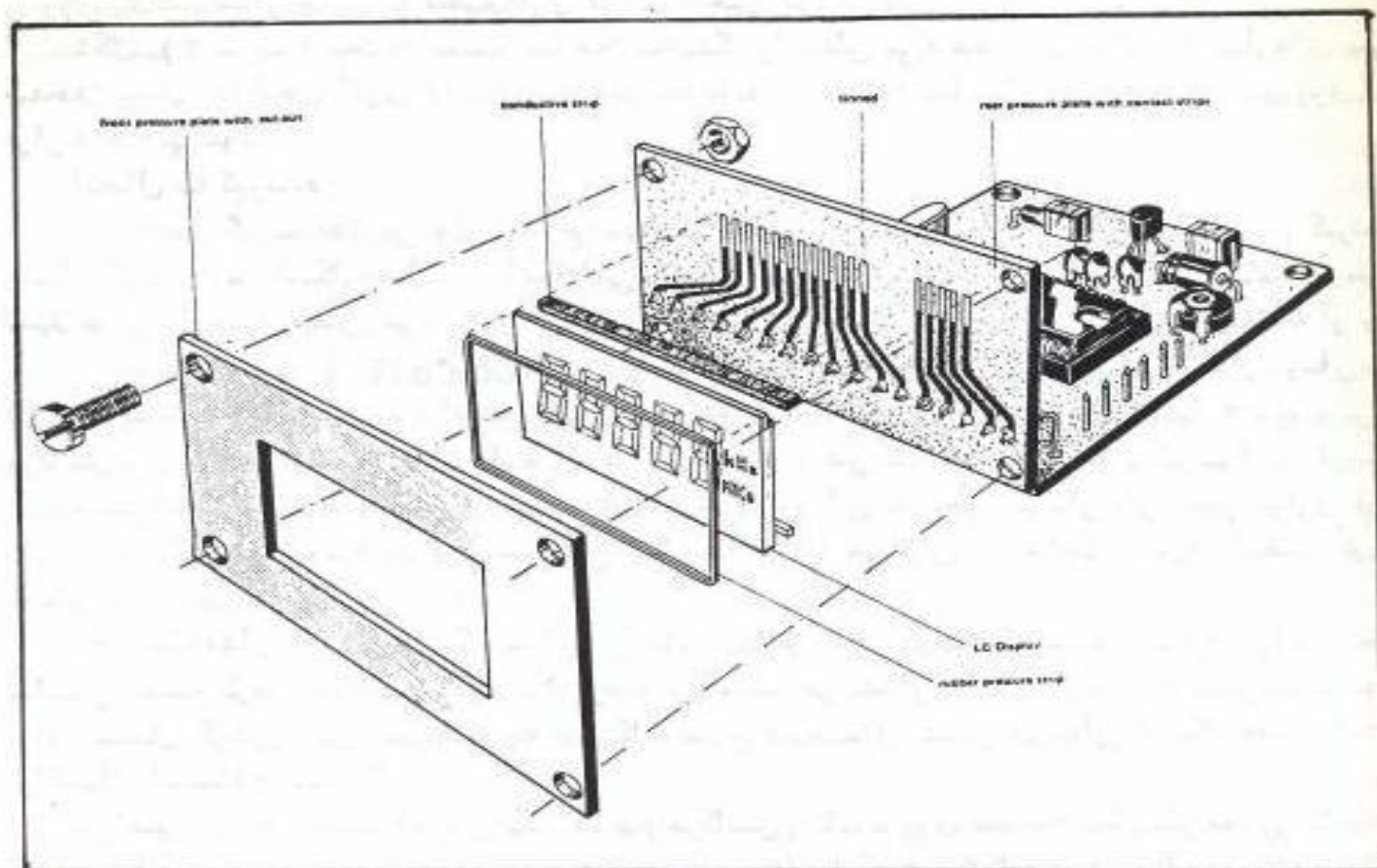
Package:	28-pin DIL	جدول ۲
Supply voltage:	+5 V	
Current consumption:	30 mA	
Input sensitivity:	150 mV _{eff}	600 kHz < f < 1 MHz
	80 mV _{eff}	1 MHz < f < 2 MHz
	40 mV _{eff}	f > 2 MHz
Max. input voltage:	1.5 mV _{eff}	

شکل ۲-الف



(۷) می‌توان مدار را برای یکی از دو حالت سوپرهت معمولی و یا سوپرهت مضاعف انتخاب کرد. در صورتی که نقاط F_1 و F_2 یکدیگر متصل گردند (سوپرهت معمولی) فرکانس IF که توسط ولتاژ نقطه F_2 انتخاب می‌شود از فرکانس نوسان‌ساز محلی AM کم شده و فرکانس فرستنده بدست می‌آید. در حالتی که این نقاط به یکدیگر متصل نگردند (سوپرهت مضاعف)، فرکانس ثابت IF دوم (ورودی پایه ۵) از تعداد نوسانات اسیلاتور محلی AM کم شده و پس از آن F_1 به آن اضافه می‌گردد.

برای تهیه مبنای زمانی (Time Base) شمارنده فرکانس از یک کریستال ۴ مگاهرتز استفاده شده است. بدین ترتیب عدد قرائت شده روی باند اف - ام دارای دقت معادل ۱۰



کیلوهرتز و روی سایر باندها دارای دقت یک کیلوهرتز می باشد. این بدان معناست که روی باند اف - ام رقم سمت راست معرف مرتبه ۱۰ کیلوهرتز و در سایر باندها این رقم معرف مرتبه یک کیلوهرتز می باشد. از منبع تغذیه مورد استفاده نیز انتظار نداریم که دارای کیفیت استثنایی باشد. تنها نکته حائز اهمیت اینست که ولتاژ تغذیه نیایستی از ۶ ولت تجاوز نماید. در مدار نشان داده شده، آی - سی رگولاتور ولتاژ (IC2) ولتاژ تغذیه را روی ۵+ ولت ثابت نگه میدارد. از آنجا که جریان مصرفی کل مدار در حدود ۳۰ میلی آمپر است، در نتیجه می توان تمام این سیستم را از باتری یا منبع تغذیه گیرنده نیز تغذیه نمود. در صورتی که ولتاژ تغذیه گیرنده از ۸ ولت کمتر باشد، بهتر است که بجای IC2 از یک دیود زنر و یک مقاومت استفاده کرد.

ساخت دستگاه

تمام قطعات مدار نشان داده شده در شکل (۱) را می توان روی فیبرچاپی شکل (۲) سوار کرد. فیبر چابی نشان داده شده شامل سه قسمت مختلف است: یک صفحه ثابت (A)، که پس از بریدن مستطیل میانی نشان داده شده، در جلوی صفحه نمایشگر قرار می گیرد. یک فیبر چابی شامل ارتباطات لازم برای صفحه نمایشگر (display) که بطور عمودی نصب می گردد (قسمت B)، و قسمت سوم فیبر (C) که بقیه قطعات مدار روی آن نصب می شوند. هنگام نصب این مدار روی گیرنده، برحسب اینکه چه قدر فضا در اختیار باشد، مدارهای چابی را به دو طریق مختلف می توان نصب کرد: اریه کردن دو قسمت (B) و (C) و سپس متصل کردن آنها بصورت عمود برهم، بطوری که در شکل (۲ - ب) نشان داده شده است و یا نصب این دو مدار بصورت جدا نشده.

هنگام قرار دادن LCD باید دقت زیادی بکار برد. چون LCD پایه ای برای لحیم کاری نداشته و ارتباط بین صفحه نمایشگر و مدار چابی توسط تماس نوارهای باریک هادی تامین می گردد. برای اینکه اتصالات LCD به نحو بهتری برقرار گردد بهتر است که محل های تماس

را روی پلاکت مدار چاپی با لحیم کاری قدری ضخیم کرد.

شکل (۲ - ب) نحوه نصب صفحه نمایشگر را نشان می دهد. در حالی که نوارهای مسی صفحه پشتی با لحیم کاری قدری ضخیم تر شده اند، صفحه نمایشگر و نوارهای هادی روی آن قرار داده می شود.

اتصال به گیرنده:

در بعضی گیرنده ها می توان مدرج دیجیتالی تیونر را مستقیماً به مدار نوسان ساز گیرنده متصل کرد. اما اینکار غالباً اشکالاتی ایجاد می کند (مانند از تنظیم خارج شدن مدار اسیلاتور و یا میرا شدن نوسانات آن). ساده ترین راه حل برای این مسئله استفاده از یک سیم پیچ پیک - آپ (Pick-up-Coil) برای برقراری کوپلاژ اندوکتیو بین مدار نوسان ساز گیرنده و دستگاه ساخته شده است (این سیم پیچ برای باند اف - ام دارای ۱ یا ۲ دور و برای فرکانس های پائین تر دارای ۵ تا ۲۰ دور می باشد). در گیرنده سیم پیچ پیک - آپ بایستی در نزدیکی اسیلاتور محلی طوری نصب گردد که محور آن با محور نوسان ساز بطور موازی قرار گیرد. در اغلب تیونرهای FM سیم پیچ پیک - آپ را می توان در داخل حفره تنظیم کوپل نوسان ساز جای داد.

قطر حلقه های سیم پیچ پیک - آپ را باید بقدر کافی کوچک گرفت تا بتوان آنرا در محل مناسبی نصب کرد. ضخامت سیم بکار رفته می تواند هر مقداری بین ۰/۳ تا ۰/۶ میلی متر باشد. برای متصل کردن این سیم پیچ به دستگاه مدرج دیجیتالی تیونر می توان از یک قطعه کابل کواکسیال استفاده نمود.

در صورتی که بدست آوردن یک عدد (فرکانس) ثابت روی صفحه نمایشگر مقدور نگردد، بایستی مدار تقویت مقدماتی (Preamplifier) را که در شکل (۳ - الف) نشان داده شده را به سیستم اضافه کرد. تمام مطالب بالا برای باندهای I - ام هم صادق است تنها با این تفاوت که سیم پیچ پیکاپ بایستی ۱۰ دور یا بیشتر داشته باشد. درگیرنده های با باندهای مختلف که بیشتر از یک نوسان ساز محلی دارند، به ازای هر اسیلاتور بایستی یک سیم پیچ پیکاپ نصب کرد. در صورتی که در اینحالت هم سیگنال دریافتی کم باشد می توان از تقویت کننده مقدماتی I - ام (شکل ۳ - ب) کمک گرفت.

در صورتی که گیرنده از نوع سوپر هت مضاعف باشد بایستی یک سیم پیچ پیکاپ اضافی (یا تعداد ۱۰ دور) در نزدیکی نوسان ساز ثابت نصب کرده و در صورت لزوم این سیگنال را هم پس از گذشتن از یک مدار تقویت مقدماتی I - ام به ورودی پایه پنجم IC1 داد.

میزان جریان مصرفی مدارهای تقویت مقدماتی بسیار پائین است (۱۲ میلی آمپر برای تقویت کننده FM و ۰/۶ میلی آمپر برای تقویت کننده I - ام). تقویت کننده های مقدماتی را می توان با منابع تغذیه مختلف بکار برد. تنها مقاومت های RA و RB را بایستی برحسب ولتاژ منبع (UB) از روابط زیر محاسبه کرده و در مدار قرارداد:

$$R_A = \frac{U_B \cdot 1}{12} [k\Omega]$$

برای FM

$$R_B = \frac{U_B \cdot 1}{6} [k\Omega]$$

برای AM

در صورتی که این تقویت کننده ها به ولتاژ ۵+ ولت وصل شوند، RA دارای مقدار ۳۳۰ اهم و RB مساوی ۶۸۰ اهم خواهد بود. هنگامی که تمام قسمت ها بطور صحیح کار خود را انجام دهند، می توان هر کدام از سیم پیچ های پیک - آپ را توسط یک قطره چسب در محل خود برای همیشه محکم کرد.

تنظیم Trimming

تنظیم خازن تریمر دستگاه بسیار ساده بوده و عملاً به هیچ وسیله اندازه گیری احتیاج ندارد. عمل تنظیم بدین نحو انجام می گیرد که با تغییر تریمر C8 بایستی فرکانس نوسان ساز کوآرتز

کاملاً" روی ۴ مگاهرتز تنظیم شود. از آنجا که فرکانس فرستنده‌های اف - ام بسیار دقیق است، ابتدا بایستی گیرنده را روی یک فرستنده اف - ام که فرکانس آن برای ما دقیقاً معلوم است تنظیم (Tune) کرد. پس از آن خازن تریمر را آنقدر تغییر دهیم تا ارقام این فرکانس روی صفحه نمایشگر ظاهر گردند.

تنظیم دستگاه برای باندهای ۱ - ام

در ابتدای مقاله، هنگام معرفی دستگاه گفتیم که انتخاب ایستگاههای رادیویی "موج متوسط" تا اندازه‌ای محدود است در حالی که برای اف - ام مسئله‌ای وجود ندارد. در حالت اف - ام فرکانس استاندارد یا متداول اف - ام برابر ۷/۵ مگاهرتز می‌باشد در حالی که برای سایر باندها چنین نیست. فرکانس IF در تعداد کمی از گیرنده‌های ۱ - ام مساوی $460 \text{ KHz} \pm 1 \text{ KHz}$ می‌باشد در حالی که اکثریت گیرنده‌ها با فرکانس میانی ۴۵۵ کیلوهرتز کار می‌کنند. بدین ترتیب در صورتی که رادیو، سوپر هت معمولی باشد عددی که نشان داده می‌شود ۵ کیلوهرتز کمتر از مقدار واقعی است و در صورت سوپر هت مضاعف بودن ۵ کیلوهرتز بیشتر از مقدار واقعی است.

همچنین برای حالت ۱ - ام برای اینکه از تداخل امواج مزاحم جلوگیری گردد بهترین کار اینست که مدار در داخل یک جعبه فلزی نصب گردد.

شکل (۱) - مدار کامل یک مدرج دیجیتال برای تیونر رادیو که با استفاده از یک آی - سی SDA5680A و چند قطعه دیگر ساخته می‌شود.

شکل (۲ - الف) نقشه مدار چاپی محل قرار گرفتن قطعات مختلف روی آن

شکل (۲ - ب) - نحوه اتصال مدارات چاپی به یکدیگر و چگونگی نصب نمایشگر روی آنها.

Resistors:

P1 = 250 k preset potentiometer

Capacitors:

C1, C2, C3 = 10 nF

C4, C6 = 100 nF

C5 = 100 μ /10 V

C7 = 3p3

C8 = 10 - 40 pF trimmer

Semiconductors:

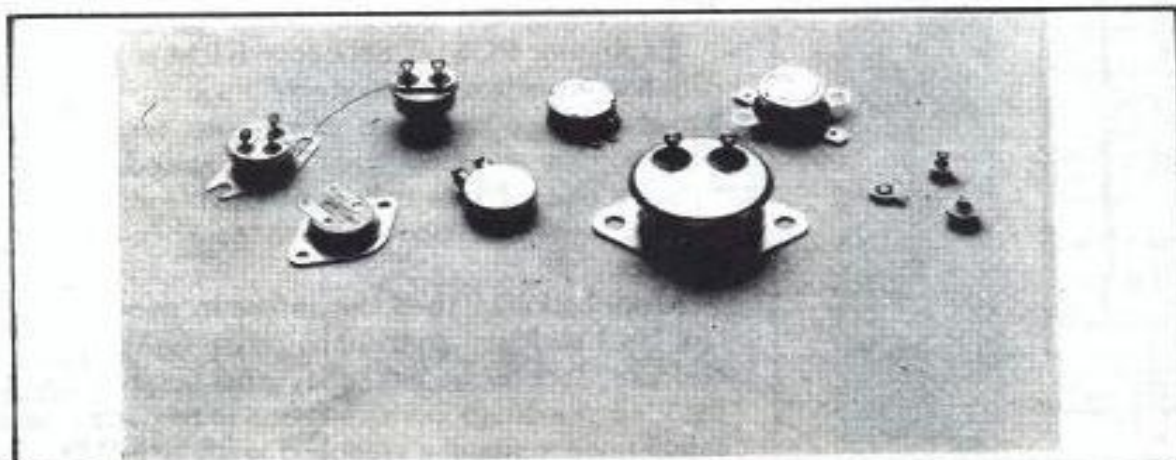
IC1 = SDA 5680A

IC2 = 78L05

D1 = 1N4001

ترموستات‌های ظرف

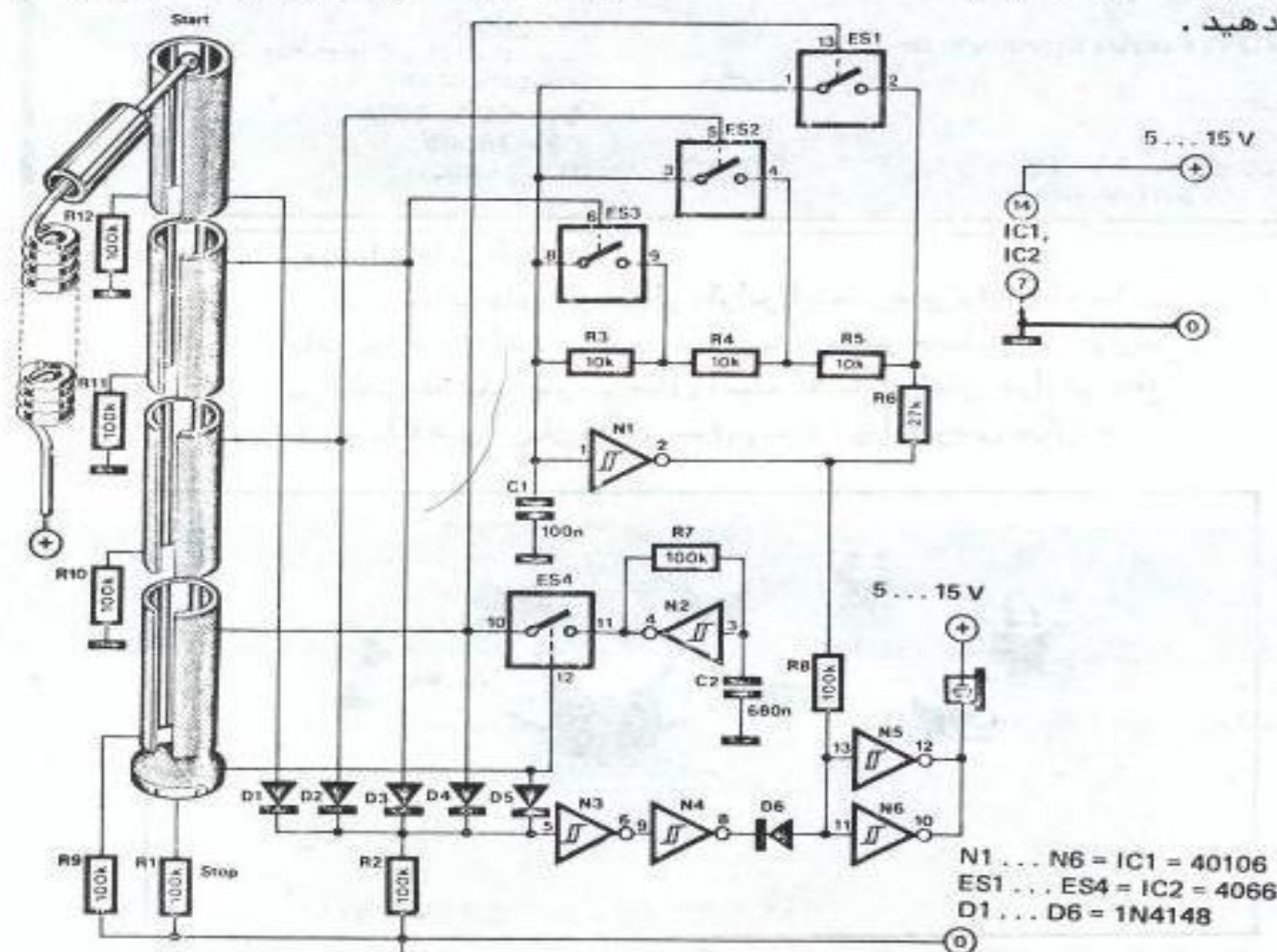
ترموستات‌های ظرف از تکرار اینسترومنت دارای اعتباری زیاد بوده و قابل تنظیم می‌باشند. عنصر حساس به حرارت این کلیدها یک فلز بی‌مخال است که با افزایش حرارت قطع شده و با کاهش آن از مقدار تنظیم شده دوباره وصل میگردد.



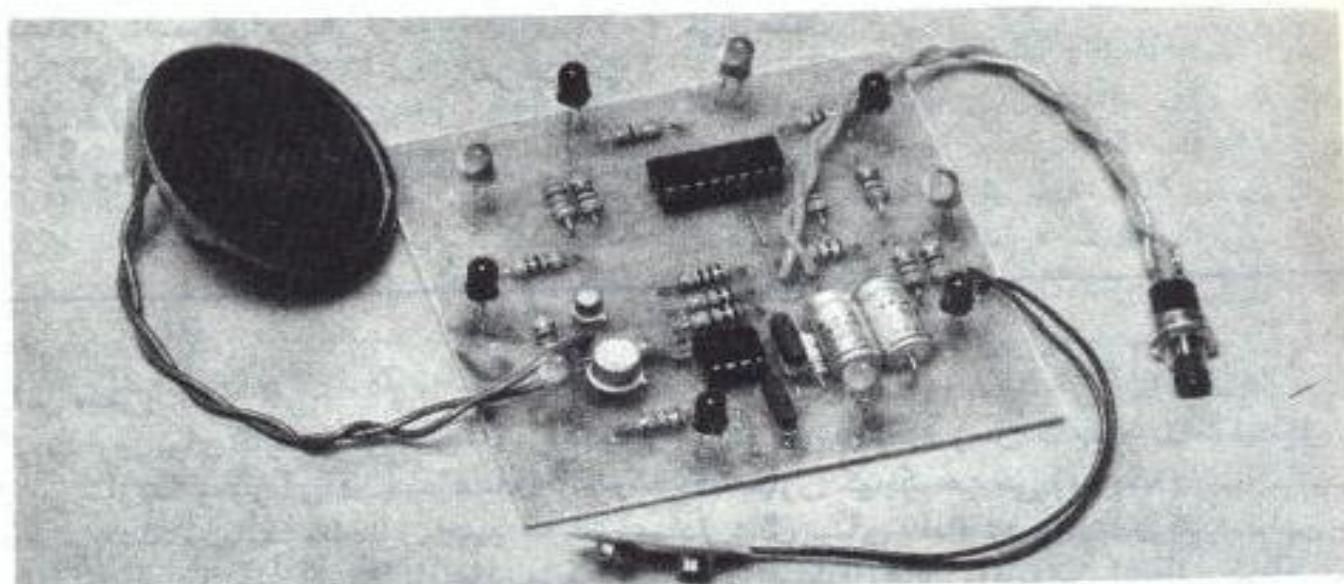
اعصاب سنج الکترونیکی

در الکترونیک نیز تفریح و سرگرمی وجود دارد و این مدار «دقیقا» برای همین کار طرح گردیده است. علاوه از آن می توان برای سنجش اعصاب دوستان استفاده کرد. در اینجا، همانطوری که در شکل دیده می شود، بازیکن سعی می کند گلوله های فلزی را که در نوک یک پروب قرار دارد از داخل شیاری که در کنار ۴ لوله وجود دارد عبور دهد، بدون اینکه ایندو بهم متصل شوند. اگر بخواهید، می توانید برای مشکل تر شدن بازی عرض شکاف ها را هرچقدر پائین می روید کمتر کنید. از بالا به پائین، در صورت تماس پروب و لوله به هم، صدا قوی تر و فرکانس آن نیز بیشتر می گردد. این مدار شامل چند مقاومت و دیود، دو آی سی سی-اس-اس و یک بیزر است. مدار مولد صدا براساس N1 است که یک اشمیت تریگر همراه با معکوس کننده می باشد. فرکانس صدای تولید شده بستگی به تعداد مقاومت های R3 ... R4 دارد. بنابراین اگر یکی از سوئیچ های آنالوگ ES1 ... ES3 بسته شوند یکی از مقاومت ها اتصال کوتاه شده و از مقدار مقاومت کل بین پایه های ۱ و ۲ "N1" کاسته می شود. هروقت که اتصالی پیش می آید، دیودهای D1 ... D5 که به اینورترهای N4 و N3 متصل می باشند، N5 و N6 را توسط D6 تغذیه می کنند، N5/N6 به عنوان تقویت کننده عمل کرده و بیزر را بصدا در می آورند.

مصرف جریان چنین مدار ساده ای بسیار کم، و حدود ۵ میلی آمپر است. بنابراین می توانید مدار را در فرم جیبی مونتاژ نموده و از باتری برای تغذیه آن استفاده کنید. مقادیر R3 ... R5 در فرکانس صدای حاصل از دستگاه دخالت داشته و در صورت لزوم می توانید مقدار آن ها را تغییر دهید.

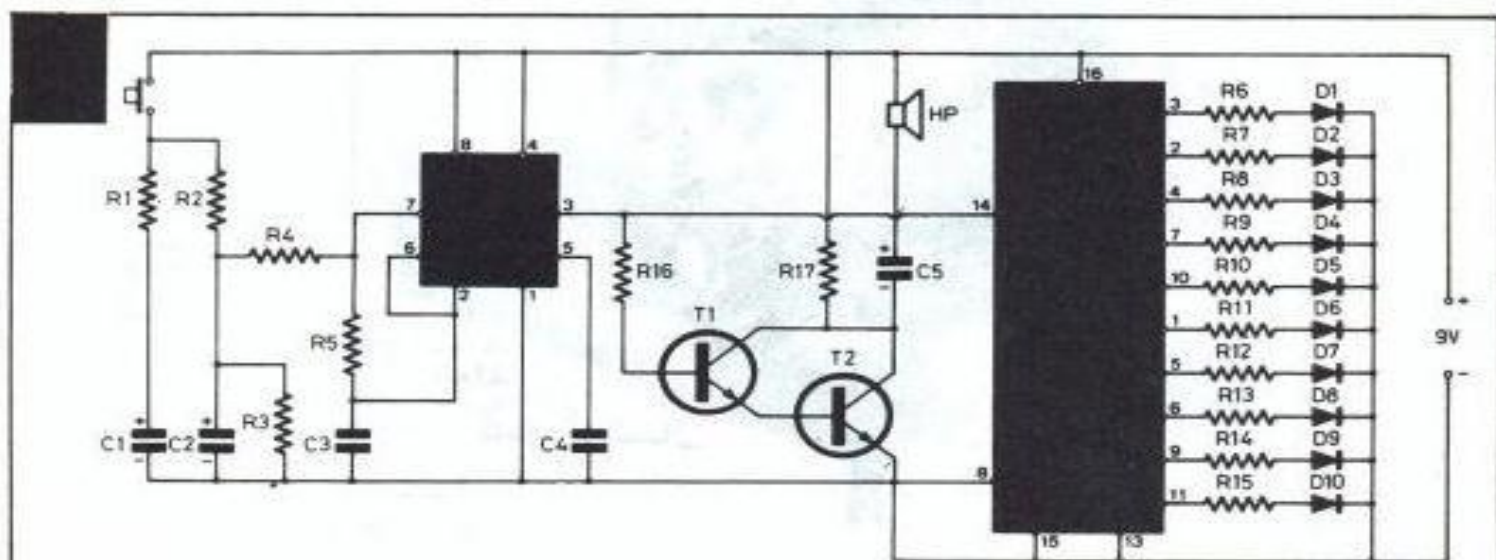


چرخ گردان



طرز قرار گرفتن دیودها طوری است که چنانچه آنها در محیط یک دایره قرار گیرند، با خاموش و روشن شدن خود، گردش یک چرخ را در نظر مجسم می‌کنند. هم‌زمان با خاموش و روشن شدن دیودها، صدائی شبیه "کلاک" نیز از بلندگوی مدار شنیده می‌شود. با فشار دادن یک کلید فشاری، مدار شروع

تمام مدارهایی که توأم با نور و سرو صدا هستند، همیشه مورد توجه علاقمندان الکترونیک است، زیرا پس از مونتاژ نتیجه کار به صورت نور یا صدا شنیده یا دیده می‌شود. چرخ گردان (چرخ جادویی) مورد نظر ما در اینجا شامل ده دیود نورانی است که به طور زنجیره‌وار پشت سر هم روشن و خاموش می‌شوند.



به کار می‌کند و ایستادن چرخش دیودها به تدریج است.

طرز کار مدار

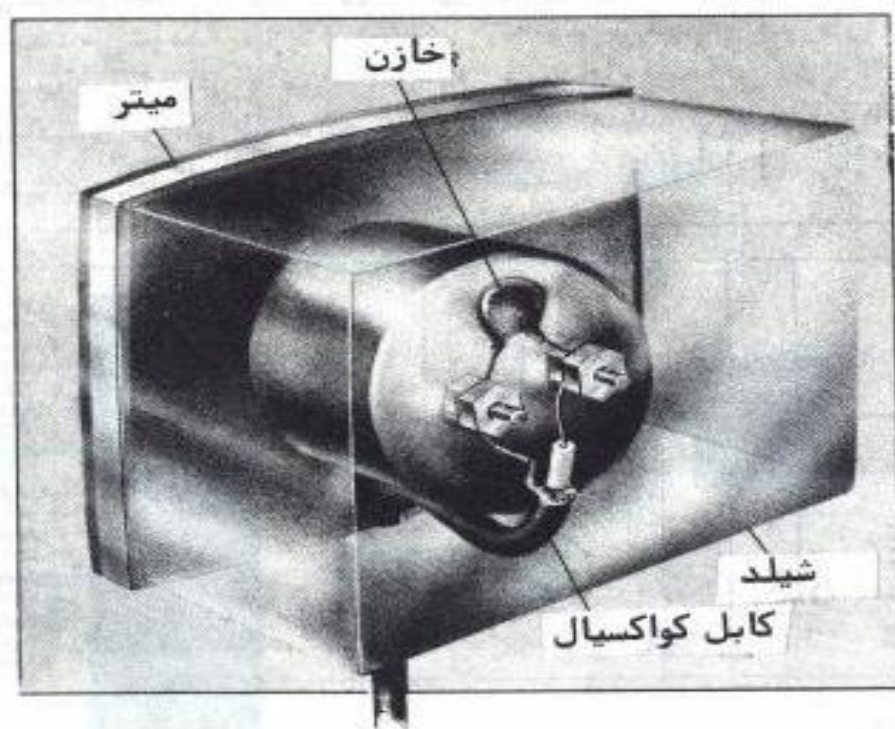
نقشه مدار بسیار ساده بود و همان گونه که دیده می‌شود، شامل دو آی - سی است. یکی از این آی - سی ها تایمر ۵۵۵ و دیگری شمارنده ۴۰۱۷ می‌باشد. آی - سی ۵۵۵ به صورت اسیلاتور کار می‌کند که هر کدام از پالسهای آن یکی از خروجیهای ۴۰۱۷ را "یک" می‌کنند. با "یک" شدن هر خروجی، دیود مربوط به آن روشن می‌شود. اثر دشارژ خازن C1 در مقاومت R1 به صورت کم شدن سرعت

چرخش چرخ دیده می‌شود. در ضمن مجموعه مقاومت‌های R2 و R3 و خازن C2 که به پایه هفت آی - سی ۵۵۵ وصل‌اند، تغییرات فرکانس خروجی ۵۵۵ را به عهده دارند.

خروجی ۳ آی - سی ۵۵۵ به ورودی شماره ۱۴ آی - سی ۴۰۱۷ ارتباط دارد (پایه کلاک). ترانزیستورهای T1 و T2 که به صورت دارلینگتون بسته شده‌اند، طبقه تقویت صوتی را تشکیل می‌دهند.

- بایپاس میتر:

اگر مداری برای کار در فرکانس‌های رادیویی یا شاسی دستگاه وصل کنید. نقاط اتصال را با RF می‌سازید و در آن از میترهای آنالوگ یک خازن کوچک عدسی (دیسک)، به ترتیبی که استفاده می‌کنید، باید مطمئن باشید که انرژی در شکل نشان داده شده بایپاس کنید. این خازن امواج رادیویی در کار میتر اختلال ایجاد نمی‌کنند. برای سیگنال‌های رادیویی اتصال کوتاه بوده، برای جلوگیری از این تداخل، میتر را داخل یک ولسی به سیگنال‌های با فرکانس پایین‌تر اجازه محفظه فلزی قرار داده و این محفظه را به زمین می‌دهد تا اندازه‌گیری شوند.

