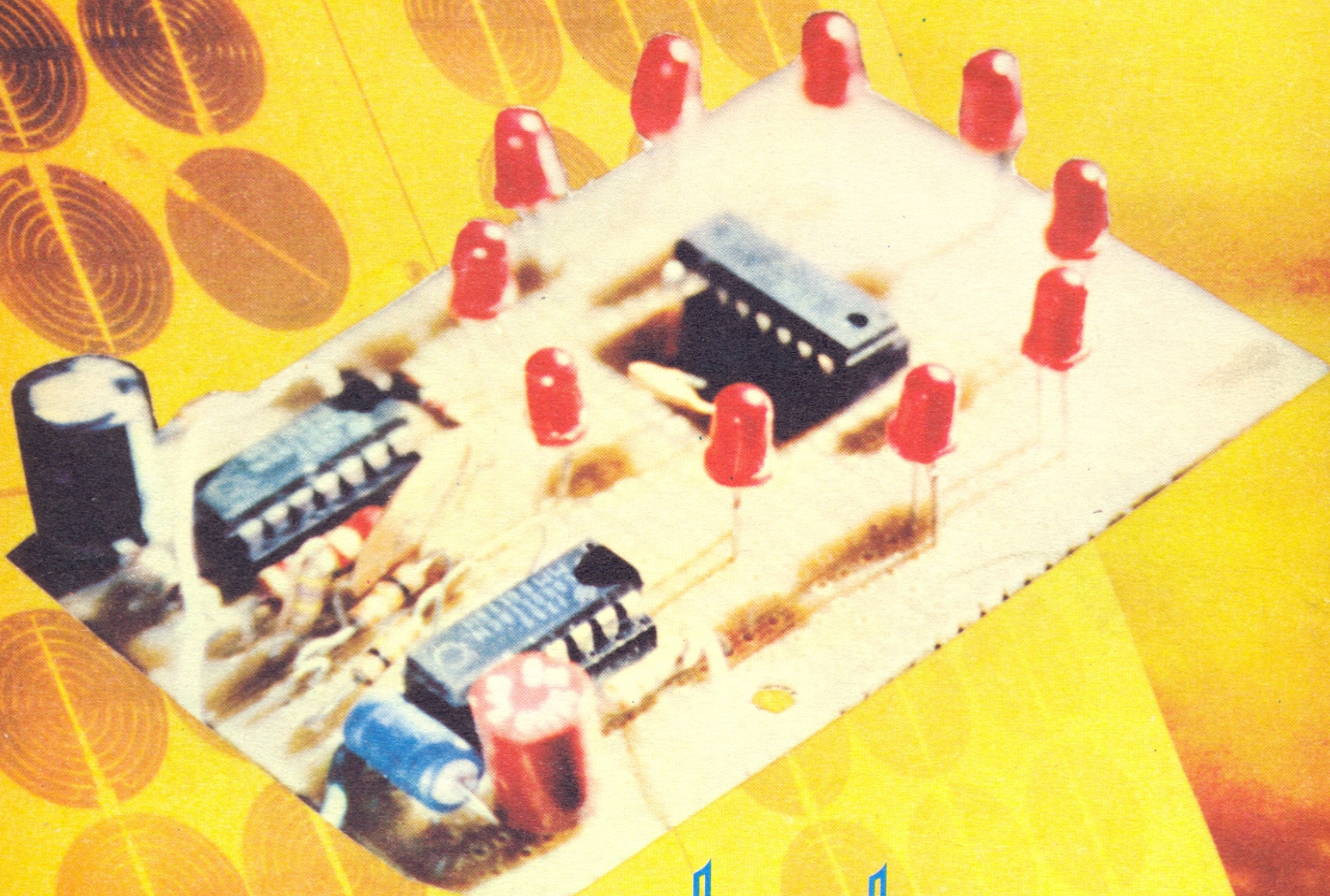


# علم الکترونیک

اسفند ۱۳۶۱ دوره جدید بها ۱۲۰ ریال

ELECTRONIC SCIENCE



چرخ گردان با LED  
سلول های خورشیدی



# فهرست مندرجات

| مقاله                                                             | نویسنده         | صفحه |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------|------|
| سلولهای خورشیدی                                                   | مهندس توکلی     | ۴    |
| چرخ کردن                                                          | مهندس مزینانی   | ۷    |
| تکنیک محافظت از                                                   | مهندس صفا       | ۱۰   |
| ترانزیستورهای قدرت                                                |                 |      |
| شماطه برای ساعت‌های دیجیتالی                                      | حمید رضا نامنی  | ۱۲   |
| مدارهایی برای محافظت اتومبیل                                      | حمید رضا نامنی  | ۱۴   |
| آشنائی با ویدئوتیپ                                                | مهندس جوهری     | ۱۸   |
| اصول تعمیر رادیو                                                  | مهندس خوئینی    | ۲۱   |
|                                                                   | مهندس علیزاده   |      |
| تغذیه از باتری اتومبیل                                            | حمیدرضا نامنی   | ۲۳   |
| جواب مسابقه مدارها                                                | مهندس خوئینی    | ۲۵   |
| مکالمه تلفنی سه طرفه                                              | حسن کاتوزیان    | ۲۷   |
| تعمیر وسائل خانگی                                                 | مهندس منطقی     | ۳۰   |
| اصول تعمیر تلویزیون رنگی                                          | مهندس نیازمند   | ۳۴   |
| الکترونیک عمومی                                                   | مهندس اویسی     | ۳۷   |
| پاسخ به سئوالات فنی                                               | شورای نویسندگان | ۳۹   |
|                                                                   | (مهندس علیزاده) |      |
| اصول تلویزیون رنگی                                                | مهندس مهدوی     | ۴۲   |
| اکوستیک                                                           | مهندس مزینانی   | ۴۵   |
| و چندین مدار و طرحهای علمی در صفحات ۹، ۱۷، ۲۰، ۲۶، ۲۹، ۳۳، ۴۸، ۴۹ |                 |      |

## نشریه علم الکترونیک

زیر نظر: فرامرز علیزاده

هیئت تحریریه: غلامحسین اویسی، امیر مزینانی و شورای نویسندگان

مدیر فنی: واجه سرکیسیان

طراح شکلها: حمید مزینانی

لیتوگرافی نقش

چاپ و صحافی: صبح امروز تلفن: ۳۱۲۱۲۰۰

تاریخ انتشار: اسفندماه ۱۳۶۱

نشانی: تهران - ۱۹ - صندوق پستی ۲۵-۹۸ تلفن: ۲۷۶۵۳۰

قبول چاپ آگهی

جهت چاپ آگهی

با شماره تلفن: ۲۷۶۵۳۰

تماس حاصل نمائید.

## بنام خدا

### بنام سردبیر

خواننده گرامی، اینک چهارمین شماره از دوره جدید مجله الکترونیک را در دست دارید. سومین شماره در اوایل بهمن ماه یا روی جلد دی ماه چاپ گردید و در روی جلد این شماره اسفندماه را مشاهده می کنید. شاید این سؤال برایتان پیش آید که پس شماره بهمن ماه چه شد؟

حتما "بخطا" دارید که بعثت تغییر و تحولی که در کار اداری نشریه (در آبانماه گذشته) پیش آمد، انتشار مجله حدود یکماه و نیم بتعویق افتاد. در دوره جدید و با کار جدید ما تصمیم داشتیم این یکماهه نیم عقب ماندگی را جبران نمائیم بهمین دلیل مجله آبانماه در آذر، آذرماه در دی و دیماه در بهمن منتشر شد. با تمام سعی و کوششی که در جهت جبران عقب ماندگی و تداوم تسلسل مجله (دوره جدید و قدیم) کردیم توانستیم این تاخیر را به یکماه برسانیم ولی بعثت دقت نظری که می باید در چاپ مجله، انتخاب مقالات و تدوین و تنظیم آنها شود، حداقل به حدود یکماه فرصت جهت هر شماره احتیاج است تا اینکه بتوانیم این یکماه را نیز جبران کنیم. بهمین جهت تصمیم گرفتیم یک شماره را برای دو ماه در نظر بگیریم (همین شماره) تا اینکه انتشار آن از نظر زمانی تنظیم گردد.

امید است که این موضوع دوستان ما را گله مند نکرده باشد.

حال برویم بسراغ بررسی در مورد مطالب این شماره: روی جلد این شماره به دو مطلب مربوط است، یکی سلولهای خورشیدی و دیگری یک مدار عملی و آزمایش شده بنام چرخ کردن با دیودهای نورانی (ال - ثی - دی).

بعثت درخواستهای خوانندگان از این پس در نظر داریم تعداد مدارهای عملی را بیشتر کنیم. از اینرو در همین شماره شش مدار کامل بچاپ رسیده که این بغیر از مدارهای کوچک عملی است که در لابلای مطالب دیگر جای داده شده است. مطالب دنباله دار این شماره عبارتند از: تعمیر ویدئوتیپ، تعمیر تلویزیون پارس، تعمیر رادیو، اصول تلویزیون رنگی، اکوستیک، الکترونیک عمومی و تعمیر وسایل خانگی که اینبار به تعمیر جاروبرقی اختصاص دارد.

دو شماره ای است که دو مطلب الکترونیک صنعتی و آموزش دیجیتال بچاپ می رسد، در مورد الکترونیک صنعتی باید گفته شود که یکسری مطالب جدید درخصوص ترانزیستور و مدارهای عملی و کاربردهای آن در صنعت تهیه شده که بزودی تقدیم دوستان می گردد و آموزش دیجیتال را در شماره آینده دنبال خواهیم کرد و سعی خواهیم نمود که این عقب ماندگی را با اضافه کردن صفحات آن جبران کنیم.

مقاله دستگاههای الکتریکی که در شماره گذشته بچاپ رسید مورد توجه قرار گرفت، قسمت دومی هم دارد که در آینده بچاپ خواهد رسید.

دو مقاله ادامه دارد دیگر الکترونیک برای هنرستانها و موتورهای الکتریکی را نیز بعثت تراکم مطالب و اضافه شدن مدارهای عملی موفق بچاپشان نشدیم.

بامید آنکه توانسته باشیم این شماره را متنوع تر و مطلوبتر از شماره های پیشین کرده باشیم همه دوستان و علاقمندان را بخدا می سپاریم. منتظر دریافت نظرات و پیشنهادات شما درخصوص مطالب این نشریه هستیم. ما را یاری کنید تا بتوانیم مجله ای دلخواه اکثریت شما تقدیمتان کنیم.

موفق و پیروز باشید.





# سلول های خورشیدی

انرژی نامحدود و عظیم خورشیدی

خورشید به قطر  $39 \times 10^6 \text{ KM}$   $10^8$  برابر قطر زمین) می باشد و حجم  $1.4 \times 10^{18} \text{ KM}^3$  (۱/۳ میلیون برابر حجم زمین است). انرژی شعاعی خورشید  $3.87 \times 10^{23} \text{ Kw}$  می باشد که مقدار  $1.77 \times 10^{14} \text{ Kw}$  آن از فاصله  $1.5 \times 10^8 \text{ KM}$  بطرف زمین منتشر می شود و تقریباً ۷۰٪ آن به سطح زمین می رسد.

## خورشید یک منبع انرژی غیر قابل اتمام برای بشر

خورشید یک منبع انرژی بسیار عالی است و در ساعات ظهر یک روز آفتابی دارای انرژی پتانسیل حدود  $(1 \text{ Kw/m}^2)$  یک کیلووات بر متر مربع می باشد.

اکنون کوششهای گسترده انجام می گیرد که بتوان در صنعت و تجارت از این انرژی عظیم استفاده نمود بدین لحاظ مبدل های انرژی خورشیدی بیش از هر وقت دیگر مورد توجه قرار گرفته اند مبدل های انرژی خورشیدی پس از دریافت انرژی تشعشع یافته از خورشید آنرا مستقیماً به انرژی الکتریکی تبدیل می کنند.

با تداوم افزایش هزینه انرژی موختی ناشی از فسیل ها دست یافتن به سایر منابع انرژی از نظر اقتصادی اهمیت بیشتری پیدا می کند.

مبدل انرژی خورشیدی از نوع سلولیکون آمورف که بر روی یک قطعه نیمه هادی قرار گرفته یکی از تولیدهای غیر معمولی است که هزینه ساخت آن را به مقدار قابل ملاحظه ای کاهش آورده است که معمولاً بعنوان منبع انرژی افزار مصنوعی مورد استفاده قرار گرفته است.

مبدل های انرژی خورشیدی آمورف (ساخت فوجی) ساختمان اتمی متفاوتی دارد و با روش فنی خصوصی تولید می شود که سلولهای اتمی آن با سلولهای اتمی ساده سلولیکون متفاوت است این سلولهای اتمی در تبدیل انرژی نورانی به الکتریکی بطور عملی موفق بوده اند و پیش بینی می شود که در آینده نزدیک جای زیادی را در تجارت این صنعت اشغال نمایند.



سیلیکون آمورف شده

ماده سیلیکون آمورف شده را مطابق شکل (۲) ملاحظه می‌کنید که شبکه کریستالی سیلیکون بهم خورده و شبکه اتمی آن دیگر به صورت منظم کریستالی سیلیکون نمی‌باشد لیکن تمام خصوصیات فیزیکی در جهات مختلف با تقریب خوبی تغییر نیافته است.

از آنجائی که اتصال PN به روش خاصی تولید شده از این رو با قیمت نسبتاً ارزانی می‌توان مبدل‌های انرژی خورشیدی را ساخت.

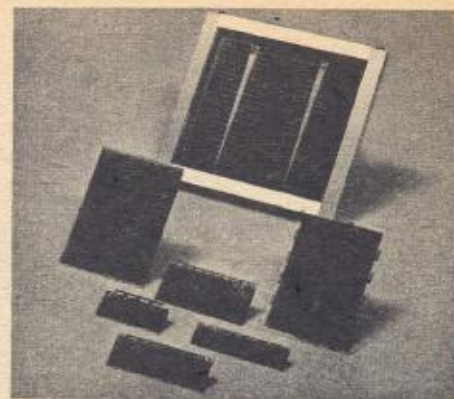


شکل ۲

روش تولید

سیلیکون آمورف شده مبدل‌های خورشیدی در یک راکتور مشابه شکل (۳) تولید می‌شود. به لایه زیرین تا حدود ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد حرارت داده می‌شود و سپس تخلیه الکتریکی بین الکترودها اتفاق می‌افتد و همزمان سیلان (  $\text{SiH}_4$  ) و گاز هیدروژن همراه با گاز فسفین ( Phosphin ) برای نیمه هادی N و گاز دی‌بوران (  $\text{B}_2\text{H}_6$  ) برای نیمه هادی نوع P وارد راکتور می‌گردد.

لایه‌های پشت سرهم سیلیکون آمورف بطور پیوسته با ورود و کنترل گاز مور نظر ایجاد خواهد شد. ضخامت کلی سیلیکون آمورف شده تقریباً  $1\mu\text{m}$  است.



شکل ۵

## مشخصات سلولهای اتمی سیلیکون آمورف مبدل‌های انرژی

خورشیدی

همانطور که قبلاً اشاره شد سلیکون آمورف از لحاظ ساختمان کریستالی آنها با کریستال ساده سلیکون از جنبه‌های زیر متفاوت است.

۱- سیلیکون آمورف یک ورقه نازک ( فیلم ) به ضخامت ۱۰۶ می باشد که مقدار کمی از سیلیکون گران قیمت خالص در آن مصرف می شود .

۲- تا زمانی که درجه حرارت عکس العمل حدود ۴۰۰- ۲۰۰ درجه سانتی گراد است انرژی لازم برای تولید نیز پائین خواهد بود.

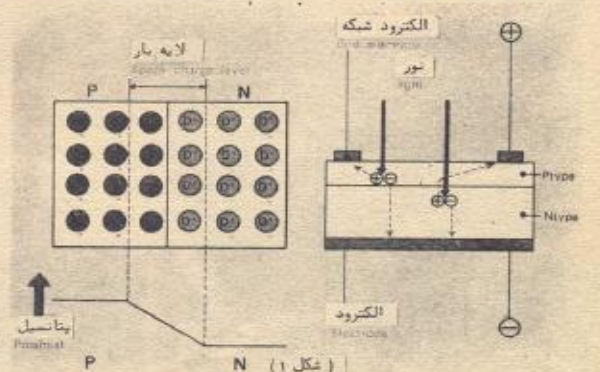
۳- افزایش سطح سلولهای پسهولت امکان دارد.

۴- اتصالات PN بطور پیوسته تشکیل می شود.

اصول کار یک سلول مبدل انرژی خورشیدی

یک سلول میدل انرژی خورشیدی را می‌توان یک دیود با سطح وسیع دانست که دارای اتصال PN می‌باشد و انرژی نورانی را مستقیماً "به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند".

اگر به سلول نور تابیده شود جفت‌هایی از حفره و الکترون در ناحیه اتصال PN تولید می‌شود و سپس توسط میدان ایجاد شده از همدیگر جدا می‌گردند و الکترون‌ها به طرف N و حفره‌ها به طرف P می‌روند. و وقتی دو طرف به مقاومت بار متصل شده باشند جریانی متناسب با نور تابیده شده به سطح اتصال PN از مقاومت بار عبور خواهد نمود

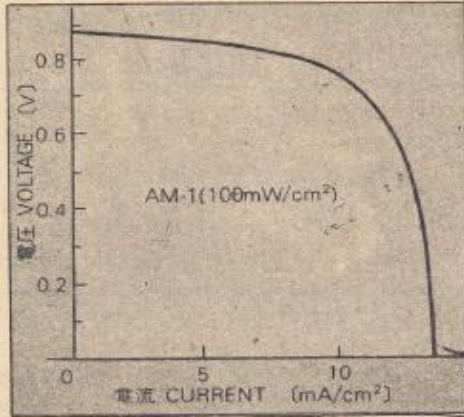


شکل ۱



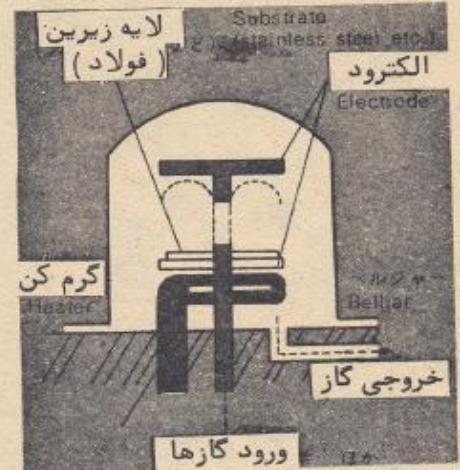
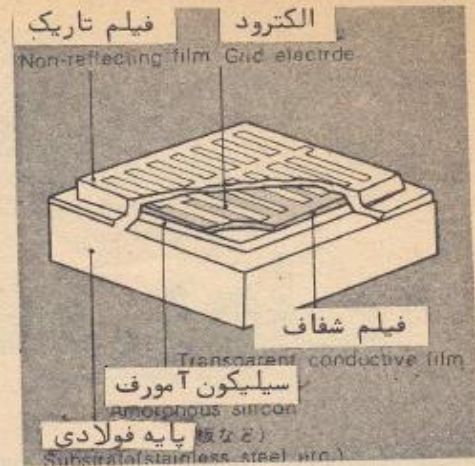
### ضریب تبدیل

مبدل انرژی خورشیدی سیلیکون آمورف شده با تکنیکهای پیشرفته‌ای که برای تهیه آن بکار گرفته شده است ضریب تبدیلی حدود ۲۵٪، برای  $100 \text{ cm}^3$  بدست داده است لیکن هنوز تلاش ادامه دارد تا ضریب تبدیل را به حدود ۱۰٪ برسانند.



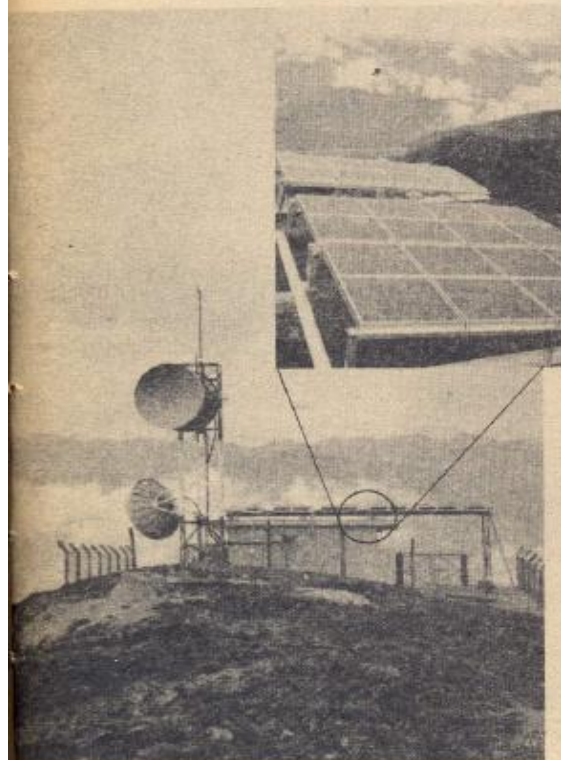
(شکل ۴) منحنی مشخصه ولتاژ جریان یک سلول خورشیدی با رانندمان ۲۵٪

شکل ۴



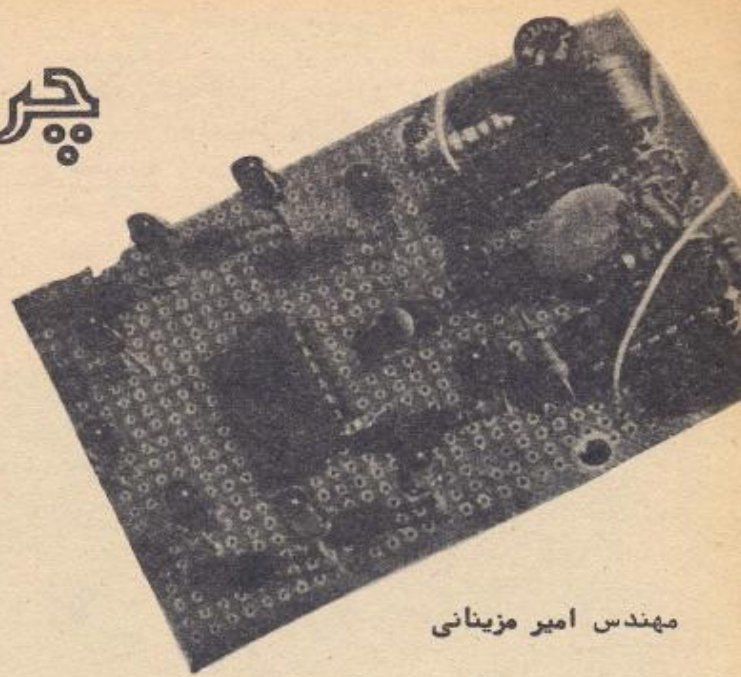
شکل ۳

چند نمونه از موارد استفاده سلولهای خورشیدی

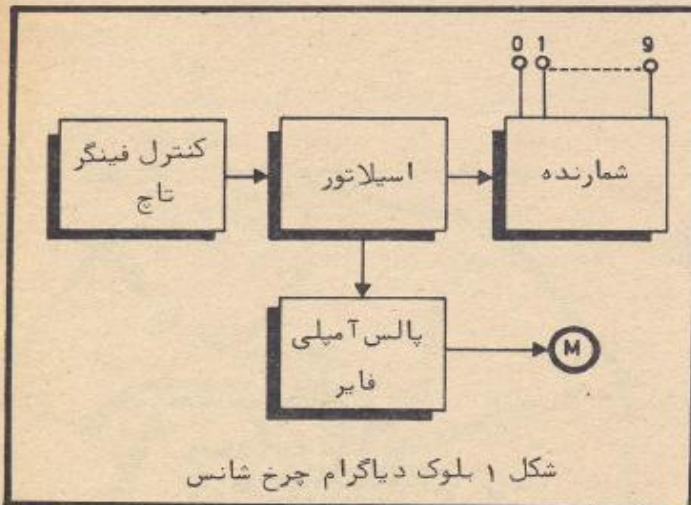




# چرخ گردان با LED



مهندس امیر مزینانی

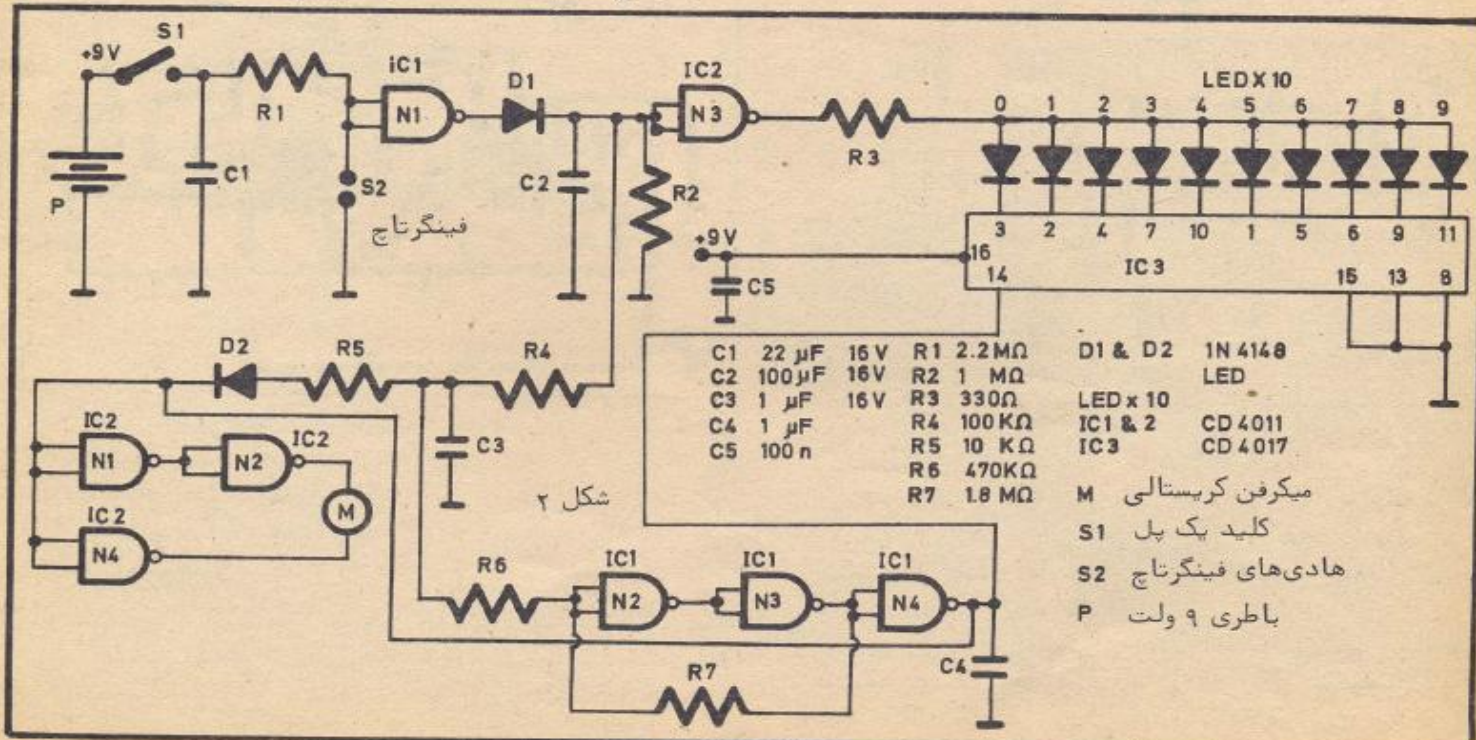


قسمت‌های مختلف این چرخ شانس بترتیب زیر است :

