

الکترونیک

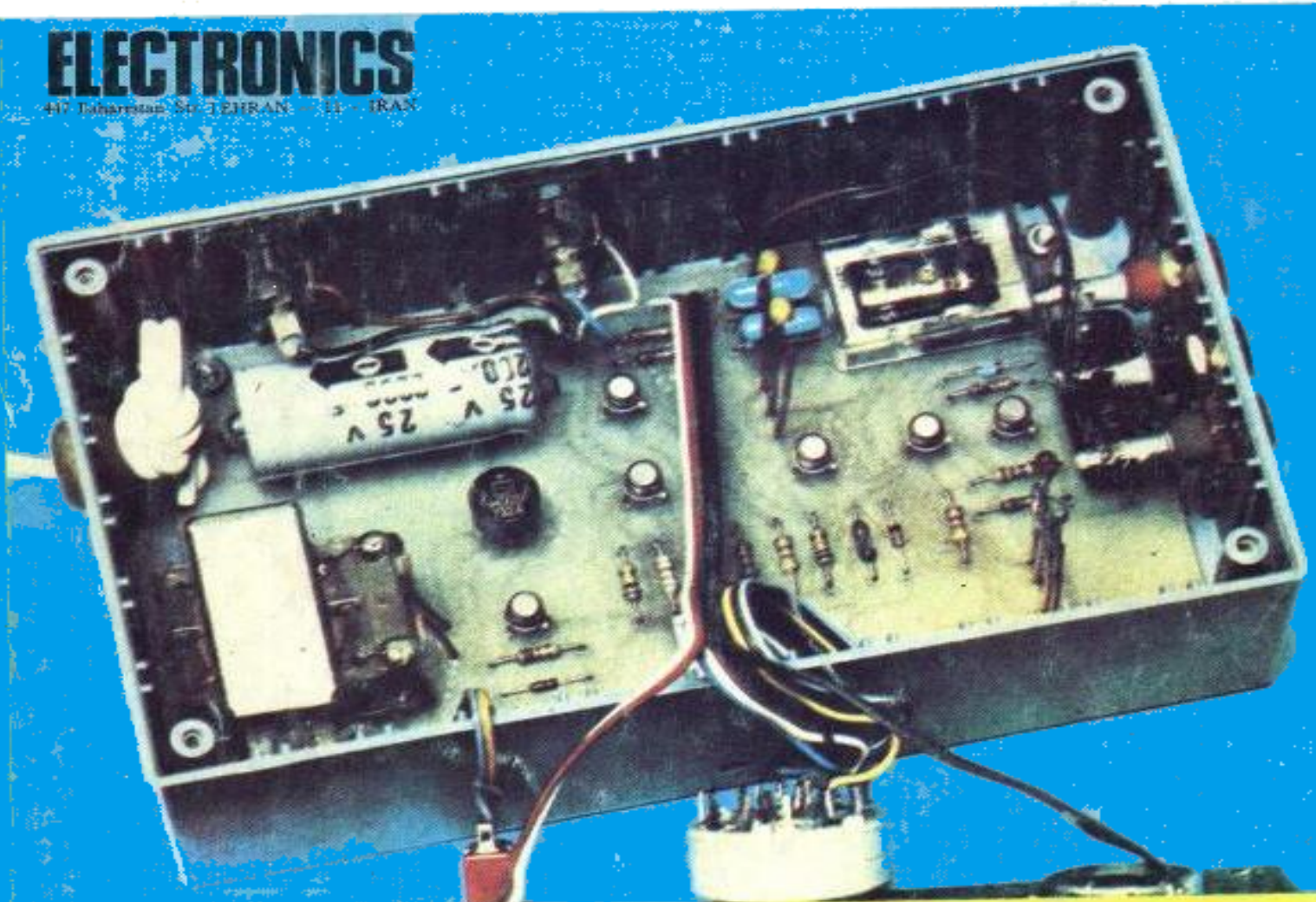
۱۱

سال دوم شماره مسلسل ۵۷
بهمن ماه ۱۳۵۹ - فوریه ۱۹۸۱
بها ۸۰ ریال

طرح یک مدار مخابرات الکترونیک «کلید حرارتی»

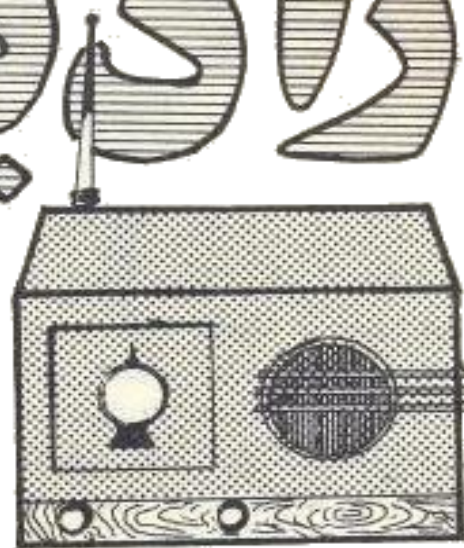
ELECTRONICS

417 Taharstan St. TEHRAN - 11 - IRAN



- * انواع گیرنده های رادیویی
- * آمپلی فایر ۲۵ وات استریو
- * فرستنده FM
- * اسیلاتور SSB
- * طرح یک دستگاه سیگنال ترانسر

رادیوی



قسمت اول

سید رضا رضا دوست
کنترلر اوبونیک هواپیمایی کشوری

"بخش جدیدی بنام "انواع گیرنده های رادیویی" را می گشائیم، این بحث که طی چند شماره ادامه پیدا میکند، بطوریکه بعداً "ملاحظه خواهید نمود، سعی کرده ایم ساختمان انواع گیرنده های رادیویی را بزبان ساده شرح دهیم. همچنین طی این مقالات ما چند نوع گیرنده VHF را نیز که علاقه مندان فراوانی دارد و براحتی می توانند آنها را مونتاژ کنند، مورد بررسی قرار می دهیم.

بخش اول

گیرنده VHF سوپری جنراتیو

این گیرنده طیف وسیعی از فرکانسهای خیلی زیاد 30 MHz تا 200 MHz را با حساسیت خوبی دریافت می نماید. بطوریکه در شکل مدار مشاهده می کنید ورودی از آنتنی تشکیل شده که اثرژی دریافتی را به مدار هم آهنگ کننده (خازن متغیرو کوئل $L1$) عمل میکند. مخلوط کننده که یک جانکش FET از نوع 2N5485 می باشد، قادر است کار مخلوط کنندگی در باند VHF تا فرکانس ۲۰۰ مگاهرتز را بخوبی انجام دهد. این نوع مخلوط کننده ها عموماً بایک مقاومت $4.7K$ در سورس، بایاس می شوند.

باردرین DRAIN این ترانزیستور یک ترانس IF است که روی فرکانس 27 MHz تنظیم می شود. مقاومتی که با ستاره مشخص شده برای ثبات در پایداری مخلوط کننده است که مقدارش در حدود ۵۶۰ اهم می باشد. تغییرات این مقاومت موجب تغییرات پهنای باند می شود چنانچه پهنای باند یک مدار خیلی کم یا خیلی زیاد باشد. ممکن است باعث عدم ثبات مدار گردد. چون کلیه اجزای الکترونیکی دارای تولرانس می باشد، بنابراین برای تعیین مقدار این مقاومت از یک مقاومت متغیر یک کیلو اهمی استفاده می کنیم تا با تنظیم آن مدار بحالت پایدار باقی بماند.

برای دریافت مطلوب یک باند، خازن متغیر اوسیلاتور باید با یک خازن سری محدود شود. به این منظور دو خازن ثابت 22 PF و 27 PF که در حالت موازی مجموعاً "مقدار 47 PF را دارا می باشد، با خازن متغیر موازی می کنیم. در اینصورت مقدار اندوکتانس مدار با تغییرات خازن متغیر اوسیلاتور بطور جزئی کاهش یا افزایش پیدا می کند.



خروجی مخلوط کننده بطور مغناطیسی ثانویه ترانس IF را تغذیه می کند. بدین معنی که انرژی $L3$ روی $L4$ که روی فرکانس $27MHz$ تنظیم شده کوپل می شود. آشکارسازی این گیرنده بطریقه سوپری جنراتیو انجام می گیرد. چنانچه طبقه سوپری جنراتیو را با طبقه اوسیلاتور اصلی مقایسه کنیم می بینیم که هردو ترانزیستور در کلکتور، مدار تنظیم و بین کلکتور و آمپتر خازن فیدبک و همچنین بیس هردو ترانزیستور در نظر RF به شاسی اتصال دارند و خروجی هردوی آنها از مدار آمپتر گرفته شده اند.

با این وجود در آنها اختلافاتی وجود دارد. ولتاژ بیس اوسیلاتور VHF ثابت ولی بایاس اوسیلاتور سوپری جنراتیو قابل تغییر است و می توان آنرا برحسب باند دریافتی تنظیم نمود.

بعلاوه یک اختلاف دیگر در زمان مدار آمپتر این آشکارساز وجود دارد که عبارتست از یک مقاومت موازی $3.3K$ با خازن $0.0047 \mu F$ این ثابت زمانی $(TIME\ CONSTANT)$ باعث تحریک سوپری جنراتیو می شود، بطوریکه نوسان سازی آنرا قطع یا وصل می کند.

برای فهمیدن بیشتر این طبقه، مدار آنرا بدون خازن $0.0047 \mu F$ در نظر می گیریم، در این صورت مدار نوسان نمی کند ولی بمحض اینکه خازن را در جای خود وصل کنیم، مدار بعلت اتصال کوتاه شدن دو سرمقاومت $3.3K$ شروع به نوسان می نماید. بدین ترتیب در همان زمانی که خازن بدوسر مقاومت $3.3K$ وصل میشود، چون این مقاومت در مدار آمپتر ترانزیستور قرار دارد و بدلیل عبور جریان آمپتر دارای ولتاژی باشد، بنابراین خازن شروع به شارژ شدن می کند. وقتی خازن شارژ شد، مقدار مقاومت $3.3K$ که در لحظه اول اتصال کوتاه بود به مقدار واقعی خودش میرسد. در این لحظه جریان آمپتر در مقاومت $3.3K$ به حداقل مقدار خود رسیده است. پس از اینکه خازن شارژ شد، در این صورت می تواند مقدار ولتاژ شارژ شده اش را فقط در دوسر مقاومت $3.3K$ خالی کند. بعد از دشارژ خازن، مقاومت $3.3K$ بصورت اتصال کوتاه در می آید و دوباره مدار نوسان می کند. فرکانس این نوسان سازی بستگی به زمانی یعنی مقاومت $3.3K$ و خازن $0.0047 \mu F$ دارد.

بنابراین در این طبقه با حذف قسمتی از سیگنال ورودی، عمل آشکارسازی انجام می گیرد. در این مدار مقدار فرکانس حذف یا مسکوت $(QUENCH)$ برابر با $20KHz$ می باشد.

این نوع مدارها با وجود اینکه بندرت در فرکانسهای خیلی زیاد بکار برده می شوند، مع الوصف بخاطر داشتن حساسیت خیلی زیاد $(SENSITIVITY)$ هنوز هم رادیو آماتورهای جهان بععلل اقتصادی از آن بهره می گیرند.

بدنبال آشکارساز یک فیلتر پائین گذر دو قسمتی قرار دارد که هر نوع فرکانس RF را حذف می نماید. فرکانس صوتی که از این طبقه خارج می شود، توسط یک تقویت کننده اولیه بسیار ساده تقویت می شود.

بعلاوه خروجی این تقویت کننده را برای تقویت نهایی به سرورودی ولوم کنترل اتصال داده ایم. تقویت کننده قدرت این مدار از یک IC شماره $TAA300$ که محصول مشترک کارخانه مولارد و فیلپس است. تشکیل شده است. قدرت خروجی با یک بلندگوی ۸ اهم برابر است با یک وات ولی چنانچه از یک بلندگوی ۱۵ اهمی استفاده کنیم، وات خروجی کمی کاهش پیدا می کند.

منبع تغذیه این مدار نیز بسیار ساده است. ثانویه ترانسی که از آن برای کاهش برق شهر استفاده می کنیم باید $6.3V$ و $2A$ باشد. صافی منبع یک خازن الکترولیت $2000 \mu F$ می باشد که ولتاژی در حدود ۱۰ ولت را به تقویت کننده قدرت میدهد. چون این تقویت کننده در کلاس B کار می کند، ولتاژ منبع کمی متغیر می شود و ما برای تغذیه بقیه مدار از یک رادیو زیر ۶ ولت سود برده ایم. البته شما می توانید از هر نوع تقویت کننده و منبع تغذیه مناسب دیگری که مایلید، در این گیرنده استفاده نمائید.

آنتن این گیرنده را می توانید از نوع $BALUN$ یا در واقع $BALANCED-TO-UNBALANCED$ باین ترتیب تهیه نمائید که از سیم ۶/۰ روی یک ذغال فریت کوچک دوتاسیم پیچ که هر کدام دو

دور می باشد پیچیده بطوریکه انتهای دو دورسیم پیچ اول و ابتدای دو دور سیم پیچ بعدی را مشترکاً به شاسی وصل کنید. از دوسر دیگر آن باید مطابق شکل مدار استفاده کنید. البته بطور خیلی ساده می توانید از سیم استاندارد ۳۰۰ اهم تلویزیونهای معمولی، آنتن دای پل یک چهارم موج را بسازید و خروجی آنرا مستقیماً به گیرنده متصل نمایید.

کویل آنتن $L1$ برای دریافت فرکانس ۳۰ تا 70MHz هشت دور از سیم مسی 1.2mm روی یک استوانه بقطر 9mm و بطول 13mm روی آن می پیچیم که این دوسر بین زمین و گیت FET قرار می گیرد. محل اتصال آنتن به کویل در دور دوم بالای اتصال زمین و یا شش دور نرسیده به گیت می باشد.

همچنین برای فرکانسهای ۷۰ تا 130MHz چهار دور از سیم مسی 1.2mm روی استوانه بقطر 6mm و بطول 9mm دوسر سیم پیچ زمین و گیت قرار گرفته و یک دور بالای زمین به آنتن اتصال می یابد.

برای فرکانس ۱۲۰ تا 180MHz ، دو دور از سیم 1.2mm روی استوانه بقطر 6mm و بطول 8mm و آنتن در دور یک چهارم بالای زمین متصل می شود.

کویل اوسیلاتور $L2$ برای رنج فرکانسهای کم، هفت دور از سیم مسی 0.7mm روی استوانه بقطر 6mm و بطول 9mm برای رنج فرکانسهای زیاد دو دور از سیم مسی 1.2mm روی استوانه بقطر 6mm و بطول 9mm می پیچیم.

برای پیچیدن ترانس $IF (27\text{MHz})$ مخلوط کننده اینطور عمل می کنیم. روی یک استوانه بقطر 7mm و بطول 15mm که داخل آن دو هسته ذغالی قابل تنظیم وجود دارد، دو عدد سیم پیچ که هر کدام دوازده دور از سیم 0.6mm می باشد در یک جهت کنار هم می پیچیم که سیم پیچ اول $L3$ مربوط به ورودی و سیم پیچ دوم $L4$ مربوط به خروجی است.

بطور کلی برای دریافت فرکانسهای بین ۳۰ تا 70MHz سیم پیچ بزرگ (دور زیاد) $L1$ در ورودی آنتن و سیم پیچ بزرگ $L2$ در اوسیلاتور قرار می گیرد. در این حالت فرکانس اوسیلاتور بین ۷۵ تا 97MHz تغییر میکند.

برای دریافت فرکانسهای بین ۷۰ تا 130MHz سیم پیچ متوسط $L1$ در ورودی آنتن و سیم پیچ کوچک $L2$ در اوسیلاتور قرار می گیرد و بطوریکه فرکانس اوسیلاتور فرکانس اوسیلاتور از ۹۷ تا ۱۵۶ مگاهرتز قابل تغییر است.

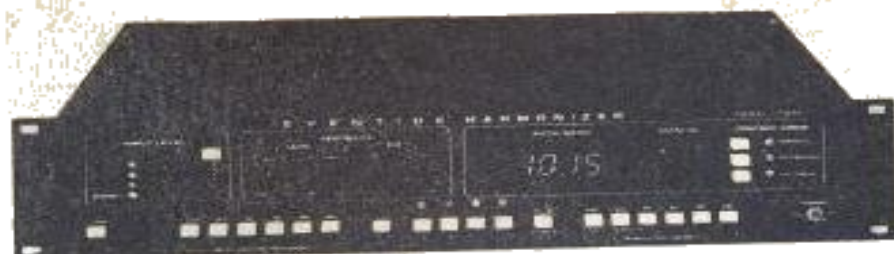
بطوریکه مشاهده می کنید، اختلاف فرکانس اوسیلاتور و مدار ورودی آنتن در هر حال ۲۷ مگا هرتز است. از فرکانس ۱۲۰ تا 190MHz سیم پیچ کوچک $L1$ و سیم پیچ کوچک $L2$ مورد استفاده قرار می گیرد. در این صورت باز فرکانس اوسیلاتور می تواند تقریباً از ۹۳ تا 163MHz نوسان کند، بنابراین باز هم اختلاف دو فرکانس ورودی و اوسیلاتور 27MHz می شود. با استفاده از کلید سه حالت به راحتی می توان هریک از سیم پیچهای $L1$ و $L2$ را متناسب در مدار مربوطه قرار داد.

تنظیم این گیرنده همانند مدار آن ساده است. چنانچه در کارگاه سیگنال ژنراتور داشته باشید، کار تنظیم به راحتی انجام می گیرد.

خروجی سیگنال ژنراتور را که روی فرکانس ۲۷ مگا هرتز مدوله قرار دارد به ورودی آنتن اعمال می کنیم. هسته ذغالی سیم پیچ $L4$ را آنقدر می چرخانیم تا صدای صوت از بلندگو بوضوح شنیده شود.

بعلاوه مقاومت $10K$ روی بیس ترانزیستور $BF115$ را طوری تنظیم می کنیم تا گیرنده روی حساسیت مطلوب قرار داشته باشد. پس از آن برای کاهش هوم، هسته ذغالی $L3$ را تنظیم می کنیم.

احیاناً اگر سیگنال ژنراتور در اختیارتان نبود، برای تنظیم بهتر گیرنده ابتدا هسته $L4$ را در وسط قرار داده و سپس $L3$ را طوری تنظیم می کنیم که صدای ایستگاه رادیویی بخوبی



جدیدترین محصول
کارخانه "EVENTIDE" این
دستگاه بسیار جالب
است که بیشتر بدر خوانندگان و
نوازندگان ادوات موسیقی
می خورد. نام این دستگاه
"هارمونايزر" است که
سرعت سیگنال صوتی را کاهش

می دهد و بدین ترتیب پس از مخلوط کردن این سیگنال با سیگنال اصلی، باعث می شود که یک
خواننده، دو خواننده بنظر آیند و به همین در مورد ادوات موسیقی.

قیمت این وسیله نوظهور معادل ۲۴۰۰ دلار است که می توانید از آدرس زیر اطلاعات
بیشتری را تهیه کنید:

265W-5th STREET, N.Y. 10019

شنیده شود.

چون ممکن است مقدار بیشتری از فورت تقویت کننده صوتی بصورت انرژی حرارتی در آی -
سی تلف شود، برای جلوگیری از این امر و همچنین برای ازدیاد قدرت خروجی، در پایه ۹
آی - سی مقاومت متغیر 25K را قرار دادیم. بهمین منظور یک آمپر متر را روی رنج جریان
10mA قرار داده و آنرا موقتاً بطور سری بین منبع تغذیه ۹+ و تقویت کننده می گذاریم.
یعنی ولتاژ ۹+ از طریق آمپر متر به آی سی می رسد. مقاومت 25K را آنقدر تغییر می دهیم
تا جریان آمپر متر در حدود 8mA قرار گیرد. با چرخش خازنهای واریابل می توانید کلیه
ایستگاههای محدود به ۳۰ تا ۲۰۰ مگا هرتز را از قبیل مخابرات هواپیمائی صدای FM

لیست لوازم (عددهای داخل پرانتز تعداد را نشان میدهد):

5-50PF (2) خازن ها متغیر

0.0047 μF (2) 0.01 μF (4)

0.047 μF (1) 0.1 μF (4)

0.47 μF (1)

خازنهای الکترولیت

10 μF , 6V (1) 25 μF , 6V (1)

0.5 μF , 35V (1) 125 μF , 10V (1)

200 μF , 10V (1) 2200UF, 6V, 2000UF, 5V

خازنهای 1PF (1) 3.3PF (1) 6.8PF (1)

سرامیک 22PF (1) 27PF (1)

33PF (1) 47PF (1)

0.001 μF (1)

TAA300 (1) آی سی

BF115 (2) - 2N5485 (1) ترانزیستورها

BA100 EM401 (4) دیودها

BZY88 C672 (1)

مقاومت های یک چهارم

47 (1) 100 (1) 330 (1)

470 (2) 15K (2) 22K (2)

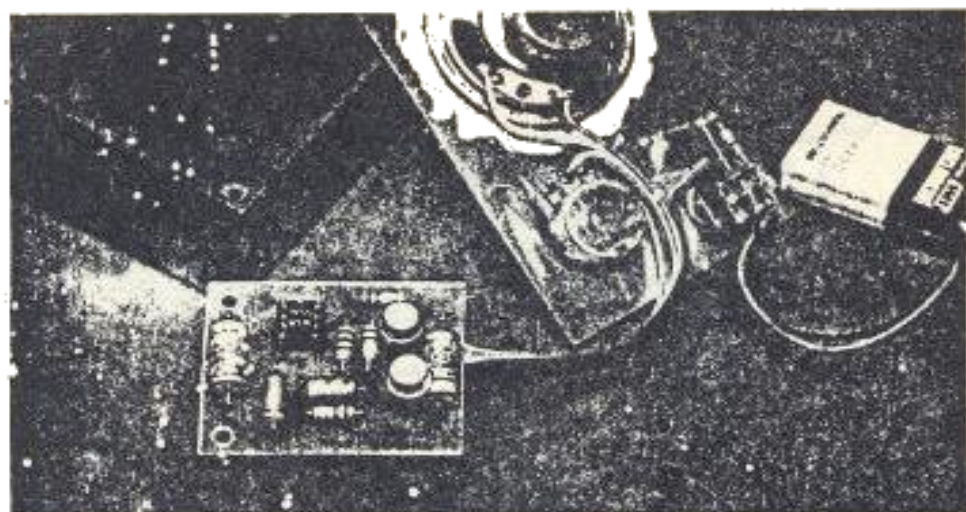
1K (2) 3.3K (2) 4.7K (2)

10K (1) 560 (1) 220K (1)

10K (2) 25K (1) مقاومت های متغیر

منترونوم

دستگاه ضربه شمار



را داریم که از آی - سی 555 NE که دارای همان مختصات پالسها بوده و با هر شدت تغذیه‌ای بین ۵ تا ۱۵ ولت، استفاده کنیم. نقشه اصولی دستگاه:

شکل ۱ نشان دهنده نقشه اصولی مونتاژیست که بدور آی - سی 555 NE ساخته شده است. گذشته از نقاط کار تغذیه (۱) و (۴) و (۸)، فقط کافیسیت المان R/C را که مربوط به تعیین فرکانس کار آی - سی بوده و بصورت مولتی ویراتور استایل، سوار شده، در اختیار داشت. بدین ترتیب خازن $C2$ با $10 \mu F$ مشترک با مقاومت‌های $R2$ و $R3$ امپالسها یا پالسهای در نقطه (۳) باریتم ۷۰ تا ۲۵۰ در دقیقه برحسب وضعیت $R2$ ایجاد میکند. این پتانسیومتر تغییرات "خطی" بواسطه یک شاخص و یک دگمه (نشان شده‌ای)، بیالس درجه بندی

طرز کار یک ضربه شمار (منترونوم) مکانیکی منحصر "حرکتی شبیه ساعت فندولی (با لنگر نوسان کننده) است دستگاه وقتی کوک شد، آلت نوسان کننده که در پایه آن وزنه‌ای برای تعادل و تنظیم شونده در جابجائی قرار دارد امکان تغییر سرعت نوسانات را میدهد. مونتاژ آن در اینصورت مبنی بر یک اصل فیزیکی بیحرکتی (اینرسی) و قوه ارتجاع میباشد.

عناصر الکترونیکی که در اختیار داریم انتقال این پدیده را ممکن ساخته و پالسها توسط یک بلندگوی کوچکی عودت داده میشود ساده‌ترین مونتاژ ضربه شمار فقط دارای دو ترانزیستور بوده که بصورت اوسیلاتور سوار شده‌اند که نظم و دقت پالسها بطور زیادی بستگی به شدت تغذیه و کارکرد باطریها دارد. در مورد کاربرد خاص مورد نظرمان این امکان

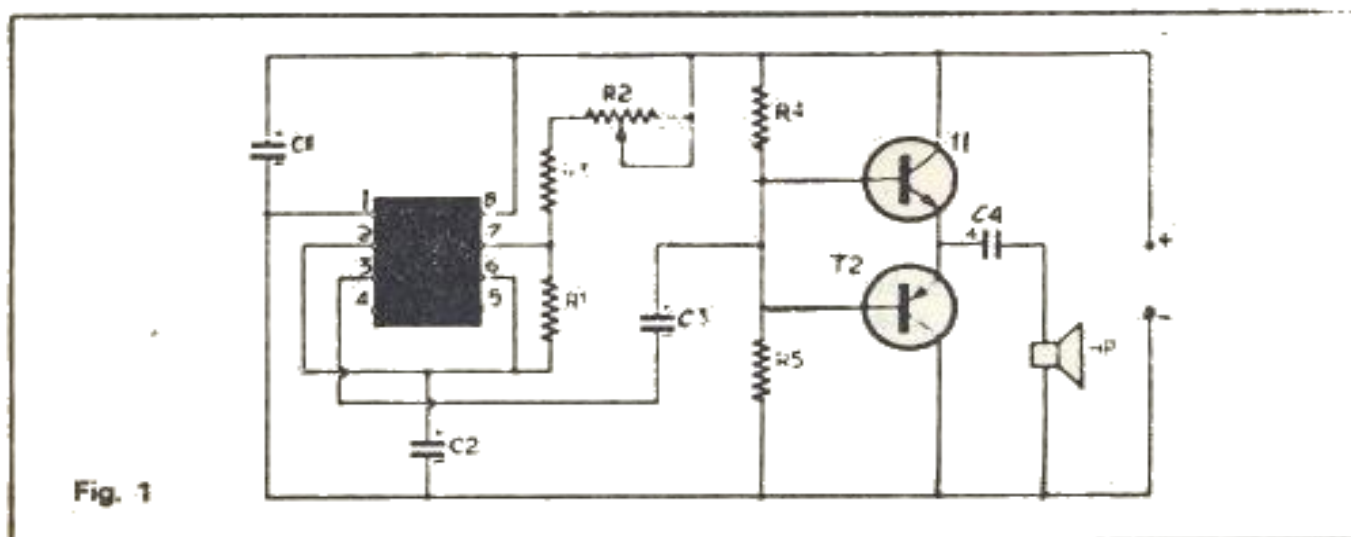
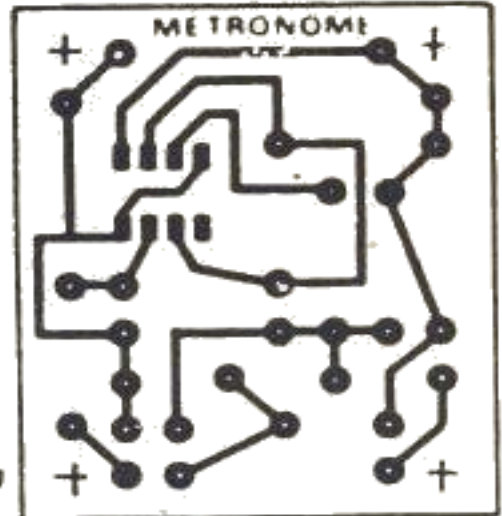


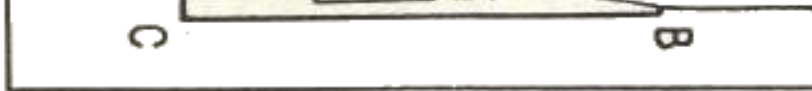
Fig. 1

شکل ۲



Pot R2

شکل ۳



شده، تمرین خوبی برای آماتورهای تازه کاری باشد با روشی که بنام گراور مستقیم میباشد نتیجه بهتری خواهید گرفت اگر قبل از انتقال سطح مسی را از اکسیدی که غالباً روی آن ایجاد میشود، زدود بهتر است تازه کاران ۵۵۵ را روی پایهای سوار کنند ولی هنگام مونتاژ بر روی صفحه جهت آن را رعایت کنند، و جای اشتباهی نیز باقی نمی ماند زیرا نشانهای ترانزیستور PNP یا NPN بخوبی از یکدیگر قابل تشخیصاند، مونتاژ را در داخل جعبه TEKO بانشان P/2 قرار داده ایم تا به بلندگوی کوچک کارکرد بهتری بدهیم اگر بخواهیم پالسهای خیلی آهسته تری داشته باشیم میبایستی روی C2 خازن دیگری با 1 MF بطور موازی سوار کنیم.

شده است. در واقع میتوان بین خازن C3 و خط منفی تغذیه، بلندگوئی را متصل کرد ولی علامت خیلی ضعیف میباشد که برای تقویت آن میتوان از یک آمپلی فایر (تقویت کننده) ساده ای که از دو ترانزیستور اضافی تشکیل شده، استفاده کرد. با وجود این، چنین ترکیبی برای براحتی شنیدن، حداقل به ۹۰ ولت شدت تغذیه احتیاج دارد مونتاژ در این حال میتواند بدون مسئله ای با یک بلندگوی دارای بوبین متحرک 2.5 و 25 کار کند.

طرز ساختن دستگاه:

ترسیم مدار چاپی که در شکل ۲ نشان داده

لیست عناصر:

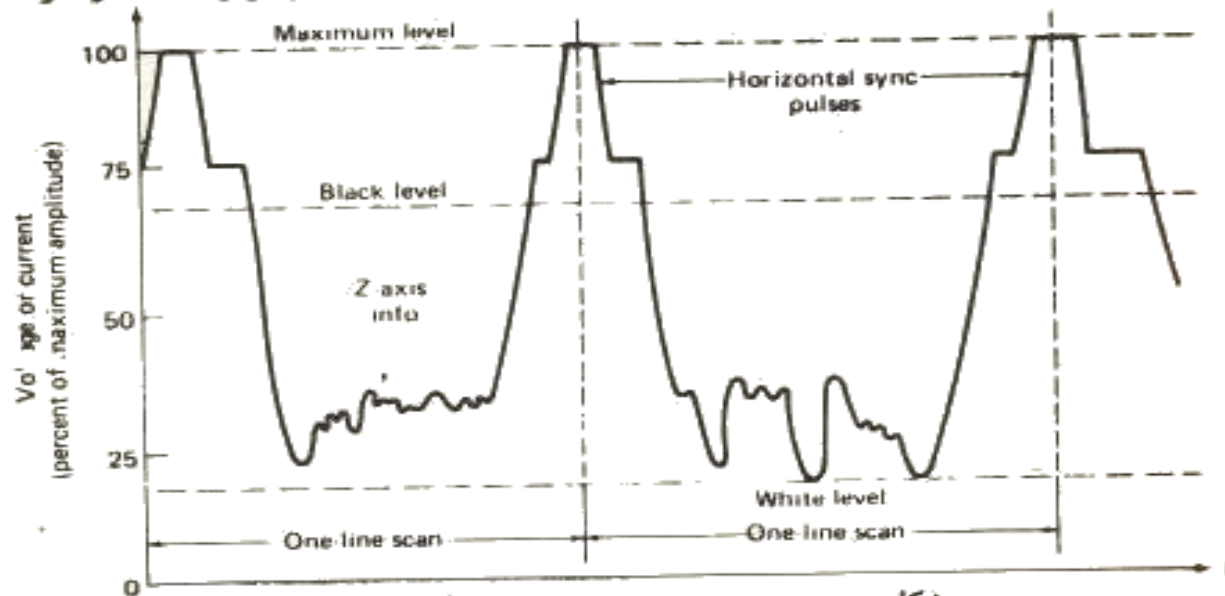
R ₁ : 1 k Ω (marron, noir, rouge).	C ₂ : 1 μ F / 12 V.
R ₂ : pot 1 M Ω linéaire.	C ₃ : 10 à 47 μ F / 12 V.
R ₃ : 100 k Ω (marron, noir, jaune).	C ₄ : 100 μ F / 16 V.
R ₃ , R ₅ : 100. k Ω (marron, noir, jaune).	T ₁ : 2N 1711, 2N 1613, 2N 2219.
R ₄ , R ₆ : 100 k Ω (marron, noir, orange).	T ₂ : 2N 2904, 2N 2905.
C ₁ : 100 μ F / 16 V.	IC ₁ : NE 555.
	H.P. : bobine mobile 8 Ω .

اصول عمل کرد تلویزیون

این مقاله در چند شماره برای مبتدیان و دیگر علاقمندان مدارات تلویزیونی به چاپ میرسد

قسمت دوم

شکل ۱۰ - قسمتی از یک سیگنال تلویزیونی را نشان میدهد، محور افقی محور زمان و محور عمودی بر حسب درصد ولتاژ یا جریان ماکزیمم مدرج شده، به عبارت دیگر عدد ۲۵ روی محور عمودی نشان دهنده ۲۵٪ از ولتاژ ماکزیمم است. هنگامی که ولتاژ شبکه از مقداری در حدود ۷۰٪ ولتاژ منفی ماکزیمم بالاتر رود، تقریباً " میتوان گفت که اشعه الکترونی به صفحه تلویزیون نمی‌رسد و در نتیجه صفحه تاریک می‌باشد، و هنگامی که ولتاژ شبکه از ۲۰٪ ولتاژ منفی ماکزیمم کمتر شود، صفحه کاملاً روشن خواهد شد. اطلاعات کامل مربوط به یک سطر از تصویر در فاصله بین دو موج سنکرونیزاسیون قرار دارد و به اطلاعات محور Z نامیده می‌شود. چنانچه قبلاً توضیح داده‌ایم، این علائم الکتریکی به شبکه CRT اعمال می‌گردد. و شدت اشعه الکترونی را کنترل می‌کند. شکل ۱۱ - شمای طبقات مختلف یک گیرنده تلویزیونی را نشان میدهد. سیگنالهای صوتی و تصویری پس از دریافت بوسیله آنتن از پریسیلکتور و آمپلیفایر فرکانس بالا عبور می‌کنند، سپس با سیگنال حاصل از اسیلاتور محلی ترکیب شده، تولید موج IF می‌نماید. فرکانس موج تولید شده در اسیلاتور محلی متناسب با فرکانس سیگنال دریافت شده (از آنتن) می‌باشد، بطوریکه همیشه از ترکیب آنها فرکانسهای میانی ثابتی تحصیل میشود. در اغلب گیرندههای تلویزیونی فرکانس میانی، سیگنال تصویری ۴۵/۷۵ مگا هرتز و فرکانس میانی بخش صوتی اطلاعات ۴۱×۲۵ مگا هرتز می‌باشد. آنگاه موج IF بدست آمده توسط آمپلیفایر IF تقویت شده و وارد آشکارساز تصویری



شکل ۱۰ - منحنی موج تصویری تلویزیونی



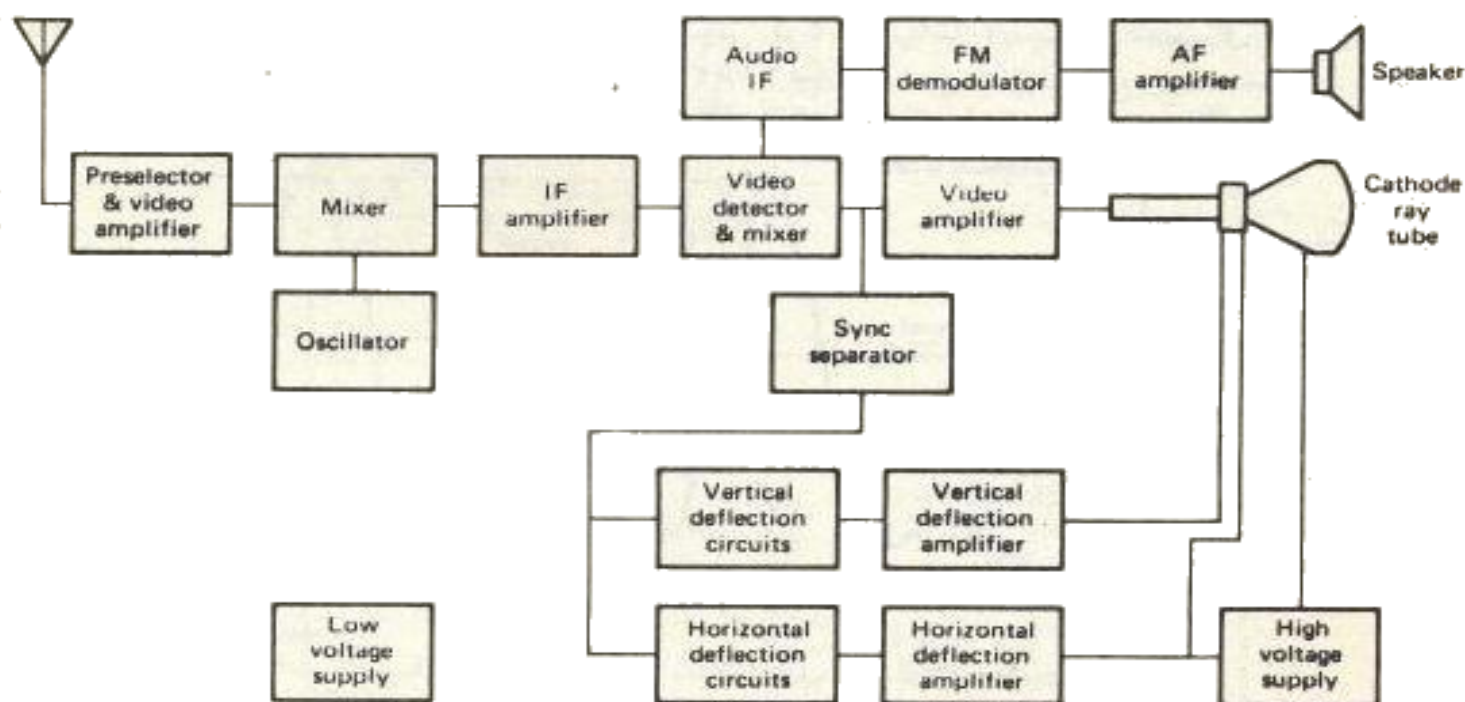
شکل ۱۱- پاسخ فرکانسی لازم برای تلویزیون

و مخلوط کننده می گردد. در این طبقه، اطلاعات مربوط به تصویر آشکار می شود: آنگاه اطلاعات آشکار شده، مربوط به محور y (که مبین شدت اشعه و در نتیجه میزان روشنی محل برخورد اشعه با صفحه است)، به قسمت آمپلی فایر تصویری ارسال می گردد. کار دیگر طبقه آشکار ساز تصویری و مخلوط کننده ترکیب قسمت صوتی سیگنال IF با کریر قسمت تصویری سیگنال IF می باشد.

این عمل موجب ایجاد سیگنال IF صوتی، جدید می گردد که فرکانس آن برابر $4/5$ مگا هرتز می باشد (توجه کنید که این درست برابر اختلاف فرکانس حاملهای صوتی و تصویری است). برای آشکار سازی IF صوتی از همان روش مورد استفاده در سیستمهای FM متداول بهره برداری می گردد.

سیگنالهای سنکرونیزاسیون که جهت ایجاد همزمانی بین تغییرات جریان مدارات انحراف دهنده تلویزیون و مدارات انحراف دهنده دوربین فرستنده ارسال شده اند. بوسیله جدا کننده سیگنالهای سنکرونیزاسیون مجزا گشته و به مدارات انحراف دهنده افقی و عمودی فرستاده میشوند.

اکنون که با طرز کار تلویزیون آشنا شدیم، می توانیم حدس بزنیم که وجود یک لامپ دوربین



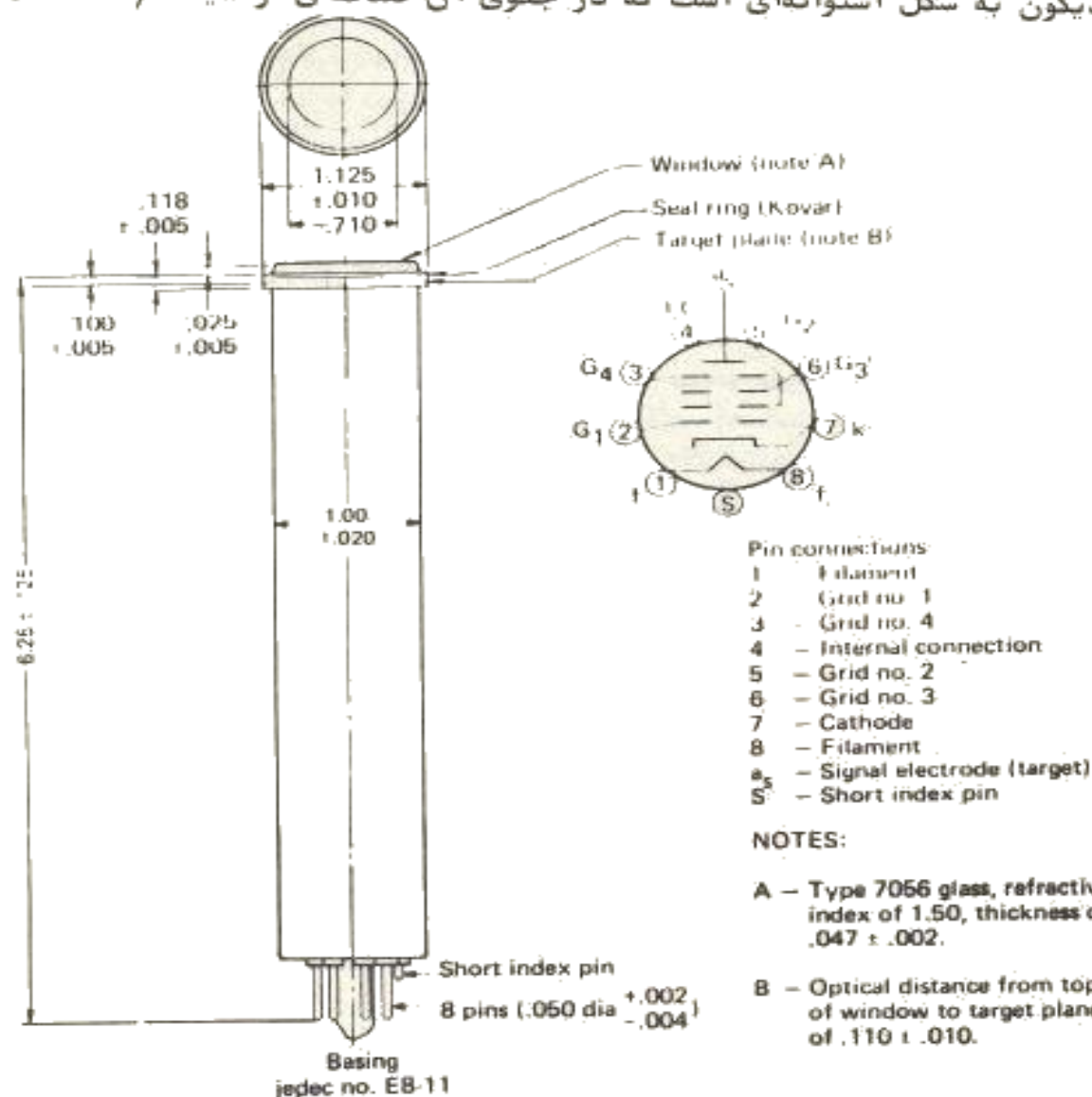
شکل ۱۲ دیاگرام طبقات یک گیرنده تلویزیونی

بمثابه قلب بخش تصویری در یک سیستم کامل FM جهت ارسال اطلاعات صوتی در ایستگاههای فرستنده تلویزیونی ضروری می باشد. علائم الکتریکی مربوط به یک نقطه با مختصات مشخص (روی صفحه دوربین) بایستی درست هنگامی که اشعه الکترونی CRT در نقطه ای با مشخصات مشابه (روی صفحه تلویزیون) قرار می گیرد بر شبکه لامپ اعمال شود.

سیگنالهای همزمانی یا سیگنالهای سنکرونیزاسیون وظیفه ایجاد هماهنگی را برعهده دارند. در قسمت اول این مقاله گفتیم که فهم طرز کار سیستمهای تلویزیونی با آشنایی و شناختن دو لامپ اساسی میسر می شود که یکی همانند قلب گیرنده و دیگر بمثابه قلب فرستنده عمل می نماید لامپ CRT تلویزیون در قسمت قبل به تفصیل شرح داده شد. اینک می پردازیم به لامپ دوربین تلویزیون.

لامپ دوربین: امروزه سه نوع لامپ دوربین در استانداردهای جهانی وجود دارد، این سه عبارتند از: لامپ ویدیکون (Vidicon)، پلامبیکون (Plumbicon) و سیلیکون (Silicon) که در مورد دوتای آخری می توان ادعا کرد که هریک نوع خاصی از لامپ ویدیکون می باشند. لامپ ویدیکون:

ویدیکون به شکل استوانه ای است که در جلوی آن صفحه ای از شیشه (که اصطلاحاً "پنجره"



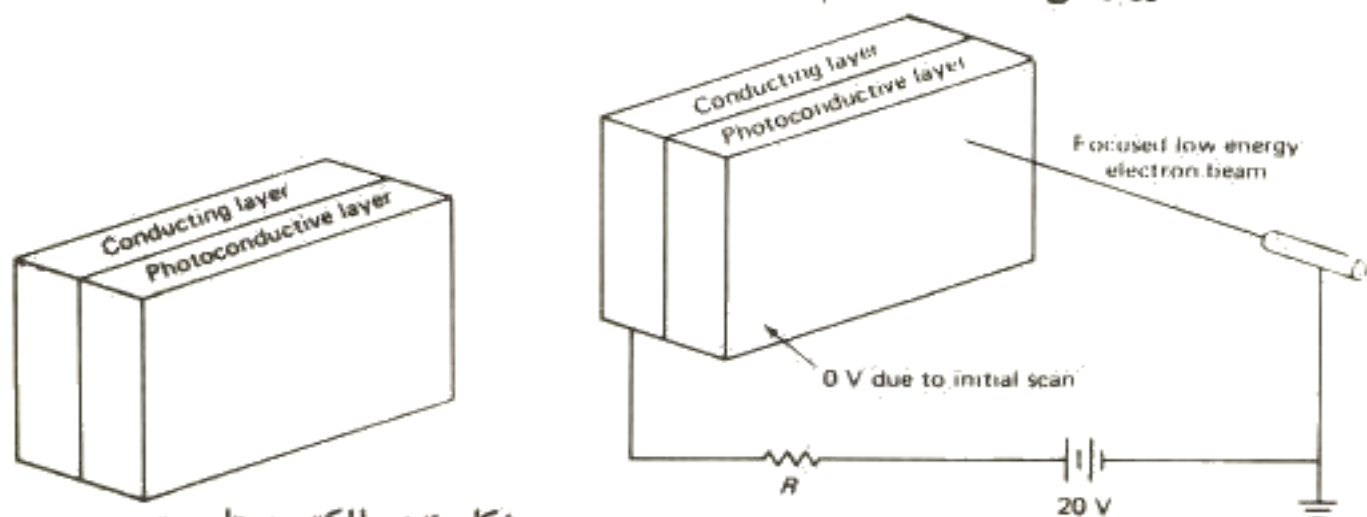
شکل ۱۳ برش طولی یک لامپ ویدیکون

شیشه‌ای گفته میشود) قرار دارد، پنجره شیشه‌ای نور را از خود عبور می‌دهد درست پشت پنجره شیشه‌ای یک الکتروود تارجت (Target electrode) قرار دارد، شکل ۱۶ یک طرح عملی ویدیکون می‌باشد و شکل ۱۴ طرحی از یک الکتروود تارجت را نشان می‌دهد تصویری که می‌خواهیم ارسال شود، درست روی الکتروود تارجت باید قرار گیرد.

الکتروود تارجت از دو قسمت تشکیل شده: یک لایه شفاف هادی که روبروی پنجره شیشه‌ای قرار دارد، و یک لایه هادی مشبک حساس به نور (Photo Conductive) که روبروی تفتگ الکترونی قرار دارد.

لایه شفاف هادی به پتانسیلی حدود ۲۰ ولت وصل می‌شود، ولتاژ حقیقی آن بسته به نوع خاصی که بکار رفته از چندین ولت تا ۵۰ ولت تغییر می‌کند. برای داشتن مقدار این ولتاژ باید به مشخصات فنی مربوط به دستگاه که کارخانه سازنده ارائه می‌دهد مراجعه کرد. حال فرض کنید که، تصویری که روی تارجت می‌افتد، همانند تصویر چرم سیاه در اطاق تاریک، مطلقاً سیاه باشد، در این صورت، هرکدام از اجزاء حساس به نور صفحه فتوکنداکتیو مقاومت زیادی خواهد داشت. هنگامی که تمام این صفحه به وسیله توپ الکترونی که در قسمت انتهایی لامپ قرار دارد با سیستمی مشابه آنچه در لامپهای CRT دیدیم جارو شود اشعه جاروکننده مقداری الکترون روی هر جزء صفحه فتوکنداکتیو استقرار میدهد، در نتیجه ولتاژ آن سطحی از هر جزء که روبه تفتگ الکترونی قرار دارد تقریباً به صفر (یا به ولتاژ تفتگ الکترونی) می‌رسد حال اگر یک تصویر طبیعی از خارج دوربین بر الکتروود تارجت بتابد نوری که بر هر یک از اجزاء متفاوت صفحه فتوکنداکتیو می‌تابد باعث کاهش یا افزایش مقاومت آن جزء می‌شود. هرچه شدت نور تابیده شده به یک جزء بیشتر باشد مقاومت آن جزء کمتر خواهد بود. با یک نگاه کلی به اشکال ۱۴ و ۱۵ ملاحظه می‌شود که الکتروود تارجت شباهت بسیاری به یک خازن دارد. در واقع این یک خازن است که یک صفحه آن "صفحه هادی شفاف" است و صفحه دیگر آن را الکترونهاست استقرار یافته بر صفحه "فتوکنداکتیو" تشکیل می‌دهد و در این حال خود صفحه فتوکنداکتیو رل دی الکتریک را بازی می‌کند. حال می‌بینید که، بسته به مقاومت هر جزء صفحه فتوکنداکتیو (و در نتیجه بسته به نوری که به هر جزء این صفحه میرسد). بار بیشتر یا کمتری از "صفحه فتوکنداکتیو به صفحه شفاف هادی" نشت میکند (همانند جریان نشتی یک خازن) در نتیجه خازن تا حدی دشارژ می‌شود، حال اگر بار دیگر اشعه الکترونی سطح درونی لایه فتوکنداکتیو را جارو کند بایستی این الکترونها از دست رفته را دوباره به آن برگرداند تا بار دیگر پتانسیل این صفحه خازن صفر بشود.