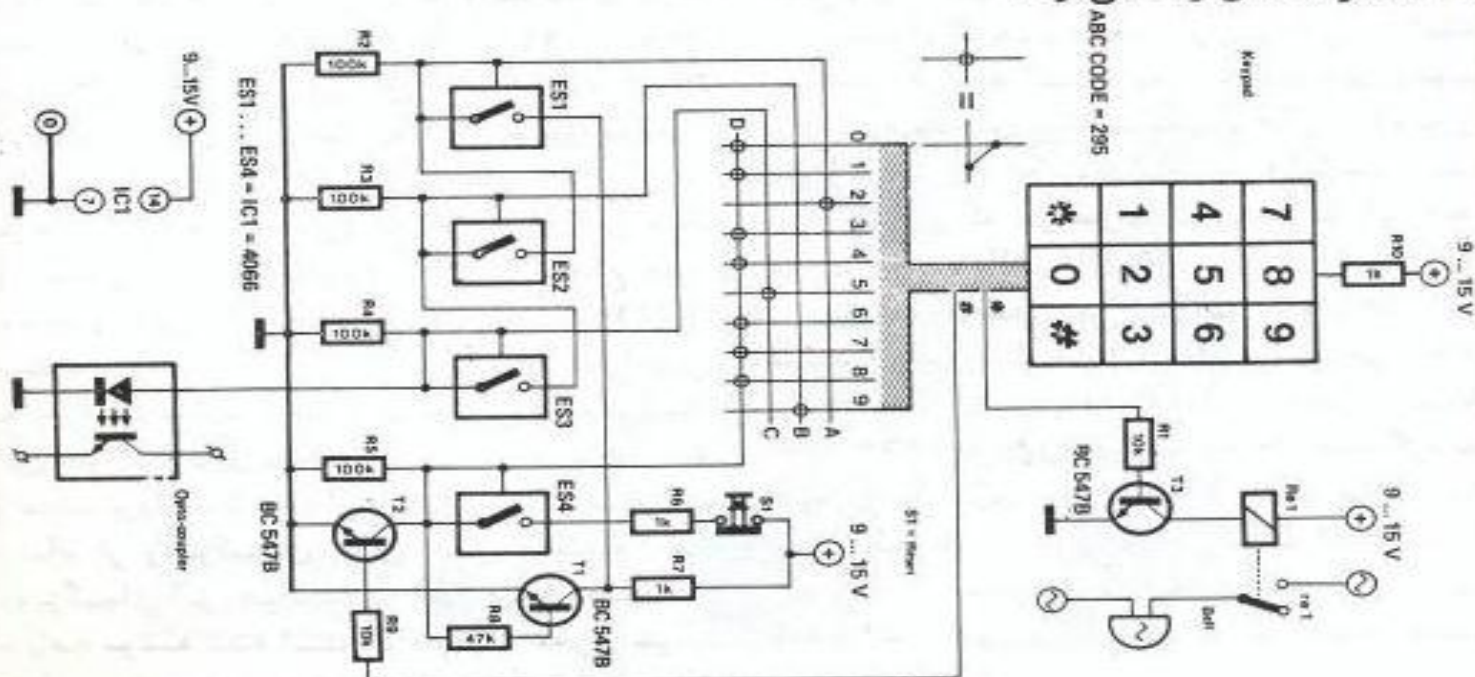


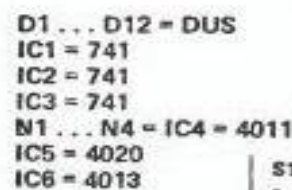
قفل الکتر و نیکی

یک جعبه کلید، یک آی سی "سی-ماس"، سه ترانزیستور، و یک کوپلر نوری چیزهایی هستند که برای ساختن این قفل الکترونیک لازم می‌باشند. عمل قفل شدن بوسیلهٔ یک سری سوئیچ آنالوگ، که هرکدام توسط ماتریکس برنامه‌ریزی به جعبه کلید وصل شده‌اند، انجام می‌شود. فرض کنید خط A به کلید ۲، خط B به کلید ۹، و خط C به کلید ۵ متصل شده است. حال اگر کلید ۲ فشار داده شود "ES1"، بسته شده و بسته می‌ماند زیرا هنوز از طریق "R7" جریان لازم به آن می‌رسد. اگر بعداً "کلید ۹ فشار داده شود"، "ES2" بسته شده.

و به همان صورت باقی می ماند، زیرا کلید ES1 "قیلا" بسته شده است. حال تنها چیزی که لازم است، فشار کلید ۵ می باشد که کلید ES3 را بسته و کوپلر نوری را فعال نموده و سپس ترانزیستور مربوط به آن هادی می گردد.

این کلید دارای رمز ۳ رقمی بوده، و کلیدها در حالت رمز "ABC" بکار نرفته‌اند، بلکه همگی به خط 'D' متصل شده‌اند. وقتی یکی از این کلیدها بطور اشتباه فشار داده شوند، خط 'D'، کلید ES4 را بسته و T1 هادی شده و باعث ناتوان شدن کامل مدار می‌گردد. در حقیقت حتی اگر "ES1" دوباره بسته شود (توسط کلید مربوط به آن)، چون "T1" در حال هدایت است، بلافاصله دوباره باز می‌گردد. برای فعال شدن مجدد مدار، ابتدا باید کلید فشاری "S1" فشار داده شود که این خود باعث باز شدن ES4 و قطع شدن T1 می‌گردد. همچنین می‌توان قفل را از خارج ریست کرد و اینکار توسط T2 انجام می‌گیرد. در اینجا T2 بطور موازی با مدار ریست بسته شده و توسط کلید "#:" کنترل می‌گردد. کلید * را می‌توان به عنوان کلید فشاری معمولی برای زنگ مدار بکار برد، بطوری که فشار این کلید باعث بکار افتادن زنگ می‌گردد.





فروردین ماه ۲

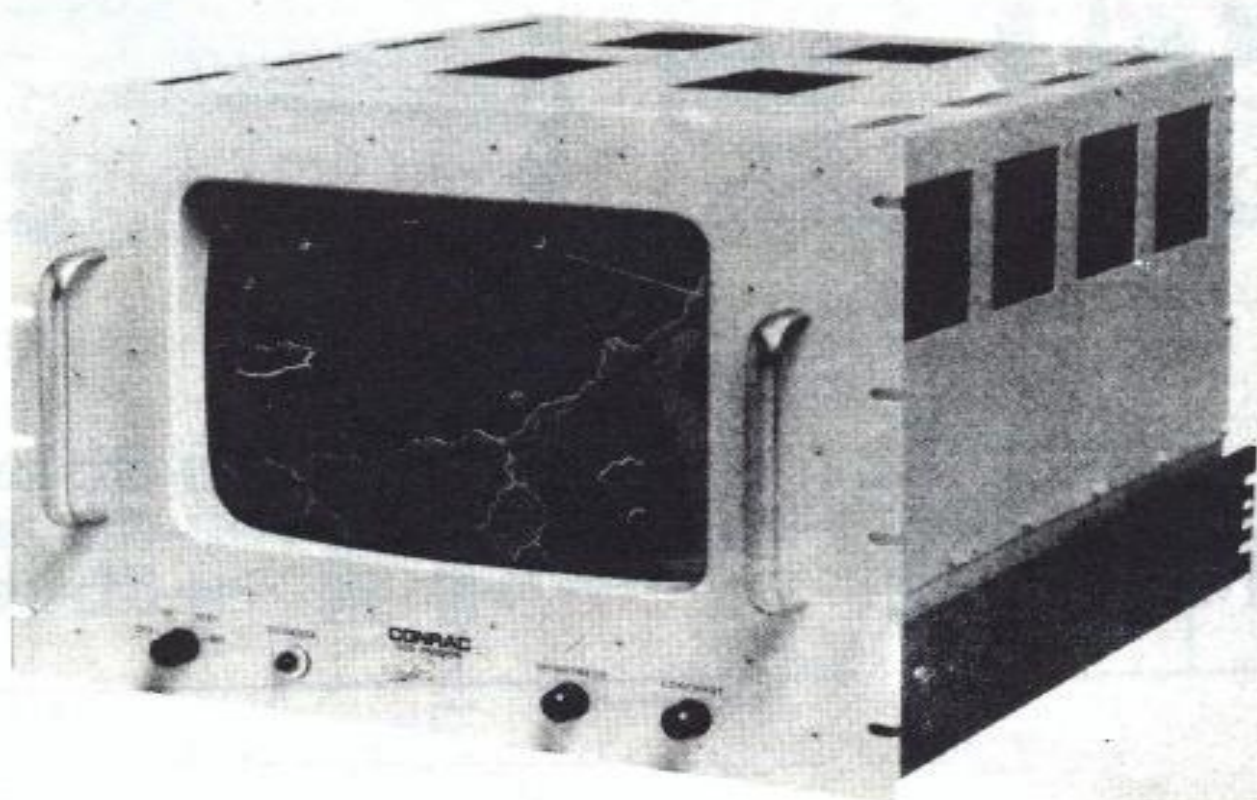
ست می شود و رله عمل خواهد کرد. البته اگر ولتاژ باتری پایین تر از حدی باشد که به وسیله P3 معین شده، خروجی IC3 پایین می رود و با خود خروجی N3 را بالا می برد و فلیپ فلاپ ریست می شود و ولتاژ آستانه باتری ۱۱ ولت می باشد.

به طور متشابه، حرارت محیط به وسیله مقاومت با ضریب حرارت منفی (ترمیستور) کنترل می شود. R12. P2 طوری نصب شده که خروجیهای IC2 زمانی بالا می رود که درجه حرارت صفر درجه (0C) شود. بالاتر از صفر درجه خروجی IC2 پایین خواهد بود، که این باعث ریست شدن فلیپ فلاپ IC6 می گردد. بالاخره، قسمت باقیمانده در مدار، به نام P1، فرکانس دقیق پالس ساعت را در اختیار ما قرار می دهد. پس از ریست کردن IC5، خروجی Q6 می بایست پس از ۱۱ دقیقه و ۱۶ ثانیه بالا رود. فاصله زمانهایی که به وسیله هر کدام از کلیدهای S1...S11 تنظیم شده در جدول آمده است. در نظر بگیرید: به طور مثال که گرمکن باید ۸ ساعت و ۱۵ دقیقه پس از آن که اتومبیل را رها ساخته اید روشن شود. برای به دست آوردن این مدت، کلیدهای S7 و S8 و S10 را می بندیم.

مونیتور رنگی برای استفاده در ارتش:

موسسه "کنراک" یک مونیتور رنگی ساخته که در سیستم های فرماندهی، کنترل، مخابرات و امنیتی ارتش کاربرد دارد. این مونیتور شوک های شدید را تحمل نموده و ابعاد صفحه نمایش آن ۱۳ یا ۱۹ اینچ است.

این مونیتور که در هواپیماهای مدرن به عنوان نشاندهنده، نقشه های متحرک رنگی به کار خواهد رفت، دارای مدارهای عیب یاب داخلی اتوماتیک نیز می باشد.



تقسیم کننده و تقویت کننده ویدئو

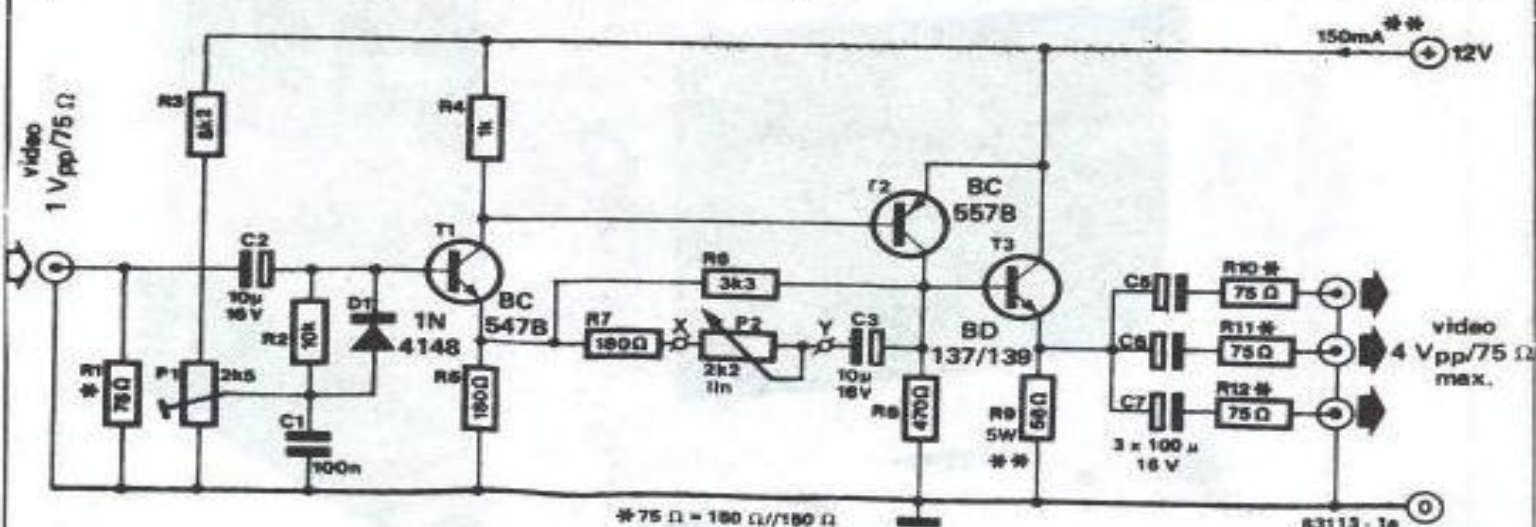


حمیدرضا نامنی

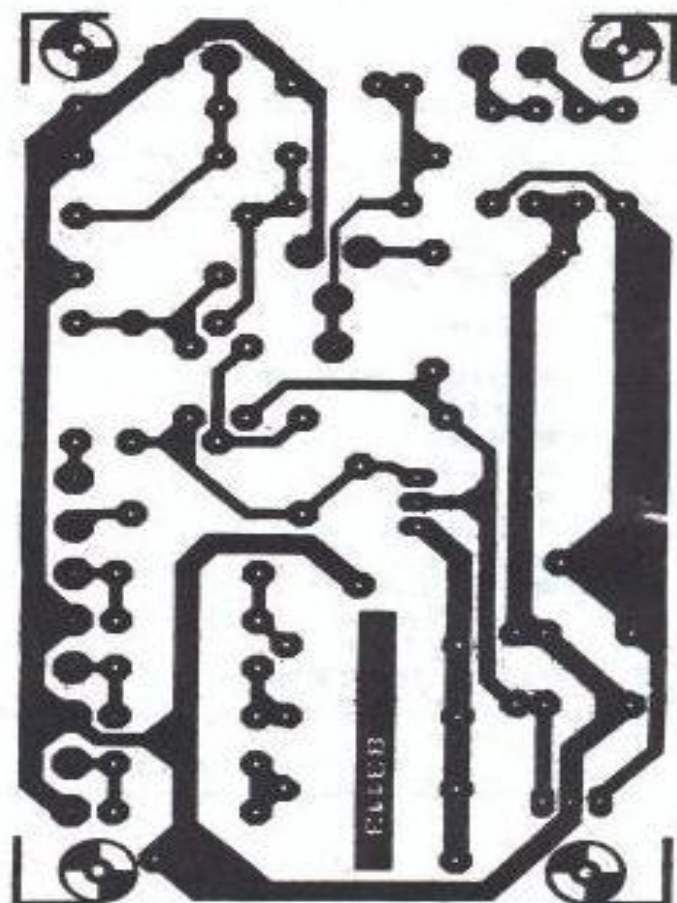
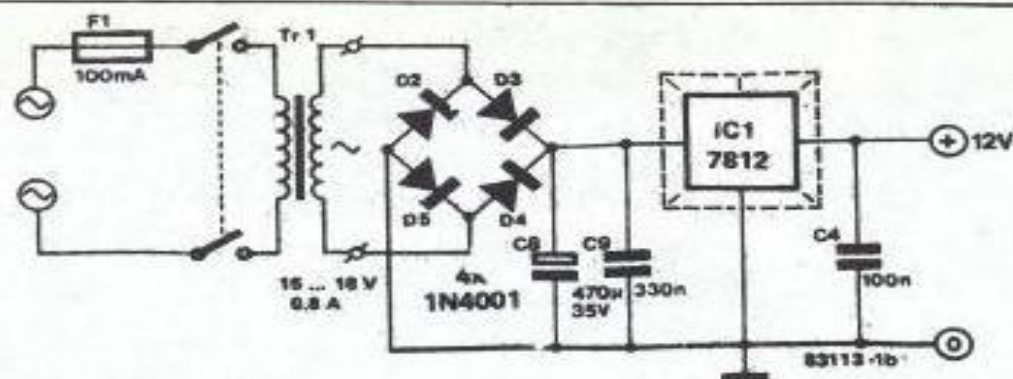
یک سیستم تقویت سیگنال تصویری یا ویدئو به بهره زیادی احتیاج ندارد. در اینجا ما سیستم‌های صوتی به بهره‌ای حدود ۱۰۰ نیاز نیست، بلکه به ضریبی حدود ۱ تا ۴ احتیاج می‌باشد. بنابراین از این دستگاه به راحتی می‌توان به عنوان بوستر استفاده کرد. ماکزیم ولتاژ خروجی ۴ ولت پیک‌توپیک و امپدانس ورودی و خروجی ۷۵ اهم است.

این دستگاه دارای سه خروجی است که می‌توان از کلیه آنها یا هریک به تنهایی استفاده نمود. پهنای باند این مدار با توجه به المان‌های بکاررفته، حداقل ۵ مگاهرتز می‌باشد.

این مدار شامل دو طبقه تقویت (T1 و T2) است که به دنبال آنها یک مدار کلکتور مشترک (Emitter Follower) قرار گرفته است. ترانزیستورهای بکاررفته از نوع BC و BD بوده و نیازی به استفاده از ترانزیستورهای فرکانس بالای گران قیمت نمی‌باشد، زیرا ترانزیستورهای مزبور، خواسته ما را در این مدار تأمین می‌نمایند. امپدانس ورودی توسط R1 قابل تنظیم



شکل ۱- مدار کامل تقویت کننده ویدئو و منبع تغذیه آن



است. سیگنال ورودی از طریق C2 به پایه T1 اعمال می‌گردد. چون جریان سیگنال‌های تصویری تغییرات زیادی دارند، بنابراین جریان DC تنظیم جریان T1 به عهده مداری مشتمل بر R3، P1، C1، R2 و D1 می‌باشد. حداکثر ولتاژ خروجی توسط P1 تنظیم می‌گردد. پایه T2 مستقیماً به کلکتور T1 متصل شده است، بنابراین تقویت‌کننده یا کوپل مستقیم را تشکیل می‌دهند. ضریب تقویت توسط پتانسیومتر P2 موجود در شبکه فیدبک، قابل تنظیم است. ضریب تقویت از نسبت بین مقاومت R5 و مقاومت حاصل از شبکه R6 و R7 و P2 و C3 به دست می‌آید. با توجه به المان‌های بکاررفته P2 می‌تواند این ضریب را بین ۱/۹ تا ۸/۷ تنظیم نماید.

با یک بار ۷۵ اهمی، ضریب تقویت بین ۱ تا ۴ خواهد بود. (ضریب تقویت مؤثر). طبقه T1 و T2 توسط طبقه دیگری T3 دنبال می‌شود که این سبب رسیدن به امپدانس خروجی پائین می‌شود.

در صورتی که از هر سه خروجی استفاده شود، R_g برابر ۵۶ اهم و جریان مصرفی ۱۵۰ میلی آمپر می باشد. در صورت استفاده از دو خروجی، R_g برابر ۸۲ اهم و جریان مصرفی ۱۱۰

میلی آمپر خواهد بود. استفاده از یک خروجی R9 را به ۱۵۰ اهم افزایش و جریان مصرفی را به ۷۰ میلی آمپر کاهش می دهد.

تنظیم دستگاه:

تنظیم دستگاه به دو روش صورت می گیرد. در اولین روش، ابتدا P1 به گونه ای تنظیم می گردد که حدود ۱ ولت برای پایه T1 قرار گیرد. در این حال ولتاژ دوسر R8 حدود ۷/۵ ولت خواهد بود. (بدون سیگنال ورودی) روش دوم بدین گونه است که ابتدا P1 تقریباً در حالت وسط تنظیم شده و سپس سیگنال ویدئو با ولتاژ یک ولت پیک توپیک به مدار اعمال کرده و مقدار تقویت را توسط P2 به حداقل می رسانیم. پس از اتصال گیرنده به خروجی P1، راجان تنظیم می کنیم که کلیه اغتشاشات تصویری از بین برود.

مقدار پیک توپیک ولتاژ ورودی از یک ولت نباید تجاوز کند. در صورت بیشتر بودن این ولتاژ، می توان مقدار R5 را بزرگتر انتخاب نمود و یا مقاومتی را به صورت سری با ورودی قرار داد تا اضافه ولتاژ به روی آن افت نماید.

منبع تغذیه بسیار ساده ای جهت این مدار در نظر گرفته شده است که نقشه آن را در شکل ملاحظه می نمائید. فیبر مدار جایی و طرز قرار گرفتن عناصر به روی آن سر در شکل دیگر آمده است.

لوازم مورد نیاز

مقاومتها

R1, R10 ... R12 = 75 Ω *
 R2 = 10 k
 R3 = 8k2
 R4 = 1 k
 R5, R7 = 180 Ω
 R6 = 3k3
 R8 = 470 Ω
 R9 = 56 Ω /5 W**
 P1 = 2k5 preset
 P2 = 2k2 linear
 *75 Ω = 150 Ω || 150 Ω

خازنها

C1, C4 = 100 n
 C2, C3 = 10 μ /16 V
 C5 ... C7 = 100 μ /16 V
 C8 = 470 μ /35 V
 C9 = 330 n

نیمه هادیها

D1 = 1N4148
 D2 ... D5 = 1N4001
 T1 = BC547B
 T2 = BC557B
 T3 = BD 137/139
 IC1 = 7812



نیروسنج دیجیتالی

این نیروسنج دیجیتالی یکی از محصولات جدید کاتلون است که با حساسیت زیاد آن میتوان تا یک گرم و حتی ۰/۰۰۱ پوند را اندازه گیری نمود. کاربردهای مختلف این نیروسنج عبارتند از: سنجش سختی سیم و دیگر مواد، سنجش نیروی فشر، و سنجش تنش یا تراکم بعضی وسایل. مجموعه دستگاه با یک باتری نیکل کادمیم و با یک منبع تغذیه (۱۱۰ ولت استاندارد یا ۲۲۰ ولت) کار میکند. علاوه دستگاه ملحقاتی نیز دارد.

لامپ اتوماتیک برای راهرو

از: کامل علیزاده

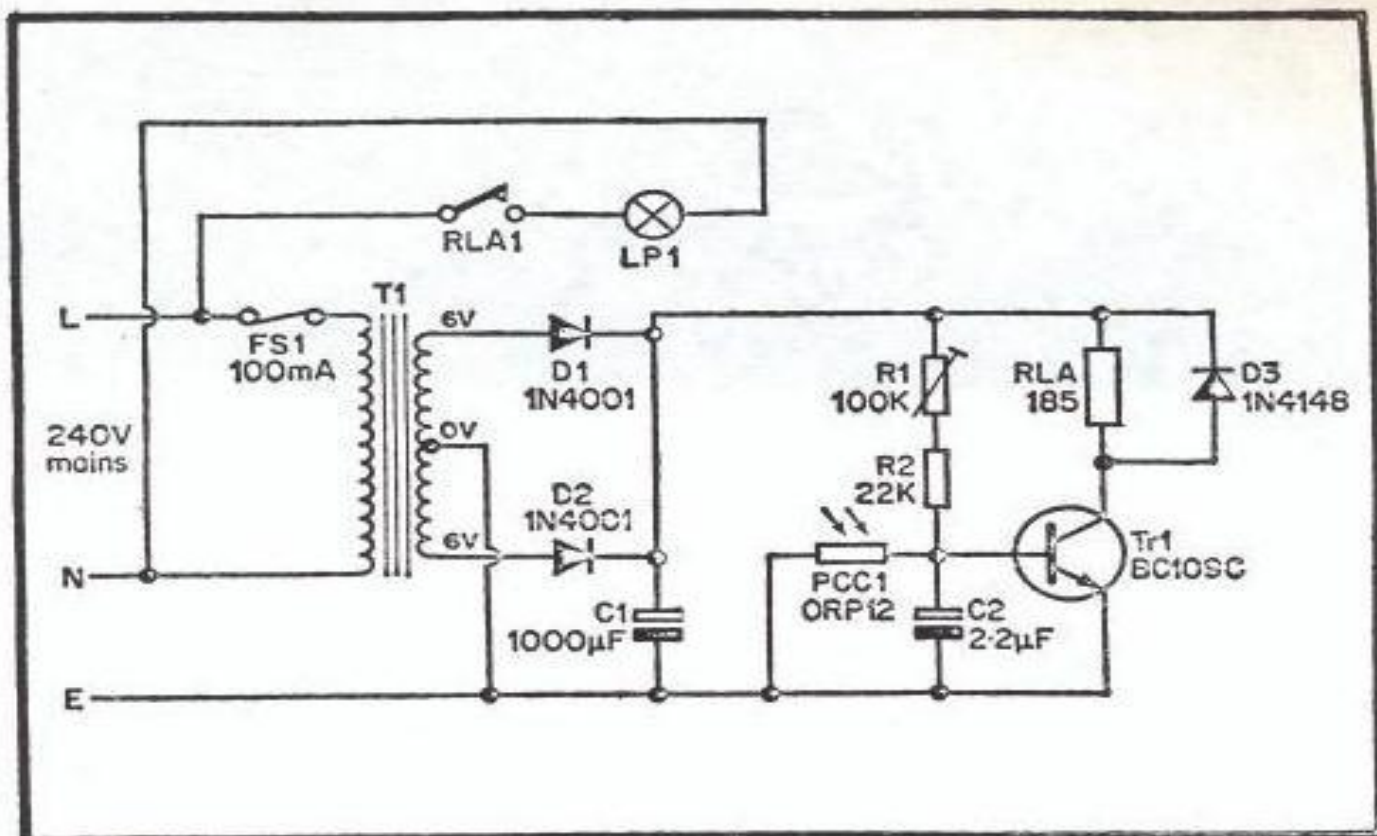
مداری را که در اینجا به بحث در باره آن می پردازیم یک کلید اتوماتیک حساس به نور بسیار ساده می باشد، که به طور اتوماتیک لامپ راهرو را در تاریکی روشن کرده و در روشنایی روز آن را خاموش می کند هم چنین از چنین مدار می توان در اتاق های منزل استفاده کرد. بدیهی است که استفاده از چنین مداری در اتاق ها باعث می شود تا لامپ آنها برای چندین روز متوالی بیهوده روشن نماند. هم چنین این دستگاه می تواند، در غیاب شما، در شب ها چراغ ها را روشن کرده و دزد را فریب دهد.

مدار کامل این دستگاه را در شکل نشان داده ایم. همان طوری که مشاهده می کنید، مدار این سیستم بسیار ساده بوده و دارای حداقل قطعات است. با این وجود، این پروژه با توجه به خطر شوک الکتریکی در اثر ولتاژ زیاد برق شهر، برای مبتدی ها مناسب نمی باشد.

با توجه به این که، در این مدار از باتری برای تغذیه استفاده نشده است و از برق شهر کمک گرفته شده است، می توان به طور دائم از آن استفاده کرد. به همین دلیل احتیاج به کلید قطع و وصل نیز نمی باشد. در اینجا ترانسفورمر T1 و دیودهای یکسوساز D2 و D1 به همراه خازن C1 (و فیوز FC1)، تشکیل یک منبع تغذیه ساده را داده اند. در صورتی که آداپتور ۶ ولت از ۲۲۰ ولت برق شهر داشته باشید، می توانید از آن به جای منبع تغذیه فوق استفاده کنید. ترانسفورمر موجود در مدار از نوع ۲۲۰ ولت به 2×6 ولت بوده و علاوه بر تاءمین ولتاژ لازم، باعث ایزولاسیون برق شهر از مدار اصلی نیز می شود.

سیم پیچ سه سر ثانویه T1 به یک یکسوساز معمولی پوش/پول که شامل D2 و D1 است، تغذیه می گردد. ولتاژ D.C حاصل از این بخش که دارای ریبیل های زیادی است، توسط خازن C1 به مقدار زیادی صاف و فیلتره می شود.

در اینجا Tr1 به عنوان یک ترانزیستور سوئیچینگ امیتر مشترک به کار گرفته شده است. سیم پیچ رله در مدار کلکتور این ترانزیستور کار "بار" را انجام می دهد. این ترانزیستور توسط مقاومت های R2 و R1 (از خط تغذیه مثبت) بایاس شده است. اما با این حال، هدایت Tr1 بستگی به مقاومت فتوسل P CC1 دارد. این فتوسل یک سلول سولفید کادمیم به شماره ORP12 می باشد که در تاریکی کامل دارای مقاومت بیش از ۱۰ مگا اهم می باشد. اما مقاومت این سلول در مواجهه با روشنایی زیاد کمتر از ۱۰۰ اهم می باشد. بنابراین در شب که به فتوسل نور بسیار کمی می رسد، مقاومت P CC1 زیاد شده و مانع از عبور جریان بایاس به ساسی (خط منفی) می گردد. بدین ترتیب جریان بایاس حاصل از R2 و R1 متوجه بیس Tr1 شده و آن را بایاس مستقیم می نماید. در نتیجه ترانزیستور مزبور به حالت هدایت درآمده و باعث عبور جریان نسبتاً زیادی از سیم پیچ رله شده و رله را تحریک می کند. کنتاکت های رله RLA1 که در حالت عادی باز می باشند، بسته شده و باعث عبور جریان برق شهر از لامپ LP1 (لامپ راهرو یا اتاق) می گردد.



در روز، PCC1 تحت تأثیر روشنایی زیاد قرار گرفته و مقاومت آن کاهش می‌یابد. در این موقع (حتی در روزهای ابری) مقاومت فتوسل مزبور فقط چند کیلو اهم است. تقسیم پتانسیل بین R1 به اضافه R2 و PCC1 در این حالت باعث می‌شود که پتانسیل بیس Tr1 به مقدار قابل توجهی کاهش یابد.

در این لحظه، جریان بیس حاصل از R1 و R2 نیز به مقدار زیادی افت کرده و Tr1 به صورت معکوس بایاس می‌شود. در نتیجه جریان کلکتور (و جریان داخل کویل رله) کاهش یافته و رله غیرفعال می‌شود. بدین ترتیب کنتاکت RLA باز شده و در نتیجه لامپ LP1 خاموش می‌گردد. با توجه به مطالب فوق، لامپ LP1 در روشنایی روز، خاموش شده و در تاریکی شب، روشن خواهد شد. با استفاده از R1 می‌توان حساسیت مدار را تغییر داد. در صورتی که R1 کمترین مقدار خود را دارا باشد، جریان بیشتری به بیس Tr1 منتقل شده و برای غیرفعال کردن (ازکار انداختن) ترانزیستور باید نور بیشتری به PCC1 تابیده شود. یعنی با کمتر شدن مقدار مقاومت R1، حساسیت مدار در مقابل نور کاهش می‌یابد. بالعکس، با افزایش مقدار مقاومت حساسیت مدار به نور افزایش پیدا می‌کند. در عمل می‌بینیم که مقدار نوری که در آن لامپ روشن می‌شود، کمی پائین‌تر از مقدار نوری است که در آن لامپ خاموش می‌گردد. این اختلاف نور را که برای تغییر وضعیت مدار وجود دارد هیستریزیس می‌نامند. هیستریزیس، چیز مطلوبی است که در ایجاد بی‌ثباتی در وضعیت‌های سوئیچینگ جلوگیری می‌کند. این بی‌ثباتی می‌تواند توسط نویز، که به ناچار در هر مداری دیده می‌شود (مانند هوم خطوط تغذیه یا هوم جمع شده توسط سیم‌ها)، ایجاد شود. هیستریزیس مزبور توسط رله ایجاد می‌شود، به طوری که مشاهده می‌کنیم برای بسته شدن کلید رله جریان بیشتری نسبت به قطع شدن آن لازم است.

علی‌رغم هیستریزیس حاصل از رله، هنوز در خود مدار تمایلی به بی‌ثباتی دیده می‌شود. به نظر می‌رسد که علت این بی‌ثباتی مربوط به هوم برق شهر و پارازیت‌های دریافت شده توسط سیم‌های اطراف بیس Tr1 باشد. برای اجتناب از این بی‌ثباتی، از خازن C2 استفاده

شده است که کار آن دکوپلینگ (راه ندادن) این پارازیت‌های مزاحم به داخل ترانزیستور می‌باشد. D1 یک دیود حفاظتی است که کار آن دامپ کردن ولتاژهای خودالقائی حاصل از قطع و وصل رله می‌باشد. یعنی به هنگام قطع و وصل شدن رله، جریان خودالقائی نسبتاً زیادی با ولتاژ بالا در دو سر سیم‌پیچ رله ایجاد می‌شود که می‌تواند به ترانزیستور خود رله آسیب برساند. دیود D1 با حذف این جریان از رله و ترانزیستور محافظت می‌کند. جریان خودالقائی مزبور که دارای ولتاژ زیادی است از داخل دیود D1 که مدار کوتاهی را تشکیل می‌دهد عبور کرده و به ترانزیستور Tr1 نمی‌رسد. با توجه به این که امپدانس رله معمولاً به اندازه کافی بزرگ است، جریان ولتاژ القاء شده زیاد نبوده و نمی‌تواند به D1 آسیب برساند.