## فینگرتاچ و کنترل

ورودی گیت شماره یک  $ic1$  بوسیله مقاومت  $R1$  که مقدار آن  $2/2$  مگا اهم است و به ولتاژ مثبت وصل میشود و بوسیله کلید فینگرتاچ نیز به زمین میرود (شکل ۱) کلید فینگرتاچ تشکیل شده است از دو پیچ که روی جعبه پهلوی هم

چرخ گردان یا چرخ شانس را که مورد بررسی قرار میدهم کاملاً "ابتکاری و جالب میباشد. از این نظر که فینگرتاچ است یعنی با اشاره انگشت شروع بکار می‌نماید، و اگر بعد از بازی دستگاه را خاموش نکنید بطور اتوماتیک بعد از چند دقیقه (که  $LED$  ها را خاموش می‌کند و چون با  $ic$  های  $CMOS$  (که در بازار موجود است) ساخته شده بنابراین با دو خاصیت فوق مصرف برق بسیار کمی خواهد داشت. علاوه بر اینها با استفاده از یک میکرفن کریستالی بجای بلندگو صدای چرخش را نیز می‌توانیم بشنویم.

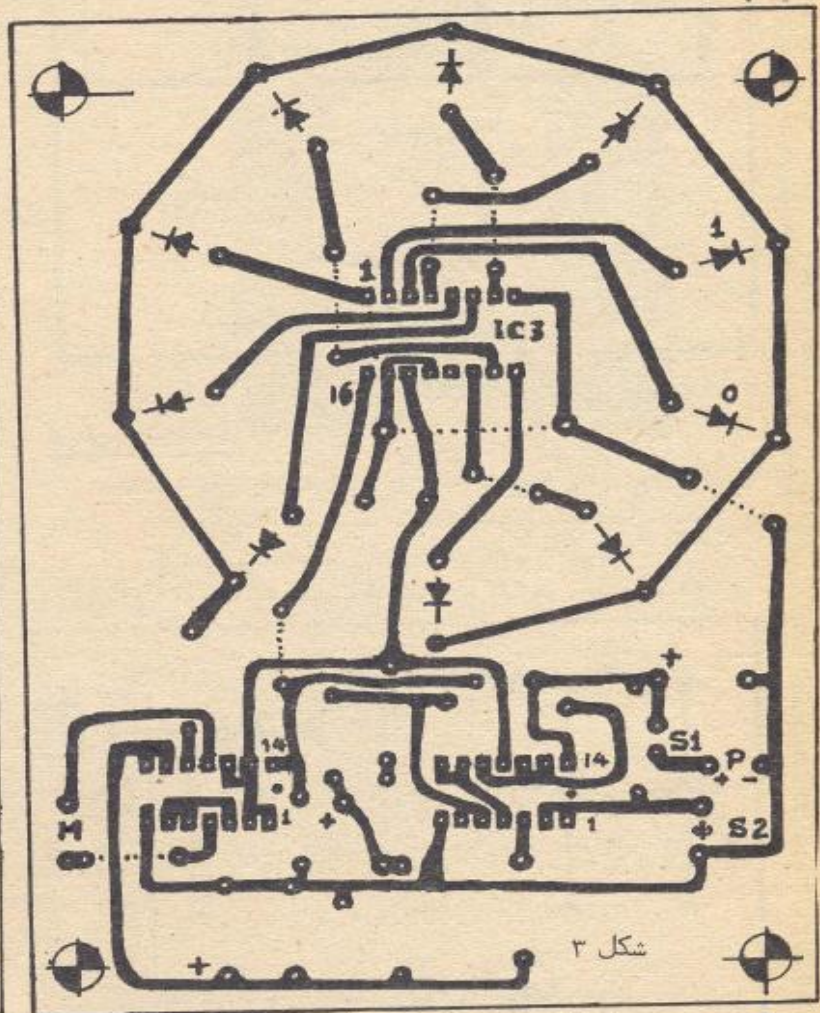




طوری نصب شده‌اند که با هم تماس نداشته باشند و شما با اشاره انگشت این دو پیچ را با مقاومت پوست دست بهم وصل میکنید در نتیجه ولتاژ ورودی گیت افت کرده و ولتاژ خروجی گیت بالا میرود. تا زمانی که انگشت روی کلید فینگر تاج باشد خازن C2 از طریق دیود D1 شروع به شارژ شدن میکند، در این حالت گیت شماره سه ic2 تغییر کرده و ولتاژ خروجی آن کم میشود و اجازه میدهد تا LED ها روشن بشوند و همچنین شارژ خازن C2 اجازه میدهد اسلاتور و پالس آمپلی فایر شروع بکار کنند. مقاومت های R2 و R4 طوری طرح شده‌اند که زمان روشن بودن LED ها خیلی بیشتر از زمان روشن بودن اسلاتور میباشد.

#### اسلاتور

فرمان شروع بکار اسلاتور از طریق مقاومت های R4 و R6 به گیت شماره ۲ - ic1 میرسد و اسلاتور از گیت های ۲ و



شکل ۳

۳ - ic1 تشکیل شده است و مقاومت R7 فیدبک این اسلاتور میباشد. گیت شماره ۴ همین ic بعنوان بافر بکار رفته و خروجی اسلاتور را به ic شماره ۵ و آمپلی فایر پالس برای تولید صدا میدهد.

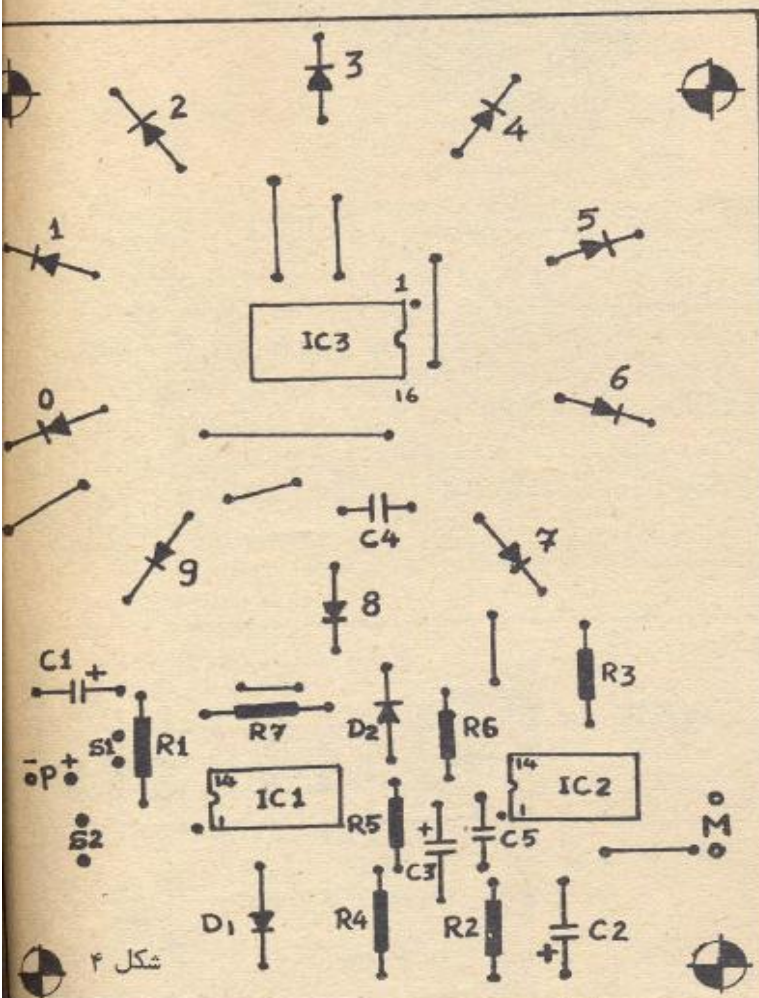
#### پالس آمپلی فایر

خروجی اسلاتور بوسیله دو گیت شماره یک و چهار C2 بافر شده و خروجی گیت شماره یک بوسیله گیت شماره ۲ معکوس شده در نتیجه خروجی های گیت ۲ با ۴ با هم

اختلاف فاز ۱۸۰ درجه خواهند داشت. حال این خروجی ها را به یک میکرفن کریستالی (M) که امپدانس آن زیاد است میدهیم تا صدای نوسانات اسلاتور شنیده شود. انتخاب میکرفن کریستالی باین دلیل است که بار زیادی برای ic نباشد و در این جا بصورت بلندگو کار خواهد کرد.

#### شمارنده

پالس های اسلاتور از طریق پین ۱۴ به ic3 که شمارنده ده تایی است وارد میشود و برای اینکه بطور نرمال کار کند باید پین های ۱۳ و ۱۵ نیز به زمین وصل شود. خروجی های ic3 بترتیب ۳، ۲، ۴، ۷، ۱۰، ۱، ۵، ۶، ۹ و ۱۱ میباشد که مستقیماً به LED ها از شماره ۶ تا ۹ وصل میشوند. کاتد تمام LED ها بوسیله مقاومت R3 برای کنترل جریان آنها و همچنین فرمان خاموش شدن بعد از چند دقیقه به خروجی گیت شماره سه ic2 وصل میشود.



شکل ۴

#### مدار چاپی

در شکل ۳ طرح فیبر مسی چرخ گردان را ملاحظه می کنید و شکل ۴ طرف دیگر فیبر را نشان میدهد که بوسیله آن میتوانید براحتی المانها را در جای خود قرار داده و با هویه ۳۰ وات پایه ها را لحیم کنید.

دو پیچی را که بعنوان فینگر تاج سوئیچ استفاده کرده اید بوسیله دو سیم به برد در جایی که S2 نوشته شده لحیم کنید، کلید خاموش و روشن کردن دستگاه را روی برد به S1



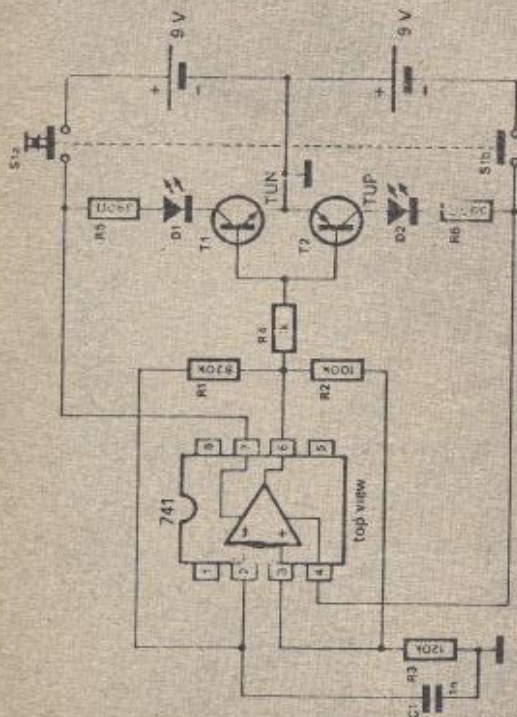
## "تست کننده ساده برای آپ-امپ"

در این مدار آپ-امپی (تقویت کننده عملیاتی) که باید آزمایش (تست) شود به صورت یک اسیلاتور ساده موج مربعی قرار می گیرد.

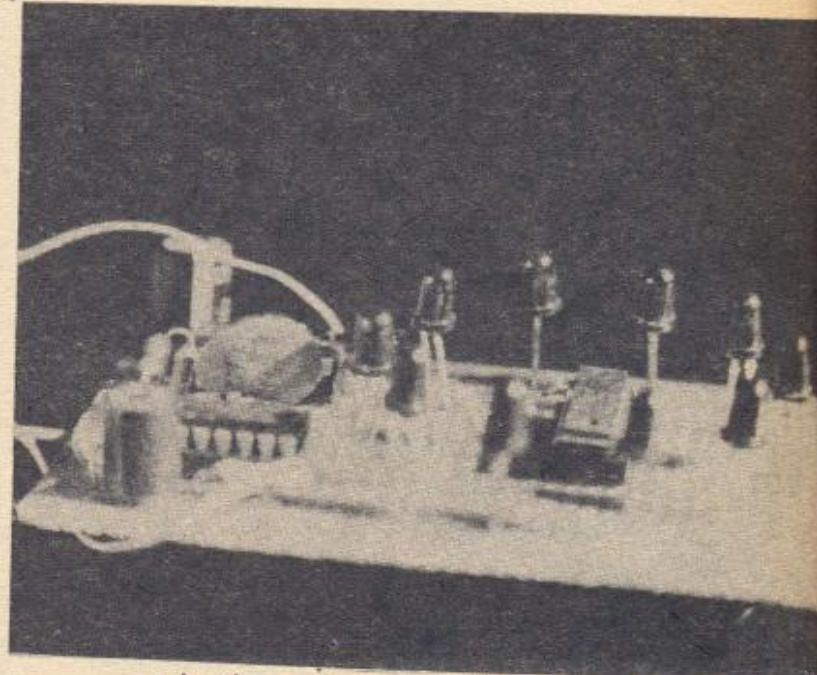
وقتی S1 بسته می شود ورودی غیر معکوس کننده (Non-inverting) یا ورودی مثبت آپ-امپ توسط تقسیم کننده ولتاژ  $R2/R3$  در یک ولتاژ ثابت (ولتاژ مبنا یا مرجع) نگه داشته می شود. جریان گذرنده از  $R1$  سبب شارژ شدن  $C1$  می گردد. این خازن تا مقدار ولتاژ مرجع شارژ می شود. در اینجا آپ-امپ به صورت یک مقایسه کننده در مدار قرار گرفته که در نتیجه حالت خروجی وقتی ولتاژ دو سر خازن به ولتاژ مبنا برسد تغییر می کند. در این حالت جریان شارژ خازن  $C1$  در جهت معکوس جاری می شود تا آنکه ولتاژ دو سر آن به ولتاژ مرجع جدید برسد و این سیکل تکرار خواهد شد.

وقتی خروجی در حد بالای خود است، ترانزیستور T1 هادی بوده و دیود نورانی D1 روشن خواهد بود. برعکس وقتی خروجی آپ-امپ (مقایسه کننده) در حد پائین (LOW) باشد، T2 هادی بوده و بالطبع دیود نورانی D2 روشن خواهد بود. این ترانزیستورها برای تست دیگر آپ امپها نیز در مدار قرار می گیرند (آپ امپهایی که جریان خروجیشان از ۷۴۱ کمتر می باشد).

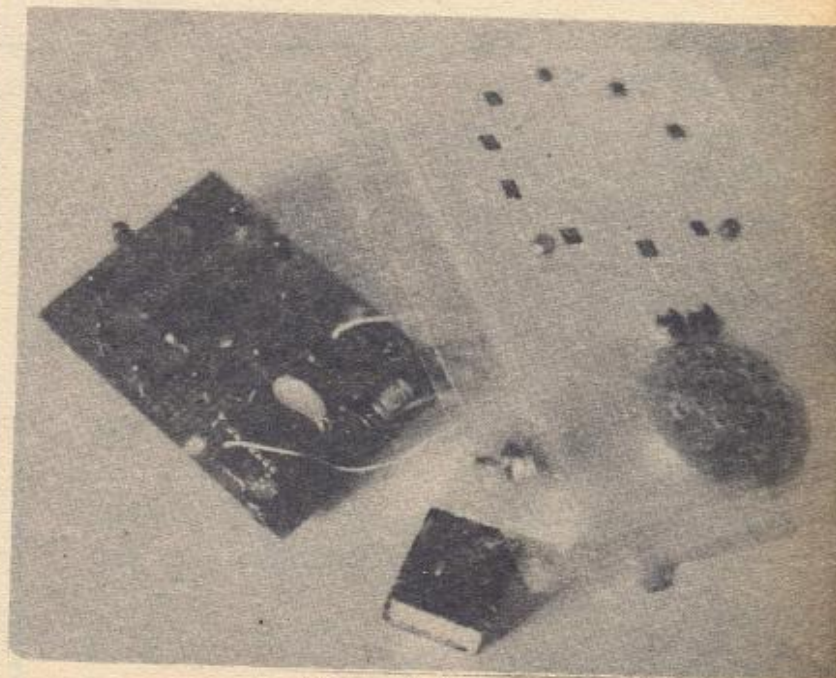
منبع تغذیه این مدار مثبت و منفی ۹ ولت می باشد که می توان از دو باتری ۹ ولت برای آن استفاده نمود. مقادیر المانها در شکل مشخص شده اند. تمامی مقاومتها ده درصد و  $\frac{1}{4}$  وات هستند. ترانزیستورها از نوع عمومی مثبت و منفی می باشند.



و باتری را به نقاط مثبت و منفی p وصل نمائید. جعبه ای را که برای این دستگاه انتخاب کرده اید درست در جای LED ها که بر روی یک دایره قرار دارند سوراخ نموده تا LED ها از زیر بیرون بیایند. البته اگر جعبه مناسب برای این کار نداشتید می توانید LED ها را روی جعبه دیگر نصب کنید و بوسیله سیم یا برد مسی ارتباط دهید.



برد ساخته شده چرخ شانس بر روی فیبر سوراخ دارد



دستگاه کامل چرخ شانس

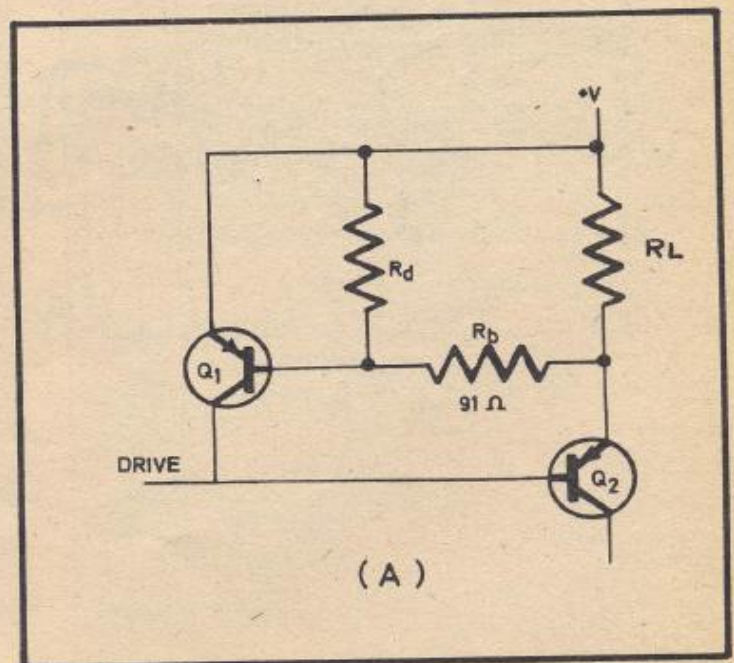


# تکنیک محافظت ترانزیستورهای قدرت در برابر جریان بار بیش از حد مجاز

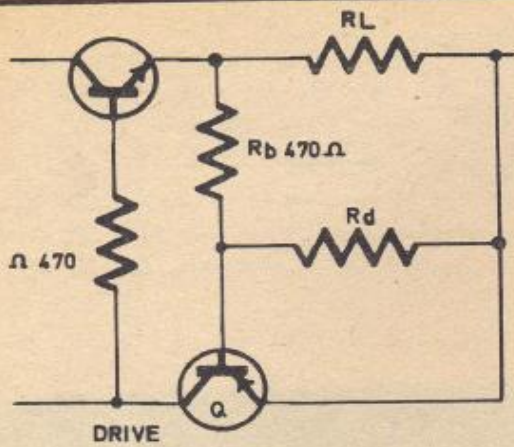
مهندس صفا

منابع تغذیه و همچنین آمپلیفایرهای قدرت طوری طرح میشوند تا جریان حداکثر مشخصی را به مصرف کننده اعمال کنند. اگر بر اثر علتی جریان کشیده بیش از حد مجاز باشد، آسیب شدید و گاهی اوقات غیرقابل جبران برای دستگاه خواهد بود. برای اجتناب از این امر معمولاً فیوزهایی در ورودی دستگاه در نظر گرفته میشود، ولی با وجود این اغلب مشاهده میشود ضربه های الکتریکی که در اثر روشن و خاموش کردن دستگاه بوجود می آید موجب می گردد که قبل از سوختن فیوز ترانزیستور قدرت آسیب ببیند.

برای پیش گیری از این اشکالات بیشتر طراحان متوجه مدارات محدود کنند جریان که قابلیت عکس العمل سریع دارند شده اند. روش چنین است که مداری در منبع تغذیه در نظر گرفته میشود تا قابلیت اعمال جریان کنترل شده ای را به بار داشته باشد. بنابراین اگر جریان مصرف از حد مشخص شده بیشتر گردد بطور اتوماتیک محدود میگردد و این محدودیت تا زمانی که جریان مصرف بخند نرمال نرسیده برقرار خواهد بود. یکی از تکنیک های متداول در شکل ۱ نشان داده شده است که قسمت «الف» مربوط به آمپلیفایرهای صوتی است و قسمت «ب» مربوط به منابع تغذیه می باشد.



(A)



(B)

همانطور که در شکل نشان داده شده در این روش مقاومت  $R_L$  بطور سری با بار و منبع تغذیه قرارداده شده و در هر دو حالت ترانزیستور  $Q_1$  و عناصر مربوط به آن بعنوان یک سوئیچ بسیار سریع که جریان پایه ترانزیستور قدرت را کنترل میکند در نظر گرفته شده است. توجه داشته باشید که مقاومت  $R_L$  بین امیتر و بیس ترانزیستور  $Q_1$  متصل شده و کلکتور آن به بیس ترانزیستور قدرتی که میبایست محافظت شود متصل است در نتیجه جریان باری که از  $R_L$  می گذرد افت ولتاژی در دو سر آن ایجاد می کند که مقدار آن برابر  $I_L R_L$  می باشد جریان بار به نحوی انتخاب می شود که وقتی حداکثر جریان مجاز از  $R_L$  عبور کرد افت ولتاژ کافی برای راه انداختن ترانزیستور  $Q_1$  را ایجاد نماید. در نتیجه  $Q_1$  جریانی را که به بیس ترانزیستور قدرت اعمال می شود شانت کرده و موجب از کار انداختن آن می گردد و این عمل تا وقتی که جریان به حد مجاز نرسیده برقرار خواهد ماند، عبارت دیگر محدودیت جریان تا زمانی که افت ولتاژ دوسر  $R_L$  برابر  $0.6V$  است برقرار می باشد.