تعداد الکترونها که برای انجام این عمل مصرف میشود تعیین کننده جریان در مدار است



شکل ۱۴- الکتروود تارجت

شکل ۱۵- مدار ویدیکون

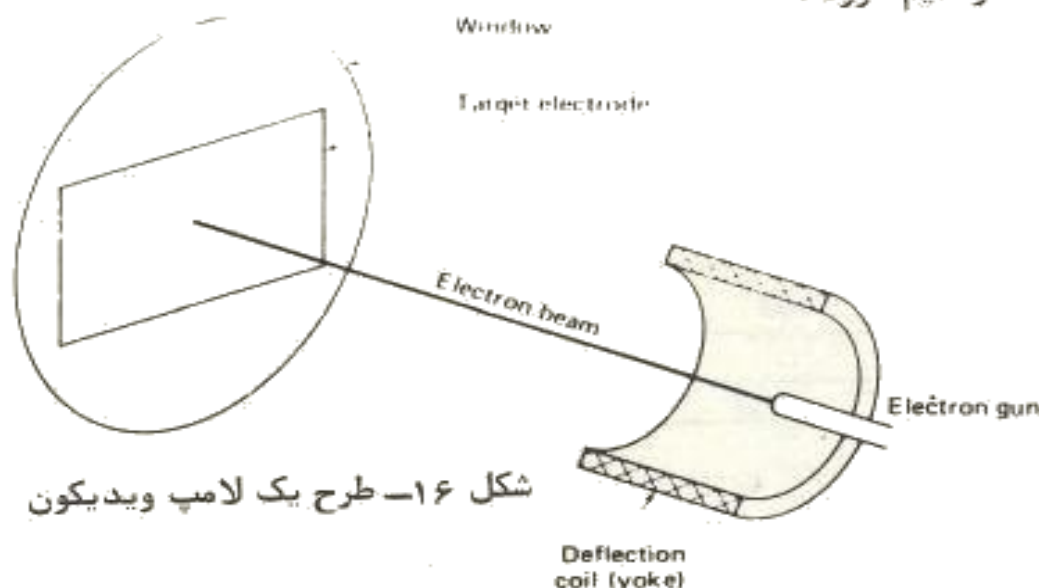
یک آپسلی فایر ۲۵ وات استریوبانرید

برگردان : ادموند مومارتین

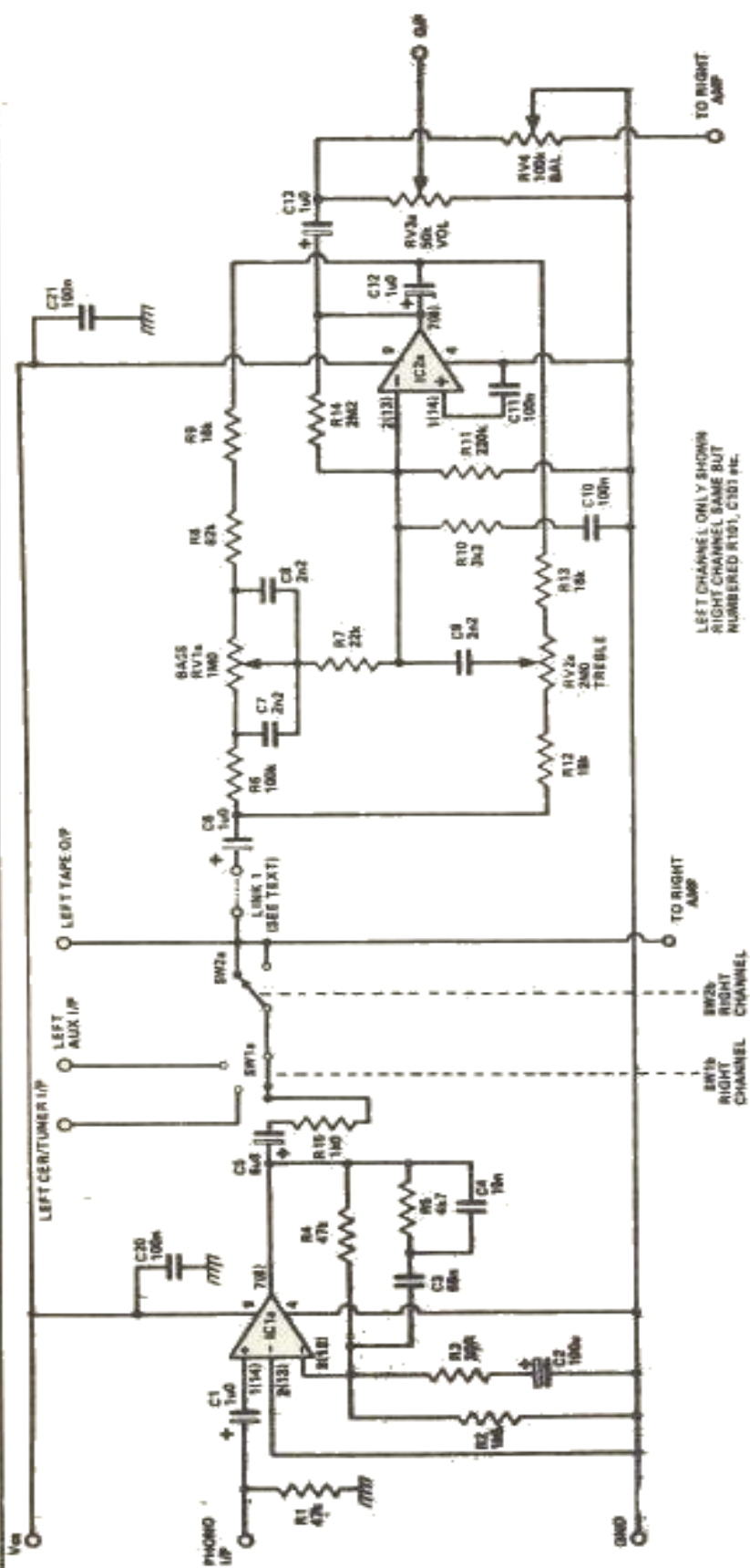
طراحی مدارهای آمپلیفایر صوتی یکی از دقیق‌ترین و پیچیده‌ترین هنرهای رشته الکترونیک است و طراح باید تقاضای از قبیل هوم ایجاد شده در اثر برق شهر، دیستورسیون هارمونیک، نسبت ضعیف سیگنال به نویز و... را از طرح خویش دور نگاهدارد که کار زیاد آسانی نیست. بسیاری از طراحان از روشهای دیجیتالی استفاده می‌کنند که متأسفانه در طرحهای آماتوری نتیجه مطلوبی بدست نمیدهد. آمپلیفایر استریوتی را که در این مقاله شرح آن را خواهید خواند، دارای طرح بسیار جالبی است که هیچیک از اشکالات فوق را ندارد. مشخصات آن عبارتند از قدرت خروجی دلخواه، نسبت سیگنال به نویز بیشتر و بهتر از ۷۰ دسی بل، و دیستورسیون هارمونیک کمتر از ۰/۱ درصد که گوش انسان قادر به تشخیص آن نیست. طرح پری آمپلیفایر در این مقاله شرح داده میشود و برای مدولهای آمپلیفایر قدرت میتوانید از مدولهای موجود در بازار ایران استفاده کنید یا از نقشه‌هایی که قبلاً "بچاپ رسیده".

در مورد ساختمان آن توصیه میکنیم حتماً از طرح مدار چاپی که ارائه شده است استفاده کنید. استفاده از آن علیرغم اینکه کمی بزرگ بنظر میرسد اما دارای این خاصیت مهم است که از بوجود آمدن نویز اضافی بعثت، آنکه طول سیمهای ارتباطی کوتاه است جلوگیری میشود. خصوصاً آنکه کلیدهای سلکتور روی مدار چاپی نصب میشوند در سیم‌کشی متعدد صرفه جویی خواهد شد. در روی مدار چاپی مستقیماً "قبل از خازن C6 دو سیم بنامهای "LINK 1" و

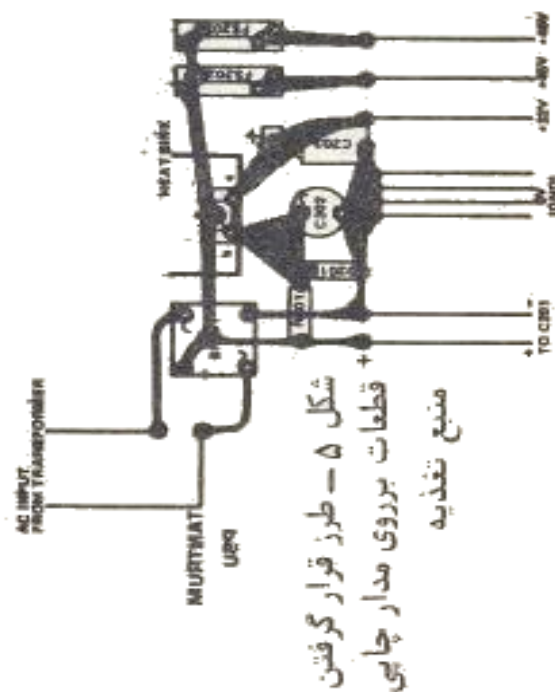
جربانی که از مدار می‌گذرد، شکل ۱۵ باعث ایجاد یک ولتاژ متغیر در دوسر مقاومت R میشود. بنابراین ولتاژی در دوسر R خواهیم داشت که متناسب با مقدار نوری که برهریک از خازنهای جری (خازنهایی که بین یک جزء صفحه فتوکنداکتیو و لایه هادی تشکیل می‌شود) می‌تابد، و همزمان با آن تغییر می‌کند، بنابراین مایک سیگنال الکتریکی که حاوی اطلاعات کامل یک تصویر می‌باشد بدست خواهیم آورد.



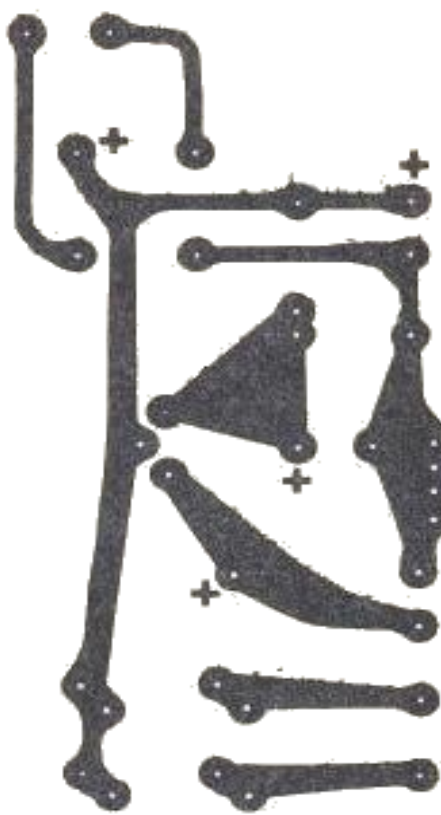
شکل ۱۶- طرح یک لامپ ویدیوکن



شکل ۱- دیاگرام مدار کامل دستگاه برای یک کانال. برای کانالی دیگر عیناً تکرار میشود.



شکل ۵- طرز قرار گرفتن قطعات بر روی مدار چاپی منبع تغذیه



شکل ۴- طرح مدار چاپی منبع تغذیه

شکل ۳- طرز قرار گرفتن قطعات بر روی مدار چاپی اصلی

آمپلیفایر قدرت یک آمپلیفایر ولتاژ و شدت جریان است تا قادر به راه انداختن بلندگو باشد بعلاوه آنکه آمپلیفایرهای قدرت در این دستگاه از جای دیگری تهیه میشود، پس نمی توان در مورد مدار آن توضیحات داد.

Wiring diagram of a stereo amplifier circuit. The diagram shows the internal components and their connections to various input and output terminals.

Inputs:

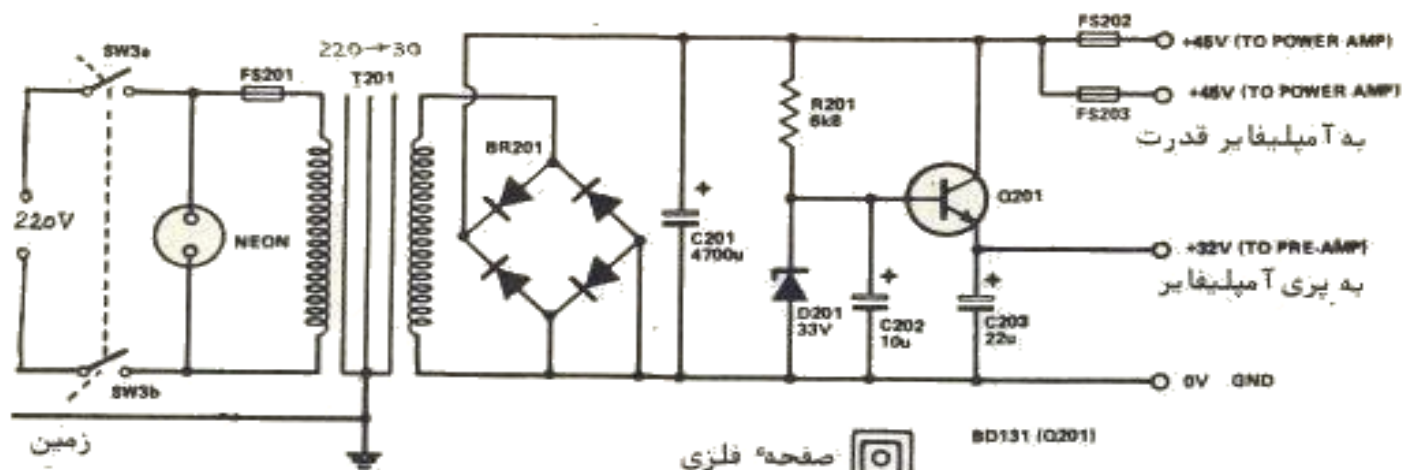
- LEFT TAPE IN
- RIGHT TAPE IN
- LEFT PHONO IN
- RIGHT PHONO IN
- LEFT AMP
- RIGHT AMP

Outputs:

- BALANCE
- VOL
- TREBLE
- BASS
- STEREO
- AUX
- PHONO
- CER/TUNER

Internal Components:

- Resistors: R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22, R23, R24, R25, R26, R27, R28, R29, R30, R31, R32, R33, R34, R35, R36, R37, R38, R39, R40, R41, R42, R43, R44, R45, R46, R47, R48, R49, R50, R51, R52, R53, R54, R55, R56, R57, R58, R59, R60, R61, R62, R63, R64, R65, R66, R67, R68, R69, R70, R71, R72, R73, R74, R75, R76, R77, R78, R79, R80, R81, R82, R83, R84, R85, R86, R87, R88, R89, R90, R91, R92, R93, R94, R95, R96, R97, R98, R99, R100.
- Capacitors: C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29, C30, C31, C32, C33, C34, C35, C36, C37, C38, C39, C40, C41, C42, C43, C44, C45, C46, C47, C48, C49, C50, C51, C52, C53, C54, C55, C56, C57, C58, C59, C60, C61, C62, C63, C64, C65, C66, C67, C68, C69, C70, C71, C72, C73, C74, C75, C76, C77, C78, C79, C80, C81, C82, C83, C84, C85, C86, C87, C88, C89, C90, C91, C92, C93, C94, C95, C96, C97, C98, C99, C100.
- Tubes: 6X4, 6AR5.



NOTES:
Q201 IS BD131
D201 IS ZENER 33V
BR201 IS 2 AMP 100V BRIDGE RECTIFIER

صفحه فلزی



شکل ۶- دیاگرام مدار تغذیه

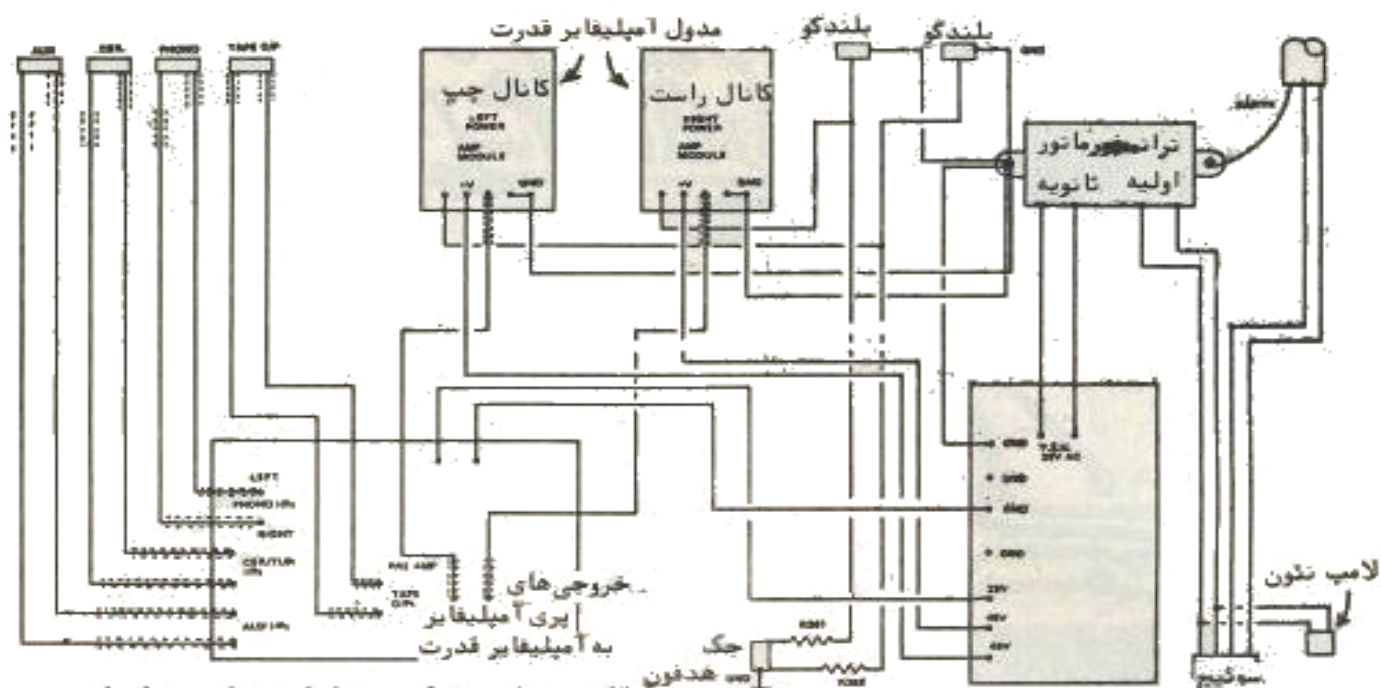
از *ICI* بعنوان یک آمپلیفایر معتدل سازی با استاندارد *RIAA* استفاده شده است. این از آن جهت لازم است که هنگامی که از یک کارتریج مغناطیسی گرامافون استفاده میشود، از آنجائی که در هنگام ضبط صفحه بر روی فرکانسهای بخصوصی تاکید میشود که به هنگام پخش باید ضعیف شوند یا به عبارت دیگر متعادل شوند.

از آی - سی دوم، *IC2* در قسمت تن کنترل استفاده شده است که بصورت مدار معروف پاکسندال "*BAXENDALL*" سیم کشی شده است.

متعادل سازی استاندارد *RIAA* توسط مدار حلقه فیدبک آی - سی شماره یک انجام میشود. کنترلرهای بیس و تریبل در حلقه فیدبک آی - سی دوم قرار دارند. این متعادل سازی و مدار تن کنترل را میتوان توسط مدارهای ساده متشکل از مقاومتها و خازنها انجام داد اما بعلت وجود ولتاژهای دائم در دوسر این قطعات، نویز نسبتاً زیادی بوجود می آید که مزاحم است. اما در مورد آی - سی های آمپلیفایر عملیاتی، این دستگاهها در قطعات حلقه فیدبک، شدت جریانی بوجود نمی آورند پس در نتیجه دارای نویز بسیار بسیار کمی هستند. ساختمان دستگاه

قبل از هرکاری باید مدار چایی پری آمپلیفایر مونتاژ شود. بهنگام مونتاژ دقت بسیار زیادی میذول بدارید. از اندازه صحیح کلیدهای *SW1* و *SW2* اطمینان حاصل کنید، چراکه اندازه فاصله میان پایه های آنها از کارخانه ای به کارخانه دیگر متفاوت هستند در هر صورت این قسمت از طرح مدار چایی را متناسب با سوئیچی که در دسترس است خود ترسیم کنید. پتانسیومترهای دوپل را میتوانید از نوعی خریداری کنید که مخصوص نصب بر روی مدار چایی هستند ولی در صورتی که این نوع در دسترس نباشد باید از انواع معمولی استفاده کنید اما سوراخهای بزرگتری در مدار چایی تعبیه نمائید. سوراخهای گرد موجود در روی پتانسیومترها را باید قطع کنید و آنها را با استفاده از "دم باریک" خم کرده و بصورت عمود بر پتانسیومتر در آورید. پس از نصب بر روی مدار چایی یک سیم نسبتاً ضخیم را به تمام بدنه های پتانسیومترها لحیم کنید و سرسیم را به خط منفی وصل نمائید. در صورتی که بدنه پتانسیومترها لحیم بردار نیست آنها کمی با تیغ بتراشید.

پس از آن مدار چایی منبع تغذیه را مونتاژ کنید و از صحیح قرار گرفتن پایه های ترانزیستور و قطبین دیود زبر اطمینان حاصل کنید. در صورتی که پل رکتیفایر (بریج) پیدا نشد میتواند از چهار دیود *1N4002* استفاده کنید. ترانزیستور *Q201* باید به کمک یک پیچ و مهره

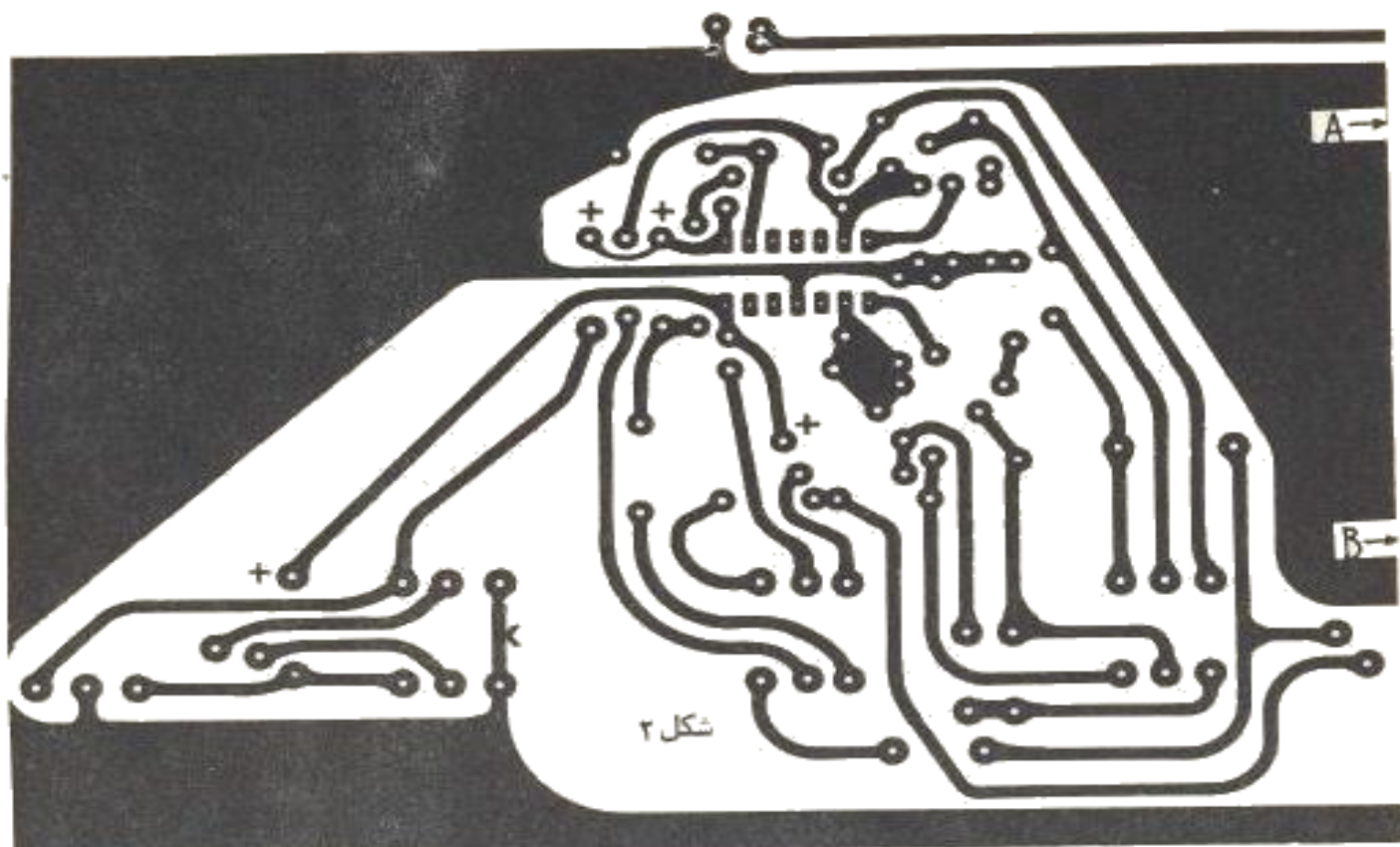


شکل ۷ - طرز سیم کشی مدولهای مختلف به یکدیگر -
نقطه چین در کنار سیمها علامت سیم شیلددار است.

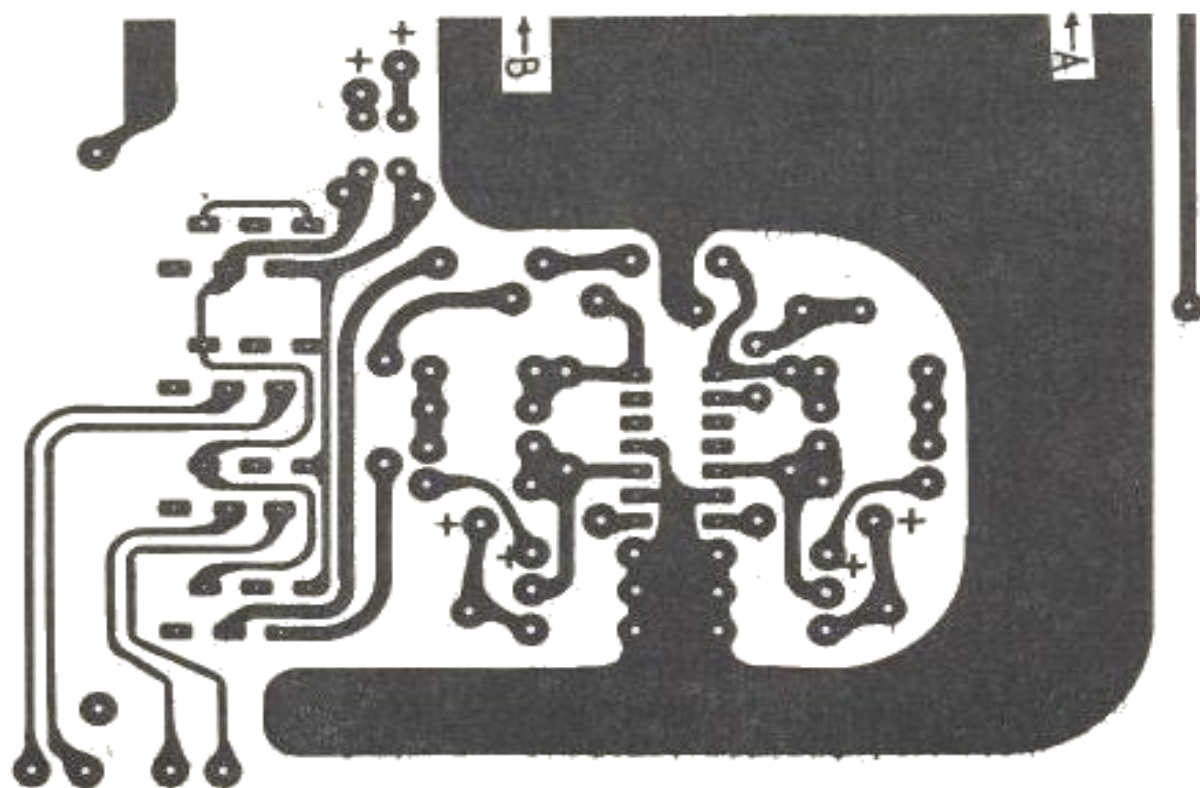
به رادیاتور آلومینیومی محکم شود اما اگر امکان آن باشد روی سطح ترانزیستور را که باید به رادیاتور بچسبید یا روغن هادی حرارت چرب کنید که این امکان دفع حرارت را بهتر میکند سعی کنید دو فیوز $FS2$ و $FS3$ را روی مدار چایی به کمک سوکت مناسبی نصب کنید. استفاده از این دو فیوز حتماً لازم است تا مادامی که هنگام اضافه بار آمپلیفایرهای قدرت آسیب ببینند. خروجی زمین (GND) از منبع تغذیه رابه یک نقطه از مدارها مثلاً یکی از پیچهای محکم کننده ترانسفورماتور ببندید و از آن محل سیم منفی را برای آمپلیفایرهای قدرت و بلندگوها را هرچه کوتاهتر که ممکن باشد وصل نمائید. این نوع سیم کشی دارای یک مزیت مهم است که نویزی بر روی مدار پری آمپلیفایر ایجاد نمیکند.

بجز در مورد ورودیها و خروجیهای دستگاه که باید از سیم شیلددار استفاده کنید، برای بقیه سیم کشی میتوانید از سیم معمولی استفاده کنید. در آخر کار $R301$ و $R302$ مستقیماً در کنار جک هدفون لحیم میشوند تا قدرت را به حد قابل قبولی برای هدفون کاهش دهند. طرز سیم کشی مدارهای مختلف به یکدیگر را در شکل جداگانه ای بطور کاملاً واضح مشاهده می کنید. بعلمت نبودن جای کافی برای چاپ طرح کامل مدار چایی در اندازه اصلی، طرح از یک قسمت بدونیم شده است که البته با جلیوی هم قرار دادن نقاط (A) و (B) و (B) و (B) میتوانید طرح کامل مدار چایی را مشاهده کنید. تنها با کمی دقت مسلماً در ساخت این دستگاه ساده ولی با کیفیت بالا موفق خواهید شد. در ضمن بد نیست یادآوری کنیم که برای آمپلیفایرهای قدرت ولتاژی معادل ۴۵ ولت در خروجی منبع تغذیه موجود است که میتوانید از آن برای تغذیه آمپلیفایرهای قدرت موجود استفاده کنید. و یا با استفاده از مدارات تغذیه مختلف که بارها در این مجله چایی نشده است این ولتاژ را تا حد مورد نیاز کاهش دهید.

موفق باشید.



شکل ۲- طرح مدار چاپی که به دو قسمت ساده است و کافی است دو قسمت آنرا با منطق کردن حروف A و B به یکدیگر به طرز صحیح چسبانده.



نشان‌دهنده حالت باطری

: علی سمیعی

دیود (D3) نیز روشن خواهد شد. به همین دلیل ولتاژی را بوسیله دیود زیر و مقاومت R5 به ورودی مثبت 741A می‌دهیم و به همان اندازه به ورودی منفی قسمتی از ولتاژ ورودی را بدین ترتیب کوچکترین تغییری در ولتاژ ورودی سبب تغییر حالت خروجی شماره ۶ می‌شود.

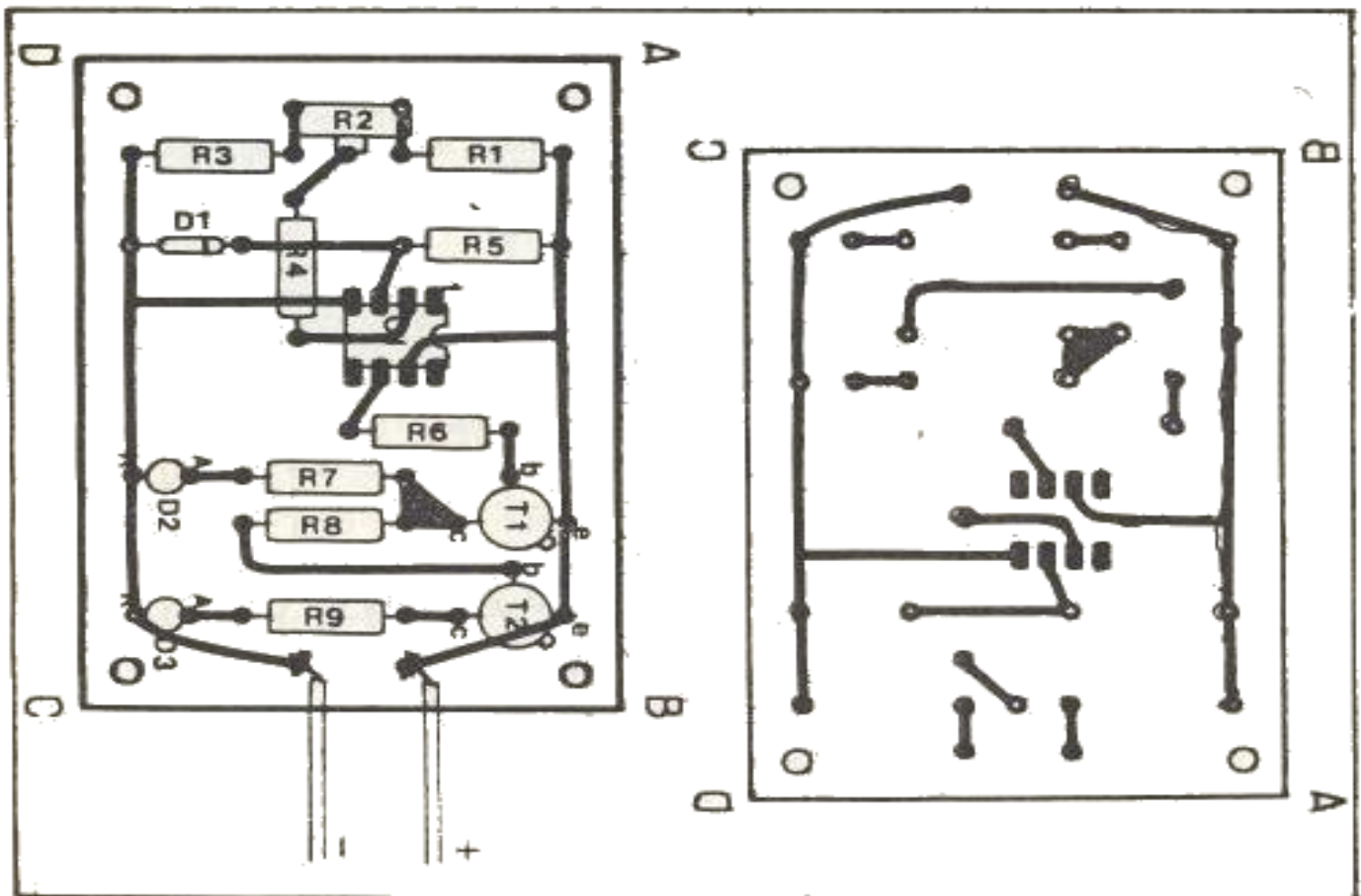
طرز ساختن دستگاه:

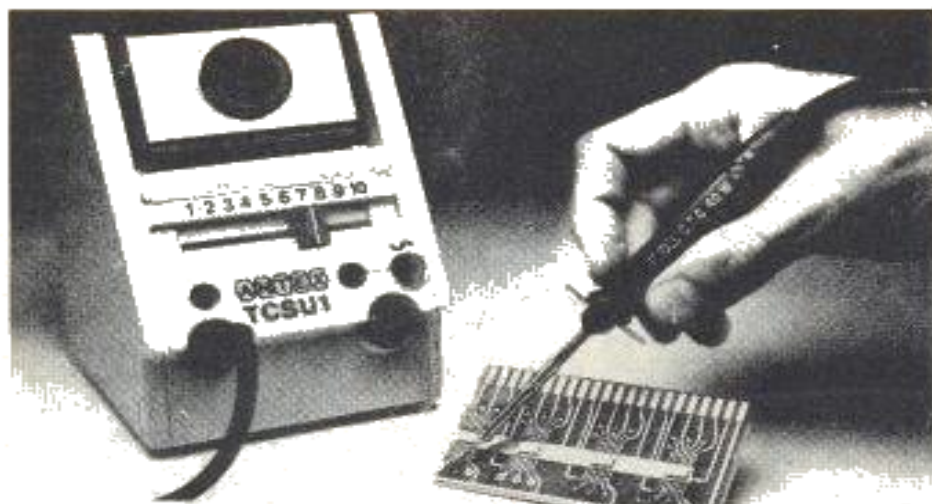
ساختن این دستگاه به سبب داشتن نقشه قیر آن به اندازه واقعی هیچ مشکلی بوجود نمی‌آورد و طرز قرار گرفتن وسایل آن روی فیبر نیز بسیار روشن است. بهتر است (D3) را دیود قرمز و (D2) را سبز انتخاب کنید تا با روشن شدن (D3) به کم شدن ولتاژ ورودی بیشتر توجه راننده یا افراد دیگر را جلب کند. در ضمن از این دستگاه می‌توانید بعنوان سنجیدن باطریهای ۹ ولت خود نیز استفاده کنید یعنی

دستگاه نشان دهنده تغییر ولتاژ در باطریها: در دست داشتن دستگاهی با مصرف بسیار ناچیز که بتواند حالات مختلف باطریها را نشان دهد مخصوصاً وقتی که درست کردن آن مستلزم وسایل بسیار ناچیز است، ضروری است. این دستگاه بوسیله دو LED حالات باطریهایی را که بین ۹ تا ۱۵ ولت هستند نشان می‌دهند یعنی محدوده ولتاژی ایده‌آل برای باطریهای ماشین و یا دستگاهایی که با باطری ۹ ولت کار می‌کنند.

طرز کار دستگاه:

دیاگرام دستگاه در نقشه شماره ۱ دیده می‌شود. اساس کار این دستگاه بر روی آمپلیفایر عملیاتی 741A است. در ورودی دستگاه، پتانسیومتر R2 به ما اجازه می‌دهد تا ولتاژ ورودی را در سرحد روشن شدن یکی از دیودها (D2) تنظیم کرد که با کم شدن ولتاژ ورودی





M. M. NEWMAN CORP., 7 HAWKES STREET, MARLBHEAD, MASS., 01945

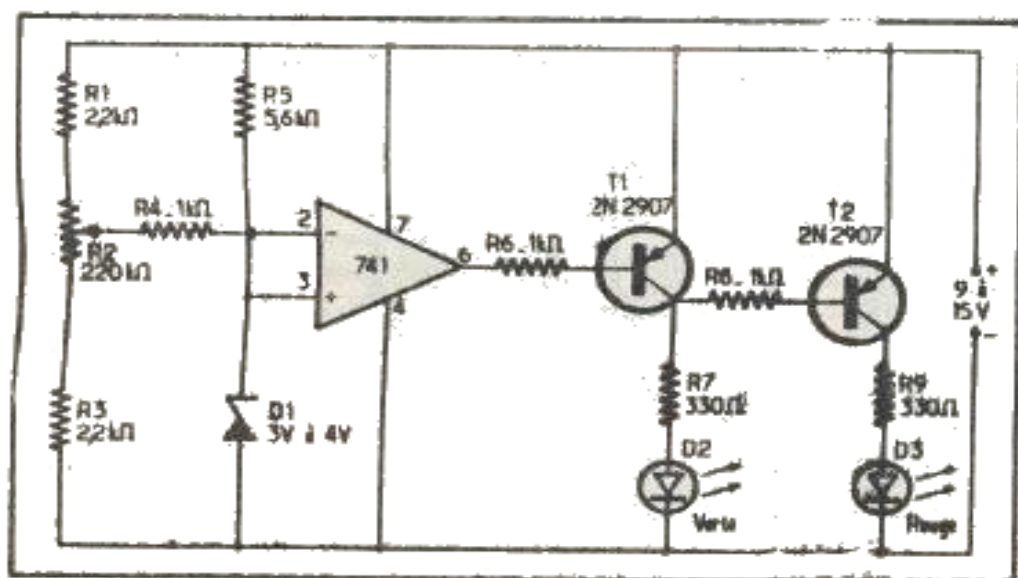
این کنسول مخصوص هویه
برقی از کارخانه ANTEX
به مدل
جدیدترین و ادوات بازار
الکترونیک است. این کنسول
قادر به کنترل حرارت هویه
از ۳۵ تا ۸۰۰ درجه
فارنهایت یا ۱۷۵ تا ۴۲۵
درجه سانتیگراد است. نیز
دارای یک هویه جداگانه
۳۵ وات است. توک هویه
قابل تعویض است. آدرس
بخش کننده به شرح زیر است:

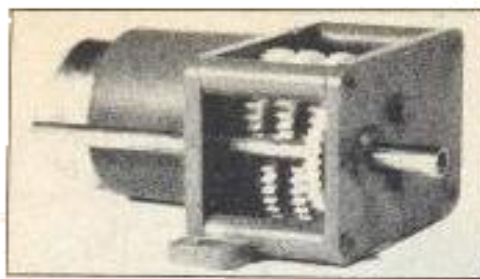
توانند ابعاد دستگاه را با قرار دادن مقاومتها
بصورت عمودی کوچکتر کنند.
در آخر یادآوری می‌کنیم که این دستگاه در
ایران بر روی باتریهای ماشین، موتور و
باتریهای ۹V آزمایش شده و نتایج آن کاملاً
خوب بوده.

هرگاه با یک باتری دستگاه را جوری تنظیم
کردید که فقط دیود سر رنگ روشن بود و در
همان حال باتری دیگری را به دستگاه وصل
کنیم و ایستار مشاهده کنیم که دیود قرمز نیز
روشن شده می‌توانیم بفهمیم که باتری اول قویتر
از دومی است. اما تورهای "مبیاور کار" می

R_1 : 2.2 k Ω (rouge, rouge, rouge).
 R_2 : ajustable 3 pattes 220 k Ω .
 R_3 : 2.2 k Ω (rouge, rouge, rouge).
 R_4 : 1 k Ω (marron, noir, rouge).
 R_5 : 5.6 k Ω (vert, bleu, rouge).
 R_6 : 1 k Ω (marron, noir, rouge).
 R_7 : 330 Ω (orange, orange, marron).

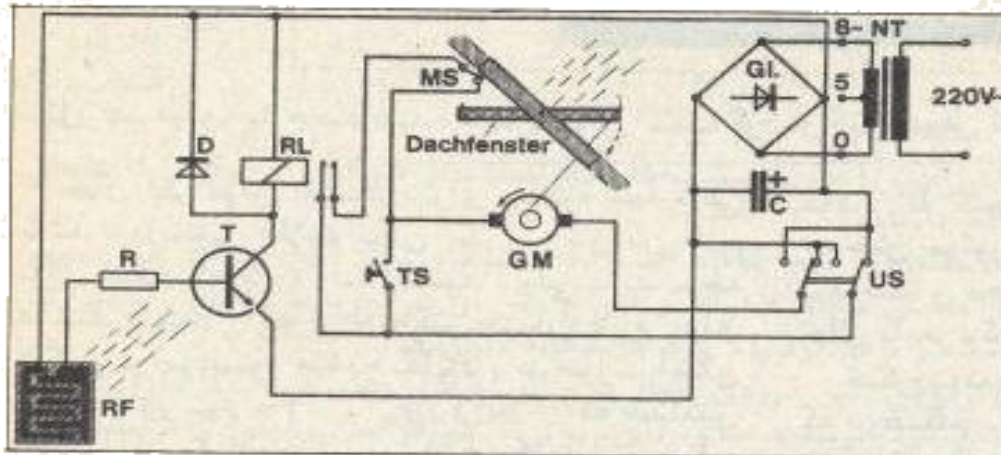
R_8 : 1 k Ω (marron, noir, rouge).
 R_9 : 330 Ω (orange, orange, marron).
 D_1 : zener 3 à 5 V.
 D_2 : diode Led verte.
 D_3 : diode Led rouge.
 T_1, T_2 : 2N 2907, BC178.
 I_C : μA 741 à 8 broches.



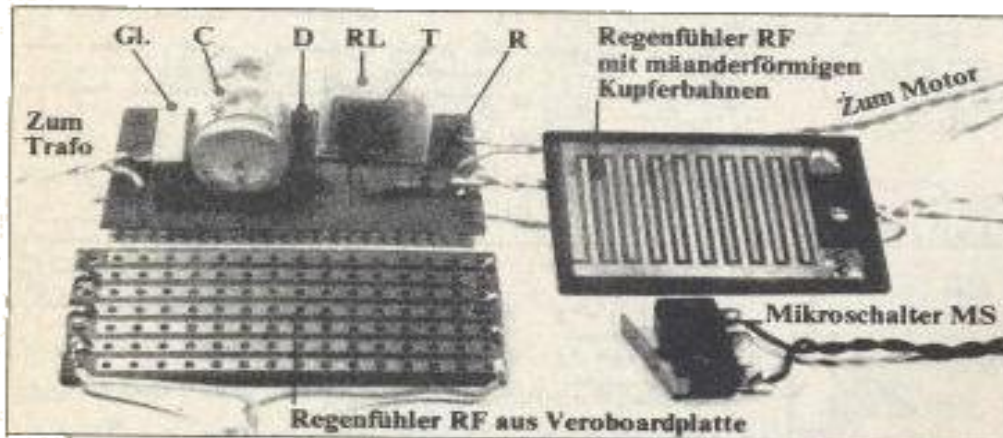


دستگاه حفاظت پنجره

از: مهندس ر. متوجه



شکل ۱- نقشه بسته شدن پنجره بطور خود کار با ترانس زنگ اخبار.

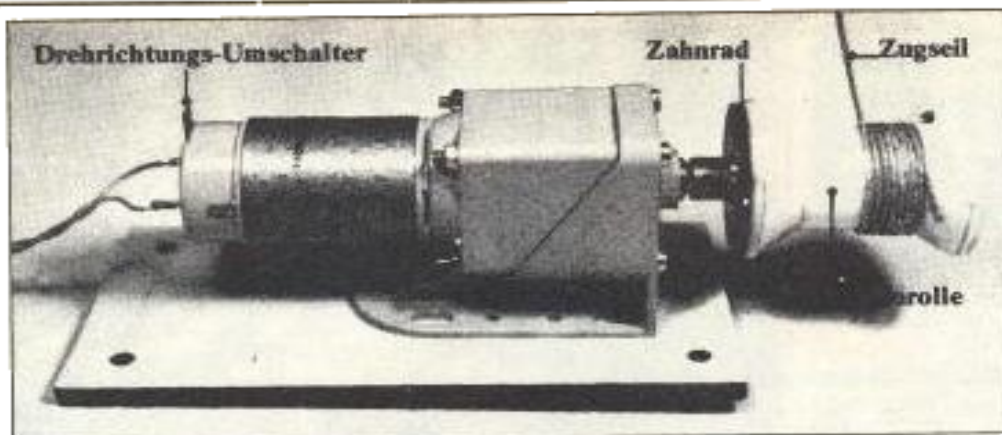


شکل ۲- طرح کامل بارسیستور باران با شکل مختلف.

باراحتیاجها بوجود میتواند بیاورد. در طی چند دقیقه فرش یا موکت را کاملاً خیس میکند، کاغذ دیواریهای زیر پنجره را مرطوب و آویزان می سازد، و اگر بوفه، کنجه و یا هرچه دیگر باشد لک دار و خراب میکند، تمام این دردورها را با یک دستگاه خودکار که خودتان بسازید میتوان پیش گیری کرد. این دستگاه بمحض احساس قطرات آب، فوراً

برای آنکه از پنجره باران بداخل نیارد - دستگاه حفاظت پنجره ها با احساس کننده باران با داشتن این دستگاه میتوانید براحتی پنجره اطاق یا انبار را بار نگذارید: بمحض آنکه باران شروع به باریدن کرد، بوسیله یک الکتروموتور، فوراً پنجره بسته میشود. ب تصور بیاورید که یک باران و زگیار شدید از پنجره باز بداخل اطاق یا انبار چه خسارتها و

الکتروموتور را بکار میاندازد، و پنجره بسته میشود. ساختن آن بقدری آسان است که کسیکه اطلاع زیادی هم از الکترونیک نداشته باشد میتواند آنرا بسازد. برای پنجره های بزرگ، باید طبعاً موتور قوی تری که با ۱۲ ولت باتری کار کند انتخاب کنید. در پنجره های کوچکتر و سبکتر میتوان از الکترو موتورهای کوچکتری استفاده کرد و چون این موتورهای کوچک با ولتاژ کم (۴/۵ ولت) کار می کنند میتوان از ترانس های زنگ اخبار استفاده نمود. و بکمک یک دیود یکسو کننده آنرا یک سو نمود. البته میتوانید از کنوتورهایی که دارای رگیتفایر داخلی بوده و ۹ ولت یک آمپر میدهند نیز همان نتیجه را بدست آورید



شکل ۳- موتور با جعبه دنده، که میتوان سمت گردش آنرا عوض کرد یا ۱/۵ تا ۴/۵ ولت

داد. با کلید مبدل (یواس)، میتوان جهت چرخش موتور را عوض کرد. تا از طرف دیگر بچرخد و مجدداً پنجره را باز کند، در همان حال باید دگمه تی اس فشار داده شود. میکروسوئیچ MS بطریقی باید مونتاژ شود که در هنگام بسته شدن پنجره بوسیله یک میله یا اهرم کوچک، قطع شود.

قطعات مورد نیاز:

مقاومت R ۱۸ کیلو اهم

BC238C - T و یا BC348/40

GL - C1500, B40 و یا 1N4001

با یک کنتاکت مبدل

C - ۱۰۰۰ میکروفاراد ۲۵ ولت.

D - 1N914 یا معادل آن

RL رله یا بوبین ۴۰۰ اهم و

۸ تا ۱۲ ولت.

NT ترانس تغذیه ۹ ولت یک آمپر.

TS شاسی فشاری.

مقاومت R = ۱۸ کیلو اهم

حال اگر موتور ضعیفی برای پنجره شما کافی باشد، بایستی علاوه بر آن یک رله در این طرح بکار ببرید که با ۴ ولت بکشید. ولی باید توجه داشته باشید، که از حداکثر جریان لازم برای کلکتور ترانزیستور بیشتر نباشد، در صورت امکان ترانزیستور نوع ۴۰ BC338 که حداکثر تحمل آن یک آمپر است مصرف کنید. و میزان مقاومت R را پائین بیاورید. رسیپتور حساس باران RF که از پنجره بخارج اویخته میشود یعنی بطریقی که باران بلامانع آن بیارد. از یک مدار جایی تشکیل شده که بصورت مارپیچ ساخته باشند. همچنین میتوان از مدارهای جایی سوراخ دار استفاده کرد که خطوط مسی آنرا مطابق شکل بهم متصل نموده لحیم کرد. مهم آنست که چون مس خیلی زود اکسیده میشود، روی خطوط مسی را لحیم کنید.

یکسو کننده (رکتیفایر) GL و خازن تصفیه C و کلید TS و مبدل US را میتوان بر روی صفحه مدار مشبک بابعاد ۴۰×۶۰ میلیمتر نصب کرد، و در یک جعبه کوچک پلاستیکی جای

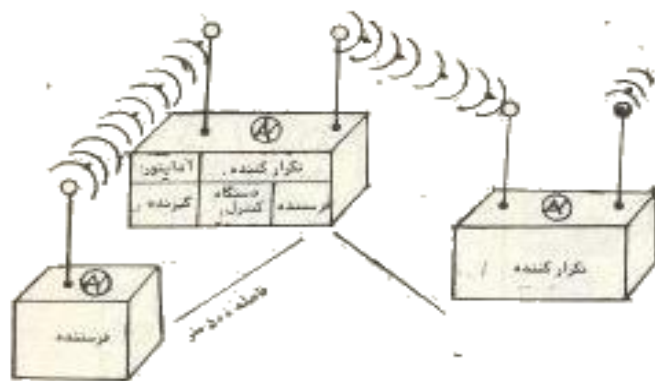
توجه:

در این شماره نیز همانند شماره های قبل کثرت مطالب تاحدی بود که نتوانستیم بعضی از مقالات دنباله دار و حتی مقاله "سیگنال ترنسر را بچاپ برسانیم. و از این جهت یوزش ما را بپذیرید.

۱- مقاله تلفن و خطوط تلفنی

۲- الکترونیک با سؤال و جواب

۳- معرفی آی - سی ماه



تکرار کننده فرستنده FM

اصولا "تکرار کننده‌ها نقش بسزایی را در فرستنده‌ها ایفا میکند و هنگامی از تکرار کننده‌ها استفاده میشود که برد فرستنده کم باشد؟

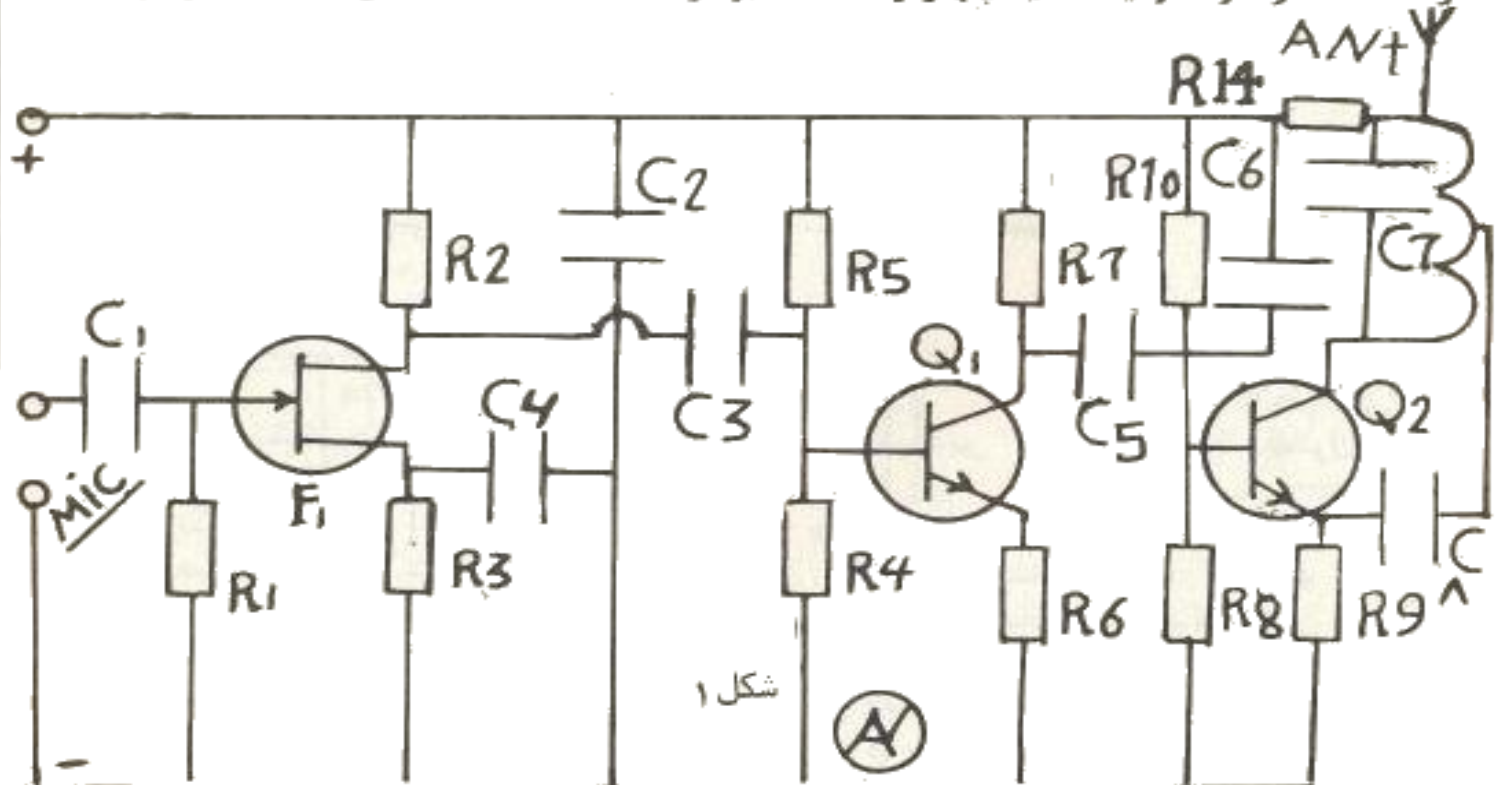
از تکرار کننده بیشتر در فرستنده‌های موج کوتاه استفاده میشود، زیرا امواجی که طول موج آنها کم است انعکاس زیادی در مقابل موانع دارند و امواج پس از برخورد با موانع "کوهها - درختان - فلزات ... منعکس شده و مانع از دیاد برد فرستنده میگردد.