مدار این دستگاه بسیار ساده بوده و مسئله‌ای در مونتاژ و ساخت آن وجود ندارد. با توجه به این که، این مدار در ارتباط با برق شهر می‌باشد، باید احتیاطات لازم را رعایت نمود. برای مثال اگر دستگاه ساخته شده را می‌خواهید در داخل یک جعبه فلزی نصب کنید، حتماً باید بدنه جعبه را به سیم سوم برق شهر (سیم مربوط به زمین) متصل کرد.

اما اگر از یک جعبه پلاستیکی استفاده می‌کنید، باید تمام قسمت‌های فلزی را که در تماس با شما می‌باشند به زمین وصل کنید. هم‌چنین باید به جای T1 از یک ترانسفورمر مرغوب استفاده کرد، در غیر این صورت ترانسفورمر شما داغ شده می‌تواند خطراتی را باعث گردد. در صورتی که از ترانسفورمر ارزان و نامرغوب استفاده می‌کنید، باید به آن هیت سینک مناسب وصل کرده یا از یک جعبه فلزی استفاده کرده و ترانسفورمر را به آن ببندید. به جای رله مدار می‌توان از هر رله ۶ یا ۱۲ ولت با امپدانس ۱۸۵ اهم یا بیشتر استفاده کرد. باید توجه داشت که کنتاکت (های) رله باید بتوانند جریان مصرفی لامپ LP1 را به خوبی از خود عبور دهند.

PCC1 را باید در جایی نصب کنید که فقط تحت تأثیر نور بیرون قرار گیرد. هم‌چنین باید مراقب بود که این فتوسل تحت اثر نور لامپ LP1 قرار نگیرد. این سلول حساس به نور نباید تحت تأثیر سایر نورهای مصنوعی قرار گیرد. در صورتی که PCC1 تحت تأثیر نور لامپ LP1 قرار گیرد، در اثر فیدبک مثبت اعمال شده از لامپ به فتوسل، مدار شروع به نوسان‌سازی خواهد نمود. در صورت لزوم می‌توان، فتوسل را دور از خود مدار در محل مناسبی نصب کرده و آن را توسط یک کابل چندمتری به مدار اصلی متصل کرد. در اینجا احتیاجی به کابل شیلددار نیست و می‌توان به خوبی از کابل دورشته‌ای معمولی استفاده کرد.

در صورت لزوم، R1 را می‌توان طوری تنظیم کرد که لامپ در مقدار معینی از نور روشن گردد، اما بهتر است این پتانسیومتر را در حالت وسط (که مقاومت پتانسیومتر نصف مقاومت ماکزیمم است) قرار داد.

قطعات مدار لامپ اتوماتیک راهرو:

مقاومت‌ها:

R1 100k 0.1W preset

R2 22k

فتوسل:

PCC1 ORP12

rs خازن‌ها:

C1 1,000 μ F 16V

C2 2.2 μ F 10V

نیمه‌هادی‌ها:

Tr1 BC109C

D1 1N4001

D2 1N4001

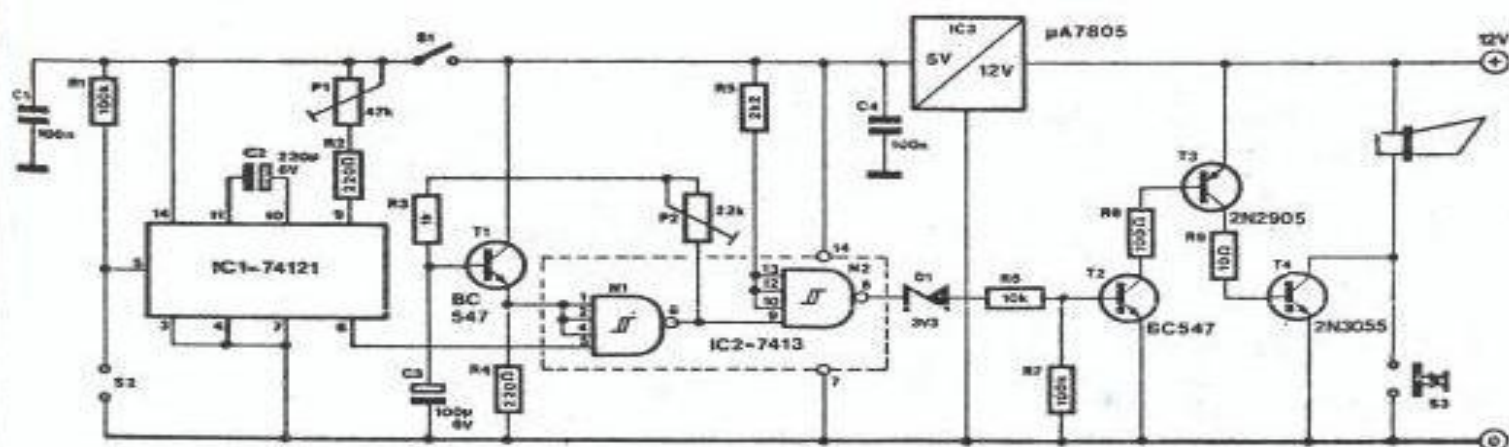
D3 1N4148



آریہ تصادم

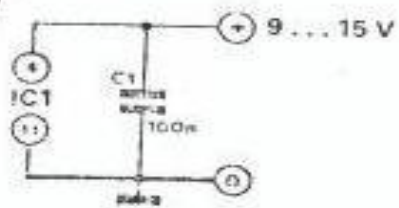
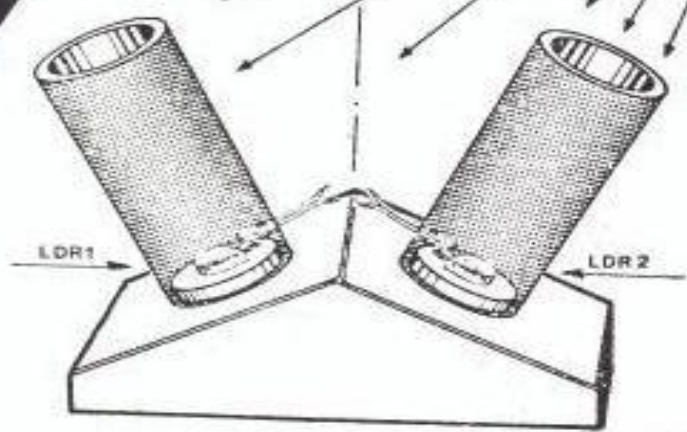
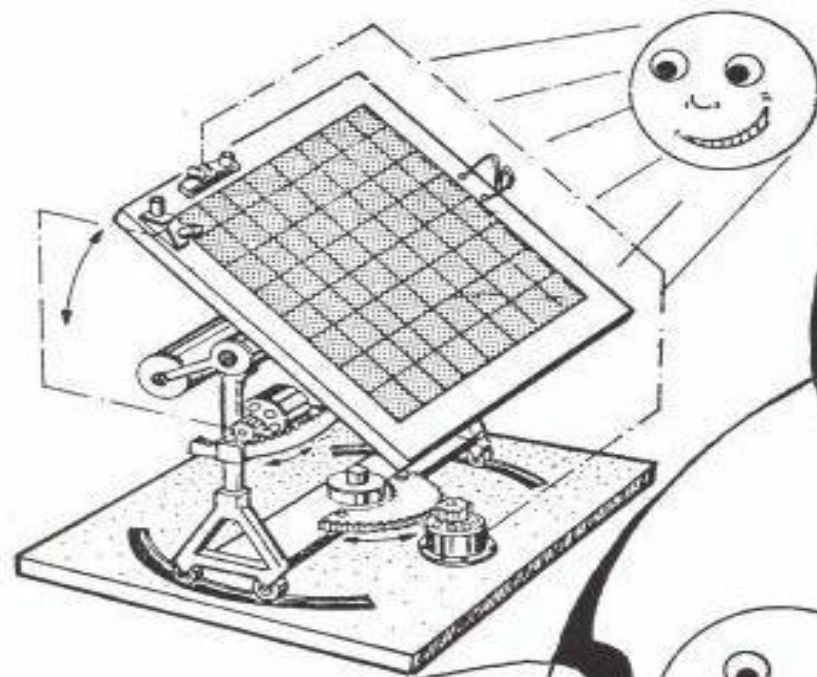
با ازدحام زیادی که امروزه در اغلب پارکینگ‌ها وجود دارد خطر تصادف نیز بالا رفته است و ممکن است شخصی در اثر عقب و جلو کردن اتومبیل خود به اتومبیل شما آسیب رساند و بدون اعلام نام و آدرس خود از محل حادثه بگریزد. مداری که در اینجا ملاحظه می‌کنید برای جلب توجه عابرین به تصادف است و در این حال مقصر که غافلگیر شده است نمی‌تواند به طور ناشناس بگریزد.

برای این مدار قبل از هر چیز به یک سنسور مناسب نیاز است که تصادم را مشخص کند. برای این منظور می‌توان از یک وزنه کوچک معلق در یک قوطی که از جنس هادی ساخته شده باشد استفاده نمود. بین وزنه و قوطی باید عایق باشد که در تکان‌های شدید وزنه به قوطی برخورد کرده و مدار بسته می‌شود. حساسیت سنسور را می‌توان با کوتاه یا بلند کردن فتر متصل به وزنه تنظیم نمود. دقت کنید که حساسیت آن چنان زیاد نباشد که با حرکت باد واکنش نشان دهد. مدار آژیر در شکل ۱ نشان داده شده است. سنسور به جای S2 سوار می‌شود. به محض اتصال وزنه به قوطی و با فرض این که کلید S1 بسته است، مولتی‌ویبراتور مونوستابل IC1 تریگر شده و خروجی آن به حالت High می‌رود. زمان تناوب مونوستابل را می‌توان بین ۵/۵ تا ۱۰ ثانیه توسط P1 تغییر داد. در مدتی که مونوستابل در حالت "بالا" است نوسان‌ساز حاصل از N1، T1 و اجزای مربوطه به کار می‌افتد. فرکانس نوسان‌ساز را می‌توان توسط P2 تنظیم نمود. خروجی نوسان‌ساز از طریق N2 به تقویت‌کننده شامل T2 تا T4 اعمال شده و پس از آن به بوق اتومبیل وصل می‌شود. T4 به طور موازی با فشاری بوق (S3) وصل می‌شود.

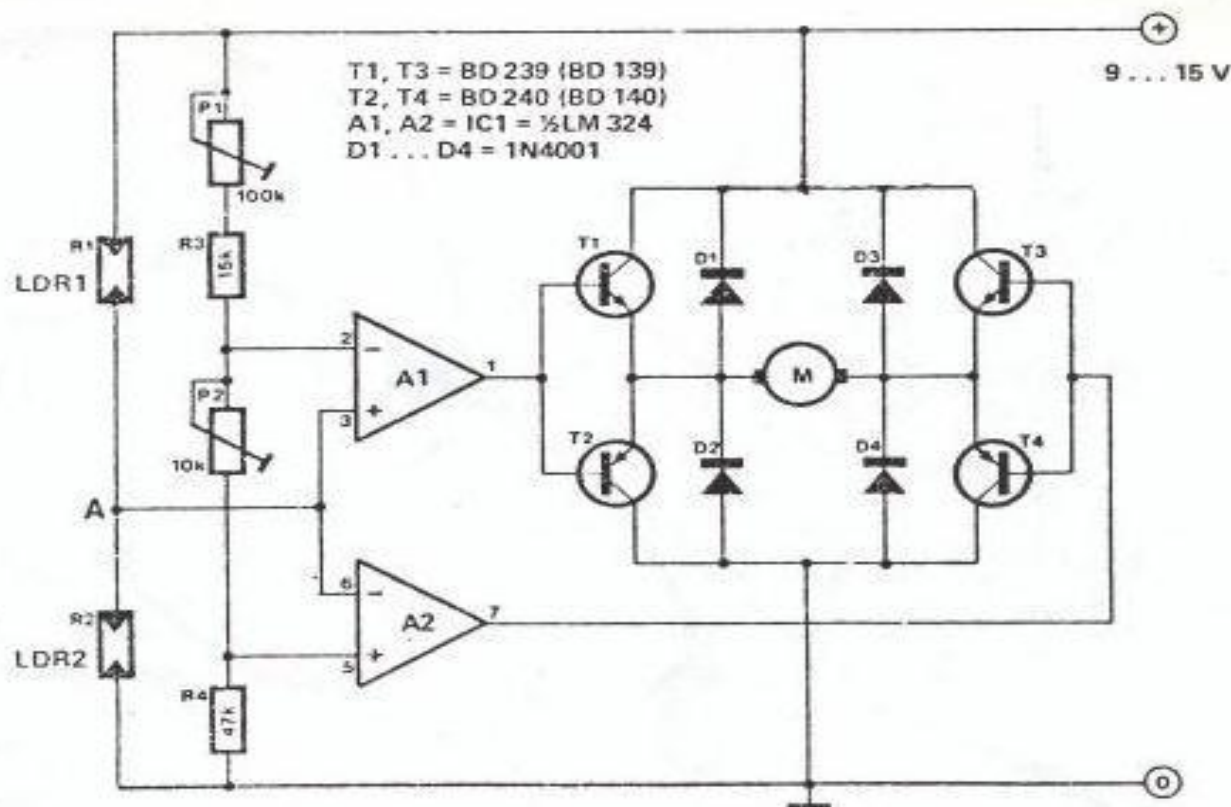


سیستم پرریز

خورشیدی



امید بسیاری وجود دارد که در قرن بیستم ، خورشید مهمترین منبع انرژی باشد . تا آن موقع ، به احتمال زیاد اغلب منابع نفت به اتمام رسیده و منابع معدودی از انرژی وجود خواهند داشت . پس توجه به منبع انرژی چون خورشید نمی تواند تعجب آور باشد . قبلاً کارهایی بر روی سلول ها و پانل های خورشیدی انجام شده اند . اما این وسائل و تجهیزات تنها موقعی می توانند بازده مطلوب داشته باشند که در وضعیت صحیح نسبت به خورشید قرار گرفته باشند . برای این منظور لازم است تا پانل خورشیدی بتواند در جهات مختلف حرکت کند . پس با استفاده از یک سیستم پی گیری خورشید که بتواند دائماً " پانل را در مقابل آفتاب قرار دهد ، بازده پانل و سلول های خورشیدی آن را بطور قابل ملاحظه ای افزایش خواهد داد . مدار سیستم پی گیری که در اینجا مشاهده می کنید نسبتاً ساده بوده و از یک مقایسه گر پنجره ای استفاده می کند . در این مدار وقتی نور تابیده به هر دو LDR یکی باشد موتور خاموش



T1, T3 = BD 239 (BD 139)
T2, T4 = BD 240 (BD 140)
A1, A2 = IC1 = 1/2 LM 324
D1...D4 = 1N4001

9 ... 15 V

خواهد ماند. در اینجا نصف ولتاژ عملیاتی به ورودی غیر معکوس "A1" و ورودی معکوس "A2" اعمال می‌گردد. وقتی که موقعیت خورشید عوض می‌شود، دیگر مقادیر نورهای تابیده به دو "ال-دی-آر" (R1 و R2) یکی نخواهند بود. در این هنگام، همانطوری که در شکل ۲، دیده می‌شود نور با زوایای مختلفی به مقاومت‌های نوری می‌تابد. در این مورد، ولتاژ ورودی به مقایسه‌گر پنجره‌ای باعث ایجاد خروجی‌هایی می‌گردد که موتور را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت و یا در خلاف جهت آن بگردش درمی‌آورند. ترانزیستورهای موجود در مدار به شکل پل بسته شده‌اند تا بتوانند جهت حرکت آن را معکوس کنند. در اینجا دیودهای "D4" تا "D1" نیروی محرکه خود القائی حاصل از موتور را از بین می‌برند تا ترانزیستورها آسیب نبینند.

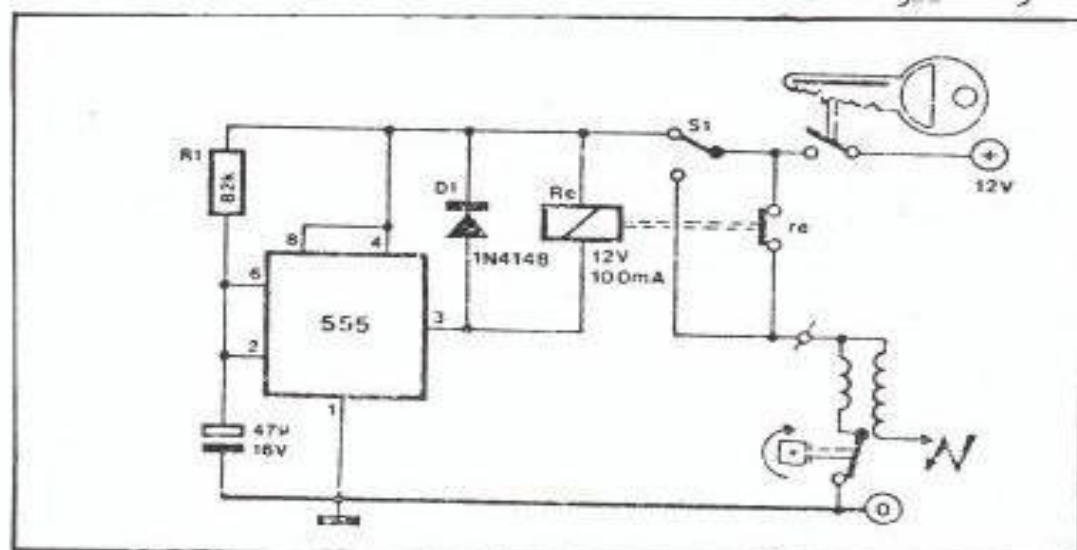
پتانسیومترهای پریست "P2" و "P1" برای تنظیم مدار مورد استفاده قرار می‌گیرند. این پتانسیومترها باید طوری تنظیم شوند تا به هنگام تابش نور یکسان بر روی "ال-دی-آر"ها، موتور خاموش بماند. اگر به "ال-دی-آر" "R2" نور کمتری برسد، ولتاژ در نقطه "A" به بیش از نصف ولتاژ تغذیه افزایش یافته و در نتیجه خروجی "A1" بالا رفته و ترانزیستورهای "T1" و "T4" هادی می‌گردند. در این حالت موتور شروع به کار می‌کند. حال اگر نور تابیده به "ال-دی-آر"ها طوری تغییر کند که در ولتاژ در نقطه "A" به کمتر از نصف ولتاژ تغذیه افت پیدا کند، خروجی "A2" بالا رفته و ترانزیستورهای "T2" و "T3" هادی می‌گردند. در این حالت موتور در عکس جهت قبل شروع به چرخیدن می‌کند. موتورهای مورد استفاده در این سیستم از نوع موتورهای کوچکی هستند که در مدل‌ها مورد استفاده قرار گرفته و ولتاژ کار آنها حدود ۹ ولت و جریان مصرفی‌شان در حالت ماگزیم ۳۰۰ میلی‌آمپر است. باید توجه داشت که یک مدار فقط می‌تواند پانل را در یک سطح به حرکت درآورد و برای اینکه بتوان خورشید را بطور صحیح در آسمان تعقیب نمود باید دو عدد از این مدار را ساخت تا پانل خورشیدی را در دو جهت به حرکت درآورند. یکی از این مدارها برای پی‌گیری افقی و دیگری برای پی‌گیری عمودی خورشید می‌باشد.

ال-دی-آر (LDR) مقاومت وابسته به نور یا همان مقاومت نوری است که مقدارش بسته به نوری که بآن می‌تابد تغییر می‌کند.

دزدگیر اتومبیل

کار مداری که در اینجا مشاهده می‌کنید براساس شیوه عجیبی است و هدفش جلوگیری از یک ماشین دزدی حتمی است. زمان کوتاهی پس از شروع کار، نقصی در موتور ظاهر می‌گردد، استارت زدن مجدد همان نتیجه را می‌دهد و به این ترتیب متذکر می‌شود که ماشین ممکن است در دزدی بیش از ارزشش داشته باشد.

اصل مدار بی‌نهایت ساده است. یک زمان‌سنج (تایمر) ۵۵۵ یک تأخیر ۵ ثانیه‌ای را تأمین می‌نماید. در حالت عادی کنتاکت بسته رله سر راه سویچ ماشین به کوئل قرار دارد (کلید S1 باید پنهان باشد). وقتی که تغذیه به مدار وصل شد (از راه کوئل) رله بسته می‌شود و موتور شروع به کار می‌کند. پس از سپری شدن زمان تأخیری که توسط ۵۵۵ تعیین می‌شود، رله باز و کوئل از مدار خارج می‌گردد. زمان تأخیر را می‌توان با انتخاب کردن اندازه‌های مختلف برای R1 و C1 به دلخواه تغییر داد.



	hours	mins	secs
S11	12		
S10	6		
S9	3		
S8	1	30	
S7		45	
S6		22	32
S5		11	16
S4		5	38
S3		2	48
S2		1	24
S1			42

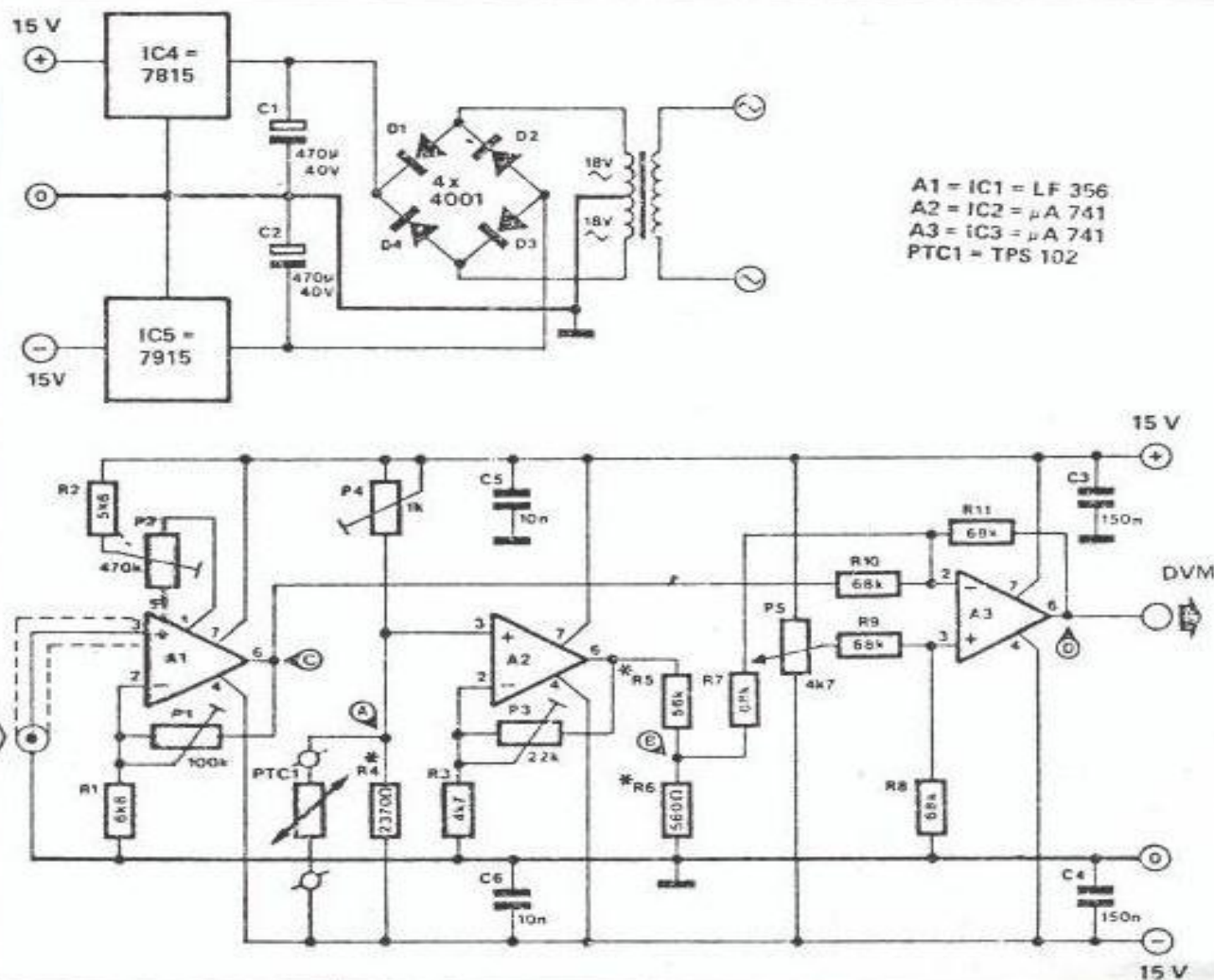
تبدیل کننده مولتر متر دیجیتال به PH متر



برگردان: مجتبی مرتضوی

برای اندازه گیری دقیق غلظت یون های هیدروژن در یک محلول (مقدار PH)، در اغلب آزمایشگاه های شیمی از "الکترو د شیشه ای" استفاده می شود. ولتاژ خروجی الکترو د با مقدار PH محلول متناسب است. حرارت در یک محلول تأثیر قابل ملاحظه ای روی مقدار PH آن دارد و لذا PH متر در واقع یک میلی ولت متر مستقل از حرارت است و به عبارت دیگر باید بتواند اثر حرارتی را خنثی کند.

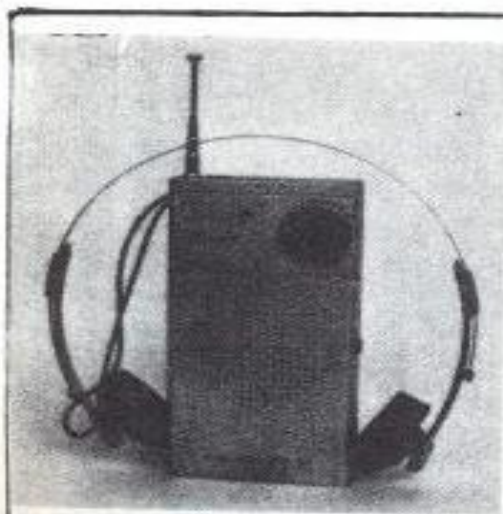
در مدار نشان داده شده یک تقویت کننده عملیاتی (A1) برای تقویت ولتاژ خروجی الکترو د به کار رفته است. بنابراین امپدانس ورودی مدار معادل با امپدانس ورودی تقویت کننده عملیاتی یعنی 10^6 مگا اهم می باشد به طوری که امپدانس الکترو د در برابر آن قابل اغماض است. یک



مقاومت ضریب حرارتی مثبت (PTC) به شماره TSP102 (تکراس) برای خنثی کردن اثر تغییرات حرارتی به کار رفته است. چنانچه PTC را با یک مقاومت ۲۳۷۵ اهم دقیق موازی کنید مقاومت معادل به طور خطی با حرارت تغییر می کند. مقاومت ۲۳۷۵ اهم را می توان از ترکیب چند مقاومت ذغالی (۱۰ + ۱۰ + ۱۵۰ + ۲/۲K) به دست آورد. ولتاژ نقطه A توسط تقویت کننده عملیاتی A2 تقویت شده و به مقسم ولتاژ R5/R6 تحویل می شود. تقویت کننده A3 به صورت یک جمع کننده و مشتق گیر آرایش شده که ولتاژ خروجی آن به DVMM می رود. مولتی متر مقدار PH محلول را مستقیماً نشان می دهد. مقاومت های تریمر P1 و P3 بهره طبقه ورودی را تنظیم کرده و P2 بایاس صحیح A1 را تثبیت می کند.

روش تنظیم این مدار چنین است:

- ۱- با اتصال کوتاه کردن ورودی، P2 را برای صفر ولت در نقطه C تنظیم کنید.
 - ۲- در همین حال P5 (نوع سیمی) را برای ۷ ولت در نقطه D تنظیم کنید.
 - ۳- مقاومت تریمر P4 (نوع ولومی) را چنان تنظیم کنید که همراه با PTC در حرارت ۲۵ درجه سانتی گراد در نقطه A صفر ولت موجود باشد.
 - ۴- یک الکتروود شیشه ای در محلولی با PH - ۷ قرار داده و سر دیگر آن را به ورودی مدار وصل کنید. در این حال P5 را برای ۷ ولت در نقطه D تنظیم کنید (توجه داشته باشید که حرارت محلول باید ۲۵ درجه سانتی گراد باشد).
 - ۵- الکتروود شیشه ای را در محلولی با PH - ۴ فرو برده و مقاومت تریمر P4 را برای ۴ ولت در نقطه D تنظیم کنید. در این حال نیز حرارت محلول باید ۲۵ درجه سانتی گراد باشد.
 - ۶- محلول را تا حدود ۷۰°C حرارت داده، PTC را درون محلول معلق کرده، امتحان کنید که هنوز ۴ ولت تغییر نکرده باشد. اگر لازم شد دوباره P3 را تنظیم کنید.
 - ۷- ردیف های ۳ به بعد را تکرار کنید.
- امپدانس ورودی زیاد مدار آن را به فرکانس رادیویی، هام و غیره حساس کرده است ولدا باید به خوبی شیلد شود. برای این منظور توصیه می شود که آن را روی یک جعبه فلزی سوار کنید. PTC نباید با باز تماس داشته باشد، بلکه تماس آن با آب و اسید است.
- دقت اندازه گیری مدار بستگی به دقت ولتاژ تغذیه و محلول مرجع دارد (قطع نظر از دقت مولتی متر).



رادیوی FM/AM استریو

رادیوی FM/AM استریو، مدل HI-EX3 که ساخته کونگ سانگ است دارای ابعاد ۱۴ × ۷۰ × ۱۱۰ میلی متر و وزن ۷۷ می باشد. دامنه گیرندگی بین فرکانسهای ۵۲۰ الی ۱۶۵۰ کیلوهرتز AM و M الی ۱۰۸ مگاهرتز می باشد. این مدل به وسیله دو باطری UM4 نیروی لازم را به دست می آورد و توان خروجی آن ۳۰ میلی وات در هر کانال است. گوشی استریوی ۱۵ گرمی همراه با ۱/۲ مترسیم آن، دارای سیم پیچی به امپدانس ۳۲ اهم ± ۱۰٪ در یک هرتز است و قدرت پخش فرکانسهای بین ۲۰ الی ۱۰۰۰۰ هرتز را دارا می باشد.

تایمر برای آتشپرخانه

از: کامل علیزاده

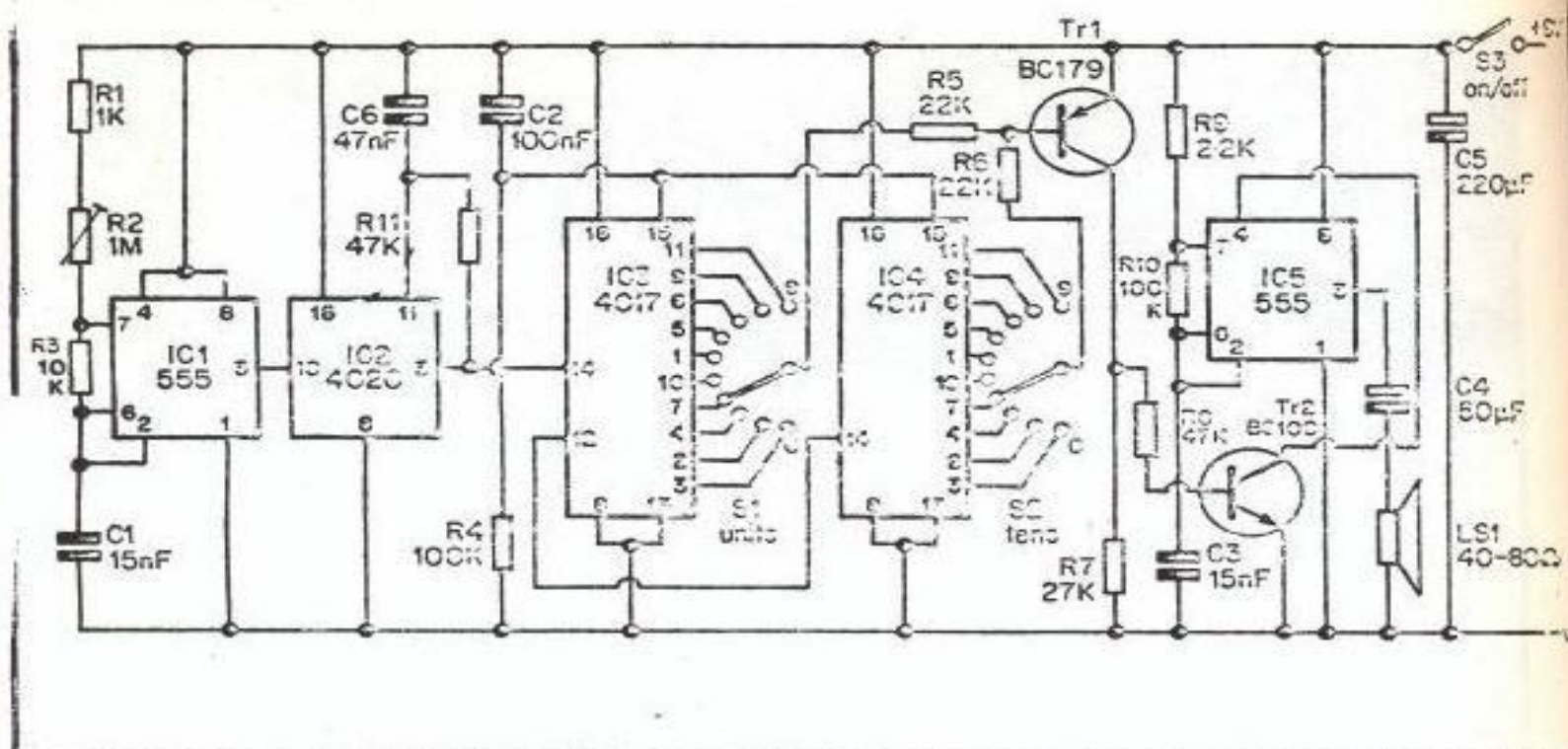
اختلاف اصلی بین تایمر آتشپرخانه و تایمر تخم مرغ این است که دومی نسبت به اولی دارای فاصله زمان گیری کوناھتری است. در حالی که ماکزیمم فاصله زمانی در تایمر تخم مرغ ۵ یا ۶ دقیقه است، برپود زمانی تایمر آتشپرخانه ای که در اینجا آن را ادامه می دهیم، حداکثر ۹۹ دقیقه است. زمان لارم توسط دو کلید سلکتور چندحالتی مشخص می گردد. با استفاده از این دو کلید می توان فواصل زمانی ۱ تا ۹۹ دقیقه را با وقت و فاصله های ۱ دقیقه به دست آورد. در صورت لزوم، می توان دامنه تغییر زمان را به ۲ تا ۹۸ دقیقه (یا دقت ۲ دقیقه) رسانید.