بنابراین مطالبی که ذکر شد میتوان نوشت  $R_L = 0.6V / I_L$ ، مقدار  $R_L$  معمولاً بسیار کوچک است و برای جلوگیری از سوئیچ بسیار سریع  $Q_1$  که موجب ناپایداری شدن مدار می گردد، مقاومت  $R_B$  را به مدار اضافه می کنیم. (اگر این مقاومت در مدار شما وجود ندارد، میتوانید مقاومتی مابین  $100\Omega$  تا  $1000\Omega$  هم در نظر بگیرید). وجود  $R_B$  موجب می گردد تا عمل تقسیم ولتاژ بوسیله مقاومت  $R_D$  که بین بیس و امیتر ترانزیستور  $Q_1$  قرار گرفته صورت گیرد و در نتیجه امکان استفاده از مقاومت بزرگتری برای  $R_L$  را بوجود می آورد شکل ۲ شمای ساده شده شکل ۱ «ب» را نشان میدهد، با این تفاوت که جریان  $I_L$  در جهت عکس جریان دارد و بجای ترانزیستور  $Q_1$  که NPN است از یک ترانزیستور PNP استفاده شده است این کار خیلی در محاسبه مدار ایجاد نخواهد کرد زیرا فقط قدر مطلق اعداد در محاسبه بکار می رود.

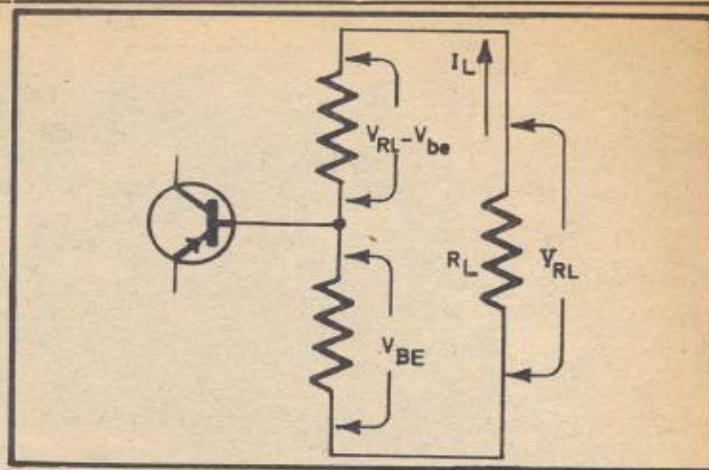
$$V_{RL} = I_L R_L$$

$$I = V_{RL} / (R_B + R_D)$$

$$R_D = R_B V_{BE} / (V_{RL} - V_{BE})$$



بطور معمول این مدار برای تغییرات جریان بار متوسط که دارای تغییرات سریع نمی باشد بخوبی مورد استفاده می باشد.



$V_{RL} = I_L R_L$   
 $R_L = .27$  واهم  $I_L = 3/3$  امپر اگر  
 $V_{RL} = .89$  ولت

$$I = \frac{V_{RL}}{R_D + R_B}$$

$$V_{BE} = R_D \times I = \frac{V_{RL}}{R_D + R_B}$$

$$V_{BE} R_D + V_{BE} R_B = V_{RL} R_D$$

$$R_D = \frac{V_{BE} R_B}{V_{BE} - V_{RL}}$$

اگر مثال بالا را در مورد شکل ۱ «ب» حل کنیم برای RD مقداری برابر ۱۹۷۰ اهم بدست خواهد آمد با استفاده از مقاومت های استاندارد می بایست نزدیکترین مقاومت را انتخاب کرد و بکار برد و برای دقت عمل یک پتانسیومتر بطور سری با RD قرارداد. استفاده از مقاومت های ۱/۲ واتنی برای RB و RD کافی است برای ساختن یک محدود کننده جریان متغیر کافی است که بجای مقاومت RD از یک پتانسیومتر استفاده نمود. اما باید توجه داشت که برای ایمنی بهتر است که یک مقاومت کم اهم با این پتانسیومتر بطور سری قرارداد. مقدار این مقاومت را طوری باید انتخاب کرد تا با صفر کردن پتانسیومتر مقدار جریان مصرفی بمقدار جزئی کمتر از حداکثر جریان مورد احتیاج باشد. باید دقت کرد که مقاومت  $R_L$  دارای وات مناسب باشد تا به نقاط دیگر مدار آسیب وارد نگردد.

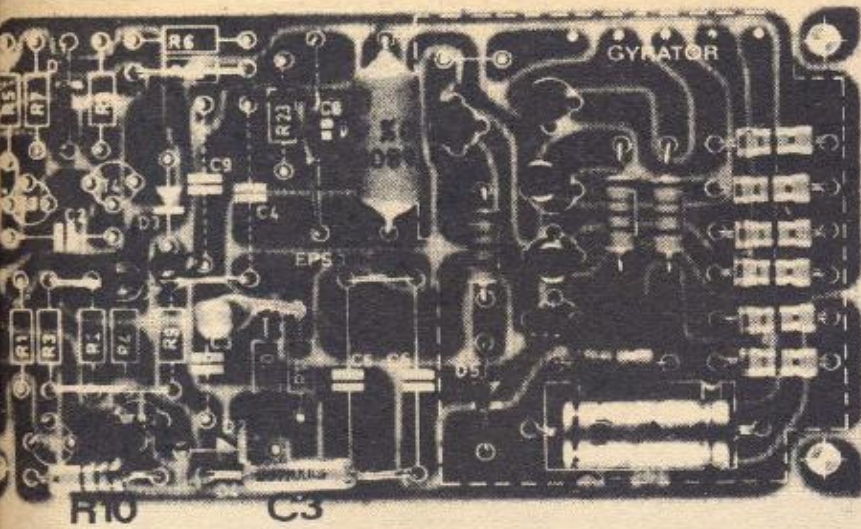
نتیجہ

مدار محافظی که شرح داده شد ممکن است نتواند برای بارهائی که

A1 . . . A2 = 1/2 LM 3900



# اضافه کردن شماطه به ساعت‌های دیجیتال



حمید رضا نانی

مداری را که در اینجا به تشریح آن می‌پردازیم، مداری است که با اضافه کردن آن به ساعت دیجیتال، می‌توان آن را تبدیل به ساعت دیجیتال شماطه‌دار نمود.

معمولاً "سگمنت‌های کوچک ثانیه، جهت اطلاع از صحیح کار کردن ساعت، بصورت چشمک‌زن، روشن و خاموش می‌گردند ولی وجود صوتی مانند تیک تاک ساعت‌های دیواری، بدون دیدن و نگاه کردن به ساعت، کار کردن ساعت دیجیتال را مشخص می‌نماید.

صدای تیک تاک در ساعت‌های مکانیکی معمولاً "بوسیله پاندولی که در حال حرکت است، ایجاد می‌شود. مقدار صوت و فرکانس تکرار حرکت پاندول، دقیقاً به ساخت دستگاه بستگی دارد. ساخت تیک تاک الکترونیکی چندان مشکل نیست. شکل صرحی که سبب ایجاد صدای تیک تاک می‌شود ناشی از یک مدار رزونانس می‌باشد که مقدار فرکانس رزونانس (شدید) آن کم‌کم کاهش می‌یابد (مانند سازهای ضربی). نمونه مداری که چنین عملی را انجام می‌دهد را در شکل ۱ ملاحظه می‌نمائید. پالس‌های یک هرشر جهت اعمال به این مدار را می‌توان از شمارنده ثانیه ساعت مربوطه اخذ نمود دامنه پالس‌های مربوطه باید دارای دامنه ولتاژی برابر ۵ ولت باشند. معمولاً آی‌سی‌های TTL دارای چنین دامنه

ولتاژی هستند. در صورتیکه دامنه ولتاژ پالس‌های اعمالی برابر ۵ ولت نباشد، صدای تیک تاک، دارای تقارن نخواهد بود. این پالس‌ها توسط خازن C3 به ترانزیستور T3 اعمال می‌شوند که خود این ترانزیستور سبب فعال شدن مدار گیراتور (gyrator) می‌شود. اصولاً "گیراتور مداری است که امواج را در یک جهت بدون انحراف فاز و در جهت دیگر با انحراف فاز ۱۸۰ درجه هدایت می‌کند. مدار گیراتور در اینجا سبب می‌شود که ترانزیستور T5 سبب قطع و وصل شدن خازن C2 شده و در نتیجه فرکانس‌های لازم جهت ایجاد صدای تیک تاک، ایجاد می‌شود.

فرکانس تیک تاک را می‌توان با تغییر مقادیر C1، C2، C4، تغییر داد. نوع صدای دستگاه تیک تاک را نیز می‌توان با تغییر خازن C3، عوض نمود. فیبر مدار چاپی و طرز قرار گرفتن عناصر بروی آن را در شکل ۲ و ۳ ملاحظه می‌کنید. لیست عناصر بکار رفته را نیز در شکل ملاحظه می‌کنید. بجای ترانزیستورهای TUN می‌توان از BC107 و به جای ترانزیستورهای TUP می‌توان از ترانزیستورهای AC128 و یا مشابه آنها، استفاده کرد.

شکل فیبر مدار چاپی در صفحه بعد

## لیست لوازم مورد نیاز

### Resistors:

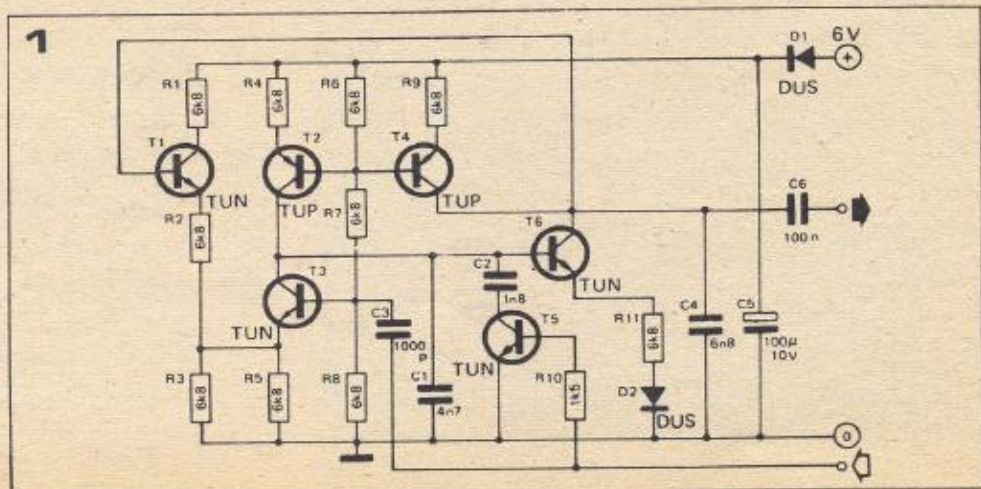
R1 ... R9, R11 = 6k8  
R10 = 1k5

### Capacitors:

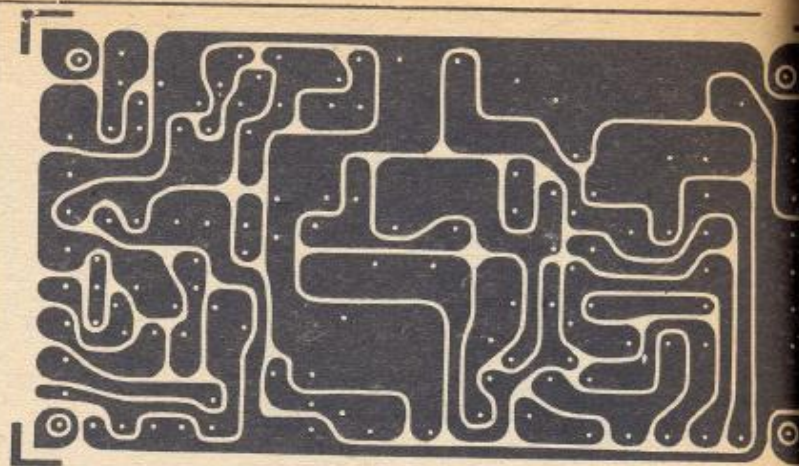
C1 = 4n7  
C2 = 1n8  
C3 = 1 n  
C4 = 6n8  
C5 = 100 μ/10 V  
C6 = 100 n

### Semiconductors:

T1, T3, T5, T6 = TUN  
T2, T4 = TUP  
D1, D2 = DUS







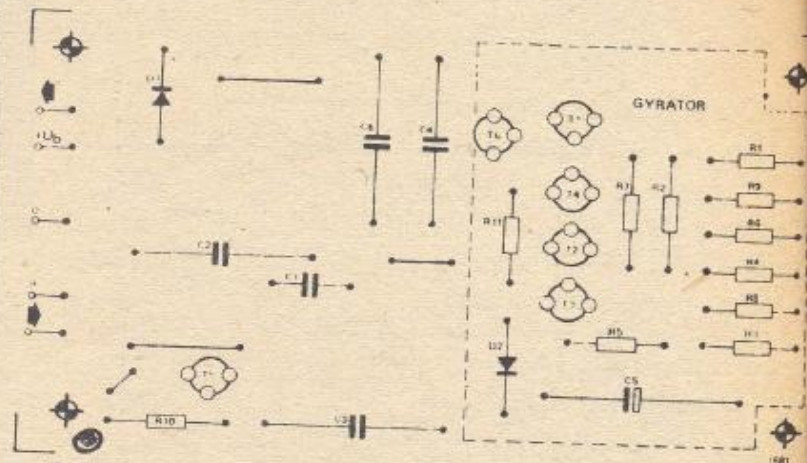
### منبع تغذیه دقیق برای لابراتوار

این دستگاه دارای دو اندازه‌گیر دیجیتالی می‌باشد که پیوسته جریان و ولتاژ را نشان خواهد داد و هر کدام از تعداد  $3\frac{3}{4}$  عدد تشکیل شده است. دقت آن یک صدم درصد بوده و تا یک صدم ولت و یک هزارم آمپر را اندازه‌گیری می‌نماید. ولتاژ و جریان این دستگاه را می‌توانید به طور پیوسته تغییر دهید و همچنین جریان را می‌توانید با دقت زیاد محدود کنید. سازنده دستگاه کمپانی Thurlby می‌باشد که در سری P.L. منبع تغذیه‌های (۲۰ ولت - ۱ آمپر) و (۳۰ ولت - ۲ آمپر) و همچنین دو منبع تغذیه در یک جعبه ساخته است. برای اطلاعات بیشتر می‌توانید با صندوق پستی ۵۴ - ۵۱۱ شیلانکو تماس حاصل نمایید.



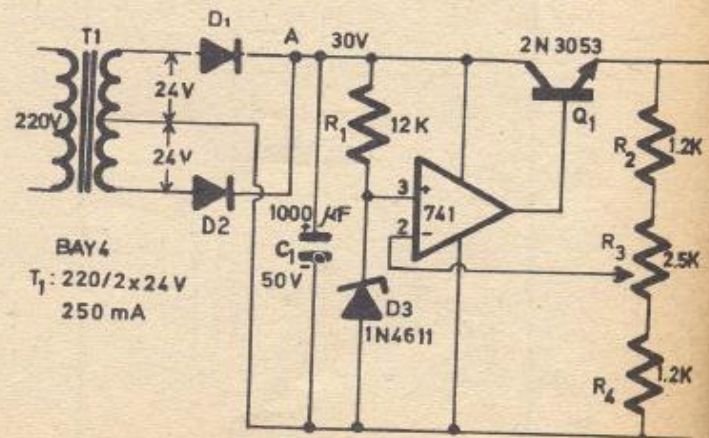
### مولتی‌متر با دقت زیاد و قیمت کم

کمپانی Thurlby مولتی‌متر مدل HA-1503 را اخیراً به بازار عرضه کرده است که دقت اندازه‌گیری ولتاژ مستقیم آن تا  $3\frac{3}{4}$  صدم درصد می‌باشد. تعداد اعداد آن برای نمایش  $3\frac{3}{4}$  می‌باشد. این دستگاه مولتی‌متر دارای ۷ عمل از جمله اندازه‌گیری فرکانس می‌باشد و با برق و باتری کار می‌کند. مولتی‌متر فوق برای اندازه‌گیری مقادیر کم تا وقتی حدود ۱۰ میکرو ولت در ردیف ولتاژها، ۱۰ میلی اهم در ردیف مقاومتها و یک نانو آمپر در ردیف شدت جریانها ساخته شده و تا شدت جریان ۲۵ آمپر را نیز اندازه‌گیری می‌نماید. برای کسب اطلاعات بیشتر می‌توانید با "شیلانکو" صندوق پستی ۵۴ - ۵۱۱ تماس حاصل نمایید.



### توضیح و پوزش

- ۱- در مقاله مدولاتور ویدئو... نام آی سی در متن مقاله اشتباه چاپ شده است. نام آی سی مربوطه MC1374 می‌باشد.
- ۲- در مداري که بعنوان سؤال مسابقه مدارها (۲) در صفحه ۱۰ به چاپ رسیده است، جهت دیودهای D1 و D2 برعکس چاپ شده است.







# مدارهایی برای محافظت از اتومبیل شما

حمید رضا نامنی

از آنجا که هر روز بر تعداد اتومبیل‌های مسروقه افزوده می‌شود، در این مقاله مدارات الکترونیکی را شرح می‌کنیم که با قیمتی مناسب قادرند، اتومبیل را در مقابل سرقت اتومبیل یا اشیاء داخل آن، محافظت نمایند. باید متذکر شد که کلیه وسایل این مدارها، براحتی در بازار یافت می‌شوند و قیمت چندان گرانی نیز ندارند.

با نصب چنین دستگاههایی در داخل اتومبیل، کوچکترین اقدام جهت سرقت اتومبیل سبب فعال شدن و آژیر کشیدن دستگاه و متواری شدن سارق می‌گردد.

ساده‌ترین آلارم، استفاده از میکروسوئیچ‌های روشن‌کننده چراغ داخل اتومبیل و استفاده از یک رله راه انداز مدار آژیر و سه دیود و یک کلید جهت قطع و وصل مدار حفاظت کننده، است. البته در چنین حالتی، درب‌هایی که از اتومبیل که دارای میکروسوئیچ نمی‌باشند، حفاظت نشده و در ضمن جهت قطع مدار توسط صاحب اتومبیل یکی از درب‌ها نیز، نمی‌تواند مورد حفاظت قرار گیرد.

طبق شکل ۱، طرز کار چنین مداری بدینگونه است که کلیدهای S1، S2، میکروسوئیچ‌های متصل به درب‌ها جهت روشن کردن چراغ داخل اتومبیل بوده و هنگامیکه کلید S3 که بطور مخفی نصب شده، در حالت بسته باشد، درب اتومبیل در مقابل باز شدن توسط میکروسوئیچ S2 یا S1، محافظت می‌شود و بمحض باز شدن درب، رله جذب شده و مدار آلارم توسط کلید S3 دیود D2 و کلید S1 یا S2، فعال می‌گردد. باید توجه داشت که می‌توان بجای مدار آلارم از بوق اتومبیل استفاده نمود. هنگامی که مدار آلارم فعال می‌شود، کاند دیود D3 به زمین متصل می‌شود (توسط کنتاکت رله) این عمل سبب می‌شود که حتی پس از بسته شدن درب، رله بوسیله کلید S3 و کنتاکت خود رله فعال مانده و آلارم به آژیر کشیدن ادامه دهد. با باز کردن کلید S3 می‌توان مدار را قطع کرد. باید توجه داشت در این حالت دربی که شامل میکروسوئیچ S1 است، محافظت نمی‌شود و دلیل آن این است که هنگام بسته بودن کلید S1، دیود D1 در جهت معکوس قرار گرفته و باز شدن درب، تنها سبب روشن شدن لامپ داخل اتومبیل می‌شود و معکوس بودن دیود D1، سبب می‌شود که ولتاژ به رله نرسد و مدار آلارم، فعال نگردد.

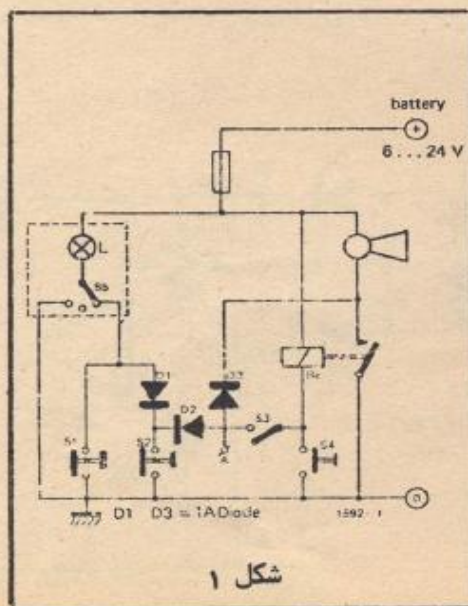
مسئله مهم این است که هنگام باز بودن S3، مدار آلارم قطع می‌باشد و در صورتی که از بوق خود اتومبیل جهت مدار

آلارم، استفاده شود، هنگام روشن کردن چراغ داخل اتومبیل توسط کلیدی که در اتومبیل وجود دارد، دیود D3 مانع از صدا درآمدن بوق می‌شود.

هنگامی که بوق اتومبیل به صدا درآید، دیود D2 هنگام باز شدن درب اتومبیل، از روشن شدن چراغ داخل اتومبیل جلوگیری می‌نماید.

می‌توان از میکروسوئیچ‌های دیگری که به صورت مسوازی با S2 بسته شده‌اند، جهت محافظه از قسمت‌های دیگر اتومبیل نظیر کاپوت جلو یا صندوق عقب اتومبیل، استفاده نمود. ساخت این دستگاه بسیار ساده بوده و ارزان تمام می‌شود ولی برای محافظت کاملتر می‌توان از مداری مشابه مداری که به تشریح آن می‌پردازیم، استفاده کرد!

چنین مدار محافظت کاملی را به طور بلوک دیاگرام در شکل ۲ ملاحظه می‌نمائید. در اتومبیل‌های امروزی که دارای قفل فرمان می‌باشند، نیازی به تعبیه سوئیچ مخفی نخواهد بود. بنابراین، این امکان وجود دارد که پس از باز کردن درب و قرار دادن سوئیچ اتومبیل در محل مربوطه، با اولین تغییر وضعیت سیستم محافظتی را از فعالیت بازداشت.



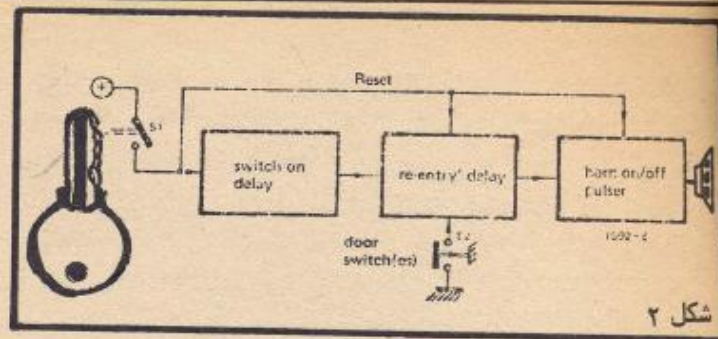
شکل ۱



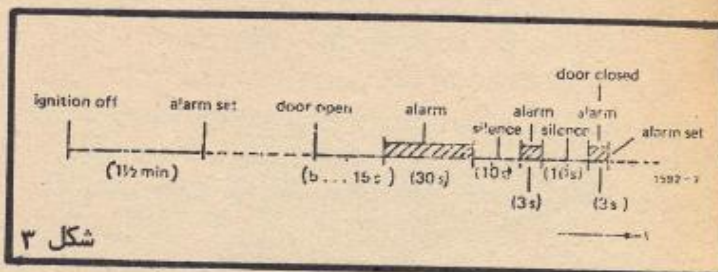
طرز کار مدار بدینگونه است که هنگام بازبودن کلید S1، C1 از طریق R1 و R2، شروع به تخلیه می‌نماید. هنگامی که ولتاژ دو سر این خازن از ولتاژ آستانه (Threshold) گیت ۱، کمتر شود، فلیپ فلاپی که شامل گیت ۱ و گیت ۲ است، فعال می‌شود. این امر سبب می‌شود ورودی گیت 4A، در حالت منطقی ۱ قرار گرفته و این بدین معنی است که هرگاه یکی از کلیدهای درب‌های اتومبیل بسته باشد، فلیپ فلاپی که شامل گیت‌های 3a و 4a می‌باشد، در حالت فعال خواهد بود. در این حال، آلام آغاز بکار می‌کند و بستن درب یا حتی درب‌ها هم کمکی به قطع این فلیپ فلاپ و مدار آلام نخواهد کرد. خازنهای C2 و C3 قبلاً از طریق مقاومت R6 و دیود D2 توسط خروجی گیت 4a شارژ شده‌اند. در این حال، این دو خازن از طریق R5 به خروجی گیت 4a، تخلیه الکتریکی می‌نمایند. جهت اضافه شدن زمان تاخیر به وسیله کلید S3، می‌توان خازن C3 را در مدار قرار داد. هنگام بسته بودن کلید S3، تاخیر حدود برابر ۱۵ ثانیه خواهد بود و در صورت باز بودن این کلید، زمان ورود به ۵ ثانیه تقلیل می‌یابد.