از آنجا که فرستنده‌های تلویزیونی نیز بر روی طول موج کوتاه کار میکنند، لذا دارای برد چندانی نمی‌باشند و برای افزایش برد فرستنده‌های تلویزیونی، در فواصل معینی از فرستنده، تکرار کننده‌هایی وجود دارد که امواج تلویزیونی را تقویت و برای تکرار کننده بعدی رله میکند.

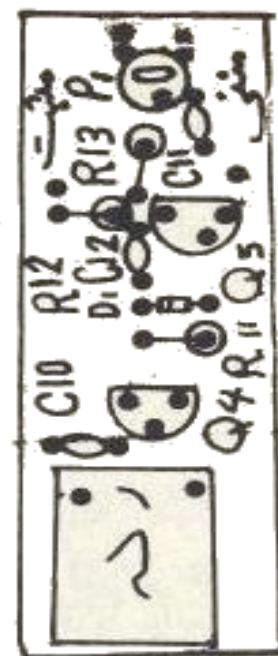
حال ممکن است این سؤال برایتان مطرح شود که تکرار کننده‌ها چه هستند؟

در واقع تکرار کننده‌ها دستگاههایی هستند که امواج رادیویی را بوسیله گیرنده‌های حساس خود گرفته و آنرا پس از تقویت، دوباره در فضا پخش میکنند.

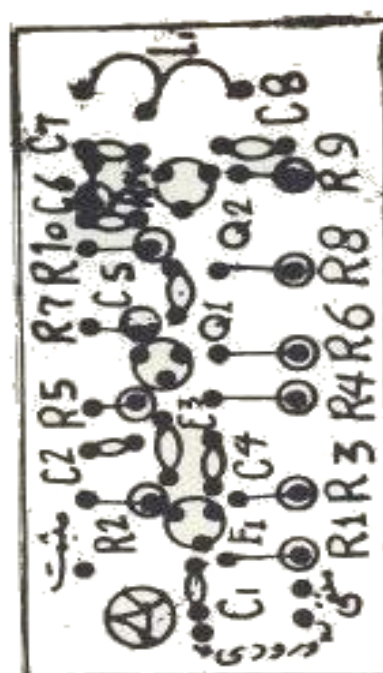
طرحی را که ملاحظه میکنید یک تکرار کننده ساده است و بوسیله این دستگاه میتوانید برد فرستنده خود را دو یا سه یا چهار و برابر کنید مثلاً "یا ساختن سه عدد از آن بردی



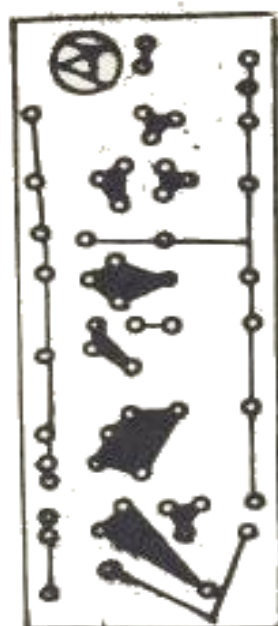
شکل ۱



طرح روی فیبر دستگاه



نقشه پشت فیبر فرستنده



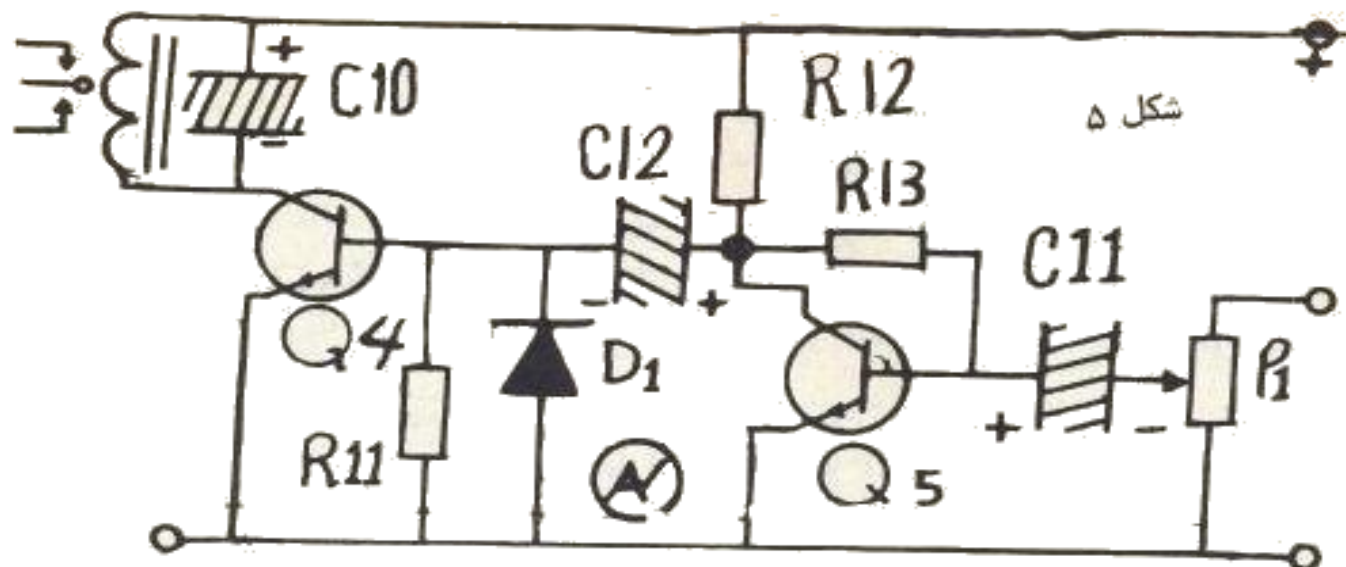
در حدود ۲ کیلومتر در اختیار خواهید داشت و هرچقدر تعداد زیادتری از این دستگاه را بسازید برد بیشتری بدست خواهید آورد .
این طرح از سه قسمت مجزا تشکیل شده است که عبارتند از ۱- فرستنده موج FM ۲- تکرار کننده، ۳- آداپتور برای تکرار کننده "فرستنده"

طرح فرستنده‌ای را که ملاحظه می‌نمائید "Fig1" یکی از بهترین طرحها در این زمینه بشمار میرود و در صورت مونتاژ صحیح برد آن بیش از ۵۰۰ متر خواهد بود . برای بدست آوردن نتیجه عالی بهتر است که قطعات فرستنده را بر روی فیبر بدون سطح مسی سوار کنید ، ولی در صورت دسترس نبودن اینگونه فیبرها میتوانید از طرح فیبر ، چاپ شده "Fig2" استفاده نمائید . میکروفون دستگاه از انواع کریستالی یا سرامیکی و آنتن آن ۱/۲۵ متر میباشد . در قسمت تقویت فرستنده از 2N3819, FET استفاده شده است که حساسیت ترانزیستور ED1502C بهترین نتیجه را خواهد داد ، یادآور میشویم که این ترانزیستور بوفور در رادیوهای جیبی یافت میشود ولی در صورت عدم دسترسی به این ترانزیستور میتوانید از ترانزیستورهای BF 194 یا C1906 استفاده کنید .

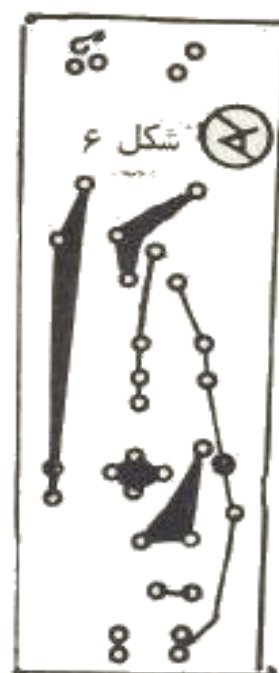
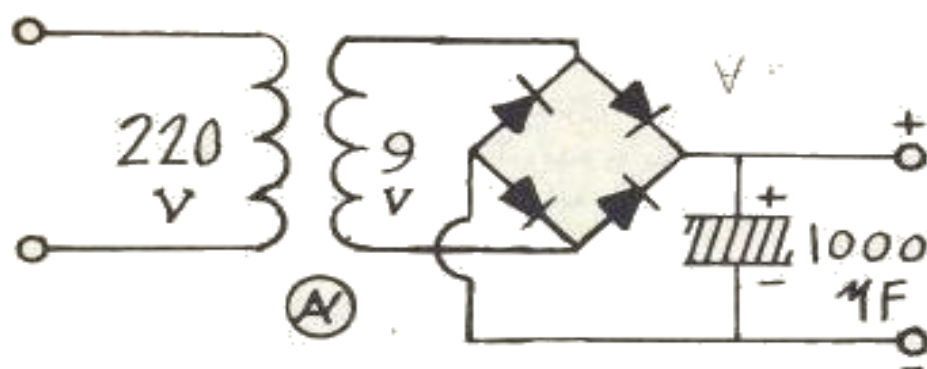
تشکیل شده از هفت دور سیم نقره‌ای به قطر یک میلیمتر روی یک لوله پلاستیکی بدون ذغال به قطر ۸ میلیمتر که از سر دوم آن پریزی گرفته میشود .
"تکرار کننده"

تکرار کننده تشکیل شده است از ۱- گیرنده سوپر هترودین FM ۲- دستگاه کنترل ، ۳- آداپتور برای تکرار کننده .

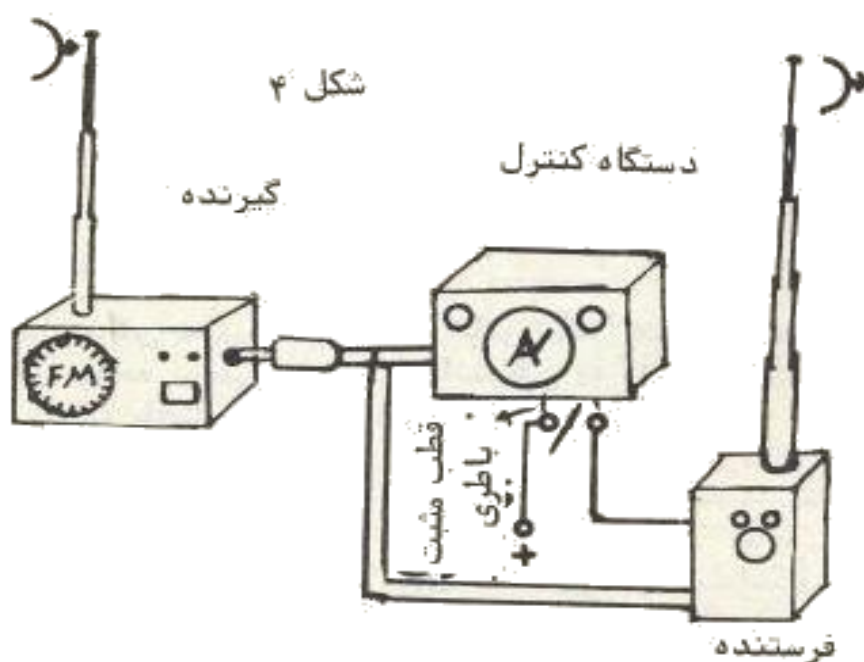
گیرنده تکرار کننده از انواع گیرنده‌های تجاری FM است که خروجی آن به دستگاه کنترل و فرستنده وصل میگردد "شکل Fig4 طرز اتصال دستگاه را نشان میدهد" هرگاه گیرنده دستگاه موج ارسالی را دریافت دارد . دستگاه کنترل ، فرستنده را بصورت خودکار روشن مینماید ولی اگر گیرنده هیچ موج را دریافت نکند ، فرستنده خودبخود خاموش می‌ماند . دستگاه کنترل از دو ترانزیستور و رله تشکیل شده است و ورودی آن به خروجی گیرنده وصل میگردد . رله دستگاه کنترل زمانیکه گیرنده موج ارسالی را دریافت می‌دارد وصل و هنگامیکه موجی پخش نگردد رله دستگاه خاموش است و قطب مثبت فرستنده به دو سر رله وصل میگردد . برای



شکل ۵



طرح پشت فیبر دستگاه کنترل



شکل ۴

دستگاه کنترل فیبر مدار چاپی در نظر گرفته شده است که بهتر است از آن استفاده نمائید.

"Fig5 و Fig4"

شما میتوانید دستگاه تکرار کننده "گیرنده - دستگاه کنترل - فرستنده" را به یک آداپتور Fig7 ۹ یا ۱۲ ولت وصل کنید و کل دستگاه را در جعبهای جای داده و در گوشهای

جای دهید.

"نحوه تنظیم"

ابتدا سه یا چهار نقطه از خانه یا محل قرار گرفتن فرستنده تان را انتخاب کنید که فاصله آنها از هم ۵۰۰ متر باشد و کافیت که هریک از تکرار کننده را که در جعبهای قرار دارند در این نقاط جای دهید.

برای تنظیم کل دستگاه ابتدا فرستنده خود را روشن کنید و بسراغ نزدیکترین تکرار کنندههای بروید که در فاصله ۵۰۰ متری شما قرار دارد، و گیرنده آنها را روی موج فرستنده خود تنظیم نمائید و تکرار کنندههای بعدی را هم به همین ترتیب تنظیم کنید.

"تشریح عمل دستگاه"

ابتدا صوت وارد میکروفون شده و در آن به جریان الکتریستیه ضعیفی تبدیل میگردد، سپس این جریان در FET و $Q1$ بنحو احسن تقویت شده و در اسیلاتور، نوساناتی که توسط $Q2$ تولید میشود با امواج صوتی سوار شده و پس از تشدید در $L1$ از آنتن پخش میشود "Fig 8"
سپس امواج فرستاده شده در فاصله ۵۰۰ متری توسط گیرنده تکرار کننده اخذ شده و این عمل باعث بکار انداختن رله دستگاه کنترل شده و فرستنده تکرار کننده بطور خود کار بکار خواهد افتاد و فرستنده صوت حاصله از گیرنده را به همراه امواج رادیویی تا فاصله ۵۰۰ متر دیگر هدایت میکند و این عمل به همین صورت ادامه پیدا میکند.

لیست قطعات مورد نیاز:	$R9 = 330\Omega$	$C3 = 20 NF$	$F1 = 2N3819$
$R1 = 2.2M$	$R10 = 10K$	$C4 = 33 MF$	$Q1 = BC107$
$R2 = 8.2K$	$R11 = 10K$	$C5 = 10 MF$	$Q2 = BF194$
$R3 = 2.7K$	$R12 = 12K$	$C6 = 220 PF$	$Q3 = BC108$
$R4 = 25K$	$R13 = 220K$	$C7 = 10 PF$	$Q4 = BC108$
$R5 = 180K$	$R14 = 56\Omega$	$C8 = 7PF$	
$R6 = 1.8K$		$C10 = 100 MF$	$D1 =$ دیود معمولی
$R7 = 8.2K$		$C11 = 10 MF$	$Mic =$ سرامیکی
$R8 = 2.7K$	$C1 = 20 NF$	$C12 = 100 MF$	$ANT = 1/25$
	$C2 = 47 MF$		$ED1502C$

طرح پیشنهادات

خوانندگان محترم ماهنامه "الکترونیک" میتوانید پیشنهادات و انتقادهای خود را برای درج در صفحه سخنی چند با خوانندگان به آدرس تهران - ۱۱ - خیابان بهارستان - شماره ۴۴۷ سردبیر ماهنامه "الکترونیک" ارسال فرمائید.

توجه:

در صورتی که در مورد مقاله روی جلد این شماره به اشکال و سئوالی برخورد کردید کتبا به دفتر محله ارسال دارید و البته در روی پاکت قید فرمائید "مربوط به عکس روی جلد شماره ۱۱ الکترونیک"

دستگاه سمعک

تهیه: بیژن بنی اردلان

اعوجاج کم است و عیب آن منخفی بودن میکرفن در لباس و اخذ صدای خش‌خشی از حرکت استفاده کننده است.

به هنگام گفتگو با کسانی که گوش سینکتر داشته باشند استفاده از یک سمعک الکترونیکی بهتر بسیار مناسبتر و ارجم خواهد بود. در این سمعک (که ذیلاً شرح داده می‌شود) صورت‌اخذ شده توسط میکروفن، تقویت شده و سپس دو گوشی (هدفن) را تغذیه می‌کند. این دستگاه با یک میکروفن کریستالی و یک جفت هدفن ارزان قیمت به خوبی کار می‌کند.

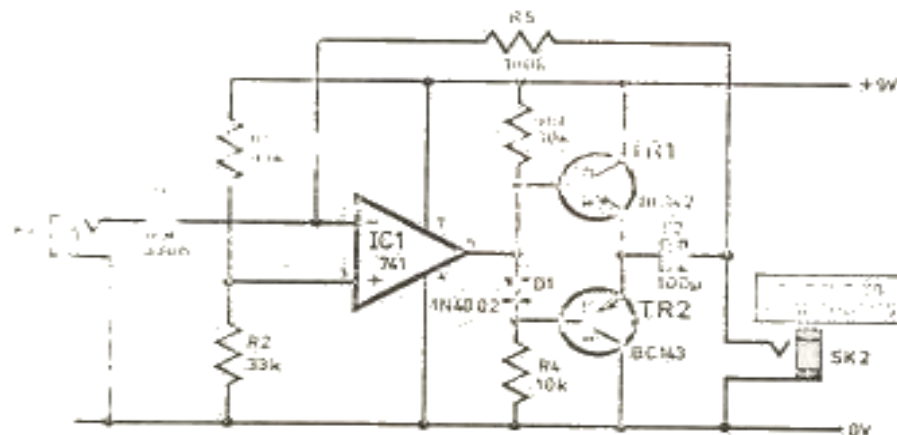
شرح مدار:

ورودی از یک میکروفن با امپدانس زیاد از طریق $C1$ به $IC1$ فرستاده می‌شود. آی‌سی ۷۴۲ به عنوان یک تقویت کننده مقدماتی با بهره زیاد برای راه‌اندازی یک طبقه پوش پول بکار رفته است. بهره تقویت آن را با تغییر ارزشی $R5$ میتوان تغییر داد. به این ترتیب که با افزایش مقاومت بهره افزایش می‌یابد. بایاس پایه ترانزیستورهای پوش پول توسط شبکه $R3, R4, D1$ تامین می‌شود. بایاس پایه‌ها را سوار در نتیجه اعوجاج را کم می‌کند.

مدار شکل ۱ این طرح مناسب و ساده، را که بسادگی در زمان کوتاهی قابل مونتاژ است. و شکل ۲ طرحی برای مونتاژ آن روی یک قطعه

طرح و ساخت سمعک‌های الکترونیک در دنیای میکروالکترونیک‌ها مشکلی نیست. سمعک‌های معمولی از مزیت زیبایی و سبکی و اختفا برخوردارند لهذا اغلب برای شنیدن گفتگو نامناسبند و آن حالت شنوایی لازم در زندگی روزمره را، به خاطر مشکلات مربوط به زیبایی و مقبولیت آن‌ها (که باید پوشیده باشند و دیده نشوند که موجب خجلت و شرمندگی گردند!)، تامین نمی‌کنند. نقص این سمعک‌ها بیشتر اکوستیکی است تا الکترونیکی.

استفاده از سمعک‌های چسبان به خاطر اندازه کوچکشان ممکن است ساده و راحت باشد ولی فرکانس‌های کم را خوب به گوش نمی‌رسانند. در این سمعک‌ها اعوجاج و تغییر صدا آنقدر زیاد است که حتی برای کسانی که شنوایی معمولی دارند نیز تولید مشکلاتی در شنیدن می‌کند. گذشته از گوشی سمعک، عنصر دیگر آکوستیک سر الکترونیک مورد نیاز میکرفن است. به خاطر محدود بودن فضای پشت گوشی، در اینجا هم محدودیت دیگری برای اندازه میکرفن بوجود می‌آید. این محدودیت منجر به گم شدن حساسیت و اعوجاج میکرفن‌های پشت گوشی می‌شود. سمعک‌های جیبی هم به خاطر ریسمان بدنها و بلندی که تا گوش استفاده کننده باید برده شود کمتر جالب و مناسب به نظر می‌رسند. مزیت این سمعک‌ها داشتن میکروفن مناسب و با



شکل ۱- مدار سمعک

فرستنده FM با بُرد زیاد

پرویز یوسفی - دیپلمه برق

فرستنده FM بقدرت (۲ وات)

مدار زیر فرستنده‌ای است که با مدولاسیون اف - ام و قدرت خروجی در حدود ۲ وات بردی تا چندین کیلومتر در جاهای باز و قابل دید و آزمایشی که به عمل آوردیم یک کیلومتر برد مؤثر در محیط بسته بدست آمد. و روی فرکانسهای بین ۸۸ تا ۱۰۸ مگا هرتز بوسیله رادیوهای معمولی اف - ام قابل دریافت می باشد مدار دستگاه به طور کلی از چهار بخش تشکیل شده است اول تقویت کننده صوتی - دوم نوسان ساز و مدولاتور - سوم تقویت میانی RF و چهارم تقویت نهایی RF می باشد. شرح دستگاه:

جریان ضعیف ورودی از میکروفن دینامیکی یا دستگاههای صوتی مثل دک و گرام و نیونر و

فیبرفیبر را نشان می دهد. هدفنها مستقیماً به خروجی مدار وصل میشوند.

سمک الکترونیک ساده و ارزان می تواند کمک زیادی به اشخاصی که از سنگینی گوش رنج می برند، بکند ولی علاقه به زیبایی و کوچکی سمکها

غیره وارد مدار تقویت IC بشماره LM380 که تقویت کننده بقدرت ۲/۵ وات می باشد می رسد این جریان ضعیف با کیفیت عالی با مقدار قابل توجهی تقویت می شود قسمت دوم مدار را نوسان ساز و مدولاتور تشکیل می دهد در طراحی مدار از یک ترانزیستور بنام 2SC1906 یا 2SC784 استفاده شده است. نوسان ساز

از نوع هارتلی است و مدار تشدید آن از L1 و C2 تشکیل شده خازن C1 عمل فیدبک را انجام می دهد R3 و R4 بایاس ترانزیستور را تامین می کند موج حاصل تولید شده بوسیله سیم پیچ L2 مستقیماً به پایه Bass

ترانزیستور 2N2219A که در اینجا کار تقویت میانی را بعهده دارد داده می شود این ترانزیستور موج حاصله را با مقدار قابل توجهی

موانعی در این راه ایجاد کرده است. سمکی که شرح داده شد شاید نتواند کمکی به کرها بکند ولی حتی برای کسانی که گوش خیلی سنگینی داشته باشند می تواند محیط صوتی خوبی فراهم آورد.

لیست عناصر:

Resistors

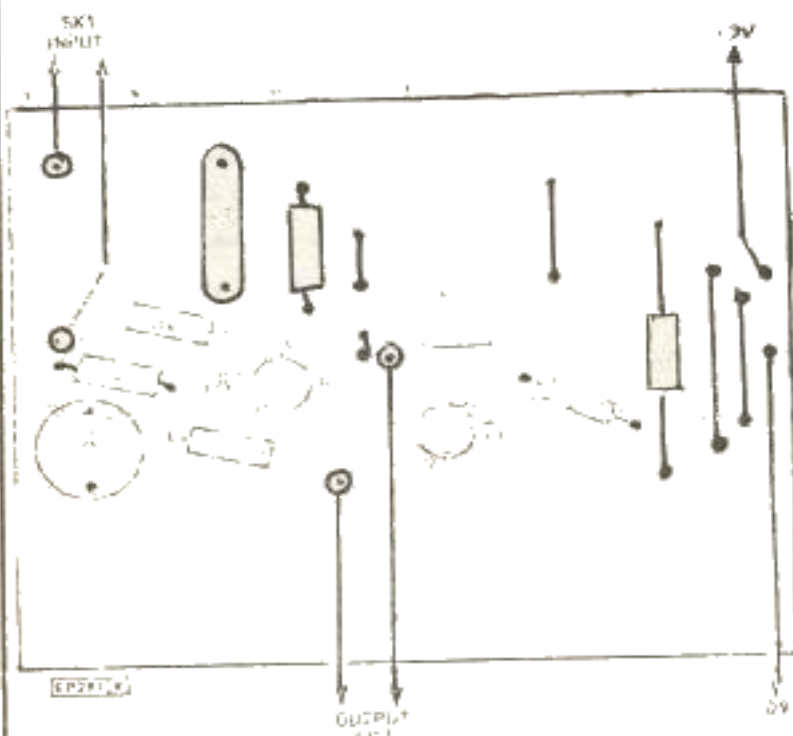
R1	33k
R2	33k
R3	10k
R4	10k
R5	180k
All 1/2W carbon 10%	

Capacitors

C1	0.33μ
C2	100μ 16V electrolytic

Semiconductors

D1	1N4148
TR1	BC107
TP2	BC143
IC1	741



شکل ۲- طرحی برای مونتاژ روی فیبر.

رضا منصوری

اسیلاتور SSB

این اسیلاتور دو نوایی SSB (باند کناری بالایی = Single side Band) را میتوان بر روی یک تخته که به اندازه یکدست ورق بازی باشد ساخت. خروجی این دستگاه به یک مولد SSB داده میشود تا برای برروسی خطی بودن دو نوا مورد استفاده قرار گیرد.

عناصر مدار را میتوان بر روی تخته سوار کرد، و از پائین به هم لحیم نمود. دقت در بکار بردن مقاومت های 10K ظرفیت، مدار کوچکی به

ما میدهد. فهرست عناصر:

ترانزیستورها Q1, Q2, -2N408

مقاومتها (اهم) R1, R2, R3, R4, R5, R6-10K

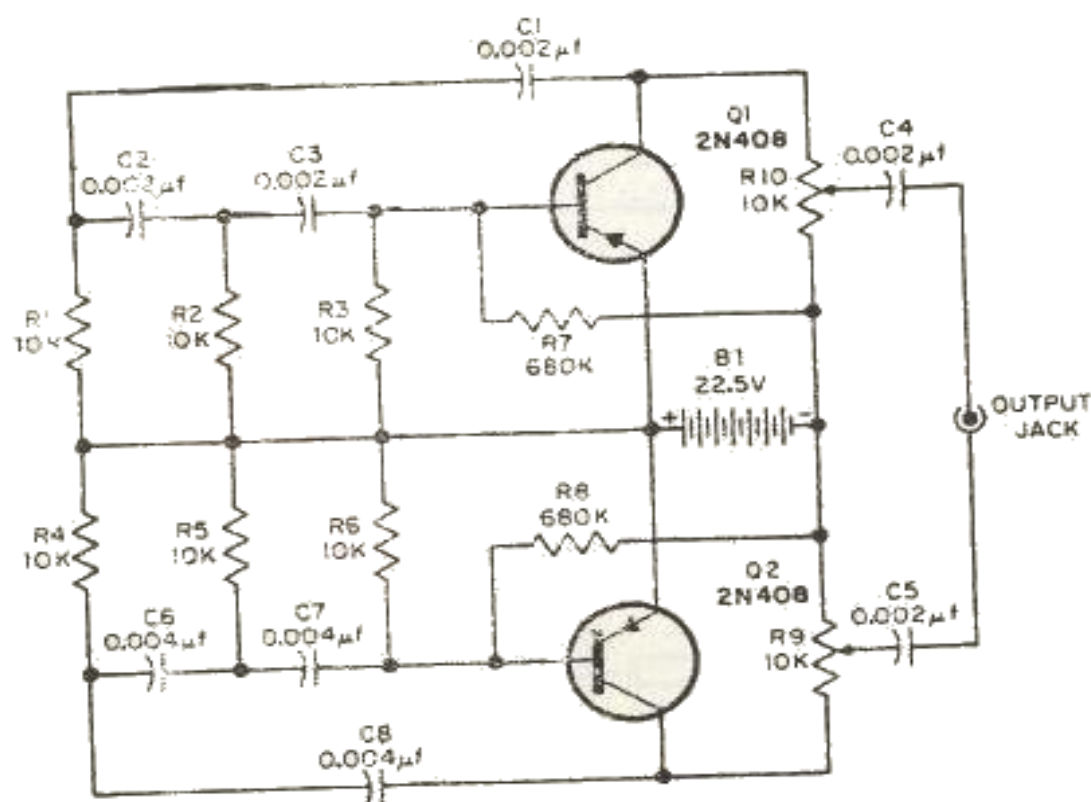
پتانسیومتر R7, R8-680K R9, R10-10K

خازنها: C1, C2, C3, C4, C5, -0.002 μ F

سایر عناصر C6, C7, C8-0.004 μ F

جک خروجی Out Put jack

باتری 22.5 ولت B1



بقیه از ص قبل...

تیرمها را در بهترین شرایط تنظیم کنید (چنانچه اقدام به ساخت این فرستنده نمودید بایستی حتما از وزارت پست و تلگراف اداره تله کمونیکاسیون اجازه نامه کتبی دریافت کنید سپس اقدام به ساخت دستگاه نمایید).

لایه سوار کنید تا از تداخل فرکانس جلوگیری شود و برای IC حتماً از سوکت استفاده کنید تا گرمای بیش از حد به IC صدمه وارد نرساند و برای بدست آوردن بیشترین برد

تله کوماند رادیویی با برد زیاد

تهیه و تنظیم از: کامل علیزاده

دانشجوی دانشگاه علوم پزشکی ایران

تله کوماند رادیویی با برد متجاوز از ۵ کیلومتر.
این دستگاه از دو قسمت مجزا یعنی گیرنده و فرستنده تشکیل یافته است. در صورتی که آن را جمع و جور بسازیم و صحیح تنظیم کنیم با قدرتی حدود ۳ وات دارای بردی متجاوز از ۵ کیلومتر خواهد بود. این دستگاه ایده آل برای هواپیماهای مدل می باشد.
فرستنده: از سه بخش ساخته شده است. مولتی ویراتور با استفاده از دو عدد ترانزیستور $BC108$ فرکانس صوتی را می سازد. این موج صوتی بوسیله خازن 0.1μ میکروفارد به طبقه بعدی کوپل می شود. بخش دوم این دستگاه ترانزیستور $2N2219$ می باشد که از ترانزیستورهای های فرکانس یا HF می باشد این ترانزیستور دارای ضریب بهره زیادی بوده و امواجی با قدرت ۵۴۰ میلی وات را پدید می آورد. این ترانزیستور عمل نوسان سازی مدوله کردن را برعهده دارد امواج ساخته شده که $27/12$ مگا هرتز می باشد از طریق $L1$ به بخش سوم یعنی ترانزیستور $BD135$ که وظیفه تقویت را به عهده دارد کوپل می شود. بوبین $L1$ دارای ذغال کوچکی است که تنظیم دستگاه را ممکن می سازد. در ساختن این بوبین بسیار باید دقت کرد. اولیه این بوبین ۵۰ درور سیم یک میلی متر می باشد که از دور دوم پریزی گرفته شده است. ثانویه این بوبین هفت دور از همان سیستم است که بر روی استوانه ای به قطر ۶ میلی متر پیچیده می شود. طرز پیچیدن این سیم پیچ در نقشه نشان داده شده است.

گیرنده: طرح شماره ۳ گیرنده را نشان می دهد. طبقه اول آن برای آشکارسازی به سیستم سوپرآکسیون عمل میکند. طبقه بعدی که شامل سه ترانزیستور تیپ منفی است عمل تقویت را برعهده دارند.

ترانزیستور بکار رفته در طبقه اول گیرنده باید از نوع $2N2926$ باشد. ولوم ۱۰ کیلو اهم دستگاه را نسبت به سیگنالهای رسیده از فرستنده حساس کرده و از ورود پارازیت جلوگیری می کند و همچنین بوسیله هسته بوبین $L1$ درگیرنده این تنظیم دقیق تر صورت می گیرد. بوبین $L1$ روی یک استوانه به قطر ۶ میلی متر ۹ دور سیم شارلاک دار 0.3μ پیچیده می شود این بوبین مانند بوبین فرستنده دارای هسته می باشد. بوبین $R.F.C$ درگیرنده از همان بوبین در فرستنده است. سیم آنتن گیرنده سیم چند رشته فرم است که طول آن در حدود ۸۰ سانیمتر می باشد.

تنظیم دستگاه:

برای اینکه بدانیم فرستنده و اسیلاتور آن درست کار می کند به این ترتیب عمل می کنیم:

ابتدا یک لامپ کوچک ۳ ولت ۵۰ میلی آمپر را به کلکتور و شاسی $2N2219$ وصل می کنیم و با جابجا کردن هسته بوبین $L1$ باید لامپ روشن شود که دلیل بر سالم بودن طبقه اسیلاتور میباشد.

حالا یک لامپ ۶ ولت ۵۰ آمپر را با آنتن فرستنده سری می بندیم با جابجا کردن هسته $L1$ باید لامپ حداکثر روشنایی را بدهد. سپس فرستنده را در مجاورت گیرنده قرار می

دهیم و با تغییر ولوم ۱۰ کیلو اهم هسته و بوبین $L1$ در گیرنده آن را تنظیم می کنیم. رله دستگاه از نوع $6V - 300$ می باشد.

تمام مقادیر بر روی نقشه داده شده است.

Fig. 1

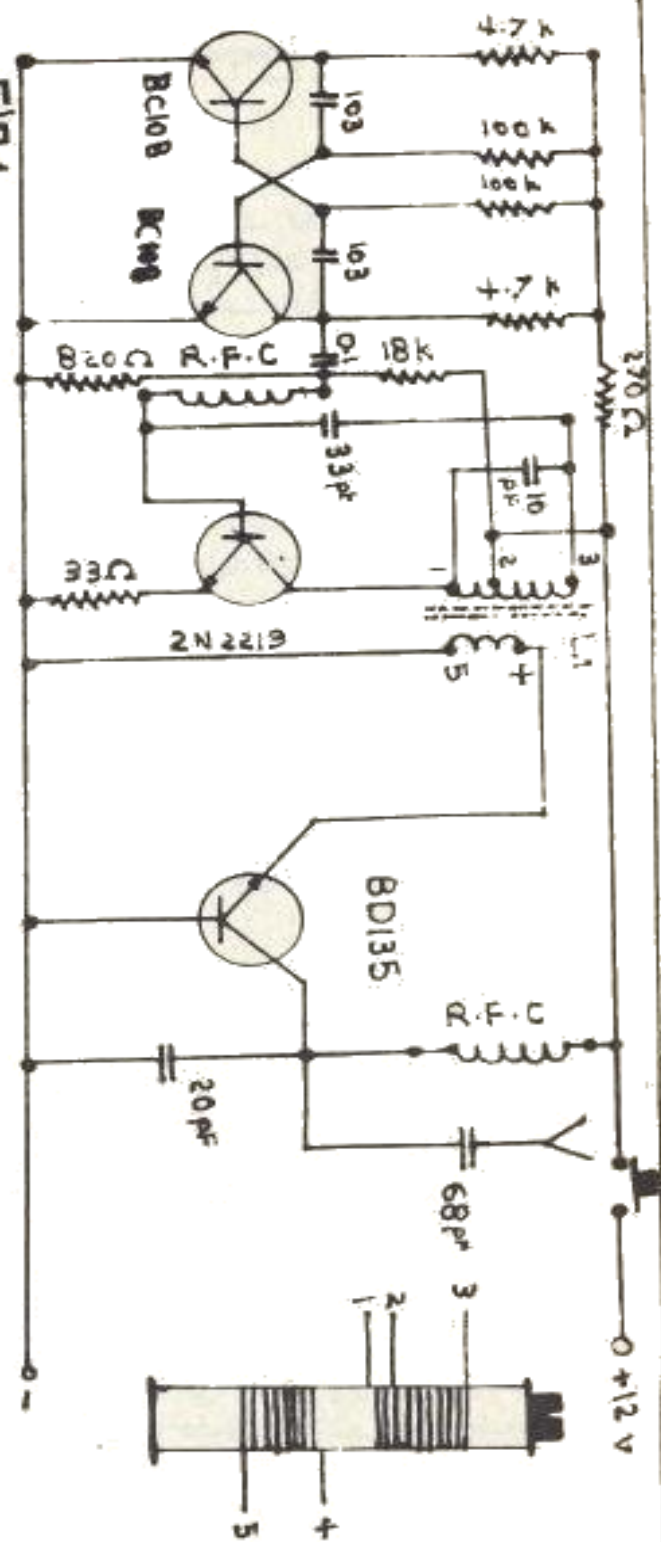
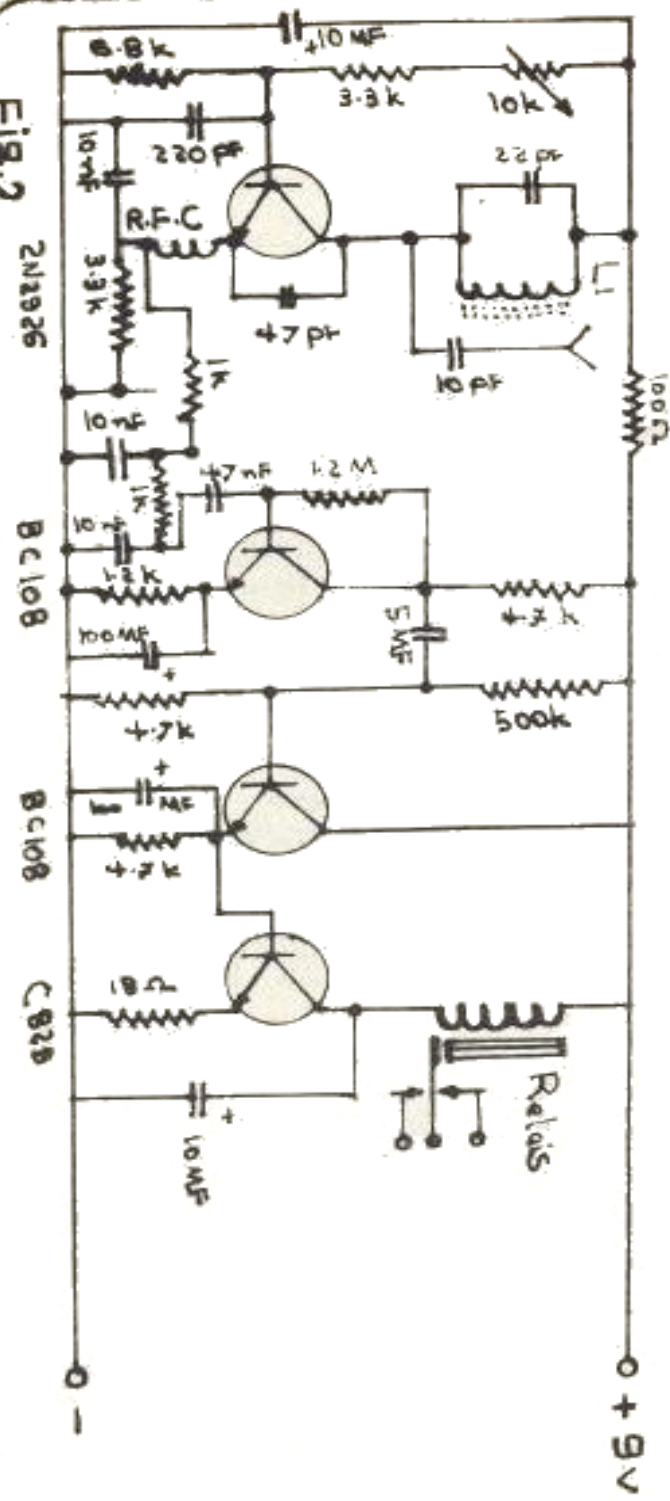
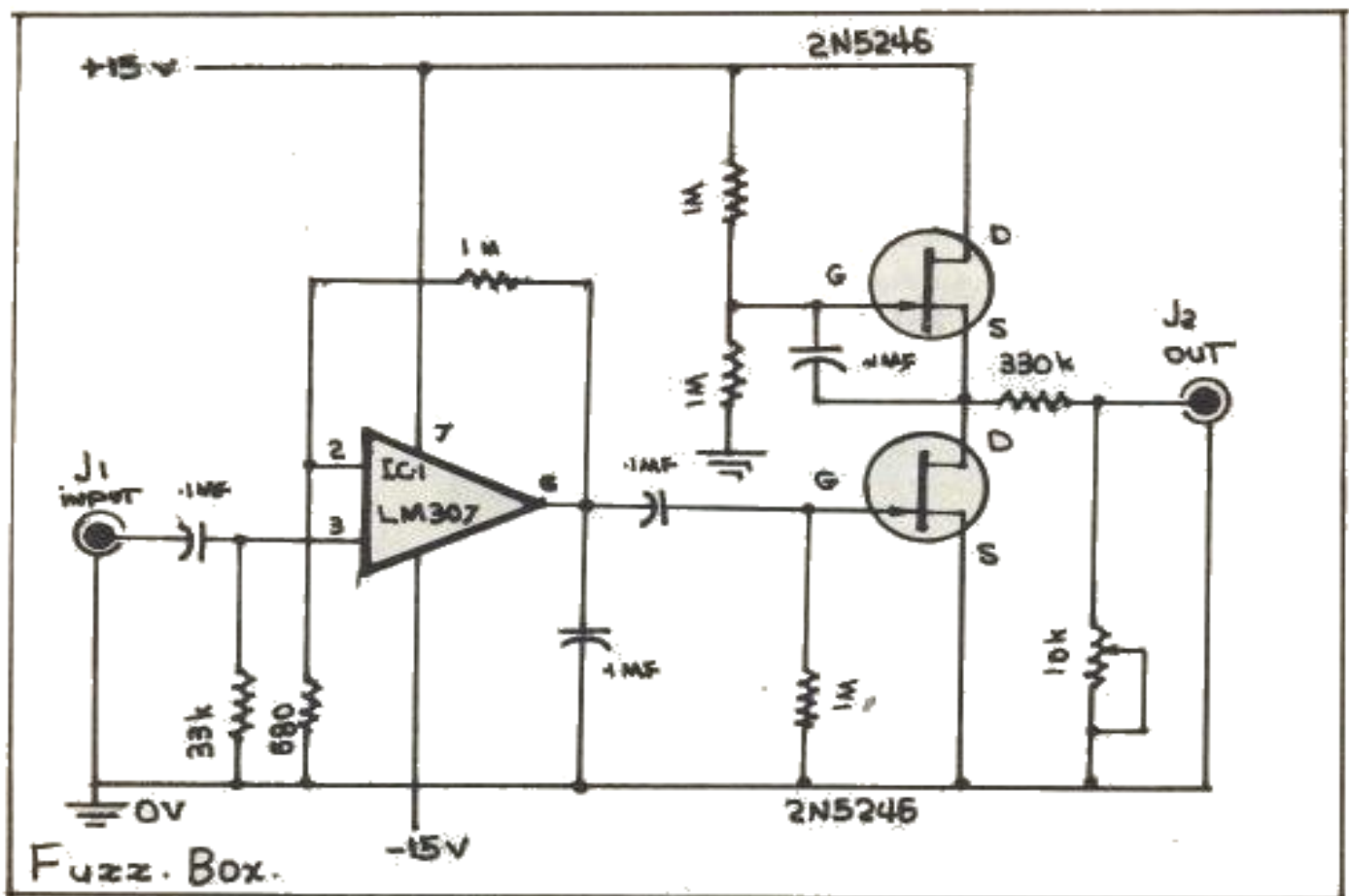
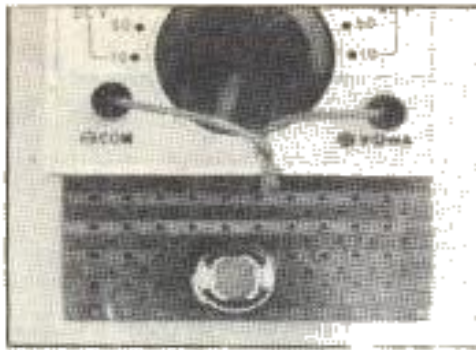


Fig. 2



شاید بهترین مدار برای ایجاد فاز بر روی صدای گیتار شما، مداری است که شکل آن را در زیر می بینید. این دستگاه برای کار با منبع تغذیه دوتایی مناسب است برای این منظور می توانید دو عدد باتری ۹ ولتی را سری کرد و سر وسط را به محل صفر ولت در نقشه وصل کنید. این دستگاه بخوبی از ولتاژ ۵ ولت تا ۱۸ ولت کار می کند و سایل بکار رفته در آن استاندارد و در دسترس می باشند و در مدت کمی مونتاژ می شود. این دستگاه تون گیتار را تغییر داده و شبیه به دستگاههای گران قیمت می کند. این دستگاه با ایجاد دیستورسیون به نحو مطلوب موجب می شود که در خروجی J2 صدای عالی داشته باشیم. صدایی که از پیک آپ گیتار گرفته شده است به ورودی این دستگاه وصل می شود و پس از تقویت از IC1 به دو عدد FET می رسد که بخش خروجی را تشکیل می دهند. بغیر از ولوم کنترل ۱۰ کیلو اهمی بقیه مقاومتها از نوع یک دوم وات یا یک چهارم وات می باشند. در صورتیکه خازنها از نوع سرامیک می باشند. در صورتیکه از ولتاژ کمتر از ۱۵ ولت استفاده کنیم باید میزان مقاومت 330K را در خروجی کاهش دهیم. این دستگاه بین پیک آپ گیتار (میکروفون) و یک آمپلی فایر صوتی قرار میگیرد.





نورسنج برای تاریکخانه - با یک دستگاه اهم ولنتر (مولتی متر) و یک فتورزیستور ساختن چنین نورسنج، کارش ساده و آسان است و مخارج آن بی نهایت قلیل.

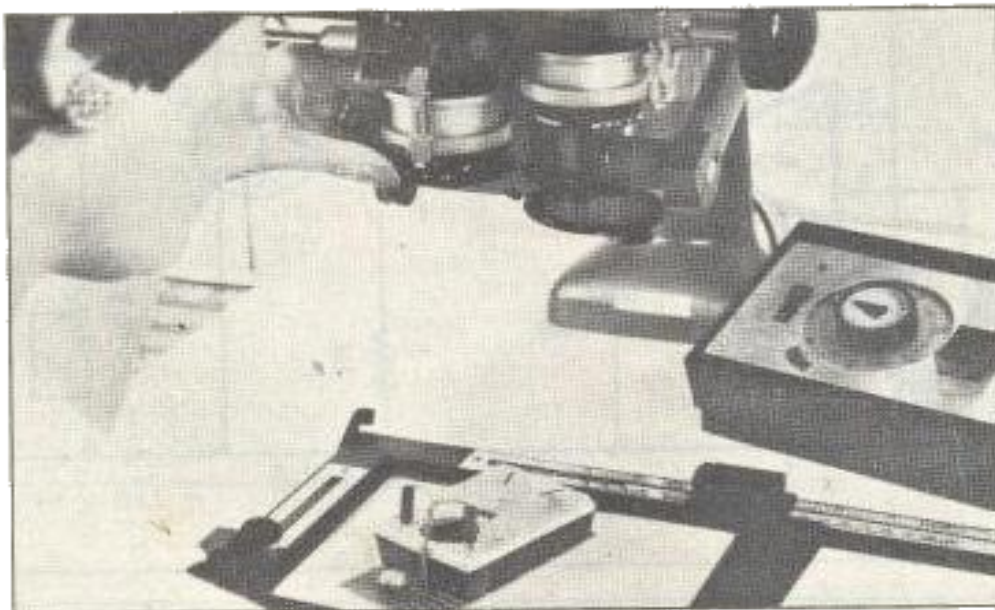
ساختن چنین نورسنجی، بدون اشکال است و طرز ساختن آن نیز بسیار ساده می باشد. دستگاه را روی قسمت سنجش مقاومت قرار دهید سپس فتورزیستور LDR03 را بجای

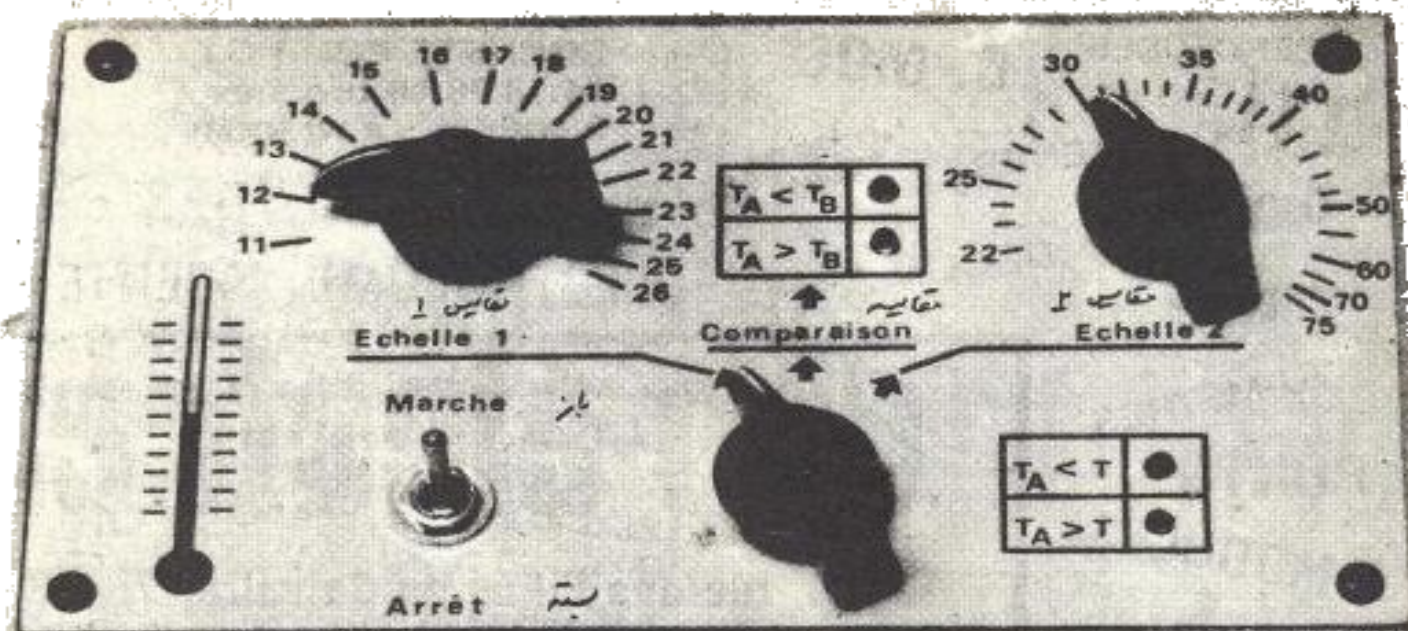
سیمهای آزمایشی دستگاه فروبرید. آنوقت نور سنج شما کامل است. حال اگر فاصله دوپل مقاومتها خیلی دور از یکدیگر قرار گرفته باشند میتوانند فتورزیستور را در روی صفحه فیبری مشبک نصب و لحیم کرده و سرسیمهای جدید را که متناسب با فاصله پلهای مولتی متر شده اند در سوراخهای دستگاه فروبرید. (تصویر توجه فرمائید). ولی آنچه که قدری مشکل است، تنظیم آن می باشد: برای این کار یک تصویر نکایف (منفی) که دارای کنتراست زیادی باشد را در دستگاه اگر اندیسمان (بزرگ کننده

تصویر) قرار دهید. ساعت نور دادن را روی مدتی که معمولاً تنظیم میکردید، قرار دهید. و دستگاه نورسنج و یا در حقیقت مولتی متر را با فتورزیستور در زیر روشن ترین قسمت تصویر منفی، روی میز پروژکسیون قرار دهید. در نتیجه عقربه مولتی متر بدرجه بالائی میرود، و شما آن نقطه را با علامت γ روی صفحه مولتی متر علامتگذاری کنید. سپس زیر تاریکترین قسمت تصویر منفی نگهدارید. و محل توقف عقربه مولتی متر را با علامت w مشخص کنید.

این دو نقطه سنجش ها در تعیین میزان باز شدن دیافراگم مهم می باشند.

مورد مصرف آن: مولتی متر را مجدداً در زیر روشن ترین نقطه قرار دهید، و دیافراگم را آنقدر بچرخانید تا مقابل علامت γ قرار گیرد. سپس در زیر تاریکترین قسمت نیز کنترل کنید ممکن است لازم شود قدری دیافراگم را مجدداً تنظیم دقیق نمائید.