تایمرهایی که، دارای فاصله زمانی فقط چند دقیقه است، برای حصول به نتایج قابل قبول و نسبتاً دقیق از شبکه های زمانی ساده C-R استفاده می کنند. اما استفاده از این روش برای به دست آوردن فواصل زمانی طولانی تر، مانند یک یا چند ساعت، غیرممکن به نظر می رسد. برای حصول به این فواصل زمانی، مقادیر R-C باید افزایش بسیار زیادی یابند و این خود غیرعملی است. احتمال یافتن چنین قطعات مقدار بالا غیرممکن به نظر می رسد. بنابراین، برای رفع این مشکل باید از روش دیگری استفاده کرد. در این روش از یک نوسانساز استفاده می شود که خروجی آن به یک مدار تقسیم کننده دیجیتال تغذیه می شود. این تقسیم کننده به طریق لاجیکی قابل کنترل می باشد.

بخش اسلاتور (نوسانساز) این مدار با استفاده از آی سی ۵۵۵ (IC1) کار می کند. این آی سی در حالت آستانه فرکانس قابل تنظیمی را درحد ۱۲۷ هرتز تولید می کند. این نوسانساز یک آی سی سی - ماس را (IC2) تغذیه می کند.

بعد از طبقه تقسیم کننده نوبت به طبقه شمارنده (کانتر) می رسد که توسط سیگنال های خروجی حاصل از IC2 تغذیه می شود. طبقه شمارنده از آی سی های IC4 و IC3 تشکیل شده است. هردوی این آی سی های شمارنده، توسط پالس مثبتی که به وسیله IC2 و R4 تولید شده است، ریست می شوند. بنابراین خروجی های "0" هردو شمارنده به وضعیت بالائی می رسند. پالس های ساعت باعث می شوند تا خروجی های ۱ تا ۹ IC3، هم زمان با هر سیکل ساعت، افزایش یابند. دهمین پالس ساعت، IC3 را ریست کرده و به وضعیت ابتدائی خود برمی گرداند. به علاوه، یک پالس ساعت به IC4 تغذیه شده و باعث می شود تا خروجی ۱ آن افزایش یابد. سپس IC3 دوباره تا ۹ شمارش کرده و در دهمین شمارش ریست شده و پالس خروجی دیگری را تولید می کند که به ورودی IC4 تغذیه می گردد. در نتیجه آی سی IC4 دومین پالس رسیده را نیز می شمارد. این عمل آنقدر ادامه پیدا می کند تا تعداد پالس های شمردن شده توسط این آی سی (شمارنده دوم) به ۹۹ برسد. در این موقع دستگاه فعال شده و صدای آلام به گوش خواهد رسید.

طبقه آلام وقتی به کار می افتد که دو خروجی انتخاب شده توسط سلکتورهای S1 و S2، هردو در وضعیت بالا قرار داشته باشند. با وضعیتی که برای این سلکتورها در شکل نشان داده شده است، آلام پس از ۳۳ پالس شنیده خواهد شد. (یعنی پس از ۳۳ دقیقه دستگاه به صدا درمی آید). در اینجا پس از ۳۳ دقیقه، خروجی هایی که توسط S1 و S2 انتخاب شده اند،



توسط R5 و R6 به پایه TR1 تغذیه می‌شود. اگر هر دو خروجی مزبور بایس باشند، TR1 به یک حالت گرایش (بایس) می‌یابد. اما اگر هر دو خروجی بالا باشند، ترانزیستور به حالت قطع درمی‌آید.

در طبقه مولد آلامر صوتی نیز از یک آی سی تایمر ۵۵۵ در حالت آستانه استفاده شده است. وقتی که TR1 فعال می‌شود، TR2 نیز به وضعیت هدایت بایس شده و بر روی طبقه مولد آلامر صوتی اثر می‌کند.

آلامر صوتی فقط برای مدت ۱ دقیقه شنیده خواهد شد. زیرا بعد از این مدت زمان، مدار وارد شمارش بعدی شده و دو خروجی انتخاب شده توسط سلکتورها دیگر هردو در وضعیت بالایی نمی‌باشند. S3 یک کلید معمولی قطع و وصل است که در انتهای آلامر می‌توان آن را قطع کرد. جریان بی‌باری مدار تقریباً ۲۰ میلی آمپر است. این جریان به هنگام شنیده شدن آلامر به ۵۰ میلی آمپر افزایش می‌یابد. به همین دلیل بهتر است از یک آداپتور ۹ ولتی یا ۶ عدد باتری بزرگ ۱/۵ ولتی که به‌طور سری با هم بسته شده‌اند، به عنوان منبع تغذیه مدار استفاده کرد.

قطعات تایمر آشیرخانه:

مقاومت‌ها:

R1	1k
R2	1M 0.1W پتانسیومتر پری ست
R3	10k
R4	100k
R5	22k
R6	22k
R7	27k
R8	47k
R9	2.2k
R10	100k
R11	47k

Capacitors

C1	15 nF plastic foil
----	--------------------

C2	100 nF plastic foil
C3	15 nF plastic foil
C4	50 µF 10V
C5	220 µF 10V
C6	47 nF plastic foil

Semiconductors

Tr1	BC179
Tr2	BC109
IC1	555
IC2	4020
IC3	4017
IC4	4017
IC5	555

کلیدها:

S1	10 way 1 pole rotary
----	----------------------

تایمر الکترودنیک برای تخم مرغ

این مدار ساده فقط دارای دو کنترل، یکی کلید قطع و وصل و دیگری کنترل تنظیم زمان می باشد. اگر دگمه تنظیم زمان را برای مثال بر روی ۳ دقیقه تنظیم کنیم، دستگاه پس از ۳ دقیقه فعال شده و آلارم قابل شنیدنی را تولید خواهد کرد.

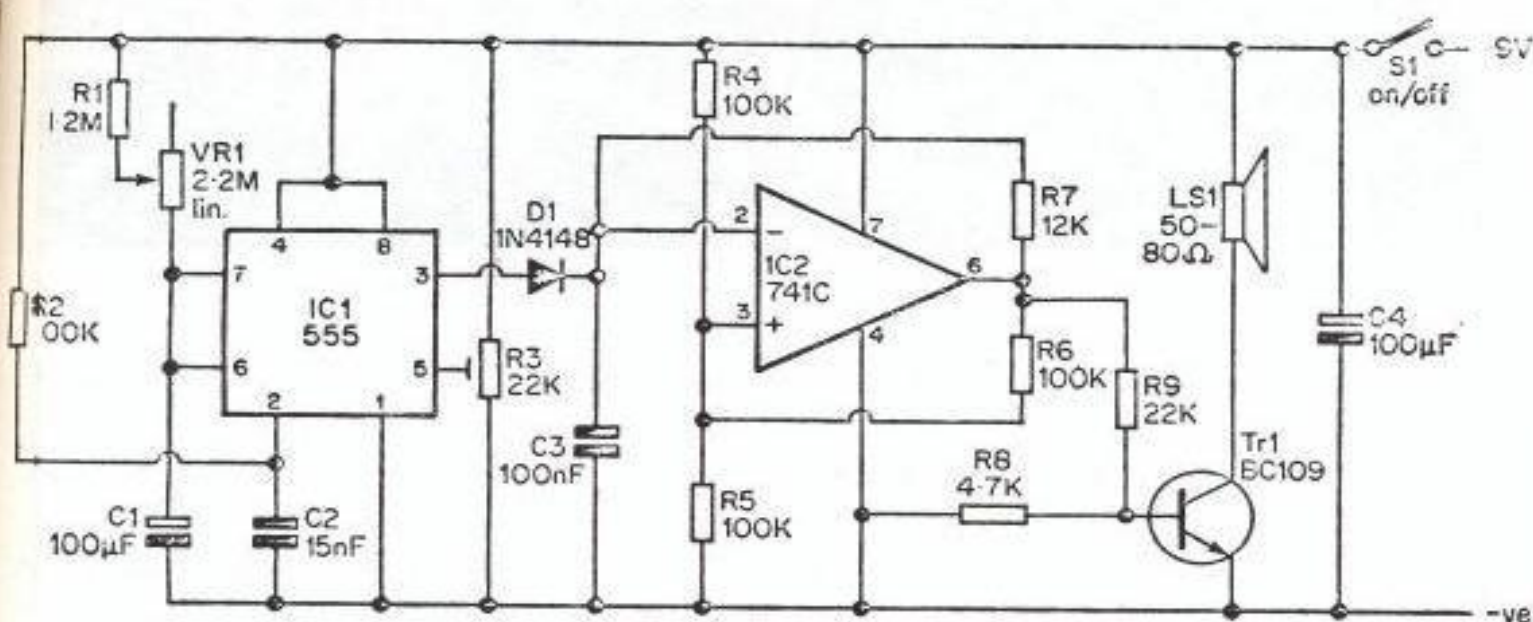
دامنه تغییر (رنج) زمان دستگاه بین تقریباً ۲ تا ۶ دقیقه است. بهترین کاربرد برای چنین تایمری در منزل، به عنوان تایمر تخم مرغ است. اما در منزل برای یک تایمر ساده می توان کاربردهای مفید دیگری نیز یافت. حساسیت و دقت این مدار در مقایسه با سایر مدارهای تایمر کمتر است، اما باید به خاطر داشت که چنین مدارهایی در منزل، احتیاج به دقت و حساسیت زیاد ندارند. دقت این مدار با توجه به سادگی و با صرفه بودن آن، کافی می باشد.

شکل زیر، مدار کامل تایمر تخم مرغ را نشان می دهد. قلب این مدار را آی سی تایمر ۵۵۵ تشکیل می دهد. این آی سی در حالت مونواستابل به کار گرفته شده است. ورودی تریگر (پایه ۲) این آی سی توسط شبکه R-C (R2-C2) از خطوط منبع تغذیه، تغذیه می نماید (S1 یک کلید ساده قطع و وصل است).

بخش مقاومتی شبکه زمانی توسط VR1 و R1 تشکیل می شود. C1، خازن زمانی است و باید از نوع تانتالیم باشد. استفاده از خازن های الکترولیتی برای این منظور ایده آل نیست. زیرا، اولاً "تولرانس (خطای) اغلب خازن های الکترولیتی چیزی بین ۵۰+ درصد تا ۲۰- درصد می باشد که باعث ایجاد نتایج غیر پیش بینی شده ای می گردد. در حقیقت تولرانس خازن های الکترولیتی معمولی، از حد مزبور نیز بیشتر است. خازن های تانتالیم دارای تولرانس کمتری (معمولاً ۲۰ درصد) می باشند و در نتیجه استفاده از آنها مناسب تر است. دومین مشکل بزرگ در راه استفاده از خازن های الکترولیتی به جای خازن زمانی، نشت زیاد جریان در آن می باشد. در چنین مداری، نشت جریان در خازن زمانی می تواند باعث طولانی شدن زیاد مدت زمان گیری شود. اگر مقدار این نشت خیلی زیاد باشد، دستگاه به هیچ وجه قادر به کار نخواهد بود. پالس خروجی مثبت در پایه ۳ آی سی IC1 تقریباً برابر 1.1RC ثانیه می باشد. اما تولرانس های قطعات زمانی در مدار، حصول به نتایج دقیق و قابل پیش بینی را غیر ممکن می سازد. بنابراین برای تنظیم دامنه تغییر زمانی در حد مطلوب، در مدار از پتانسیومتر R3 استفاده شده است.

در حالت عادی، وقتی که بار الکتریکی ذخیره شده در خازن زمانی به دوسوم ولتاژ تغذیه می رسد پالس خروجی متوقف می شود، اما R3 را می توان طوری تنظیم کرد که بتوان این آستانه (حد) را کم یا زیاد کرد. این عمل باعث کاهش یا افزایش پریودهای زمانی می شود. می توان R3 را طوری تنظیم کرد که با استفاده از VR1 دامنه زمان گیری دستگاه را بر روی ۲ تا ۶ یا ۲ تا ۵ دقیقه قرار گیرد.

IC1 به عنوان مولد سیگنال صوتی نیز عمل می کند. این قسمت از مدار، باید به هنگام مواجه با یک ولتاژ کنترل بالا، غیرفعال گردد. وقتی که ولتاژ کنترل حاصل از خروجی IC1 در انتهای پریود زمانی (زمان گیری) پائین می آید، باید این قسمت فعال گردد.



ورودی مثبت IC2 توسط R4 و R5، با ولتاژی برابر با تقریباً " نصف ولتاژ تغذیه بایاس شده است. اما مقاومت R6 نیز بر روی این ولتاژ بایاس مؤثر است. در ابتدا، در حالی که خازن C3 خالی است، و ورودی منفی IC2 صفر است، خروجی IC2 پائین است، بدین ترتیب R6 با بیشتر متوجه کردن ولتاژ به ورودی غیر معکوس IC2، باعث مثبت تر شدن آن می گردد. حال C3 با سرعت زیاد، توسط R7 از خروجی بالای IC2 شارژ می گردد. بدین ترتیب، پس از مدت کوتاهی ولتاژ در ورودی منفی این آی سی بیشتر از ورودی مثبت آن می گردد. سپس IC2 شروع به پائین آوردن ولتاژ می کند، و فیدبک مثبت حاصل از R6 باعث تغییر وضعیت سریعتر به سمت پائین می شود. وقتی که خروجی IC2 پائین است، R6 باعث می شود تا ولتاژ بایاس در ورودی مثبت در سطح پائین تری (مقدار کمتری) قرار گیرد. حال C3 به سرعت، توسط R7 و خروجی IC2 دشارژ می شود و این عمل تا موقعی ادامه می یابد که ولتاژ ورودی منفی آی سی کمتر از ولتاژ ورودی مثبت (در زمان حال) گردد.

سپس خروجی IC2 مثبت شده، و فیدبک حاصل از R6 باعث ایجاد یک عمل ریجنراتیو می گردد که آی سی را فوراً به وضعیت بالا می رساند. پس از این کار، مدار دوباره به وضعیت اول خود بازمی گردد و تمام کارها یک بار دیگر شروع می شود نتیجه این اعمال، تولید یک سری نوسانات صوتی است.

خروجی حاصل از IC2 به یک طبقه تقویت کننده آمپتر مشترک که شامل TR1 است اعمال می گردد. این ترانزیستور مستقیماً یک بلندگوی امپدانس بالا را تغذیه کرده و به کار می اندازد. یک تضعیف کننده که شامل R8 و R9 است، پس از محدود کردن سیگنال های خروجی IC2، آنها را به Tr1 منتقل می کند. هم چنین این بخش، تغییرات ولتاژ مناسبی را ایجاد کرده و باعث خاموش و روشن شدن Tr1 می شود.

حداقل ولتاژ خروجی حاصل از IC2 تقریباً ۲ ولت است. بدین ترتیب فقط با استفاده از یک مقاومت پایه، می توان TR1 را همیشه (حتی در مواقعی که خروجی IC2 پائین است) روشن و فعال نگاه داشت.

دیود D1 سیگنال حاصل از خروجی IC1 را به ورودی منفی IC2 منتقل می کند. اما این

کار فقط در موقعی انجام می شود که خروجی IC1 بالا باشد. وقتی که خروجی این آی سی پائین است، D1 مانع از عبور جریان از خروجی IC1 به ورودی منفی IC2 می گردد و به عبارت دیگر این دیود، خروجی پائین IC1 را بلوکه می کند. بدین ترتیب مشاهده می کنید که مولد صوتی وقتی شروع به کار می کند که خروجی IC1 پائین باشد. وجود یک ولتاژ کنترل بالا باعث می شود که ولتاژ خروجی منفی IC2 نسبت به ولتاژ خروجی مثبت آن بیشتر گردد.

سپس خروجی IC2 پائین آمده و Tr1 قطع (خاموش) می گردد. بنابراین دیگر سیگنال خروجی صوتی تولید نمی گردد.

در شرایط بی باری، مصرف جریان مدار تقریباً ۹ میلی آمپر است. وقتی که آلارم دستگاه به صدا درمی آید، مصرف آن به ۳۵ میلی آمپر می رسد.

با چندین بار آزمایش R3 را طوری تنظیم می کنیم که دامنه زمانی مطلوب حاصل شود. حال با کالبره کردن پتانسیومتر VR1 می توانیم مدت زمان گیری دستگاه را کنترل کنیم. کالبراسیون این پتانسیومتر هم با چندین بار آزمایش و تجربه، انجام می شود.

Resist	
R1	1.2M
R2	100k
R3	22k 0.1W پتانسیومتر پری ست
R4	100k
R5	100k
R6	100k
R7	12k
R8	4.7k
R9	22Ω
VR1	2.2M پتانسیومتر خطی

خازن ها:

C1	100 μF 10V خازن تانتالیم
C2	15 nF
C3	100 nF
C4	100 μF 10V
نیمه هادی ها:	
Tr1	BC109
IC1	555
IC2	741C
D1	1N4148

کلید:

SI S.P.S.T.

وسیله قطع سیم اضافی پایه عناصر

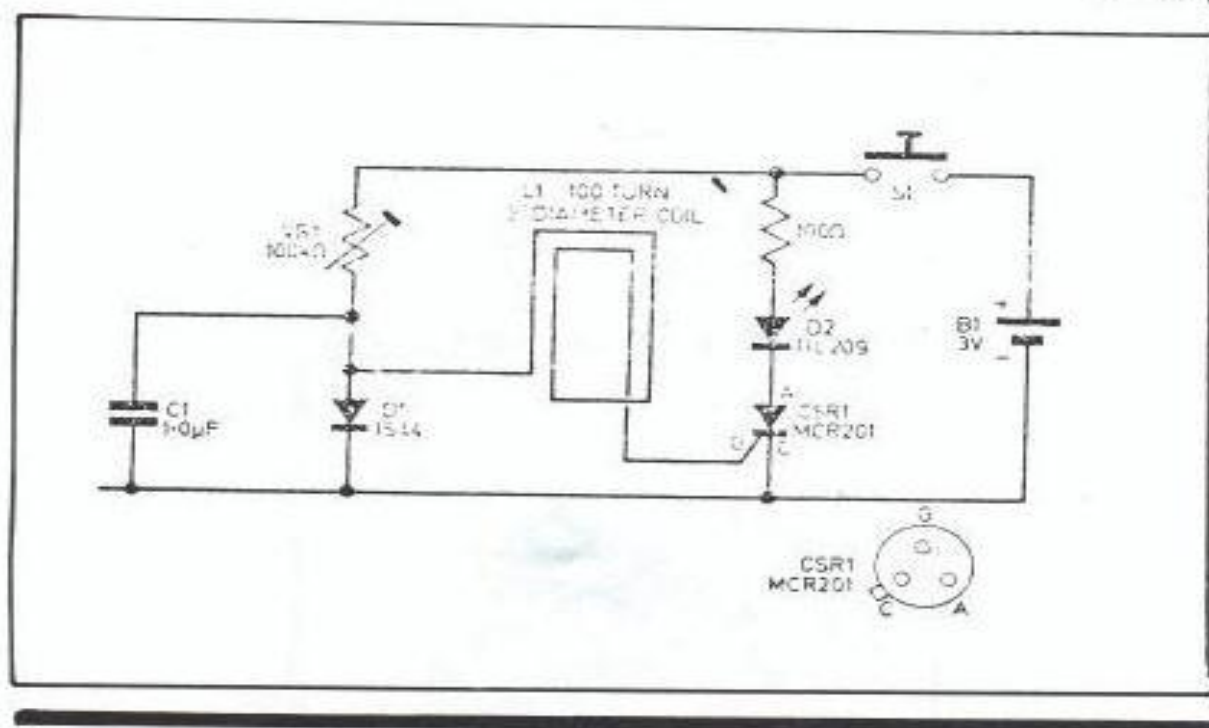
این محصول جدید از 0.5K تحت مدل TP-3 سیم اضافی عناصر مدار را قطع می کند. TP-3 در رابطه با سازندگان مدارهای جایی موجب کاهش زمان کار شده و کیفیت صفحه مدار جایی را بهبود می بخشد و در نتیجه قیمت مجموعه را کاهش می دهد. بدنه دستگاه آلومینیومی بوده و برای مکانیزم قطع از استیل استفاده شده است.



حافظ و تخلص

توسط این مدار می‌توان هنگام خارج بودن از منزل، در صورت تماس تلفنی، از آن اطلاع پیدا کرد. میدان مغناطیسی رنگ تلفن توسط این مدار آشکار شده و سبب روشن شدن دیود نورانی می‌گردد و تازمانی که کلید دستگاه فشار داده شود، دیود نورانی همچنان روشن باقی خواهد ماند. بدین ترتیب می‌توان دریافت که هنگام نبودن در خانه کسی به شما تلفن کرده است یا خیر. سیم پیچ مدار که اندازه قطر و تعداد دور آن روی شکل مشخص شده است، باید در وسط تلفن و نزدیک سیم پیچ رنگ آن قرار گیرد تا قدری از میدان مغناطیسی حاصل روی آن تاثیرگذارد. در نتیجه مقدار ولتاژی که در این سیم پیچ ظاهر می‌گردد به گیت ترستور MCR201 اعمال می‌گردد بدین ترتیب که ولتاژ القایی بوجود آمده در سیم پیچ تلفن، افت ولتاژی را در دو سیر دیود D1 بوجود آورد. که این عمل سبب فعال شدن دیود می‌گردد. فعال شدن ترستور بدینگونه، سبب روشن شدن دیود نورانی می‌گردد.

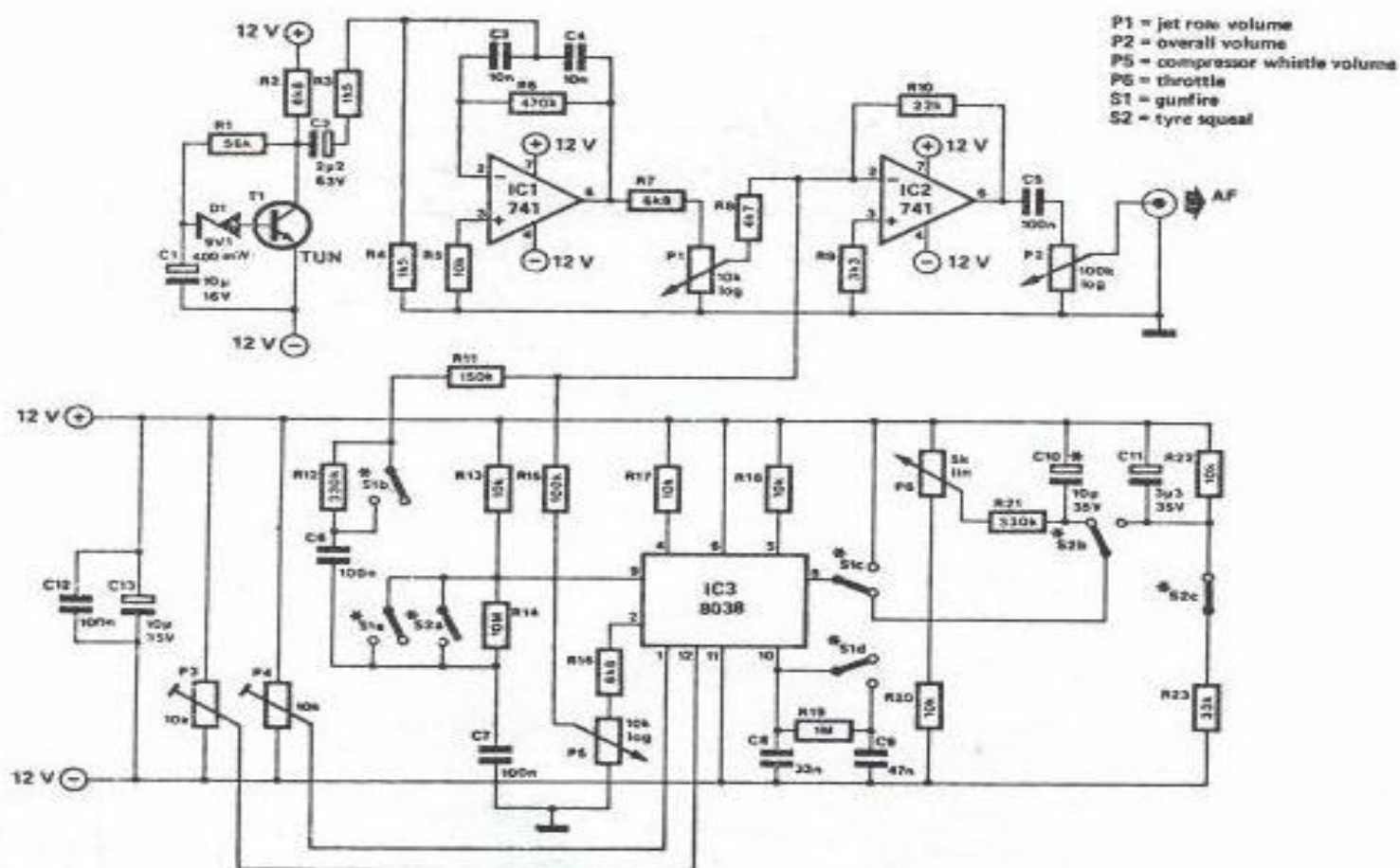
با فشار S_1 ، باتری از مدار خارج شده و دیود نورانی خاموش می‌شود. جهت تنظیم مدار کافی است JR_1 بگونه‌ای تنظیم شود که در حالت عادی دیود نورانی خاموش باشد و تنها در اثر ولتاژ القایی روشن گردد. مصرف جریان مدار بسیار اندک بوده و در حالت عادی ۶۰ میکروآمپر و هنگام روشن بودن دیود نورانی ۷ میلی‌آمپر است. یک باتری ۳ ولتی جهت راه‌اندازی مدار کافی است.



تولید صدا از مختلف هواپیما

مداری که در اینجا شرح داده می شود کلیه صداها (روشن شدن، درجا کارکردن، بلند شدن، نزدیک شدن به باند فرود، فرود، اصطکاک لاستیک روی فرودگاه و ماشین آتش نشانی) را در خود شامل می شود.

برای تقلید صدای موتور یک جت هم به صدای غرش ناشی از انتهای داغ موتور و هم به صدای سوت ناشی از کمپرسور آن که با سرعت تغییر می کند نیاز است. صدای غرش موتور را می توان با عبور دادن یک سیگنال نویز سفید از یک فیلتر میان گذر که تا کید آن روی فرکانس های حدود ۸۵۰ هرتس است به دست آورد. ترانزیستور T1 و دیود Zener D1 زبراتور نویز سفید را تشکیل می دهند که خروجی آنها به فیلتر میان گذر IC1 متصل شده است. شدت غرش را می توان توسط P1 تنظیم نمود.



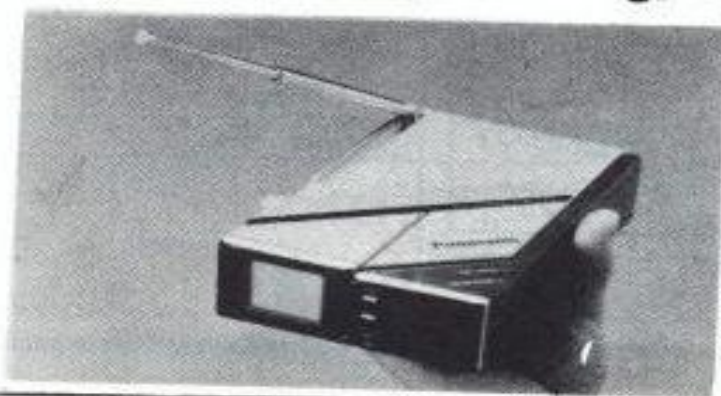
صدای سوت از خروجی سینوسی ژرانتور شکل موج، آی - سی به شماره ۸۰۳۸ که فرکانس آن با C8 تنظیم می شود به دست می آید و فرکانس آن بین ۱۰ هرتس تا ۱۰ کیلوهرتز است. فرکانس واقعی توسط P6 که به IC3 از طریق کلیدهای S2b و S1c متصل است تعیین می گردد. شدت صدای سوت با پتانسیومتر P5 کنترل می شود. C10 باید از خازن های با نشت کم باشد. صدای غرش و سوت توسط IC2 جمع شده و به تقویت کننده خارجی از طریق کنترل کلی P2 فرستاده می شود. با تغییر مقدار هریک از پتانسیومترها می توان کلیه صداها را فوق الذکر را ایجاد کرد. خالص بودن موج سینوسی با تنظیم پتانسیومترهای P3 و P4 حاصل می شود.

صدای بلند شدن از خروجی (موج مربعی) IC3 وقتی کلید S1 بسته است به دست می آید. با بسته شدن این کلید موج مربعی به جمع کننده رفته و ورودی اف - ام IC3 در حالت High قرار می گیرد تا حداقل فرکانس را دهد در حالی که محدوده فرکانس خودش نیز با اضافه کردن C9 به C8 کاهش می یابد. مقاومت R19 برای شارژ دائمی C9 وارد مدار شده است تا ولتاژ لازم روی C8 مانع از صدای جیرجیر شود.

صدای اصطکاک لاستیک نیز از خروجی (موج مربعی) IC3 به دست می آید. وقتی کلید S2 بسته باشد موج مربعی تولید نمی شود و ورودی FM این آی - سی دارای پتانسیلی است که تولید یک خروجی فرکانس بالا از طریق مقسم ولتاژ R23/R22 می کند. لیکن تا وقتی R23 که اکنون باز شده است بسته نشود، خازن C11 دشارژ شده و فرکانس خروجی موج مربعی به سرعت پایین می آید.