هرگاه خواسته باشیم زمانهای تاخیری متفاوت با آنچه در مدار در نظر گرفته شده را مورد استفاده قرار دهیم، می‌توان کلید S3 و خازن C3 را از مدار حذف کرده و خازنی مناسب با تاخیر زمانی مورد نظر، به جای C2 قرار داد. S4 می‌تواند یک یا چند کلید موازی جهت محافظت از قسمت‌های مختلف اتومبیل باشد که سبب دشارژ خازنهای C2 و C3 شده و مدار را فعال می‌سازند.

هنگامی که خازنهای C2 و C3 دشارژ گردند، خروجی گیت 2b در حالت منطقی ۱ قرار گرفته و سبب می‌شود که پایه ۶ از گیت 1b در حالت منطقی ۱ قرار گیرد. از آنجا که دیگر ورودی این گیت نیز در حالت منطقی ۱ قرار می‌گیرد (توسط R13)، خروجی آن در حالت منطقی صفر قرار گرفته و سبب

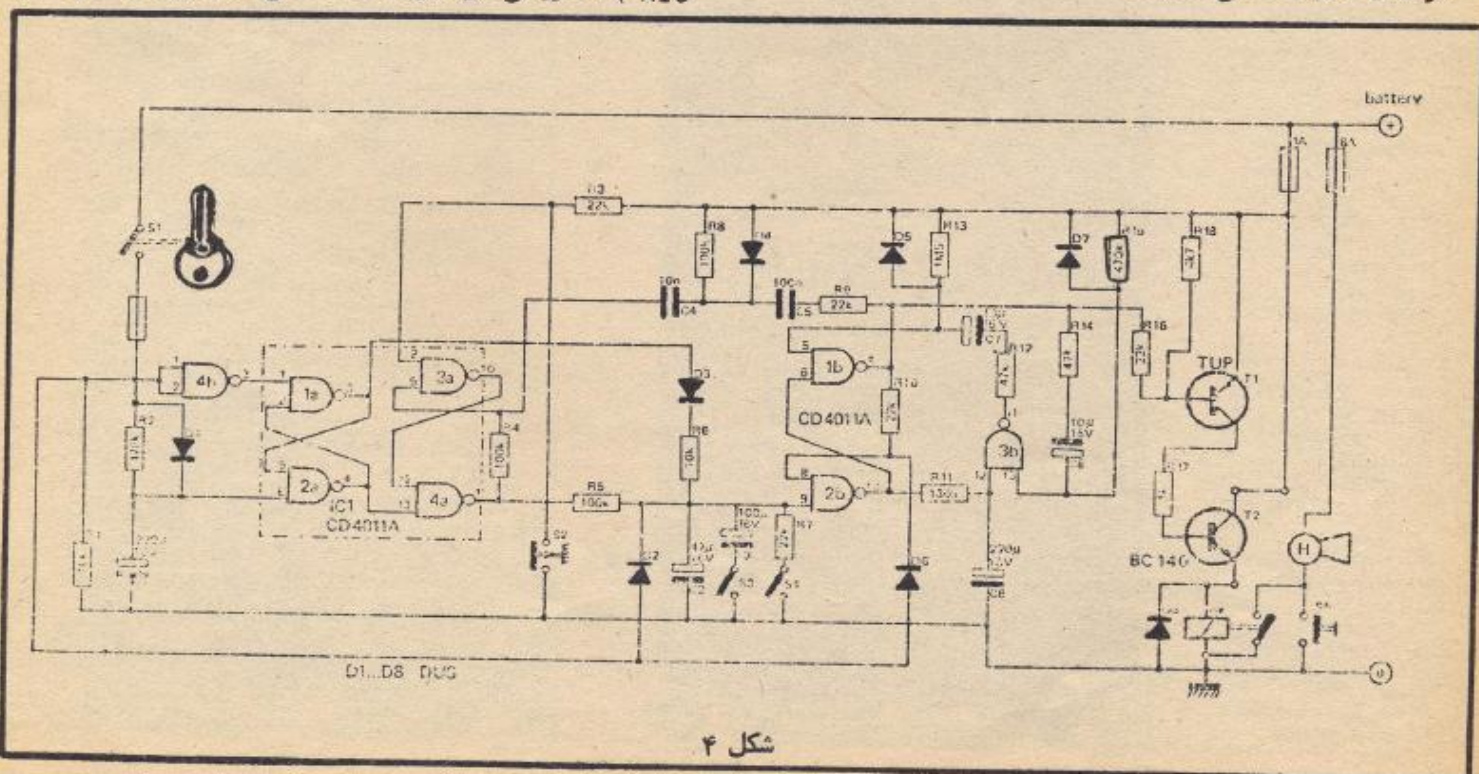


شکل ۲



شکل ۳

دیگرام زمانی مدار در شکل ۳ ملاحظه می‌شود. هنگامی که کلید آلام در حالت فعال قرار می‌گیرد، توسط این مدار، راننده اتومبیل یک دقیقه وقت خواهد داشت تا از اتومبیل خارج شده و درب‌های اتومبیل را ببندد. هرگاه یکی از دربها باز بماند، راننده ۵ تا ۱۵ ثانیه فرصت خواهد داشت تا دزدگیر را از کار بازدارد. هرگاه در صورت باز بودن یکی از دربها، در مدت یک دقیقه اول ۱۵ ثانیه دوم، دستگاه قطع نگردد، پس از این مدت زمان، دستگاه شروع به آژیر کشیدن می‌نماید. مدت زمان فعال بودن دستگاه ۳۰ ثانیه خواهد بود. پس از این مدت ۳۰ ثانیه، ۱۰ ثانیه قطع شده و دوباره به مدت ۳۰ ثانیه فعال می‌شود و این عمل تا زمانی که کلید دستگاه قطع نشود ادامه خواهد یافت. نقشه کامل دستگاه را در شکل ۴ ملاحظه می‌نمائید.



شکل ۴



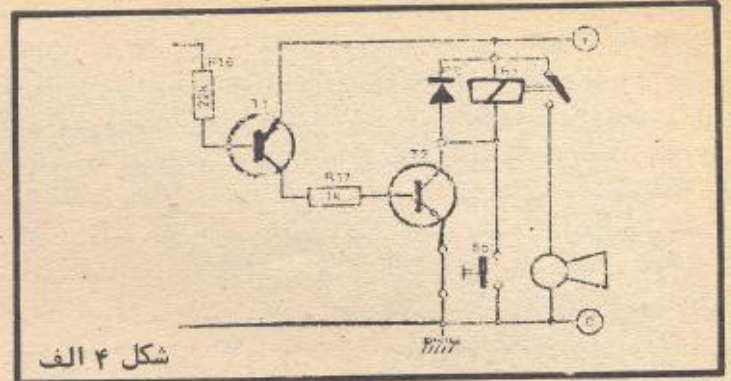
حال، خازن C8 از طریق خروجی گیت 1b، و دیود D7 و مقاومت R14، دشارژ می‌شود. خازن C7، بتدریج توسط R12 و R13 شارژ شده و این مقدار ثابت زمانی، مقدار

زمان قطع 10 ثانیه‌ای آلارم را تعیین می‌کند. هنگامی که ولتاژ دو سر خازن C6 به مقدار آستانه ولتاژ گیت 3b برسد، خروجی این گیت در حالت منطقی صفر قرار می‌گیرد و مدار آلارم دوباره فعال می‌شود. خازن C8 از طریق R14 و R15 شارژ شده و این زمان مشخص‌کننده ثابت زمانی قطع و وصل 3 ثانیه‌ای آلارم می‌باشد. پس از این زمان 3 ثانیه‌ای، خروجی گیت 3b در حالت منطقی صفر قرار گرفته و توسط مقاومت R12 و خازن C7، سبب اتصال زمین شده پایه 5 گیت 1b می‌شود و این عمل دوباره تکرار می‌گردد.

گیت‌های 1b و 3b مجموعاً "مولتی‌ویبراتور نامتقارنی" را تشکیل می‌دهند که سبب ایجاد قطع‌های 10 ثانیه‌ای، در آلارم، می‌گردد.

در ضمن، هر زمان که مدار آلارم در حالت قطع قرار می‌گیرد یک شبکه تغییر دهنده شامل R8، R9، C4 و خازن C5، ولتاژی را، جهت قطع کردن گیت 3a، به پایه 9 این گیت، اعمال می‌نماید.

بنابراین، هرگاه هنگام قطع آلارم، درها بسته شوند، هنگام روشن شدن، آلارم فعال نخواهد شد. مگر اینکه دوباره یکی از درب‌ها (کلیدها) باز شوند.



شکل ۴ الف

فعال شدن ترانزیستورهای T1 و T2 می‌شود. این عمل سبب می‌گردد که آلارم فعال گردد. خازن C8 از طریق مقاومت‌های R14 و R15 در مدت حدود 3 ثانیه شارژ می‌شود و سبب می‌شود که پایه 13 از گیت 3b در حالت منطقی 1 قرار گیرد. در همین هنگام خازن C6، کم‌کم توسط R11 شارژ شده و این ثابت زمانی، تعیین‌کننده زمان 30 ثانیه‌ای فعال شدن آلارم می‌گردد.

هنگامی که ولتاژ دو سر خازن C6 به ولتاژ آستانه گیت 3b برسد، خروجی این گیت در حالت منطقی صفر قرار گرفته و سبب متصل شدن پایه 5 گیت 1b به زمین توسط خازن C7 و مقاومت R12 می‌گردد. به همین دلیل، خروجی گیت 1b در حالت منطقی 1 قرار گرفته و آژیر قطع می‌گردد.

#### لیست عناصر شکلهای ۴ و ۵

##### Resistors:

R1, R6 = 10 k  
R2, R15 = 470 k  
R3, R7, R9, R10, R16 = 22 k  
R4, R5, R8 = 100 k  
R11 = 180 k  
R12, R14 = 47 k  
R13 = 1M5  
R17 = 1 k  
R18 = 4k7

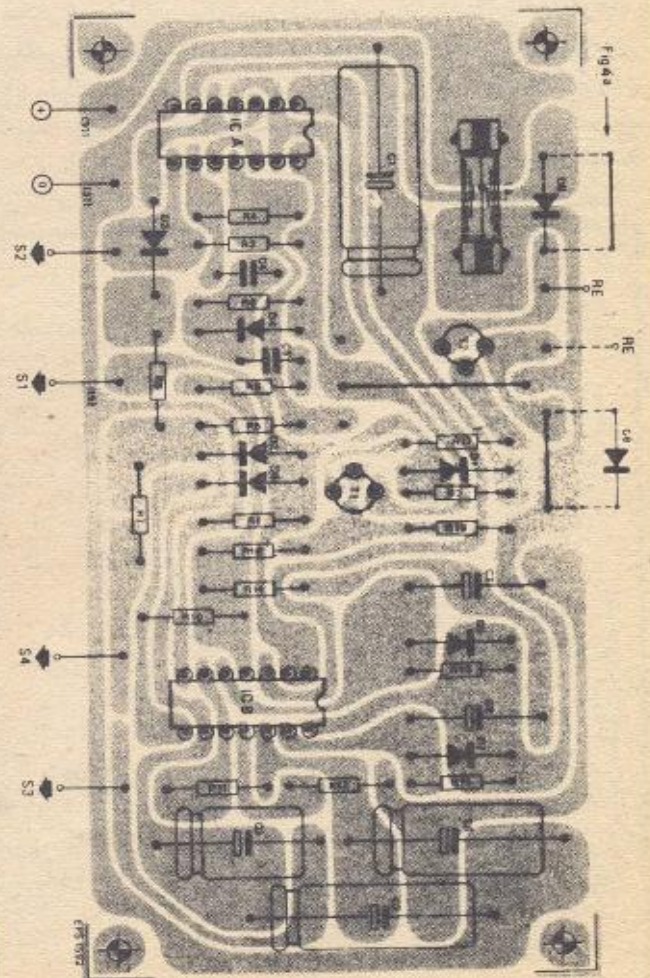
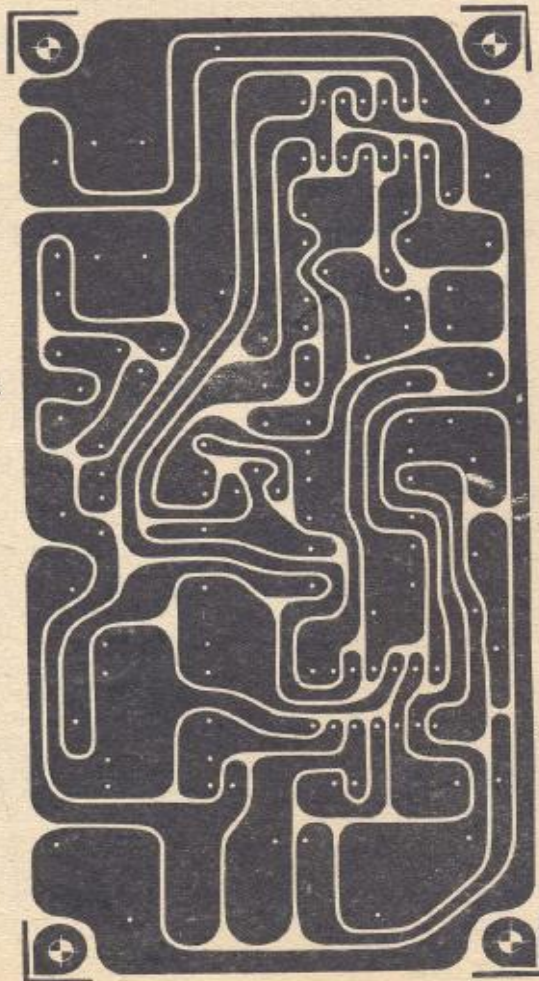
##### Capacitors:

C1, C6 = 220  $\mu$ /16 V  
C2 = 47  $\mu$ /16 V  
C3 = 100  $\mu$ /16 V  
C4 = 10 n  
C5 = 100 n  
C7, C8 = 10  $\mu$ /16 V

##### Semiconductors:

1Ca, 1Cb = CD4011A  
T1 = TUP  
T2 = BC140 or equ.  
D1 ... D8 = DUS

Figure 5. Board and component layout for figure 4.





آی - سی های CMOS نگردد. ولتاژ آلام نیز مستقیماً از باتری اتومبیل توسط کنتاکتهای رله صورت می گیرد. در صورتی که بخواهیم از بوق خود اتومبیل جهت آژیر یا اخطار کننده این دستگاه بهره بگیریم و یکی از سیم های این بوق به شاسی متصل باشد، از مدار پیشنهادی در شکل a ۴، جهت سیم بندی و اتصال رله مدار، استفاده می کنیم. در شکل ۵، فیبر مدار چاپی و طرز قرار گرفتن عناصر بروی آن را، ملاحظه می نمائید.

در صورتیکه از بوق اتومبیل جهت اخطار کننده استفاده می شود، بهتر است کلید بوق را به محل S5 متصل نموده تا هنگام فشار دادن بوق اتومبیل، مسئله ای پیش نیاید.

تنها مسئله اصلی در استفاده از این دستگاه سیستم محافظتی آن است که به سادگی نمی توان آن را در اتومبیل های با شاسی مثبت، مورد استفاده قرار داد. با تغییر پلاریته خازنها، جهت دیودها و قرار دادن ترانزیستورهای مشابه به جای ترانزیستورهای مثبت و منفی جابجائی پلاریته، می توان از این دستگاه در اتومبیل های با شاسی مثبت استفاده نمود. به خاطر استفاده از آی - سی CMOS در این مدار، ولتاژ کار آن مابین ۴ تا ۱۴ ولت می باشد که براحتی می توان از باتری اتومبیل جهت تغذیه این دستگاه، استفاده نمود.

می توان جهت تغذیه دستگاه از باتری جداگانه ای استفاده کرد که البته این عمل کمی گران تمام می شود. دستگاه را باید دور از موتور اتومبیل نصب نمود تا حرارت موتور سبب خرابی

## آژیر قوی برای اتومبیل و منزل

این مدار برای ولتاژ کار دوازده ولت طرح شده ولی از ولتاژ ۶ ولت تا ۲۴ ولت صدای آژیر متناسب کم یا زیاد می شود.

باکس شماره یک موج دندان ارهای تولید و ولتاژ آن از ۲ ولت تا ۴ ولت تغییر می کند. این عمل در هر ثانیه دوبار تکرار می شود.

باکس شماره دو برحسب ولتاژی که در نقطه A از ۴ ولت تا ۲ ولت تغییر می کند، فرکانسهای بین ۱KHZ تا 2KHZ ایجاد می نماید.

باکس سوم یک طبقه تقویت کننده ساده است که شامل دو ترانزیستور NPN می باشد. EP عبارتست از یک گوشی تلفن معمولی و یا یک بلندگوی کوچک با امپدانس بیش از ۱۵ اهم.

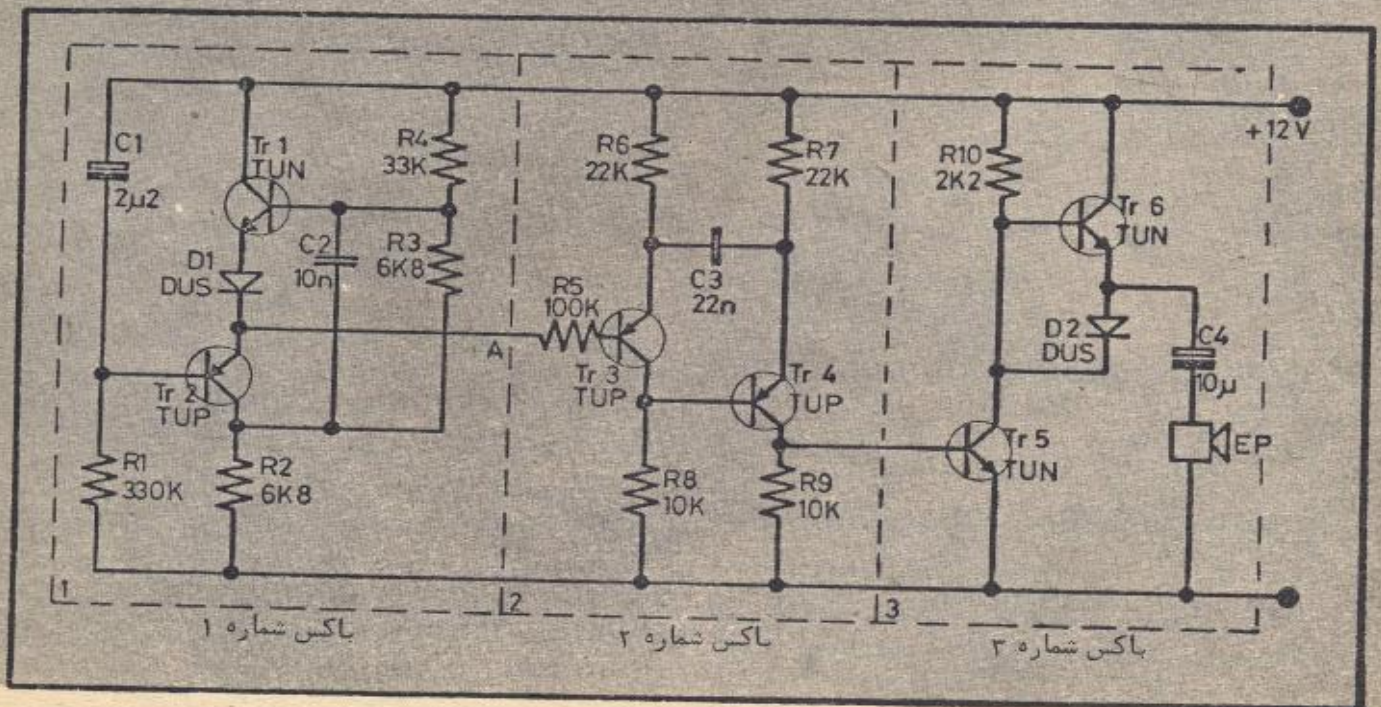
چون این آژیر با تغییرات صدای زیر و بم خود صدای

وحشتناکی ایجاد می کند، بنابراین برای تغییرات صدای بم یا زیر می توانیم مقادیر C1 و R1 مدار را تغییر دهیم. همچنین با تغییرات مقادیر R6 یا R7 یا C3 می توانیم فرکانس یکنواخت مدار و در نتیجه صدای TONE آژیر را تغییر دهیم.

کلید مقادیر قطعات روی نقشه داده شده و با توجه به آنچه که در مقدمه گفته شد، برای ترانزیستورهای TUP ترانزیستور سلیکونی نوع مثبت (مثلاً BC157) و برای ترانزیستورهای TUN ترانزیستور سلیکونی نوع منفی (مثلاً BC107) و برای دیودهای PUS دیود سلیکونی (مثلاً 1N4002) انتخاب نمائید.

TUN: BC107/8/9, 182/3/4, 207, 383/4, 2N3711

TUP: BC157/8/9, 204, 212/3/4, 2N3702/3





# آشنائی با ویدئوتیپ و تعمیرات آن



ضبط و پخش سیگنال رنگ در دستگاه VCR

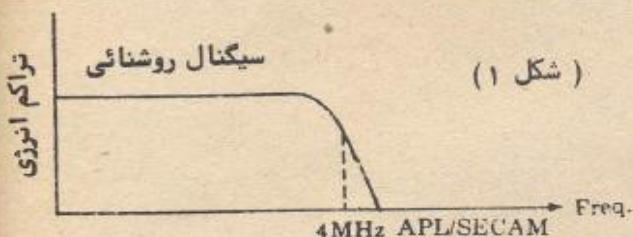
(قسمت چهارم)

در قسمت‌های گذشته بطور کلی با مفاهیم و تکنیک‌های اصلی ضبط سیگنال روشنایی که با (Y) نشان می‌دهند آشنا شدیم در این بخش به مباحث ضبط و پخش سیگنال رنگ CHROMINANCE در دستگاه‌های ضبط و پخش خانگی (VCR) می‌پردازیم.

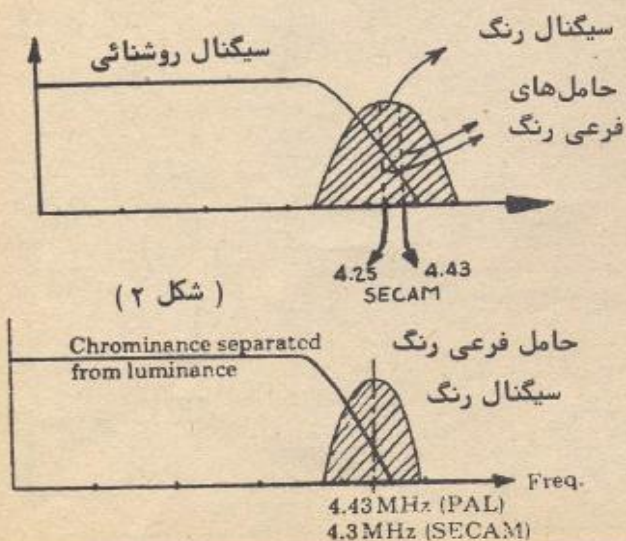
نخست قدری در مورد چگونگی انتقال رنگ در سیگنال تلویزیونی می‌پردازیم، بطور کلی در تمام سیستم‌های تلویزیونی مقدار انرژی سیگنال روشنایی (Y) با افزایش فرکانس کاهش می‌یابد بطور کلی مثلاً "در سیستم تلویزیونی کشور خودمان که CCIR III B, G پهنای باند سیگنال روشنایی (Y) پنج مگاهرتس می‌باشد که در اواخر باند شدت و تراکم انرژی روشنایی به شدت کاهش می‌یابد.

همانگونه که در شکل (۱) ملاحظه می‌شود در انتهای باند سیگنال روشنایی مناطق خالی وجود دارد که می‌توانیم اطلاعات سیگنال رنگ که R-Y و B-Y هستند، به طریقی مدوله نمود (مدولاسیون FM به روش Secam و مدولاسیون دامنه به روش PAL و Ntsc) و با سیگنال روشنایی جمع جبری کرده و انرژی سیگنال رنگ در قسمت فوقانی باند جایگزین نمود بطوریکه در انتهای طیف انرژی سیگنال رنگی بصورت شکل (۲) خواهد بود.