مربوط به عکس روی جلد

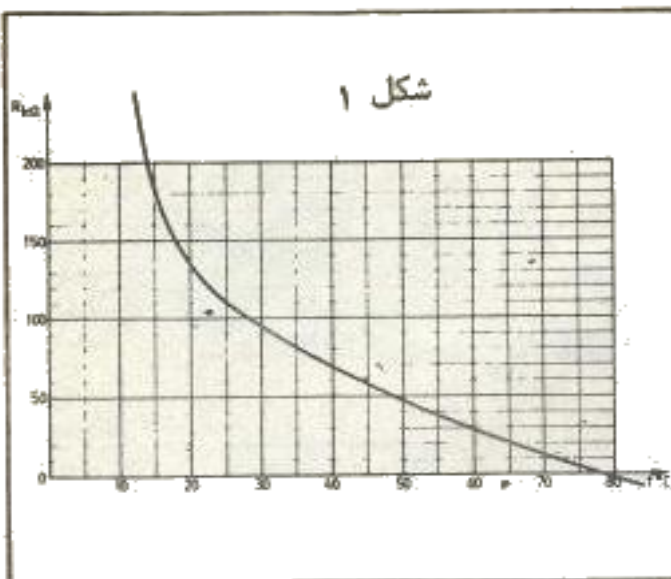
طرح بک مدار ترموستات الکترونیکی «کلید حرارتی» قسمت اول

عملکرد اکثر ترموستات‌هایی که در بازار یافت میشوند براساس یک اصل منحصر " مکانیکی یعنی اثر حرارت بر روی یک بی‌لام (دوصفحه) استوار است این بی‌لام، که بنوعی، مجموع دو صفحه کوچک با ضریب حرارتی خیلی متفاوت هستند، تحت عمل حرارت تغییر شکل می‌دهند این تغییر شکل بطور مکانیکی بیک وسیله‌ای که شامل کنتاکت‌های الکتریکی جهت استفاده معینی است، فرستاده میشود. تنظیم مبنی بر این است که با فشار دادن تدریجی قنری روی بی‌لام، آنرا بکار و طی مسافتی کم و بیش مهمی قبل از رسیدن بنقطه نوسان، واداشت این وضعیت نمی‌تواند برای بعضی کاربردها، مثلاً " مقایسه دو حرارت مشخص، مورد استفاده قرار گیرد. بعلاوه بی‌لام باید اجباراً " در محیط حرارتی مربوطه قرار گرفته باشد.

بار دیگر الکترونیک امکان میدهد که این عدم کفایت‌ها را بواسطه استفاده از سوندهائی (میله‌های حاوی الکتروود) برطرف نمود که مسافتشان نسبت بترموستای مذکور عملاً " هیچگونه اهمیتی ندارد. ترموستاتی که شرح آن بعداً " می‌آید میتواند بچند طریقه مورد استفاده قرار گیرد که عمده‌ترین آن بقرار زیر است: مقایسه دو حرارت، کارکرد در ترموستای محیط، کنترل حرارت‌های بالاتر. برای ساختن آن تنها ترانزیستورهای خیلی کلاسیک بکار میرود و از این رو، نسبتاً " با صرفه میباشد.

۱- اصول کار نظری روی CTN

مقاومت‌های CTN (مقاومت‌های به ضریب حرارت منفی) جزو دسته مقاومتهای غیر خطی هستند. لوازمی که برای ساختنشان بکار میرود یک نیمه هادی که از مخلوطی از پودر اکسید آهن، نیکل، منگنز، کبالت، تنگستن و غیره... میباشد. این مخلوط پس از شکل گرفتن در تحت حرارت‌های بالا قرار میگیرد شکل CTN ها ممکن است بایکدیگر متفاوت باشد: غالباً " آنها بشکل‌های صفحات کوچک، صفحات گرد، بشکل استوانه‌ای یا مرواریدی شکل یافت میشوند. CTN هائیکه در این مقاله از آنها استفاده شده بشکل گوی‌های پهن شده‌ای نشان داده شده‌اند.



تغییرات حرارتی را امکان دارد بدو طریق بدست آورد: یا با گرم کردن مستقیم توسط خود جریان که از CTN میگذرد یا با گرم کردن غیر مستقیم در این مورد آخر جریان طی کننده قابل چشم پوشی است (چندین ده میکروآمپر) و تغییرات حرارتی توسط علت خارجی محیط، آورده میشود. ارزش اعتباری یک CTN فقط در حرارت ۲۵ سانتیگراد محقق میشود شکل ۱ اصل تغییر مقاومت اهمی یک CTN ۱۰۰ را برحسب حرارت محیط نشان میدهد که در آن مخصوصاً "ملاحظه میشود که مقاومت هنگام زیاد شدن حرارت، کم میشود و بالعکس، از سوی دیگر، این اصل تغییر، خطی نبوده بلکه بیشتر به یک اصل لگاریتمی نزدیک

میشود حرارت ماکزیمی که میتواند عمل نماید ۱۵۰ تا ۲۵۰ درجه سانتیگراد میباشد. (b) مقایسه دو حرارت شکل (۲)

با سوار کردن دو CTN مشابه که به ترتیب بطور سری با یک مقاومت دارای ارزش R که تحت یک شدت تغذیه U قرار گرفته باشند در انتهای آنها یک اختلاف پتانسیل که میتوان آنرا توسط نسبت زیر بیان کرد، بدست می آید

$$U_A = \frac{X_A}{X_A + R} U$$

X_A و X_B ارزشهای مقاومت CTN ها برای حرارت t_A و t_B داده شده میباشد.

$$U_B = \frac{X_B}{X_B + R} U$$

$$T_A < T_B$$

$$X_A > X_B$$

$$R X_A > R X_B \quad \text{این عدم تساوی را کماکان میشود توسط تغییر شکل آن محقق نمود}$$

$$R X_A + X_A X_B > R X_B + X_A X_B$$

$$X_A (R + X_B) > X_B (R + X_A)$$

$$\frac{X_A}{R + X_A} U > \frac{X_B}{R + X_B} U \quad \text{که از آن نسبت زیر بدست می آید یا بعبارت دیگر}$$

$$U_A > U_B$$

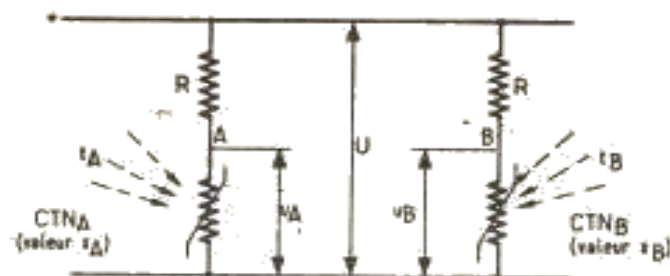
$$U_A > U_B \quad \text{مورد ۲: } T_A = T_B \quad \text{در این مورد مسلم است که}$$

$$T_A > T_B \quad \text{مورد ۳:}$$

$$U_A < U_B \quad \text{همان استدلالی که برای اولین مورد بکار رفت امکان میدهد که نشان داد}$$

بطور قطع مقایسه دو حرارت را میتوان بوسیله مقایسه ساده پتانسیل های A و B بانجام رساند. از سوی دیگر، ملاحظه میشود که اگر بجای مقاومتی با ارزش ثابت R_B بکاربریم، کماکان بوسیله همین مقایسه، یک ترموستای کلاسیک بدست می آوریم که اگر بجای یک مقاومت ثابت R_B مثلاً یک پتانسیومتر سوار کنیم، قابل تنظیم خواهد شد.

بالاخره، اصطلاح ریاضی $U = f(x)$ که برای تغییر x برحسب حرارت، بکار برده شده یک "شکل خطی" حقیقی منحنی را تولید میکند. وضع این تغییر در شکل ۳ نشان داده شده بخاطر وجود این شکل خطی در یک حوزه حرارتی غیر قابل صرف نظر، کاملاً "امکان پیدا

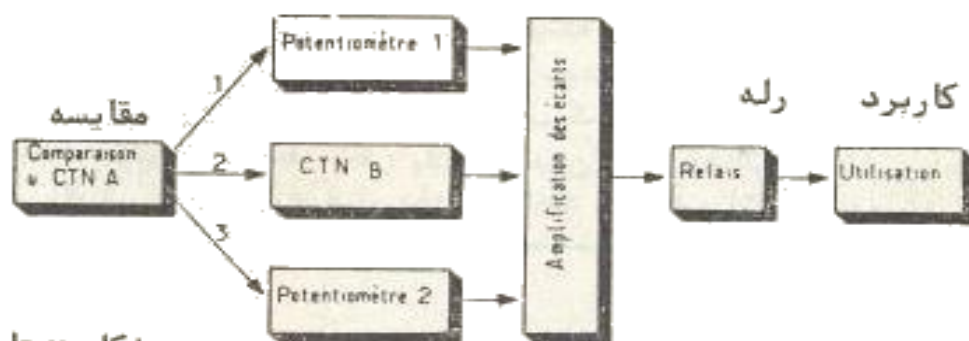
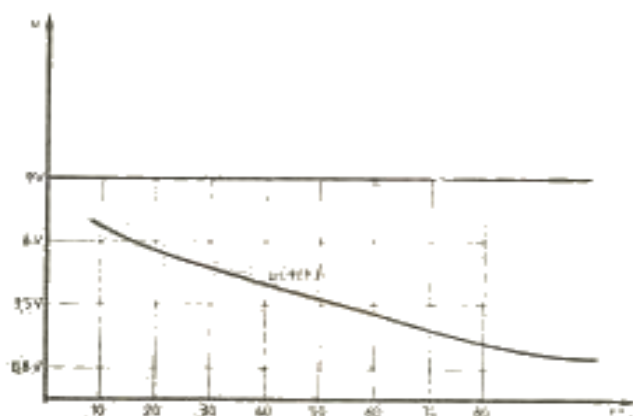
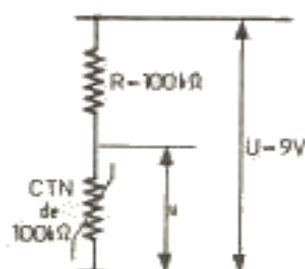


$$U_A = \frac{x_A}{R + x_A} U$$

$$U_B = \frac{x_B}{R + x_B} U$$

3 cas

$$\begin{aligned} t_A < t_B &\Rightarrow x_A < x_B \Rightarrow U_A < U_B \\ t_A = t_B &\Rightarrow x_A = x_B \Rightarrow U_A = U_B \\ t_A > t_B &\Rightarrow x_A > x_B \Rightarrow U_A > U_B \end{aligned}$$



شکل ۲ تا ۴

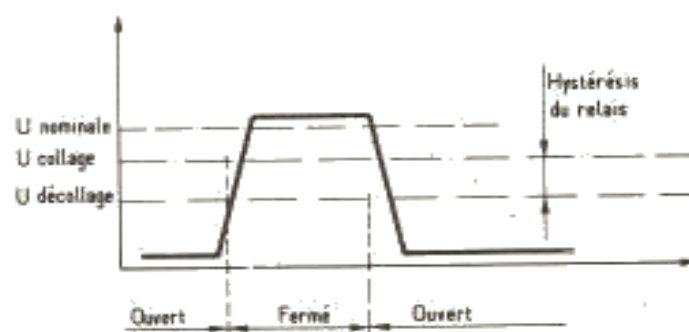
میکنید که مثلاً "یک ترموستاتی شامل پتانسیومتر خطی درست کرد که میتواند بفواصل نسبتاً منظمی، درجه بندی گردد
(C) اصول طرز کار (جامع آن در شکل ۴)
با در نظر گرفتن اصول اساسی بدست آمده در بندهای قبلی، پتانسیل آماده در سطح CTN نشانده شده، بطور انتخابی با سه پتانسیل موجود مقایسه میشود.
— به نشان دهنده های یک پتانسیومتر P1 ترموستات یک ترموستاتی محیط گردیده که مثلاً میتواند حرارت شوفاژ یک آپارتمان یا یک منزلی را تنظیم کند.

— به نشان دهنده‌های یک CNT ثانوی که در یک سوند B جای گرفته: ترموستای بدست آمده یک ترموستای دیفرانسیل است که نقش آن مقایسه کردن دو حرارت مشخص است مثلاً "در خانه‌ایکه بیک آب گرمکن خورشیدی و یک آب گرمکن برقی مجهز است، یک چنین ترموستائی با عمل روی یک الکترو وان دوپل قادر است آبگرمکنی را که در موقعیت بهتری قرار دارد انتخاب نماید.

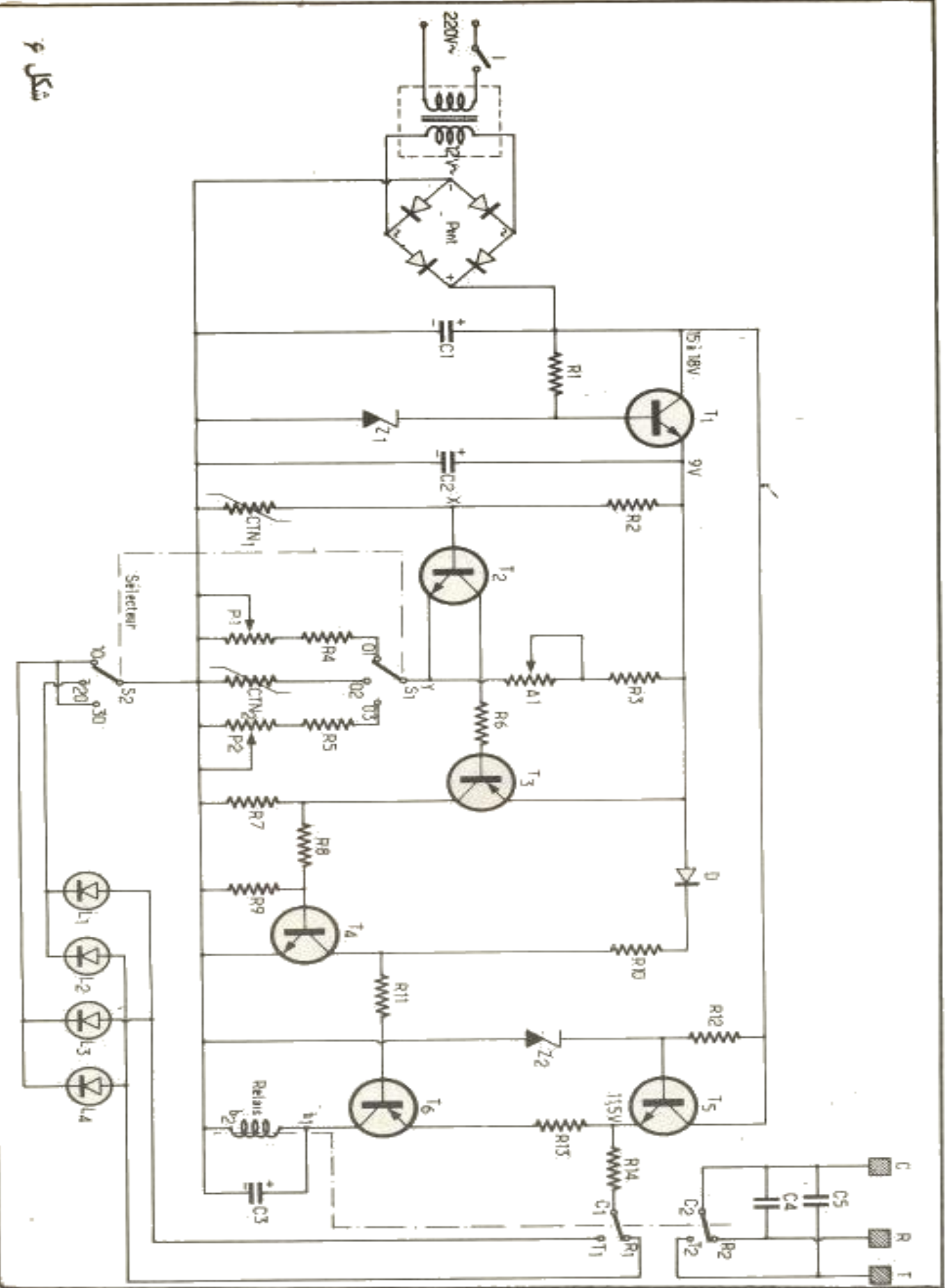
— به نشاندهنده‌های یک پتانسیومتر P2 ترموستای بدست آمده قادر است کنترل دماهای بیشتری مثلاً "دمای یک شفاژ مرکزی و یا آبی که توسط یک آب گرمکن داده میشود و یا همچنین مراقبت حرارت آب یا روغن و یا هوای سرد کننده یک موتور حرارتی، را انجام دهد. این مقایسات برای رسیدن بیک رله‌ایکه کنتاکتهایش امکان کاربردهای مورد نظر را بدهد، آمپلی فید میشود (شکل ۲ تا ۴)

II طرز کار الکترونیکی (شکل ۶) a تغذیه در مثالی که در این مقاله آمده، منبع انرژی توسط جریان ۲۲۰ ولت برق ناحیه (سلکتور) تشکیل میشود. در واقع باوجود مصارف بسیار کم این ترموستا، میبایستی مدتهای دراز بسته بودن رله آخری را پیش بینی کرد. در مجموع، اگر خواسته باشیم دستگاه حاضر را بکمک یک منبع جریان ممتد ۱۲ ولت تغذیه کنیم قدرت این جریان میبایستی بحد کافی مهم باشد. برعکس، نصب آن در داخل یک اتومبیل هیچ مسئله بخصوصی را به پیش نمیآورد. در اینحال کافیهست که ترانسفورمر را برداشته و بدون در نظر گرفتن پلاریته نقاط دیگر، مستقیماً ورودی پل اصلاح کننده جریان متناوب را تغذیه کرد. ترانزیستور NPNT1 را بصورت تنظیم کننده شدت جریان سوار میکنیم ظرفیتهای C1 و C2 تامین یک فیلتر ینگ صحیحی را بعهده دارند بطوریکه شدت جریان ممتد آماده در سطح فرستنده T1 در حدود ۹ تا ۹/۴ ولت می باشد.

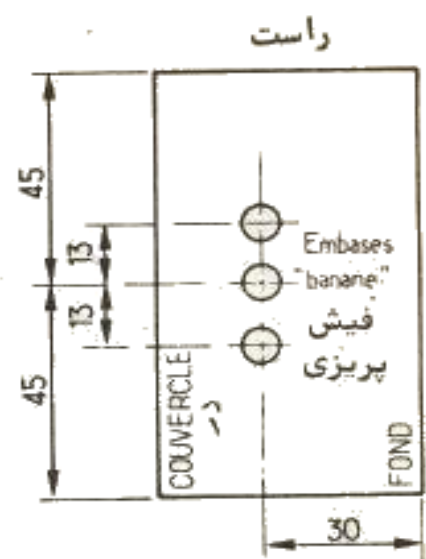
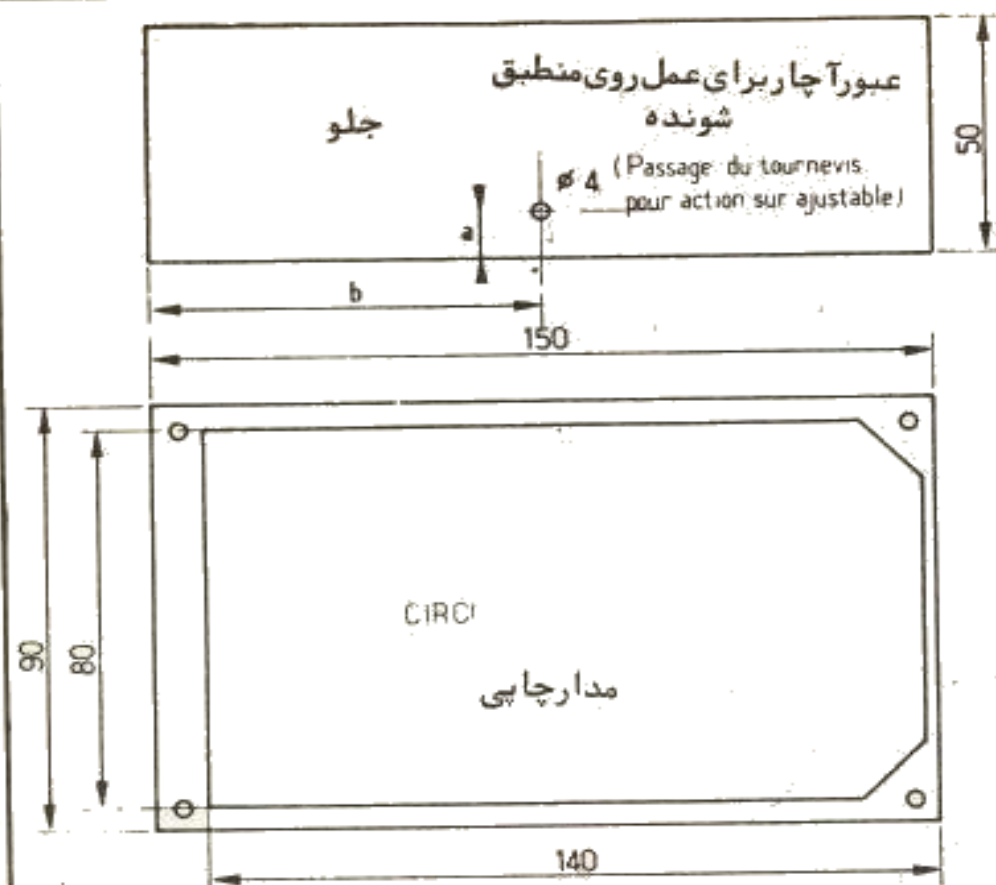
در واقع، این ثبات شدت تغذیه لازم است اگر بخواهیم ترموستا با وجود تغییراتی که در تمام روز روی شدت جریان برق، ناحیه (سلکتور) وارد میشود، دقت خوبی در برداشته باشد. b) کشف نقطه تعادل اولین پل توسط R2 و CTN1 که در سوند A گنجیده شده، تشکیل گردیده است. پل دومی شامل R3 و منطبق شونده A1 از یکطرف و توسط یک سلکتور R4 یا P1، CTN2 یا P2، R5 از طرف دیگر، میباشد پتانسیل‌های نقاط میانی بخاطر وجود ترانزیستور NPNT2 مقایسه شده‌اند که توسط موتناژ خود یک پتانسیل اضافی X را به نسبت پتانسیل B کشف مینماید در واقع، برای اینکه این کشف بتواند صورت حقیقت بخود بگیرد، میبایستی قطعاً "در یک زمان معینی جریان چندین میکروآمپر در اتصال بیس — آمپر T2 صورت بگیرد. این آخری میبایستی توسط یک تنظیمی که از آن بعداً "حرف خواهیم زد بحد نقطه هدایت خود، از نقطه نظر پلاریزاسیون، آورده شده باشد و این توجیه‌کننده وجود منطبق شونده A1 است که طوری قرار داده خواهد شد که پتانسیل X بیشتر از پتانسیل Y



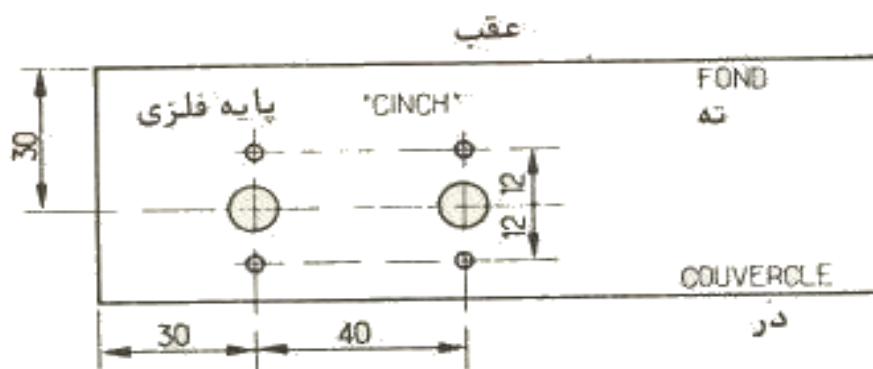
شکل ۵



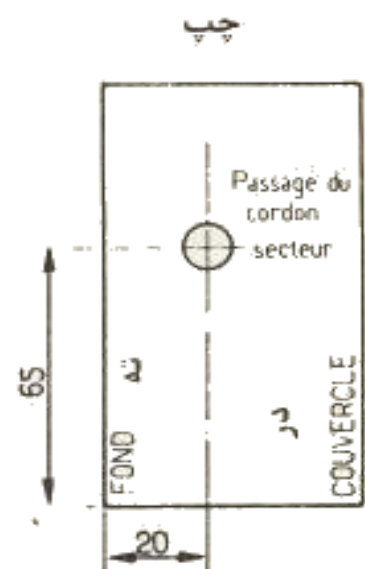
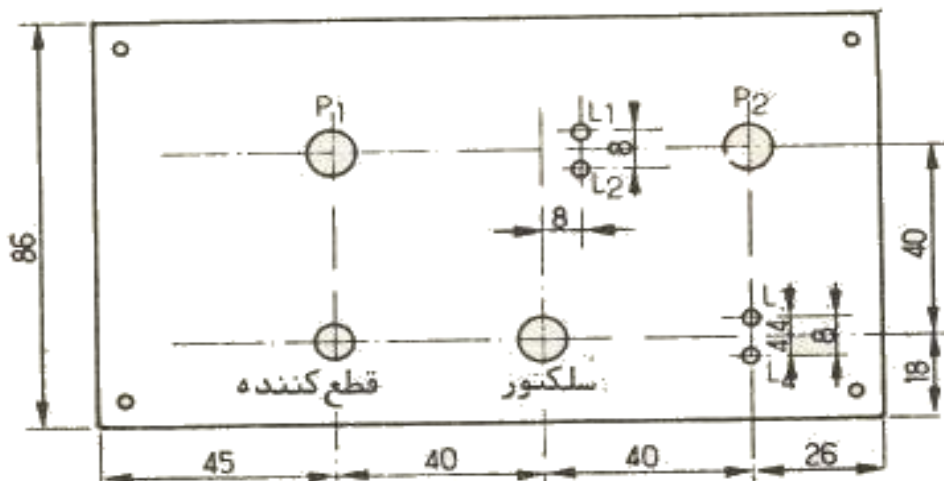
شكل ٢



ا و b بر حسب وضعیت منطبق شونده A₁



شکل ۷ تا ۹



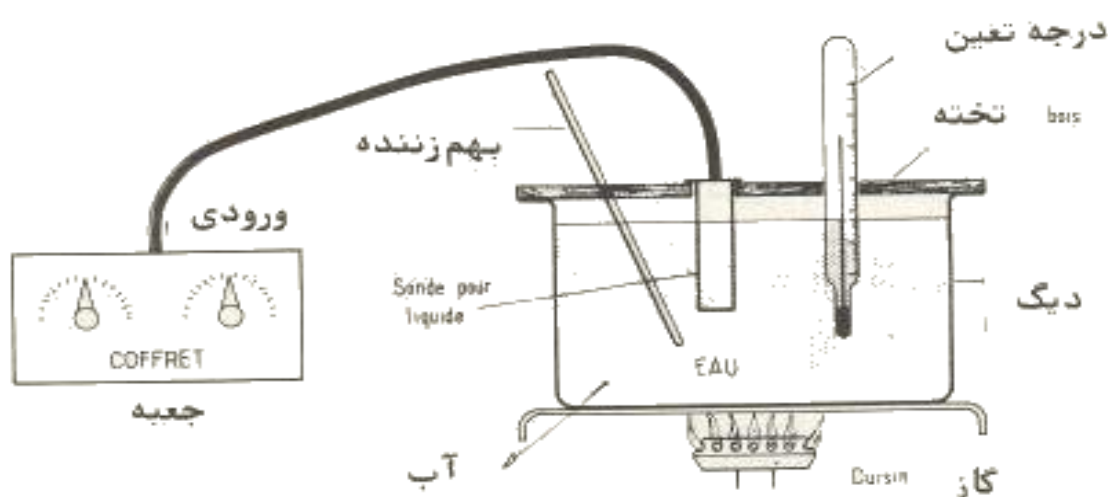
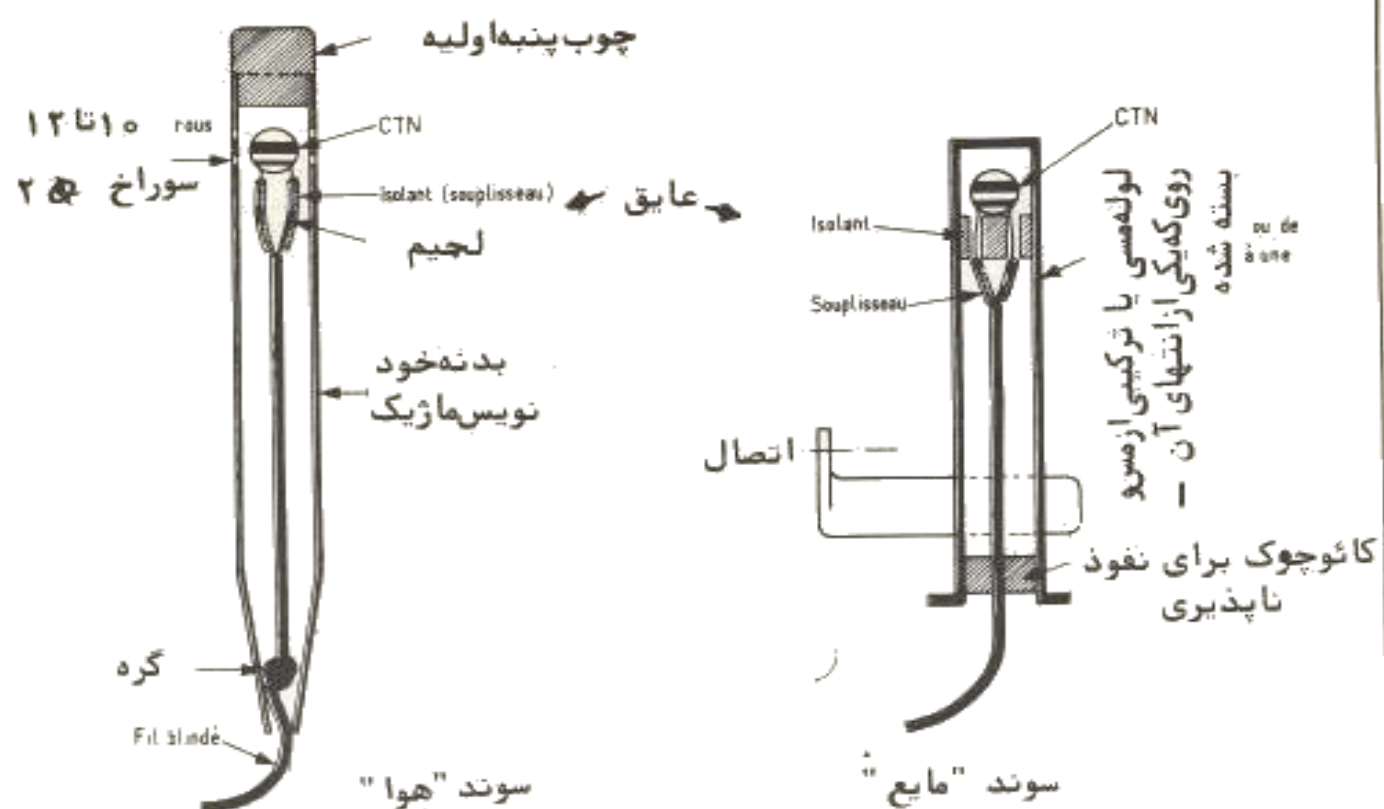
باشد (اندازه‌گیری نشان می‌دهد که این اختلاف در حدود ۵/۴۵ ولت بوده، ولی باید دقت کرد که برای اندازه‌گیری میبایستی دستگاهی دارای امپدانس ورودی بالاتر از M داشته باشد زیرا دستگاه نوع کلاسیک $\sim 20000 \Omega$ کاملاً "این اندازه‌گیری را با اشتباه می‌اندازد".
 بجهت دلایلی که بعداً "میاوریم فرض میکنیم که سلکتور در موقعیت ۲ یعنی روی $CTN2$ قرار گرفته باشد.

و قتیکه حرارت $CTN1$ کمتر از حرارت $CTN2$ است پتانسیل $V-Y$ مثبت خواهد شد (در حالت تساوی حرارتها این پتانسیل صفر بود) و ترانزیستور $T2$ بطور خفیفی هدایت میکند و اثری که آن در بردارد گردش جریان آمیتر - بیس ترانزیستور $NPNT3-R-Y-CTN2$ میباشد این پدیده یک ضد عکس‌العمل حقیقی است. درواقع، این جریان ضعیف اضافی که از میگذرد در حقیقت، اضافه خیلی کمی در پتانسیل y ایجاد میکند که بنوبه خود گرایشی در کم کردن هدایت $T2$ دارد این ضد عکس‌العمل سودمند بوده و به رد یابنده ثبات بهتری میدهد. مخصوصاً "و قتیکه $CTN1$ و $CTN2$ هر دو در یک محیط حرارتی قرار گرفته باشند، اگر این ضد واکنش وجود نداشت امکان این خطر برای ترموستا وجود داشت که با کمترین جریان هوایی بیکی از دو سوند "برخورد" نماید. برعکس، این ضد عکس‌العمل بهیچوجه لطمه‌ای به حساسیت دستگاه وارد نمی‌آورد. زیرا این آخری در ردیف دهم درجه میباشد. مسلماً همین استدلال در موردیکه دمای $CTN1$ بیشتر از دمای $CTN2$ میگردد و مجموع در ابتدا در موقعیت هدایت $T1$ باشد، بکار خواهد رفت. در این مورد ضد عکس‌العمل با یک کاهش پتانسیل y ظاهر خواهد شد بالاخره اگر سلکتور در وضعیت ۱ یا ۳ قرار گرفته باشد که در آنجا $CTN2$ توسط مقاومتهای قابل تغییری، عوض شده باشد استدلال آن کاملاً "مشابه خواهد بود با این تفاوت که عمل میزان کردن پتانسیومتری روی یک ارزش معینی در حقیقت مثل این است که یک $CTN2$ قرار داده شده در محیط حرارتی غیر واقعی و مصنوعاً "تحمیل شده‌ای سوار کرد.

(C) آمپلی فیکاسیون تغییرات هدایت $T3$ ایجاد یک ازدیاد پتانسیل در سطح مقاومت کلکتور $R7$ کرده که اثر ازدیاد آن، باعث هدایت ترانزیستور $NPN4$ میشود پتانسیل کلکتور این ترانزیستور که نزدیک تشدید تغذیه بهنگام مسدود شدن بود، عملاً "بصفر میرسد بالاخره ترانزیستور $PNPT6$ اشباع شده (قیلاً "مسدود بود) و توسط کلکتور خود، بوبین را تغذیه کرده که آن بسته میشود ترانزیستور $T6$ مأمور فرمان رله جریانی با شدت تنظیم شده‌ای توسط تنظیم کننده شدت دومی، تشکیل شده توسط $T5$ و زبر $Z2$ دریافت میکند. این وضعیت این امتیاز را در بردارد که برای رله شدتی ثابت نزدیک ارزش اعتباریش تهیه نماید و بخواننده امکان میدهد که هر رله ۱۲ ولتی را که مقاومتش بین ۷۰ اهم و ۶۰۰ اهم باشد بدون اینکه مجبور به تعیین مقاومت نزول کننده باشیم، سوار کنیم. مقاومت $R13$ با ارزش کم نسبت بمقاومت رله ناچیز میباشد؛ نقش آن با ثبات کردن دمای $T6$ میباشد چون شدت موجود در سطح آمیتر $T5$ بیشتر از تشدید تغذیه ترموستای مذکور میباشد دیود D از هر بالا رفتن شدت طرف آنند این آخری احتراز کرده و بدین ترتیب ترموستا را از هر اختلال احتمالی حفظ مینماید.

در قسمت قبلی، اشاره به حساسیت دستگاه کشف شد این حساسیت بطوریکه گفتیم، در ردیف یک دهم درجه، هنوز خیلی زیاد است در واقع، با تصور اینکه سوند A در اطاقی جهت کنترل حرارت محیط قرار گرفته، آزمایش نشان میدهد که تغییرات حرارتی که در سطح سوند سبب جریان خفیف هوایی که تنها بر اثر گذشتن شخصی ایجاد شده، حرارت را بیک ارزش بالاتری از حساسیت ترموستا تغییر داده که خیلی خطر برخورد هنگامی که حرارت خیلی نزدیک آنچیزیکه برنامه ریزی شده، واقع شود، وجود دارد.

خوشبختانه این موضوع در عمل بواسطه هیستریزیس (ظهور تاخیری) که هر رله‌ای داراست، اتفاق نمی‌افتد در واقع هر رله‌ای توسط سه شدت مشخص میشود: شدت اسمی، شدت چسبندگی



(شکل ۱۱۱۰)

و شدت جدا شدن (از چسبندگی). شکل ۵ این پدیده را آشکار ساخته و هیستریزیس رله در واقع اختلافی است که بین شدت چسبندگی و شدت جدا شدن وجود دارد این پدیده براحتی قابل تشریح است درحقیقت وقتی رله باز است آنترفر (قسمتی از مدار مغناطیسی که در آن جریان اندوکسیون در آهن جریان پیدا نمیکند) موجود بین آرمیچر ثابت صفحه نشانه متحرک برای بستن آن احتیاج بجریان مهمتری دارد. برعکس وقتی رله بسته است، آنترفر عملاً "صفر" بوده و جریان نگهداری ضعیفتری کافیهست. بواسطه این پدیده، بنابراین تمام تغییرات آهسته حرارت (تغییرات مثبت یا منفی) رله ترموستا را در یک زمان معینی بطور آشکار و بدون برخورد چسبانده یا جدا میکند.

ادامه دارد

آموزش الکترونیک به زبان ساده

قسمت ۱۸



این $0.6V$ ولت ولتاژ روشن شدن (Turn on) دیود می باشد. خم B در ولتاژ معکوس بالاتری اتفاق می افتد. در دیودهای معمولی این خم در حدود $0.5V$ ولت تا چندین صدولت شروع می شود و گاهی حتی به چندین هزار ولت میرسد. بهر حال، دیودهایی ساخته میشوند که ولتاژ شکست آنها خیلی پائین تر اتفاق می افتد. ولتاژ شروع خم B بنام ولتاژ شکست زنر (Zener breakdown) نامیده میشود و این نوع خاص دیودها را دیود زنر (Zener diode) گویند. این دیودها را میتوان طوری ساخت که ولتاژ شکست آنها خیلی پایدار و دقیق باشند. چون وقتی دیود به ولتاژ شکست خود برسد جریان یکمرتبه افزایش می یابد، برای حفاظت دیود باید همیشه یک مقاومت محدود کننده جریان

در اینجا کم کم به آخر این سری از مطالب نزدیک میشویم ولی در اینجا قبل از پایان نگاهی کوتاه به منابع تغذیه (Power Supply) و اینکه چگونه ساخته میشوند می کنیم. در قسمت دیگر درباره مدل ها یا ترانس دیوسرها (Transducer) که خود بحث مفصل و جداگانه ای است مطالبی گفته خواهد شد.

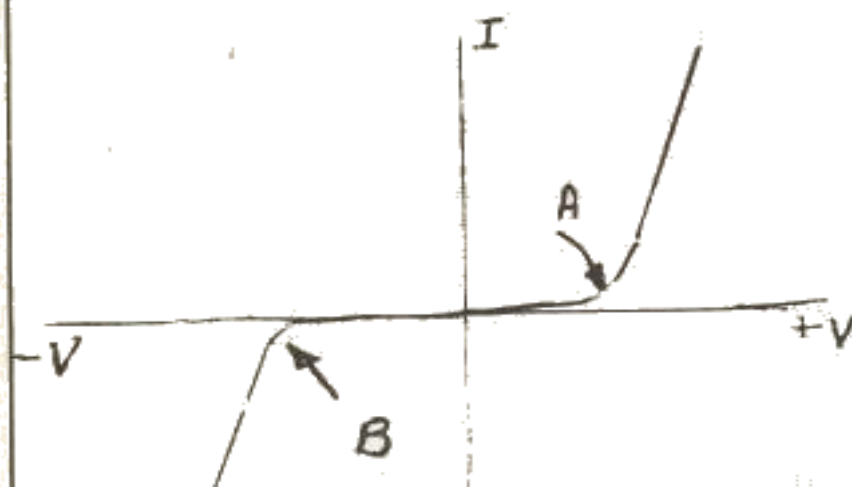
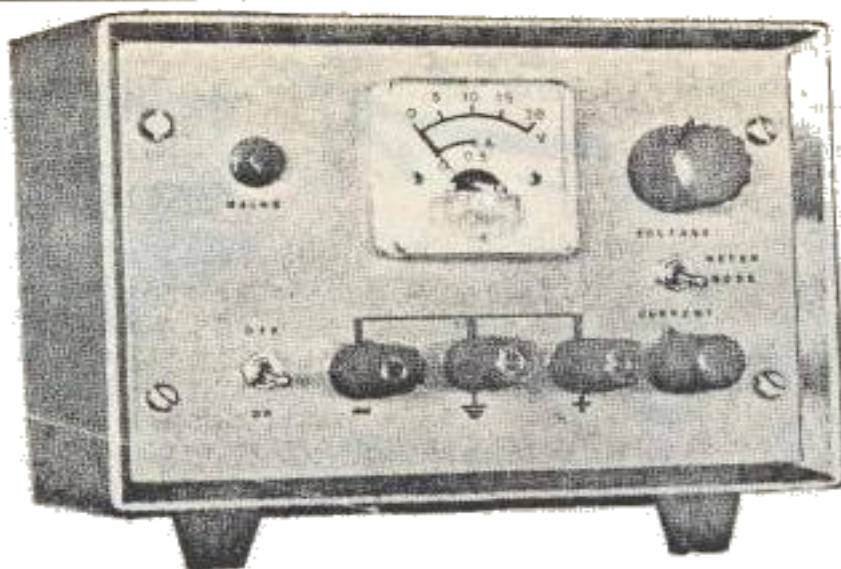
منابع تغذیه میتوان گفت تمامی مدارهای الکترونیکی به منبع تغذیه احتیاج دارند. یک کامپیوتر که دارای میلیونها ترانزیستور بصورت مدارهای مجتمع یا آی - سی است احتیاج به ولتاژ کم با جریان زیاد دارد. ولتاژ یک دستگاه الکترونیکی بایستی صحیح باشد اگر خیلی کم باشد دستگاه کار نخواهد کرد و اگر خیلی زیاد باشد دستگاه صدمه خواهد دید.

دیود زنر (Zener Diode) معمولاً در وسایل الکترونیکی از ولتاژ تثبیت شده (استابلیزه) استفاده می گردد. استابلیزه از نوسانات ولتاژ منبع تغذیه جلوگیری میکند یعنی علیرغم نوسانات ولتاژ برق شهر ولتاژ خروجی منبع تغذیه استابلیزه ثابت خواهد بود، در اکثر استابلیزهای (تثبیت کننده های) ولتاژ از دیود زنر استفاده میشود، به یک معنی تمامی دیودهای پیوندی سیلیکونی بنام دیودهای زنر (Zener) نامیده میشوند.

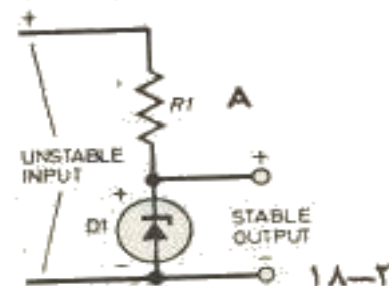
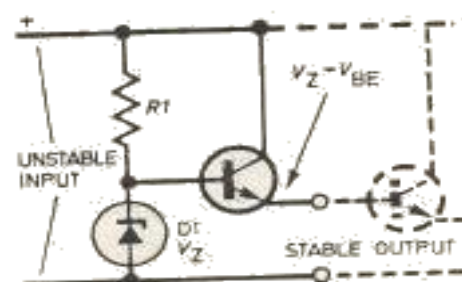
مشخصه ولتاژ - آمپر یک دیود زنر در شکل ۱-۱۸ آمده است. چنانکه مشاهده می کنید این منحنی دارای دو خم تند (Sharp) یکی در گرایش مستقیم و دیگری در گرایش معکوس دارد. خم $0.6V$ که در تمامی دیودها وجود دارد و حدوداً در $0.6V$ ولت شروع میشود. یعنی

(Current Limiting) بطور سری با دیود زنر قرار داده شود. توان تلف شده توسط یک دیود طبق معمول برابر است با حاصلضرب ولتاژ در جریان. بنابراین دیود زنری که ولتاژ شکست آن $10V$ ولت باشد و $100mA$ میلی آمپر جریان گذرنده از آن باشد توان تلف شده توسط آن برابر $1W = 10 \times 0.1$ وات می باشد.

یک تثبیت کننده (استابلیزر) ساده در شکل ۲۸ - ۱۸ آمده است، در این مدار مقاومت $R1$ قسمتی از ولتاژ ورودی را جذب می کند. اگر ولتاژ ورودی افزایش یابد تقریباً تمامی افزایش ولتاژ توسط $R1$ گرفته میشود و مقدار ولتاژی که در دوسر دیود زنر قرار می گیرد ثابت می ماند. زیرا یک افزایش ناچیز در ولتاژ سبب افزایش زیاد جریان در $R1$ شده که این نیز افت ولتاژ دوسر مقاومت را بالا خواهد برد.



شکل ۱-۱۸ منحنی مشخصه دیود - خم در ناحیه گرایش مستقیم و خم در ناحیه گرایش معکوس است.



مدار ترانزیستور بنام دنبال کننده امپیر (Emitter Follower) نامیده میشود.

خروجی برابر است با ولتاژ ریزر (V_Z) منهای ولتاژ کار پایه - امپیر ترانزیستور (V_{BE}).

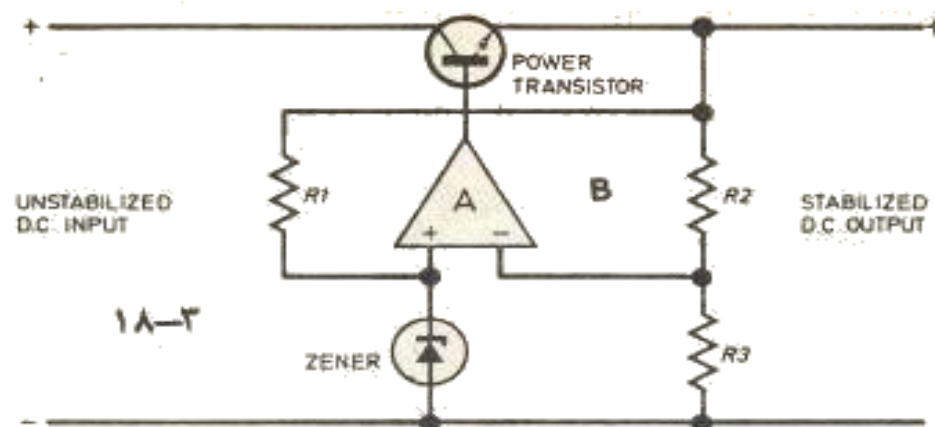
اگر مقدار V_Z تقریباً 0.7 بیشتر از ولتاژی که دلخواه شماست انتخاب کنید ولتاژ خروجی صحیح حاصل خواهد شد. اگر ترانزیستور دارای بهره جریان (Current gain) بالا باشد با جریان کمی جریان زیاد در خروجی خواهیم داشت و بدین ترتیب ریزر در شرایط کار عادی خود خواهد بود.

در هر حال این امپیر فالوئر می تواند یک امپیر فالوئر دیگری را تحریک کند (در اصطلاح گویند

عباب این مدار آنست که هم مقاومت $R1$ و هم دیود ریزر یابستی توان زیادی را تحمل کنند. بنابراین یابستی مداری طرح گردد که اولاً ولتاژ ثابتی در خروجی ارائه دهد و ثانیاً جریان مصرفی آن ناچیز باشد. دنبال کننده امپیر یا امپیر فالوئر

(Emitter Follower)

توسط یک ریزر میتوان جریانی که به یک بار توسط ترانزیستور تحویل داده میشود کنترل نمود. در سادهترین نوع مدار (شکل ۱۸-۱ B) ولتاژ ریزر به پایه ترانزیستور اعمال میشود و چون این ولتاژ ثابت است، ولتاژ خروجی ترانزیستور نیز ثابت خواهد بود. این نوع



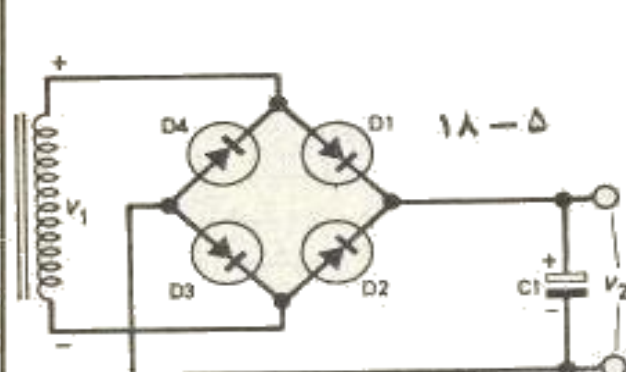
۱A-۳

ZENER

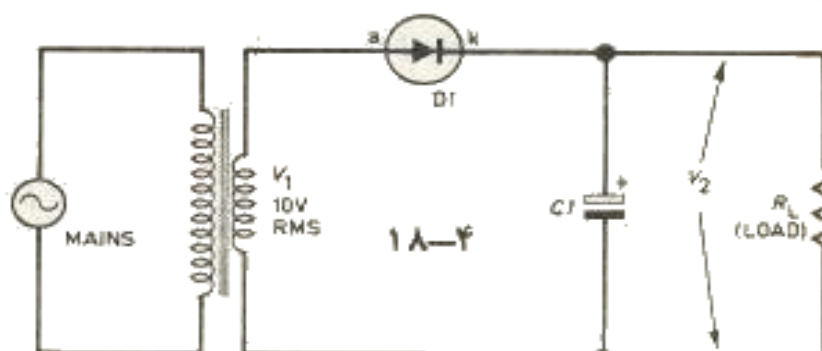
POWER
TRANSISTOR

UNSTABILIZED
D.C. INPUT

STABILIZED
D.C. OUTPUT



۱A-۵



۱A-۴

MAINS

Drive کند) و بدین ترتیب کاهش زیادی در جریان حاصل خواهد شد. آمپتر فالوئر دوم بطور خط چین نشان داده شده است. ولتاژ خروجی در آمپتر ترانزیستور دوم برابر است با ولتاژ زبر منهای دو برابر ولتاژ پایه-آمپتر. مقدار ولتاژ پایه-آمپتر V_{BE} ثابت نیست و مقدار آن بسته به جریان گذرنده از ترانزیستور (جریان بار) و حرارت متغیر است، به همین دلیل بایستی اضافاتی به مدار در نظر گرفت تا ولتاژ خروجی ثابت گردد. برای اینکار از یک تقویت کننده تفاوت یا دیفرانسیل (differential) استفاده می‌گردد. این تقویت کننده ولتاژ زبر را با نمونه‌ای از ولتاژ خروجی مقایسه می‌کند، شکل ۱A-۳ تغذیه برگشت یا فیدبک (Feedback) چنانچه در مدار شکل ۱A-۳ اختلافی بین ولتاژ زبر و ولتاژ نمونه خروجی باشد، تقویت شده و این مقدار تقویت کننده شده برای کنترل ترانزیستور سری استفاده میشود بطوریکه در نهایت این ترتیبات طوری است که در جهت کاهش اختلاف (تفاضل ولتاژ) عمل می‌کنند. این یک مثالی است از فیدبک منفی

(Negative feedback) با این ترتیبات ولتاژ خروجی می‌تواند بیشتر از ولتاژ زبر باشد. مثلاً اگر $R2$ دو برابر $R3$ باشد ولتاژ خروجی سه برابر ولتاژ زبر خواهد بود. چنانچه بجای $R2$ و $R3$ پتانسیومتر (مقاومت متغیر) قرار داده شود، ولتاژ خروجی متغیر خواهد شد. این مدار برای قرار دادن ولتاژ در یک حد دقیق بکار میرود. زبرها نظیر تمامی دیگر المانها دارای تولرانس (Tolerance) می‌باشند. منابع تغذیه تثبیت شده اغلب دارای مدارهای حفاظتی در مقابل اتصال کوتاه (Short Circuit) و بارگذاری بیش از حد (Overload) می‌باشند. برای اینکار مدار حفاظتی چنین عمل میکنند که جریان خروجی توسط المانی فهمیده میشود و سپس خروجی قطع می‌گردد یا مقدار جریان خروجی را در حد مطلوبی قرار می‌گیرد (چنانچه بار بخواهد جریان بیش از حد بکشد). درک و حس جریان توسط مقاومتی که بطور سری با بار قرار گرفته انجام می‌گیرد و این بدین طریق است که افت ولتاژ دوسر این مقاومت کنترل میشود.

امروزه یک رگولاتور کامل که شامل تقویت کننده تفاوت و مدارات حفاظتی است جمعا در یک مدار یکپارچه (آی - سی) موجود است و در بازار بفروش میرسد. پس از خرید یک رگولاتور کافی است فقط یک ترانزیستور سری، یک زبر، پتانسیومتر و چند خازن بآن اضافه گردد تا مدار آماده کار شود.