کوچکترین تلویزیون رنگی

کارخانه ماتسوشیتا ژاپن، تلویزیون رنگی کوچکی با ابعاد $180 \times 10 \times 38$ میلی متر و وزن ۶۰۰ گرم که کوچکترین تلویزیون رنگی دنیا است به بازار عرضه کرده است. این مدل (CT-101) تاستان گذشته در نمایشگاه وسایل الکترونیک در شیکاگو به نمایش گذاشته شده بود. صفحه تصویر این تلویزیون $1/5$ اینچ می باشد که در آن از سه لیزر الکترونیکی استفاده شده است. طول کان $13/5$ میلی متر است که ۳۰ درجه باز می شود و از طریق ماسک $5/25$ میلی متری تصویر روشنی را در یک سطح کوچک ارائه می دهد. مصرف برق این دستگاه $2/9$ وات می باشد و با ۸ باتری قلمی یا باتری قابل شارژ نیکل کادمیوم، یا آداپتورهای خانگی و یا باتری اتومبیل کار می کند. از این دستگاه بعنوان مونیتور ویدئو نیز می توان استفاده کرد قیمت این دستگاه ۹۰۰۰۰۰ یین ژاپن معادل



زنگ و صدای

از: کامل علیزاده

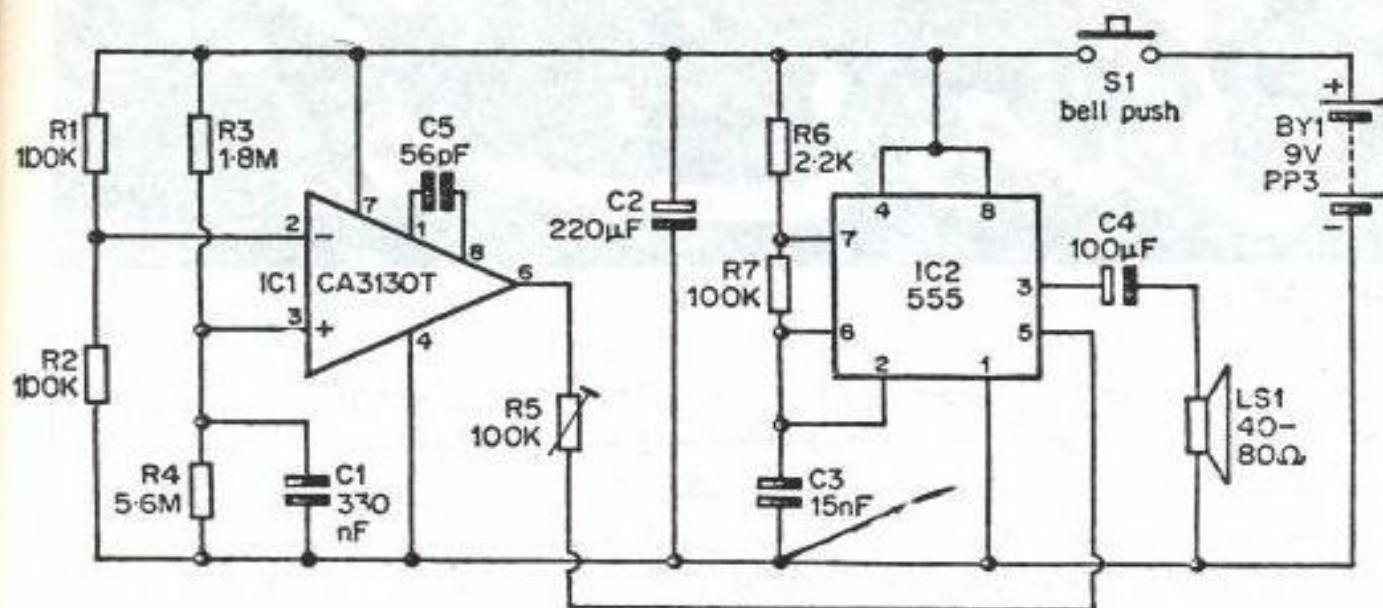
زنگ در یکی از معمولی ترین چیزهایی است که در هر منزلی دیده می شود. اغلب این زنگ درها از نوع الکترومغناطیسی می باشند و مستقیماً توسط برق شهر کار می کنند. اما برای علاقمندان و آشنایان به الکترونیک، ساختن زنگ الکترونیک کار ساده ای است. زنگ در الکترونیکی را که در این مقاله ارائه می دهیم بسیار ارزان تمام می شود و دارای عملکردی خوب است. همان طوری که می دانید، به آسانی می توان یک زنگ ساده الکترونیکی ساخت که شامل یک نوسانساز و بلندگو باشد. اما چنین سیستم ساده ای در عمل نمی تواند کارآیی خوبی داشته باشد. صدای این زنگ های ساده که به صورت تک نواهی می باشد، اغلب با سایر صداها مخلوط شده و قابل تشخیص نمی باشد. اگر برای رفع این عیب، میزان صدا را بالا ببریم، صدای بلند و ناخوشایند زنگ باعث ادیت و آزار افراد خواهد شد. شاید بگوئید که برای کنترل میزان صدا می توان از یک بخش یا قطعه کنترل مانند ولوم استفاده کرد. باز هم می بینیم که مشکلات ناشی از تک نواهی بدون صدای زنگ حل نمی شود.

مداری که در اینجا به شرح آن می پردازیم، صدائی تولید می کند که از لحاظ سطح (میزان) صدا و کیفیت آن، شبیه به صدای زنگ های پیانوئی دوصدائی است. پس از فشار دادن کلید این زنگ الکترونیک، صدا (نوت) ثنی منفرد شنیده می شود که بعد از زمان کوتاهی به یک نوت پائین تر منتهی می شود. صدای حاصل از این مدار بسیار دلپذیر و جالب است.

— مدار:

در شکل، مدار کامل زنگ در الکترونیکی را نشان داده ایم. سیگنال صوتی توسط یک آی سی تایمر ۵۵۵ تولید می شود. این آی سی در حالت آستانه عمل کرده و خروجی خود را توسط پایه ۳ و خازن بلوکینگ (C4) D.C به یک بلندگو با امپدانس بالا منتقل می کند. طرز کار این آی سی تایمر به عنوان یک نوسان ساز، به این ترتیب است که دارای یک خازن زمانی (C3) می باشد. این خازن توسط مقاومت های زمانی (R6, R7) شروع به شارژ شدن می کند تا ولتاژ دو سر آن به "دوسوم" ولتاژ تغذیه برسد. در این نقطه (ولتاژ) آی سی تایمر ولتاژ را آشکار کرده و طوری تغییر وضعیت می دهد تا وضعیت معکوس پیش آید و خازن شروع به دشارژ می کند. این دشارژ توسط مقاومت R7 و ترانزیستور موجود در آی سی تایمر انجام می شود. این عمل تا هنگامی ادامه پیدا می کند که ولتاژ دوسر خازن زمانی به "یک سوم" ولتاژ تغذیه افت نماید. در این وضعیت آی سی ۵۵۵ دوباره، ولتاژ را آشکار کرده و باعث تبدیل وضعیت موجود به وضعیت جدید می گردد. این وضعیت جدید، همان موقعیت ابتدائی است که خازن شروع به شارژ می کند تا ولتاژ دوسر آن به "دوسوم" ولتاژ تغذیه برسد. تکرار این اعمال باعث ایجاد نوسانات صوتی می گردد. در اینجا ولتاژهای "دوسوم" و "یک سوم" را که آی سی تایمر قادر به آشکارسازی آن است را به ترتیب ولتاژهای آستانه ای بالا و پائین می نامیم. اما کارهایی که در بالا شرح داده شد، مربوط به وقتی است که فقط از یک آی سی ۵۵۵ استفاده شود.

اما در مدار ما، با توجه به این که سیگنالی به پایه ۵ آی سی ۵۵۵ اعمال می شود، کارها



کمی فرق دارند. این پایه به یک مقسم داخلی ولتاژ متصل می‌باشد. با این مقسم می‌توان ولتاژ آستانه‌ای دوسوم را که خازن زمانی در آن شروع به دشارژ می‌کند تنظیم کرد. اگر پایه ۵ آی‌سی تایمر ۵۵۵ نسبت به شاسی بسیار مثبت باشد، ولتاژ آستانه‌ای دشارژ افزایش می‌یابد و در نتیجه، با توجه به طولانی‌تر شدن تغییر وضعیت خازن زمانی از حالت شارژ به دشارژ و بالعکس، فرکانس نوسانات کاهش می‌یابد. باید توجه داشت که علت این که خازن زمانی مدت طولانی‌تری برای شارژ و دشارژ لازم دارد، اختلاف پتانسیل بیشتر بین آستانه بالایی و پائینی است. اگر پایه ۵ آی‌سی تایمر نسبت به شاسی بسیار منفی شود، وضعیت عکس پیش می‌آید، یعنی با کم شدن اختلاف پتانسیل بین آستانه‌ها، زمان کمتری برای شارژ و دشارژ خازن لازم می‌شود. در نتیجه فرکانس نوسانات افزایش می‌یابد.

پایه ۵ آی‌سی ۵۵۵ توسط یک مقاومت متغیر (R5) به خروجی (پایه ۶) آی‌سی شماره ۱ (CA3130T) متصل شده است و توسط آن کنترل می‌شود. IC1 یک آی‌سی تقویت‌کننده عملیاتی (OPAMP) می‌باشد ولی در این مدار به عنوان یک مقایسه‌گر ولتاژ مورد استفاده قرار گرفته است. ورودی معکوس (-) IC1 توسط مقسم‌های ولتاژ R1 و R2، با نصف ولتاژ تغذیه بایاس شده است. اگر ولتاژ ورودی غیرمعکوس (+) IC1 کمتر از ولتاژ موجود در ورودی معکوس آن باشد، در نتیجه خروجی این آی‌سی بسیار کوچک خواهد شد. حال اگر ولتاژ ورودی غیرمعکوس (حتی به مقدار کم) بیشتر از ولتاژ ورودی معکوس IC1 باشد، ولتاژ خروجی آن افزایش یافته و برابر با ولتاژ خط تغذیه خواهد شد.

وقتی که در ابتدا کلید S1 را فشار می‌دهید، C1 در حالت شارژ نشده بوده و در نتیجه ورودی غیرمعکوس IC1 برابر ولتاژ (پتانسیل) خط منفی تغذیه می‌باشد. بدیهی است که در این حالت ولتاژ خروجی IC1 پائین بوده و طنین صدای حاصل از بلندگو در حال افزایش است. اما خازن C1 به سرعت توسط R3 شارژ شده و تقریباً پس از ۱ ثانیه باعث افزایش ولتاژ ورودی غیرمعکوس IC1 می‌گردد. در این حالت، ولتاژ موجود در ورودی غیرمعکوس نسبت به ولتاژ بایاس ورودی معکوس بیشتر می‌شود. در نتیجه ولتاژ خروجی این آی‌سی مقایسه‌گر افزایش یافته و پس از کوپل به IC2 باعث افت طنین صدا می‌گردد. همین امر باعث ایجاد دو نوا در صدای زنگ می‌شود.

وقتی کلید S1 رها می شود، R4 به سرعت باعث دشارژ C1 می گردد، این عمل باز نیز باعث تغییر پهنای صدای حاصل از بلندگو می شود. IC1 در داخل خود دارای خازن جبران کننده نمی باشد و به همین دلیل در خارج از خازن C5 استفاده می کند. IC1 تقویت کننده عملیاتی است که دارای طبقه ورودی f.e.t می باشد. به همین دلیل امپدانس ورودی این آی سی بسیار زیاد (تقریباً ۱/۵ میلیون مگا اهم) است. امپدانس ورودی بسیار زیاد این آی سی باعث می شود تا خود آی سی بر مقاومت ها و خازن زمانی اثر باری (بارگذاری) بسیار کمی داشته باشد. بدین ترتیب از ایجاد انحرافات احتمالی در عملکرد دستگاه اجتناب می شود.

دکوپلینگ منبع تغذیه توسط خازن C2 انجام می شود.

لیست قطعات لازم			
R1	100k	C2	220 μ F 10V
R2	100k	C3	15 nF
R3	1.8M	C4	100 μ F 10V
R4	5.6M	C5	56 pF ceramic
R5	100k 0.1W preset	نیمه هادیها	
R6	2.2k	IC1	CA3130T
R7	100k	IC2	555
خازنها		کلید فشاری	
C1	330 nF	S1	Bell push

ساخت و مونتاژ این مدار با توجه به سادگی آن، کار آسانی است ولی باید توجه داشت که طبقه ورودی IC1 از نوع MOS f.e.t می باشد و احتمال خراب شدن آن در اثر الکتریسیته ساکن وجود دارد. بدین ترتیب که الکتریسیته ساکن با ایجاد و القای ولتاژ زیاد در ترمینال های ورودی آی سی باعث خراب شدن آن می شود. برای اجتناب از این کار باید نکاتی را رعایت کرد. برای مثال نباید مستقیماً دست خود را یا پایه های آی سی های MOS تماس دهید یا نباید اجسامی مثل پلاستیک ها را که دارای مقدار زیادی الکتریسیته ساکن می باشند به آی سی نزدیک کنید. باید دقت کنید که آی سی سی - ماس CA3130T را باید در انتها پس از مونتاژ کامل مدار، بر روی مدار جایی نصب کنید. برای این منظور می توانید از سوکت آی سی یا لحیم کاری استفاده کنید. در مورد دوم باید از هویه کمتر از ۱۵ ولت استفاده کرد. تنظیم R5 بستگی به سلیقه شما دارد. این پتانسیومتر را می توانید طوری تنظیم کنید تا مطلوب ترین صدا از بلندگوی مدار حاصل شود. در کمترین مقدار مقاومت این پتانسیومتر، بیشترین اختلاف شنوایی بین دو نوت حاصل می شود. این مدار با هر بلندگویی که امپدانس آن بین ۴۰ تا ۸۰ اهم باشد، به خوبی کار می کند. بیشترین حجم صوتی از بلندگوهای حاصل می شود که قطر صفحه آنها تقریباً ۷۵ میلی متر و امپدانس آنها حدود ۸۰ اهم است. مصرف جریان این مقدار به مقدار زیادی بستگی به نوع بلندگو و امپدانس آن دارد. اما می توان به طور تقریبی گفت که مصرف متوسط جریان این رنگ در الکترونیک حدود ۴۰ میلی آمپر است.

مقاومت ها: همه به غیر از R5 از نوع مینیاتور - یک چهارم وات - با تولرانس ۵٪ می باشند. تولرانس مقاومت های بزرگتر از ۱ مگا اهم می تواند حدود ۱۰٪ باشد.



آونگ بدون توقف

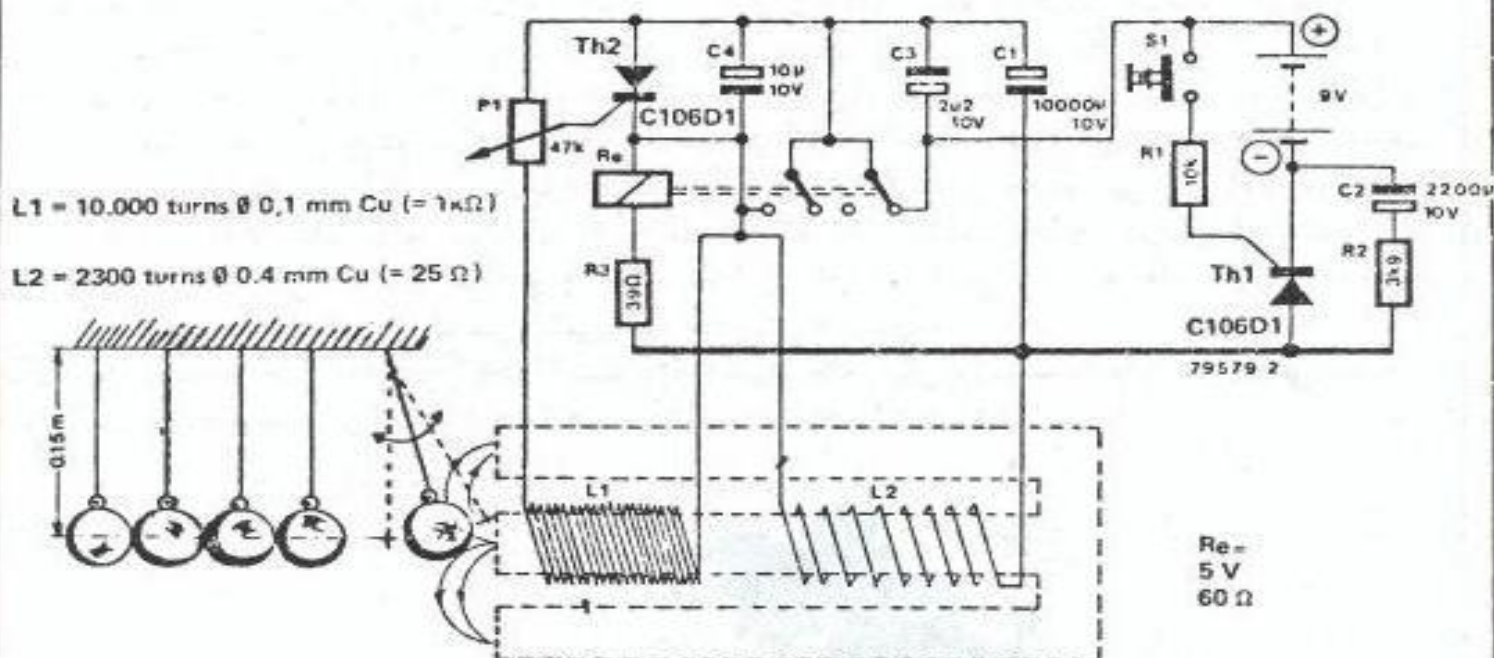
برگردان: مجتبی مرتضوی

شاید بعضی از مردم وسیله‌ای را که به "آونگ نیوتن" مشهور است دیده باشند. این آونگ شامل پنج گلوله فلزی است که در یک ردیف توسط نخ‌هایی کنار هم معلق هستند. چنانچه یکی از گلوله‌های طرفین را بالا برده و سپس رها کنیم، در اثر برخورد با گلوله بعدی انرژی گلوله‌ها اول منتقل شده و به آخرین گلوله می‌رسد به طوری که آن را بالا می‌برد. گلوله آخر نیز پس از مقداری بالا رفتن به پایین بازگشته و برخوردی با گلوله مجاور خود پیدا می‌کند و در نتیجه این عمل، گلوله طرف دیگر بالا می‌رود و این حرکت تا جایی که گلوله‌ها انرژی لازم را داشته باشند ادامه پیدا می‌کند. از آنجا که تلفات انرژی در چنین سیستمی زیاد است، طولی نمی‌کشد که پس از چند نوسان گلوله‌ها به حالت سکون درمی‌آیند. در اینجا مداری برای شما در نظر گرفته‌ایم که بتواند تلفات انرژی گلوله‌ها را جبران کند به طوری که نوسان تا بی‌نهایت ادامه پیدا کند (یعنی تا زمانی که مدار قطع شده و یا باتری خالی شود).

چنانچه در آونگ تلفات انرژی را نادیده بگیریم، سیستم با فرکانس زیر نوسان می‌کند:

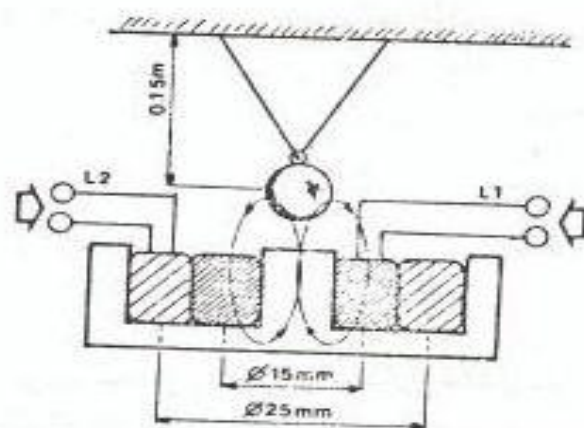
$$f = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{\frac{L}{g}}}$$

که در آن L طول نخ و g شتاب ثقل زمین ($9/8$ سانتی متر بر مجذور ثانیه) است. با توجه به فرمول فوق می‌بینید که اگر طول نخ 15 سانتی متر باشد، فرکانس نوسان تقریباً " $1/3$ هرتس" خواهد شد. مداری که برای جبران تلفات انرژی طرح شده است از خاصیت میدان مغناطیسی استفاده می‌کند (شکل ۲). اکنون با اضافه کردن این مدار به آونگ به طوری که یکی از گلوله‌ها



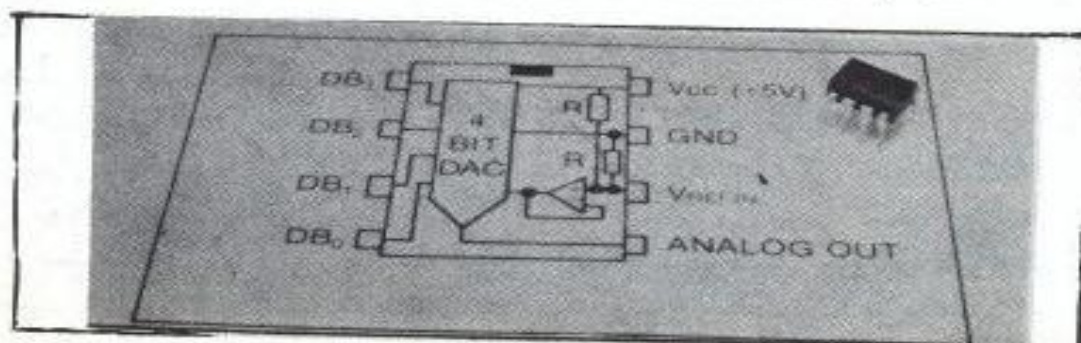
در میدان مغناطیسی مدار قرار گیرد و استفاده از ۶ باطری ۱/۵ ولتی، می توان گفت که آونگ به مدت ۵ روز به حرکت خود ادامه می دهد.

کلید S1 باید بلافاصله پس از حرکت گلوله فشار داده شود تا ترستور Th1 از طریق مقاومت R1 تریگر شود. در این صورت خازن C1 و C4 شارژ می شوند. با نزدیک شدن گلوله به میدان مغناطیسی دائمی، ولتاژی در سلف L1 ایجاد می شود که باعث آتش کردن Th2 می گردد. نقطه آتش ترستور با P1 تعیین می شود. در این حال رله متصل به کاتد Th2 تحریک شده و سبب ایجاد جریان در سلف L2 می گردد و در نتیجه میدان مغناطیسی اضافی تولید می کند که موجب دفع گلوله می گردد. با دور شدن گلوله از میدان مغناطیسی دائمی، ولتاژ L1 کاهش یافته و در نتیجه Th2 خاموش می شود. این فرآیند با فرکانس نوسان آونگ تکرار شده و تلفات انرژی را جبران می کند. چنانچه گلوله بایستد جریان شارژ خازن C1 قطع شده و در نتیجه C2 دشارژ می شود. اگر جریان دشارژ کوچکتر از جریان لازم برای Th1 باشد ترستور خاموش شده و مدار قطع می گردد. شکل ۳ سطح مقطع سلف و آهنربا را نشان می دهد. L1 (۱۰۰۰۰۰ دور سیم مسی لاکه با قطر ۰/۵۱ میلیمتر، ۱ کیلو اهم) و L2 (۲۳۰۰ دور سیم مسی لاکه با قطر ۰/۴ میلی متر، ۲۵ اهم) روی یک میله آهنربای دائمی پیچیده شده و در میان ورقه های ترانسفورماتور احاطه می شود. برای این مدار از هر نوع ترستوری می توان استفاده نمود.



مبدل دیجیتال به آنالوگ ۴ بیت

این مبدل محصولی جدید از فرانتی (Ferranti) است. قیمت این مبدل بازار هر هزار عدد ۶۶ دلار میباشد. طرح ها دارای یک شبکه تردیانی R-2R، کلیدهای دوحالته دقیق و یک منبای حالت روشن هستند. چون با ولتاژ تغذیه +۵ ولت کار میکند از باتری TTL CMOS سازگاری دارد. زمان سقوط پالس ۳۰۰ ns است. مجموعه مبدل در یک قالب ۸ پایه بسته بندی شده است.



تقویت کننده تلفن

از: کامل علیزاده

تقویت کننده تلفن، دستگاهی است که ورودی آن به تلفن و خروجی آن به یک بلندگو وصل می شود و با تقویت کردن سیگنال های صوتی حاصل از تلفن و پخش آن از بلندگو باعث می شود که عده زیادی بتوانند، مکالمات تلفنی را بشنوند. هم چنین این وسیله، به هنگام ضعیف بودن صدای تلفن می تواند باعث تقویت آن شود.

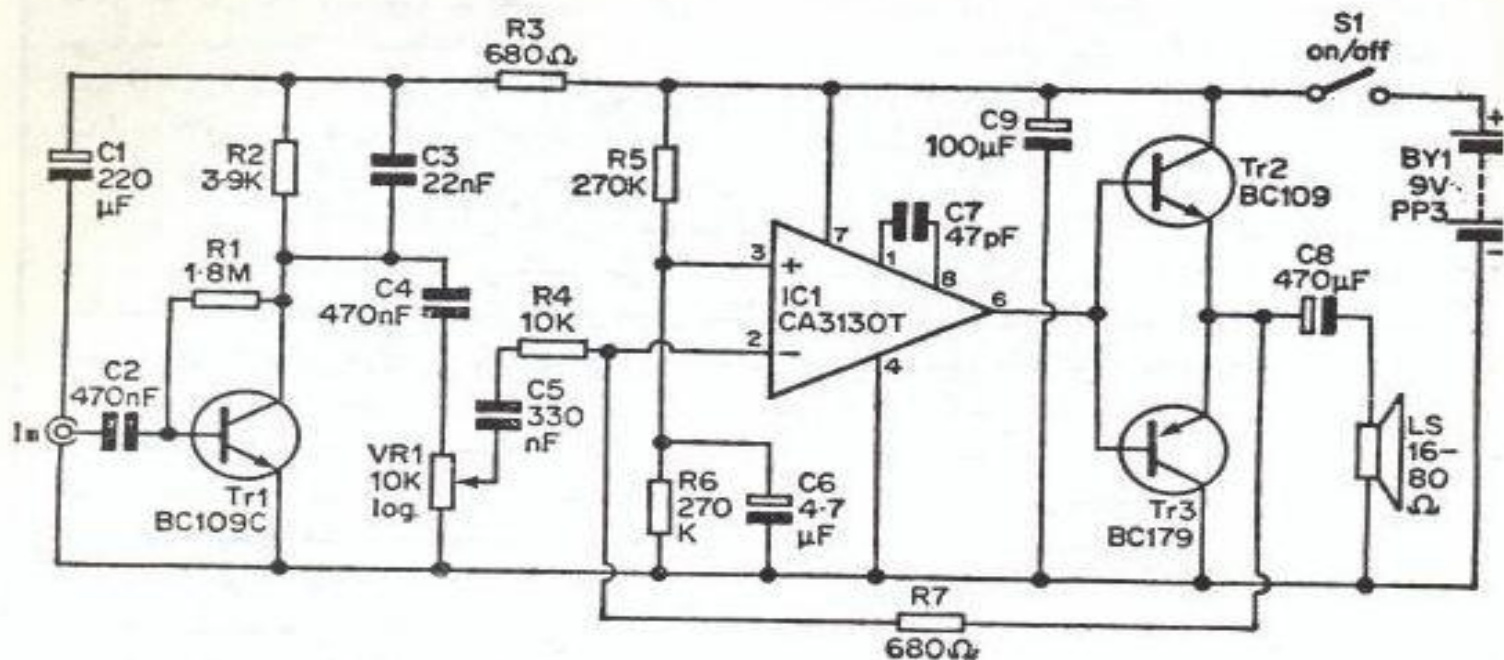
منا سفاهه وصل کردن چنین دستگاههایی به خط تلفن، غیرقانونی است و باید چاره ای اندیشید. برای اجتناب از اتصال مستقیم دستگاه تقویت کننده تلفن به خط تلفن، می توانیم از کوئل پیکاپ استفاده کنیم. این کوئل که در مجاورت گوشی تلفن نصب می شود، تغییرات میدان مغناطیسی گوشی را دریافت کرده و به تغییرات الکتریکی متناسب با آن تبدیل می کند. با استفاده از این روش، سیگنال الکتریکی که در پیکاپ ایجاد می شود بسیار کوچک (فقط در حدود چند صد میکروولت) است. برای این که این سیگنال ضعیف را بتوانیم به طور مطلوب تقویت کنیم، باید آن را به یک تقویت کننده صوتی با بهره زیاد و نویز کم تغذیه نمائیم. ساختن چنین سیستم تقویت کننده نیز کاملاً عملی است. یکی از مزایای استفاده از این سیستم، راحتی نصب آن بر روی تلفن می باشد، به طوری که احتیاج به ایجاد تغییری در مدار یا سیستم های تلفن نمی باشد.

— مدار:

در شکل، مدار کامل تقویت کننده تلفن را نشان داده ایم. همان طوری که قبلاً گفتیم، این مدار عبارت از یک تقویت کننده کم نویز با قدرت خروجی نسبتاً زیاد است.

در طبقه پری آمپلی فایر (پیش تقویت کننده)، ترانزیستور $Tr1$ دیده می شود که یک ترانزیستور تیپ منفی به شماره BC109C می باشد. در این طبقه، مقاومت $R2$ به عنوان بار برای $Tr1$ عمل می کند. $R1$ مقاومت بایاسینگ ترانزیستور است و بایاس لازم را برای آن تأمین می کند. بلوکینگ D.C در ورودی توسط $C2$ فراهم می شود. در اینجا با توجه به این که احتیاج به تمام باند صوتی نیست، $C2$ طوری انتخاب شده است که فرکانس های بالا را حذف کند. این عمل دارای دو اثر مفید است. اولاً "باعث تضعیف همه نویزهای فرکانس بالا می شود که یا توسط $Tr1$ تولید شده اند یا در سیگنال صوتی موجود بوده اند. این عمل باعث افزایش نسبت سیگنال به نویز می گردد. دومین اثر، کاهش عدم ثبات حاصل از فیدبک موجود بین ورودی و خروجی است. منبع تغذیه به خوبی توسط $R3$ و $C1$ از طبقه پری آمپلی فایر دکوپل می شود. بدین ترتیب، علیرغم بهره زیاد و جریان خروجی نسبتاً زیاد در مدار، احتمال ناپایداری در فرکانس پائین به حداقل می رسد.

خروجی حاصل از $Tr1$ توسط $C4$ به ولوم کنترل ($VR1$) کوئل (منتقل) می شود و از اینجا سیگنالی که میزان (دامنه) آن کنترل شده است به طبقه درایور تقویت کننده قدرت تغذیه می شود. این تغذیه توسط خازن بلوکینگ DC ($C5$) انجام می شود. طبقه درایور از یک آی سی تقویت کننده عملیاتی ($IC1$) در حالت معکوس استفاده می کند. ورودی غیر معکوس $IC1$ توسط $R5$ و $R6$ طوری بایاس شده است که ولتاژ آن نصف ولتاژ خط تغذیه می باشد. این ولتاژ بایاس



توسط C6 دگولپه می شود تا از فیدبک نامطلوبی که پس خطوط عبور ایجاد می شود، اجتناب شود. این فیدبک نامطلوب باعث ناپایداری مدار در مقابل بعضی از فرکانس ها می شود. خروجی IC1 به ورودی یک امپتر فالوئر مکمل (دنیل کننده، امپتر) اعمال می شود.

این امپتر فالوئر که مرکب از دو ترانزیستور تیپ صفی و مثبت می باشد دارای امپدانس خروجی کم و قابلیت عبور جریان زیاد می باشد. R7 پتانسیل خروجی اصلی فایر را به اندازه نصف پتانسیل خط تغذیه، بایاس می کند، و در ارتباط با R4 شکل یک سکه فیدبک صفی را می دهد که امپدانس ورودی و بهره ولتاژ طبقه تقویت کننده قدرت را تعیین می کند. R4 باعث می شود تا امپدانس ورودی حدود ۱۰ کیلو اهم باشد. بهره ولتاژ مدار تقریباً "برابر است با نسبت R7 به R4. با مقادیری که در این مدار برای R4 و R7 ارائه شده است، بهره ولتاژ ۶۸ برابر است.

معمولاً "در یک طبقه خروجی، از نوعی که در این مدار به کار رفته است، یک سکه (مدار) بایاس بین بیس های هر دو ترانزیستور خروجی وجود دارد. این شبکه طوری طراحی می شود که جریان مسکون (بیگاری) ترانزیستورهای طبقه خروجی به منظور عبور بر مسئله اعوجاج (دیسورسیون) گراس اوور (مخلوط شدن سیگنال های هارمونیک و تولید سیگنال های ناهم) به اندازه کافی کوچک باشد. اما در این مورد برای اجتناب از مسائل فوق، استفاده از این نوع شبکه بایاس ضروری نیست، زیرا به طبقه تقویت کننده قدرت، فیدبک صفی بزرگی اعمال می شود که به اندازه کافی باعث کاهش دیسورسیون گراس اوور می گردد. این کاهش حتی در سطوح پائین حجم صدا نیز دیده می شود. (البته باید بگوئیم که این شکل از دیسورسیون شدیدتر است).

C8 در خروجی، بلوکیگ D.C را فراهم می کند. و C9 خازن دگولپینگ منبع تغذیه است. S1 یک کلید قطع و وصل ساده است که در صورت لزوم می توان آن را با ولوم صوتی همراه کرد. این تقویت کننده تلفن با استفاده از بلندگوهای با امپدانس ۱۶ تا ۸۰ اهم به خوبی کار می کند، و قدرت خروجی آن ۳۰۰ میلی وات R.M.S (قدرت مؤثر) با بلندگوی ۱۶ اهمی، و ۱۰۰ میلی وات R.M.S با بلندگوی ۸۰ اهمی است. باید توجه داشت که این تقویت کننده

قادر به کار با بلندگوی ۸ اهمی نیز می باشد، اما بازده آن به مقدار قابل توجهی کاهش می یابد. به هنگام استفاده از بلندگوی ۸ اهمی بهتر است مقدار مقاومت R7 را به ۳۹۰ کیلو اهم کاهش دهید. در مورد بلندگوهای با امپدانس بالاتر از ۸۰ اهم بهتر است مقدار R7 را به اندازه کافی افزایش دهید، تا حجم مطلوبی از صدا حاصل شود.