خوب حال می‌خواهیم ببینیم که یک دستگاه ضبط ویدئو خانگی به چه طریقی با این سیگنال رنگی رفتار می‌نماید نخست به توسط یک فیلتر میان‌گذر (BPF) که فرکانس مرکزی آن حول فرکانس حامل فرعی رنگ Color Sub Carrier قرار دارد اطلاعات رنگ (C) را از اطلاعات سیگنال روشنایی (Y) جدا می‌نماید و همانگونه که قبلاً در مورد سیگنال روشنایی (Y) توضیح داده شد مجبور هستیم (Y) را مدولاسیون F.M نمائیم اما در مورد رنگ دیدیم چگونه می‌توانیم بوسیله ضبط، زاویه آزمون اثر تداخلی تراک‌ها مجاور را حذف نمائیم حال باید دید که برای حذف تداخل رنگ در کانال رنگ بروی سیگنال PAL به فورمت B از چه

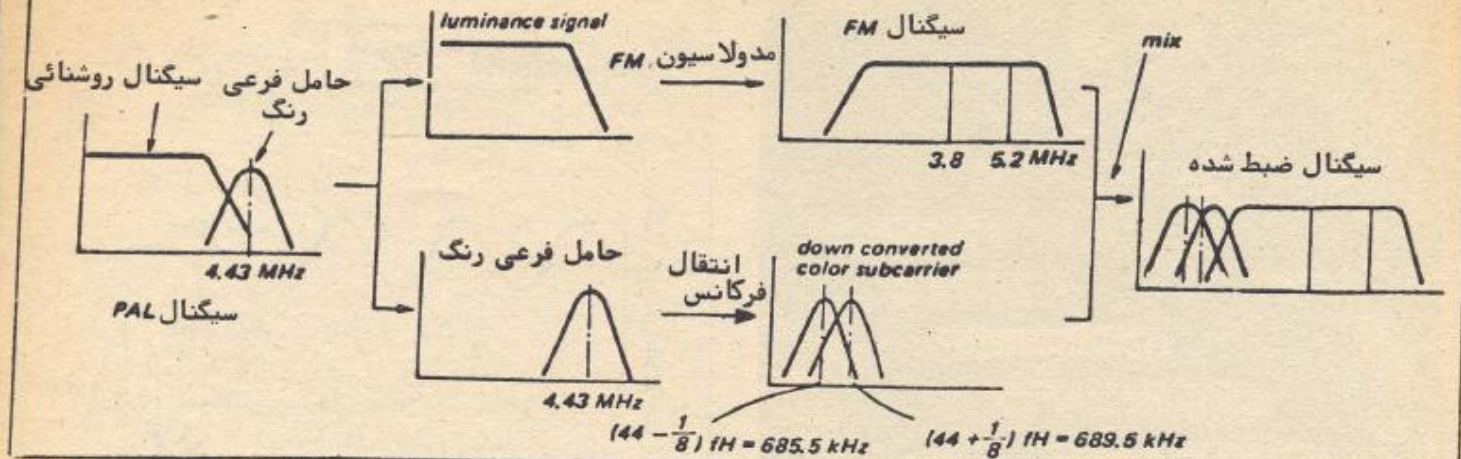


تکنیکی می‌توان سود برد برای این منظور در سیستم B فرکانس حامل فرعی رنگ را با دو فرکانس که اختلاف آنها  $1/4FH$  است  $fH=15625 \text{ Hz}$  مدوله نموده و به پائین باند انتقال داده و سپس آنرا با سیگنال (Y) که مدوله فرکانس شده جمع و این مجموع را می‌دهند به هدویدئو برای ضبط بر روی نوار خلاصه مطالب فوق را می‌توان به صورت شکل (۳) نشان داد.

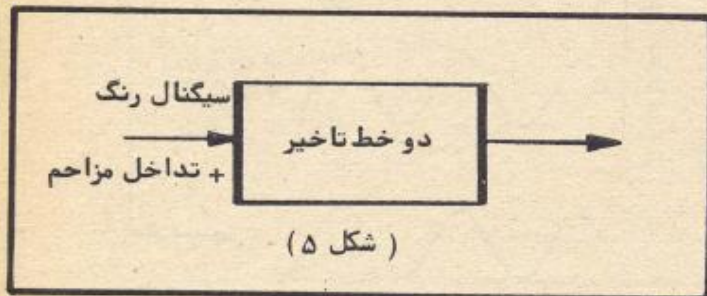




( شکل ۳ )



سیکل از تداخل مزاحم می‌باشیم حال به شکل (۵) توجه کنید.

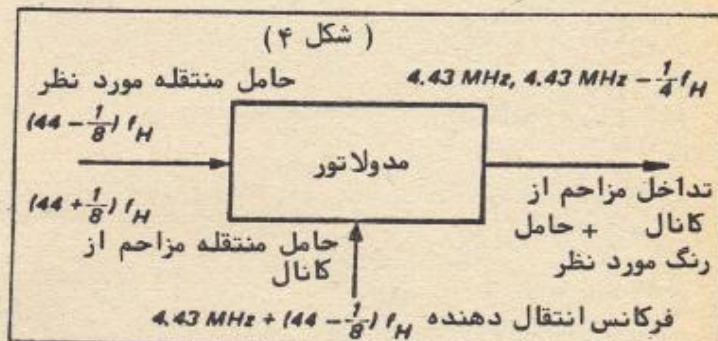


( شکل ۵ )

خروجی و ورودی سیگنال اصلی رنگ با هم  $180^\circ$  اختلاف فاز دارند زیرا همان‌گونه که حساب کردیم در فاصله دو خط مضرب صحیحی از سیگنال اصلی رنگ قرار نمی‌گیرد بلکه نیم سیکل کمتر است و این سبب ایجاد اختلاف فاز  $180^\circ$  درجه بین ورودی و خروجی می‌شود. ولیکن برای سیگنال مزاحم تراک B چون تعداد سیکل درست رقم صحیحی است بنابراین خروجی و ورودی دو خط تاخیر با هم هم‌فاز می‌باشند. حال با توجه با توضیح فوق اگر خروجی و ورودی دو خط تاخیر را از هم کم نمائیم چون برای سیگنال اصلی غیر هم‌فاز هستند بنابراین دو برابر شده و سیگنال مزاحم چون هم‌فاز هستند حذف می‌شود و بدین ترتیب اثر تداخلی کانال رنگ برای دو کانال مجاور از بین می‌رود و خلاصه مطالب فوق را می‌توان بصورت شکل (۶) نشان داد.

برای تراک B سیگنال مزاحم از تراک A به صورت  $4/43\text{MHz} + (44-1.8)$  ظاهر می‌شود و باز اگر به همان گونه فوق استدلال شود خواهید دید که بوسیله یک خط تاخیر می‌توانیم اثر تداخل کنندگی مزبور را حذف نمائیم. البته همان‌گونه که می‌دانیم در سیستم PAL نوع رنگ همیشه توسط اختلاف فاز بین burst و حامل فرعی رنگ مشخص می‌شود حال برای اینکه در هنگام پخش سیگنال رنگ رابطه فازی بین burst و حامل فرعی رنگ حفظ شود اولاً باید در هنگام پخش و ضبط فرکانسی که حامل فرعی رنگ را انتقال فرکانسی می‌دهد باید کاملاً ثابت و پایدار باشد و برای این منظور باید از یک حلقه AFC ( Automatic frequency control )

همانگونه ملاحظه می‌شود دو سیگنال مورد ضبط ما برای رنگ دو حامل منتقله دارند یکی  $(44-1/8) f_H$  برای تراک A و دیگر  $(44+1/8) f_H$  برای تراک B حال می‌خواهیم ببینیم که چگونه اختلاف فرکانس  $1/4 f_H$  برای در حامل منتقله سبب حذف تداخل در کانال رنگ می‌شود نخست تراک A را مورد بررسی قرار می‌دهیم. برای بازسازی رنگ در هنگام پخش و ایجاد فرکانس فرعی حامل رنگ  $4.43\text{MHz}$  باید فرکانس حامل منتقله تراک A یعنی  $(44-1/8) f_H$  با فرکانس مدوله نمود.



می‌دانیم که طول زمانی یک خط تلویزیونی در سیستم 625 خطی برابر  $T = \frac{1}{f_H} = \frac{1}{15625} = 64 \mu\text{s}$  و فرکانس دقیق حامل فرعی رنگ PAL  $443359375\text{ Hz}$  می‌باشد از طرفی می‌توان تساوی ذیل را نوشت:

$$443359375 = 283.75 \times 15625\text{ Hz} = (284 - 1/4) f_H$$

حامل اصلی رنگ

تداخل مزاحم از کانال B

$$443359375\text{ Hz} = 1/4 f_H\text{ Hz} = (284 - 1/4) f_H - 1/4 f_H$$

بنابراین در فاصله دو خط ما دارای

$$(284 - 1/4) \times 2 = 568 - 1/2 \text{ cycles}$$

سیکل از حامل اصلی رنگ و

$$[(284 - 1/4) - 1/4] \times 2 = 567 \text{ cycles}$$



**KIT** 

یونی یارت الکترونیک

کیت الکترومتر

کیت اونیورسال

کیت رطوبت سنج

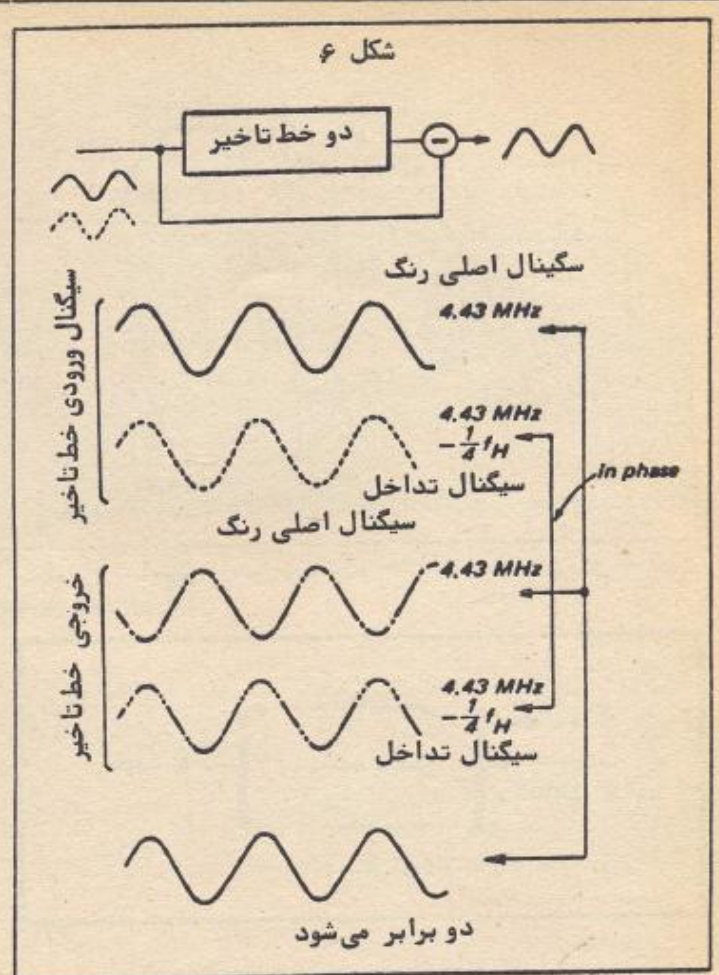
کیت نرنش الکترونیک

کیت معماری الکترونیک

کیت ۲۵

45 PROJECTS  
AVAILABLE  
EDUCATIONAL  
ELECTRONIC KIT

تهران: انتشاراتی علمی، پلاک ۱۷۷۶، طبقه دوم، تلفن: ۲۷۶۵۲۰



Frequency Control استفاده نمود و در هنگام پخش که حامل فرعی رنگ از روی نوار در اثر حرکت نوار و هد حاصل می شود که این حرکت دارای آن دقتی که در نوسانات الکترونیکی موجود است نیست، بنابراین باید از یک حلقه Automatic Phase Control APC استفاده شود که در بخش های بعد بطور مبسوط به تشریح آن خواهیم پرداخت.

ادامه دارد...



طراح مدارات و دستگاه های الکترونیکی از قبیل تایمر، ترموستات، فرکانس متر برق و غیره، و سازنده فیبرهای مدار چاپی و فروشنده قطعات الکترونیکی.

تهران خیابان استاد مطهری شماره ۱۳۰

تلفن ۸۲۴۲۰۹

علم الکترونیک

## برنده مسابقه مدارها

به قید قرعه، آقای حسن جعفری از زاهدان برنده مسابقه مدارها (۱) شده اند که برای این خواننده عزیز یک سال به صورت رایگان مجله ارسال خواهد شد.

مجله علم الکترونیک



# تعمیر رادیو



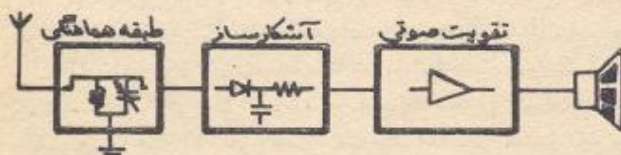
در شماره‌های گذشته مطالبی کلی درباره رادیو، بعضی انواع ساده آن و همچنین تشریح بعضی قسمت‌های مختلف آن داشتیم. در این شماره در ادامه مطالب گذشته انواع مختلف گیرنده‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

در سیستم پخش رادیویی AM برای ارسال موج صدا از روش مدولاسیون دامنه (Amplitude Modulation) بدون حذف باندهای کناری استفاده می‌شود. بدین معنا که توسط مدولاسیون، دامنه موج حامل یا کاریر متناسب با موج صدایی که مقصود انتقال آن است تغییر می‌کند. در شکل (۱) شکل موج‌های مختلف یک تن یکنواخت با فرکانس پائین (الف)، موج حامل فرکانس بالا (ب)، و موج مدوله شده نشان داده شده است. بطوری که مشاهده می‌گردد، پوش موج مدوله شده متناسب با دامنه صدا تغییر می‌یابد در حالی که دامنه آن ثابت مانده است. علاوه بر اینها هنگام ارسال موج مدوله شده، برای ساده‌تر شدن ساختمان گیرنده‌ها موج کاریر نیز فرستاده می‌شود. از ابتدای استفاده عمومی از رادیو تاکنون، برای جدا کردن صدا از موج مرکب یا مدوله شده از روش‌های مختلفی استفاده شده است. بعضی از این روش‌ها عبارتند از: روش مستقیم، روش بازساز (Regenerative)

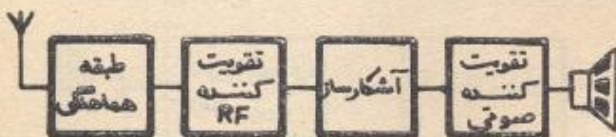
نحوه پخش برنامه‌های رادیویی و در نتیجه ساختمان گیرنده‌ها امروزه به دو نوع متفاوت تقسیم شده است که عبارتند از AM و FM. هر چند که دیگر حتی رادیوهای جیبی هم امکان دریافت هر دو نوع امواج را دارند و این دو سیستم در اکثر موارد در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند، اما از آنجا که اصول پخش و دریافت این دو نوع مدولاسیون تفاوت زیادی با یکدیگر دارند، معمولا "بطور جداگانه مورد بررسی قرار می‌گیرند. زیرا علاوه بر تفاوت نوع مدولاسیون گیرنده‌های اف - ام دارای امکان دریافت و پخش صدای استریوفونیک نیز می‌باشند که این خود بر پیچیدگی آنها می‌افزاید.

بررسی گیرنده‌ها معمولا "با مطالعه سیستم‌های AM آغاز می‌شود. چرا که این گیرنده‌ها از نظر تاریخی سابقه طولانی‌تری داشته و در ضمن دارای ساختمان ساده‌تری نیز می‌باشند. علاوه بر اینها، علیرغم بالا بودن کیفیت AM و دارا بودن امکان پخش استریوفونیک، روش هنوز هم به خاطر سادگی و ارزانی گیرنده به میزان زیادی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

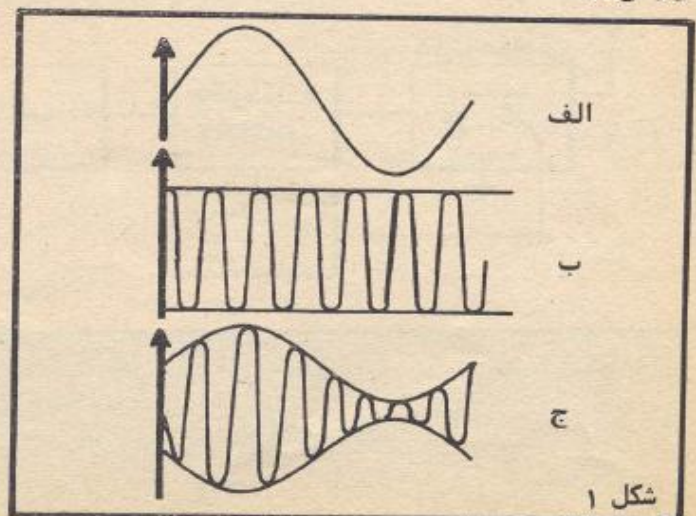
شکل ۲ - بلوک دیاگرام گیرنده روش مستقیم



شکل ۳ - بلوک دیاگرام گیرنده نوع "TRF"

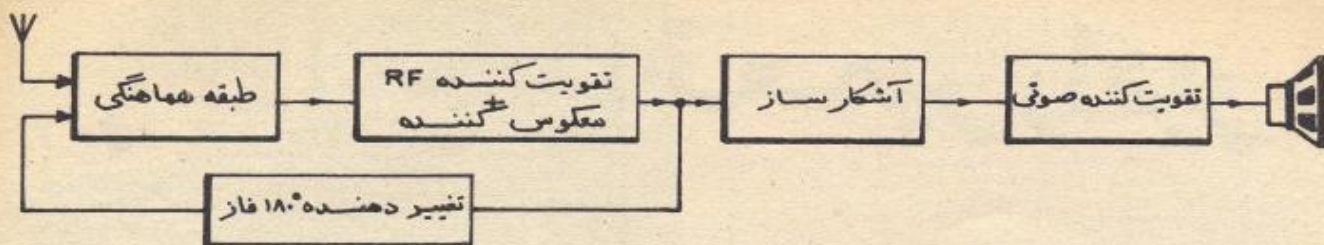


فوق بازساز (سوپر جنراتیو)، T.R.F. و سوپر هترو دین. اختلاف اساسی این انواع در طبقات بین آنتن و آشکارساز آنهاست. چون پس از آشکارسازی و بدست آوردن موج صدا، مرحله تقویت آن قرار دارد که تقریبا "در همگی یکسان است. در ساده‌ترین روش مینی روش مستقیم، آشکارسازی بلافاصله بعد از مدار هماهنگی آنتن انجام می‌گیرد. این روش امروزه فقط در رادیوهای گوشی و کیت‌های آموزشی مورد استفاده قرار



شکل ۱





شکل ۴ - بلوک دیاگرام کلی گیرنده بازساز

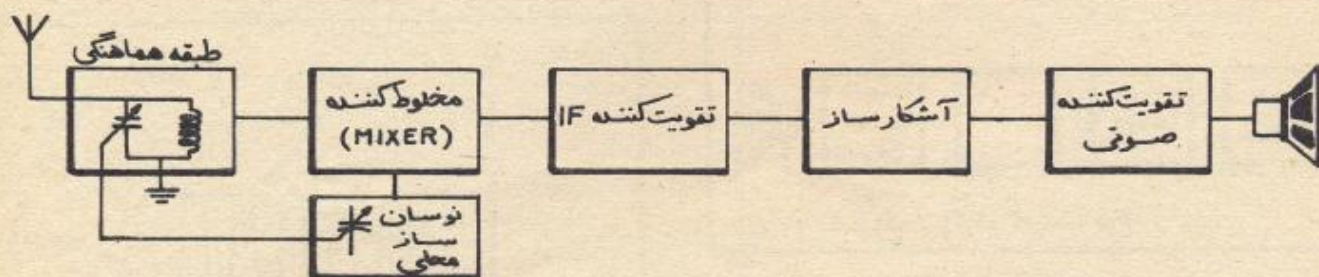
می گیرد چرا که سیگنال القاء شده در مدار همافکنی می بایستی بزرگ بوده و بنابراین گیرنده به آنتن خارجی احتیاج دارد. بلوک دیاگرام این نوع گیرنده ها در شکل (۲) نشان داده شده است.

در گیرنده های نوع T.R.F برای تقویت امواج رادیویی دریافت شده بین طبقات همافکنی و آشکار ساز یک طبقه تقویت امواج رادیویی قرار می گیرد. با این ترتیب احتیاج به آنتن خارجی تا اندازه ای از بین می رود. چون سیگنال ورودی به مرحله آشکار ساز تقویت شده است. بنابراین دیاگرام کلی گیرنده های TRF به صورت شکل (۳) خواهد بود. اشکال عمده این نوع گیرنده ها ساختن تقویت کننده RF است که بایستی در تمام طول باند دارای ضریب تقویت ثابتی بوده و دارای باند گذر یکنواختی باشد.

در گیرنده های روش "بازساز" برای تقویت سیگنال از یک مدار فیدبک استفاده می گردد. بدین ترتیب که بعد از تقویت سیگنال RF دریافتی و تغییر دادن فاز آن، این سیگنال دوباره به ورودی تقویت کننده RF اعمال می شود. اشکال این نوع گیرنده ها علاوه بر ساختن تقویت کننده RF در تنظیم این مدار و مدار تغییر دهنده فاز است. چرا که کمترین اختلال در مسیر فیدبک (مانند تغییر ضریب / تضعیف و یا از بین رفتن اختلاف فاز) باعث از کار افتادن دستگاه می شود. با وجود معایب فوق، این گیرنده ها دارای حساسیت خوبی بوده و با سیگنال های دریافتی ضعیف تر نیز بخوبی کار می کنند. همچنین درجه انتخاب یا قدرت جداسازی این گیرنده ها نیز بسیار خوب می باشد.

معایب سیستم باز ساز تا حدود زیادی در سیستم "فوق بازساز" مرتفع می گردد. اما آخرین و کاملترین روشی که برای د مدوله کردن سیگنال های AM بوجود آمده روش سوپرهترودین (Super hetrodyne) است (در گیرنده های موسوم به سوپرهت). در این روش برای اینکه احتیاجی به تقویت کننده با باند پهن برای تقویت RF نباشد و در ضمن قبل از آشکار سازی بتوان سیگنال را به مقدار کافی تقویت نمود، ابتدایه کمک یک نوسان ساز محلی Local OSC و یک مخلوط کننده (Mixer) فرکانس موج حامل را به یک فرکانس پائین تر موسوم به فرکانس میانی یا IF (Intermediate Frequency) تبدیل می کنند که این فرکانس برای تمام امواج دریافت شده ثابت بوده و برابر ۴۵۵ KHZ است. سپس طی چند مرحله تقویت، موج IF تقویت شده و دامنه آن برای آشکار سازی مناسب می گردد. در این نوع گیرنده ها فرکانس اسلاتور محلی ثابت نبوده و معمولاً خازن آن بطور هم محور با خازن مدار همافکنی قرار می گیرد تا نوسانات آن طوری تغییر یابد که فرکانس آن همواره ۴۵۵ KHZ کمتر از فرکانس موج RF دریافت شده باشد. بدین ترتیب موج IF همواره دارای فرکانس حامل ۴۵۵ KHZ خواهد بود. از آنجا که رادیوهای سوپرهت متداولترین نوع رادیوهای AM هستند. در شماره های آینده تک تک بلوک های نشان داده شده در شکل (۵) را مورد بررسی قرار داده و معایب گوناگون و تنظیمات آنها را ذکر خواهیم کرد.

ادامه دارد...



شکل ۵ - بلوک دیاگرام گیرنده سوپرهت

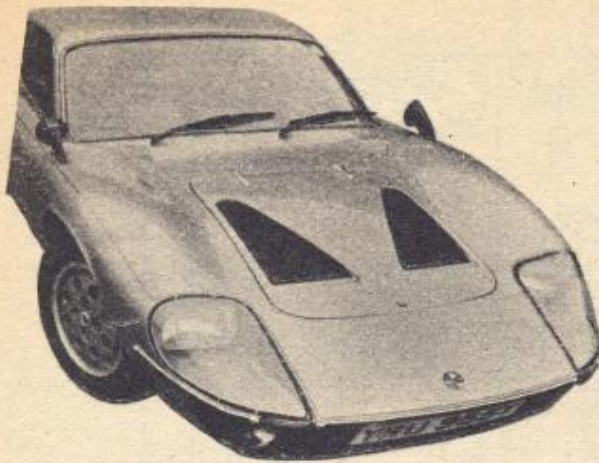
الیه آئی - سی بعنوان تقویت کننده مورد استفاده قرار گرفته است.  
۳- در منبع تغذیه خازن صافی خراب است  
۴- یکی از سیم های بلندگو به خط باطری متصل شده است که در این صورت هم همراه با ایستگاه به گوش می رسد.