منابع تغذیه از برق شهر

تا اینجا چگونگی تبدیل یک جریان مستقیم غیر استابلیزه را به جریان مستقیم استابلیزه (Stablized DC) بیان نمودیم. در اینجا میخواهیم در حدود بدست آوردن جریان مستقیم غیر استابلیزه از برق شهر مطالبی بگوئیم. در منابع تغذیه از برق شهر (Mains Power Supply) برق ۲۲۰ ولت (۲۳۰ ولت) متناوب شهر توسط یک ترانسفورمر کاهشده (Step down) به ولتاژ پائین تبدیل میشود. استفاده از ترانسفورمر دو مزیت بزرگ دارد.

یکی اینکه، ولتاژ ثانویه کاملا "از ولتاژ زیاد اولیه ایزوله می باشد و ولتاژ خطرناک برق شهر در اولیه نگه داشته میشود و ثانویه دارای ولتاژ بدون کم و خطر خواهد بود.

دوم اینکه، تبدیل ولتاژ با یک افت توان ناچیز صورت می گیرد. یک ترانسفورمر ایده آل تقریبا "افت توان ندارد یعنی مثلاً ۲۲۰ ولت یک آمپر را به ولتاژ یک ولت ۲۲۰ آمپر تبدیل می کند (توان = ولتاژ $\times$ جریان) زیرا توان در هر دو طرف اولیه و ثانویه برابر می باشد.

در ترانسفورماتورهای واقعی و عملی مقدار کمی توان در مقاومت و سیم پیچهای اولیه و ثانویه و مقداری هم برای راندن جریانهای غیر ضروری و ناخواسته در هسته آهنی مصرف میگردد.

این جریانهای ناخواسته بنام جریانهای فوکو (Eddy Currents) نامیده میشود. برای کم کردن جریانهای فوکو هسته آهنی را بصورت ورقه های آهنی (Laminations) تهیه می کنند.

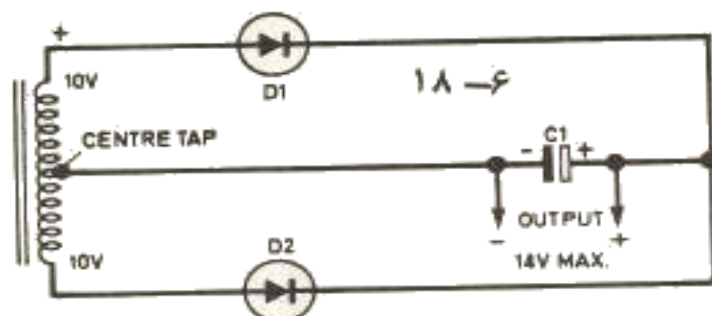
اکثر ترانسفورمرهای تغذیه که در الکترونیک استفاده میشوند دارای راندمانی حدود ۵۰ درصد هستند، یعنی نیمی از قدرت ورودی تلف می گردد.

ترانسفورماتورهای عملی که در پست های برق (قدرت) بکار میروند بایستی بازدهای بیشتر از

این داشته باشند تا ترانسفورمر تلف توان کمی داشته باشند و داغ نشود. در این مواقع حتی یک درصد خروجی تلف توان بسیاری است و باعث گرم شدن ترانسفورمر می شود.

یکسو سازی (Rectification)

ترانسفورمرها در طرف ثانویه برق متناوب می دهد، این برق متناوب بایستی یکسو شود یعنی به برق مستقیم تبدیل گردد. حالا برای یکسو سازی از دیویدهای سیلیکونی استفاده میشود ولی قبلاً از یکسوکننده های سلینیم (Selenium Rectifiers) و دیویدهای لامپی استفاده میشد. ساده ترین مدار یکسوکننده مداری است بنام یکسوکننده نیم موج که در شکل ۴-۱۸ نشان داده میشود.



نیم موج (Half Wave)

در یکسو سازی نیم موج، جریان اجازه دارد فقط در یک نیم سیکل از هر موج کامل ورودی جاری گردد. بدون $C1$ (شکل ۴-۱۸) یک موج پالسی شکل مستقیم (Pulsating d.c) به بار خواهد رسید. این فرم موج برای کارهایی نظیر شارژهای باتری یا راه انداختن اتومبیل های مدل (ماشین های اسباب بازی) مناسب است، ولی برای مصارفی نظیر راه انداختن یک کامپیوتر بدرد نمی خورد زیرا منبع تغذیه فوق در مدت نیم سیکل در هر یک پریود کامل خاموش است و در نیم سیکل دیگر متغیر می باشد با اضافه کردن خازن $C1$ کمک بزرگتی خواهد شد، زیرا این خازن وقتی دیود $D1$ هدایت میکند شارژ شده و در مواقع خاموشی دیود فوق دشارژ می گردد. اگر مقدار شارژ یا اندازه کافی باشد شکل موج پالسی شکل که در بالا گفته شد بهبود می یابد و شکل موج خروجی صاف خواهد شد و فقط دارای کم نوسان یا راپل خواهد بود. اگر باری به مدار فوق بسته نشده

زیادی از آن عبور خواهد کرد که باعث خسارت می گردد.

تمام موج (Fullwave)

برای جلوگیری از این موضوع، یکسوسازی تیم موج استفاده میشود. با این مدار هر دو سیم سیکل ورودی یکسو میشود و در دوسر خازن $C1$ ظاهر می گردد. در اینجا جریان مستقیم در یک نیم سیکل دارای پلاریتهای مخالف با نیم سیکل دیگری است. یعنی هسته یک میدان مغناطیسی متناوب میرسد. برای هدایت جریان خروجی ثانویه ترانسفورمر در جهات مورد نیاز چهار دیود احتیاج است (شکل ۵-۱۸):

فرض کنید جهت دیود همان جهتی که جریان جاری میشود را نشان میدهد. در یک نیم سیکل معین $D1$ و $D3$ هدایت می کنند و $C1$ شارژ میشود. در نیم سیکل بعدی $D2$ و $D4$ هادی میشوند و دوباره $C1$ شارژ می گردد. جریان در سیم پیچ ترانس داشته باشد خازن $C1$ به یک فرم شارژ میشود. آن دو دیودی که در یک نیم سیکل هدایت نمی کنند بطور معکوس گرایش (بایاس) شده اند. یک مدار دیگر هم وجود دارد که بنام یکسوکننده پوش-پول معروف است و دارای دو مدار یکسوکننده

باشد، خازن $C1$ تقریباً تا نزدیکی ماکزیمم سیگنال متناوب طرف ثانویه، ترانس شارژ می شود، مثلاً اگر مقدار موثر (RMS) ۱۰ ولت باشد خازن $C1$ تا ۱۴ ولت شارژ میگردد. ترانسفورمرهای ولتاژ معمولاً برحسب مقدار موثر RMS اندازه گذاری میشوند و با این مقادیر در بازار یافت میشوند.

وقتی بار به مدار وصل میگردد ولتاژ خروجی افت میکند. مقدار این افت به بزرگی $C1$ و مقدار جریانی که بار میکشد بستگی دارد. در مورد هر منبع تغذیه یک حداکثر جریان وجود دارد که مدار می تواند به حد معیار افت ولتاژ خروجی از فرمول زیر محاسبه میشود:

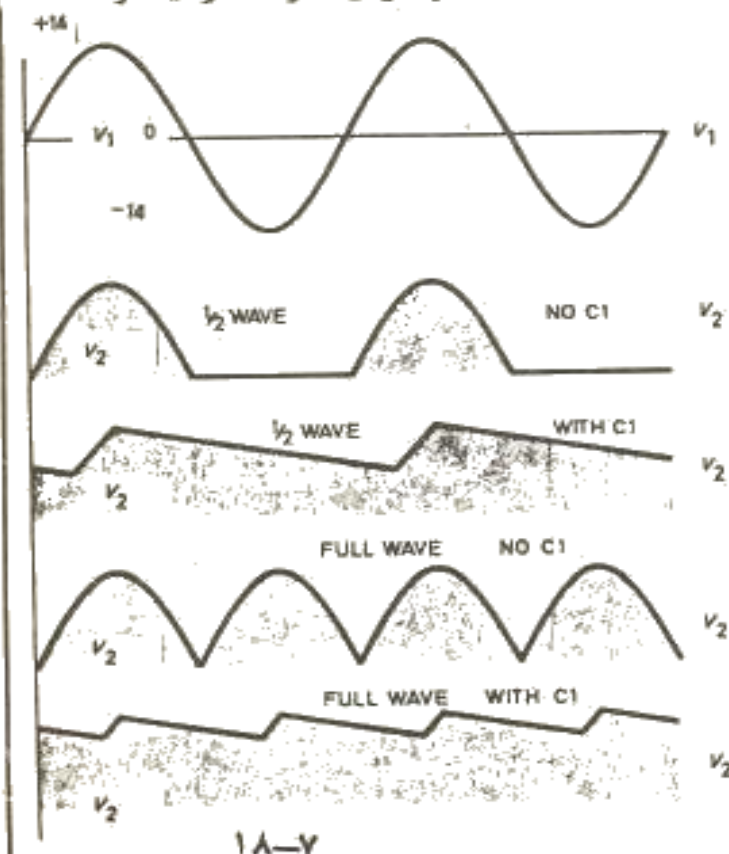
ولتاژ در بار کامل - ولتاژ در حالت بدون بار

ولتاژ در حالت بدون بار
مقدار حاصل از فرمول فوق اغلب بنام رگولاسیون (Regulation) نامیده میشود و به درصد بیان میگردد. بنابراین اگر ولتاژ در موقعی که به بار وصل می گردد از ۱۰۰ ولت به ۸۰ ولت بیفتد مقدار رگولاسیون برابر خواهد بود با:

$$\frac{100-80}{100} = \frac{20}{100} = 20\%$$

هرچه بار جریان بیشتری بکشد مقدار رایپل (نوسانات) موج خروجی بیشتری گردد زیرا خازن ذخیره کننده (Reservoir Cap) در مواقعی که دیود $D1$ هدایت نمیکند بیشتر خالی میگردد و عبارت دیگر افت آن بیشتر خواهد بود. اگر یک تثبیت کننده ولتاژ بین $C1$ و بار قرار گیرد ولتاژ خروجی مدار بهبود می یابد و استابلیزر بخوبی انجام وظیفه می کند. استابلیزر رایپل ها را می گیرد و ولتاژ خروجی ثابت نگه داشته میشود.

یکسو کنند ههای موج بندرت در آداپتورها بکار میرود. دلیل آن این است که جریان مستقیم بار از ثانویه ترانسفورمر می گذرد. این خوب نیست که عبور جریان مستقیم از ثانویه ترانس مغناطیس شدن هسته آهنی را افزایش میدهد. اگر سعی کنید هسته آهنی را هرچه بیشتر مغناطیس نمائید لحظهای خواهد رسید که هسته اشباع میگردد (Saturation) یا بعبارتی پر (fullup) میشود. در اثر اشباع شدن هسته اندوکتانس سیم پیچ ترانس کاهش می یابد بنابراین امپدانس اولیه افت می کند و جریان



— کمپانی زیمنس اخیراً "یک صفحه" خورشیدی وارد بازار کرده است بنام مدل sfh-120-36 که قادر به تولید ۱۵ ولت با شدت جریان یک آمپر است. اندازه‌های این صفحه خورشیدی عبارتند از $۱۳ \times ۴۸ \times ۵۶$ میلیمتر طول، عرض و ضخامت به ترتیب. استفاده از این صفحه خصوصاً در سیستمهای ارتباطی که در مناطق گرمسیر و حاشیه صحراها کار گذاشته میشود. بسیار مفید است. وزن کل آن چهار کیلوگرم است و بطورکلی از ۳۶ سل کوچک که هرکدام قادر به تولید ۴۰۰ میلی ولت، یک آمپر هستند، تشکیل شده است.

سلهای کوچک خورشیدی با اندازه‌های مختلف تا حداکثر ۲۰×۱۰ میلیمتر با پایه‌هایی برای لحیمکاری نیز تحت نام مدل SFH, 120-36 نیز توسط کارخانه تولید شده‌اند. از این سلولهای تکی می‌توان برای تغذیه ماشین حسابها، ساعتها و نظایر آنها استفاده کرد. آدرس کارخانه به قرار زیر است:

siemens ltd, simens,house,WINDWILL,RD,SUNBURY ON THAMES
MIDDLEREX,ENGLAND.

بقیه از ص قبل ...

در نتیجه ولتاژ موثر در دوسر دیود ۲۸ ولت است یعنی دیود باید بتواند در حالتی که هدایت نمی‌کند (معکوس بایاس است) ۲۸ ولت (دو برابر ولتاژ ماکزیمم ثانویه ترانس) را تحمل نماید. بهتر است دیودی که در این مدار بکار میرود دارای ولتاژ معکوس بیش از این مقدار باشد زیرا در غیر اینصورت دیود داغ شده و ممکن است از بین برود. کارخانه‌های سازنده دیود ولتاژ شکست معکوس (PIV) دیود را در کاتالوگ بیان میدارند، PIV مخفف کلمه (Peak Inverse Voltage) می باشد ولتاژ معکوس دوسر دیود از این مقدار نباید تجاوز کند.

دیود 1N4001 دارای PIV برابر ۵۰ ولت است. ولتاژهای معکوس بالا در تمامی یکسو کننده‌هایی که دیودها خازن ذخیره‌کننده را تغذیه می‌کنند وجود دارد. پاسخ به سئولات قسمت ۱۷ (شماره ۹).

- ۱- ABCBCBCC (ب)
- ۲- ۲۵۵ (الف)
- ۳- NOR (ب)
- ۴- ۲۳ (الف)

۵- برای این عمل باگیت‌های موجود بایستی از یک NOR و یک معکوس‌کننده استفاده گردد یعنی جواب صحیح (ب) و (ج) می باشد.

نیم موج پشت به پشت (Back to back) می باشد (شکل ۱۸-۶). دیود $D1$ در یک نیم سیکل هدایت میکند. که در شکل پلاریته آن نشان داده شده است. جریان از طریق سیم وسط Centre tap سیم پیچ از ترانس می‌گذرد و دیود $D2$ در نیم سیکل بعدی هدایت خواهد کرد. اثر جریان مستقیم در تصف سیم پیچ توسط جریان مستقیم در نیمه دیگر سیم پیچ حذف می‌گردد. زیرا این دو جریان در جهت مخالف یکدیگرند.

منحنی‌ها

در یکسوکننده تمام موج خازن $C1$ در هر سیکل دوبار شارژ میشود و بالطبع رایپل کاهش می یابد (شکل ۱۸-۷ پائینی). چهار دیود یکسوکننده تمام موج شکل ۱۸-۵ اغلب به پل دیود (Bridge diode) معروفند و در بازار بصورت یک پارچه یافت میشود.

به مدار یکسوساز نیم موج برمی گردیم: در پیک (ماکزیمم) نیم سیکل هدایت نشده، ولتاژ دو سر $D1$ را مطالعه می‌کنیم. فرض کنید باری به مدار وصل نشده است، بنابراین $C1$ کاملاً شارژ میشود. آند دیود در ولتاژ ۱۴- ولت قرار می‌گیرد و کاتد آن در ولتاژی حدود $۱۴+$ ولت می باشد (ولتاژ ذخیره شده در $C1$)



عیوبی که در مقاومت‌های سیمی بوجود می‌آیند عبارتند از:

(۱) در مقاومت‌های زیاد ممکن است سیم لکه دار شده باشد. (۲) اختلاف ضریب انبساط بین بدنه (میله سرامیکی) و پوشش‌های زجاجی در مقاومت‌هایی که پوشش لعابی زجاجی دارند ممکن است منجر به ترک خوردن مقاومت و نفوذ رطوبت در آن بشود. (۳) عبور جریان مستقیم از سیم پیچ ممکن است موجب زیاد شدن خاصیت قلبایی لعاب شود که خوساد تدریجی سیم - پیچ را به همراه می‌آورد. در مقاومت‌های دقیق برای از بین بردن ریشه عیب (۲) کارخانه‌ها پایه بوبین (میله) و حفاظ دور سیم پیچ را از یک جنس انتخاب می‌کنند.

انواع مخصوص

مقاومت‌های بسیار زیاد با فیلمی از ترکیبات مقاوم کربن در یک محفظه خلاء ساخته می‌شوند مجموعه حاصل بسیار شبیه به ترمیسور شیشه‌ای است با این روش مقاومت‌های تا حدود 10^{13}

اهم را می‌توان تهیه کرد.

مقاومت‌های کربنی - سرامیکی می‌توانند ولتاژهای زیاد (با حدود $25KW$) را به تحمل کنند و برای محدود کردن جریان در مدار چند برابر کننده ولتاژ تلویزیون بکار می‌روند. مقاومت‌های استاندارد مثل مقاومت‌های سیمی دقیق ساخته می‌شوند، سیمی که برای این کار به کار می‌رود مانگانت (Manganin)

است. مقدار دقیق مقاومت را می‌توان با موازی کردن یک مقاومت کم قابل تنظیم با ماده مقاوم بدست آورد. دامنه تغییرات آن بین 10^{-4} - 10^5 اهم و 10^5 اهم است.

مقاومت‌های دقیق (0.5%) پرتوان را می‌توان با نصب یک مقاومت سیمی با مقاومت فلزی پر قدرت داخل یک جعبه خنک کن آلومینیومی تهیه کرد. این مجموعه با خنک کن اضافی می‌تواند تا حدود $200W$ توان در اختیار بگذارد.

پیشرفتهای اخیر درباره مقاومت‌ها منجر به ساخت یک رشته مقاومت باثبات بسیار زیاد (از ۵% تا ۲% تیرانس) در دوردیف زیر یک سرپوش شده است. این مجموعه بسیار شبیه دیگر مدارهای مینیاتوری دیگری است که تاکنون عرضه شده است. این مجموعه این امکان را به ما می‌دهد تا در جاهایی که به مجموعه‌ای از مقاومت‌های کم توان و ثابت نیاز داشته باشیم، مثل تغذیه LED ها از این مقاومت‌ها استفاده کنیم.

دو نوع جوهر مقاوم در ساخت مقاومت‌های رشته‌ای بکار می‌رود که فیلم نازک یا ضخیمی از ماده مقاوم را در اختیار می‌گذارد.

بطور کلی برای تهیه صفحه فیلمی دو نوع جوهر مقاوم بکار می‌رود که عبارتند از: تیکل - کروم (با ضریب حرارتی رزیستانس $30ppm/C$) و تانتالوم (Tantalum) آلومینیم (با ضریب حرارتی رزیستانس $150ppm/C$) پایه صفحه‌ای از جنس شیشه خالص قلبایی است و با تولید خلاء ساخته می‌شود. طرز ساخت شکل هندسی مقاومت‌ها هم، سیاه کردن انتخابی سطح است برای این کار از لیزر هم ممکن است کمک گرفته شود. برای قسمت‌های هادی هم از فیلم بخار طلا استفاده می‌کنند. اتصالات خروجی را هم با لحیم کردن با فشار یا حرارت محکم می‌کنند. بسته بندی هم ممکن است به صورت $d.i.d$ باشد با باقراردادن در یک قوطی فلزی مملو از گاز.

انواع با فیلم ضخیم هم با روش مشابهی ساخته می‌شوند و جوهری که برای ایجاد مقاومت بکار میرود همان ماده مقاوم مقاومت‌های فلز لعاب شیشه‌ای است که از مخلوط معلق عالی یک فلز یا اکسید فلز یا پودر شیشه تشکیل شده است. جوهر را روی صفحه‌ای از سرامیک پهن می‌کنند و پس از خشک شدن آتش می‌زنند سپس روی آن

چون ولتاژ اغتشاشی روی مقاومت بطور اتفاقی کم و زیاد میشود و دارای مقادیر $P_{Fourier}$ (یک رشته تقسیمی جزئی فرکانسی) است و باید وسیعی از فرکانس را می پوشاند بنابراین مشخص کردن ولتاژ اغتشاشی بصورت باندی از فرکانس که در معادله ۸ آمده مناسب است، این معادله چنین است.

$$e^{-2} = 4KRTSf \quad (A1)$$

با در نظر گرفتن مدار معادلی که در شکل ۱۸ نشان داده شده است معادله (A1) را می توان بصورت ذیل بدست آورده داریم:

$$V^2 C = \frac{C^2}{1 + (WRC)^2} \quad (A2)$$

شرایط موجود در شکل ۱۶ را کاملاً روشن و توحیح می کند. از نظر ترمودینامیک، مدار سیستمی بایک درجه آزادی است. با توجه به قضیه ترمودینامیک، انرژی ذخیره شده در خازن مساوی با $1/2KT$ است بنابراین:

$1/2KT = 1/2CV^2 = \int_0^\infty \frac{e^2 df}{1 + (WRC)^2} \quad (A3)$
 انتگرال را با توجه به اتفاقی بودن فرکانس اغتشاش روی تمام فرکانسها حساب می کنیم. با در نظر گرفتن اینکه ولتاژ اغتشاشی بستگی به فرکانس آن ندارد، داریم:

$$(A4) \quad KT = Ce^2 \int_0^\infty \frac{df}{1 + (WRC)^2} = e^2 / 4R$$

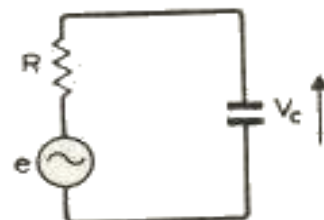
$$e^2 = 4RKT$$

معادله (A4) نشان می دهد که ولتاژ اغتشاشی مقاومتها مستقل از فرکانس آنهاست، و از این رو، شبیه به انرژی نور سفید خورشید است. بخاطر کشف این اغتشاش توسط *Nyquist* *Johnson* بنامشان خوانده می شود. معادله (4) برای باند مشخص از فرکانس معادله (۲) را بدست می دهد.

در آزمایشهایی که به هنگام عبور جریان مستقیم از روی مقاومتها شده است ولتاژهای اغتشاشی زیادی از نوع ولتاژهای جانسون مشاهده شده است با وجودیکه منابع فیزیکی این ولتاژهای اغتشاشی اضافی دقیقاً مشخص نیستند، توضیحی برای آثار تجربی آن در معادله A5 (با معادله ۸ مقایسه کنید) آمده است.

را با جعبه عایقی می پوشانند و خشک می کنند. این کار را سه یا چهار بار انجام میدهند تا شبکه مقاومت کاملی (به همراه پایه ها) بدست بیاید. سپس برای جلوگیری از واکنشهای ناخواسته با جوهر، در شرایط کنترل شده آن را از درون کوره عبور می دهند. مدارهایی را که از فیلم ضخیم ساخته شده باشند در قوطی های *d.i.l* بسته بندی می کنند. ممکن است همه مدار را به همراه چند خازن کوچک بسته بندی کنند. اکثر کارخانه ها اطلاعاتی برای طراحی مدار را هم به همراهش به خریدار می دهند. تئرانس مقاومت هایی که به این ترتیب ساخته می شوند. را تا ۲٪ می توان کاهش داد.

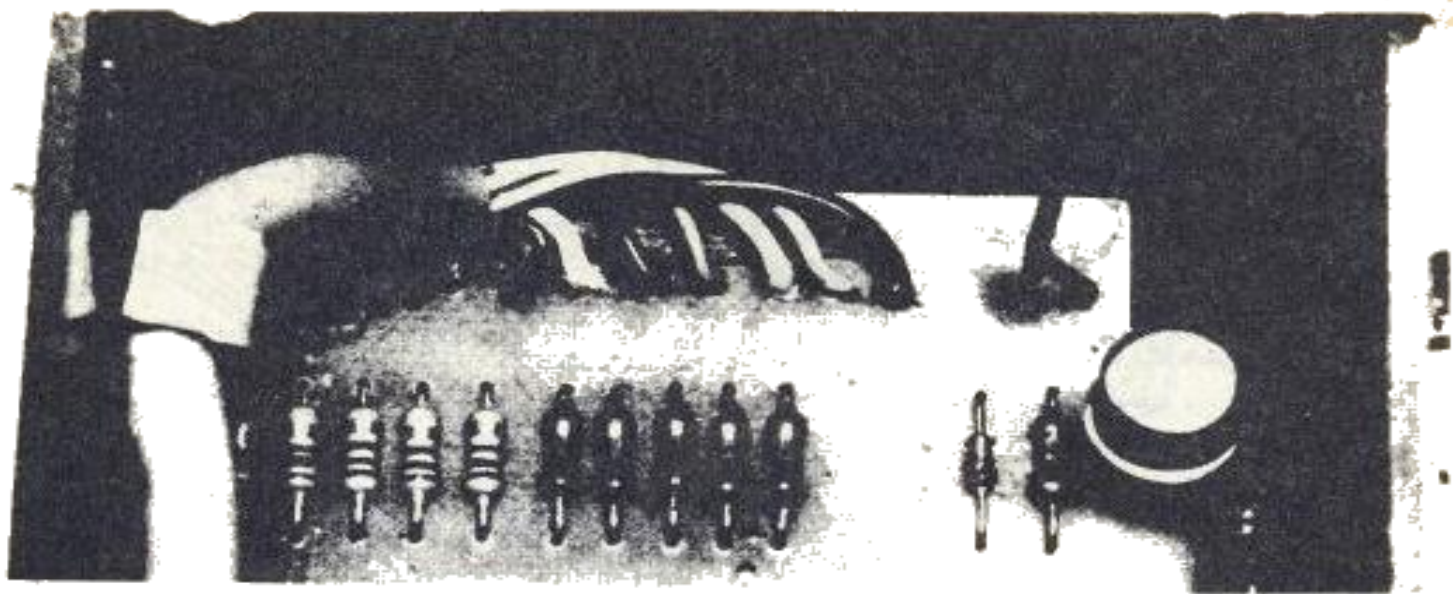
منابعی برای اطلاعات و مطالعه بیشتر بسیاری از کارخانه ها اطلاعات مفیدی درباره مقاومت های ثابت عرضه می کنند. در میان اینها اطلاعات فنی ای که از طرف *Allen Bradley, VTM, Electrosoil, Mullard, ITT, Welwyn, Dale, Utronix* عرضه شده است از همه جالبتر و مفیدتر است. لیست کوتاهی از منابع و مراجع دیگری برای مطالعه ذیلاً می آید.



شکل ۱۸- مدار معادلی اغتشاش e ولتاژ اغتشاش R مقاومت بدون اغتشاش و C خازن موازی است. ضمینه

اغتشاش در مقاومتها

ولتاژ اغتشاش که در مقاومتها تولید می شود به خاطر حرکت اتفاقی الکترونهای آزاد در ماده مقاوم مقاومت است. در هادی ها الکترونها به خاطر انرژی جنبشی شان می توانند آزادانه حرکت کنند و در یک لحظه ممکن است به یک پایه خروجی تعداد بیشتری الکترون برسد تا به پایه دیگر. بنابراین اختلاف پتانسیل ضعیفی بین دوسر مقاومت بوجود می آید که باعث رانده شدن الکترونها از یک پایه به پایه دیگر می شود.



قسمت دوم

تهیه و تنظیم از: بهزاد سوفر
مهندس برق از دانشگاه صنعتی شریف

پنج الکترونیک برای حفاظت آبی

جدول کاربرد	carbon comp.	carbon film	metal oxide	metal glaze service	metal glaze commercial	metal film	wirewound commercial	wirewound precision
Resistance range (Ω)	10-22M	1-10M	10-150k	10-150k	10-150k	100-1M	100-1M	10-500k
Selection tolerance (%)	5-20	5	1-5	0.5	1	0.2-1	5-10	<0.5-0.1
Max d.c. voltage (V)	500	500	500	350	350	350	dependent on type	350
Insulation resistance (Ω)	10^4	10^7	10^8	10^9	10^9	10^9	10^7	10^8
Voltage coefficient (ppm/V)	3000	100	negligible	negligible	negligible	negligible	negligible	negligible
Average size (length x diam) (mm)	15x6	10x3	7x2.5	7x2.5	7x2.5	7x2.5	dependent on type	on type
Cost	low	low	fair	fair	fair	fair	fair	high
Noise ($\mu V/V$)	3	0.15	0.03	0.4	1.0	0.015	negligible	negligible
Average frequency range (MHz)	~10	~50	~50	~50	~50	~50	~50	~50
Stability after 1000 hours (%)	<20	<1	<0.5	<0.5	<1.0	<0.2	<2	<0.05
Max operating temp (ambient + load)	110	150	150	95	120	150	350	150
Temperature coefficient* of resistance (ppm/°C)	<1200	250-1200	50-250	100	100	15-100	<200	<5
Max wattage (W) at surface temp of 70°C	2	2	10	1	5	1"	50	

انواع بتوان تری هم موجود است.

فیزیکی و نوع ماده مقاوم به شدت تغییر میکند. این جریان درهادی‌ها و مقاوم‌های سیمی اصلاً وجود ندارد. مقاوم‌های کربنی بخاطر اتصالات داخلی‌شان، همچنانکه در شکل ۸ خطوط کلی آن نشان داده شده است، اغتشاش زیادی از این نوع را تولید می‌کنند.

R.A.Fairs, B.S.C.
Rank Radio International

$$(A5) \quad e^{-2} = a \frac{I^2}{F} S f$$

که در آن a ثابت (که بستگی تام به ماده مقاوم مقاومت و شکل هندسی آن دارد و I شدت جریان مستقیم و F فرکانس است. بزرگی اغتشاشی که از معادله (A5) بدست می‌آید (بنام جریان اغتشاشی E) با شکل

- قبل از چاپ قسمت دوم قسمتهای زیر را که مربوط به قسمت اول مقاله می باشد تصحیح نمائید .
- * صفحه ۸۸ سطر ۲۹ : ولتاژ در کلکتور ترانزیستور برابر ۵ ولت می باشد .
 - * صفحه ۸۹ بالای عکس بترتیب آی - سی های ۳ و ۵ و آی - سی های ۶ و ۲ و آی - سی های ۱ و ۴ می باشد .
 - * صفحه ۹۰ سطر ۶ : در عوض پائین آمدن سیگنال یعنی تبدیل آن از یک به صفر ،
 - * صفحه ۹۱ سطر ۱۸ : و ضمناً " ورودی همواره بقطب منفی متصل است
 - * صفحه ۹۳ سطر ۱۵ : با در نظر گرفتن این موضوع برابر ۹۴ یعنی ۰۰۰۰۰۶۵۶۱

۱- مدارهای چایی

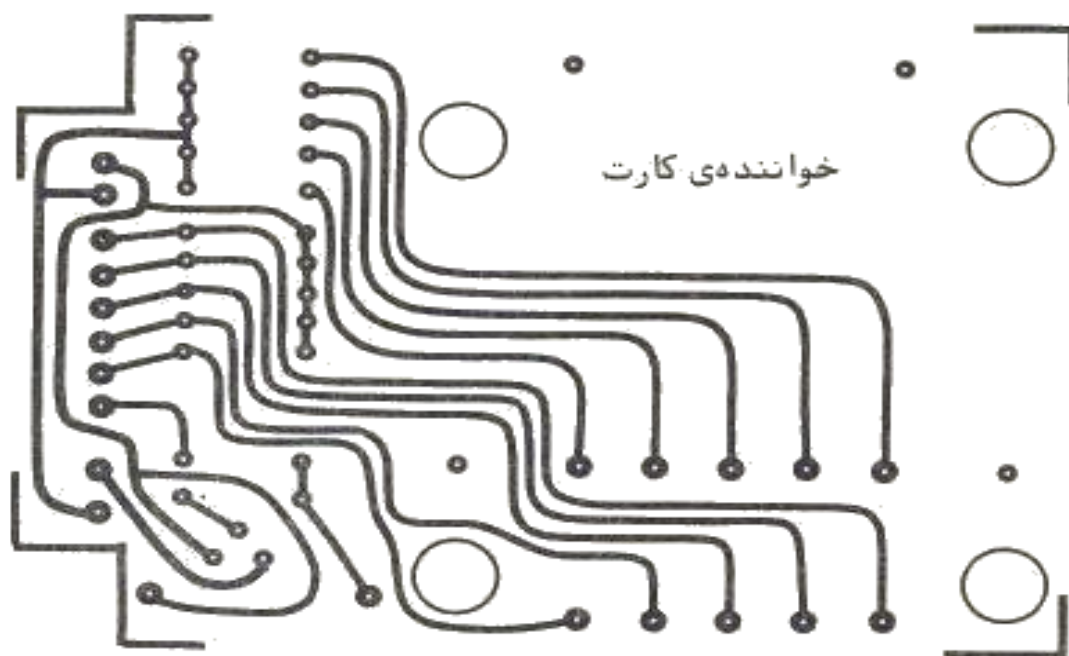
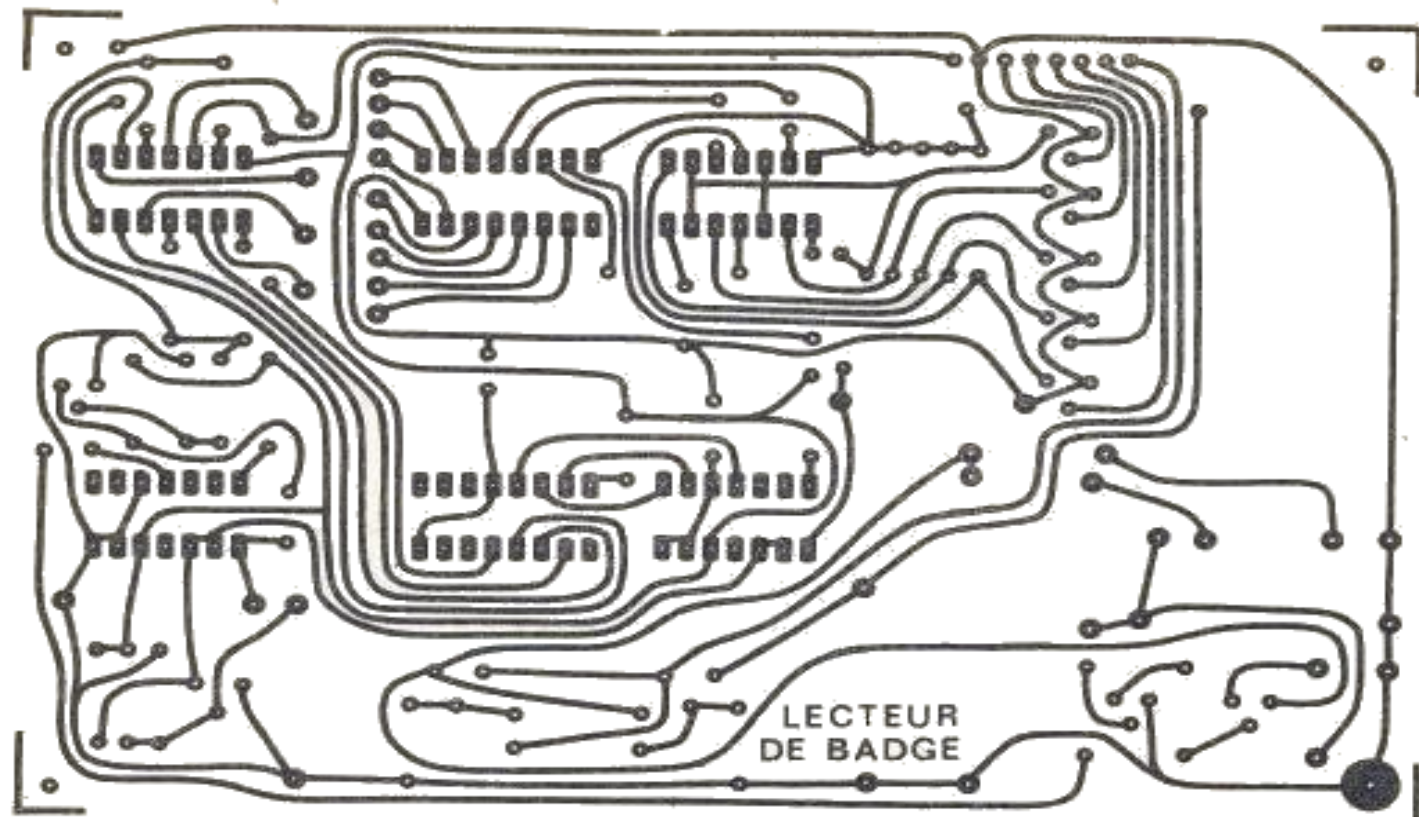
دو مدار چایی لازم است : یکی برای "جعبه خواننده ی کارت" و دیگری برای "جعبه رله"، این دو مدار با اندازه ی طبیعی خود در شکل ۶ نشان داده شده اند . عرض باندهای بکار رفته در این مدارها ۸/۵ میلی متر است . چون جنس Epoxy در پرکلور آهن غوطه ور نمی شود ، بهتر است باین ترتیب عمل کنید که دو قطعه چوب کوچک را بکمک چسب نواری به پشت صفحه ی Epoxy بچسبانید . باین ترتیب مدار چایی که سطح مسی آن بطرف پائین است در پشتک پلاستیکی محتوی پرکلور آهن غوطه ور میشود . چون باقیمانده های ناشی از فعل و انفعال شیمیائی ، از سطح صفحه جدا شده و به عمق ظرف میافتند بنابراین هجوم مس بسیار سریع انجام میشود و گراور تمیزتری حاصل میشود . تجربه نشان داده است که ۲۰ الی ۳۰ دقیقه برای اینکار کافی خواهد بود .

تمام سوراخها را بوسیله یک مته ۸/۵ میلی متری ایجاد نمائید . اما سوراخهایی که خازنها و مقاومهای ۱ وات (R29) را می پذیرند باید بقطر ۱/۱ میلی متر ایجاد نمائید . و نیز سوراخهای مربوط به ۱۳ سرسیم مربوط به برنامه ریزی (Programmation) را بقطر ۱/۲ میلی متر ایجاد کنید . با توجه بآنکه این دستگاه بر روی یک اتومبیل نصب میشود لذا قویاً توصیه میشود که پس از آنکه مدار چایی را با یک کاغذ سمباده ی نرم تمیز کردید ، آنرا بدقت بکمک یک هویه قلع اندود کنید . پس از نصب اجزاء اثرات روغن لحیم را با سانی بکمک یک قلم موی آغشته به آستون برطرف نمائید .

۲- قرار دادن اجزاء

الف) جعبه خواننده ی کارت

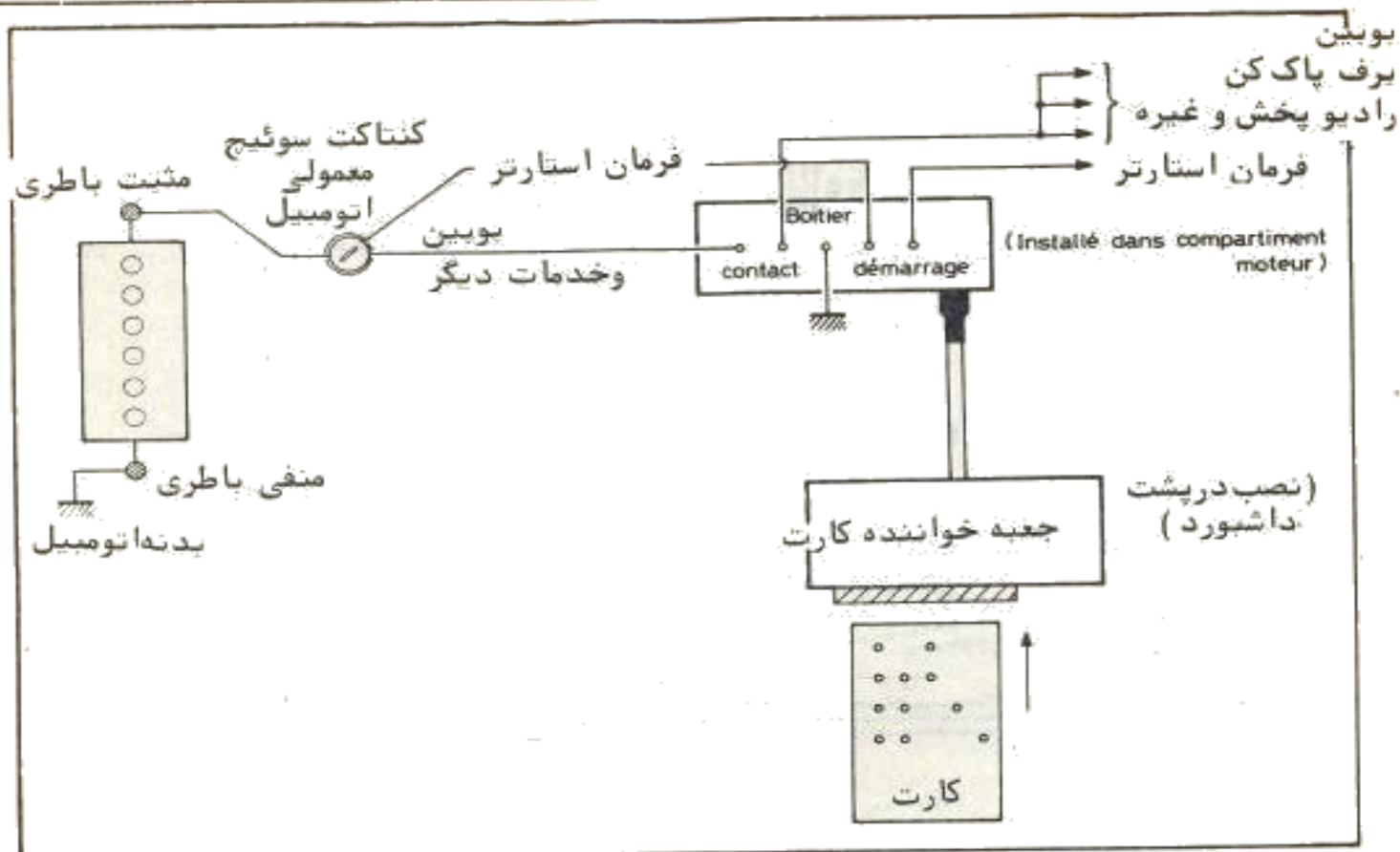
ابتدا مقاومتها ، دیودها ، خازنها و ترانزیستورها را در جای خود قرار دهید ضمن آنکه به قطبهای خازنها و دیودها توجه خواهید داشت . در مورد ۵ فتوترانزیستور BPW17 میتوانید جای آنها را اول آماده کنید و سرهای آنها را بطور مناسب ختم کنید ولی آنها را بلافاصله لحیم نکنید . برای نصب بهتر و اجتناب از وارد شدن فشار بر سرهای فتوترانزیستورها بهتر است قطعات شماره ۱ و ۲ و ۳ از وسیله ی خواننده ی کارت را نصب کنید . پس از آن ، مدار چایی را که فتوترانزیستورهای لحیم نشده بر روی آنست در جای خود محکم کنید و فقط در این موقع است که باید آنها را لحیم کنید . پیش از آن ، بدقت به سرهای آنها توجه کنید : علامت قرمز ، نشان دهنده ی کلکتور است . بالاخره ، میتوانید سیمهای مختلف خروجی از کابل



شکل ۶ - دو مدار چاپی با اندازه‌ی طبیعی

شیلدار ۷ یا ۸ سیمه را پس از یادداشت رنگ آنها، با دقت و توجه زیاد لحیم کنید.
(ب) جعبه رله

در وهله اول، استراپ‌های رابط را که تعداد آنها ۱۴ است در جای خود نصب نمایید. با توجه بآنکه تقاطعی وجود ندارد می‌توانید از سیم قلع اتدود لخت استفاده کنید. سپس نوبت به مقاومتها، دیودها، خازنها و ترانزیستورها میرسد. بازهم تکرار میکنیم، یکبار دیگر سرهای اجزاء را کنترل کنید. تاکید ما بدان جهت است که تجربه نشان داده که یک دیودی که بطور



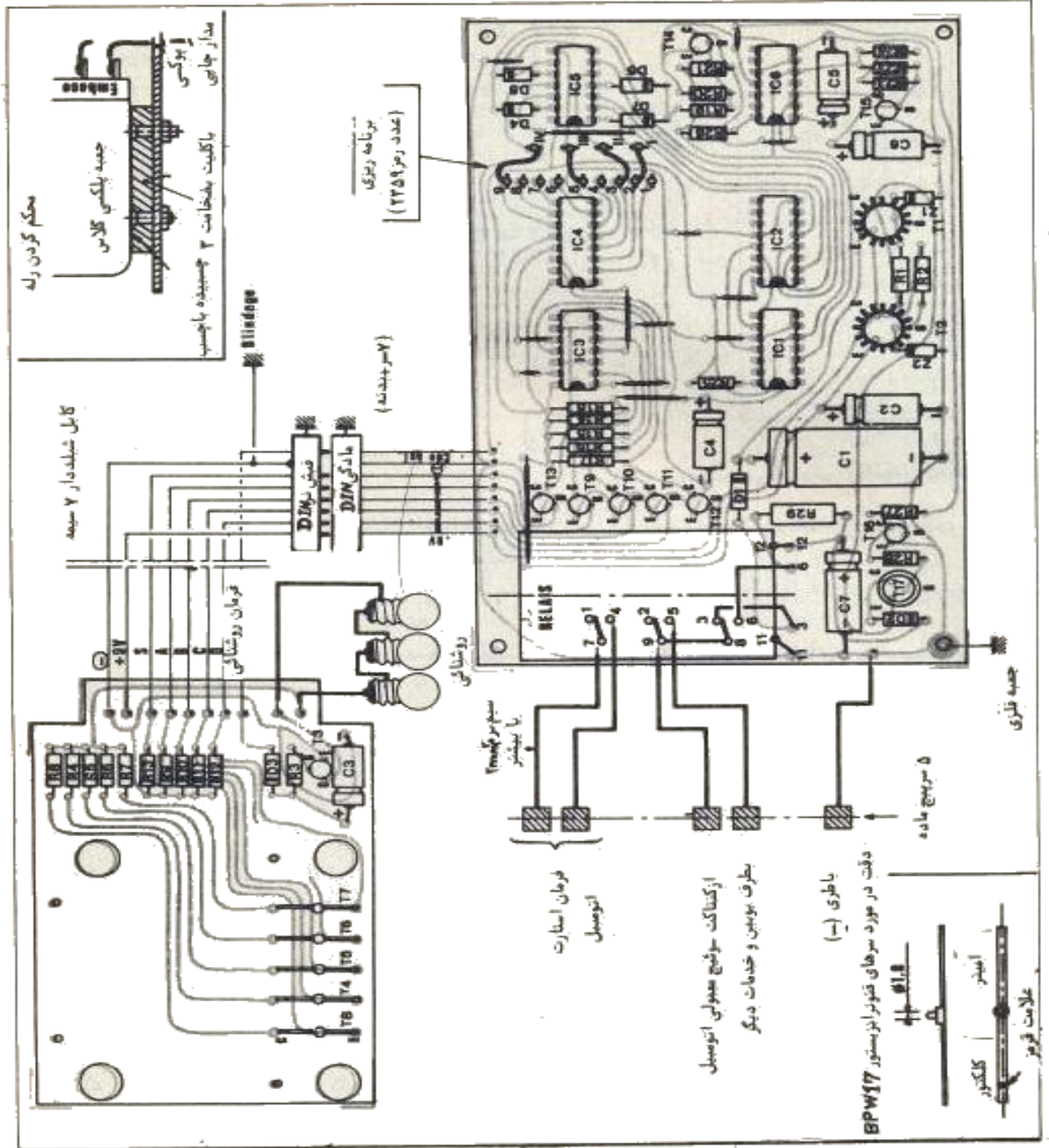
شکل ۱۲- اتصال دو جعبه بر روی اتومبیل

معکوس و در خلاف جهت خود نصب شده باشد نه تنها میتواند از کار مدار جلوگیری کند بلکه ممکن است اجزاء دیگری را که با آن مرتبط هستند خراب کند و از بین ببرد. در آخر سر، مدار آی سی را لحیم کنید (بعلامت آنها توجه کنید!)، باین ترتیب که ابتدا پایه های شماره ۱ تمام آی سی ها بعد پایه های شماره ۲ و الی آخر... این باعث میشود که آی سی های مختلف، زمان لازم برای خنک شدن در فاصله بین هر دو لحیم منوالی را داشته باشند.

نصب رله مطابق نقشه ی شکل ۷ بصورت خواسته صورت میگیرد. با توجه به مقدار شدت جریانی که ممکن است از کنتاکتهای این رله عبور نماید باید رله ی مناسبی برای اینکار انتخاب کرد. رله ای که ما بکار برده ایم، یک رله $MT1, 12V, 3RT$ است که قادر است جریانی در حد ۱۵ آمپر را قطع نماید. بعضی سیمهای خروجی این رله مستقیماً یکمک سیم نرم روی پوشدار نازک از مدار چاپی وصل خواهند شد. ولی سیمهای "کار" رله بوسیله سیمهای کلفت به ۵ سرپیچ ماده وصل میشوند. بالاخره، باید یکمک ۸ سیم دو مدار چاپی را از طریق فیش و مادکی DIN (هفت سر + بدنه) بهم وصل کنید. توصیه میکنیم که از سیمهای افشان در رنگهای مختلف استفاده کنید. اینجاست که امکان اشنایه وجود دارد: در مورد اتصال سرهای نر و ماده ی DIN باید دقت و توجه زیادی بکنید.

۳- مونتاژ جعبه خواننده ی کارت

تصاویر از جلو (برش) و از بالای جعبه ی "خواننده ی کارت" را در شکل ۸ ملاحظه می کنید. برای ساختن و مونتاژ این جعبه، بهتر است ابتدا قطعات ۱ و ۲ و ۳ را که تصاویر و مشخصات آنها در شکل ۹ داده شده اند بسازید. مسلماً، دقت زیاد در ساخت این جعبه طرز کار بهتر

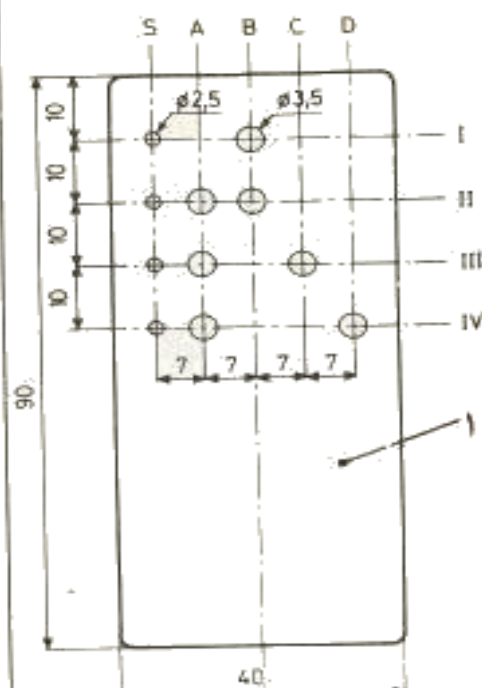


شکل ۷- محل و ترتیب قرار دادن اجزاء و طرز اتصال دو مدار بهم دیگر توجه و دقت به سرهای ترازیستور

شکل ۱۰ - استفاده از الگو برای ساختن خود کارت
جدول و الگو برای
ایجاد سوراخ در کارت
(طبق برنامه ریزی دلخواه) قطر سوراخهای

ستون S: ۲/۵

ستونهای A: ۳/۵
B
C
D



فورمیکا به ضخامت
استاندارد ۱/۴

مثالی از کارت مقابل

شماره رمز

2359

رقم مورد نظر	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

۲/۵ میلیمتر کمتر برای امکان لغزش کارت

دستگاه "خواننده کارت" را بدنبال خواهد داشت. لذا توصیه میکنیم که هر سه قطعه ۱ و ۲ و ۳ را توسط یک گیره رومیزی یا وسیله مشابهی بهم فشار داده و آنها را در جاهای لازم با هم سوراخ کنید. برای ایجاد ۵ سوراخ از دستگاه خواننده که پشت آنها فتوترانزیستورها قرار میکنند دقت خیلی بیشتری لازم است.

مدار چایی، به قطعه شماره ۱ متصل میشود و نه به نه جعبه، و تمامی مجموعه یعنی ۳ قطعه ۱ و ۲ و ۳ و مدار چایی بوسیله چهار پیچ و مهره به نه جعبه متصل میشود. چهار استوانه کوچک که از مدار چایی عبور داده میشوند آنها را فاصله چند میلیمتر از نه جعبه نگه میدارند. همینطور لازم است که روی هر یک از چهار پیچ ثابت کننده، بین مدار چایی و قطعه شماره ۱، دو واشر قرار داده شود تا در موقع محکم کردن این پیچها، فتوترانزیستورها که اجزائی بسناظریف هستند، صدمه نبینند.