در حالت بیکاری یا سکون، مصرف جریان مدار فقط ۲ میلی آمپر است، اما به هنگام کار در بیشترین حجم صوتی، جریان مدار به ۴۰ میلی آمپر افزایش می یابد. کوئل پیکاپ آماده شده را که یک تکه پلاستیک مکش می باشد می توانید بخرید. بخش پلاستیکی پیکاپ، باعث نصب آسانتر آن بر روی تلفن می شود. این کوئل پیکاپ دارای یک سیستم شیلدهار می باشد که به یک فیش ۲/۵ میلی متری منتهی می شود. بنابراین ورودی آمپلی فایر باید به یک فیش ماده ۳/۵ میلی متری متصل باشد. با ارتباط این دو فیش، می توان پیکاپ را به تقویت کننده متصل کرد. باید شیلد (روکش سیمی) سیستم پیکاپ را به خط منفی آمپلی فایر متصل کرد، در غیر این صورت هوم زیادی از بلندگو شنیده خواهد شد. بر همین اساس شیلد سیم پیکاپ باید به ترمینال خارجی فیش تر، و شاسی (خط منفی) آمپلی فایر را به ترمینال خارجی فیش (سوکت) ماده وصل کرد. پیدا کردن محل مناسبی برای این دستگاه تقویت کننده، تلفن احتیاج به کمی تجربه و سلیقه دارد ولی بهتر است آن را در پهلوی راست تلفن نصب کرد و کوئل پیکاپ را در مجاور گوشی قرارداد. برای حصول به بهترین نتیجه می توانید پیکاپ را به نقاط مختلف تلفن نزدیک کنید تا مطلوب ترین محل یافت شود. در این محل، باید حداکثر تغییرات میدان مغناطیسی بر کوئل القاء شود. این محل ممکن است بسته به نوع تلفن متغیر باشد. باید دقت کرد که پیکاپ یا تقویت کننده، هردو از سیم برق یا اسباب های برقی دور باشند، در غیر این صورت هوم مزاحمی در بلندگو شنیده خواهد شد. این هوم در نتیجه القای میدان مغناطیسی اطراف سیم برق به دستگاه ایجاد می شوند.

این هوم مخصوصاً "وقتی تشدید می شود که سیم پیکاپ حلقه شده باشد. باید توجه داشت خود سیم پیچ (کوئل) پیکاپ را باید در جهتی نصب کرد که اثر حاصل از میدان های مغناطیسی مزاحم را به حداقل برساند.

لیست قطعات لازم			
مقاومت ها:		C3	22 nF ceramic
		C4	470 nF plastic
		C5	330 nF plastic
		C6	4.7 μ F 10V
		C7	47 pF ceramic
		C8	470 μ F 10V
		C9	100 μ F 10V
		نیمه ها دی ها:	
		Tr1	BC109C
		Tr2	BC109
		Tr3	BC179
		IC1	CA3130T
خازن ها:			
C1	220 μ F 10V		
C2	470 nF plastic		
R1	1.8M		
R2	3.9k		
R3	680 ohms		
R4	10k		
R5	270k		
R6	270k		
R7	680k		
VR1	10k log		



کافی به نظر می‌رسد، لکن برای اندازه‌گیری ترانزیستورهای نوع "C" که بهره‌هایی تا حدود ۸۰۰ دارند، از میلی‌آمپر متر ۱۰ میلی‌آمپری که واقعا "در ترانزیستورهای PNP تحت آزمایش بین ۰ تا ۱۰۰۰ درجه‌بندی شده باشد می‌توان استفاده نمود. در صورتی که میلی‌آمپر متر ۱۰ HFE+1 برابر از جریان پایه بیشتر است. لکن میلی‌آمپری در دسترس نباشد، با اتصال مقاومت از آنجا که ترانزیستورهای کمی یافت می‌شوند که موازی با آن می‌توان از میلی‌آمپر مترهای دیگری $50 < HFE$ داشته باشند، لذا بیشترین خطای استفاده نمود (روش شنت نمودن).

اندازه‌گیری برابر دو درصد بوده که این خطا احتمالا "کمتر از خطائی است که در میلی‌آمپر متر وجود خواهد داشت.

توجه! البته خوانندگان عزیز توجه دارند که آنچه

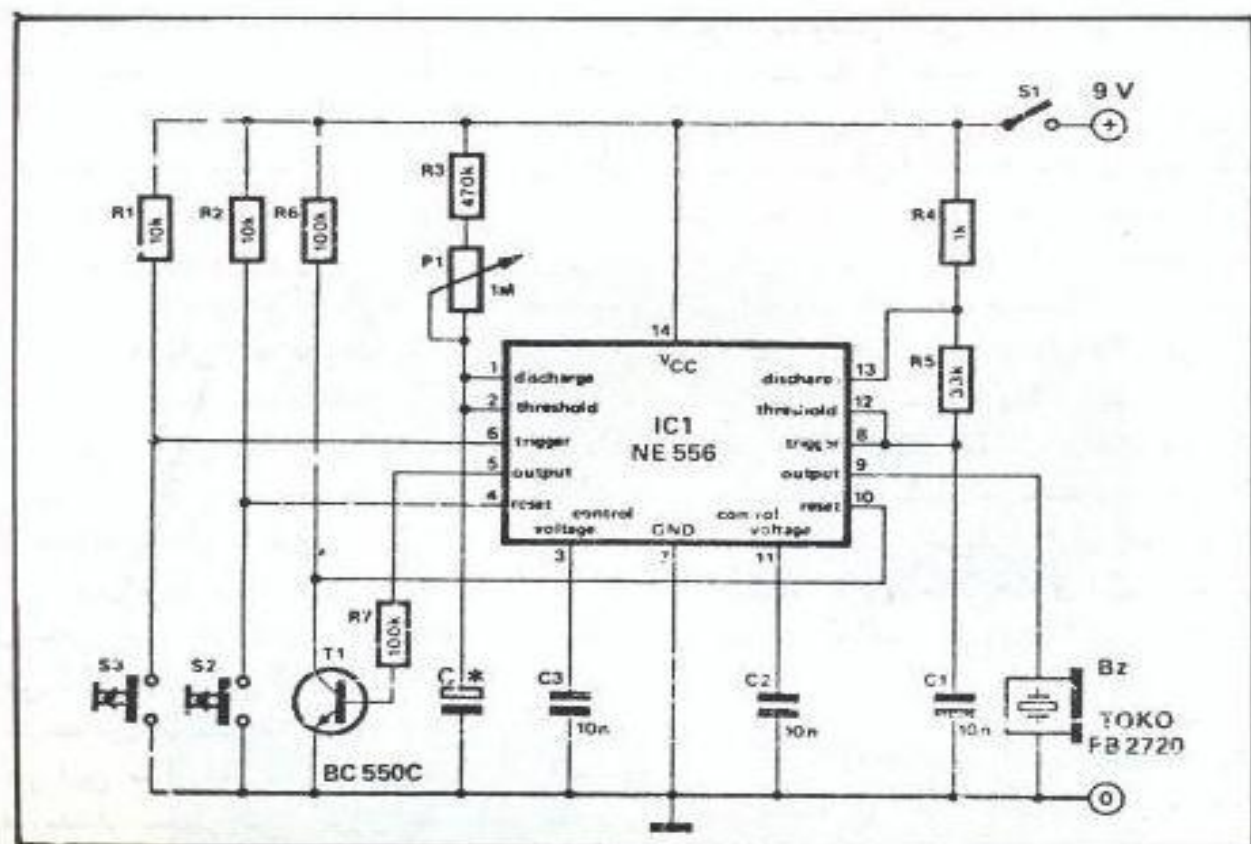
سیستم دید در شب برای هلیکوپتر

سیستم دید در شب هلیکوپتر که توسط کمپانی هواپیمائی هیوز ساخته شده، سیستم پیچیده الکترونیکی است که باعث افزایش دید خلبان (ها) در پروازهای شبانه یا در هوای پردود و مه می‌گردد. همانطور که در شکل دیده می‌شود، این سیستم شامل دو بخش است، یکی محفظه کیسولی زیر هلیکوپتر و دیگری نشاندهنده مخصوصی که روی کلاهخود خلبان نصب شده است. شیشه‌های جلوی این کلاهخود که شفاف و معمولی به نظر می‌رسد، تصاویر مادون قرمز را در مقابل چشمان خلبان مجسم می‌سازد. به هنگام پرواز، محفظه هلیکوپتر به سمتی می‌گردد که خلبان به آنجا نگاه می‌کند.



تائیر حسی

این مدار یک تایمر جیبی است که با باتری کار می‌کند و کاربردهای فراوانی نیز دارد. در این مدار از یک آی سی ۵۵۶ استفاده شده که از نیمه از آن بعنوان مدار آلارم استفاده شده است. این نیمه آی سی بعنوان مولتی‌ویبراتور آستابل عمل نموده که فرکانس نوسان آن حدود ۲ کیلوهرتز است. زمان‌گیری اصلی مدار توسط نیمه دیگر این آی سی صورت می‌گیرد. با فشار فعالیت دستگاه آغاز شده و این امر سبب اتصال ورودی آی سی به زمین می‌شود. زمان‌گیری توسط شبکه‌ای شامل P1/R3/C تعیین می‌گردد. مثلاً "C" شامل هفت خازن 47 میکروفاراد - ۶ ولت بطور موازی بوده که زمانی حدود ۵/۶ دقیقه را بدست می‌دهد و البته این در صورتی است که P1 در حالت وسط تنظیم شده باشد S1 کلید اعمال ولتاژ به مدار است. در صورتی که این کلید در حالت وصل باشد، فشار کلید S2 سبب قطع شدن مدار (reset) می‌شود و مدار آماده فعالیت مجدد می‌گردد. زمان اندازه‌گیری شده توسط P1 کنترل می‌گردد و با فشار S3، مدار شروع به زمان‌گیری می‌کند. در صورت بروز هرگونه اشتباه در راه‌اندازی دستگاه، با فشار S2 می‌توان دستگاه را به حالت اولیه بازگرداند و زمان‌گیری را از نو آغاز نمود. جریان مصرفی دستگاه حدود ۲۳ میلی‌آمپر می‌باشد.



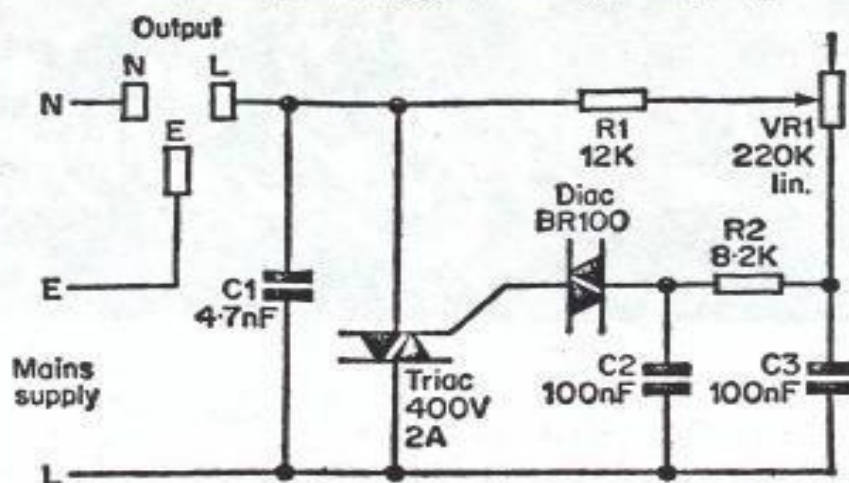
دیمر لامپ

مداری که در اینجا ارائه می دهیم، می تواند قدرت (توان) تغذیه شده از برق شهر به بار را تا ۲۴۰ وات کنترل کند. این مدار در درجه اول برای کنترل نور لامپ، و به عنوان دیمر طرح شده است. هم چنین از این مدار می توان برای کنترل سایر دستگاهها، مانند کنترل دور دریل های کوچک، هویه های لحیم کاری، و غیره استفاده کرد. این مدار برای استفاده با لامپ های فلورسنت مناسب نمی باشد. مدار این دستگاه را در شکل نشان داده ایم. همان طوری که مشاهده می کنید این مدار بسیار ساده بوده و از قطعات استاندارد استفاده برده است. VR1 را طوری تنظیم کنید که حداقل مقاومت را دارا باشد، در این حالت در ابتدای هر نیم سیکل برق شهر، ولتاژ دو سر C2 و C3 متناسب با ولتاژ برق شهر افزایش می یابد، البته در انجام این کار کمی تاخیر وجود دارد. وقتی که ولتاژ دو سر C2 به ۳ ولت می رسد، که در هر نیم سیکل بسیار زود این اتفاق می افتد، ولتاژ ایجاد شده در دو سر دیاک به مقدار کافی رسیده و آن را آتش می کند (یعنی به کار می اندازد). وقتی این اتفاق می افتد، آمپدانس آن (دیاک) ناگهان (به صورت بهمنی) از مقدار بسیار زیاد به مقدار فوق العاده کم می رسد و باعث می شود که C2 و C3 به سرعت به مدار گیت تریاک دشارژ شوند. این عمل باعث فعال شدن و هادی گشتن تریاک شده، و برق شهر را به بار متصل می کند. برق شهر تا انتهای هر نیم سیکل به بار متصل باقی می ماند. در انتهای هر نیم سیکل، جریانی که از تریاک می گذرد به صفر افت می کند، و در نتیجه تریاک غیر هادی شده و قطع می گردد. در این مدار اتلاف انرژی بسیار کم است، و فقط مقدار بسیار کمی انرژی به خاطر تاخیر در سوئیچینگ تریاک اتلاف می شود. در عمل این

اتلاف کم، کلاً "بدون اهمیت است. در حقیقت مثل این است که تمام قدرت به بار تغذیه می گردد. اگر VR1 را طوری تنظیم کنیم که مقاومت بیشتری را دارا باشد، خازن های C3 و C2 با سرعت کمتری شارژ می گردند. هر چقدر مقاومت VR1 بیشتر شود، مدت زمان بیشتری لازم است تا ولتاژ C2 به ولتاژ بهمنی دیاک برسد. همان طوری که قبلاً دیدیم وقتی که ولتاژ دو سر C2 به این حد رسید، جریان کافی به بار منتقل می شود. وقتی که مقاومت VR1 نصف مقدار ماکزیمم است، تریاک در نصف مدت زمان لازم برای هر نیم سیکل تریگر شده، و در نتیجه فقط نیمی از قدرت به بار منتقل می شود. وقتی که مقاومت VR1 ماکزیمم است، سرعت شارژ C2 آنقدر کند می شود که در حقیقت هیچ گاه به ولتاژ آتش تریاک نمی رسد، و در نتیجه قدرتی نیز به بار منتقل نمی شود. بنابراین با تنظیم VR1 می توان قدرت (در نتیجه جریان) تغذیه شده از برق شهر را، از صفر تا مقدار ماکزیمم، به بار تغییر داد. بازده سوئیچینگ مدار در عنصر سوئیچینگ (در این مورد تریاک) بسیار خوب است، زیرا این عنصر برخلاف کلیدهای مکانیکی، به طریقه الکتریکی و با سرعت زیاد عمل می کند. در اینجا تریاک یا در حالت قطع کامل و یا در حالت وصل کامل می باشد، که در حالت اول مقدار بسیار کمی جریان را از خود می گذراند و در حالت دوم کاملاً هادی است. بدین ترتیب در هر دو حالت مزبور اتلاف انرژی بسیار کم است.

اشکالی که در مورد استفاده از مدارهای دیمر اغلب دیده می شود، پارازیت ها و تداخل های مزاحم رادیویی است که به وسیله تریاک ایجاد

تریاک: ۴۰۰ ولت - ۲ آمپر یا بیشتر یا مشابه.



The circuit diagram of the Lamp Dimmer.

می شود. علت ایجاد این پارازیت ها نیز وجود ولتاژ بالا و سوئیچینگ سریع در چنین مدارهایی است. خازن C1 برای حذف این پارازیت ها کمک زیادی کرده و از انتشار آن در خطوط برق شهر ممانعت می کند. اما با استفاده از این خازن کرد، زیرا هیچ کدام از قطعات آن از برق شهر نمی توان تمام تداخل های رادیویی مزاحم را از بین برد و مقداری از آنها بر روی رادیوهای نزدیک به مدار اثر کرده و اشکال ایجاد می کنند. برای حذف این پارازیت های اضافی می توان از یک یا چند سیم پیچ که به طور سری با مدار بسته می شوند استفاده کرد. امپدانس این سیم پیچ (ها) باید در مقابل جریان برق شهر کم، و در مقابل سیگنال های مزاحم رادیویی زیاد باشد. نکات ایمنی را بیشتر رعایت باید در این مدار، زیرا هیچ کدام از قطعات آن از برق شهر نمی باشند. وقتی که مدار به برق شهر متصل است، نباید هیچ کدام از قطعات را لمس کرد. هم چنین پتانسیومتر VR1 باید دارای دکمه پلاستیکی باشد، تا دست در تماس مستقیم

قطعات لازم:

مقاومت ها:

R1 12k 1W 5%
R2 8.2k 1W 5%
VR1 220k lin. carbon

خازن ها:

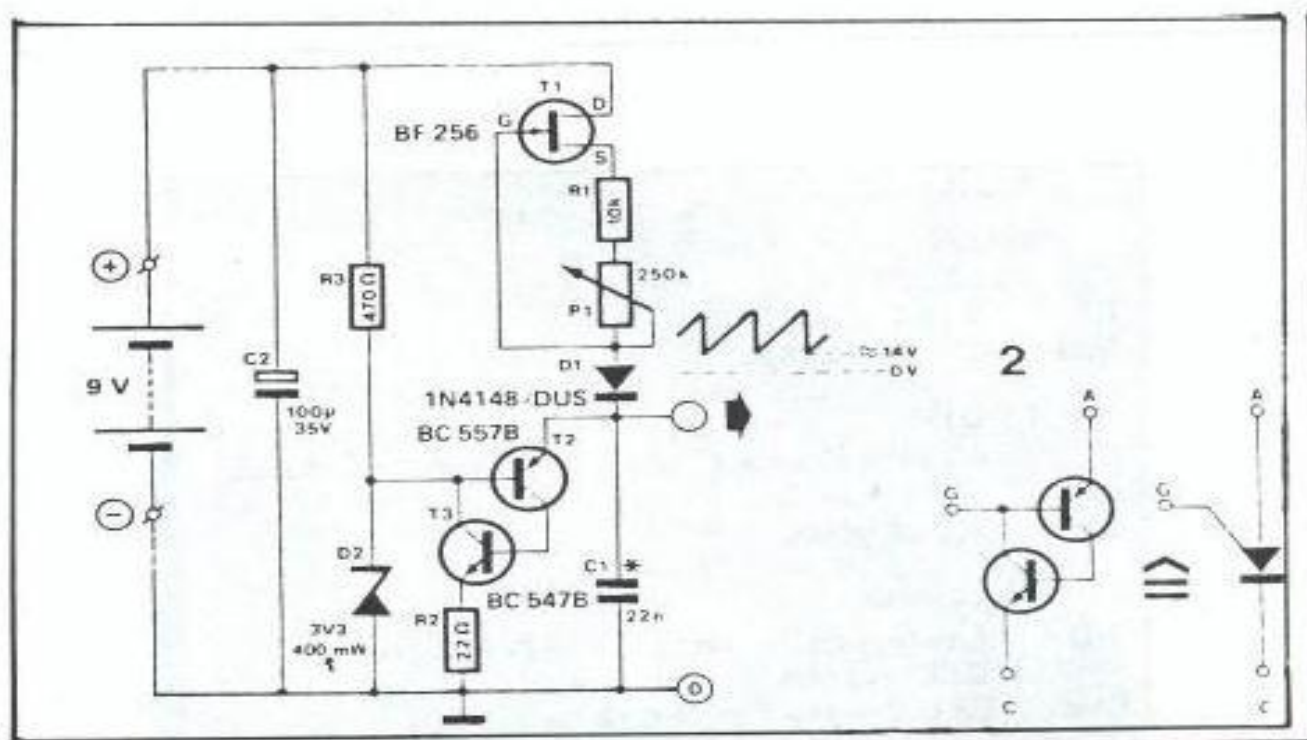
C1 4.7 nF with an A.C. rating of at least 250V R.M.S.
C2 100 nF plastic
C3 100 nF plastic

نیمه هادی ها:

Triac Any type having ratings of 400V and 2A,
little in excess of these
Diac BR100 or any similar type

شیراز تور موج دندان‌آزمی

معمولاً از مدارات تولید، امواج دندان‌آزمی در مدارات مختلف، بسیار استفاده می‌شود. بدین منظور، این طرح که کلید قطعات آن براحتی در بازار یافت می‌شوند، ارائه می‌گردد. مدار اساسی در شکل ۱ نشان داده شده است. تغذیه مورد نیاز دستگاه ۹ ولت است که براحتی با استفاده از یک باتری، قابل تأمین خواهد بود. اساس کار این مدار بدینگونه است که خازن $C1$ توسط جریان ثابت ناشی از منبع جریان شامل $T1$ ، $P1$ و $R1$ شارژ می‌گردد. ترانزیستورهای $T2$ و $T3$ در این مدار، بجای ترانزیستور (طبق شکل ۲) عمل می‌نمایند. در این مدار مجموعه‌ای که بجای ترانزیستور عمل می‌نماید با پالس فعال نمی‌شود بلکه توسط تقسیم‌کننده $R3/D2$ بایاس شده و در لحظه‌ای که ولتاژ کاتد - آنند این مجموعه افزایش یابد. مجموعه شروع به هدایت می‌کند. سپس $C1$ ، از طریق این مجموعه و مقاومت محدود کننده جریان $R2$ دشارژ می‌شود. هنگامیکه ولتاژ دو سر خازن تا $1/4$ ولت پائین آمد، جریان عبوری از مجموعه فوق کاهش یافته و همین امر سبب قطع خود مجموعه می‌گردد. $C1$ سپس دوباره شارژ شده و این عمل ادامه پیدا می‌کند و در نتیجه موجی دندان‌آزمی را در خروجی خواهیم داشت. فرکانس ولتاژ خروجی با مقادیر نشان داده شده در شکل، بین ۵ تا ۵۰۰ هرتز می‌باشد. هرچه $C1$ کوچکتر باشد، فرکانس خروجی بیشتر می‌شود. فرکانس را می‌توان تا ۱۰ کیلوهرتز و یا بیشتر افزایش داد. دامنه ولتاژ خروجی توسط بایاس گیت در دو سر دیود زنر $D2$ تعیین می‌گردد و با تغییر این دیود می‌توان دامنه ولتاژ خروجی را تغییر داد. باید توجه داشت که جهت ثبات عمل مدار نباید ولتاژ زنر بیش از نصف ولتاژ تغذیه باشد.



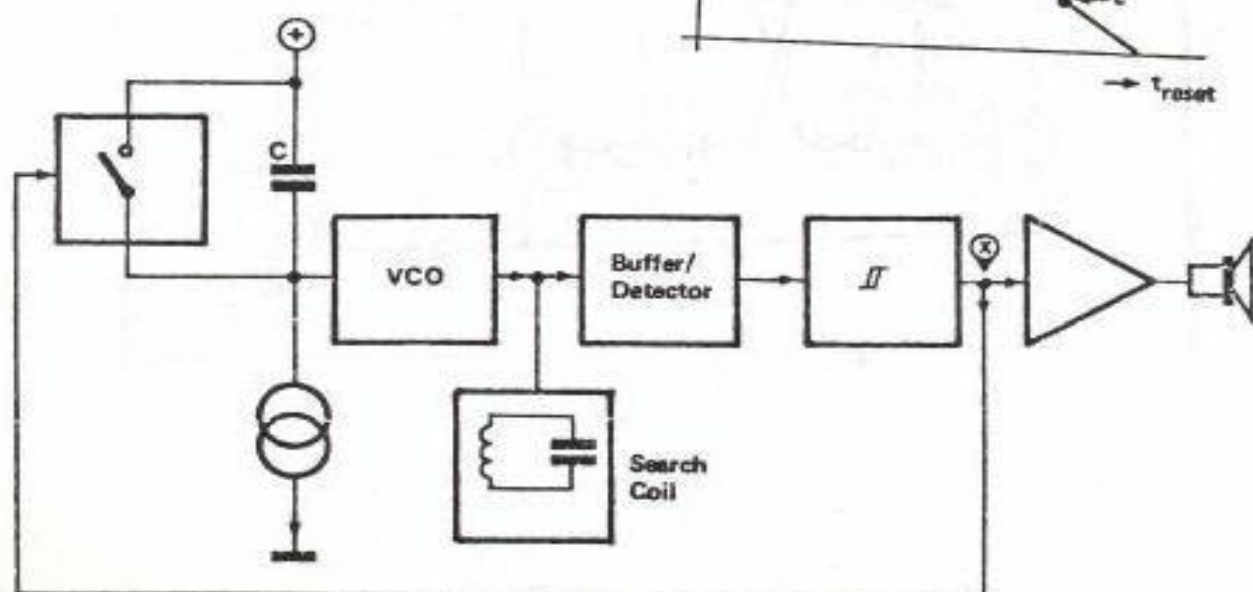
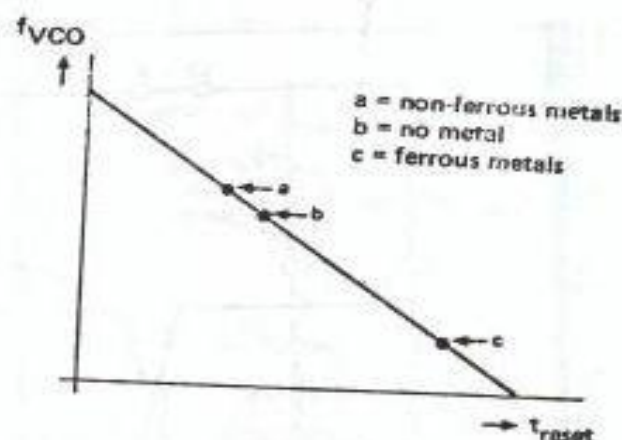
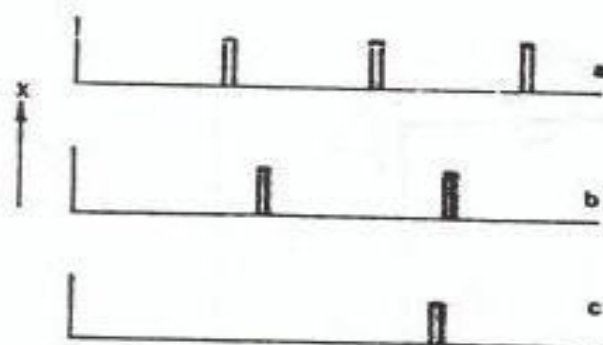
طرح کلی یک فلزیاب

برگردان: مجتبی مرتضوی

اغلب فلزیاب‌ها دارای این نقص هستند که فرکانس آنها ثابت نبوده و تغییر می‌کند. مداری که در اینجا شرح داده می‌شود، شکل جدیدی از فلزیاب‌ها است. در این مدار، خازن C توسط منبع شارژ می‌شود به طوری که فرکانس VCO توسط کاهش ولتاژ به طور خطی تغییر می‌کند. مدار تنظیم LC که آشکارساز فلز است به خروجی VCO متصل می‌شود. با نزدیک شدن فرکانس سیگنال VCO به فرکانس تشدید مدار تنظیم LC، ولتاژ خروجی با افزایش می‌یابد و هنگامی که به فرکانس تشدید رسید سطح ولتاژ از آستانه اشیت تریگر تجاوز می‌کند. در این حال کلید (تریستور) بسته شد و C دشارژ می‌شود و یک سیکل جدید به وجود می‌آورد.

شکل ۲ رابطه بین زمان آرامش و فرکانس تشدید را نشان می‌دهد. وقتی سلف مدار تنظیم جستجو نزدیک اشیاء فلزی برده شود، خودالقایی سلف و در نتیجه فرکانس تشدید مدار تنظیم تغییر می‌کند.

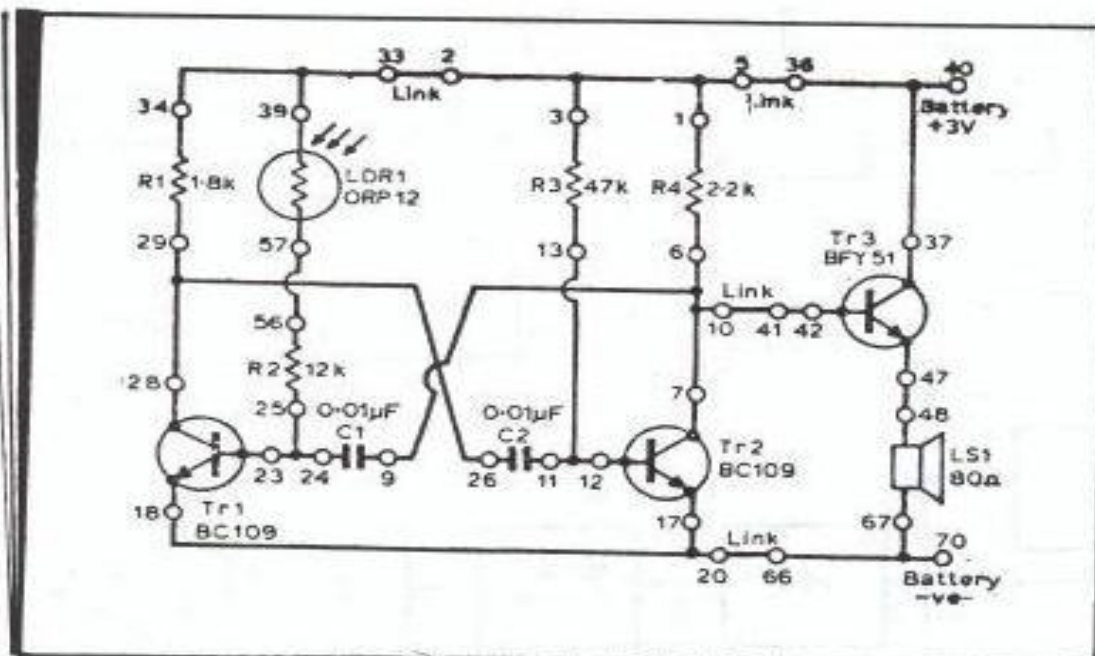
سیگنال خروجی اشیت تریگر پس از تقویت به بلندگوی دستگاه منتقل می‌شود.



تبریر لکسنده نور به فرکانس

این دستگاه تبدیل کننده نور به فرکانس است که دارای خصوصیات دیگری نیز می باشد که به تشریح آنها خواهیم پرداخت.

مدار از یک مولتی ویراتور که شامل ترانزیستورهای $Tr1$ و $Tr2$ است، تشکیل یافته است. خروجی این اسیلاتور مستقیماً به پایه ترانزیستور $Tr3$ اعمال می گردد که این ترانزیستور خود سیگنال تقویت شده ای را از طریق امپتر به بلندگو اعمال می کند. فرکانس این مولتی ویراتور بستگی به مقدار مقاومت و خازن در مدار دارد. (خازنهای $C1$ و $C2$ و مقاومت های $R2$ و $R3$) مقاومت پایه ترانزیستور $Tr1$ شامل یک مقاومت نوری و یک مقاومت ۱۲ کیلو اهمی است. مقاومت نوری (LDR) مقاومتی است که مقدار آن براساس نور تابیده شده بروی آن، تغییر می نماید. بنابراین تغییر شدت نور تابیده شده بروی این مقاومت، سبب تغییر فرکانس مولتی ویراتور خواهد شد. در صورتی که نور مایلی بروی این مقاومت تابیده شود، فرکانسی بالا و در صورتی که نور کم بروی آن تابیده شود، فرکانسی پایین (کم) خواهیم داشت. ترانزیستور $Tr3$ در این مدار مانند یک تقویت کننده ولتاژ عمل می کند. این ترانزیستور، سیگنال تقویت کرده و به بلندگو می دهد.

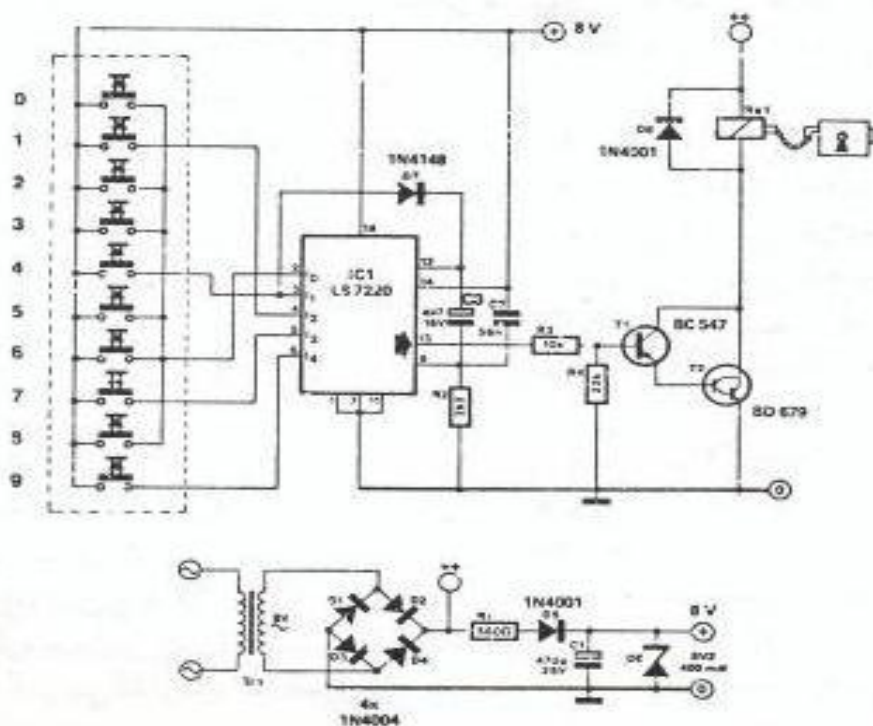


قفل رمزبند شده در بازکن برقر

مداری را که ملاحظه می کنید یک قفل کدبندی شده با کد چهاررقمی است که در خروجی آن به جای رله از یک دربازکن معمولی استفاده شده است. نکته جالب توجه اینکه مدار و دربازکن از یک منبع تغذیه مشترک استفاده می کنند.