فقط هوم قوی از رادیو بگوش می رسد  
۱- برازیستورهای یوش بول سوخته است که در این صورت آنت و لنار در خط باطری ایجاد می شود.  
۲- اگر مدار مجهز آئی - سی می باشد این عنصر سوخته است.



# تغذیه از باتری اتومبیل

حمیدرضا نامنی



جهت راه اندازی دستگاههایی که در داخل اتومبیل مورد استفاده قرار می‌گیرد، معمولاً به منبع تغذیه رگوله شده‌ای نیاز می‌باشد. در این مقاله، بدین منظور، دو نوع منبع تغذیه ارائه می‌گردد. یکی از آنها با استفاده از دیود زener جهت دستگاههای با قدرت کم تا جریان ۱۷۰ میلی‌آمپر می‌باشد و دیگری جهت دستگاههای با قدرت زیاد تا ۲ آمپر جهت دستگاههایی مانند ضبط صوت قابل استفاده خواهد بود.

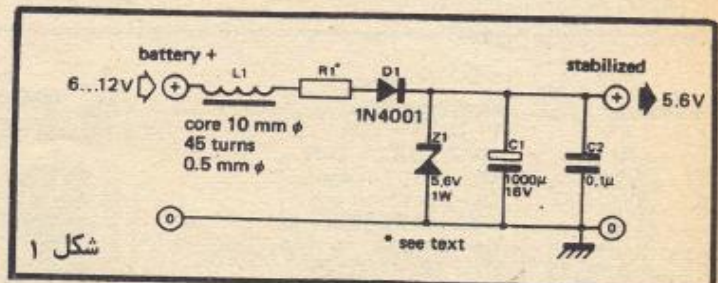
مقدار ولتاژ اضافی محدود شده توسط دیود زener، بروی مقاومت  $R1$  افت می‌نماید و بدین جهت، برای ولتاژهای مختلف باید مقدار  $R1$  را محاسبه نمود. مثلاً "جهت باتری ۶ ولت اتومبیل، مقدار  $R1$  برابر  $18/2$  اهم و توان آن  $25/0$  وات می‌باشد. جهت ولتاژ ۱۲ ولت مقدار اهم  $R1$  برابر ۴۷ اهم بوده و توان آن برابر ۲ وات انتخاب می‌شود. خازن  $C2$  باید دارای خاصیت اندوکتانس بسیار کمی بوده و مثلاً از نوع سرامیکی انتخاب گردد. بجای  $D1$  می‌توان از هر نوع دیودی که بتواند تا ۲۰۰ میلی‌آمپر جریان را تحمل نماید، استفاده کرد.

شکل ۳ نشان‌دهنده مدار تغذیه با قدرت زیاد می‌باشد. باید توجه داشت که این مدار در درون رادیوهای اتومبیل، موجود می‌باشد. این مدار، یک مدار ساده تثبیت کننده با فیدبک است. ترانزیستورهای  $T5$  و  $T6$ ، یک تقویت کننده دیفرانسیل با جریان ثابت جهت پارامیتر  $T7$  را ایجاد می‌نمایند. این مدار سبب مقایسه ولتاژ خروجی توسط تنظیم پتانسیومتر  $P1$  با ولتاژ ایجاد شده در دو سر  $D6$  می‌شود، ترانزیستور  $T3$  سبب بوجود آمدن جریان ثابتی در دو سر این دیود زener می‌گردد.

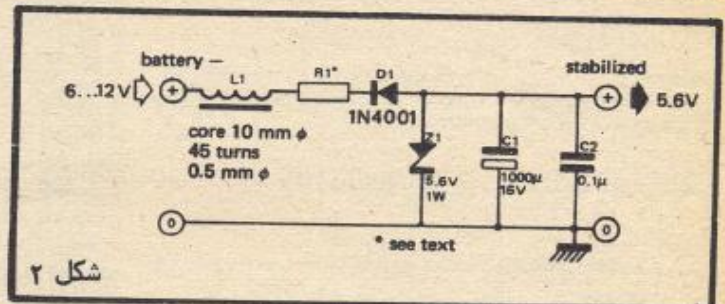
ترانزیستور  $T4$ ، باری با جریان ثابت جهت کلکتور ترانزیستور  $T6$  که خود سبب فعال شدن جفت دارلینگتون شامل  $T8-T9$  می‌گردد را ایجاد می‌نماید. مقدار جریان توسط ترانزیستورهای  $T1$  و  $T2$ ، محدود می‌شود. زمانی که جریان در مقاومت  $R4$  به آن اندازه افزایش یابد که ولتاژ دو سر آن یعنی  $R4$  برابر ولتاژ  $VBE$  ترانزیستور  $T1$  شود، ترانزیستور  $T1$  فعال شده و سبب راه اندازی  $T2$  می‌شود. این عمل سبب کاهش جریان کلکتور  $T6$  شده و تغذیه ترانزیستور  $T8$  نیز کاهش می‌یابد. حداکثر مقدار جریان خروجی توسط مقاومت  $R4$  طبق فرمول زیر محاسبه می‌گردد.

$$R4 = 0.5 / I_{max}$$

جهت جلوگیری از تاثیر اندوکتانس  $L1$  در مدار سیم آن به قطر ۱ میلی‌متر انتخاب می‌گردد. پتانسیومتر  $P1$  ولتاژ خروجی را از  $5/6$  تا ۱۲ ولت قابل تنظیم می‌سازد. در صورت شارژ کامل باتری، خروجی آن برابر ۱۴ ولت خواهد بود ولی باید توجه داشت که قدری از ولتاژ بروی مقاومت  $R4$



شکل ۱

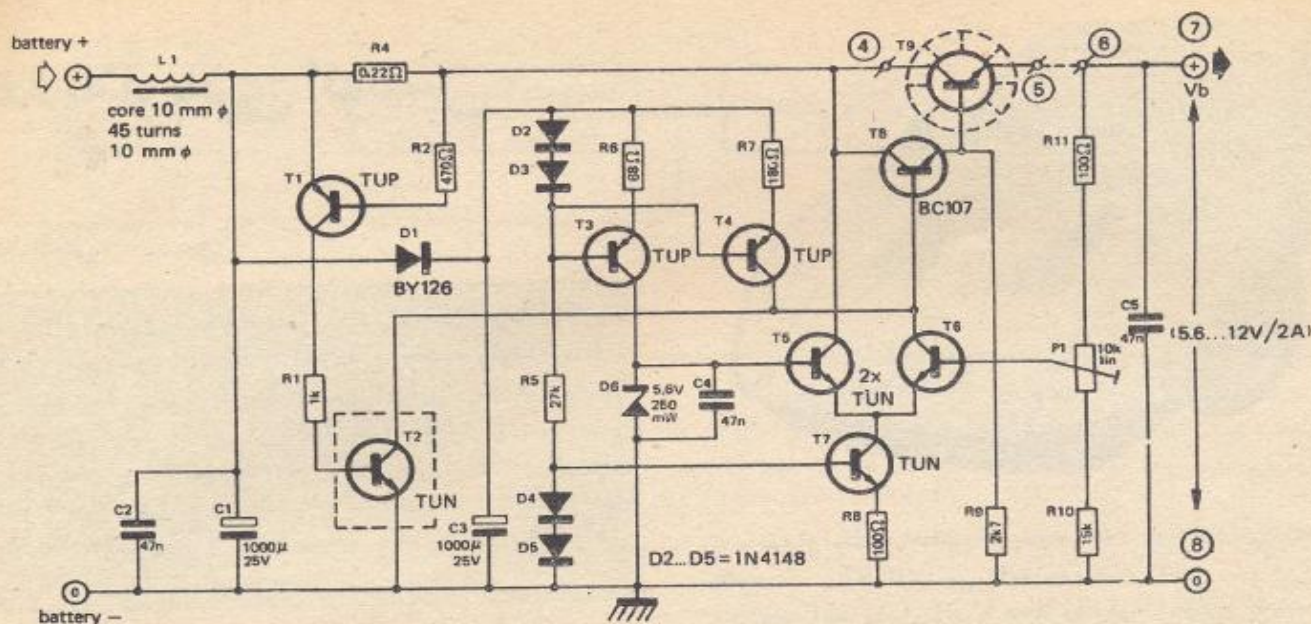


شکل ۲

در شکل‌های ۱ و ۲، نقشه تغذیه با قدرت کم را جهت اتومبیل‌های با شاسی مثبت و منفی، ملاحظه می‌نمائید.  $D1$  و  $L1$  محدود کننده فرکانس می‌باشند.  $L1$  سیم  $5/5$  میلی‌متر است که ۴۵ دور بر روی هسته فربیتی بطول ۱۰ میلی‌متر، پیچیده می‌شود. دیود زener  $Z1$  ولتاژ خروجی را در مقدار  $5/6$  ولت ثابت نگاه می‌دارد که این مقدار ولتاژ جهت مدارهایی با آی سی نوع تی تی ال (TTL) مناسب می‌باشد. می‌توان جهت ولتاژهای بیشتر، از دیود زنرهایی با محدودیت ولتاژ بیشتر استفاده کرد.

هرگاه ولتاژی برابر ولتاژ باتری اتومبیل مورد نیاز باشد مقاومت  $R1$  و دیود زener قابل حذف می‌باشند. البته در این حال دیگر ثبات ولتاژ در دستگاه وجود نخواهد داشت. البته ولتاژ خود باتری (۱۲ ولت) جهت کار با مدارات شامل آی سی CMOS مناسب است زیرا این آی سی‌های با ولتاژهای متغیری عمل می‌نمایند.





شکل ۳

### لیست عناصر

#### Resistors:

R1 = 1 k  
R2 = 470  $\Omega$   
R4 = 0.22  $\Omega$ \*  
R5 = 27 k  
R6 = 68  $\Omega$   
R7 = 180  $\Omega$   
R8, R11 = 100  $\Omega$   
R9 = 2k7  
R10 = 15 k  
P1 = 10 k, preset

#### Capacitors:

C1, C3 = 1000  $\mu$ /25 V  
C2, C4, C5 = 47 n

#### Semiconductors:

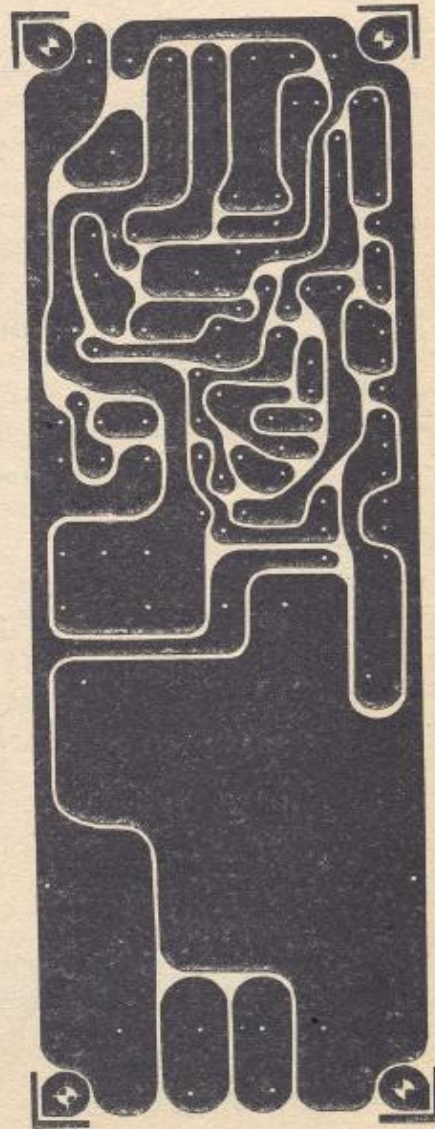
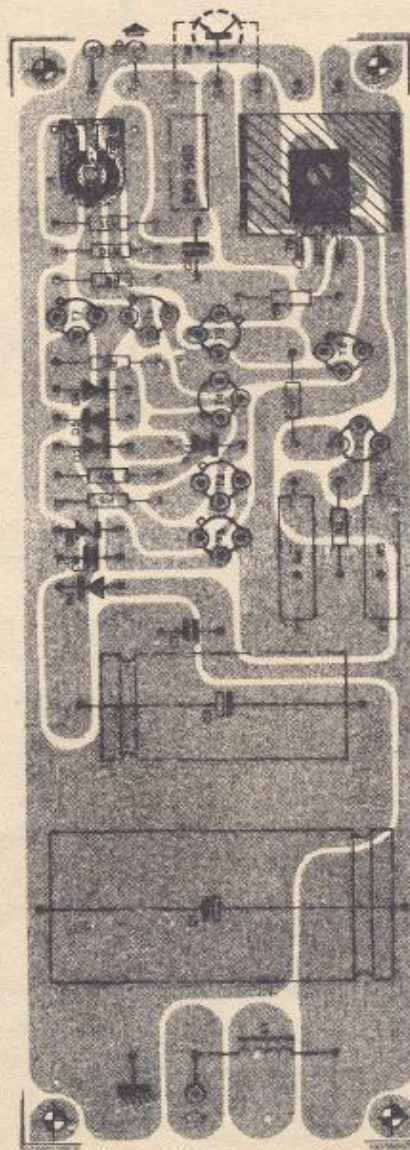
T1, T3, T4 = TUP  
T2, T5, T6, T7 = TUN  
T8 = BC107 or equ.  
T9 = BD 131 or equ.  
(T10 = MJ3055 or equ.\*  
D1 = BY 126  
D2 ... D5 = 1N4148  
D6 = 5.6 V/250 mW zener

#### Coil:

L1 = 45 turns of 1.0 mm enamelled copper wire on 10 mm  $\phi$  ferrite former.

TUP=AC128

TUN=BC109



و ترانزیستور سری با آن، افت خواهد نمود.

در شکل ۴، فیبر مدار چاپی و طرز قرار گرفتن مدار را بروی آن ملاحظه می‌نمائید. جهت محل ترانزیستور T9 باید آن را بروی رادیاتور آلوم جهت پخش حرارت، قرار داد.

مداری که در شکل ۳ ارائه شده، جهت اتومبیل شاسی (بدنه) منفی می‌باشد که براحتی می‌توان با دادن جهت دیودها و خازن‌های الکترولیتی و همچنین دادن ترانزیستورهای مناسب بر حسب تغییر جهت ول این مدار در اتومبیل‌های با شاسی مثبت نیز استفاده کرد. صورتی که به قدرت بیشتری نیاز باشد، می‌توان ترانزیستور قدرت مثبت ش MJ3055 بدین استفاده کرد که در فیبر مدار چاپی با خط چین محل آن نظر گرفته شده که البته بروی رادیاتور قرار می‌گیرد. صورت نبودن این ترانزیستور در مدار، باید اتصالات را روی فیبر مدار چاپی به یکدیگر متصل نمود.



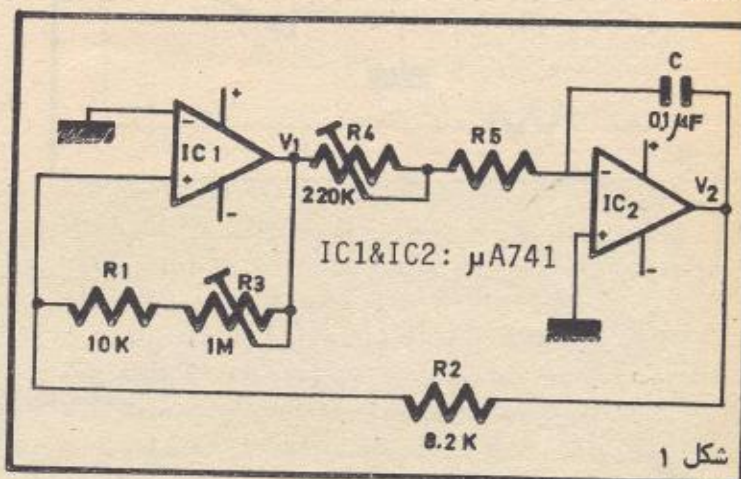
# پاسخ مسابقه مدارها (۱)

مهندس خوثینی

پاسخ مسابقه مدارها ( شماره ۱ )

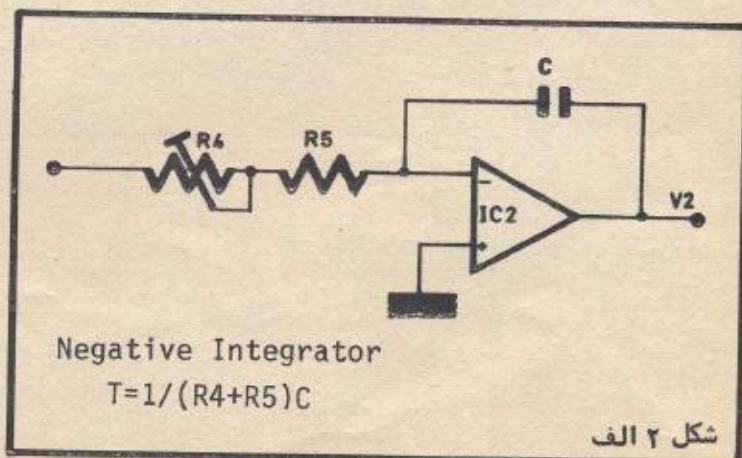
همانطور که به یاد دارید در شماره گذشته مداری را به عنوان سؤال مطرح کرده و در اختیار شما گذاشتیم تا به عنوان سرگرمی طرز کار کلی خود مدار و قسمت‌های مختلف آن را تجزیه و تحلیل نمایید.

دیاگرام این مدار برای یادآوری در شکل (۱) نشان داده شده است. در شماره قبل از شما خواستیم که اولاً نحوه کار مدار را تشریح کرده و ثانیاً شکل موج‌های نقاط  $V_1$  و  $V_2$  را رسم نموده و در ضمن اثر تغییرات  $R_3$  و  $R_4$  را روی آنها بیان نمایید.

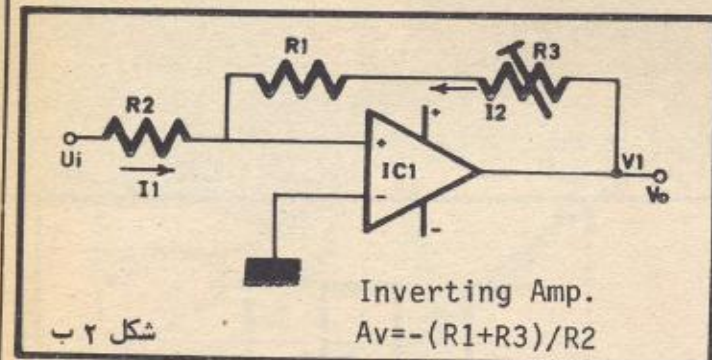


شکل ۱

برای تجزیه و تحلیل مدار اگر فیدبکی را که توسط  $R_2$  از خروجی  $IC_2$  به ورودی  $IC_1$  داده شده است قطع کنیم، مدار به دو قسمت مجزا و در عین حال ساده تقسیم می‌گردد:



شکل ۲ الف



شکل ۲ ب

قسمت اول یک تقویت کننده معکوس کننده (inverting Amplifier) است با ضریب تقویت  $Av = -(R1+R3)/R2$  ( برای بدست آوردن ضریب تقویت می‌توان چنین استدلال کرد که چون عملاً بین قطب‌های ورودی آپ - امپ افت

$$I_1 = V_1/R_2$$

$$I_2 = V_o/(R_1+R_3)$$

ولتاژی وجود ندارد، پس

و از آنجا که خود آپ - امپ جریانی نمی‌کشد، داریم:

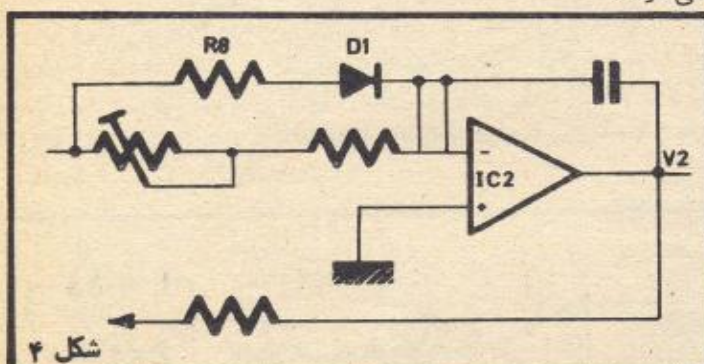
$$I_1 = -I_2 \text{ و در نتیجه: } V_o/V_1 = -(R_1+R_3)/R_2 \text{ البته اگر}$$

دامنه ورودی زیاد باشد، چون ضریب تقویت هم زیاد است آپ - امپ اشباع شده و شبیه تریگر شMIT عمل می‌کند. در مدار قسمت دوم، چون برای فیدبک  $IC_2$  از خازن C استفاده شده است، این مدار به صورت انتگرال گیر منفی (Negative Integrator) عمل می‌کند. بدین معنا که اگر ولتاژ ثابتی (منفی یا مثبت) به ورودی آن داده شود، خروجی مدار به صورت متناسب با زمان افزایش یا کاهش خواهد یافت تا آپ - امپ به حالت اشباع برود. حال اگر خروجی مدار (۱) را به ورودی مدار (۲) و خروجی (۲) را از طریق  $R_2$  به ورودی مدار اول وصل کنیم، مدار کلی حاصل حالت نوسانی خواهد یافت. برای توضیح طرز کار مدار فرض کنید که ابتداءً  $IC_1$  در حالت اشباع مثبت قرار گرفته یعنی ولتاژ مثبتی به ورودی انتگرال گیر اعمال شده باشد. در این صورت خروجی  $IC_2$  می‌خواهد که منفی شود و از آنجا که ورودی پایه شماره ۲ آن نسبت به خروجیش مثبت است، خازن C به تدریج شارژ می‌گردد. فیدبک منفی که توسط C ایجاد شده و همچنین ضریب تقویت بالای آپ - امپ باعث می‌شوند که ولتاژ پایه معکوس کننده آن بسیار نزدیک به ولتاژ پایه ورودی مثبت (یعنی زمین) باقی بماند. در نتیجه ولتاژ خروجی به تدریج پائین آمده و به شرط اینکه تقویت شده باشد، ولتاژ خروجی نسبت به زمان به طور خطی کاهش



مدار اساساً به واسطه سرعت کم سوئیچ کردن آپ - امپ 741 است که به عنوان عنصر اکتیو در مدار به کار رفته. اگر به جای آن از یک آپ - امپ 301 استفاده شود، می توان فرکانس های بیشتر از 10KHZ نیز به دست آورد. مقدار مقاومت R2 به میزان زیادی قابل تغییر است. تنها نایستی آنقدر کوچک باشد که از IC1 جریان زیادی کشیده شود و یا آنقدر بزرگ نباشد که مانع رسیدن جریان کافی به IC1 برای سوئیچ کردن آن شود.

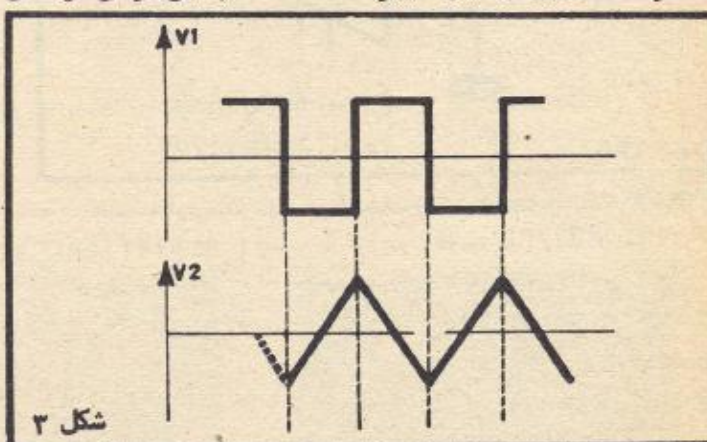
با اضافه کردن یک دیود و مقاومت می توان توسط همین مدار موج دندانیه ارهای نیز تولید کرد. با عوض کردن جهت دیود جهت دندانیه های موج خروجی نیز عوض می شود برای اینکار از هر نوع دیود معمولی می توان استفاده کرد. به طوری که مشاهده می شود، میزان شیب با ثابت زمانی انتگرال گیر در قسمت شیب منفی موج مثلی به وسیله  $(R4+R5)$  و در قسمت شیب مثبت به وسیله  $R8$  موازی با  $(R4+R5)$  کنترل می شود.



شکل ۲

خواهد یافت تا هنگامی که ولتاژ V2 به مقداری می رسد که جریان فیدبک از R2 می گذرد از جریان R1 و R3 بیشتر شده و نتیجتاً جهت جریانی که به ورودی غیر معکوس کننده IC1 وارد می شود عوض گردیده و ولتاژ V1 یک حالت انتقال منفی پیدا می کند (یعنی IC1 به حالت اشتباع منفی می رود). بعد از منفی شدن V1 شیب خروجی انتگرال گیر معکوس گردیده و ولتاژ خروجی آن به تدریج مثبت خواهد شد تا اینکه سرانجام باعث می شود که IC1 سوئیچ کرده و V1 به مقدار مثبت اولیه خود برگردد. بنابراین مشاهده می شود که V1 به صورت موج مربعی و V2 به شکل موج مثلی است. مقاومت R4 تنها فرکانس موج خروجی را کنترل می کند حال آن که R3، هم فرکانس و هم دامنه V2 را تغییر می دهد.