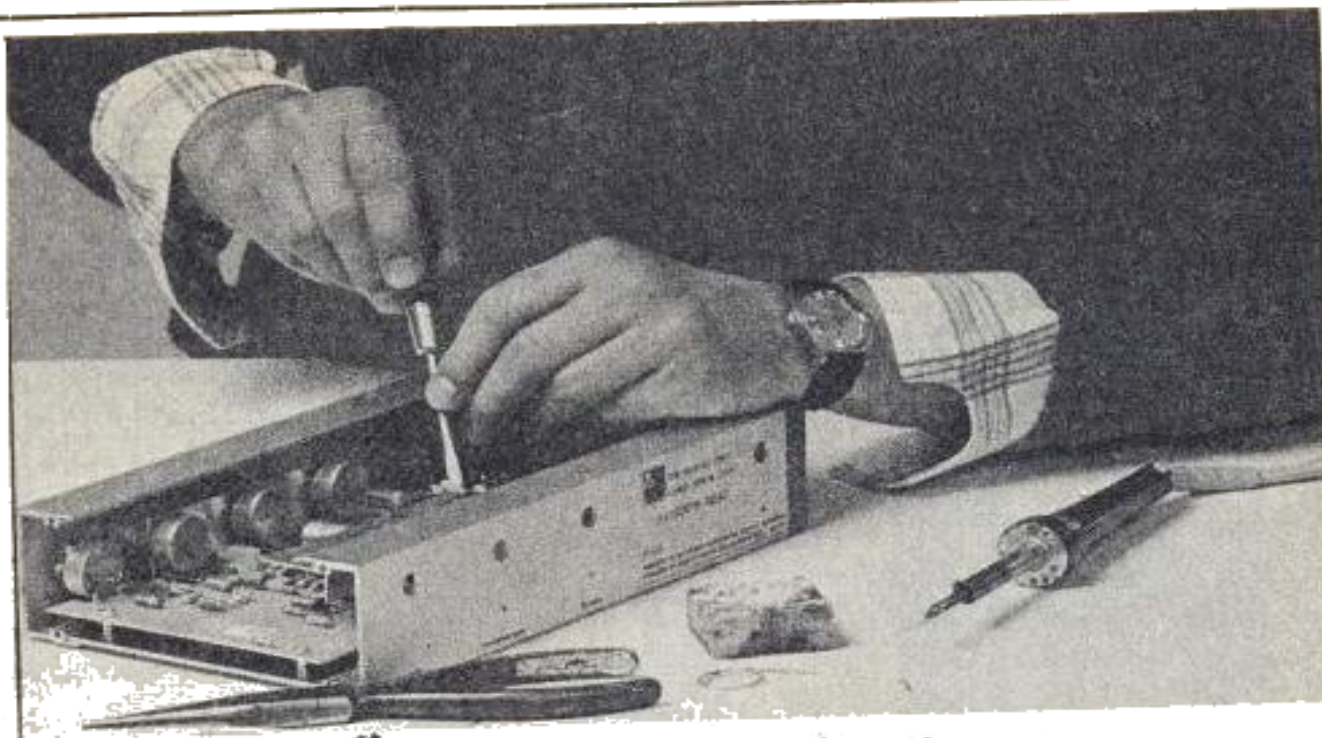
حای سه لامپ
۶V/0.1A را باید بخوبی روی محور "قرائت" تعیین کرد و سربسجهای آنها را به درب جعبه ثابت کرد.
۴- ساختن "کارت"

در شکل ۱۰ جزئیات این قطعه را می بینید. کارت از جنس فورمیکا انتخاب شده است که علاوه بر آنکه محکم و زیباست بوفور نیز یافت میشود. عرض کارت را که از نظر تئوری ۴۰ میلیمتر است باید اندکی کمتر انتخاب نمود تا لغزش آن در دستگاه خواننده آن باسانی صورت گیرد.

برای آنکه در ضمن خط کشی، کارت سوراخ نشود:

- یا باید این خط کشی را بایک مداد نوک بیز انجام دهید (که با توجه بآنکه خطوط حاصله برحمت دیده میشوند این، کار ساده ای نیست).

- یا اینکه یک ورق فولادی ب ضخامت ۲ میلیمتر با ابعاد کارت تهیه کنید و تعداد ۲۰ سوراخ ۲ میلیمتری در آن ایجاد نمائید و از آن بعنوان مدل و الگو استفاده کنید و بنابراین کافی است که از روی آن سوراخهای مورد نظر را در کارت بوجود آورید (که این راه حل بهتری است).



طرح‌هایی از خوانندگان

ربر نظر شورای نویسندگان

گیرنده AM با آی-سی

یک عدد خازن $0.1 \mu F$ با خروجی سری گردد. سیم پیچ $L1$ تشکیل شده از ۶ دور سیم 0.24 / ۲۴ میلی‌متر روی لوله‌ای به قطر ۹ میلی‌متر یا هسته فریت که با تغییر دور این سیم پیچ میتوان امواج $200 KHZ$ تا $3 MHz$ را اخذ نمود. ولتاژ کار دستگاه $1/1$ تا $1/5$ ولت است و چون این تیونر بسیار مناسب برای آمپلی فایرهای مختلف می‌باشد لذا اگر بخواهید از ولتاژ آمپلی فایرتان برای تیونر استفاده کنید بایستی مقاومت را برداشته و با توجه به ولتاژ کار آمپلی فایرتان از فرمول

$$R = \frac{V-1}{0.0005}$$

مقدار R را حساب کرده و بجای مقاومت 680 اهم قرار دهید

طرحی را که ملاحظه می‌نمائید طرح تیونری $A.M$ است با آی.سی $2N414$ که مشخصات کلی آن در زیر نقشه داده شده است. امواج رادیویی ($R.F$) از طریق القاء وارد سیم پیچ مدار هماهنگی شده و از آنجا برای جدا شدن فرکانسهای صوتی ($B.F$) از فرکانسهای کاریبر و همچنین تقویت به ورودی $I.C$ (پایه شماره ۲) که دارای امپدانس زیادی برابر $1.5 M$ می‌باشد هدایت میشود. عمل جداسازی و تقویت امواج طی چهار مرحله صورت گرفته و در مرحله پنجم علاوه بر تقویت، امواج یکسو نیز می‌شوند که امواج یکسو شده را میتوان از پایه شماره ۱ اخذ نمود. یادآوری میشود که هنگام وصل کردن تیونر به آمپلی فایر لازم است

میشود در محاسبه این مقاومت دقت کافی مبذول دارید چون ولتاژ کار آی.سی به $1.5V$ محدود شده و در صورت تجاوز از این حد آی.سی خواهد سوخت. ضمناً این مدار صد درصد عملی و آزمایش شده، و قادر است تمام امواج متوسط به توسط رادیوهای تجاری اخذ میشود را اخذ نماید.

به امید پیروزی

آدرس اردستان - امیران - رمضان زائری
دانشجوی رشته الکترونیک

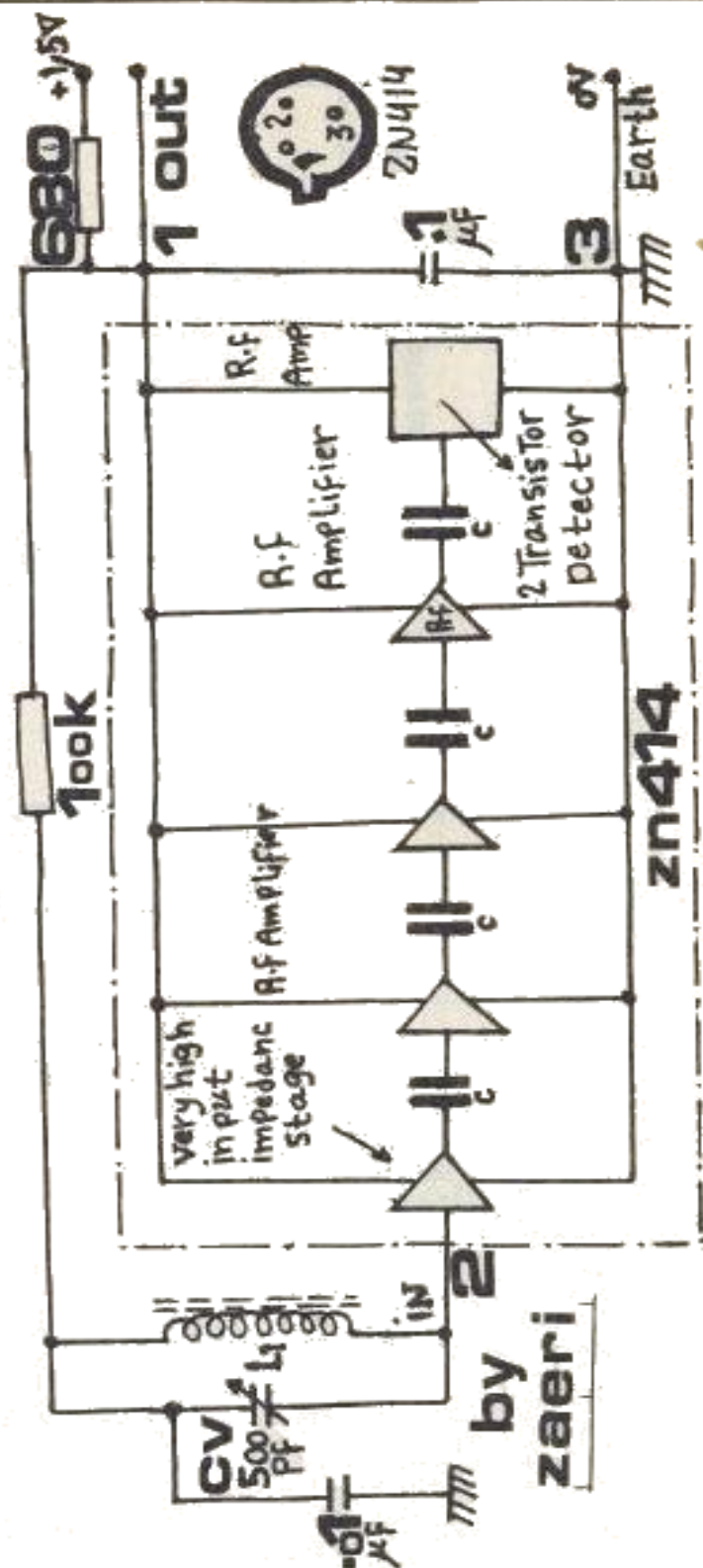
کنتاکتور

شرح مدار:

این مدار کنتاکتور طرز کار بسیار دقیق دارد که با هیچ یک از طرحهای ترانزیستوری مشابه، قابل مقایسه نیست. این مدار میتواند یک رله را ۱۲ بار در ثانیه تا هر ۵ ثانیه یکبار، قطع و وصل کند.

اصول کار دستگاه بسیار ساده است. آی.سی ۵۵۵ بصورت مولتی ویبراتور مورد استفاده قرار گرفته. آی.سی میتواند پالاسهای ۱ دقیقه یکبار تا ۱۶ هزار در ثانیه تولید نماید که بصورت فرکانس صوتی قابل شنیدن است. ما در اینجا به پالاسهای زیادی احتیاج نداریم، زیرا آی.سی ۷۴۷۳ نمیتواند آنها را از هم تمیز دهد.

فرکانس ایجاد شده توسط آی.سی ۵۵۵ بستگی به مقاومت بین پایه ۷ و ۴ آن دارد. بنابراین مقاومت $400K$ را بطور ثابت انتخاب می‌کنیم تا پالاسهای ایجاد شده کمتر از ۱۵ بار در هر ثانیه باشد و ولوم ۲ مگا اهم برای افزودن بر این مقاومت، که بتوانیم سرعت قطع و وصل شدن رله را به دلخواه کم یا زیاد کنیم، خروجی این آی.سی در پایه ۳ ظاهر میشود که پس از عبور از یک مقاومت و یک خازن وارد پایه ۱، ۷۴۷۳ میشود. این آی.سی که یک فلیپ فلاپ است با یک پالاس به حالت قطع و با یک پالاس دیگر به حالت وصل می‌رود که به صورت جریان کوچکی در پایه ۱۲ همین آی.سی ظاهر میشود که پس از عبور از یک مقاومت وارد بیس ترانزیستور میشود و پس از تقویت میتواند



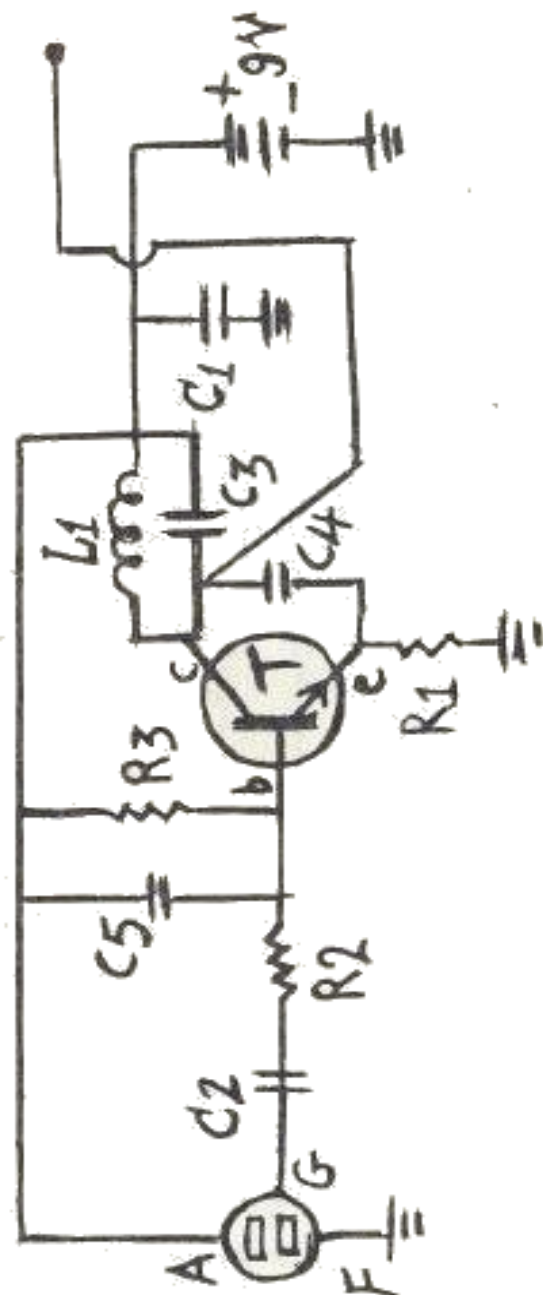
و نیز برای تثبیت ولتاژ از یک عدد زبر ۱/۱ تا ۱/۵ ولت میتوانید استفاده نمایید. در فرمول فوق‌الذکر V ولتاژ کار آمپلی فایر و R مقاومتی است که بجای عدد ۶۸۰ قرار میگیرد. مثلاً اگر ولتاژ آمپلی فایری برابر $36V$ باشد با توجه به فرمول مقدار R برابر $70K$ است. توصیه

آدرس - اصفهان خیابان خیام - کوی شمس
مقابل مدرسه ۱۵ خرداد منزل آقای قدرت الله
صادقی

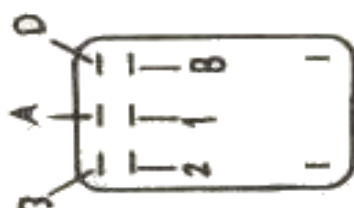
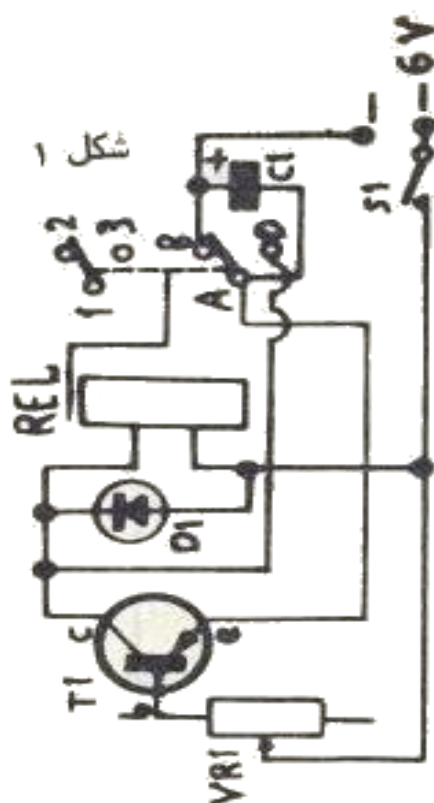


فلاشر

مدار زیر یک فلاشر پر قدرت می باشد که قادر است یک لامپ نئون ۲۲۰ ولت را با ثابت زمانی که ما تعیین می کنیم در فواصل زمانی معین بکار انداخته و چشمک و یا به اصطلاح فلاش بزند اساس کار مدار زیر را یک نوسان ساز تشکیل می دهد. که یک ترانزیستور تک اتصالی $T-UJT$ می باشد. که سرعت و فاصله فلاشها توسط خازن و مقاومت با ثابت زمانی $t = R \cdot L$ بدست می آید. این نوسانات از طریق خازن $0.47 \mu F$ به طبقه بعدی کوپل میشود. طبقه بعدی از دو ترانزیستور تیپ منفی $BC108$ تشکیل یافته است که یک زوج دارلینگتون را تشکیل میدهند. نوسانات که توسط UJT بوجود آمد توسط این دو ترانزیستور صد ها برابر تقویت شده و از طریق یک ترانسفورماتور معمولی که برق شهر را به ولتاژ کم تبدیل میکند لامپ نئون را قادر به فلاش زدن میکند البته باید در اینجا توضیح داد که این ترانسفورماتور در اینجا معکوس کار گذاشته شده است و قادر است ولتاژ کم را به ولتاژ ۲۲۰ تبدیل نموده و لامپ نئون را روشن و خاموش گرداند. ترانسفورماتور یک



۱- سیم پیچ مخصوص اسلایاتور (هفت دور سیم لاکه به قطر یک سانتیمتر)
ANT - آنتن ۷۵ سانتیمتری (یا کوچکتر).
MiG - میکروفن کندانسوری (electret) میکروفن سه سیمه می باشد
A سیم آبی میکروفن و G سیم سیاه میکروفن و F سیم سفید میکروفن می باشد.
برای ولتاژ ۱۸ ولت یک مقاومت ۴/۷ کیلو با سیم آبی میکروفن سری نماید.
با آرزوی موفقیت هرچه بیشتر
دانشجوی سال دوم هنرستان فنی امیر کبیر
اصفهان - محمد رضا صادقی



زدن لامپها با تغییرانجام می‌گیرد میتوان اینکار را با تغییر ظرفیت $C1$ نیز انجام دهید. بهتر است بر روی $T1$ یک رادیاتور نصب کنید. بستگی به ولتاژ و جریان لامپها دارد

$R1-AC128$ $VR1-500$ $CI=1000 \mu F$.
 $D1=0A75$ $S1-S2$ کلید قطع و وصل
 رله ۶ ولتی دو قطبیه دورا ره REL
 آدرس: اصفهان - خیابان رکن الدوله پلاک ۲
 مصطفی شفیعی در طرح این مدار از هیچ مایخذی
 استفاده نکردم .

2N3054 که ترانزیستور قدرت است داده می شود. یک بلندگوی 8 Ω در مدار C این ترانزیستور بسته شده و قدرت آن بایستی حداقل 10W باشد. ترانزیستور 2N3054 بوسیله یک پیچ که جای C ترانزیستور است به مدار چاپی اتصال داده میشود و دو پایه E و B از سوراخهای مدار چاپی بیرون می آیند و پس از خم شدن لحیم می شوند. دو ترانزیستور AC126 و AC128 مدولاسیون فرکانس را انجام میدهند و مدت زمان نوسانات را دو خازن 5mF تعیین میکنند. این دستگاه با ولتاژ از 9 تا 18 ولت کار میکند و قدرت خروجی آن با ولتاژ تغذیه بستگی مستقیم دارد.

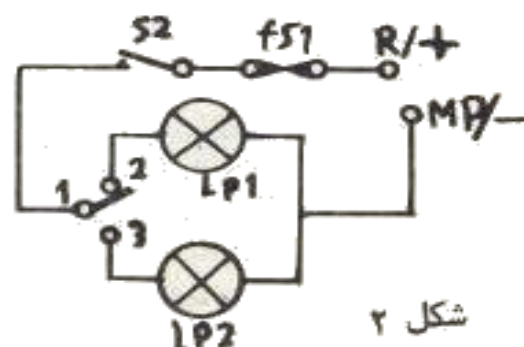
۲ وات	با ۹ ولت
۳ وات	با ۱۲ ولت
۸ وات	با ۱۸ ولت

رمضان زائری امیرانی دانشجوی رشته
الکترونیک شیراز

چراغ اتوماتیک

مصطفی شفیعی

طرحی را که ملاحظه می‌کنید یک چشمک زن است که قادر است دو لامپ را به طور الکلنگی به کار اندازد در طرح مدار از رله استفاده شده است که باعث برتری نسبت به طرحهای مشابه گشته از جمله با این دستگاه میتوان هر لامپ برقی یا باطری را به کار انداخت میتوان از یک لامپ هم استفاده کنید که دستگاه به یک چشمک زن یک لامپی تبدیل میشود. در شکل یک طرح مدار دستگاه را می‌بینید و در شکل (۲) نمای پایه‌های رله و طرز اتصال کنتاکتهای رله به لامپها نشان داده شده است. سرعت چشمک

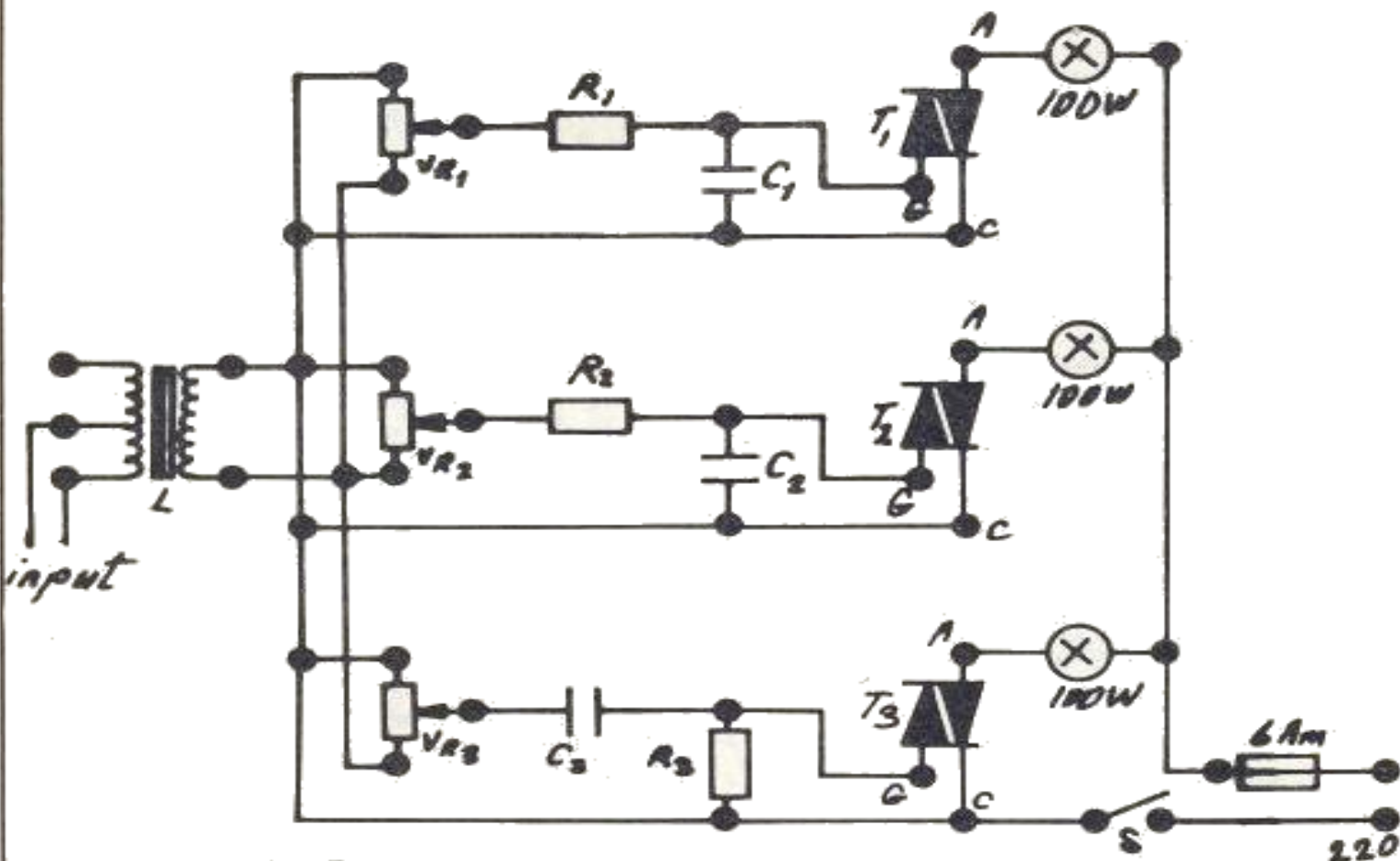


قص نورسہ کاناہی

این دستگاه با برق شهر کار میکند و هیچ خطری برای دستگاه پخش ندارد و بسیار ساده و کم حجم است. لامپهای این دستگاه نباید

حساسیت بیشتری نشان میدهد. اگر دستگاه پخش شما استریو بود دو سر ورودی دستگاه رقص نور را به دوسر قرمز خروجی دستگاه پخش وصل کنید نتیجه بهتر خواهد شد.
تهران - خیابان دماوند خیابان زیر ایران کوچه چهار فرعی بن بست پلاک ۱۲ گورک ماندنی

بیشتر از ۱۰۰ وات باشد. تریاکها را مطابق شکل در جای خود نصب کنید. ورودی دستگاه را به خروجی دستگاه پخش وصل کرده و دستگاه را به برق شهر وصل کنید و با تنظیم ولیموها لامپها همزمان با آهنگ روشن و خاموش میشوند دستگاه حتما باید فیوز داشته باشد. چوک بلندگو کوچک و بزرگ قرمز انتخاب کنید چون



$C3=1 \mu F$

$VR1, VR2, VR3-1K$

$T1, T2, T3-400V, 1Am$

$F-6Am$ فیوز

$R1-100 \Omega$

$R2-120 \Omega$

$R3-1-5K$

$C1, C2=0.1 \mu F$

قابل توجه خوانندگان ارجمند

چون پرسشهای خوانندگان عزیز "می باید" دقیقاً در شورای نویسندگان رسیدگی و سپس پاسخ داده شود. لذا تمنی داریم پرسشهای خود را بطور کتبی مطرح بفرمائید. انتظار داریم از مراجعه حضوری و طرح سئوالات توسط تلفن خودداری بفرمائید.

شورای نویسندگان



The completed unit showing the front panel lettering and mounting of the power transistor.

ترجمه مقاله‌ای از مجله: *Everyday Electronics*

ترجمه از غلامحسین عسجدی

آپریتر با ۵ رنج

دستگاه محدودکننده آمپر با ۵ رنج مختلف:

اینگونه فیوز الکترونیکی، منبع تغذیه (d.c.) را در مقابل اتصالات مدار یا بار اضافی، در همان زمانیکه آمپر ورودی به دستگاه مربوطه را تنظیم میکند، محافظت میکند. دستگاه دارای پنج رنج تشریح مدار:

مدار کامل این دستگاه در شکل شماره ۱ نشان داده شده است. $TR1$ یک ترانزیستور تقویت کننده d.c.، $TR2$ ترانزیستور کنترل سری و $TR3$ ترانزیستور محدود کننده مدار می باشد. کلید $S1$ عمل انتخاب آمپر را انجام می دهد، و عمل محدود کردن آمپر بستگی به ارزش مقاومت های $R2$ تا $R9$ دارد. با بکار بردن این مقاومت ها به حالت موازی، ارزش استاندارد $\frac{1}{4}$ واتی مقاومت ها می تواند در طول مدار مورد استفاده واقع شود، که یک برتری برای تهیه لوازم مدار خواهد بود.

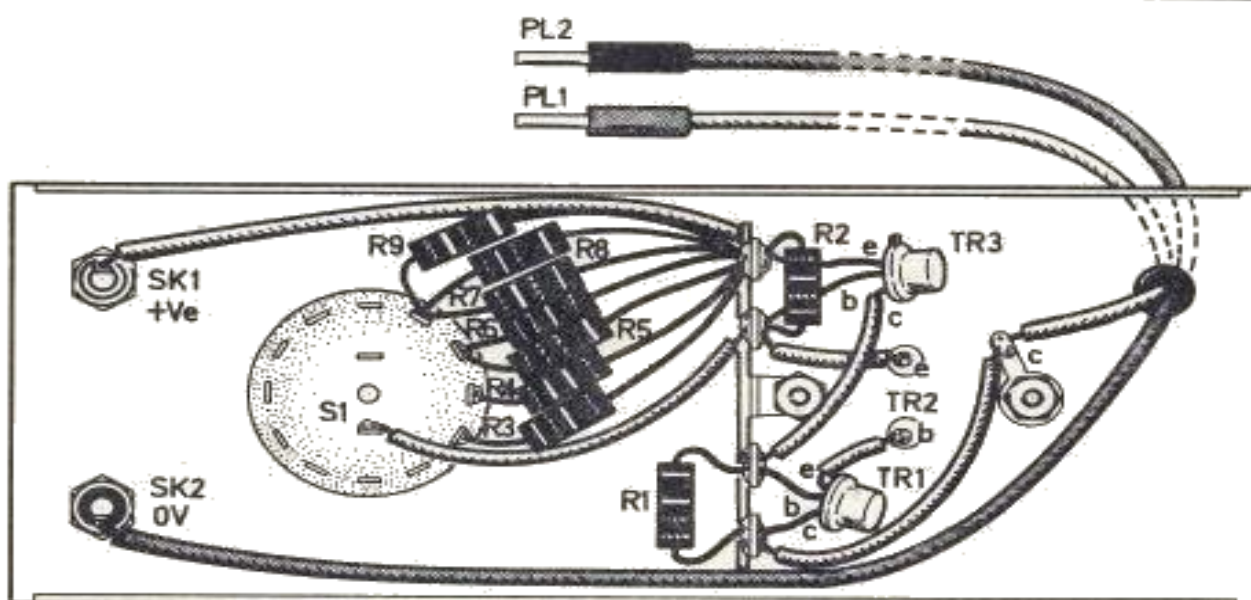
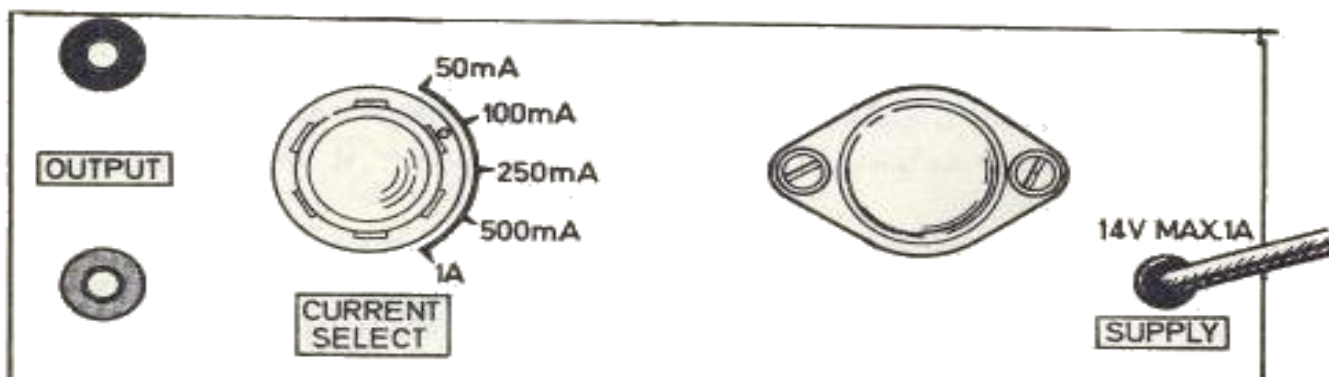
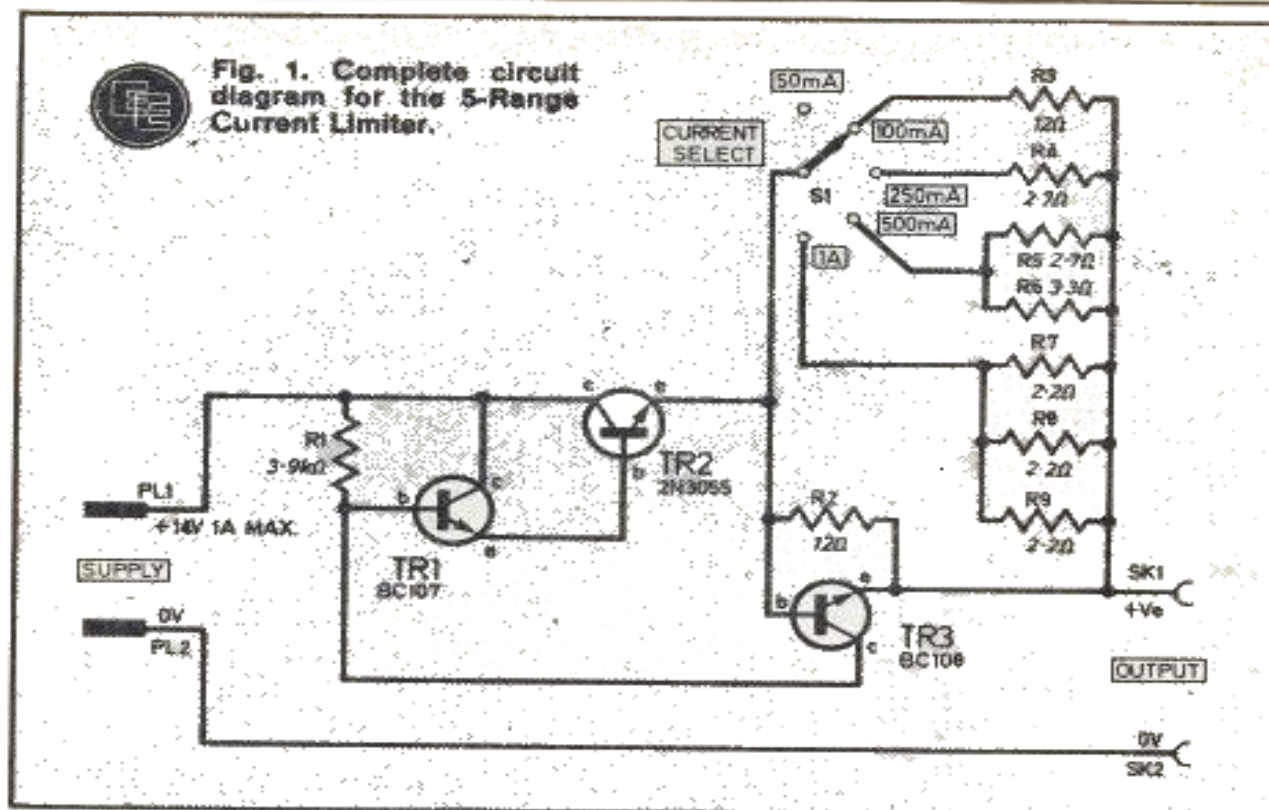
ارزشهای واقعی این مقاومت ها برای پنج آمپر مختلف، ۱۲ اهم (برای $R2$) برای 50mA و ۶ اهم (برای $R3$ و $R2$ به حالت موازی $R=C$)
 $\frac{1}{R} = \frac{1}{12} + \frac{1}{12} = \frac{1}{6}$ برای 100mA

۲۰۲ اهم (برای $R4$ و $R2$ به حالت موازی $R=2.2$)
 $\frac{1}{R} = \frac{1}{12} + \frac{1}{2.7} = \frac{1}{32.4}$ برای 250mA
 ۱۳۲ اهم (برای $R6$ ، $R5$ ، $R2$ ، به حالت موازی،
 $\frac{1}{R} = \frac{1}{12} + \frac{1}{2.7} = \frac{1}{3.3} = \frac{80.91}{106.92}$ ، $R=1.32$

برای 500mA و 0.6a اهم (برای $R2$ و $R7$ ، $R8$ و $R9$ به حالت موازی) برای ۱ آمپر میباشد.



Fig. 1. Complete circuit diagram for the 5-Range Current Limiter.



All components are mounted on the rear of the front panel. The range resistors are wired directly between the range switch (S1) and the small tag strip.



محدود کردن جریان :

با جریان تحت کنترل دستگاه محدود کننده اندازه آمپر، بیس $TR1$ از طریق مقاومت $R1$ و بیس $TR2$ از طریق آمپتر $TR1$ تغذیه میشوند. ترانزیستور $TR3$ در این حالت عمل نخواهد کرد از آنجائیکه پتانسیل آمپتر-بیس بستگی به ارزش مقاومت مخصوص قرار گرفته بین این دو نقطه، بطور مثال ۱۲ اهم برای $50mA$ دارد. بدین طریق جریان از طریق $TR2$ برای دستگاه مربوطه بدست خواهد آمد. اگر آمپر بر اثر بار سنگین یا اتصال مدار افزایش یابد، افت ولتاژ در طول $R2$ به ۰.۶ ولت برای $50mA$ افزایش خواهد یافت، بنابراین $TR3$ روشن خواهد شد.

با اضافی یا اتصال مدار در طول ترمینالهای خروجی این معنی را می دهد که آمپتر $TR3$ منفی می باشد بنابراین عبور جریان در $TR3$ بیس $TR1$ را منفی خواهد کرد، و آمپتر $TR1$ این عمل را در حالیکه $TR2$ را می بندد، دنبال خواهد کرد.

برای آمپرهای سنگین تر، مقاومت $R3$ یا دیگر مقاومتها با مقاومت $R2$ همانطور که توضیح داده شد، به حالت موازی بسته خواهد شد. بدین طریق درجه آمپری که $TR3$ در آن عمل می کند افزایش خواهد یافت. چند نکته مهم درباره ساختن مدار :

می توان برای این دستگاه یک جعبه فلزی به اندازه های $165 \times 65 \times 40mm$ ساخت و از آنجائیکه می بایست ترانزیستور $TR2$ را روی رادیاتور مخصوص نصب کرد میتوان از این پوشش فلزی به عوض یک رادیاتور استفاده کرد. البته این عمل می بایست بعد از مراحل عایق کاری محل مورد نظر انجام شود.

برای آزمایش دستگاه، یک آمپر متر را به حالت سوی به محل که در شکل شماره ۱ با حروف (Supply) نشان داده شده است. وصل کرده و دستگاه را روی $1A$ یا آمپر بیشتر یا یک آمپر مقتضی کمتر میزان کنید. با یک بار سنگین عمده یا یک اتصال مدار در سوکتهای مدار، آمپر تقریباً به ارزشهای نشان داده شده برای حالت های مختلف کلید محدود خواهد شد. این دستگاه برای منبع تغذیه تا قدرت $24V$ منظور شده است.

آداپتورها

همایون وحدانی (مهندس الکترونیک)

یکی از مسائلی که اکثر علاقمندان الکترونیک به هنگام ساختن یک پروژه جدید با آن روبرو میشوند، تهیه ولتاژ مورد نیاز دستگاه است. در دستگاههای با مصرف کم البته این مشکل چندانی نیست چون استفاده از باتری آسان و کاملاً به صرفه خواهد بود، اما در موارد دیگر احتیاج به ولتاژ و یا جریان بالا، استفاده از باتری را عملاً غیر ممکن میکند. در این مواقع تنها چاره استفاده از یک آداپتور است. ما در این مقاله شما را قدم به قدم به تئوری ساده کار آداپتورها آشنا میکنیم به این امید که پس از مطالعه و تمرین عملی خود شما بتوانید آداپتورهای خوب با ولتاژ تثبیت شده طرح ریزی کرده و بسازید.

خازن ولتاژ کاملاً صاف شده‌ای که در شکل ۴ با خط چین نشان داده شده است بدست می‌آوریم تا ایتجای کار اکثر آداپتورهای موجود در بازار انجام میدهند. شاید شما هم بانهگاهی به شکل م تصور کنید که احتیاج به کار دیگری نباشد. اما اگر خود شما از چنین آداپتورهایی استفاده کرده باشید میدانید که موضوع به این سادگیها نیست. زیرا هنگام استفاده این نوع آداپتورها با رادیوهای ترانزیستوری ما با هوم شدیدی مواجه میشویم. دلیل این پدیده در شکل‌های ۵ و ۶ آشکار میشود. هنگامیکه ما مقاومت بار R_L را به خروجی این دستگاه وصل می‌کنیم یک جریان I_L از دستگاه میکشیم، هنگامیکه خازن شارژ نمیشود این جریان باعث دشارژ شدن خازن میشود، خط ممند شکل ۶، بدین ترتیب ما دارای ولتاژی هستیم که به هیچوجه

نخستین عنصر بکار رفته در هر آداپتور ترانسفورماتور است. اغلب مقدار ولتاژ خروجی را که بر روی ترانسفورماتورها نوشته‌اند ولتاژ RMS است. برای بدست آوردن ولتاژ ماکزیمم V_p که برای کار ما مهم است ابتدا باید مقدار دقیق ولتاژ RMS خروجی را بوسیله یک ولت‌متر AC بدست آورد، شکل (۱)، و سپس این مقدار را در $1/41$ ضرب کرد. شکل (۲).

عمل بعدی یکسو کردن این ولتاژ متناوب است این عمل به آسانی با استفاده از دو دیود انجام میشود. شکل ۳/۵ ولتاژ خروجی V_d با سوئیچ باز، در شکل ۴ با خط ممند نشان داده شده است. حال باید این ولتاژ یکسو شده صاف بشود. اگر خازنی را همچون شکل ۳ به خروجی دیودها وصل کنیم بر اثر شارژ شدن این

وسایل مورد نیاز:

$$R1=3.9K$$

$$R2=12K$$

$$R3=12K$$

$$R4=2.7K$$

$$R5=2.7K$$

$$R6=3.3K$$

$$R7=2.2K$$

$$R8=2.2K$$

$$TR3 = BC108$$

$$TR2 = 2N3055$$

$$TR1 = BC107$$

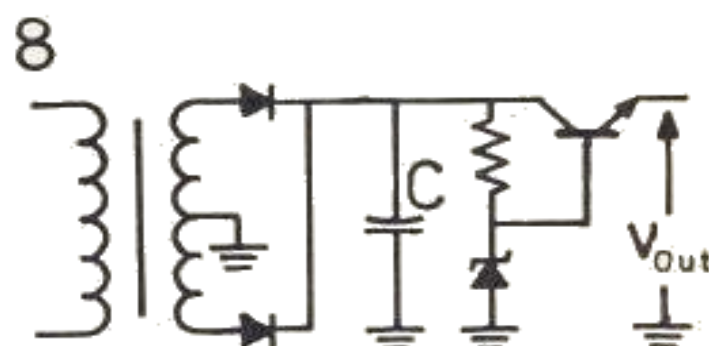
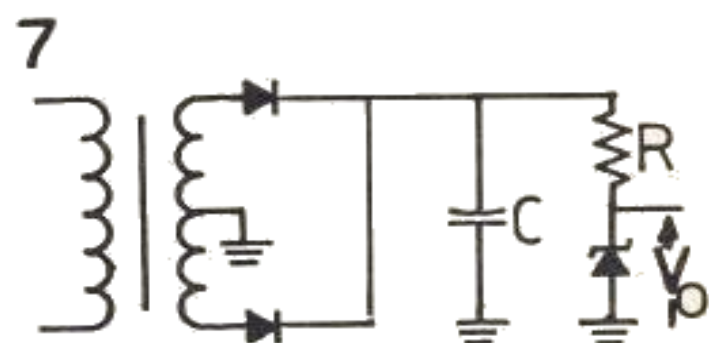
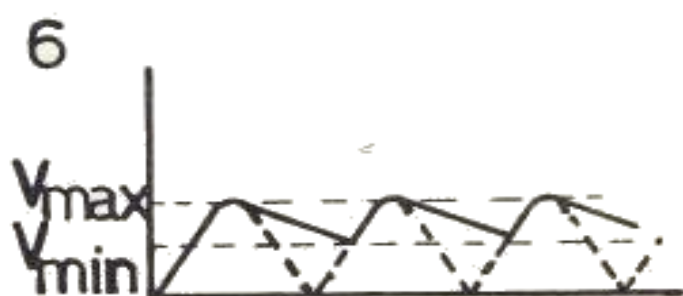
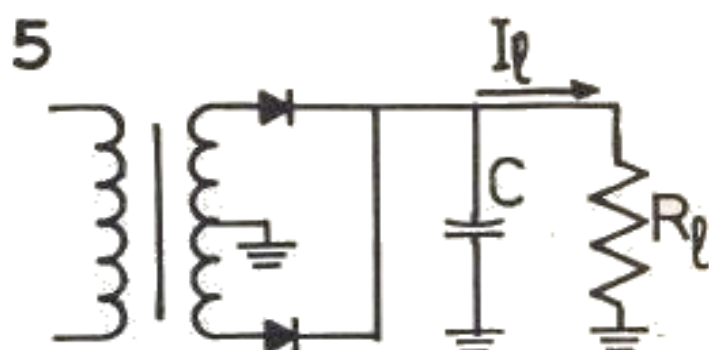
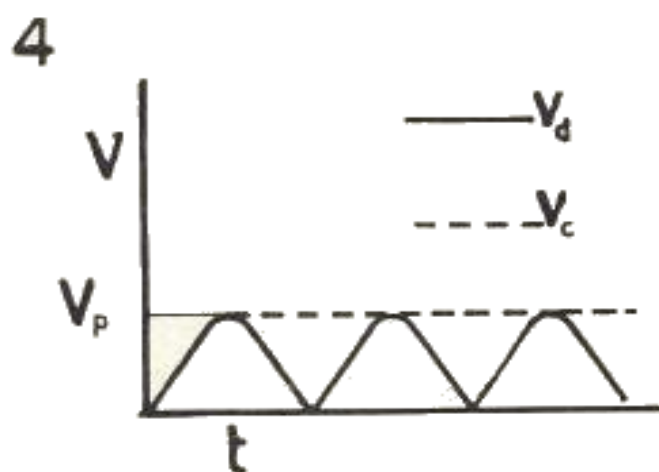
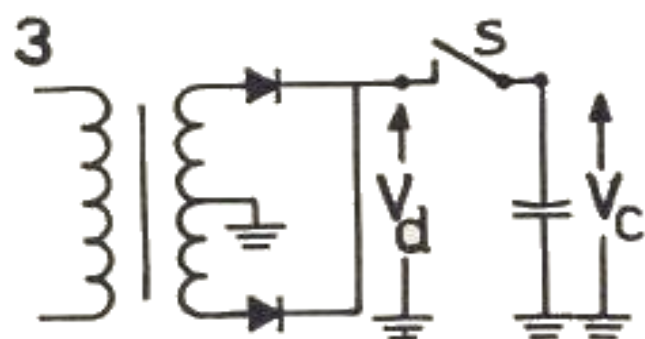
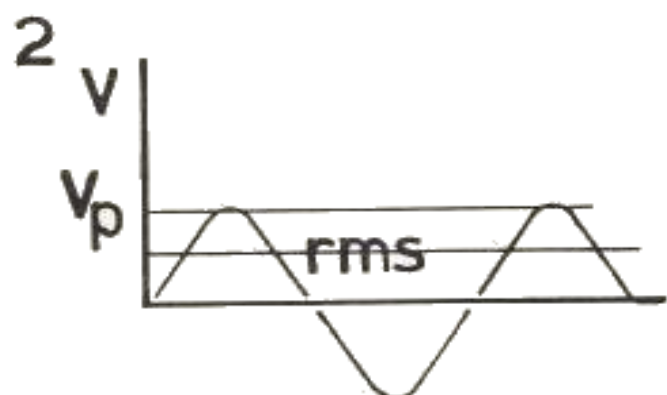
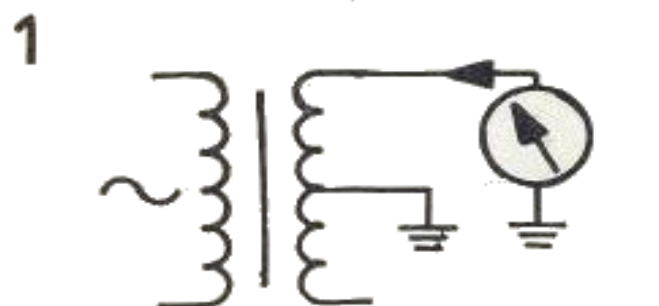
کلید، مقاومتها $1/4$ وات، ۵۱ می‌باشند.

کلید، ترانزیستورها NPN سیلیکون می‌باشند.

کلید ۲ پل، ۶ راه (شکل ۲) $S1 =$

سوکت 4mm (سیاه و قرمز) $SK1, SK2 =$

فییش 4mm (سیاه و قرمز) $PL1, PL2 =$



است و برای ثبات ولتاژ در برابر تغییرات بار می باشد.

تعیین مقادیر عناصر مدار شکل ۹
برای ولتاژ خروجی ۷۰ با ماکزیمم جریان خروجی I_m و ولتاژ ماکزیمم ترانسفورماتور

ولتاژ دیود زنر $V_z = V_o + 1/2$ دمیلیوات به بالا
خازن $C1 = \frac{10000 \times I_m}{(V_p - V_o - 5/2)}$ میکرو فاراد با ولتاژ

V_p مقاومت $V_z (V_p - V_z) 0.05 = R$ اهم

D1-D5=1N4001

مثال: آداپتور ۹ ولت ۵۰۰mA با ترانسفورماتور
۱۲ ولت $V_p \text{ RMS} = 12 \times 1.041 = 12.5$ ولت
ولتاژ زنر $10/2 = 5$ ولت

خازن $C1 = \frac{0.5 \times 10000}{(17-9-5.2)} = 1785$

میکرو فاراد ۱۷ ولت و یا ۲۲۰۰ میکرو فاراد ۲۵ ولت

مقاومت $P = \frac{10/2 \times (17-10.2)}{0.05} = 1387$ یا

۱/۵ کیلو اهم خازن $C2 = 200$ میکرو فاراد
۱۰ ولت

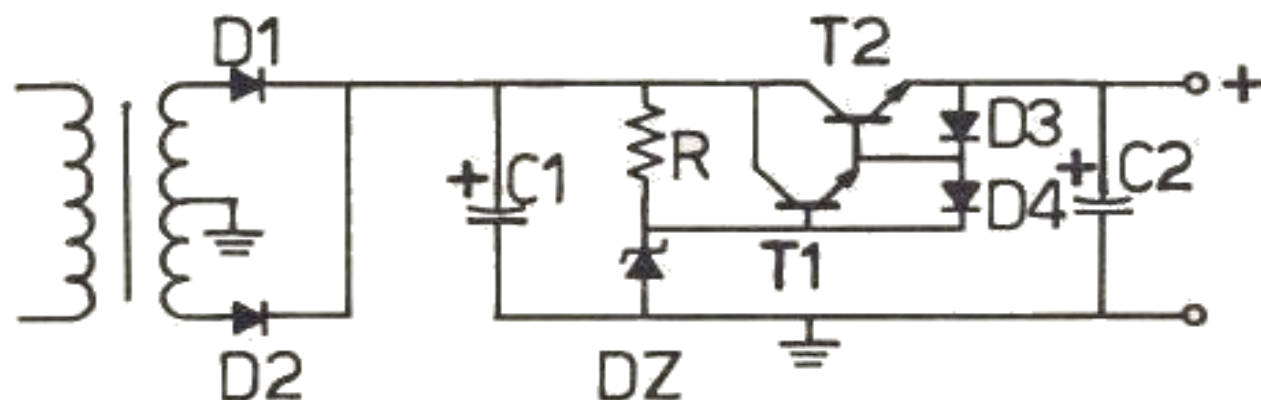
امید است در شماره های آینده از این سری مقالات و مدارات برای دوستان آماتور و مبتدی بچاپ برسانیم.

صاف نیست و دارای یک موج با فرکانس صد هرتز است. برای بدست آوردن ولتاژ صاف ما باید از یک دیود زنر استفاده کنیم، شکل (۷) همانطور که میدانید ولتاژ معکوس یک دیود زنر را نمیتوان از یک مقدار معین بیشتر کرد. مقاومت R برای محدود کردن جریانی است که از دیود عبور میکند. مشکل عمده این مدار مقدار گرمایی است که در دیود زنر بوجود می آید. مثلاً اگر یک آداپتور ۱۰ ولت و یک آمپر بخواهیم جریانی که در دیود زنر میگذرد باید حداقل ۵ آمپر باشد بنابراین دیود ما باید 5×10 واتنی باشد! برای تقلیل جریان دیود زنر میتوان از یک طبقه تقویت کننده آمپر مشترک استفاده کرد، شکل (۸). تقویت کننده های آمپر مشترک دارای بهره جریانی زیاد و بهره ولتاژ کمی کمتر از یک هستند. بدین ترتیب ولتاژ خروجی مدار شکل ۸ مساوی با V_z منهای ولتاژ بیس و آمپر ترانزیستور است (این ولتاژ برای ترانزیستورهای سیلیکن در حدود ۰/۶ ولت است).

شکل ۹ یک مدار عملی را نشان میدهد. در این مدار برای تولید جریان بیشتر از دو ترانزیستور که به آرایش دارلینگتون بکار رفته اند استفاده شده. این آرایش عمل یک ترانزیستور با بهره جریانی hFE زیاد را انجام میدهد (برابر حاصل ضرب بهره جریانی هر ترانزیستور) دیودهای $D3$ و $D4$ برای ثبات حرارتی دو ترانزیستور بکار رفته شده اند.

خازن $C2$ برابر یکدهم خازن $C1$

9



کلاس درس ایستادن

"الکترونیک مقدماتی"



ترانسفورماتور یا ترانسفورمر

ترانسفورمر شامل دو سیم پیچ (یا بیشتر) می باشد که بطور — مغناطیسی بهم کوپله شده اند، بطوریکه جریان متناوب در یک سیم پیچ، (اولیه) سبب ایجاد جریان متناوب در سیم پیچ دیگر (ثانویه) می گردد. اولیه ترجمه لغت *Primary* و ثانویه *Secondary* می باشد. روش نو پلینگ مغناطیسی دو سیم پیچ بستگی شدید به فرکانس جریان متناوبی دارد که ترانسفورمر برای آن جریان بکار خواهد رفت.