آی - سی L87220 که برای این منظور (قفل رمزبندی شده) طراحی و ساخته شده ، قلب دستگاه را تشکیل می دهد . از ده کلید (KEY BOARD) که برای اعداد صفر تا ۹ در نظر گرفته شده ، چهار تای آنها به پایه های ۳ تا ۶ آی - سی متصل می شوند . بقیه کلیدها بصورت موازی بسته شده و به ورودی "ری - ست" آی - سی (پایه ۲) وصل می شوند . سیم بندی نشان داده شده در شکل برای کد ۴۱۷۹ انجام شده است . البته شما می توانید هر کد ۴ رقمی دیگر را برنامه ریزی کنید . (توجه داشته باشید که توالی چهار رقم رمز به ترتیب از پایه ۳ برای اولین رقم تا پایه ۶ برای آخرین رقم است .) وقتی کد صحیح به دستگاه داده شود (رعایت ترتیب چهار رقم کد الزامی است .) خروجی آی - سی (پایه ۱۳) ترانزیستورهای T1 و T2 را به خط مثبت تغذیه وصل می کند . در نتیجه دو ترانزیستور روشن شده و دربازکن (و یا هر رله مشابه دیگر) را به کار می اندازند . زمان فعال (روشن) ماندن دربازکن توسط R2 و C3 تعیین می شود . اگر بخواهید این زمان را افزایش دهید ، باید مقدار C3 را زیاد کنید . در صورتی که پس از دادن کد ، دربازکن عمل نکرد ، مجدداً کد را به دستگاه بدهید .

منبع تغذیه مدار و دربازکن ، از یک ترانسفرمر زنگ اخبار ۸ ولت و یک مدار صافی و تثبیت ولتاژ ساده تشکیل یافته (شکل ۲) توجه داشته باشید که اگرچه معمولاً " دربازکن ها یا ولتاژ متناوب (۱۲ ولت) کار می کنند ، ولی در عین حال می توانند با ولتاژ مستقیم نیز به خوبی کار کنند .



ترموستات الکترونیک

از: کامل علیزاده

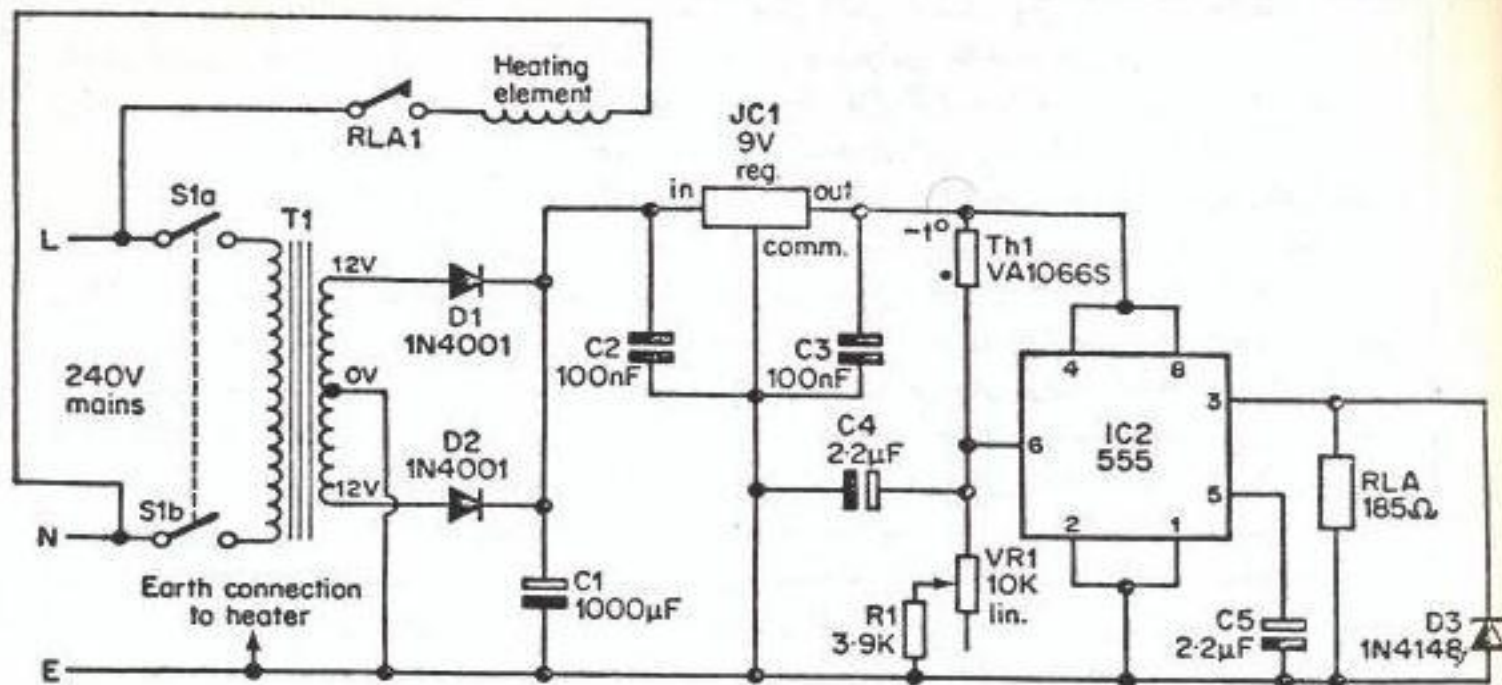
از این مدار می‌توان برای کنترل دمای محیط، حرارت بخاری، و آبگرمکن برقی و غیره استفاده کرد. در دستگاههای حرارتی که احتیاج به ترموستات دارند، این ترموستات به خوبی قادر به کار است. هم‌چنین از این وسیله می‌توان به‌جای ترموستات‌های خراب مکانیکی استفاده کرد. عملکرد و بازده این وسیله بسیار خوب است، به طوری که با استفاده از آن می‌توان به خوبی دمای سیستم یا محیطی را (با دقت ۱ درجه سانتی‌گراد) ثابت نگاه داشت.

قلب این ترموستات الکترونیک را یک آی‌سی ۵۵۵ تشکیل می‌دهد که در اینجا به عنوان یک مقایسه‌گر ولتاژ به کار گرفته شده است. این آی‌سی تایمر که اغلب در مدارهای نوسان‌ساز و تایمر به کار می‌رود، در اینجا به عنوان یک مقایسه‌گر دارای عملکرد بسیار خوبی است. در اینجا ما با استفاده از این آی‌سی و چند قطعه ارزان‌قیمت دیگر می‌توانیم یک ترموستات عالی با قیمت ارزان بسازیم. یک آی‌سی ۵۵۵ درحقیقت شامل یک مدار مقسم ولتاژ (که دو ولتاژ رفرنس را تهیه می‌کند)، دو مقایسه‌گر (که خروجی آنها به یک مدار فلیپ‌فلاپ تغذیه می‌شود)، و یک طبقه خروجی (که از بخش فلیپ‌فلاپ تغذیه می‌کند) است. به منظور استفاده از آی‌سی ۵۵۵ به عنوان یک مقایسه‌گر، لازم است ورودی یک یا هر دو مقایسه‌گر را به ولتاژ تغذیه مناسبی وصل کرد، به طوری که هر دو این مقایسه‌گرها، و فلیپ‌فلاپ به طور مؤثری از مدار قطع باشند. در این حالت خروجی مدار بستگی به این خواهد داشت که آیا ولتاژ ورودی بالاتر یا پائین‌تر از حد (سطح) آستانه‌ای می‌باشد یا خیر.

این سطح آستانه‌ای یا یک‌سوم و یا دوسوم ولتاژ خط تغذیه می‌باشد، و بستگی به این دارد که از کدام یک مقایسه‌گرها استفاده شده است. در هر دو مورد این سطح یا حد توسط شبکه داخلی مقسم ولتاژ (در داخل آی‌سی) مشخص می‌شود، اما این آستانه (ها) را می‌توان در صورت لزوم با استفاده از قطعات خارجی تغییر داد. (ما در اینجا تغییری در این مورد ایجاد نکرده‌ایم). مدار این ترموستات الکترونیک را در شکل نشان داده‌ایم.

در این مدار ورودی یکی از مقایسه‌گرها (پایه ۲ از IC2) به خط منفی تغذیه متصل شده، و سیگنال ورودی به ورودی مقایسه‌گر دیگر (پایه ۶ از IC2) اعمال می‌شود. بنابراین اگر ولتاژ ورودی پائین‌تر از دوسوم ولتاژ تغذیه باشد، خروجی آی‌سی افزایش می‌یابد. اما اگر ولتاژ سیگنال ورودی از دوسوم ولتاژ تغذیه بیشتر باشد، خروجی آی‌سی کاهش خواهد یافت. ورودی مقایسه‌گر از یک مدار مقسم ولتاژ که شامل R1 و VR1 و Th1 است، تغذیه می‌کند. VR1 طوری تنظیم می‌شود که همراه با Th1 در دمای مطلوب اتاق، ولتاژ موجود در ورودی IC2 دوسوم ولتاژ تغذیه باشد.

حال اگر دمای اتاق پائین‌تر از دمای مورد نظر باشد، Th1 مقاومت بیشتری پیدا کرده و در نتیجه ولتاژ تغذیه شده به IC2 کمتر از ولتاژ آستانه‌ای می‌گردد. این عمل باعث افزایش خروجی IC2 شده، و رله‌ای که بین ترمینال خروجی و خط منفی بسته شده است، تحریک می‌شود. سپس کنتاکت RLA1 این رله که در حالت عادی باز است، بسته شده و باعث عبور جریان از المان گرم‌کننده می‌گردد. در این حالت با گرم شدن المان توسط برق شهر، دمای اتاق بالا رفته و بر روی Th1 اثر می‌گذارد، به طوری که مقاومت آن کاهش یافته و ولتاژ تغذیه شده به مقایسه‌گر



افزایش می‌یابد. بالاخره این ولتاژ بیشتر از ولتاژ آستانه‌ای شده و خروجی IC2 پائین می‌آید. در این حالت رله غیرفعال شده و کنتاکت‌های آن باز می‌شود. بدین ترتیب جریان برق شهر نیز از المان گرم‌کننده قطع می‌گردد.

حال دمای اتاق شروع به کاهش می‌کند، و در نتیجه مقاومت $Th1$ افزایش یافته، ولتاژ تغذیه‌شده به $IC2$ کاهش می‌یابد. پس از این که این ولتاژ (ورودی) کمی کمتر از ولتاژ آستانه‌ای شد، دوباره خروجی مدار افزایش یافته، رله تحریک‌شده، و آلمان گرم‌کننده شروع به گرم شدن می‌کند.

این اعمال بی دری و به طور دائمی تکرار شده و باعث ثابت ماندن دمای محیط (اتاق) می گردد.

C5 و C4 هرگونه هوم برق شهر یا سیگنال‌های مزاحم را که باعث اختلال و بی‌ثباتی در کار مدار می‌گردد را دکوپلینگ (حذف) می‌کنند. D3 یک دیود معمولی حفاظتی است که مدار را در مقابل ولتاژ معکوس خودالقائی حاصل از کویل رله محافظت می‌کند. در غیر این صورت کویل رله به هنگام قطع جریان تولید ولتاژخودالقائی زیادی را می‌کند که باعث خرابی آی‌سی خواهد شد.

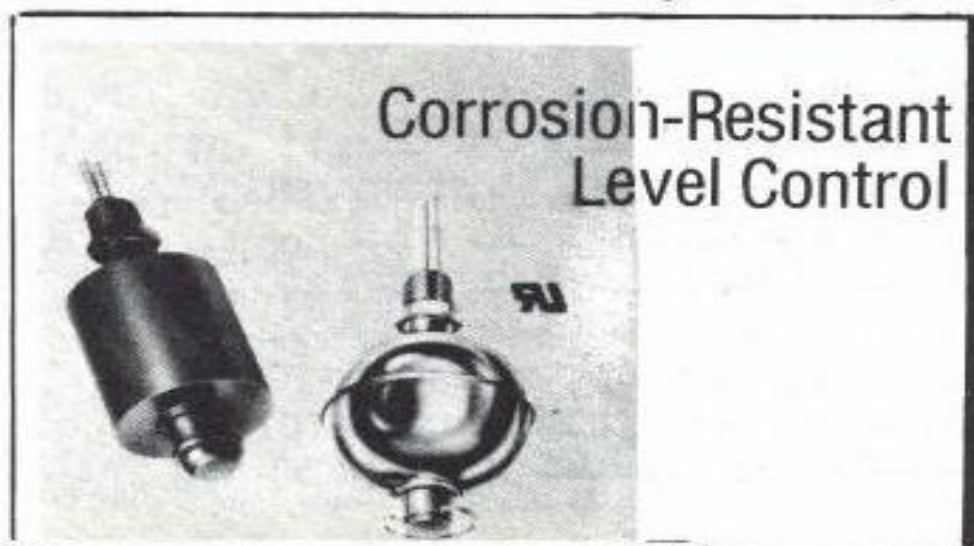
جریان تغذیه‌ای مدار توسط یک منبع تغذیه ساده از برق شهر تأمین می‌گردد. این منبع تغذیه شامل C1 و D2 و D1 و T1 می‌باشد که به ترتیب باعث کاهش ولتاژ برق شهر به 12×2 ولت، یکسوسازی تمام موج، و صاف و فیلتره کردن رپیل‌ها و پارازیت‌ها می‌گردند. جریان خروجی حاصل از این طبقه که از نوع DC تقریباً صاف می‌باشد، به طریقه الکترونیکی (یعنی توسط آی‌سی رگولاتور IC1) هرچه بیشتر صاف شده و تغییرات ولتاژ آن صفر کاهش می‌یابد. این آی‌سی رگولاتور از نوع ۵/۱ آمپر - ۹ ولت می‌باشد و دارای ۳ سر است. در شکل از یک آی‌سی ۹ ولتی استفاده شده است، ولی به خوبی می‌توان از آی‌سی‌های رگولاتور ۱۰ یا ۸-۹ ولت نیز به جای IC1 استفاده کرد. C2 به ثبات ولتاژ آی‌سی رگولاتور کمک می‌کنند و این دو خازن باید نزدیک به IC1 نصب شوند. S1 یک کلید قطع و وصل معمولی است.

ساخت و مونتاژ این مدار نیز مانند مدار قبل آسان است، ولی باید به خاطر خطرات حاصل از برق شهر، رعایت احتیاط کامل را نمود. بنابراین ساخت این پروژه را به مبتدی‌ها توصیه نمی‌کنیم. رله‌ای که در این مدار مورد استفاده قرار گرفته باید از نوع ۶ تا ۱۲ ولتی با امپدانس ۱۲۵ اهم یا بیشتر باشد. هم‌چنین کنتاکت‌های این رله باید در حالت عادی باز باشند و بتوانند جریان مصرفی المان گرم‌کننده را در ولتاژ ۲۴۰ ولت A.C. از خود بگذرانند. اغلب المان‌های گرم‌کننده دارای مصرف ۱ یا ۲ کیلووات (یا حتی بیشتر) می‌باشند. بنابراین کنتاکت‌های رله باید بتوانند در ولتاژ ۲۴۰ ولت برق شهر، جریان ۴ آمپر (برای المان ۱ کیلو وات) و ۸ آمپر (برای المان ۲ کیلووات) را تحمل نمایند. برای رعایت نکات ایمنی، شاسی (خط منفی تغذیه) مدار توسط سیمی به زمین متصل می‌شود. می‌توان برای ارتباط المان گرم‌کننده با دستگاه از یک پریز مناسب استفاده کرد و آن را بر روی جعبه دستگاه نصب نمود. بهتر است جعبه دستگاه را فلزی انتخاب کرده و بدنه آن را به زمین متصل کرد. می‌توان با کمی آزمایش و تجربه، VR1 را برای دماهای مختلف کالبره (تنظیم) کرد. برای این منظور بهتر است ابتدا این پتانسیومتر را برای دمای ماکزیمم تنظیم کرد. در این حالت دمای محیط یا اتاق را آنقدر افزایش دهید تا رله غیرفعال شده و المان گرم‌کننده خاموش گردد. در اینجا دما را یادداشت کرده و دوباره این کار را برای دمای پایین‌تر انجام می‌دهیم.

قطعات ترموستات الکترونیک:		C5	2.2 μ F 10V
مقاومت‌ها:		نیمه‌هادی‌ها:	
R1	3.9k	آی‌سی رگولاتور ۹ ولت - ۱۰۰ میلی‌آمپر	
VR1	پتانسیومتر خطی ۱۰ کیلو اهم		
Th1	VA1066S	IC1	IC2
خازن‌ها:		D1	1N4001
C1	1,000 μ F 25V	D2	1N4001
C2	100 nF	D3	1N4148
C3	100 nF	کلید:	
C4	2.2 μ F 10V	S1	D.P.S.T.

کنترل سطح مایعات

این وسایل دقیق برای کنترل از راه دور سطح مایعات به صورت تک‌حالته طراحی شده‌اند. از این کلیدها می‌توان برای کنترل پمپ‌ها و یا دیگر وسایلی که به‌نوعی با مایعات سروکار دارند استفاده نمود.



ژنراتور پالس

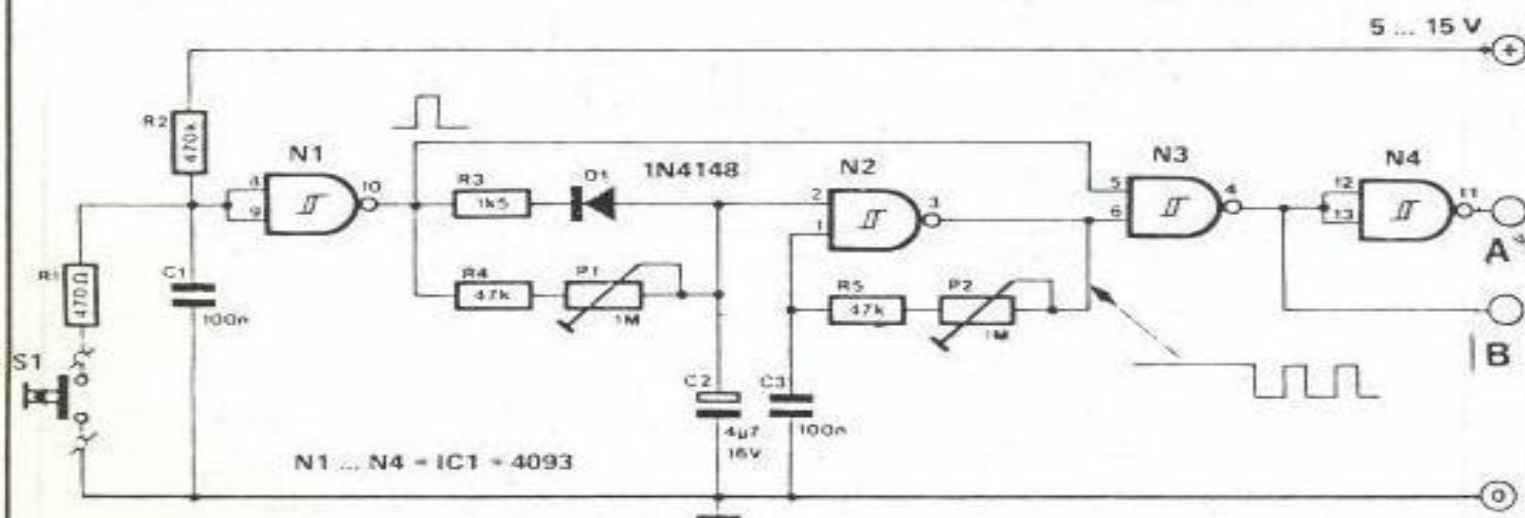
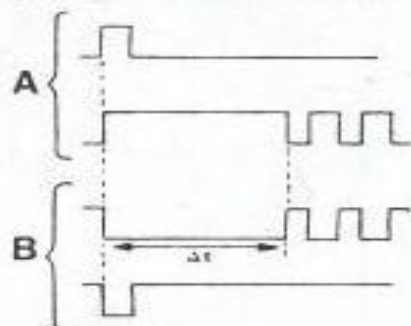
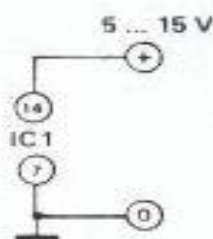
ژنراتوری که در اینجا معرفی می شود بدو صورت عمل می نماید . هرگاه تنها کلید فشاری یکبار فشار داده شود و سپس قطع گردد ، پالس مثبت یا منفی کوتاهی در خروجی ظاهر خواهد شد . مثبت یا منفی بودن آن بستگی به خروجی انتخابی دارد . در صورتی که کلید فشاری قطع نگردد ، پس از یک تاخیر کوتاه یک سری پالس در خروجی ظاهر خواهد شد .

قسمتهای مختلف این مدار عبارتست از یک شبکه ضد نویز (R2/C1) ، یک شکل دهنده پالس (N1) ، یک اسیلاتور (N2) و دو مدار اشmitt (تریگر N3 و N4) که تامین کننده پالسهای منفی و مثبت هستند . هنگامی که برای یک لحظه کلید S1 فشار داده شود ، R2/C1 هرگونه اعتشاشی در مدار را حذف کرده و سپس اشmitt تریگر N1 پالسی تولید می کند که توسط N3 و N4 تکمیل شده و سپس در خروجی ظاهر می شود . اگر S1 در حالت وصل نگه داشته شود ، مدت زمانی که توسط P1 تعیین می شود طول می کشد تا خازن C2 از طریق P1 و R4 بحدی شارژ شود که قادر به فعال ساختن اسیلاتور N2 گردد . این گیت سپس یک سری پالس تولید می کند که فرکانس آن توسط P2 قابل تنظیم بوده و پس از عبور از N3 و N4 به خروجی می رسد .

R3 و D1 سبب می شوند که خازن C2 با سرعتی دشوار شود که در صورت قطع و وصل سریع کلید بطور متوالی ، اسیلاتور فعال نشود . در صورت موثر نبودن تغییرات P1 ، می توان خازن C2 را تغییر داد . همین امر در مورد خازن C3 و پتانسیومتر P2 نیز مصداق خواهد داشت . حدود فرکانس نوسان را می توان از طریق فرمول زیر محاسبه نمود :

$$f = \frac{1}{(R5 + P2) \times C3}$$

مقدار فرکانس حقیقی عمل دستگاه بستگی به ولتاژ آستانه عمل آی سی داشته که به نسبت کارخانه سازنده متفاوت می باشند . جریان مصرفی دستگاه نیز تنها چند میلی آمپر است .

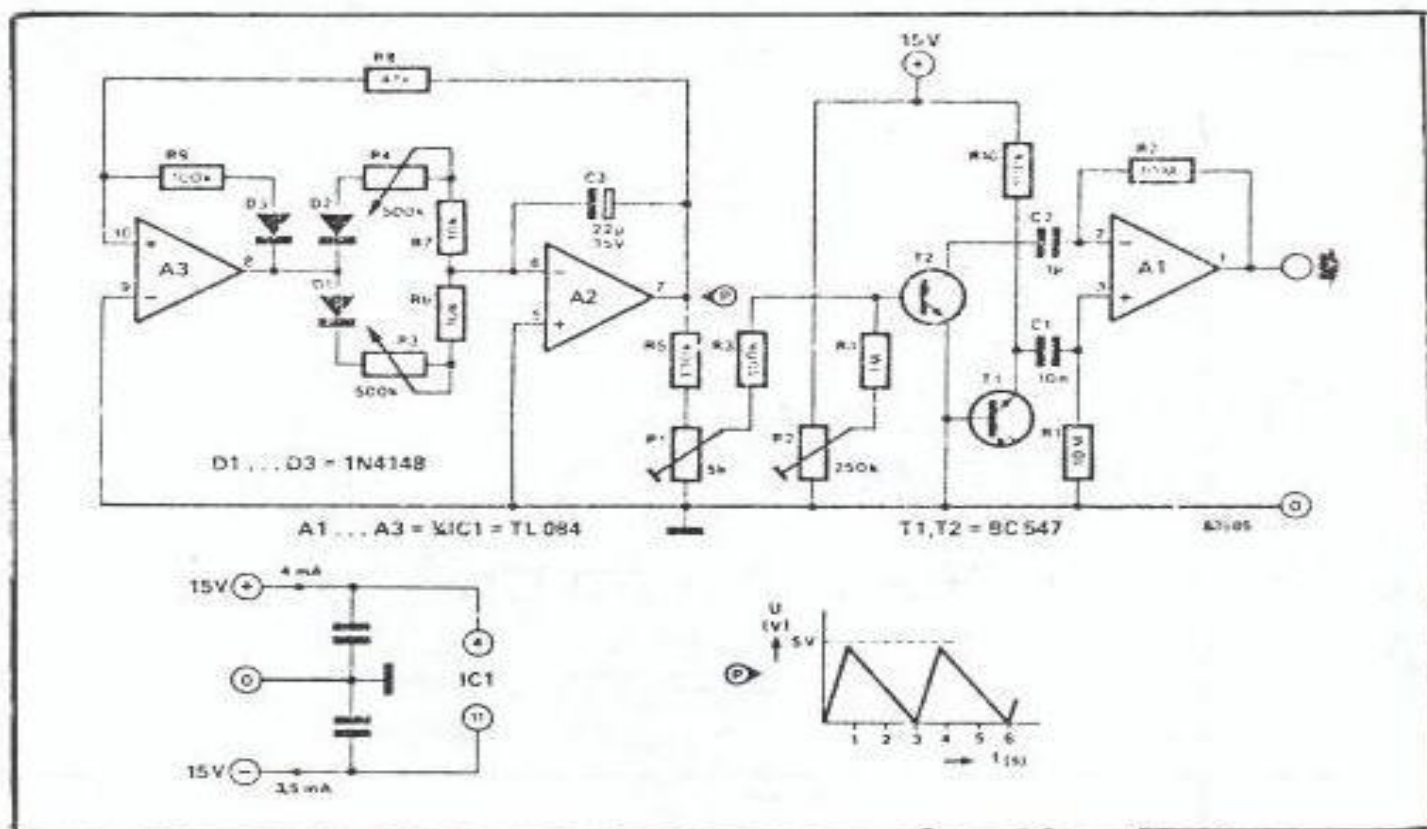


تولید صدای امواج دریا

قلب دستگاه را مولد صوتی تشکیل می‌دهد که شامل "R10" و "T1" است. این دو قطعه تولید سیگنالی را می‌کنند که توسط آمپلی‌فایر کنترل ولتاژ "A1" تقویت شده و خروجی صوتی آن از پایه آی سی خارج می‌شود.

از ترانزیستور T2 به عنوان مقاومتی استفاده شده که مقدار آن تابع جریان بوده، و این ترانزیستور ضریب تقویت "A1" را کنترل می‌کند. هرچه قدر مقدار این مقاومت کاذب کمتر شود، سیگنال صوتی در خروجی قویتر خواهد بود.

بلندی صدای برخورد موج به ساحل، به خروجی پالس ژنراتور مثلثی نیز بستگی دارد. این ژنراتور پالس شامل A2 و A3 است. خروجی A3 به ورودی A2 بسته شده است. دیود D3 مانع از منفی شدن سیگنال خروجی A3 می‌گردد. این کار لازم است، در غیر اینصورت قسمت‌های پائین موج مثلثی حاصل از T1 حذف شده و به جای صدای برخورد امواج یک سری صداهاى بریده بریده خواهیم داشت. شیب سیگنال مثلثی را می‌توان توسط پتانسیومترهای P3 و P4 تنظیم کرد. دیودهای D1 و D2 این اجازه را می‌دهند تا شیب‌های مثبت و منفی را مستقل از هم تنظیم کنیم. همچنین این پتانسیومترها فرکانس را تعیین می‌کنند، بطوری که اگر مقدار مقاومت کل آنها کوچکتر گردد فرکانس بیشتر می‌شود. نسبت این دو پتانسیومتر تقارن سیگنال را تعیین می‌کند. به هنگام آکالیبراسیون مدار، سر وسط P1 را به زمین متصل کرده و سپس P2 را طوری میزان کنید تا صدای صاف برخورد امواج به صخره‌ها، از بلندگو به گوش برسد. حال اگر P2 را بیشتر باز کنید، صدا بلندتر می‌شود. حال باید صدای زمزمه‌ای



که صدای زمینه دریا را تشکیل می دهد تنظیم شود . برای این منظور ، سر وسط $P1$ را از زمین قطع کرده و تنظیم پتانسیومتر را تغییر می دهیم . با تغییر این پتانسیومتر ، ابتدا باید شکستگی های صدا افزایش یافته و سپس قطع گردد . سپس $P2$ را طوری میزان کنید که صدا گرفته نشود . توجه داشته باشید که $P1$ و $P2$ بر هم اثر می گذارند ، بنابراین باید چندین بار تنظیم را انجام داد تا صدای مطلوب حاصل شود .

حال شکل موج را می توان توسط $P3$ و $P4$ تنظیم نمود . آزمایشات نشان داده اند که یک موج از یک نوک تا نوک دیگر دارای پریود ۲ ثانیه است . بعلاوه موج مزبور بیشتر از موج مثلثی به موج دنداناره ای شبیه است . اگر $P4$ را در حدود ۴۷۰ کیلو اهم ، و $P3$ را در حدود ۱۰۰ کیلو اهم تنظیم کنید شکل مطلوب موج بدست می آید . این دو پتانسیومتر را از آن جهت متغیر گرفته ایم تا بتوان کاربردهای دیگری ، نظیر تقلید صدای لوکوموتیوهای بخاری برای مدار پیدا کرد .



بلا در یافت شماره ها گزیده

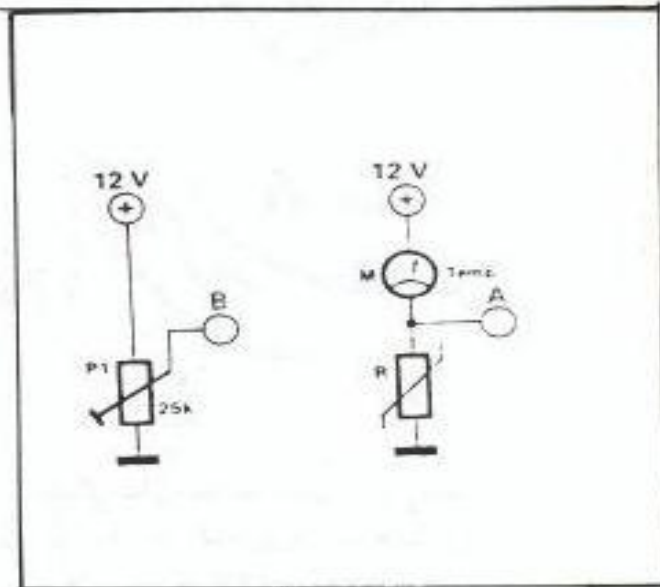
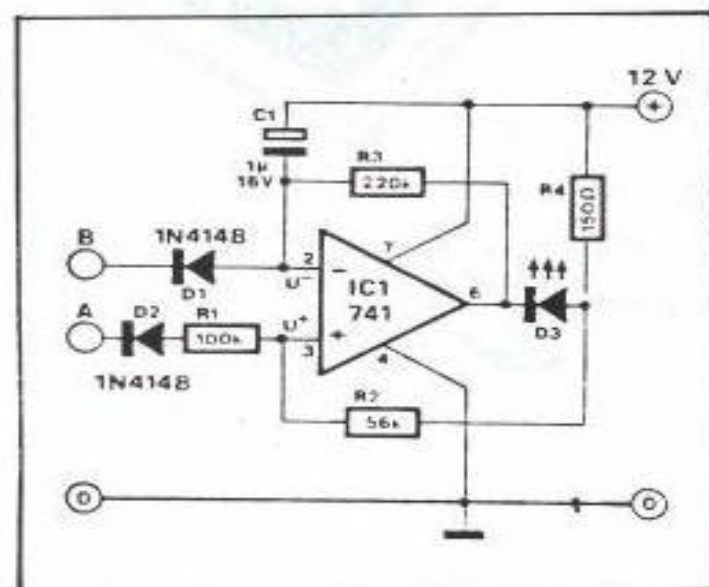
در شهرستانها می توانید به نمایندگی های مجله علم الکترونیک مراجعه کنید . در تهران نیز می توانید همروزه به خیابان اسد مظهری بین کوه نور و دریای نور شماره ۲۳۳ مراجعه کنید .