با مقادیر داده شده فرکانس موج تولید شده توسط مدار از صفر تا ۳ KHZ قابل تغییر است. علت پائین بودن فرکانس



شکل ۳

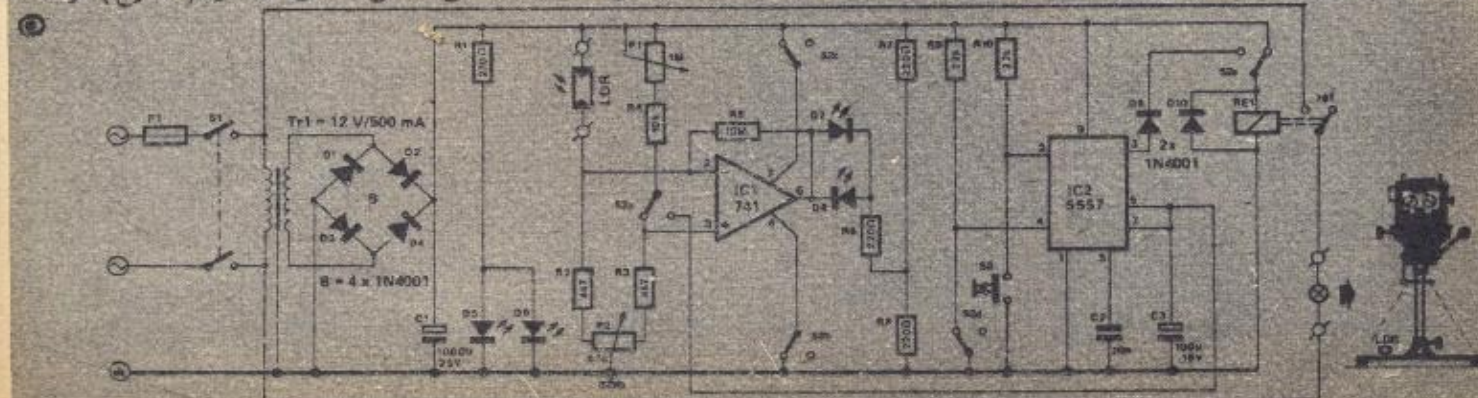
تاریکی از این روش نمی توان استفاده کرد. وقتی هر دو دیود D7 و D8 (دیودهای نورانی) خاموش هستند مدار در حالت تعادل می باشد.

وقتی یک بار از روش فوق استفاده کردید سوئیچ S2 به وضع دیگر برگردانده می شود. در این حال مدار به صورت یک تایمر توسعه (development timer) عمل می کند. در اینجا مقدار P1 به همراه خازن C3 پهنای پالس مولتی و برانور منوساتیل IC2 را تعیین می کند، با فشار دادن شاسی C3 مدار شروع به کار می کند. خروجی منوساتیل بالا می رود رله فعال می شود و لامپ روشن می گردد. دو دیود نورانی D5 و D6 بدلخواه شماست که در مدار بگذارید یا نگذارید، این دو دیود در روی جعبه دستگاه قرار می گیرند، وظیفه پتانسیومتر P2 تا حالا ذکر نشده است. این پتانسیومتر مشخصات تقویت کننده پل را با توجه به نوع کاغذ تغییر می دهد و بایستی خیلی دقیق کالیبره (مدرج) گردد.

### تایمر و میتر برای عکاسی

این یکی از طرحهایی است که دو کار مهم در عکاسی انجام می دهد زیرا معمولاً "تایمر و میتر برای عکاسی جداگانه طرح ریزی می شوند. در این طرح طبق معمول یک مقاومت وابسته به نور (Dependent Resistor Light) LDR در یک مدار پل بکار رفته است. مقدار نوری که به این مقاومت می تابند شدت عدم تعادل در پل را تعیین می کند.

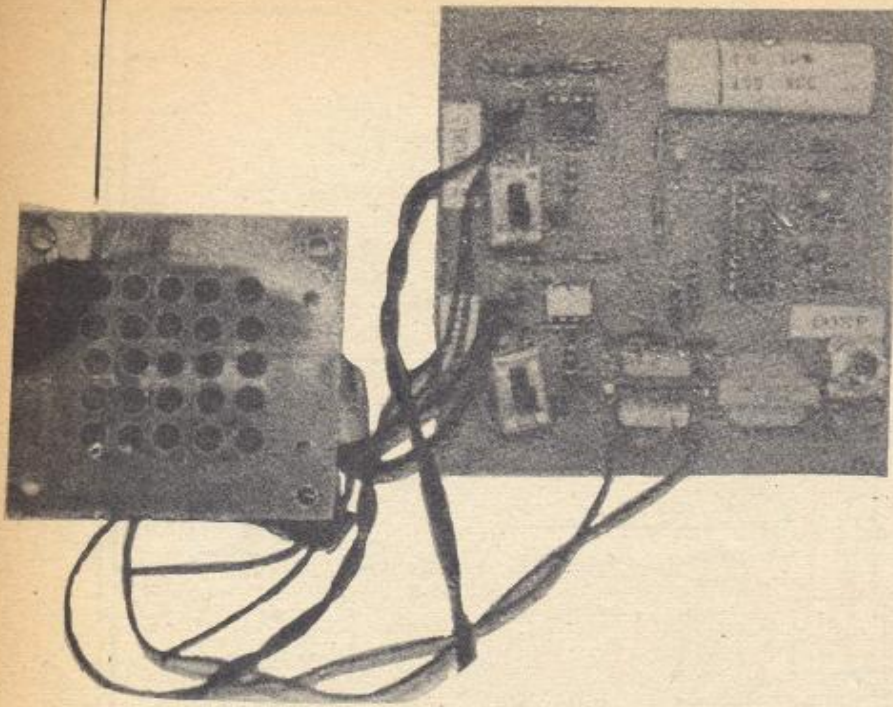
در هنگام اندازه گیری کلید S2 زده می شود و رله RE1 فعال شده و مدار روشن می گردد. توسط پتانسیومتر P1 تعادل در مدار برقرار می شود. مقدار P1 در هنگام برقرار شدن تعادل همان زمان برای عکاسی را تعیین می کند. دو دیود نورانی که در مدار بکار رفته عدم تعادل مدار را مشخص می کند. البته اینکار را می توان با یک میتر که عقربه اش در وسط (صفر در وسط صفحه) می باشد انجام داد. منتها در





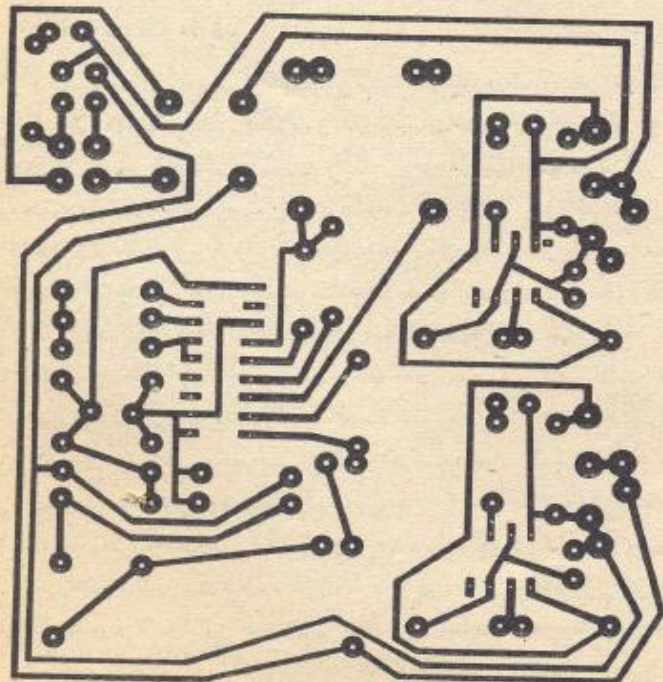
# «مکالمه‌ی تلفنی سه طرفه بادستگاه، دوفون»»

حسن کاتوزیان



در اینجا به معرفی و تشریح مداری می‌پردازیم که بانصب آن روی دوخط تلفنی بتوان یک مکالمه‌ی سه جانبه‌ی تلفنی را ترتیب داد. ممکن است رخانه و یا جایی که شما کار می‌کنید مثلاً دوخط تلفنی وجود داشته باشد. گرفی المثل دوتن ازدوستان و یا همکارانتان یکجا به شما زنگ بزنند، مسلماً ناری مشکل است که بتوانید همزمان با هر دوی آنها صحبت کنید آنهم دوگوشی تلفن ولی این دستگاه قادر است هر دو خط مکالمه را در صورت مایل شما درون یک گوشی پخش کند و شما تنها با استفاده از یک تلفن اهر دو یشان صحبت کنید. بدین ترتیب یک مکالمه‌ی سه طرفه خواهید اشت که در بسیاری موارد می‌تواند مطلوب باشد و یک مشاوره یا کنفرانس فنی به این وسیله امکانپذیر می‌گردد. این مدار شامل یک زنگ جداگانه نیز ی شود وقتی شما مشغول مکالمه با خط اول تلفنی هستید، در صورت اینکه ردی بخواهد از طریق خط دوم با شما تماس بگیرد زنگ مزبور شمارا از این وضوع آگاه می‌سازد. دستگاه مزبور دوفون نام دارد و طرز ساختن آن ساده است و با اجزای الکترونیکی کم قیمت، قابل ساخت است. دار شامل یک ترانسفورمر کوپلینگ برای مخلوط کردن صداها و یک زنگ ن با بلندگو و منبع تغذیه‌ی مدار که از طریق خط تلفنی است.

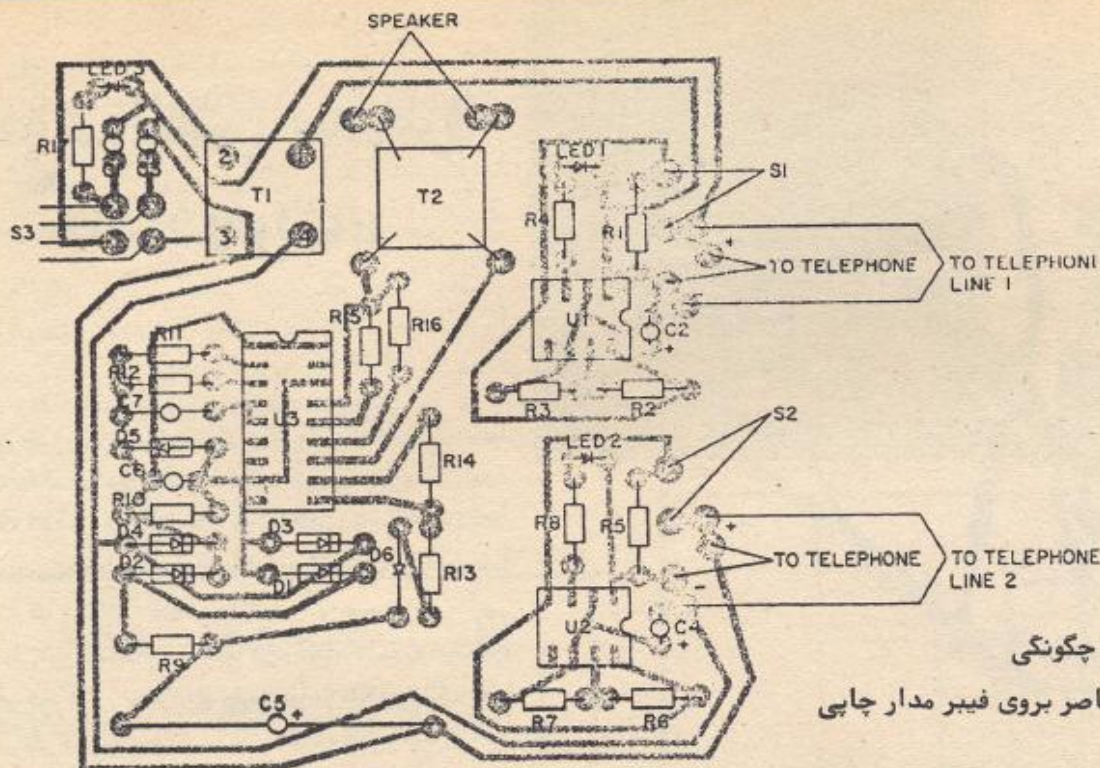
بعلاوه در مدار از دو آی-سی ۵۵۵ استفاده گردیده که همچون مولد موج مربعی ۲ هرتز به مدار بسته شده‌اند که با برداشتن گوشی تلفن مربوط به خط اول، آی-سی ۵۵۵ مربوط به آن مدار از منبع تغذیه قطع می‌شود و در صورتیکه با اشغال بودن یک خط بخواهید با خط دیگر صحبت کنید کلید مربوط به تغذیه‌ی مدار ۵۵۵ را روشن نگاه می‌دارید و چراغ مربوط به آن با چشمک زدن به شما یادآوری می‌کند که شخصی پشت خط تلفن می‌باشد. چراغ مزبور در واقع نوعی دیود نوری (LED) می‌باشد که در مدار خروجی آی-سی بین پایه‌ی ۳ و ولتاژ منفی (سری شده با یک مقاومت) قرار می‌گیرد.



مدار چاپی دستگاه در اندازه اصلی

همانطور که گفته شد برای آنکه بتوان از یک تلفن واحد بمنظور سخنگویی به دوخط تلفنی استفاده کرد، نیاز به یک زنگ مجزائی نیز وجود دارد که هنگام رسیدن پیام از خط دوم موضوع را به فرد اطلاع دهد. برای ینکار از یک مدار مجتمع جدید که در دیاگرام با U3 مشخص شده، استفاده می‌گردد که ورودی آن متصل به سیگنال ۴۸ ولت موثر بافر کانس ۲۰ هرتز است که بهنگام زنگ زدن معمولی تلفن در آن ایجاد می‌شود. نیروی تغذیه‌ی U3 هم از یک پل دیود یکسوساز با ولتاژ ۱۲ ولت مستقیم تأمین ی گردد. مقاومت‌های R11 و R12 و خازن C7 ثابت زمانی را برای تولید سیگنال‌های بافر کانس ۱۲ و ۵۱۲ و ۶۴۰ هرتز تأمین می‌کنند. پایه‌ی ۱۲ آی-سی به یک سرو پایه‌های ۱۳ و ۱۴ و ۱۵ از طریق مقاومت و یا مستقیماً به سر دیوگر یک چوک بلندگو جهت تطبیق امپدانس اتصال یافته‌اند مقاومت‌های R15 و R16 برای کنترل اتوماتیک شدت صوت شنیده شده از بلندگو هستند. بطوریکه زنگ اول از طریق پایه‌ی ۱۳ باشد کمتري اعمال می‌شود و بترتیب در زنگ‌های دوم و سوم پایه‌های ۱۴ و ۱۵ فعال می‌شود و قدرت و شدت صوت قویتری را به بلندگو می‌دهند و بالاخره از زنگ سوم به بعد شدت صوت ثابت و قوی می‌ماند.



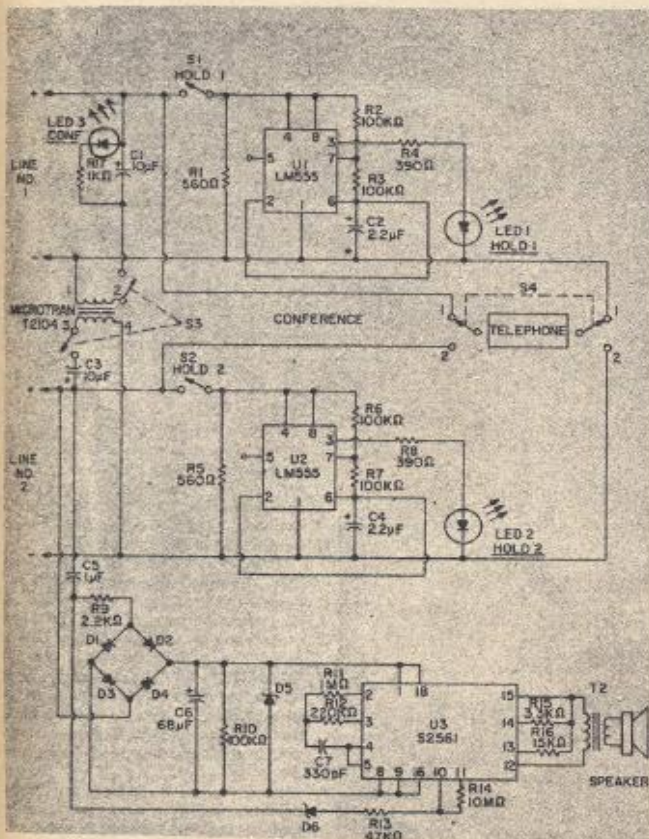


شکل مربوط به چگونگی  
قرار گرفتن عناصر بروی فیبر مدار چاپی

مقاومت‌های R5 و R1 نیز بدان دلیل پیش‌بینی شده‌اند تا همواره از این موضوع مطمئن باشیم که مدار جریان تغذیه کافی را از خطوط تلفن تأمین می‌کند. بالاخره می‌رسیم به واحد مهم آخری یعنی ترانسفورمر T1 و کلید S3. آنها بطریق الکتریکی مکالمات روی یک خط تلفنی را روی دیگری کوپل می‌کنند، بدون آنکه نگرانی از تداخل ولتاژ مستقیم هر خط تلفنی بادیگری داشته باشیم و بدین ترتیب مکالمه‌ای که در یک خط صورت می‌گیرد می‌تواند به دیگری منتقل شود و به عبارتی گفتگو سه‌جانبه گردد.

### مکالمه‌ی سه‌طرفه

بانصب این دستگاه شما می‌توانید خودتان دوشماره تلفن مختلف را بکمک دوخط تلفنی بگیرید و با هر دوی آنها همزمان مکالمه‌ای سه‌طرفه داشته باشید. خازنهای C1 و C3 برای آن تعبیه شده‌اند تا تأثیر ولتاژ مستقیم را روی مکالمه از بین ببرند. مقاومت R17 نیز مانع قطع ارتباط از خط اول تلفنی می‌گردد. کل مدار دوفون روی یک مدار چاپی در اندازه‌ی ۳/۵×۴ اینچ قابل نصب است. نشاندنده‌های دیود نوری، کلیدها و بلندگو را می‌توان روی پانل کنترل در جلوی دستگاه تعبیه کرد. کلید S4 از نوع دوپل می‌باشد که دوسیم راه‌همزمان قطع یا وصل می‌کند و به منظور وصل گیرنده تلفنی به یکی از دو جفت خط تلفنی بکار می‌رود. به‌تراست در مدار آ‌سی‌ها و مخصوصاً U3 از سوکت استفاده گردد. هنگام نصب دیودهای سیلیکونی و خازنهای شیمیایی دقت کنید تا جهت آنها را اشتباه قرار ندهید. ترانسفورمر T2 از نوع چوک بلندگوست که می‌توانید آنرا از هر رادیوی خراب و کهنه بردارید منتهی برای آنکه مطمئن شوید که ترانسفورمر مزبور از نوع چوک بلندگوست و نه رابط، مقاومت سیم پیچ ثانویه مربوط به بلندگوی آنرا با اهم متر اندازه بگیرید. باید حدود ۸ اهم یا کمتر باشد.



شکل دیاگرام مدار "دوفون"



## طرح یک رله AC

این طرح موارد استعمال فراوانی دارد که یکی از آن موارد استفاده در سیستم حرارت مرکزی برای بکار انداختن پروانه رادیاتور می باشد.

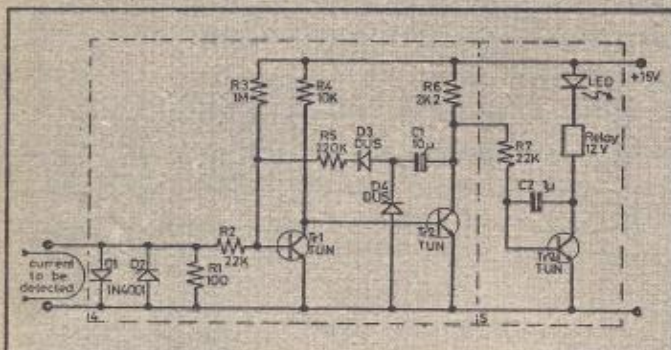
برای اینکه پروانه در سیستم حرارتی بطور دائم کار نکند و فقط در مواقع لزوم قطع یا وصل شود این مدار که به جریان ورودی A.C حساسیت نشان می دهد به عنوان یک کلید الکتریکی عمل انفصال یا اتصال را انجام می دهد.

مدار برای ولتاژ کار ۱۲ تا ۱۵ ولت طراحی شده ولی برای کار در ولتاژهای دیگر مقاومت R3 باید به مقدار متناسبی مثلا برای ولتاژ تغذیه ۲۴ ولت به مقدار ۲/۲ مگا اهم تغییر کند.

مقاومت های R2 و R3 نقش مقسم ولتاژ را به عهده دارند و ولتاژی در حدود 0.25V را در بیس Tr1 می دهند. این ولتاژ در حدی نیست که بتواند ترانزیستور را هدایت نماید. بنابراین جریان R4 ترانزیستور Tr2 را هدایت و در نتیجه ولتاژ نقطه اتصال دو مقاومت R6 و R7 پائین و Tr3 خاموش باقی می ماند.

سیکل منفی در ورودی با عبور از دیود D2 ولتاژ بیس را از 0.25V نیز کمتر می نماید. با خاموش ماندن Tr1 هیچ تغییری در مدار بوجود نمی آید. با عبور سیکل مثبت از D1 باندازه 0.6V روی آن افت می کند.

چون ولتاژ 0.6V با ولتاژ 0.25V بیس در یک جهت می باشند، بنابراین با هم جمع شده و ولتاژ 0.85V



را برای Tr1 بوجود آورده و باعث می شود که ترانزیستور هدایت کند. در اینصورت به علت نزدیک شدن ولتاژ بیس Tr2 به خط ولتاژ منفی، ترانزیستور Tr2 از حالت هدایت، به خاموشی برگشته و ولتاژ کلکتور آن افزایش می یابد و در نتیجه Tr3 به حالت هدایت درآمده و رله جذب می شود.

با شارژ خازن C1، جریانی از طریق R5 به بیس Tr1 می رسد که آن را در مقابل جریان ورودی مدار پایدار می نماید ولی چون C1 در زمان کمی شارژ می شود، پس از آن جریانی که از R5 می گذرد بقدری کم می شود که دیگر قادر نیست Tr1 را در مقابل جریان ورودی، همچنان در هدایت نگهدارد. بنابراین در زمان سیکل منفی ورودی، ترانزیستور Tr1 خاموش و ترانزیستور Tr2 هدایت کرده و نتیجتاً C1 به سرعت از طریق D4 دشارژ می کند. در این صورت مدار به حالت اولیه (RESET) برمی گردد.

با مقداری که در شکل مدار ملاحظه می شود، چنانچه حالت هدایت کلی مدار در حدود یک ثانیه باشد، زمان حالت خاموشی مدار دو میلی ثانیه می گردد.

نحوه ی اتصال این مدار به دوخط تلفنی نیز بسیار ساده است و تنها با کشیدن و یا وصل کردن دوشاخه ها به پریزهای تلفن میسر است. بدین ترتیب می توان درمواقع غیر لزوم، آنها را از مدار جدا نمود.

پیش از نصب لازم است تابلارته و بمبارتی قطبیت ولتاژ DC مربوط به هرخط تلفنی رامشخص کنید واینکار بکمک یک ولت متر DC باردیف ۵۰ ولت امکان پذیر است. حال قبل از اتصال دستگاه به پریزها ابتدا از یک منبع تغذیه ۶ ولت به مدار نیرو بدهید تا مطمئن شوید مدارتان سالم است. برای این منظور سوئیچ S1 مربوط به گوشی خط تلفنی اول را روی وضعیت روشن قرار دهید. در اینحال LED1 باید سریع شروع به چشمک زدن بافرکانس دوهرتز بکند حال کلید S3 را روی وضعیت روشن قرار دهید. در این موقع اید LED3 روشن گردد. اینک خط تلفنی را قطع وخط دومی را با S2 به مدار ۵۵۵ دقم متصل نمایید (آنها با اتصال منبع تغذیه ی ۶ ولت به دوسرخط دقم). در اینحال LED2 باید شروع به چشمک زدن بکند. حال بعد از مطمئن شدن از سالم بودن این دو بخش، منبع تغذیه را بردارید و دوخط تلفن را در مدارهای مربوط به خود قرار دهید. کلید S4 را روی وضعیت ۱ قرار دهید. همچنین کلیدهای S1 و S2 را خاموش کنید. شمارهای تلفن خط دقم را با شمار گیر تلفن که در مدار خط اول قرار دارد بگیرید. در اینحال باید بخش اعلام کنند فعال گردد. زنگ اول ملایم وزنگهای دقم و سقم شدید و شدید ترمی شوند.