اگر تعداد دو سیم پیچ های اولیه و ثانویه یکسان باشد جریان ثانویه تقریباً "برابر جریان اولیه و ولتاژ ثانویه نیز تقریباً" برابر ولتاژ اولیه خواهد بود. البته ولتاژ و جریان ثانویه دقیقاً "یا اولیه مساوی نمی باشد و این بخاطر تلفات جریان القایی می باشد زیرا تمامی خطوط نیروی سیم پیچ اولیه از سیم پیچ ثانویه نمی گذرد. تلفات در سیم پیچ ها در اکثر مقاومت اهمی سیم های مسی سیم پیچ ها می باشد که سبب تلفات حرارتی می گردند. هرچه در طراحی بیشتر دقت گردد این تلفات کمتر می باشد. میتوان ترانسفورمری ساخت که راندمان آن حداکثر باشد و به ۹۸ درصد برسد. در حقیقت ترانسفورمری ساخت که راندمان آن حداکثر باشد و به ۹۸ درصد برسد. در حقیقت ترانسفورمر تنها وسیله ای است که این چنین راندمانی دارد.

انواع ترانسفورمرها

ترانسفورمرها در شکلهای و اندازه های گوناگونی وجود دارد و همچنین کاربردهای مختلفی دارند از جمله برای کوپله کردن قدرت (مثلاً در فرستنده ها) یا برای منابع تغذیه و یا برای طبقات رادیو و غیره حتماً لازم نیست که دو سیم پیچ اولیه و ثانویه از نظر فیزیکی پهلوی هم قرار گیرند بلکه این دو سیم پیچ میتوانند روی هم یا در امتداد هم روی یک هسته قرار گیرند. میتوان هسته سیم پیچ ها را اشتراکی گرفت مثل ترانسفورمرهای برق شهر. در اینجا این هسته سبب میشود که قلوئی مغناطیسی کمتر هدر برود و مسیرش مشخص باشد و بدین ترتیب یک مدار مغناطیسی تشکیل خواهد شد و راندمان بهتر میشود. سیم پیچ ها میتوانند قسمتی از مدار تنظیم شده (*tuned*) را تشکیل دهند. مانند ترانسفورمرهای فرکانس میانی (*IF*) که بعداً آنها خواهیم رسید.

قوانین اصلی

در مورد ترانسفورمرها چند قانون اصلی وجود دارد، بخصوص برای انواع ترانسفورمرهای فرکانس پائین و قدرت. این قوانین رابطه بین جریان اولیه و ثانویه، ولتاژ اولیه و ثانویه و تعداد دورهای اولیه و ثانویه می باشد. این قوانین در چند معادله ساده خلاصه میشوند تنها اول

اجازه دهید کمیت‌هایی که در این روابط بکار می‌روند را تعریف کنیم .

I_p = جریان اولیه

I_s = جریان ثانویه

V_p = ولتاژ اولیه

V_s = ولتاژ ثانویه

N_p = تعداد دورهای سیم پیچ اولیه

N_s = تعداد دورهای سیم پیچ ثانویه

(در حقیقت اندیس P اول کلمه اولیه Primary و اندیس S اول کلمه ثانویه Secondary می‌باشد) . در این معادلات ما او تلفات صرف نظر می‌کنیم زیرا این تلفات نسبتاً ناچیز هستند . بنابراین

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} \quad \text{یا} \quad \frac{\text{تعداد دورهای ثانویه}}{\text{ولتاژ ثانویه}} = \frac{\text{تعداد دورهای اولیه}}{\text{ولتاژ اولیه}}$$

$$\frac{I_s}{I_p} = \frac{V_p}{V_s}$$

همچنین داریم :

میتوان دو رابطه فوق را ترکیب کرده و باهم نوشت که بصورت زیر می‌آید :

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{I_p}{I_s} = \frac{N_s}{N_p}$$

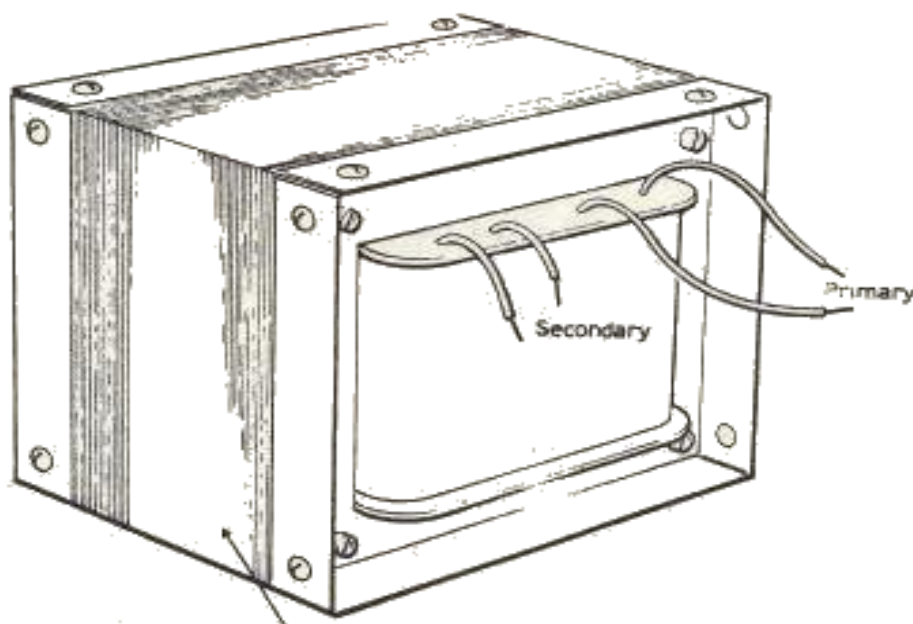
با استفاده از معادلات بالا میتوان کمیت‌های مجهول در ترانسفورمر را مثل ولتاژ، جریان، تعداد دورها را با سانی حساب کرد .

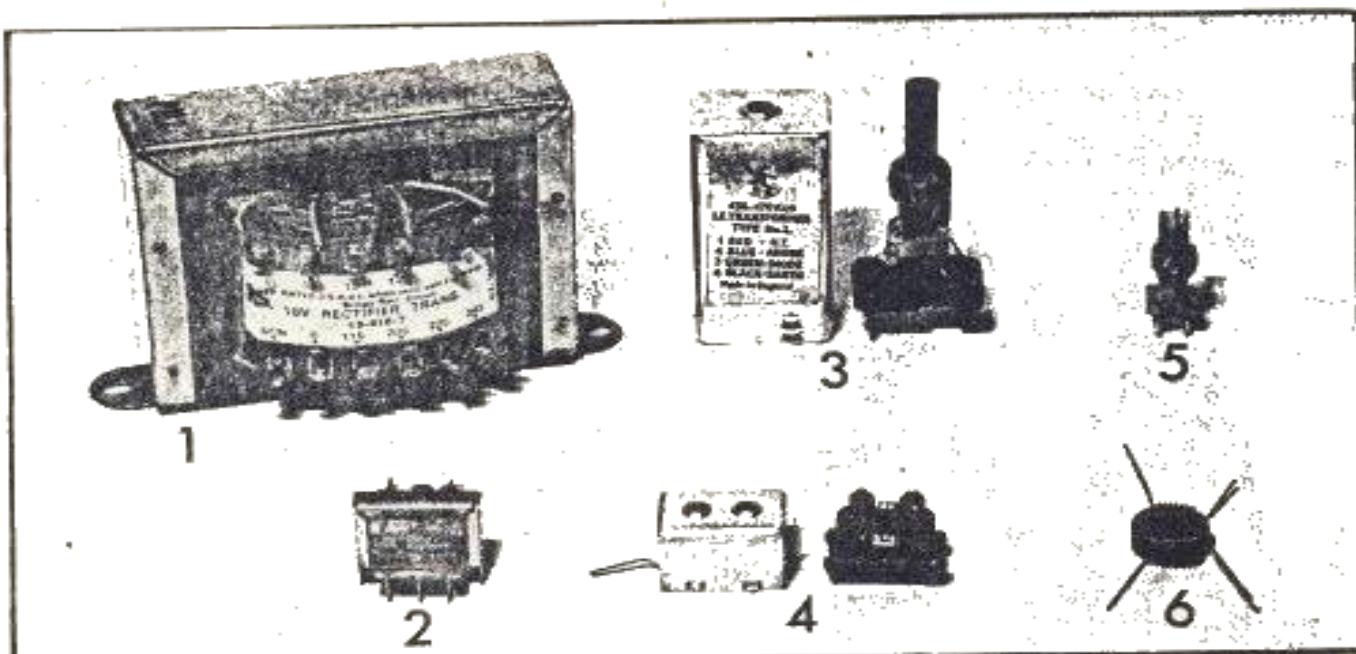
مثال ۱ :

یک ترانسفورمر تغذیه در اولیه ولتاژ ۲۵۰ ولت دارد و میخواهیم در ثانویه ۱۵ ولت داشته باشیم . چقدر جریان از ثانویه میتوان کشید اگر جریان اولیه ۵/۰ آمپر باشد .
حل - طبق رابطهای که داریم میتوان بسادگی مقدار جریان ثانویه را حساب کرد :

$$\frac{I_p}{I_s} = \frac{V_s}{V_p} \implies \frac{0.5}{I_s} = \frac{15}{250} \implies I_s = 8.33 \text{ آمپر}$$

بنابراین در ۱۵ ولت میتوان حدود ۸ آمپر از ثانویه جریان گرفت .





- نوعی شش ۲- انواع ترانسفورمرها
 ۱- ترانسفورمر تغذیه ۲- ترانسفورمر درایور ترانزیستور ۳- ترانسفورمر فرکانس میانی
 ۴- ترانسفورمر فرکانس میانی میناتور ۵- ترانسفورمر (سیم پیچ) فرکانس رادیویی
 ۶- ترانسفورمر فرکانس رادیویی برای باند وسیع فرکانسی.

مثال ۲:

یک ترانسفورمر تغذیه سیم پیچ‌های زیر را دارد:
 اولیه ۲۴۰ ولت
 ثانویه (الف) ۱۰۰۰ ولت.
 (ب) ۱۲ ولت.

تعداد دورهای اولیه ۱۴۴۰ دور است. اگر از تلفات صرفنظر کنیم مطلوبست تعداد دورهای ثانویه را برای سیم پیچ‌های (الف) و (ب).
حل:

$$\frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p} \Rightarrow \frac{N_s}{1440} = \frac{1000}{240} \Rightarrow N_s = 6000 \text{ دور (الف)}$$

$$\Rightarrow \frac{N_s}{1440} = \frac{12}{240} \Rightarrow N_s = 72 \text{ دور (ب)}$$

ساختمان

در یک مدار عملی مقدار واقعی اندوکتانس و ساختمانش بستگی تام به فرکانس و مشخصات مداری دارد که در آن بکار خواهد رفت.

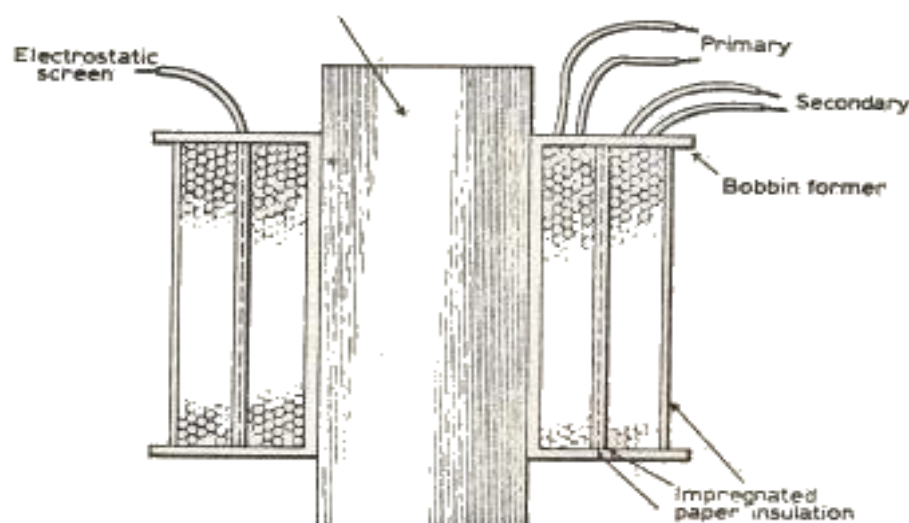
یک تعدادی از سیم پیچ‌ها و چوک‌ها در تصویر نشان داده است. چوک‌های فرکانس پائین که دارای هسته ورقه‌ای هستند معمولاً برای مصارف فیلترها در منبع تغذیه‌های جریان مستقیم استفاده می‌شود. سیم پیچ‌ها بر روی یک بوبین پیچیده می‌شود و این بوبین روی هسته سوار می‌شود. در مدارهای فرکانس صوتی، چوک‌ها را معمولاً روی هسته مزیت می‌پیچند.

سیم پیچ‌های فرکانسهای میانی و رادیویی نیز معمولاً روی لوله پیچیده می‌شوند و گاهی اوقات در چندین طبقه پیچیده می‌شوند تا کاپاسیتانس خودی کاهش یابد.

سیم پیچ‌های تنظیم بر روی لوله‌ای که در داخلش هسته قابل تنظیم دارد پیچیده میشود. با تغییر هسته اندوکتانس سیم پیچ تغییر میکند.

سیم پیچ‌های فرکانس بالا (HF) و خیلی بالا (VHF) معمولاً از سیم‌های ضخیم ساخته میشوند و بر روی هسته‌های هوایی پیچیده میشوند. در فرکانسهای خیلی خیلی بالا (UHF) سیم پیچ‌ها (اندوکتورها) بشکل نوارها یا میله‌ها تهیه میشوند. ترانسفورمرها

ترانسفورمرهای تغذیه طوری طرح میشوند که بتوانند در شرایط خواسته شده کار کنند. اگر لازم باشد ترانسفورمر قدرت تحمل جریان زیاد داشته باشد (مثل مثال ۱) سیم پیچ‌ها بایستی قطر بیشتری داشته باشند که بدین ترتیب مقاومت سیم کمتر بوده و قدرت تلف شده کمتر خواهد بود. ترانسفورمرهای تغذیه معمولاً دارای شبکه الکتروستاتیکی هستند که بین سیم پیچ‌های اولیه و ثانویه قرار دارند. این شبکه به زمین وصل میگردد از نشت خازنی یا دیگر اثرات سیم پیچ ثانویه جلوگیری میکند.



سیم پیچ‌ها معمولاً دارای روپوش هستند و از سیم مسی روپوش دار ساخته میشوند. بین لایه‌های هسته و لایه‌های عایق قرار میگیرد. هسته از ورقه‌های نازک از آهن بخصوصی ساخته میشوند تا از تلفات جریان فوکو ($Eddy$) جلوگیری میشود.

جریانهای فوکو (ناشی از پدیده فوکو) در هسته با القاء بوجود می‌آید. ترانسفورمرهای صوتی از نظر ساختمانی شبیه ترانسفورمرهای قدرت هستند فقط هسته آنها بخصوص است و طوری است که بتواند در مقیاس وسیعی از فرکانس کار کند و در صوت اعوجاج ایجاد نکند.

ترانسفورمرهای فرکانس میانی (IF) معمولاً شامل دو سیم پیچ هستند که هر کدام برای آن فرکانس بخصوص تنظیم میگردند و اغلب با یک اغلب همراه هستند. کوپلاژ مغناطیسی بین سیم پیچ‌ها خیلی مهم و پراهمیت است زیرا این کوپلاژ در مشخصات ترانسفورمر تاثیر بسزایی دارد.

ترانسفورمرهای فرکانس رادیویی (RF) انواع گوناگون دارند چه از نظر ساختمان و چه از نظر طرح. هسته آن میتواند هوا و یا ماده دیگری باشد که معمولاً قابل تنظیم نیز میباشد.

این ترانسفورمرها برای مقیاس بزرگی از فرکانس ساخته میشوند. و گاهی اوقات روی حلقه مزیت قرار میگیرند.

گاهی اوقات سیم پیچ ثانویه این نوع ترانسفورمر جدا از اولیه می باشد.

سری مطالب کلاس درس برای مبتدیان طوری تهیه و تنظیم میگردد که خوانندگان و علاقمندان الکترونیک میتوانند از همان شماره‌ای که در اختیار دارند شروع نموده و استفاده نمایند.

حگونگی تسکيل تصاویر دستکاههای تی وی کیم

بر روی صفحه تلویزیون

تهیه و تنظیم: غلامحسین اویسی

آخرین قسمت

کاراکترتوپ

تفاوت کاراکتر (شکل) توپ با دیگر کاراکترهای بازی تلویزیونی در طول و عرض آنست همانطور که در شکل ۱۲ (قسمت دوم مقاله) دیده میشود ارتفاع و طول توپ باندازه ۸ خط می باشد بنابراین با مرتب کردن ورودی IC5 (شمارنده) بطوریکه این شمارنده فقط به یک تقسیم کننده این موضوع عملی است.

چنانچه ورودی توپ به گیت (gate) یک ترانزیستور اثر میدانی (FET) اعمال گردد، یک یک منطقی (Logical) میتواند این ترانزیستور را به ناحیه هدایت برسد و مقدار مقاومت زمانی IC12a کاهش دهد، بدین ترتیب فرکانس مولتی ویراتور دوبرابر شده و توپ تشکیل خواهد شد.

پهنای پالس خروجی متوازیل ۷۴۱۲۳ (IC12) برای مقادیر کوچکتر از ۱۰۰۰ پیکوفاراد خازن زمانی از رابطه زیر بدست می آید:

$$t_w = 0.28 CR(1 + \frac{0.7}{R})$$

t_w = پهنای پالس خروجی بر حسب نانو ثانیه.

C = خازن زمانی بر حسب پیکوفاراد.

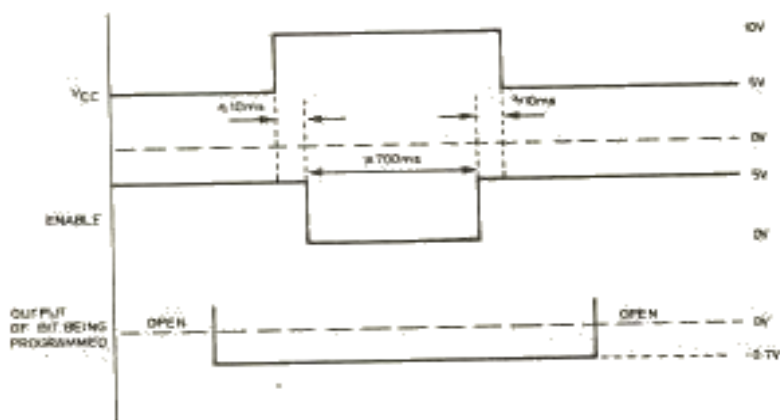
R = مقاومت زمانی بر حسب کیلو اهم.

تغییر مدار

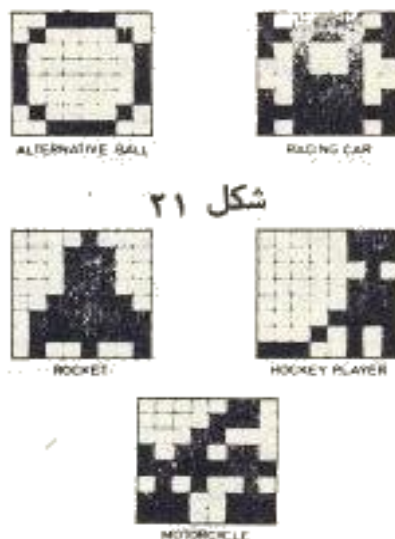
طبق آنچه گفته شده واضح است که برای اینکه شکل صحیح کاراکترها بر صفحه تشکیل گردد باید تعداد صحیح پالسها به ورودی شمارنده اعمال گردد. برای تیل به این موضوع مقداری تغییر در مدار موجود احتیاج است.

ساده ترین روش برای کنترل پهنای پالس و تعداد پالسهای رسیده به ورودی شمارنده این است که آنرا روی صفحه آورده و طول و عرض آنرا (t_1 و t_2) تنظیم نمود بطوریکه تمامی کاراکتر فقط قابل رویت باشد (شکل ۱۶).

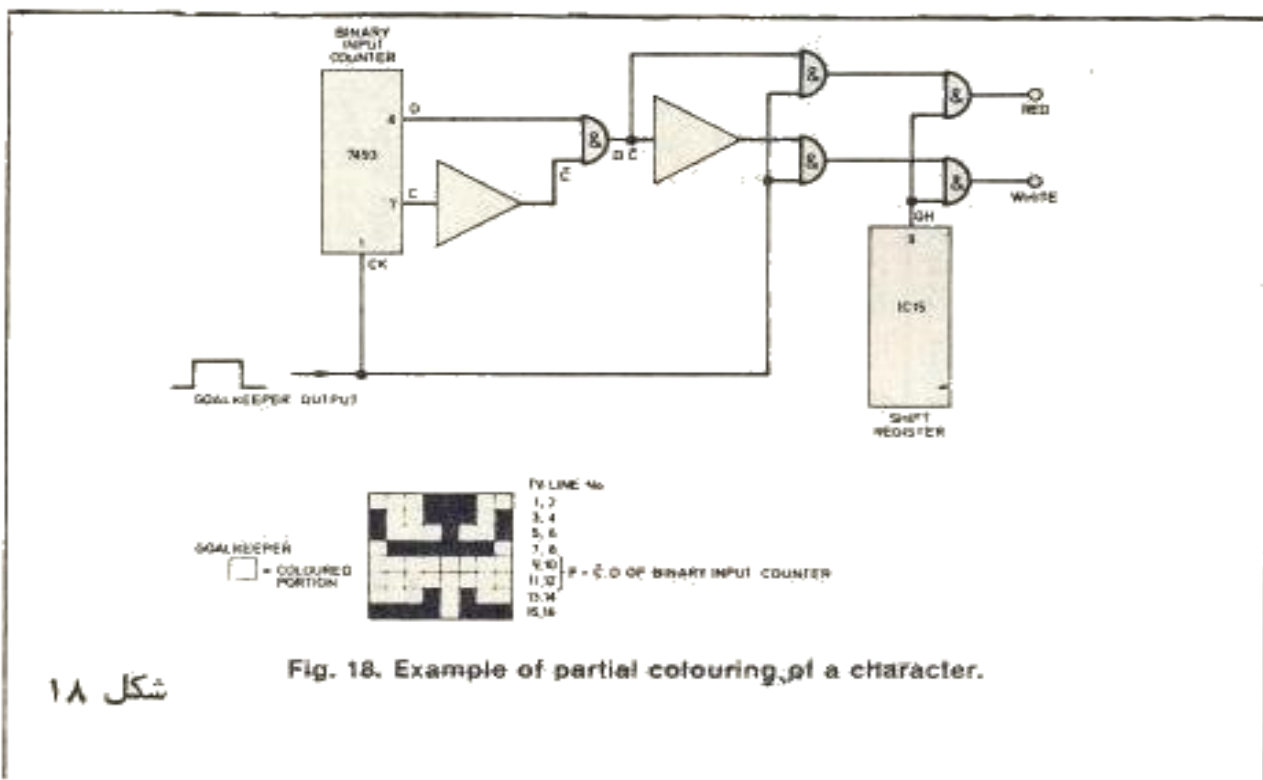
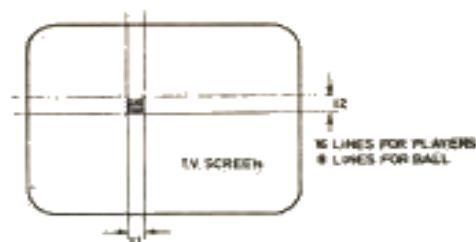
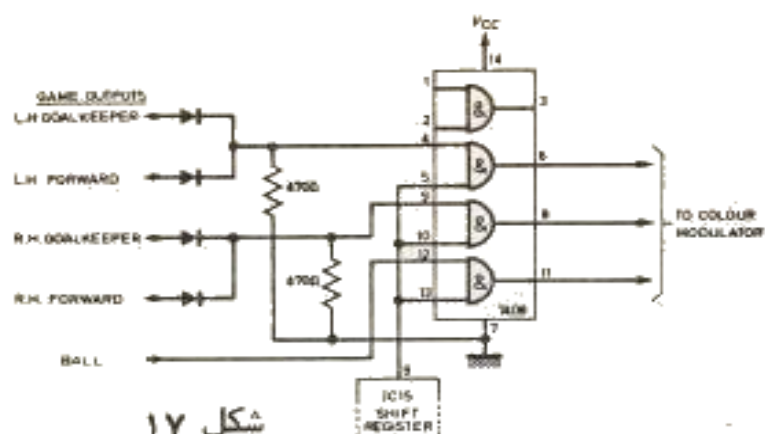
تنظیم زمانهای t_1 و t_2 روی آی - سی بازی تلویزیونی معمولا امکان پذیر نیست، ولی



شکل ۱۹



شکل ۲۱



میتوان پهنای کاراکتر را با تغییر فرکانس مولتی ویراتور تنظیم نمود و طول کاراکتر لازم به تغییر نیست. در یک سیستم سیاه و سفید خروجی شیفتر رجیستر می تواند مستقیماً "OR" به گیت موجود وصل گردد، ولی در یک سیستم رنگی (شکل ۱۷) برای هر رنگ یک خروجی جداگانه احتیاج است. برای اینکار پالس ورودی را میتوان به گیت AND اعمال نموده و سه خروجی برای هر رنگ بدست آورد.

شکل ۱۸ یک مثالی است برای تولید کاراکترها در سیستم رنگی.

برنامه ریزی آی - سی 74188 SN کمپانی تگزاس
برای برنامه ریزی آی - سی فوق پژوهش زیر عمل میشود (شکل ۹ را ببینید).

(۲) - برای ناتوان کردن (Disable) خروجیها بایستی ۵+ ولت را به ورودی Enable (پایه ۱۵) اعمال شود.

آی - سی های بازیهای تلویزیونی

Possible Game Selections

Type	Name	Possible Game Selections
AY-3-8500	Ball and Paddle	Tennis; Soccer; Squash Practice; 2x Rifle Shooting.
AY-3-8550	Ball and Paddle (2 axis)	As AY-3-8500 but with selectable horizontal motion.
AY-3-8610	Superstar	Tennis; Hockey; Soccer; Squash Practice; Gridball; Basketball Practice; one or two player target.
AY-3-8710	Battle	Two player Tank battle.
AY-3-8760	Cycle	Stunt Cycle; Drag Race; Motocross (easy or hard); Enduro (easy or hard).

سیستم های بازی - قابل برنامه ریزی

Cartridges available

Type	Cartridges available
Gimini Economy '8600'. Basic system allowing up to 10 plug-in cartridges. Used in conjunction with AY-3-8615 game/colour processor.	Roadrace Submarine Wipe-out Rifle Superstar Superspace Cycle
	AY-3-8603-1 AY-3-8605-1 AY-3-8606-1 AY-3-8607-1 AY-3-8610-1 AY-3-8750-1 AY-3-8765-1

Gimini Mid-Range 8950. User programmable or library plug-in cartridges. Consists of CP1610 microprocessor, RO-3-9500 ROM and graphics interface circuit AY-3-8950-1.

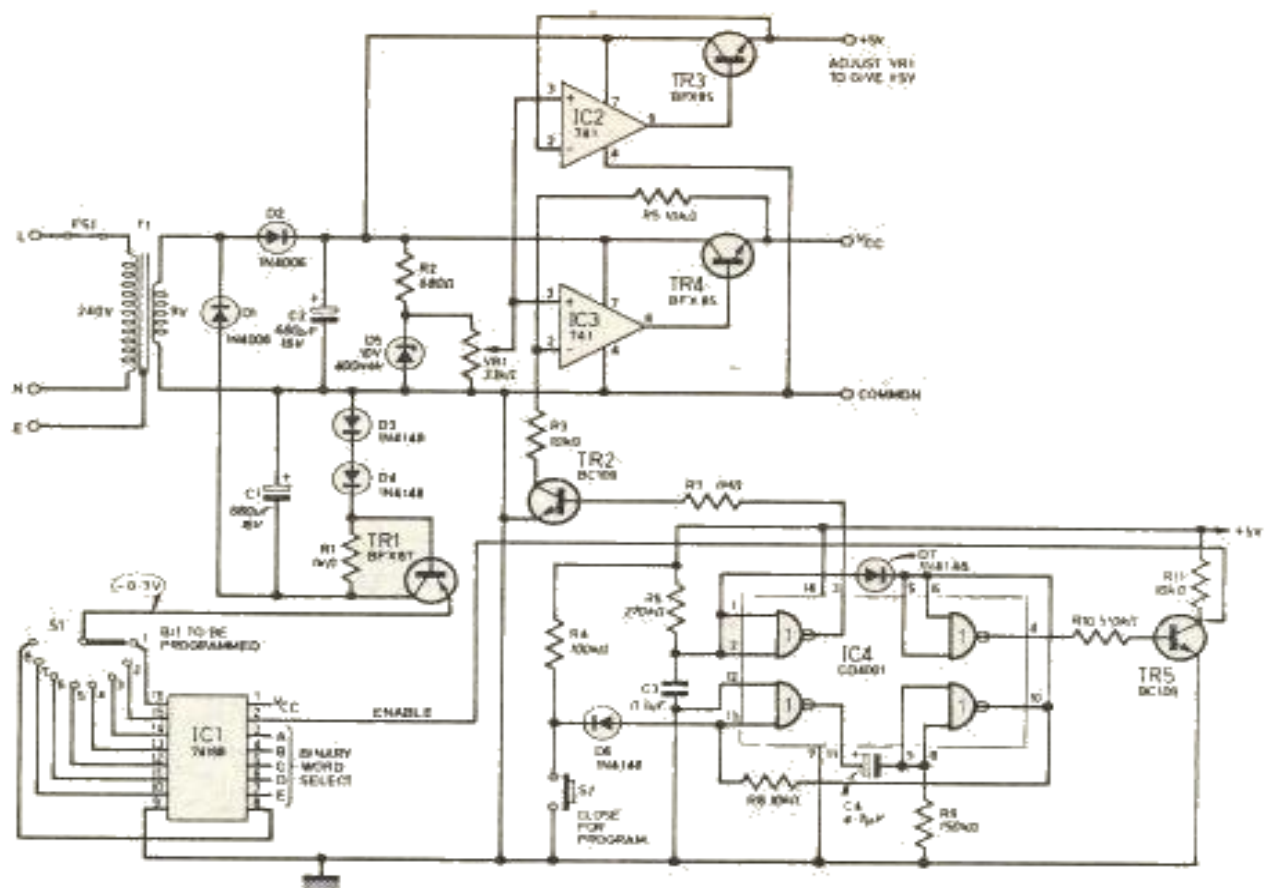
Spellbound; Jumble; Hangman; Strategy; Bulcow; Battleship; Astro War I; Tic Tac Toe; Hex Pawn; Even-Cybernetics; Munch

(۳) - چون فقط یک محل در یک لحظه می تواند برنامه ریزی گردد، تمامی خروجیها را بغیر از آن یکی باید باز شوند و همان یکی به ولتاژ $0/7$ (ولت وصل شود).
 (۴) - در حالیکه ولتاژ ۱۰ ولت برای تغذیه به آی - سی اعمال میشود و وقتی دامنه ۱۰ ولت حاصل میشود خروجیها را برای پریودی بیشتر از ۷۰۰ میلی ثانیه Enable نمود. خروجیها را قبل از آنکه پالس برنامه (Program Pulse) از بین برود باید ناتوان گردد.

(۵) - مراحل ۲ تا ۴ را برای هر خروجی این آدرس برای برنامه ریزی باید تکرار شود.

(۶) - کلمه بعدی را در آی - سی قرار بدهید و مراحل ۲ تا ۵ تکرار گردد.

با توجه به اطلاعات فوق هر خواننده علاقمندی می تواند بطور دستی مدار مورد نظر خود را



شکل ۲۰

طرح نماید و همچنین میتوان از مدار شکل ۲۰ استفاده کنید. توجه کنید که منبع تغذیه در اینجا باید ۱۰ ولت و ۱۰۰ میلی آمپر باشد. پیشنهادات دیگر:

شکل ۲۱ پیشنهادات دیگری را برای برنامه ریزی بازیهای دیگری بخواننده میدهد که شما با توجه به آن می توانید آی - سی را برنامه ریزی نمائید. برای یک راهنمایی کلی باید گفت که: برای برنامه ریزی بایستی خواننده علاقمند به طرح یک جدول با ۲۵۶ مربع رسم کند (شبه شکل ۱۲) و کاراکترها را در روی آن با سیاه کردن خانه های مورد نظر بوجود آورد و بدینترتیب هرکلمه را با آدرس باینری مشخص کند.

بخاطر داشته باشید که برنامه ریزی قابل برگشت نیست و وقتی محلی در آی - سی در یک منطقی قرار می گیرد، دیگر نمی توان آنرا عوض نمود و در هر صورت یک محل دست نخورده را می توان در هر وقتی پرنمود.

توصیه میشود که ابتدا در مورد شکل موجهایی که حاصل خواهد شد صد درصد اطمینان حاصل نمائید تا اشتباهی رخ ندهد که قابل بازگشت نیست. برای کسانی که موضوع قیمت مطرح نیست و درباره طرح خود شک دارند می توانند از ROM ها استفاده کنند. بازیهای قابل برنامه ریزی

برای بازیهای تلویزیونی یک آی - سی قابل برنامه ریزی وجود دارد که PROM می باشد که یک حافظه قابل برنامه ریزی است. بازی جیمینی ۸۹۰۰ (Gimini 8900) بر اساس میکروپروسسور CPI610 طرح گردیده است. همراه با آن یک ROM وجود دارد که میتوان یک سری ۷۴ کاراکتر حرف و عدد را در آن جاگزین نمود. با پیشرفت میکروپروسورها طراحان می توانند بازیهای جالب بوجود آورند و بازیهای قدیم

«های-فی های» خوب با قیمتی مناسب

بلندگوها:

در نظر ما، مهمترین جنبه‌ی کار بلندگو، "دقت" است، وفاداری که طیف موسیقی با آن بازسازی میشود. نمره‌ی این سه بلندگو از ۱۰۰ نمره‌ی احتمالی در سنجش ما در دقت بلندگوها ۹۰ می‌باشد.

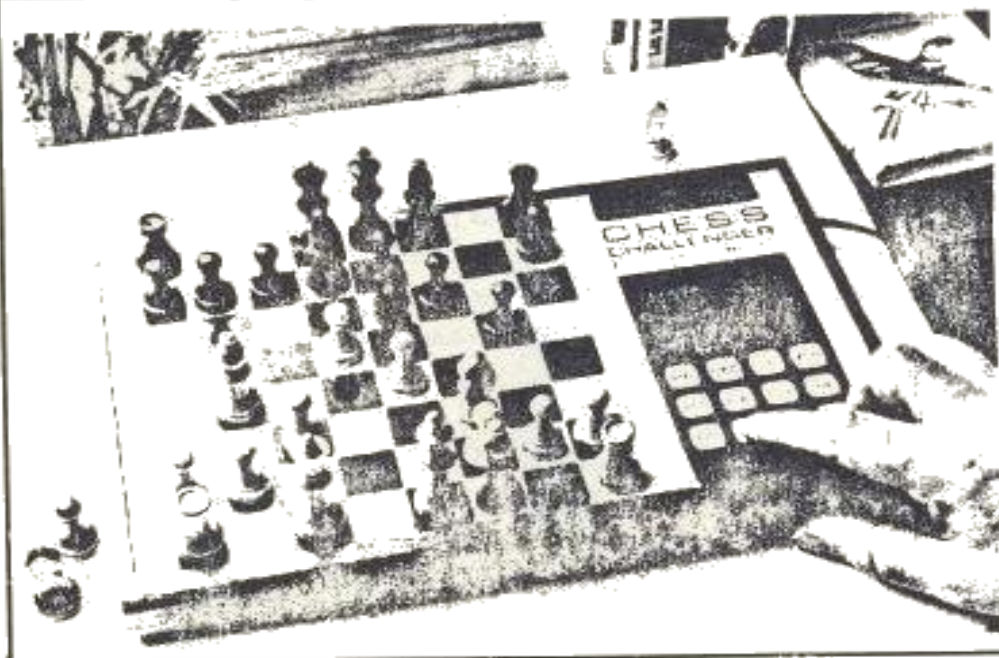
برای اندازه‌گیری توانایی‌های نسبی آنها در ارائه‌ی نوت‌های عمیق باس، پائین‌تراز حدود ۶۰ هرتز، ما نقطه‌ی وسط بلندی باس بلندگوها را اندازه گرفتیم. (این نقطه‌ای است که در آن بلندی باس تدریجاً به میزان نصف بلندی میزان بقیه‌ی طیف موسیقی کاهش می‌یابد). در همگی سه بلندگو، این نقطه در حدود ۵۶ هرتز بود، که خوب - و به اندازه‌ی کافی کم برای لذت بردن از بیشتر موزیک‌ها - است.

اگر دکور شما به بلندگوهای کوچک سازگار است، میتوانید مدل EP 170C یا بلندگوی مدل Teledyne Acoustic Research-AR18

را برگزینید زیرا، ارتفاع آنها فقط ۱۸ اینچ است در مقام مقایسه با آنها، بلندگوی مدل Speakerlab SL14 ارتفاعی برابر با ۲۱ اینچ دارد. این بلندگو بصورت کیت عرضه میشود. اگر خودتان این بلندگو را مونتاژ کنید، ۸۰ دلار در هزینه صرفه جویی خواهید نمود. این کیت حاوی چسب، لعاب و هرچیز دیگری که ممکن است بدان نیازمند شوید، می‌باشد. مونتاژ آن ساده است ولی نصب پارچه‌ی شبکه‌ای آن کمی حوصله و وقت لازم دارد. هریک از بلندگوهای فوق‌الذکر، گارانتی پنج ساله دارد. مدل AR18 دارای گارانتی کامل است. اگر بودجه‌ی شما نمی‌تواند اجازه‌ی خریدن یک جفت بلندگو را بدهد، بهتر است هدفون بخرید. مدل‌هایی که ما توصیه می‌کنیم و نیز بهای لیست آنها عبارتند از:

Beyer DT 440 بهای ۶۵ دلار،
Realistic LV 10 بهای ۴۲ دلار،
و مدل Pioneer Monitor 10 بهای ۸۰ دلار.

بقیه از ص قبل



را با سبکی جدید بازار عرضه نمایند. جیمی نی ۸۹۰۰ را می‌توان برای بازیهای ساده مثل (Hangman) و (Battleships) و یادگیر بازیها بکار برد، همچنین با این آی - سی میتوان شطرنج الکترونیکی طرحی نمود. بهر حال میتوان امیدوار بود که تمام آن بازیهای که روی تخته انجام می‌گیرد روزی بر صفحه تلویزیون بازی گردد.

بهای بلندگوها:

(قیمتهایی که در اینجا دیده میشوند، بهای یک جفت بلندگو از هرمدل می باشند. علامت + نشان میدهد که هزینه حمل و نقل آن، اضافی است.)

* مدل EPI 70C بهای لیست ۱۶۰ دلار، گروه A ۱۲۰ دلار، گروه B ۱۲۰ دلار.

* مدل Speakerlab Slu (بصورت کیت) بهای لیست ۱۷۰+ دلار، گروه A ندارد، گروه B ندارد. AR 18

* مدل Teledyne Acoustic Research بهای لیست ۱۶۶ دلار، گروه A ۱۳۹ دلار، گروه B ۱۳۵ دلار.

* * *

گرامافون ها:

یک گرامافون اتوماتیک میتواند چند صفحه را یکی پس از دیگری بدون نیاز به کمک شما پخش کند. بطور صریح، راحتی برای پخش و اجرای تنظیم های موزیک یا رقص، مدل Garrard GT12MK II انتخاب خوبی برای کسانی خواهد بود که به راحتی نیازمندند مدل Garrard اغلب همراه بایک فونوکار تریج نصب شده در کارخانه ی سازنده عرضه میشود که ما آن را تست نکردیم.

چون صفحه های گرامافون بطور کلی برای اجرای پیوسته ساخته شده اند. یعنی بعد از گوش کردن روی اول آن، صفحه را برمی گردانیم و روی دوم آن را گوش می کنیم. بسیاری از عشاق موسیقی هرگز صفحات را بر روی یک میله نوده نمی کنند. از اینرو، بسیاری از گرامافون ها دستی اند و طوری ساخته شده اند که در یک زمان فقط یک صفحه را میتوان بر روی آن گذاشت و به موزیکش گوش فرا داد. گرامافون مدل JVC AL11 و مدل Technics SLB2 اندکی بهتر از گرامافون مدل Garrard میگردند. بنظر میان دو مدل دستی Technics SLB2 و JVC AL11 از نظر کار، نیز تفاوت اندکی وجود داشت. (Garrard ضمناً "یک گرامافون دستی ازران قیمت ساخته است تحت عنوان مدل GT120 AP که از نظر کار، معادل یا مدل اتوماتیک است. بهای لیست آن ۱۰۰ دلار می باشد.)

مدل های JVC و Technics بطور خودکار، وقتی اجرای یک صفحه را پایان می رسانند سوزن گرامافون را بلند میکنند و بازوی تون را به کنار می برند. مدل Technics یک صفحه ای دارای سرعت قابل تنظیم برای آنهایی که میخواهند از سرعت های استاندارد پخش صفحه به اثرات ویژه دست یابند، دارد. بنظر ما اگر کسی در نزدیکی مدل Technics که مشغول پخش یک صفحه ای موسیقی است، پایکوبی کند، احتمال پرش سوزن گرامافون از روی شیارهای صفحه کمتر از احتمال بروز همین حادثه در دو مدل دیگر است. مدل Technics گارانتی دوساله دارد. گارانتی مدل JVC یکساله، و گارانتی مدل Garrard سه ساله است. بهای آنها:

مدل Garrard GT 12 MK II (اتوماتیک): بهای لیست ۱۱۰ دلار، گروه A ۹۰ دلار، گروه B ۹۰ دلار.

* مدل JVC AL11 (دستی): بهای لیست ۱۱۰ دلار، گروه A ۸۹ دلار، گروه B ۱۰۰ دلار.

* مدل Technics SLB2 (دستی): بهای لیست ۱۳۰ دلار، گروه A ۱۰۵ دلار، گروه B ۹۲ دلار.

* * *

فونوکار تریج ها:

هرچند ممکن است دریافتن آن مشکل باشد ولی کارتریج مدل ADC Integra XLMI کاملاً ارزش بررسی و خریدن را دارد. این مدل، یک کارتریج برقی است که به بسیاری از گرامافون های ساخت ژاپن بانضمام گرامافون های مدل JVC و Technics که در بالا شرح داده شدند، نیز میخورد. (با اینحال، این کارتریج به گرامافون مدل Garrard نمیخورد). بعلت طرح برقی بودن، ترکیب کارتریج بازوی تون از چیزی که مهندسان آدیو آن را "جرم کم اثر" می نامند، بهره مند است که به سوزن گرامافون کمک میکند تا بهنگام پخش صفحاتی که بطور بدی تاب برداشته اند، بر روی شیارهای صفحه ای گرامافون باقی بماند.

میدهد، به یک اندازه گیر نیروی سوزن برای تنظیم نیروی پیگیری کننده‌ی مناسب نیاز خواهید داشت. (گرامافون‌های دیگری را که قبلاً شرح داده و معرفی کرده‌ایم، خودشان در کارخانه‌ی سازنده، مدرج شده‌اند.) یک دستگاه اندازه‌گیر برای انجام چنین کاری در حدود ۷ دلار قیمت دارد.

اصطکاک موجود میان سوزن گرامافون و شیارهای صفحه‌ی گرامافون تمایل به این دارند که بازوی تون را بسوی مرکز یک صفحه، به هنگام پخش آن صفحه، بکشند. برای مقابله با این اثر "لغزش"، که میتواند سبب اغوجاج گردد، گرامافون‌هایی که ما در اینجا معرفی کرده‌ایم، یک دستگاه کنترل ضد لغزش دارند. شما باید دستگاه کنترل را بصورتی که دفترچه‌ی راهنمای کارخانه‌ی سازنده مشخص کرده است، تنظیم نمائید.

گارانتی همدی این چهار کارتریج، یکساله است. مدل‌های کارتریج *Shure* پوشش کاملی تحت گارانتی ارائه میدهند. بهای آنها:

* مدل *ADC Integra XLMI*
(نیروی پیگیری کننده، یک و سه چهارم گرم):
بهای لیست ۷۰ دلار، گروه ۵۵A دلار، گروه ۵۶B دلار.

* مدل *Shure M95ED* (با نیروی پیگیری کننده ی یک و یک چهارم گرم):
بهای لیست ۹۳ دلار، گروه ۳۲A دلار، گروه ۳۵B دلار.

* مدل *Shure M97EJ* (دارای نیروی پیگیری کننده‌ی یک و سه و چهارم گرم):
بهای لیست ۸۸ دلار، گروه A ۴۵ دلار، گروه B ۳۹ دلار.

* مدل *Sonus Black Series IIA* (دارای نیروی پیگیری کننده‌ای به اندازه‌ی یک و سه چهارم گرم):
بهای لیست ۸۰ دلار، گروه A ۵۵ دلار، گروه B ۴۰ دلار.

کارتریج‌های سری *Shure* نیز، بطور نمونه، از ارزش خوبی برخوردارند. آنها را میتوان با تخفیف قابل ملاحظه‌ای خرید، مثلاً، بهای لیست کارتریج *Shure M95ED* ۹۳ دلار است ولی با کمتر از ۴۰ دلار نیز میتوان آنرا خرید.

کارتریج مدل *Shure M97EJ* جاروبی دارد که پیش از اینکه سوزن گرامافون به شیارهای صفحه برسد، غبار را از روی صفحه می‌روبد و دارای دمپری است که به هنگام پخش صفحاتی که بسختی تاب برداشته‌اند، از بالا و پائین جهیدن بازوی تون جلو میگیرد.

کارتریج مدل *Sonus Black Series IIA* از نظر کار، کارتریج خوبی بود که باید بطور گسترده‌ای در بازار موجود باشد.

چنانچه شما صفحات را با نیروی پیگیری کننده‌ای که برای یک ترکیب مفروض کارتریج/بازوی تون، "ایده‌آل" است، مورد استفاده قرار دهید، استهلاک صفحات کم خواهد بود. یعنی، فشار سوزن گرامافون برروی شیارهای صفحه نباید بیش اندازه زیاد و بیش از اندازه کم باشد. ما نیروی پیگیری کننده را، برحسب گرم، در مورد کارتریج‌ها و گرامافون‌های تست شده اندازه گرفتیم. نیرویی که در پائین این قسمت مشاهده میشود، کمترین مقداری است که *CU* برای پیگیری صفحه‌های بدون تاب در شرایط مساعد توصیه می‌کند. شما میتوانید این نیرو را تا ۲۵ درصد، اگر کارتریج تاب‌های پیگیری کننده‌ی ناراحت‌کننده داشته باشد یا چنانچه کارتریج موزیک بلند را بخوبی پیگیری نکند، افزایش دهید.

ما فکر میکنیم که بهتر است که فروشنده‌ی دستگاه‌ها ولوازم صوتی را که آنها را از او می‌خرید، وادارید تا کارتریج را برایتان نصب کند مگر اینکه خودتان فوت و فن انجام چنین کاری را بخوبی بدانید. اگر نصب کارتریج را برروی یک گرامافون مدل *Garrard* انجام

علاقتمندان به مکاتبه با دیگر دوستان میتوانند نام و نام خانوادگی خود را با رشته مورد علاقه برای دفتر مجله ارسال نمایند. تا در صفحه "بایکدیگر مکاتبه کنیم، چاپ گردد.

مدارات

لاچیک



حمید رضا نامنی

از: رضا منصوری

شماشگر نقشه کارنو:

نقشه کارنو، همانطور که قبلاً گفته شد جهت ساده کردن معادلات دیجیتالی از جمله جبر بول بکار میرود. معمولاً استفاده از این نقشه توسط ترسیم برروی کاغذ صورت میگیرد و مثلاً برای ۴ متغیر موجود در معادله، ۱۶ حالت مختلف پیش می‌آید که در نقشه فوق این حالات مختلف پیش بینی میشود. دستگاه ارائه شده در اینجا، این عمل یعنی ترسیم نقشه کارنو را بصورت دیجیتالی ترسیم میکند یعنی درحقیقت هر دیود نورانی نشانده حالت مختلفی از ترکیب متغیرهای مختلف است.

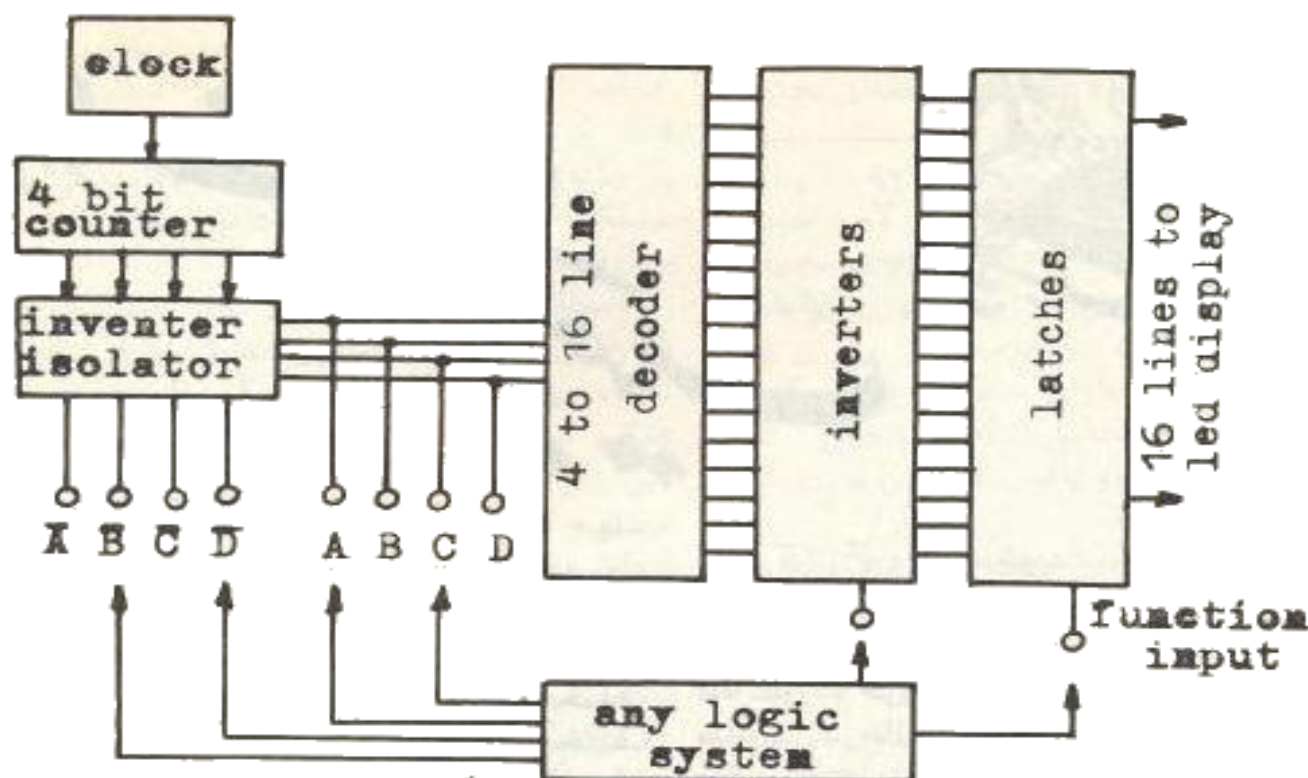
دستگاه فوق به نسبت عملی که انجام میدهد بسیار ارزان است و عناصر آن فراوان در بازار ایران یافت میشود. برای لابراتورهای شخصی و آزمایشگاههای الکترونیک و دیجیتال در هنرستانها و دانشگاهها بسیار مفید می باشد. طرز کار دستگاه:

بلوک دیاگرام دستگاه در شکل ۱ مشاهده می شود. شکل ۲ صفحه نمایشگر که شامل ۱۰ دیود نورانی است، را نشان میدهد.

سیگنال (پالس) ساعت به شمارنده باینری ۴ بیتی اعمال میشود. این شمارنده از صفر تا ۱۵ شمردن و دوباره صفر میشود. (طبق جدول ۱) هریک از خروجیهای شمارنده به دلیکو تبدیل کننده ۴ به ۱۶ اعمال میشود. خروجی این دیکودر متقابلاً ۱۶ پالس خروجی ایجاد میکند.