مشخص کننده ولتاژ

از: حمیدرضا نامنی

این مدار، کم شدن ولتاژ را از حد معینی توسط روشن کردن یک دیود نورانی، اعلام می‌نماید. در این مدار عنصر فعال یک تقویت‌کننده عملیاتی است که به صورت مقایسه‌کننده و اسلاتور عمل می‌نماید. ولتاژی که تحت آزمایش قرار می‌گیرد، به ترمینال A و ولتاژ مرجع به ترمینال B متصل می‌شود. تا زمانی که ولتاژ ورودی مثبت تقویت‌کننده عملیاتی از ولتاژ ورودی منفی بیشتر نشده باشد، خروجی این آی‌سی دارای ۱۲ ولت بوده و دیود نورانی در حالت خاموش خواهد بود. هرگاه ولتاژ ترمینال A و همچنین ولتاژ ورودی مثبت از ولتاژ مرجع کمتر شود، وضعیت تقویت‌کننده عملیاتی معکوس شده و دیود نورانی روشن می‌شود. یک حلقه فیدبک شامل R_2/R_1 سبب کاهش U^+ می‌شود. خازن C_1 از طریق R_3 و خروجی تقویت‌کننده عملیاتی شارژ می‌شود. در این حال دیود D_1 در حالت قطع قرار گرفته و سبب می‌شود که دیگر ولتاژ ترمینال B تأثیری بر ولتاژ U^- نداشته باشد. هنگامی که U^- به حدی کاهش یافت که مقدار آن از U^+ کمتر شد، تقویت‌کننده عملیاتی بار دیگر تغییر وضعیت داده و دیود نورانی بار دیگر خاموش شده و سبب می‌شود که فیدبک R_2 ، باعث افزایش U^+ گردد. در این حال C_1 تا زمانی که U^- بیش از U^+ نشود، تخلیه می‌گردد و خروجی تقویت‌کننده عملیاتی در حالت منطقی صفر قرار گرفته و دیود نورانی دوباره روشن می‌شود. دیود نورانی تا زمانی که ولتاژ ترمینال A از مقدار معین کمتر شود، خاموش و روشن می‌شود.

یکی از موارد کاربرد این مدار در اتومبیل جهت مشخص کردن افزایش حرارت آب است، بدین منظور می‌توان از شبکه نشان داده شده در شکل ۲ استفاده نمود. بدین منظور باید نشان‌دهنده مقدار حرارت و عامل حساس به حرارت هریک در جای مناسب خود در اتومبیل قرار گیرند.



دستگاه شارژکننده اتوماتیک باطری

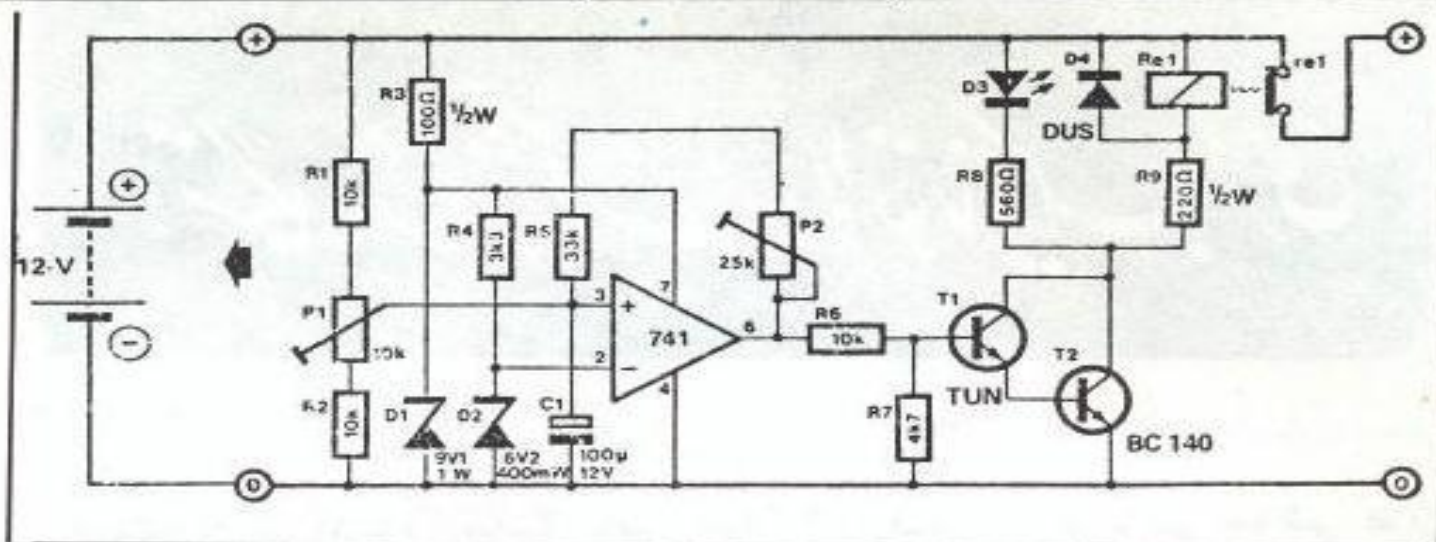
قدرت اله خوانساری عتیق

دستگاه‌های شارژکننده اتوماتیک باطری خیلی ارزان قیمت نیستند. لکن حفاظتی که از خرابی احتمالی باطری و یا از اعمال شارژ اضافی به باطری می‌نمایند، امروزه خیلی مورد نیاز است. مداری که در این جا شرح داده شده می‌تواند جایگزین دستگاه‌های شارژکننده تمام اتوماتیک موجود در بازار باشد. هدف از ارائه این مدار این است که با افزودن چند عنصر به یک دستگاه شارژکننده ساده باطری می‌توان عمل شارژ باطری را هنگامی که کاملاً پر شد، متوقف نمود و به طور کلی وضعیت باطری تحت شارژ را به طور خودکار و مداوم زیر نظر داشت. اساساً این دستگاه از یک مدار مقایسه‌کننده (Comparator) که همواره ولتاژ باطری را نسبت به یک ولتاژ ثابت مرجع زیر نظر خواهد داشت تشکیل گردیده است. چنانچه ولتاژ باطری از مقدار حداکثری که روی این دستگاه تنظیم گردیده است تجاوز نماید رله‌ای بکار افتاده و جریان شارژ را قطع می‌نماید و در صورتی که ولتاژ باطری از حداقل معینی کمتر گردد، رله مذکور آزاد گردیده و مجدداً جریان شارژ باطری را برقرار می‌سازد.

شرح مدار

مقایسه‌کننده از یک مدار یک پارچه تقویت‌کننده عملیاتی ۷۴۱ تشکیل گردیده است. ولتاژ تغذیه این مدار توسط تقسیم‌کننده ولتاژ (یعنی $D1$ و $R3$) که در نقطه اتصال آنها ولتاژ همواره ثابت خواهد بود تشکیل گردیده و در نتیجه تغییرات ولتاژ باطری تأثیری در تعداد آن نخواهد داشت. ولتاژ مرجعی که به عنوان ورودی منفی (Inverting) تقویت‌کننده به آن اعمال می‌گردد از محل اتصال $D2$ و $R4$ گرفته می‌شود. عناصر $P1$ و $R1$ به عنوان یک مدار تقسیم‌کننده ولتاژ عمل می‌نمایند و ولتاژ مرجع در مقابل قسمتی از همین ولتاژ که از طریق پتانسیومتر $P1$ به ورودی مثبت تقویت‌کننده عملیاتی اعمال می‌گردد مقایسه می‌شود. هنگامی که ولتاژ باطری افزایش می‌یابد، در نقطه‌ای که توسط پتانسیومتر $P1$ از قبل تنظیم گردیده است ولتاژ ورودی مثبت تقویت‌کننده عملیاتی نسبت به ورودی منفی آن بیشتر گردیده و در نتیجه ولتاژ خروجی آن افزایش یافته و موجب می‌گردد تا ترانزیستورهای $T1$ و $T2$ را که در وضعیت قطع قرار داشتند به حالت هدایت برگردانیده شود. در این حالت جریانی از سیم پیچ رله $Re1$ عبور کرده و اتصال‌های آن را که در حالت معمولی بسته بودند باز می‌نماید که در نتیجه جریان شارژ باطری متوقف گردیده و $D3$ که یک دیود نورانی است روشن می‌گردد و نشان می‌دهد که باطری کاملاً شارژ شده است.

برای این که به محض کاهش جزئی ولتاژ باطری دستگاه شارژکننده فوراً به باطری وصل نگردد قسمتی از ولتاژ خروجی تقویت‌کننده عملیاتی پتانسیومتر $P2$ و مقاومت $R5$ به ورودی مثبت آن اعمال می‌گردد. بنابراین مقایسه‌کننده تقریباً شبیه مدار اشویت‌تریگر عمل میکند و تا زمانی که ولتاژ باطری به نسبتی که توسط پتانسیومتر $P2$ تنظیم گردیده است کاهش نیابد، شارژ مجدد باطری شروع نمی‌گردد.



طریقه تنظیم دستگاه

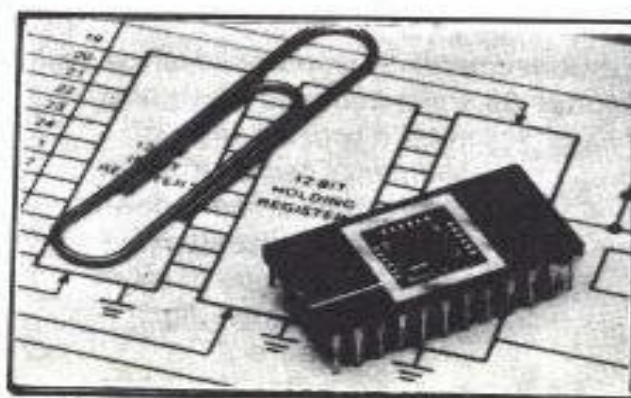
دستگاه به کمک یک منبع تغذیه دقیق و متغیر به بهترین وضعی قابل تنظیم است. این منبع تغذیه به عنوان یک باتری غیر واقعی عمل می نماید. ولتاژی برابر ۱۴/۵ ولت انتخاب گردیده و پتانسیومتر P1 به طریقی تنظیم می گردد که رله Re1 تحریک شده و اتصال های آن باز شود. سپس ولتاژ منبع تغذیه به ۱۲/۴ تقلیل داده شده و P2 برای حالتی که اتصال رله بسته شود تنظیم میگردد. از آنجا که عمل پتانسیومترهای P1 و P2 اثر متقابل بر روی یکدیگر دارند، بهتر است تنظیم های اشاره شده چندین بار تکرار گردد تا بهترین نتیجه حاصل گردد.

تذکر نهایی

چنانچه جریان شارژ باتری که میخواهد از طریق اتصال های رله به باتری راه یابد خیلی زیاد است باز هم این مدار قابل استفاده است. در این حالت اتصال های رله در سر راه ترانسفورماتور ورودی دستگاه شارژ کننده باتری قرار داده می شود.

مبدل دیجیتال به آنالوگ ۱۲ بیت

این مبدل ترکیبی است از چهار مبدل D/A با ۱۲ بیت برای انتقال داده ها بطور موازی و خروجی کامل ۱۰ ولت. مبدل DAC-02701 دارای دو محل ورودی قنری برای نصب میکروپروسسور است. طرحی خاص برای کاربردهایی که نیاز به ارتباط همزمان کانال های DAC چندگانه از یک داده منفرد میباشد.



اسیلاتور موج سینوسی

وجود می آورد. ولتاژ کنترل از طریق خروجی A1 از راه یک شبکه دیود مقاومت و انتگرال گیر A4 حاصل می شود.

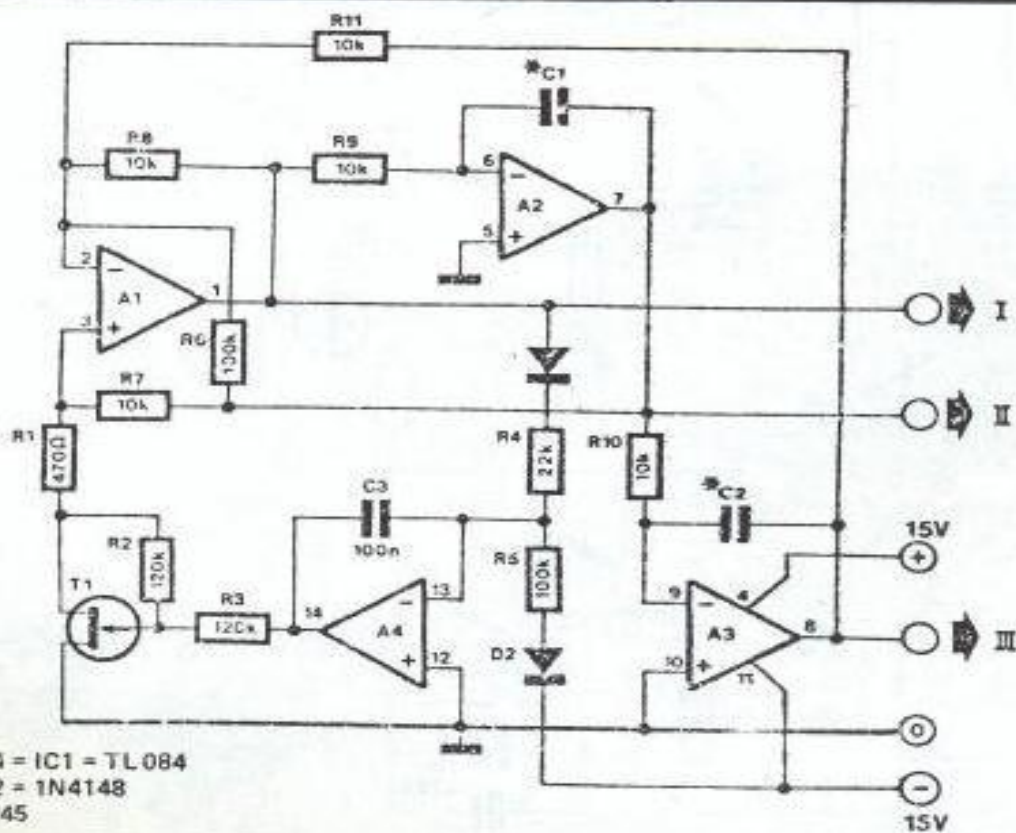
در خروجی های A1، A2 و A3 سیگنال سینوسی را خواهید داشت. چون A2 و A3 به صورت انتگرال گیر بسته شده اند (فیلتر پائین گذر) اعوجاج در خروجی $\ll$ کمتر از خروجی I می باشد. انتگرال گیرها در فرکانس تشدید مدار دارای ضریب بهره واحد می باشند. مقدار خازنهای C1 و C2

از رابطه زیر حساب می شود $C1 = C2 = \frac{16}{f}$ که در آن F بر حسب کیلوهرتز و C بر حسب نانو فاراد می باشد.

تحت شرایط خاصی چنانچه خروجی یک صافی سلکتیو را به ورودیش برگشت دهیم موج سینوسی تولید خواهد شد.

در مداری که در اینجا ملاحظه می کنید از این موضوع استفاده شده است. قطعات A1، A2، A3، R11، R7، C1 و C2 تشکیل یک صافی داده اند. خروجی این فیلتر (از طرف خروجی A2) به ورودیش (طرف چپ A7) برگشت داده شده است.

دامنه سیگنال خروجی توسط فیت (ترانزیستور اثر میدانی) T1 ثابت نگه داشته می شود که همراه با R1 تضعیف کننده کنترل شونده با ولتاژ

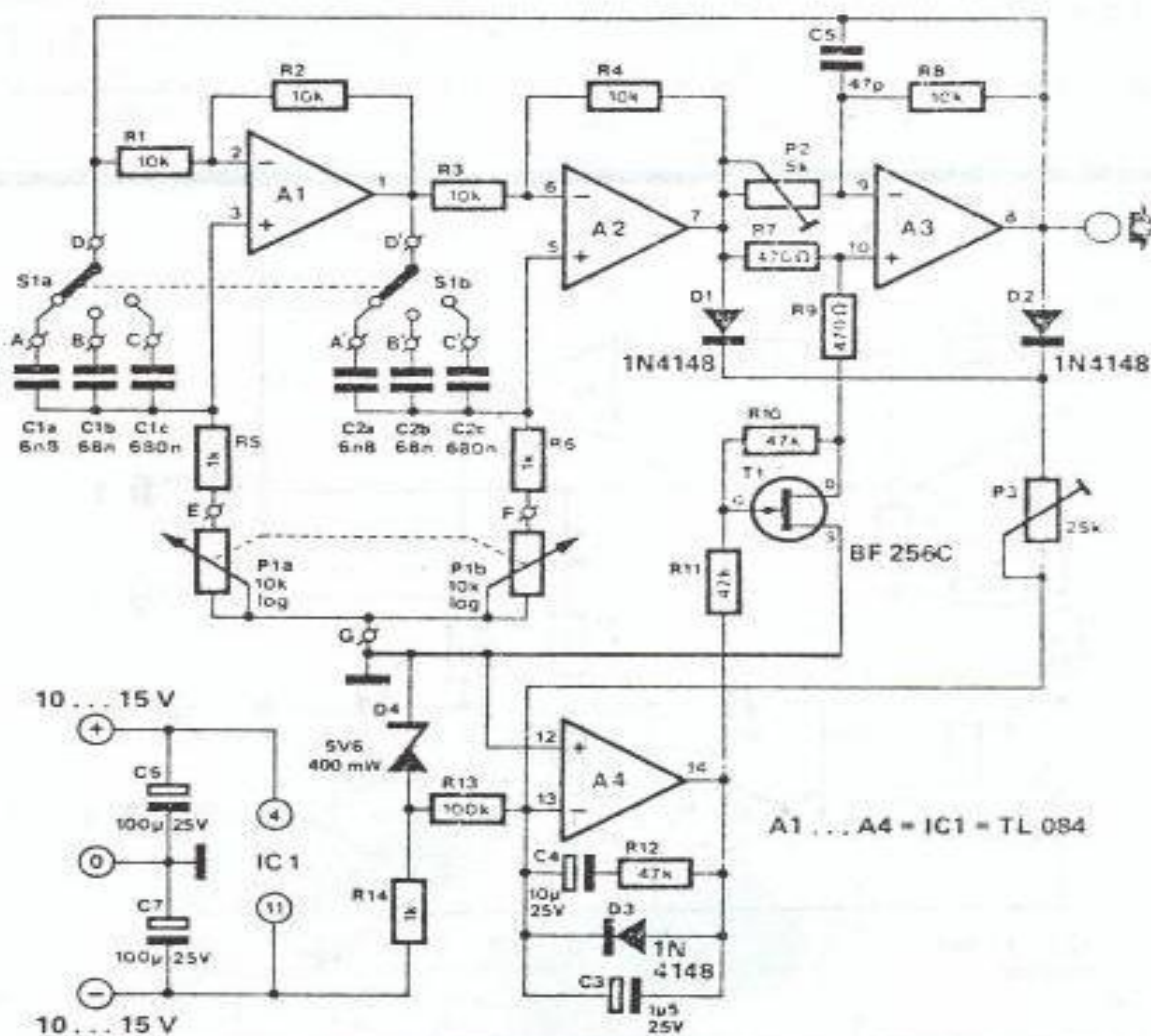


A1 ... A4 = IC1 = TL084
D1 ... D2 = 1N4148
T1 = BF 245

آر-سی زنراتور

این زنراتور صوتی از دو شبکه RC (فیلترهای پاسیو) استفاده می‌کند که بطور سری بسته شده‌اند تا تغییر فاز لازم را ایجاد کنند. ردیف فرکانس این مدار از ۲۰ هرتز تا ۲۰ کیلوهرتز بوده و با استفاده صحیح و گسترده از تثبیت دامنه، اعوجاج سیگنال خروجی را در حداقل نگاه داشته‌ایم.

در شکل ۱ (مدار اصلی دستگاه) آپ-آمپ‌های A1 و A2 تشکیل شبکه‌های تغییر فاز را داده‌اند. پتانسیومتر استریوی (هم محور) P1 فرکانس را طوری تنظیم می‌کند که در هر شبکه تغییر فاز ۹۰ درجه حاصل شود. کلید S1 ردیف مورد نیاز را انتخاب می‌کند. ردیف‌های کار این مدار عبارتند از ۲۰ هرتز تا ۲۰۰ هرتز، ۲۰۰ هرتز تا ۲ کیلوهرتز، یا ۲ کیلوهرتز تا ۲۰ کیلوهرتز. آپ آمپ A3 باعث ایجاد ۱۸۰ درجه دیگر اختلاف فاز شده و سیگنال را طوری تقویت می‌کند که سیستم شروع به نوسان‌سازی نکند. در مدار فیدبک A3 خازن C5 اضافه



شده که باعث حذف نوسانات بالاتر از ۱۰۰ کیلوهرتز می‌گردد.

هر دو خروجی حاصل از A3 و A2 توسط دیودهای D2 و D1 یکسو شده و سپس توسط پتانسیومتر P3 به ورودی معکوس A4 تغذیه می‌گردند. این آپ‌آپ سیگنال فیدبک را با ولتاژ ثابتی که توسط دیود زبر D4 تامین می‌شود مقایسه می‌کند. خروجی حاصل از آپ‌آپ A4 باعث هدایت فت T1 (که به عنوان یک مقاومت متغیر عمل می‌کند) در سطوح مختلف می‌شود. این ترانزیستور بهره‌A3 را کنترل کرده و باعث تثبیت دامنه خروجی آن می‌گردد. خازن C3 در مدار فیدبک A4 سیگنال ورودی را به این آپ‌آپ اضافه می‌کند ولی R12 و C4 از نوسانات و اعوجاج‌های سریع و مزاحم در سیستم کنترل ممانعت می‌کنند. دیود D3 ترانزیستور فت را از ولتاژهای مثبت بالا مصون نگاه می‌دارد.

در شکل ۲ طرح فیبر مدار چایی و طریقه مونتاژ را نشان داده‌ایم. توجه داشته باشید که C3 و C4 بطور عمودی بر روی فیبر سوار می‌شوند. این مدار احتیاج به یک منبع تغذیه با خروجی‌های متقارن، با ولتاژ بین ۱۰ تا ۱۵ ولت، دارد. مصرف جریان در حدود ۸ میلی‌آمپر (در خط مثبت تغذیه) و ۱۲ میلی‌آمپر (در خط منفی تغذیه) است.

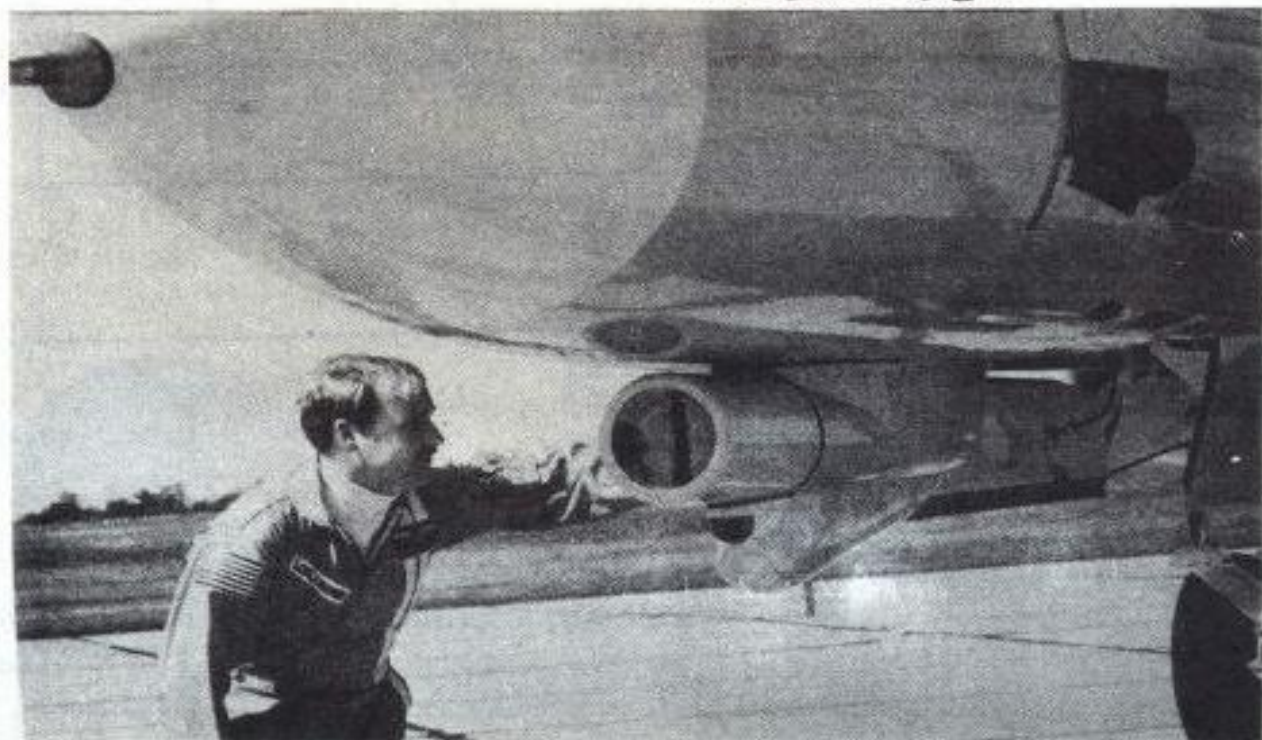
مدار به این طریق تنظیم می‌شود:

P3 را در وسط میزان کرده و P2 را طوری تنظیم کنید که ولتاژ مستقیم در خروجی A4 بین ۱- و ۲- ولت باشد. سپس P3 را طوری تنظیم کنید که ولتاژ خروجی A3 برابر ۱/۵ ولت موثر باشد.

اعوجاج نمونه مدار ساخته شده بسیار کم بود، بطوری که در فرکانس ۱ کیلوهرتز اعوجاج برابر ۰/۰۱ درصد، و در ۲۰ کیلوهرتز برابر ۰/۰۳ درصد بود. در ۲۰ هرتز اعوجاج حدود ۰/۱ درصد بود.

— دوربین تلویزیونی جدید بر روی اف - ۱۴:

این تصویر اولین اف - ۱۴ گرومن را نشان می‌دهد که مجهز به سیستم تلویزیونی TCS نورثروپ است. این دوربین در زیر دماغه هواپیما نصب شده و برای این منظور طرح و ساخته شده تا خلبان هواپیما بتواند هدف‌های خارج از دید طبیعی را تشخیص دهد.



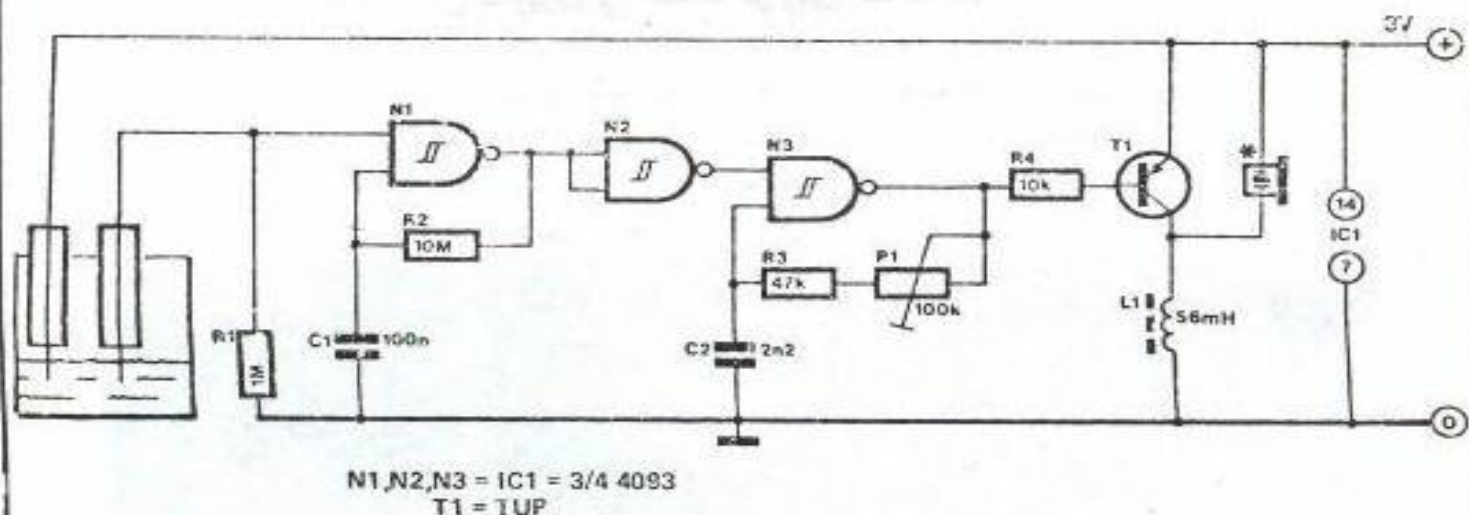
مدار اعلام کننده باران

سلف واقع در آمپتر کمک میکند تا سیگنال جهت اطمینان از خروجی صوتی مؤثر تا حد ممکن تقویت شود.

الکترودها را به اشکال مختلف میتوان ساخت. یکی از سادهترین طرق استفاده از دو نوار موازی بر روی صفحه مدار چاپی است. مجموعه مدار و باتریها و زنگ در یک جعبه کوچک جای میگیرند. الکترودها را میتوان در زیر ماشین رختشویی، ماشین ظرفشویی، داخل حمام یا هر جایی که احتمال سیلان آب وجود دارد رها نمود. مصرف جریان مدار هنگامیکه صدایی تولید نمیشود آنقدر کم است که احتیاجی به خاموش کردن آن نیست. دو باتری قلمی آلکالاین سالها در مدار عمر میکنند.

برگردان: مرتضوی

یکی از کاربردهای ممکن این مدار استفاده از آن در مدار اعلام باران است. هنگامیکه دو الکتروود در آب قرار میگیرند مدار بسته شده و N1 بکار می افتد. در این حال مجموعه R1 و C1 و R2 و N1 تولید یک موج مربعی یک هرتس میکند که از طریق N2 برای فرمان به N3 میرسد. نتیجهای حاصل میکند که شما انتظار آنرا داشتید: بلیپ - بلیپ -". فرکانس، بلیپ" را میتوان بین ۳ تا ۱۰ کیلو هرتس تنظیم نمود. تنها یک ترانزیستور برای تقویت سیگنال جهت تحریک زنگ کریستالی بکار میرود. چون سیگنال پایه موج مربعی است،



کامپیوتر شخصی

آلفاسکوپ جدیدترین سیستم ترمینال چند کاره ابداعی سوئد است. این کامپیوتر شخصی قادر است کارهایی نظیر محاسبه، بایگانی، کد-بندی اطلاعات و اسناد و تعیین بودجه را انجام دهد. ضمناً آلفاسکوپ می تواند بیش از ۳۷۸۰ نوع ارتباط را با کامپیوتر مادر برقرار نماید.

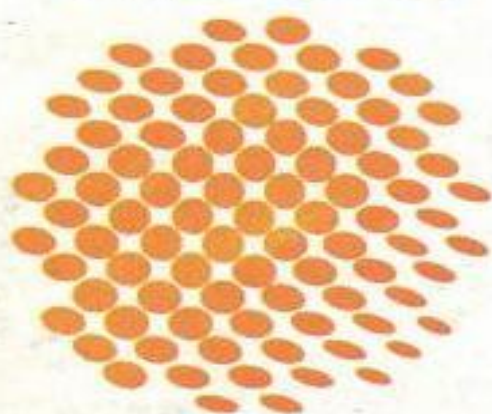
موسسه علوم الکترونیک



اصول تئوری و تعمیرات

سیستم های ضبط تصویر (ویدئو کاست)

ترجمه: دکتر علی بابایی، استاد دانشگاه تهران



مهندس محمدرضا شیر

ضمناً طالعین کتاب ارزشمند اصول تئوری و تعمیرات سیستم های ضبط تصویر (ویدئو کاست) که مشتمل بر تشریح و عیب یابی جزء به جزء سیستم های ویدئو کاست بوزمه مدل T7 سونی است میتواند با واریز مبلغ نهصد ریال (۹۰۰ ریال) بنام موسسه علوم الکترونیک حساب جاری ۸۹۹-۱۳-۲۳۱ بانک تجارت شعبه باغ صیاء تهران و ارسال رسید آن به آدرس موسسه کتاب فوق را دریافت نمایند.

آدرس: موسسه علوم الکترونیک تهران خیابان دکتر شرعی جنب سینما پاسفیک ساختمان فابکا طبقه چهارم
تلفن: ۷۵۰۵۵۸-۹

همزمان با انتشار کتاب اصول تئوری و تعمیرات سیستم های ضبط تصویر «ویدئو کاست» برای رشته های زیر در دوره های جدید هرجو می پذیرد:

۱- دوره الکترونیک و الکترونیک عمومی (توام با آرایش)

۲- دوره اصول تئوری و تعمیرات رادیو و تلو یزیون های سیاه و سفید (توشیا - شارب لورنس، فیلیس)

۳- دوره اصول تئوری و تعمیرات تلو یزیون های رنگی بارس - گروندیک - بلموند - بلر (بال - سکام)

۴- دوره اصول تئوری و تعمیرات دستگاه های ویدئو کاست (سیستم های بناما کس ووی - ایچ - اس)

۵- دوره الکترونیک پیشرفته و طراحی مدارات الکترونیکی (با آزمایشات مربوطه)

۶- دوره دیجیتال و طراحی سیستم های دیجیتالی (با آزمایشات مربوطه)

با جزوات و نقشه های مجانی و اعطاء گواهینامه رسمی از وزارت کار و امور اجتماعی در رشته رادیو - تلو یزیون.