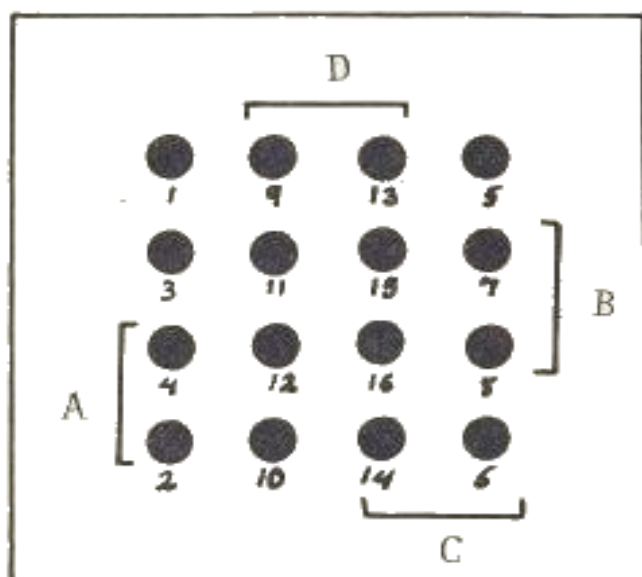
خروجیهای شمارنده از طریق معکوس کننده دوپل نیز تغذیه میشوند و این معکوس کننده بعنوان جدا کننده پالس عمل میکند. معکوس کننده فردی سبب ایجاد متغیرهای A, B, C و D دوپل و همچنین سبب ایجاد متغیرهای

همانطور که متغیرهای A, B, C و D بصورت ۱۶ حالت ممکن خود در می‌آیند، ورودی قادر میشود که اطلاعات سیستم لاچیک را توسط دیودهای نورانی مشخص نماید. بنابراین پس از ۱۶ پالس ساعت، نقشه کاملی از متغیرهای موجود و نتیجه آنها توسط دیودهای نورانی ظاهر میگردد. پس از آن شمارش دوباره از صفر شروع میشود و عمل خودبخود تکرار میشود تا دیودهای نورانی بحالت روشن باقی بمانند. سرعت پالسهای ساعت باید طوری انتخاب شود که براحتی بتوان روشن بودن دیودهای نورانی را تشخیص داد زیرا روشن بودن دیودهای نورانی بصورت چشمک زن مشخص میشود.



شکل ۱ - بلوک دیاگرام کلی دستگاه .

مدار ساعت :



شکل ۲ - صفحه نما یشگربا ۱۶ دیود نوری .

ایجاد می کنند و معکوس کننده های دوبل سبب ایجاد متغیرهای A, B, C, و D می شوند .

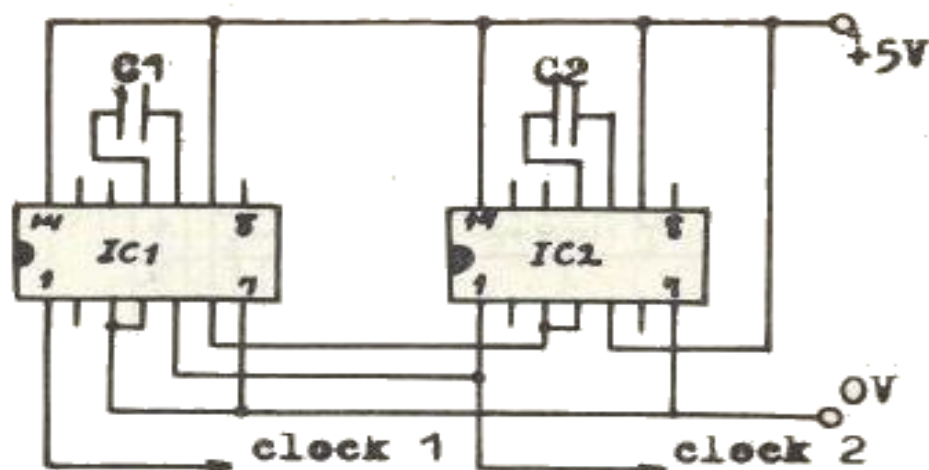
این تبدیل توسط آی سی SN74154 که در شکل ۵ نشان داده شده است صورت میگیرد . متاسفانه در این قسمت هر خط خروجی به زمین

بخش سازنده پالس ساعت در شکل ۳ نشان داده شده است . در این مدار از دو آی سی مولتی ویراتور منواستابل با شماره SN74121 استفاده شده است . مولتی ویراتور اصلی یکبار تغییر حالت میدهد و آن هنگامی است که ورودی A یا A2 آن توسط ورودی B که در حالت منطقی ۱ است ، به حالت منطقی صفر قرار گیرد . مولتی ویراتور در حالت ممکن این نیز تغییر حالت میدهد یعنی هنگامی که ورودی B توسط ورودی های A1 یا A2 که در حالت منطقی صفر هستند ، به حالت ۱ منطقی تغییر کند ، مولتی ویراتور تغییر حالت میدهد . توسط کوپل کردن ، این دو سیستم بیکدیگر (مانند شکل ۳) پالس ساعتی بطور پشت سرهم ایجاد خواهد شد .

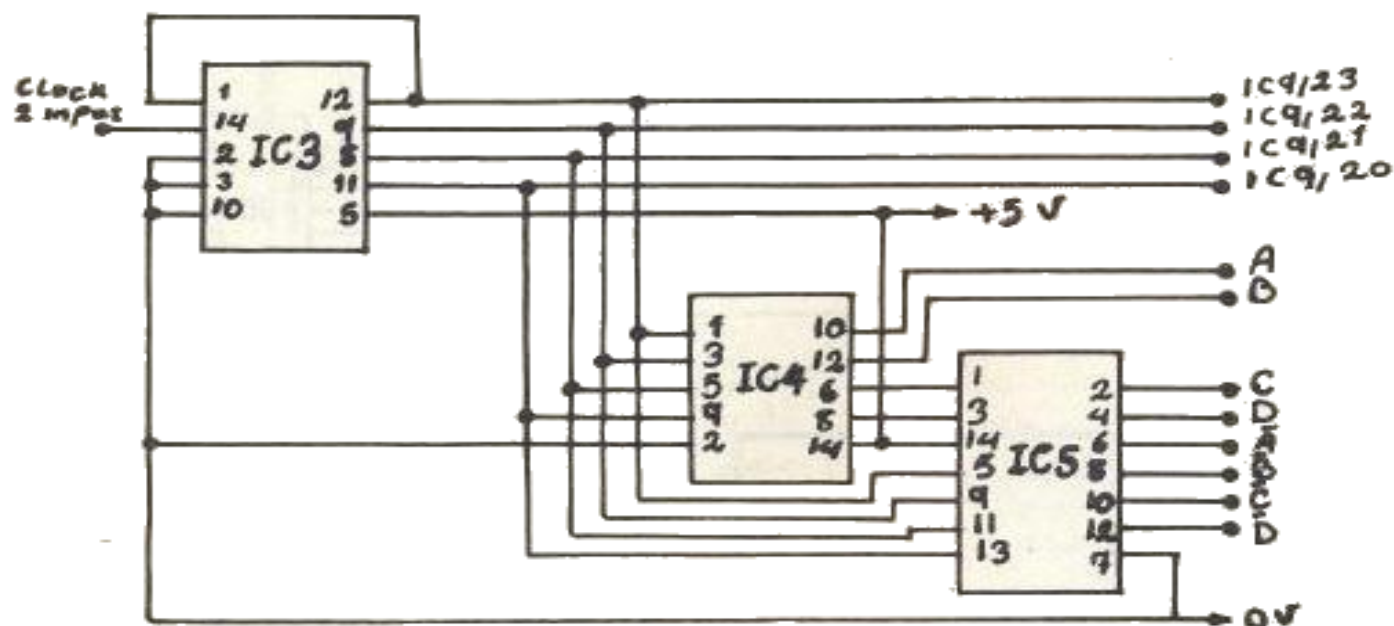
شمارنده باینری و خروجی معکوس کننده :

مدار این بخش از دستگاه در شکل ۴ نشان داده شده است . شمارنده باینری ۴ بیتی در این مدار آی سی SN7493 میباشد و برای

عمل معکوس کنندگی از دو آی سی SN7404 استفاده شده است . معکوس کننده های فردی از خروجی شمارنده متغیرهای A, B, C, و D را



شکل ۳ - بخش تهیه کننده با ساعت با دو خروجی .



شکل ۴ - شمارنده با پهنای با معکوس کننده خروجی . پای ۱۱ به ۲ و پای ۴ تر ای سی ۴ به پای ۱۳ وصل می شود .

(شکل ۶) .

صفحه نشانده دیودهای نورانی :

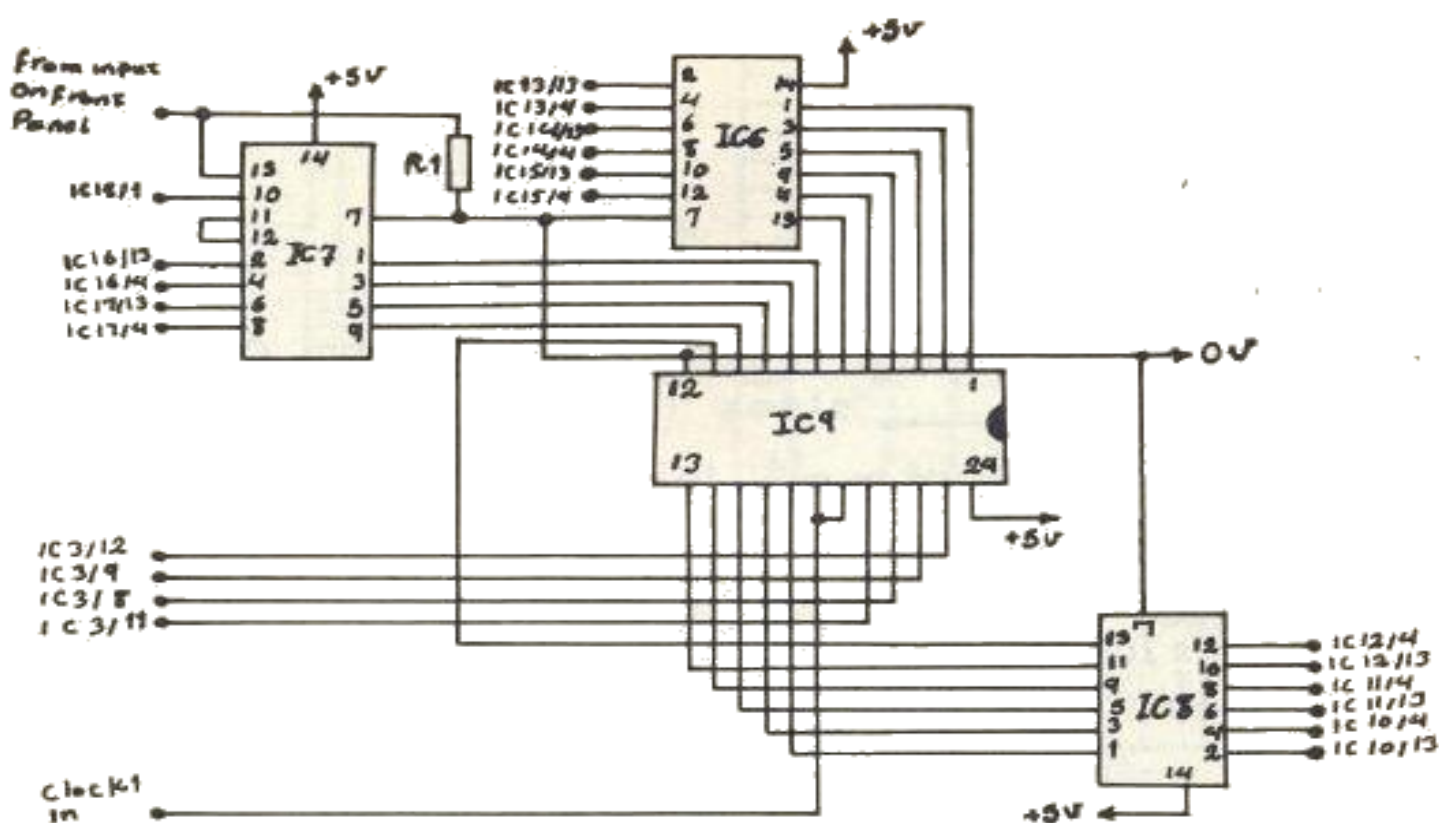
دیودهای نورانی (LED) باید بر روی صفحه‌ای قرار گیرند (مانند شکل ۲) و به این ترتیب هر

دیود نورانی مربوط به متغیرهای A, B, C و D مشخص میگردند و هر یک دو ردیف از ۴ ردیف را بخود اختصاص میدهند . همه حالت‌های ممکن در جدول ۱ نشان داده شده است . کاتد تمام دیودهای نورانی به صفر ولت متصل میشود و آند هر کدام به خروجی مدار کلیدی ، طبق شکل ۶ متصل می گردند . دیودهای نورانی بکار

متصل شده است . بنابراین معکوس کننده‌های بکار برده شده در این شکل برای ثابت نگه داشتن حالت لاجیکی و منطقی ۱ ، ضروری می باشند .

مدار کلیدی خروجی :

مدار کلیدی خروجی برای ذخیره کردن هر بیت اطلاعات ورودی (صفر یا ۱) بکار رفته است و این اطلاعات را به دیودهای نورانی انتقال میدهد . در این مرحله از آی سی SN7475 استفاده شده است . اطلاعات ورودی این آی سی از سیستم لاجیکی مورد آزمایش تامین میگردد .



شکل ۵ - دیکودر ۱۶ بیتی با خروجی های معکوس شده.

COMPONENTS:

R1	680 Ω
C1	1uF
C2	1uF
D1-D16	Ti1209 1.e.d.s
IC1,2	74121
IC3	7493
IC4-8	7404
IC9	74154
IC10-17	7475
IC18	7440

موفقیت و انجام آزمایشات فوق، دستگاه آماده انجام کار است.

طرز نمایش متغیرها توسط دستگاه:

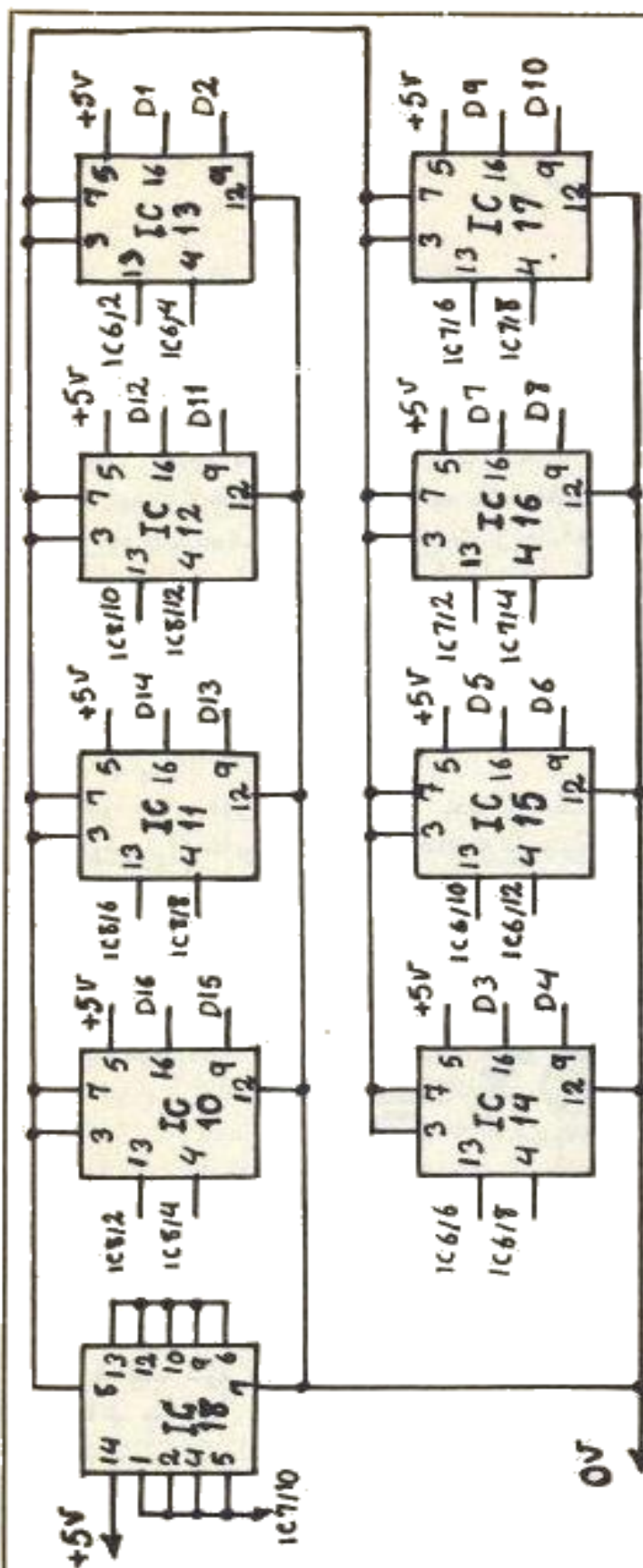
آزمایش بالا مشخص کننده طرز عمل دستگاه میباشد. هر عامل یا متغیر A, B, C, D شامل دو ردیف چهارتایی دیود نورانی است. هر کدام از متغیرها، طرفی از صفحه نمایشگر را

برده شده، از انواع $TTL209$ یا مشابه می باشند.

منبع تغذیه:

تغذیه دستگاه ۵ ولت (ولتاژ معمول بکار برده شده در آی سی های TTL) با جریانی برابر ۶۰ میلی آمپر است که نمونه ای بسیاری از رگولاتورهای ولتاژ با این مشخصات در شماره های قبلی همین نشریه درج گردیده که علاقمندان با مراجعه به آنها میتوانند ولتاژ و جریان لازم جهت دستگاه را با ساختن آنها، تامین نمایند. آزمایش دستگاه:

برای آزمایش دستگاه پس از روشن کردن دستگاه، دیودهای نورانی نباید روشن نباشند. پیش پانل جلویی را (در شکل ۵) به خروجی A متصل کنید. در این حالت دیودهایی که مربوط به متغیر A میشوند، باید روشن شوند. این عمل را برای متغیرهای B و C و D تکرار کنید. حال این عمل را در مورد متغیرهای $\bar{A}, \bar{B}, \bar{C}$ و $\bar{D}$ انجام دهید. در این حالت تمام دیودها بجز دو ردیف مربوطه، باید روشن شوند. در صورت



شکل ع- مدار کلیدی با خروجی هائیکه به دیودهای نورانی متصل میشوند.

Clock	A	B	C	D	Lamp
16(0)	0	0	0	0	D1
1	1	0	0	0	D2
2	0	1	0	0	D3
3	1	1	0	0	D4
4	0	0	1	0	D5
5	1	0	1	0	D6
6	0	1	1	0	D7
7	1	1	1	0	D8
8	0	0	0	1	D9
9	1	0	0	1	D10
10	0	1	0	1	D11
11	1	1	0	1	D12
12	0	0	1	1	D13
13	1	0	1	1	D14
14	0	1	1	1	D15
15	1	1	1	1	D16

جدول شماره ۱

بخود اختصاص داده است.

برای درک بهتر از انجام عمل، مثالی می‌زنیم. فرض کنید سیستمی لاجیکی را به ورودی دستگاه (Function input) متصل کرده‌ایم و تنها دیود نورانی D1 روشن شده است. در این صورت دیود D1 متعلق به هیچ یک از متغیرهای موجود در نقشه نمی‌باشد بنابراین متغیر خروجی سیستم اعمال شده به دستگاه متعلق به هیچیک از متغیرهای نقشه نیست و آنرا بدین صورت نمایش می‌دهیم ($\overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}$)

مثال دیگری می‌آوریم. سیستم لاجیکی را مانند مثال قبل به دستگاه متصل می‌نمائیم. این بار دیودهای نورانی D5, D9 و D13 روشن میشوند. این دیودها متعلق به ردیف‌های

C و D نمی‌باشند ولی متعلق به ردیف‌های و می‌باشند. در این صورت خواهیم داشت:

$$[\overline{A}\overline{B}(C+D)] = [(A+B)(C+D)]$$

این دستگاه برای چهار متغیر طراحی شده است که با کمی دقت میتوان تعداد متغیرها را در هنگام ساخت کم و زیاد کرد. چون استفاده از این دستگاه مستلزم داشتن اطلاعات کافی درباره نقشه کارنو و طرز استفاده از آن می‌باشد.

burglar's battery saver

تهیه و ترجمه: حسن شفیعی زاده

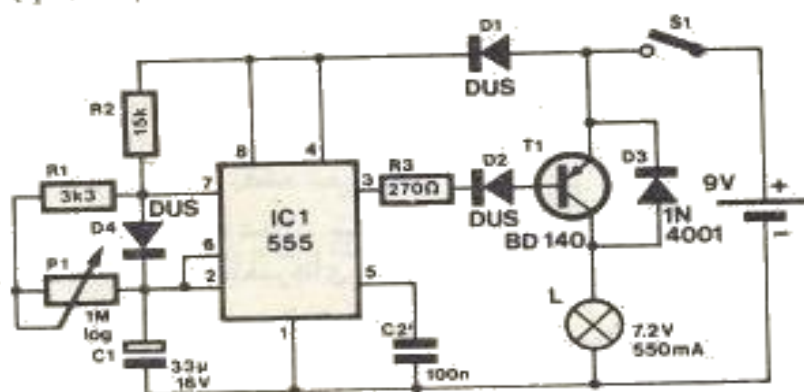
صرفه جویی در باتری

مربعی را میتوان توسط پتانسیومتر $P1$ تغییر داد. دیودهای $D1$ و $D2$ و $D3$ مدار را درحالتی که باتری معکوس کار گذاشته شده اند حفاظت میکند. در چنین حالتی مدار کار نخواهد کرد و لامپ در روشن ترین حالت باقی خواهد ماند درضمن درتاریکی باتری را عوض نکنید باید توجه داشت قسمت آخر این مطلب و این مدار بوسیله دستگاه ذکر شده میتوانید عیناً مشاهده بکنید و فرمول $duty\ cycle = \frac{a}{b}$ یک فرمول تثبیت شده است و مقدار دامنه و پریود را نشان میدهد.

توضیح شماره یک. لغت خارجی به معنی موج مربعی میباشد که در بالا رسم شده است (البته موج سینوسی نیز هم داریم).

در اینجاست برای سیستمی مورد بحث قرار گرفته که دارای یک مدار کنترل روشنایی لامپ است که ضمناً در مصرف باتری هم صرف جویی میکند. تغییر دادن نور لامپ کار ساده ای است لیکن در اینجا استفاده از یک مقاومت یا پتانسیومتر سری مورد نظر نیست زیرا قدرت به صورت حرارت تلف میشود. یک راه حل استفاده از موج مربعی $duty\ cycle$ متغیر بجای ولتاژ تغذیه DC است بنابراین روشنایی لامپ از لحاظ دیاگرام فنی روی دستگاه اسلوسکوپ متناسب است با بزرگی موج مربعی خواهد بود.

در مدار فوق تایمر ۵۵۵ بعنوان یک مولتی ویراتور (استابل) "بدون حالت ثابت" جهت تولید موج مربعی بکار گرفته شده است. موج



توجه:

قسمت دوم مقاله ترموستات، کلید حرارتی، با توجه به حجم کل مدار در شماره ۱۲ بچاپ میرسد، لازم به تذکر است که لیست عناصر مورد استفاده نیز در قسمت دوم مشهور خواهد بود.

بقیه از ص قبل...

گردیده، ملاحظه نمائید. مسبدیان هنگام ساخت و استفاده از دستگاه از اشخاص با تجربه کمک بگیرند.

توصیه میشود قبل از اقدام به ساختن قسمتهای مختلف دستگاه، طرز استفاده از نقشه کارنو را که در شماره های قبلی همین ماهنامه درج

STOP THE دزدکی SHOPLIFTER!

ترجمه از: سعید درودی

یکی از مهمترین خطرات در ادارهی یک مغازه یا فروشگاه، مفقود شدن دائمی کالا بواسطهی سرقت آنهاست. خوشبختانه، در مواردی که اجناس داخل ویتترین دستگیره یا دسته یا روزنه‌ای دارند که میتوان از میان آنها سیمی عبور داد، ممکن است این‌ها را بوسیله‌ی عبور دادن یک سیم قابل انعطاف روپوش‌دار از میان دسته یا روزنه‌ی آنها از سرقت در امان نگهداشت. انتهای سیم به یک دستگاه اعلام خطر متصل است که سبب میشود در صورت پاره شدن سیم، زنگ خطر پیدا درآید.

میتوان یک دستگاه اعلام خطر از این نوع را برای استفاده در منزل، سهولت و با هزینه‌ی کم ساخت و یک چنین دستگاهی موضوع این مقاله است.

مدار الکتریکی:

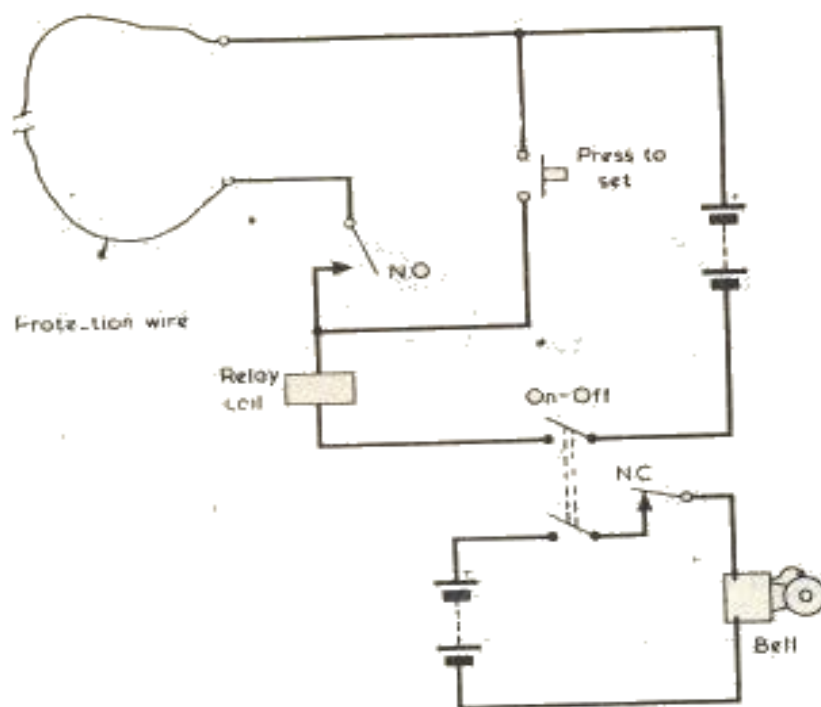
برای هدف‌های تصویر، شکل شماری ۱ چیزی را که احتمالاً "ساده‌ترین مدار برای استفاده است، نشان میدهد. با ملاحظهی معایب آن، به شرح مدار اصلی می‌پردازیم.

روشن است که ترجیح میدهم که دستگاه اعلام خطر با باتری کار کند تا مشکل قطع و وصل شدن‌های مکرر برق شهر را نداشته باشیم. در شکل شماری ۱ دو باتری وجود دارند، یکی برای بکار انداختن یک رله و دیگری برای بکار انداختن یک زنگ خطر. رله یک دستگاه کنتاکت طبیعتاً "باز و یک دستگاه کنتاکت طبیعتاً" بسته دارد و اینها با نمایش "مجزا" رسم میشوند که دستگاه‌های کنتاکت در آنها ممکن است در هرجایی از دیاگرام ظاهر شوند. آنها در وضعیت بدون انرژی نشان داده شده‌اند.

این دستگاه با فشردن تکه‌ی (Press to set) روشن میشود که در نتیجه‌ی آن رله انرژی میگیرد و کنتاکتهایش به وضعیت انرژی دار تغییر وضع میدهند. کنتاکت‌های طبیعتاً "بسته که به صورت سری با زنگ خطر قرار گرفته‌اند، باز میشوند و کنتاکت‌های طبیعتاً "باز، بسته خواهند شد. میتوان حالا تکه را رها کرد که در نتیجه‌ی آن رله از طریق مدار بوسیله‌ی سیم حفاظ (که از میان اجناسی که قرار است مورد محافظت قرار گیرد، عبور داده شده است)، کنتاکت‌های طبیعتاً "باز و سیم پیچ رله، انرژی‌زده باقی‌میماند. مدار پس از آن برای کار آماده است.

اگر در هر زمان، مدار سیم حفاظ باز شود، رله رها میشود و دستگاه کنتاکت طبیعتاً "باز آن باز میشود با این نتیجه که رله حتی اگر مدار سیم حفاظ بار دیگر بسته شود، رها شده باقی‌میماند. در همان زمان، دستگاه کنتاکت طبیعتاً "بسته، بسته شده زنگ اعلام خطر بصدا در می‌آید.

مدار شکل شماری ۱ دو عیب دارد. نخستین عیب این است که جریان دائمی و نسبتاً سنگینی از باتری که در مدتی که مدار در حالت آماده‌باش است به سیم پیچ رله نیرو میدهد، کشیده میشود. دومین عیب این است که مدار مزبور، بسیار آسیب پذیر است. اگر بخواهید سیم حفاظ را قطع کنید، فقط کافی است که نخست سیم را بر روی هریک از سمت‌های نقطه‌ای که



شماره ۱: یک مدار حفاظتی بسیار ساده.
این مدار دارای این معایب است که بوبین
رله‌ی آن یک جریان دائمی می‌کشد و سیم
حفاظ را میتوان به‌سهولت پل زد.

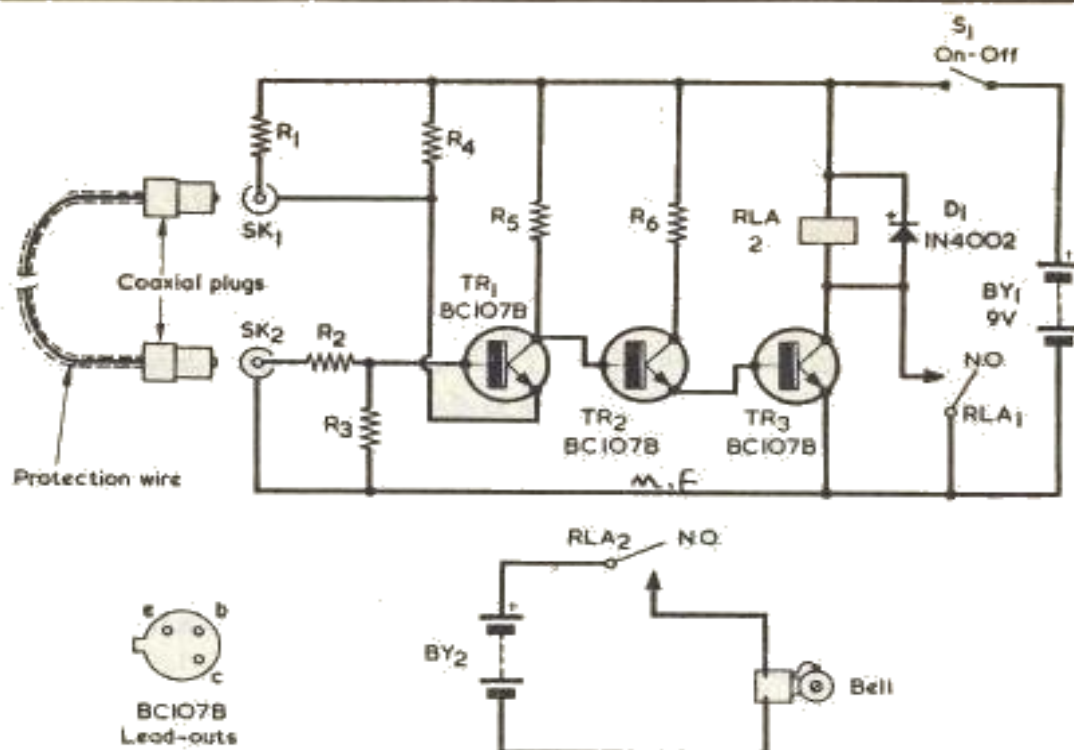
قرار است محل قطع شدن سیم باشد، پل بزنید. ارتباط موقتی در نقاط پل را میتوان بوسیله‌ی چاک دادن عایق یا بوسیله‌ی عبور دادن پین‌هایی از میان سیم ایجاد کرد. برهردوی این معایب میتوان با یک طرح الکترونیکی ساده فائق آمد.
مدار الکترونیکی:

مدار الکترونیکی‌ئی که اساس این مقاله را تشکیل میدهد، در شکل شماره ۲ نشان داده شده است. حالا سیم حفاظ، بجای کابل *Lapwound* یک آدیو کابل *Screen* است. این به دو عدد دو شاخه‌ی متحد المحور که ممکن است فونو یا از انواع آنتن تلویزیونی ۷۵ اهم باشند، متصل میشود. *SK1* و *SK2* سوکت‌های متحد المحور تطبیقی‌اند.

اگر این دستگاه با هر دو عدد دو شاخه که به سوکت‌هایشان وارد میشوند، روشن شود، مداری از طریق سیم حفاظ واقع در حاشیه‌ی میان ریل منفی و آمیتر *TR1* کامل میشود. یک مدار دوم، از ریل مثبت، از طریق *R1*، کنداکتور مرکزی کابل شبکه‌ای و *R2* به بیس *TR1* کامل میشود. بار کلکتور *TR1* مقاومت ۱ مگا اهمی *R5* است و این ترانزیستور، در نتیجه، میتواند با کلکتورش در حدود ۱/۰ تا ۲/۰ ولت بالای ریل منفی روشن شود. ترانزیستورهای *TR2* و *TR3* قطع میشوند و رله بدون انرژی میشود.

تنها جریانی که از باتری ۹ ولت *BY1* زمانی که مدار در این حالت میباشد، کشیده میشود، جریانی است که از طریق *R1* و *R2* از طریق *R4* و از طریق *R5* جاری میشود به اضافه‌ی جریان‌های غیر قابل استفاده‌ی موجود در *TR2* و *TR3* آخرین جریان‌ها بقدری کم‌اند که میتوان از آنها چشم پوشید و در نتیجه‌ی آن، جریان کل از باتری اندکی کمتر از ۲۷ میکرو آمپر است. این جریان، جریانی بسیار کم است و تضمین میدهد که عمر باتری ۹ ولت طولانی خواهد بود.

اجازه بدهید بگوئیم که کنداکتور مرکزی سیم حفاظ شبکه‌ای، در حالیکه حاشیه‌ای سالم باقی



شماره ۲: در این دیاگرام، تصویری از مدار الکترونیکی حفاظتی ملاحظه میشود. این مدار، یک جریان بسیار کم حاضر و آماده از یک باتری ۹ ولت را مصرف میکند و سیم حفاظ آن با سختی زیادی از کار خواهد افتاد.

میانند، قطع میشود. حالا مدار بایاس بیس برای $TR1$ با این نتیجه که بیس آن از طریق $R3$ به پتانسیل ریل منفی برده میشود و ترانزیستور قطع میگردد، قطع خواهد شد. پتانسیل انتهای پائینی $R5$ افزایش مییابد و به جریان بایاس اجازه میدهد تا به بیس $TR2$ وارد شود. بهره‌ی جریان تلفیق شده‌ی $TR2$ و $TR3$ زیاد است و $TR3$ سخت روشن میشود و بوبین رله را در مدار کلکتور خود انرژی میدهد. کنتاکت‌های $RLA1$ بسته میشوند، رله را نگه میدارند بطوریکه رله حتی اگر مدار بایاس بیس $TR1$ مجدداً کامل شود بدون انرژی نخواهد شد. دستگاه کنتاکت $RLA2$ نیز بسته شده سبب صدا درآمدن زنگ اعلام خطر میشود.

زنگ خطر نیز اگر حاشیه‌ی سیم حافظ قطع شود در حالیکه کنداکتور مرکزی، سالم باقی بماند، صدا در خواهد آمد. آنچه که در این زمان رخ میدهد این است که مدار میادریل منفی و آمپتر $TR1$ شکسته میشود و آمپتر از طریق $R4$ ، مثبت میشود. ترانزیستور قطع میشود و $TR2$ و $TR3$ مانند سابق روشن میشوند و از اینرو به رله انرژی میدهند. اگر ولتاژ معکوس از میان اتصال بیس - آمپتر $TR1$ به میزان ولتاژ شکننده برسد، هیچ آسیبی وارد نخواهد شد، پس از آن این اتصال، فقط مانند یک دیود زبر عمل میکند و جریان اضافی از طریق $R4$ اتصال بیس - آمپتر $TR1$ و اتصال بیس - کلکتور $TR1$ که در آن زمان بایاس پیشرو شده است، وارد بیس $TR2$ میشود.

اگر حاشیه و کنداکتور مرکزی سیم حفاظ هر دو قطع شوند، $TR1$ بدو دلیل خاموش میشود، یکی اینکه هیچگونه بایاس بیس ندارد و دوم اینکه آمپتر آن مثبت میشود.

اگر یک سارق که پلی میان سیم حفاظ می‌بندد، سبب شود که حاشیه‌ی آن و کنداکتور مرکزی دچار اتصالی شوند $TR1$ مجدداً قطع میشود و زنگ خطر صدا در خواهد آمد. این به این خاطر است که اتصالی کردن، سبب میشود که انتهای $R2$ از بیس $TR1$ دور شده به ریل منفی

برده شود و بدانوسیله، جریان بیس برای این ترانزیستور قطع گردد. جریان اتصالی محدود به ۵/۹ میلی آمپر بوسیله $R1$ است.

چنانچه دیده میشود، تنها راهی که در آن سیم حفاظ را میتوان پل زد، بوسیلهی درآوردن کنداكتور مرکزی از میان حاشیه در نقاط پل، بدون قطع کردن مدار حاشیه و سپس پل زدن بر روی کنداكتور مرکزی و حاشیه بطور جداگانه و مراقبت از تضمین این امر که آند و تصادفاً در این مرحله، با یکدیگر دچار اتصالی نمی شوند، می باشد.

نکات دیگر:

لازم است که چند نکتهی دیگر نیز روشن شوند. برای حاشیه ممکن است که قطع شود (که در نتیجهی آن زنگ خطر بصدا درخواهد آمد) و برای اتصال حاشیه به $SK1$ ، اتصالی کردن با کنداكتور مرکزی امکان دارد. این هیچگونه ضدمهای را به $TR1$ باعث نخواهد شد. بیس آن به در حدود ۱/۸ ولت مثبت ریل منفی و آمیتر آن به تقریباً "پتانسیل ریل مثبت از طریق $R1$ یا به ولتاژی که بوسیلهی اثر دیود زئر در اتصال بیس - آمیتر محدود است، خواهد رسید. $R1$ جریان زئر را به ارزش ایمنی محدود خواهد ساخت. اگر حاشیه و کنداكتور مرکزی متصل به $SK1$ هر دو اتصالی کنند و اگر حاشیه و کنداكتور مرکزی قطع شوند، بازهم آسیبی وارد نخواهد آمد. فقط آمیتر $TR1$ از طریق $R1$ و همچنین $R4$ به ریل مثبت برده خواهد شد. $R1$ بازهم جریان را به یک میزان ایمنی محدود خواهد ساخت البته بشرطی که اتصال بیس - آمیتر $TR1$ در حال دادن اثر دیود زئر باشد.

رله میتواند از هر نوع بطور معقولانه سریع کارکنندهای باشد که در دستگاه کنتاکت طبیعتاً باز و یک مقاومت بوبینی به اندازهی ۱۵۰ اهم یا بیشتر باشد و قادر است که بطور قابل اطمینانی در حدود ۶ تا ۷ ولت انرژی بدهد. با یک بوبین ۱۵۰ اهمی، ماکزیمم جریان در $TR3$ ۶۰ میلی آمپر و ماکزیمم اتلاف توان (وقتی ۴/۵ ولت در ترانزیستور ظاهر میشود) ۱۳۵ میلی وات است. اتلاف توان وقتی $R3$ خاموش یا سخت روشن باشد، کم است. طبیعتاً مصرف جریان از $BY1$ وقتی زنگ خطر بصدا درآید، همزمان با افزایش مقاومت بوبینی رله، کاهش می یابد. یک رلهی مناسب، نوعی است که در لیست *Home Radio* آمده است، این رله کنتاکت های دوپل دوطرفه، یک مقاومت بوبین به اندازهی ۱۸۵ اهم دارد و ۶ ولت نیرو میگیرد. رلهای که توسط نویسنده مورد استفاده قرار گرفت از نوع $P.O.3000$ با یک بوبین ۵۰۰ اهمی بود. یک دیود در وسط بوبین رله از ظهور یک ولتاژ معکوس زیاد، وقتی رله

COMPONENTS

Resistors

(All $\frac{1}{4}$ watt 10%)

$R1$ 10k Ω
 $R2$ 1M Ω
 $R3$ 2.2M Ω
 $R4$ 1M Ω
 $R5$ 1M Ω
 $R6$ 4.7k Ω

Semiconductors

$TR1$ BC107B
 $TR2$ BC107B
 $TR3$ BC107B
 $D1$ 1N4002

Switch

$S1$ s.p.s.t. toggle

Relay

RLA see text

Batteries

$BY1$ 9 volt
 $BY2$ voltage to suit bell

Sockets

$SK1$ coaxial socket
 $SK2$ coaxial socket

Miscellaneous

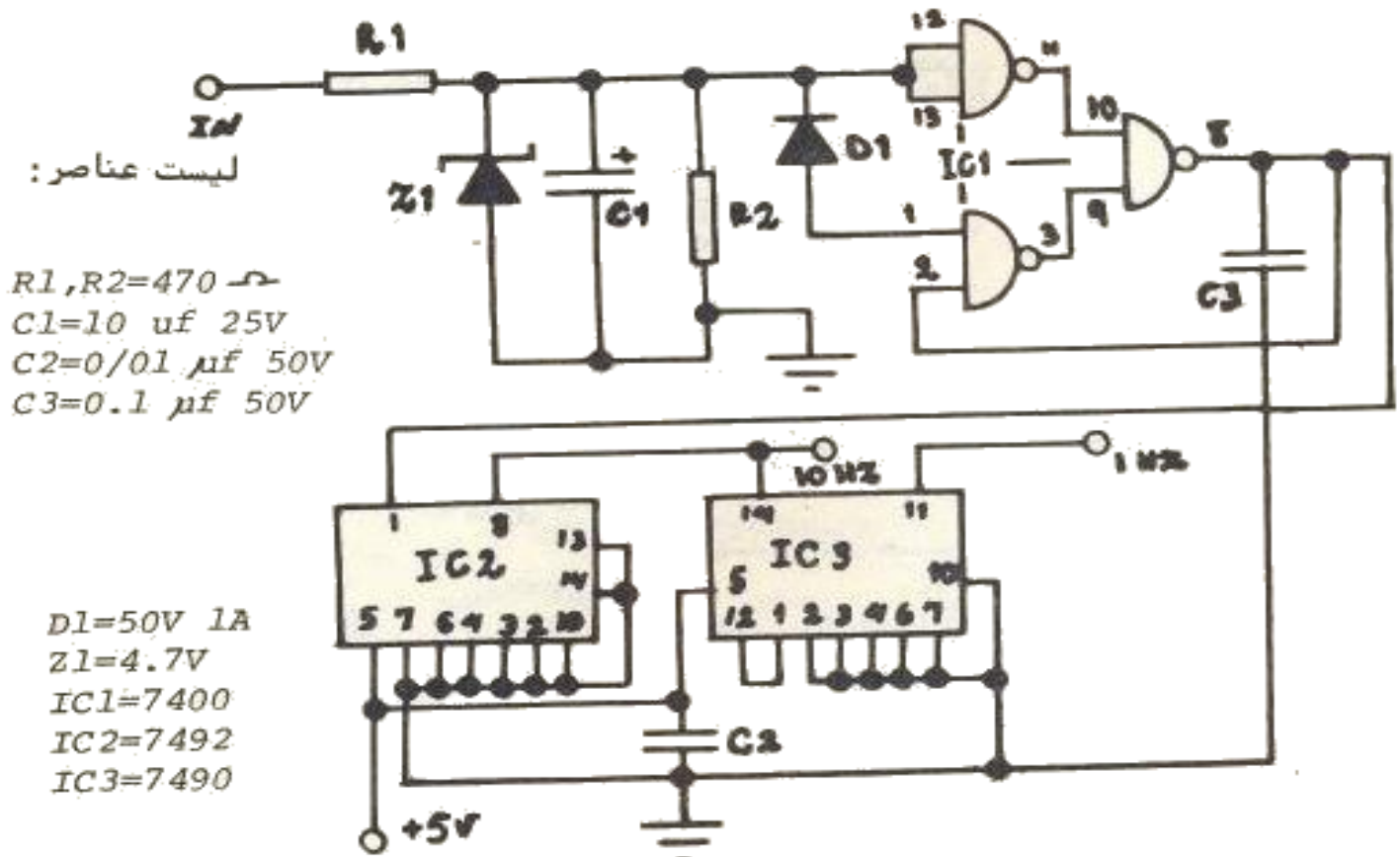
Flexible screened wire
 2 coaxial plugs
 Bell

تایمر بس ۶۰ هرتز

دستگاه فوق یک منبع تهیه پالسهای زمانی است که با استفاده از ولتاژی که دارای فرکانس ۶۰ هرتز باشد، عمل می کند.
طرز کار مدار:

طرز کار دستگاه به این صورت است که در مرحله اول موج سینوسی را به موج مورد نیاز مربعی که مورد استفاده در مدارهای دیجیتالی است، تبدیل می کند (توسط IC1) سپس موج مربعی حاصل را که دارای فرکانس ۶۰ هرتز است به ۶ تقسیم کرده و در خروجی فرکانس ۱۰ هرتز خواهیم داشت. (توسط IC3).

دستگاه فوق که کاربرد زیادی دارد و می تواند باری کنترل ساعت، وقت نگه دار، تایمر و دیگر دستگاههای دیجیتالی مورد استفاده قرار گیرد. ورودی این دستگاه می تواند به یک ترانس ۶ تا ۱۲ ولتی AC متصل شود (به برق شهر). دیاگرام دستگاه در شکل ۱ ملاحظه می شود.
لیست قطعات مورد نیاز در زیر دیده می شود:



بقیه از من قبل

انرژی خود را از دست می دهد، جلوگیری میکند. زنگ خطر با یک باتری جداگانه تغذیه میشود تا تضمین داده شود که تغییرات ناگهانی زنگ خطر بر روی عناصر الکترونیکی تأثیری نگذارند. تمام این دستگاه را میتوان در یک جعبه پلاستیکی فلزی کوچک با اندازهی مناسب جای داد. چنانچه از یک جعبه فلزی استفاده شود، میتوان آن را با ریل منفی ۹ ولت مشترک ساخت و پس از آن باید بخاطر سپرده شود که کنداكتور بیرونی سوکت SK1 با آن در تماس نباشد.

سخن ماه	سردبیر	۳
انواع گیرنده‌های رادیویی	سید رضا رضا دوست	۴
دستگاه ضربه شمار	مهندس شاهرودی	۹
اصول عمل کرد تلویزیون	نوید وحیدی - بهمن نوروزیان	۱۱
تشانهنده‌ها حالت باطری	علی سمیعی	۲۱
دستگاه حفاظت پنجره	مهندس ر. متوجه	۲۳
تکرار کننده موج	ابوالفضل قادیکلانی	۲۵
دستگاه سمعک	بیژن بنی اردلان	۲۹
فرستنده FM با برد زیاد	پرویز یوسفی	۳۰
اسیلاتور نوسان ساز آزمایش	رضا منصوری	۳۲
تله کوماند رادیویی با برد زیاد	کامل علیزاده	۳۳
جعبه فاز حساس	کامل علیزاده	۳۵
نور سنج	مهندس ر. متوجه	۳۶
آموزش الکترونیک به زبان ساده	مهندس غلامحسین اویسی	۴۵
مقاومت	بیژن بنی اردلان	۵۱
سوئیچ الکترونیک برای حفاظت اتومبیل	بهزاد سوفر	۵۳
طرحهائی از خوانندگان	شورای نویسندگان	۶۰
پاسخ به پرسشهای الکترونیک	فرامرز علیزاده	۶۷
آمپر متر با ۵ رنج	غلامحسین عسجدی	۷۰
آداپتورها	همایون وحدانی (مهندس الکترونیک)	۷۳
کلاس درس برای مبتدیان	مهندس غلامحسین اویسی	۷۶
چگونگی تشکیل تصاویر دستگاههای تی - وی -	مهندس غلامحسین اویسی	۸۰
گیم بر صفحه تلویزیون	حمید رضا نامنی - رضا منصوری	۸۴
های - فی ها	حسن شفیع زاده	۸۷
مدارات لاجیک	سعید درودی	۹۲
صرفه جوئی در باطری		۹۳
دزدگیر		

نرخ چاپ آگهی

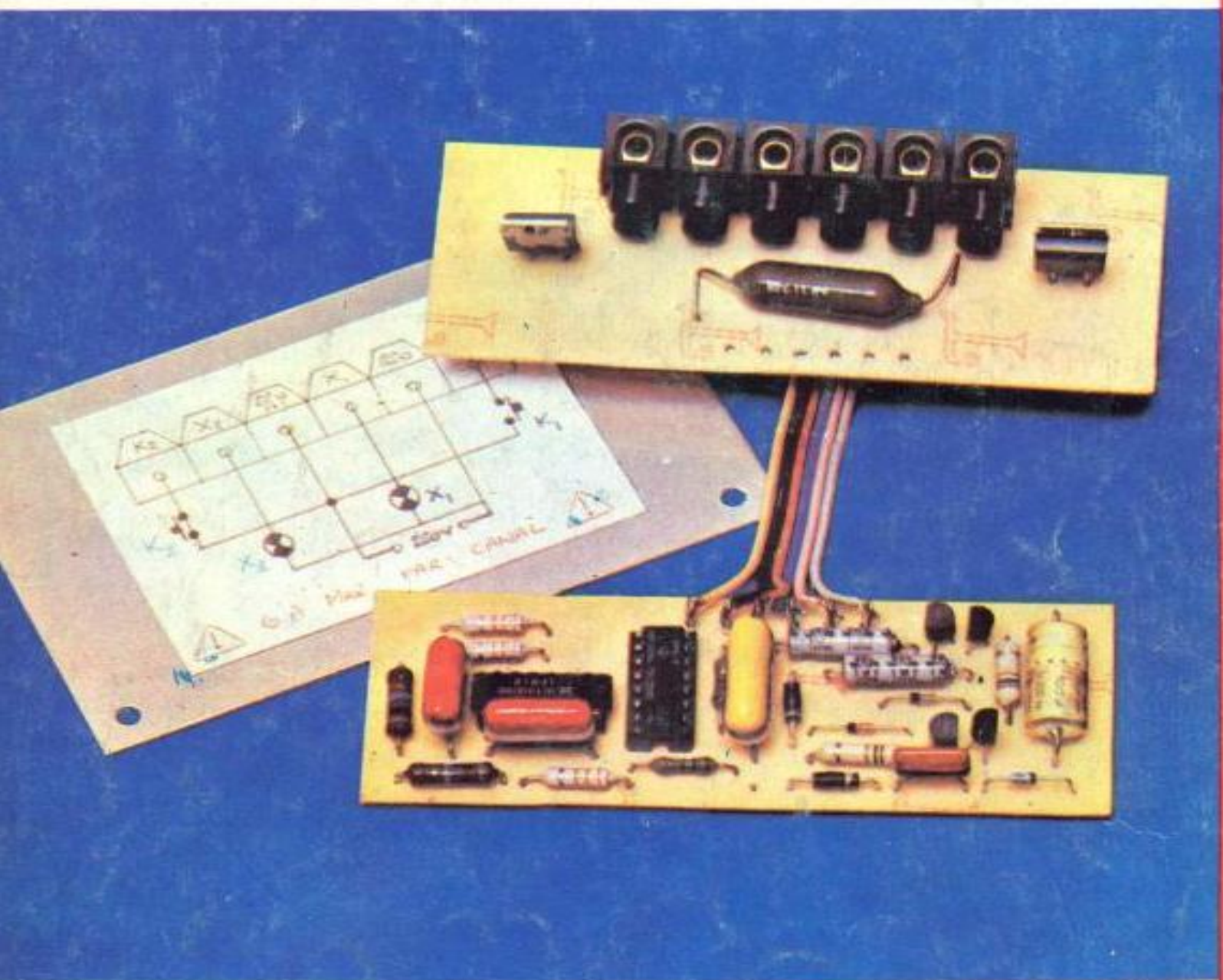
یک صفحه کامل در صفحات داخلی	۳۰/۰۰۰ ریال
یک صفحه کامل در صفحه دوم	۵۰/۰۰۰ ریال
یک صفحه کامل در صفحه ماقبل آخر	۴۰/۰۰۰ ریال
یک صفحه کامل رنگی پشت جلد	۶۰/۰۰۰ ریال
(حداقل بهای یک نوبت آگهی کوچک ۵/۰۰۰ ریال)	
نشانی : تهران ۱۱ - خیابان بهارستان	
شماره ۴۴۷ - تلفن ۳۱۲۱۲۰ - ۳۰۰۸۹۲	

الکترونیک

از انتشارات ماهنامه دانشمند

صاحب امتیاز عفت عمیدی نوری
وکیل پایه یک دادگستری
مدیر مسئول و سردبیر : دکتر نصراله شیفته
مدیر اداری : فریدون شبیری
چاپ : صبح امروز

یکی از طرح‌های جالبی که در الکترونیک شماره ۱۲۰ بچاپ میرسد
طرح یک مدار کلید قطع و وصل الکترونیک برای خانه شما!



از زمانی که الکترونیک در کلیه زمینه‌های علمی و فنی نفوذ پیدا کرده، کم‌کم عناصر مکانیکی جای خود را به عناصر الکترونیکی با دقت و طول عمر به مراتب بیشتر دادند. دستگاهی را که ملاحظه می‌کنید، در واقع کلیدی است دویل با طرز کار کاملاً "الکترونیکی که دقیقاً" کار کلیدهای تبدیل راهروها و سالنهای بلند را انجام میدهد. لازم به تذکر است که تعداد کلیدهای بکار رفته می‌توانند از ۱ الی بینهایت (!) که با هم موازی شده باشند، در مدار قطع و وصل بصورت موازی قرار بگیرند. هرگاه که تکه زده شود، لامپها خاموش و در صورت دوباره زدن آنها، روشن خواهند شد. مدار دستگاه دویل بوده یعنی برای دوردیف چراغ از تکنولوژی بهره میبرد