برای مکالمه با دوفنر، ابتدا، شماره ای با خط اول تلفن بگیرید. اگر تلفن شما از نوع شمار گیر گردنده است، ابتدا باید کلید S3 را قطع کنید تا شمار گیری تمام شود. وقتی تلفن خط اول جواب داد، کلید S3 را روشن کنید که با این عمل LED3 روشن می گردد. بعد از اینکار کلید S4 را روی وضعیت خط ۲ قرار دهید و شماره ی تلفن دیگری را بگیرید تا مکالمه ی س جانبه برقرار گردد. وقتی از دوفن استفاده نمی شود، کلید S4 روی یکی از خطها قرار می گیرد و بقیه ی کلیدها باید خاموش باشند در اینحال دیودها خاموش هستند و خط اول مستقیماً به تلفن وصل است و خط دقم نیز زنگ خود را از طریق مدار زنگ دوفن می زند.

## لیست عناصر

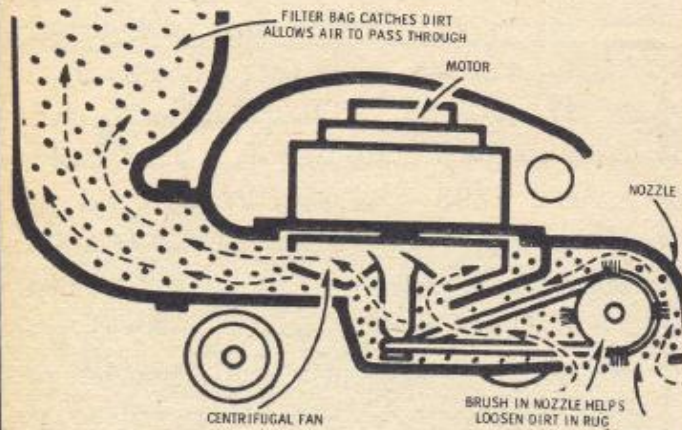
- C1, C3-10 uF 25 volt electrolytic capacitor
- C2, C4-2.2 uF 25 volt electrolytic capacitor
- C5-1 uF 100 volt polarized capacitor
- C6-88 uF 15 volt mylar capacitor
- C7-330 pF ceramic capacitor
- D1-D4-Silicon diode, 0.5 amp 100 PV, 1N2069 or equivalent
- D5, D6-Zener diode, 12 volt 1N963
- LED1-LED3-Light emitting diode
- R1, R5-560-ohm, 10%, 1/4 watt resistor (all resistors are 10% 1/4 watt)
- R2, R3, R6, R7, R10-100,000-ohm resistor
- R4, R9-390-ohm resistor
- R8-2,200-ohm resistor
- R11-1,000,000-ohm resistor
- R12-220,000-ohm resistor
- R13-47,000-ohm resistor
- R14-10,000,000-ohm resistor
- R15-3,300-ohm resistor
- R16-15,000-ohm resistor
- R17-1,000-ohm resistor
- SPKR1-8-ohm 2-inch miniature loudspeaker
- U1, U2-LM555 timing integrated circuit
- U3-American Microsystems S2561
- T1-Microtran T2104 telephone coupling transformer 600 ohm to 600 ohm
- T2-Output transformer 2000-ohm primary to 8-ohm secondary



# تعمیر وسایل خانگی



شکل ۱



شکل ۲

مکش نموده و هوا همراه با گرد و خاک وارد ماشین می‌شود که گرد و خاک درون یک کیسه جمع شده و هوای تمیز شده دوباره به داخل اتاق بازمی‌گردد. موتور از نوع یونیورسال بوده و مستقیماً به پره ایجاد مکش وصل است. چنانچه در شکل ۳ نشان داده شده است استوانه‌ای که روی آن پرزها قرار دارند توسط یک تسمه و یک پولی به موتور وصل است. تمامی محلات بالا توسط یک دسته چنگالی شکل روی فرش هدایت می‌شود. استوانه پرزدار توسط یک پیچ قابل تنظیم است به این ترتیب که می‌توان آن را کاملاً از سطح قالی برداشت و یا اینکه آن را پایین‌تر آورد که البته این کار بستگی به ارتفاع پرزهای قالی دارد. همراه هر جارو برقی یک سری وسایل دیگر وجود دارد که چند نمونه آن در شکل ۴ نشان داده شده است که به کمک آن می‌توان پله‌ها، دیوارها، پرده‌ها، قفسه‌ها، داخل موتور ماشین و ... را تمیز نمود. حتی در بعضی از جارو برقی‌ها یک ظرف وجود دارد که می‌توان در آن رنگ ریخته و به کمک جاروبرقی با آن رنگ آمیزی نمود.

امروزه در هر خانه‌ای حداقل چند وسیله الکتریکی وجود دارد. شناخت این دستگاه‌ها و تعمیر آنها می‌تواند برای هر کسی مفید باشد. از این روش شروع به شرح کار انواع وسایل خانگی، چگونگی نگهداری و تعمیر آنها می‌کنیم.

## مهندس منطقی

## جارو برقی

تمام جارو برقی‌ها مستقل از نوع و اصول کارکردشان شامل اجزاء زیر می‌باشند: یک سیم برق که قدرت لازم را برای کار کردن به جارو می‌رساند یک دگمه روشن و خاموش، یک موتور که یک پره را برای ایجاد مکش می‌گرداند یک نازل که برای جمع‌آوری گرد و خاک و آشغال است و سرانجام یک کیسه و یا محفظه که گرد و خاک و آشغالها در آن جمع می‌شود. اصول کار جاروبرقی به این صورت است که بر اثر روشن کردن موتور و گشتن پره مکشی ایجاد می‌شود و این مکش باعث می‌شود که زباله‌ها بدون جارو برقی کشیده شده و بدون کیسه برود زباله‌ها در کیسه باقی مانده و هوا از جداره و منافذ کیسه خارج می‌شود. در بعضی از انواع قدیمی جارو برقی برای جمع‌آوری گرد و خاک از یک فیلتر آبی استفاده می‌شد به این ترتیب که هوای محتوی گرد و خاک را از روی سطح آب می‌گذرانند و آب گرد و خاک و آشغالها را جذب خود می‌کرد.

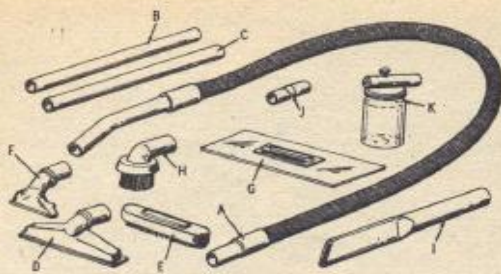
## انواع جارو برقی‌ها:

اگرچه مارکهای مختلف جارو برقی وجود دارد که هر کدام از آنها نیز به شکل خاصی ساخته شده‌اند ولی بطور کلی از نظر ساختمان سه نوع جارو برقی وجود دارد، جارو برقی عمودی، جارو برقی نوع سیلندری و نوع دیگ شکل یک نوع جارو برقی عمودی در شکل ۱ نشان داده شده است. در این نوع جارو برقی یک استوانه قرار دارد که روی آن جاروبک‌هایی قرار دارد به هنگام کار ماشین این استوانه می‌گردد و جاروبکها گرد و خاک را از لابلای فرش درمی‌آورد و به کمک مکش آنها را به درون جارو برقی می‌برند در صورتی که در نوع سیلندری و نوع دیگ شکل این استوانه وجود ندارد و تنها گرد و خاک به کمک مکش به داخل جاروبرقی می‌رود.

## جاروبرقی عمودی

اجزاء این نوع جارو برقی در شکل ۲ نشان داده شده است این اجزاء عبارتند از: یک موتور، یک پره مکش، یک کیسه، یک نازل و یک استوانه که روی آن جاروبکها نصب شده‌اند. همانطور که گفته شد پره که با موتور می‌گردد ایجاد





شکل ۴

عبارتند از: ۱- موتور نمی‌گردد ۲- موتور با سر و صدا کار می‌کند ۳- موتور گرم می‌کند ۴- جارو گرد و خاک و آشغالها را خوب جمع نمی‌کند ۵- در هنگام جارو کردن به آدم شوک‌هایی وارد می‌شود.

#### ۱- موتور نمی‌گردد

کار نکردن موتور ضرورتاً " نشان دهنده عیب خود موتور نمی‌باشد این عیب ممکن است در اثر قطع مدار تغذیه موتور باشد طریقه رفع این عیب به شرح زیر می‌باشد:

۱- تمام طول سیم برق را بدقت بازرسی کنید که قطعی نداشته باشد بخصوص در محلی که سیم وارد جاروبرقی می‌شود و نیز در محل سوئیچ، یک راه ساده وصل یک لامپ به دو سر سیم است که به موتور وصل می‌شود اگر لامپ روشن شود نشانه سالم بودن مدار تغذیه جارو است.

۲- سوئیچ روشن خاموش را تست کنید بخصوص اگر ماشین از نوع دو سرعت باشد ببینید که در روی هر دو سرعت کار می‌کند یا خیر.

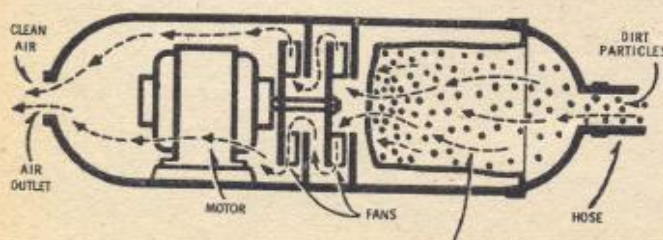
۳- محل ترمینالها که سیم در آنها وارد و یا بسته می‌شود را به دقت چک کنید. اگر عیوب در قسمت بالا نبود اینبار موتور را مستقیماً به برق وصل کنید و اگر کار نکرد اعمال زیر را انجام دهید.

الف) ببینید که آیا ذغالهای ماشین کاملاً " متصل به کموتاتور می‌باشند یا خیر. زیرا که ممکن است ذغالها خورده شده باشند و یا ذغالها در محفظه‌اش گیر کرده باشد و یا اینکه فنرهایی که ذغال را به سطح کموتاتور فشرده می‌کنند شل شده باشند.

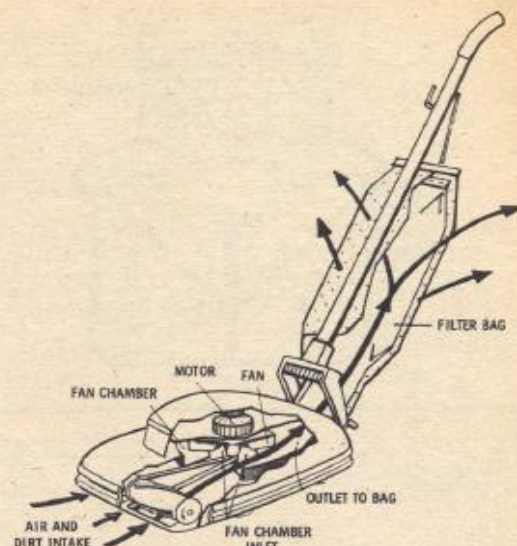
ب) ببینید که محور آرمیچر در یاتاقانها گیر نکرده باشد بعنوان مثال در زمستان ممکن است محور آرمیچر در یاتاقانها یخ بزند.

#### موتور داغ می‌کند

عواملی که باعث داغ شدن موتور می‌گردد به شرح زیر است:



شکل ۵



شکل ۳

#### جاروبرقی سیلندری

یک جاروی سیلندری در شکل ۵ نشان داده شده است و همانطور که دیده می‌شود شامل یک سیلندر است که در یک انتهای سیلندر یک موتور قرار دارد که یک پره را که ایجاد مکش شدید می‌کند می‌گرداند و در طرف دیگر سیلندر یک کیسه برای جمع‌آوری زباله قرار دارد. اصول کار آن به این ترتیب است که موتور پره را گردانده و ایجاد مکش شدید می‌کند و این مکش گرد و خاک را به درون کیسه زباله می‌کشد. ذرات زباله در این کیسه باقی‌مانده و هوای تمیز شده پس از عبور از اطراف موتور و خنک کردن آن وارد اتاق می‌شود. در شکل ۶ یک نوع خیلی معروف از این نوع جاروها یعنی الکترولوکس نشان داده شده است همراه این نوع جاروبرقی نیز یک سری ملحقات دیگر وجود دارد که برای تمیز نمودن سقف، برده کرکرها، قفسه‌ها و... بکار می‌روند. چند نوع از این جاروها هم دارای یک محفظه برای رنگ آمیزی می‌باشند. در شکل ۷ قطعات و اجزاء جاروی سیلندری بطور کامل نشان داده شده است.

#### جارو برقی دیگ شکل

ساختمان این نوع جارو برقی در شکل ۸ نشان داده شده است. این نوع جارو برقی‌ها ساختمان ساده‌تری نسبت به نوع سیلندری دارند. اصول کار آن دقیقاً " مانند جاروی سیلندری می‌باشد. در شکل ۹ اجزاء این نوع جارو برقی بطور مجزا آمده است.

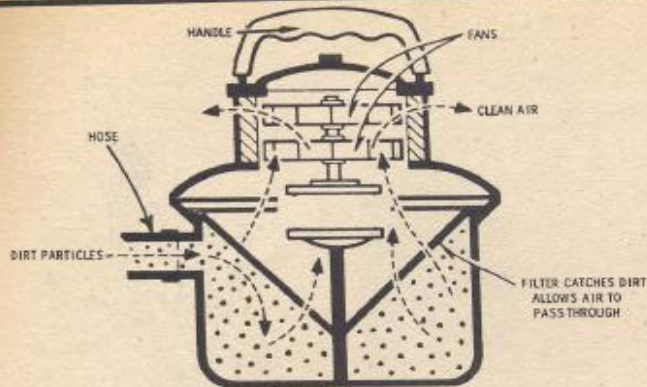
#### جاروبرقی دستی (پرتابل)

این نوع جاروبرقی در شکل ۱۰ نشان داده شده است. این نوع جارو برقی یک نوع ساده جارو برقی عمودی است و اصول کار آن شبیه آن است. به علت کمبود وزن آن اغلب برای پاک کردن گرد و خاک سقف و جاهایی که در ارتفاع قرار دارند مناسب می‌باشد.

#### تعمیر و نگهداری جاروهای برقی

عیبهای اساسی که معمولاً " در جارو برقی‌ها پیش می‌آیند





شکل ۸

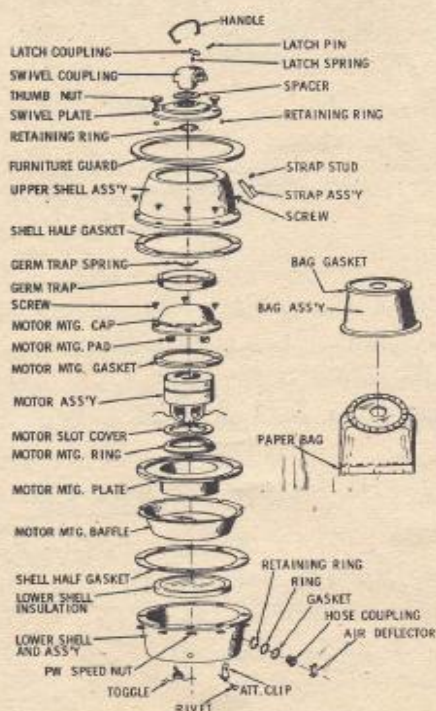
### جاروبرقی درست تمیز نمی‌کند

این عیب معمولاً بر سر اشکالات کوچکی است که در زیر شرح داده می‌شود:

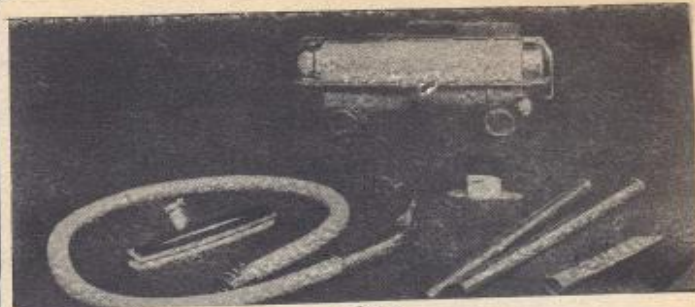
۱- اولین جایی که باید چک کرد کیسه زباله است که پر شده باشد زیرا اگر غبار سطح داخلی کیسه را گرفته باشد مکش کمتر می‌شود، زیرا عبور جریان هوا از دیواره کیسه کند می‌گردد.

۲- تسمه انتقال نیرو را چک کنید. ممکن است این تسمه در اثر مرور زمان شل و یا سفت شود. برای چک کردن تسمه جاروبرقی را روی لبه یک فرش بگذارید و دست خود را زیر فرش قرار دهید اگر ارتعاش را مشاهده کردید در آن صورت تسمه تنظیم نمی‌باشد.

۳- چرخهای کوچک ته جاروبرقی را نگاه کنید زیرا در ماشینهای عمودی این چرخها فاصله سطح فرش و جارو برقی را



شکل ۹



شکل ۶

۱- باید ببینید که آیا جایی که هوا از آن خارج می‌گردد توسط گرد و خاک و اشغال گرفته نشده باشد.

۲- سیم پیچها که برای ایجاد میدان مغناطیسی برای موتور می‌باشند را چک کنید، ممکن است یکی از آنها اتصال کوتاه شده باشند که در این صورت سیم پیچی که اتصال کوتاه شده توان زیادی مصرف خواهد کرد.

۳- چک کنید که سیم پیچها اتصال به زمین نشده باشند.

۴- ممکن است آرمیچر با پوسته آهنی که سیم پیچهای میدان بر روی آن بسته شده‌اند اصطکاک داشته باشد که در این صورت تولید حرارت می‌شود.

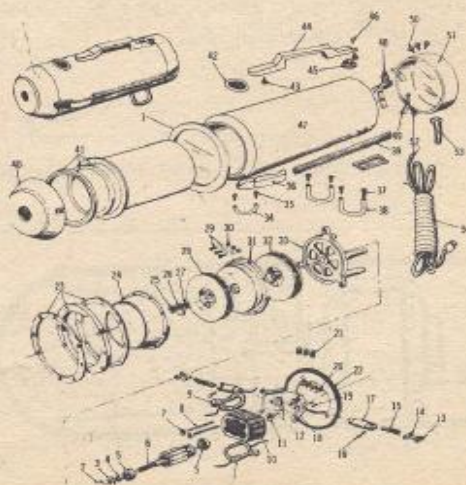
### موتور با سرو صدا کار می‌کند

اگر موتور با صدای زیاد کار می‌کند موارد زیر را چک کنید.

۱- پره مکش را چک کنید که اگر یکی از پره‌های آن شکسته شده باشد و یا اینکه کج شده باشد که در صورت امکان آن را باید صاف نمود و در صورت شکسته بودن آن را تعویض کرد.

۲- چک کنید که محور آرمیچر خمیده نشده باشد.

۳- یاتاقانها را چک کنید. یاتاقانها در اثر کار کردن خورده می‌شوند بخصوص یاتاقان جلویی که توسط تسمه به آن بار زیادی وارد می‌شود. یاتاقانها را در سرعت پائین‌تر بهتر می‌توان چک کرد برای اینکه سرعت موتور را کم کنیم کافی است که یک لامپ را با آن سری کنیم اگر قدرت موتور در حدود ۱۹۰ تا ۲۵۰ وات باشد لامپ ۱۰۰ وات و اگر قدرت موتور برابر ۶۰۰ وات باشد لامپ ۱۵۰ وات یا ۲۰۰ وات باید بکار برد.



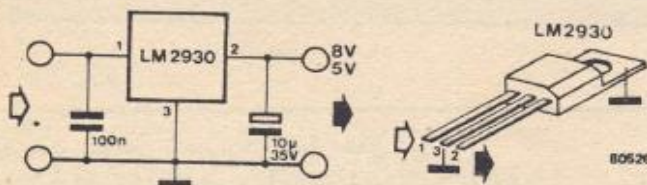
شکل ۷



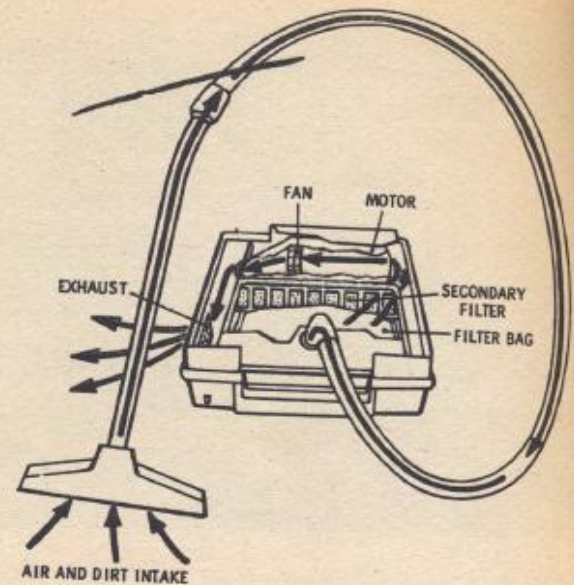
## تثبیت کننده ولتاژ اتومبیل

رگولاتورهای ولتاژ یکپارچه به طور وسیع در استابلایزهای ولتاژ به کار می‌روند. یکی از رگولاتورهای معروف LM2930 ساخت کمپانی ناسیونال است که از آن در اتومبیل استفاده می‌شود و کاربردهای دیگری هم دارد. این آی - سی چند مشخصه جالب دارد از جمله اینکه اختلاف بین ولتاژ خروجی و ورودی فقط ۰/۶ ولت می‌باشد. تغییر پلاریته ولتاژ ورودی و افزایش ولتاژ ورودی تا ۴۰ ولت هیچ صدمه‌ای به آی - سی نمی‌زند. دیگر مشخصات آی - سی محدودیت ولتاژ و حفاظت در مقابل افزایش حرارت می‌باشد.

چون ولتاژ خروجی آی - سی ۵ ولت (نوع ۸ ولتی آنهم وجود دارد) و حداکثر جریان ۲۰۰ میلی آمپر است استفاده از آن در تجهیزات بکار رفته در اتومبیل از قبیل سرعت سنج، ساعت و دیگر اندازه‌گیرها در اتومبیل ایده‌آل است. هر دو خازن به کار رفته در مدار تا حد امکان می‌باید به آی - سی نزدیک باشند تا از اسیلایسون جلوگیری کنند. این آی - سی می‌باید روی رادیاتور (هیت سینک) نصب شود و این رادیاتور به زمین وصل گردد. حداکثر ولتاژ ورودی آی - سی ۲۶ ولت است.



پانزدهمین و هفدهمین مارمونیک خیلی بزرگتر هستند و می‌توان آنها را توسط یک فیلتر ساده RC حذف نمود زیرا از فرکانس اصلی خیلی دور هستند. برای ساختن اسیلاتور پالس کلاک می‌توانید از یک آی - سی تایمر ۵۵۵ (555 Timer) استفاده کنید. برای این اسیلاتور از مدار ولاتور مخصوصی (FSK Modulator) نیز می‌توانید استفاده نمایید. در خروجی سینک (Sync) یک موج مربعی با همان فرکانس و فاز موج سینوسی ظاهر می‌شود که از آن هم می‌توان مثلاً برای تریگر کردن اسیلوسکپ استفاده نمود.



تنظیم می‌کنند و در صورتی که شکسته شده باشد میزان مکش کمتر می‌شود که در این صورت باید آن را تعویض کرد.

۴- در جاروهای عمودی ممکن است سطح جاروبکها تغییر پیدا کرده باشد باید آن را تنظیم نمود. اگر تمام مراحل فوق چک گردید ولی موتور هنوز مکش خوبی نداشت در آن صورت مکش موتور از حد استاندارد کمتر شده است.

یک بطری آب فراهم کرده و توسط یک دریوشی که از میان آن میله‌ای رد شده است آن را می‌بندیم این میله به لوله لاستیکی وصل کرده که لوله لاستیکی به جارو برقی متصل می‌شود با شروع به کار موتور بر اثر ایجاد خلأ آب در لوله بالا رفته و میزان ارتفاع آب مقدار مکش موتور را مشخص می‌کند اگر یک موتور که مکش خوبی ندارد را با یک موتور از همان نوع مقایسه نمائیم خواهیم دید که اشکال آیا از موتور است و یا خیر؟ در صورتی که اشکال از موتور بود باید در موتور بدنال عیب گشت که در بحث ما نمی‌باشد.

حرکتی که در ۲۲ بخش شکل گرفت  
امیدواریم رادکشی خود کفائی  
در صنعت الکترونیک ایران باشد

(مجله علم الکترونیک)

در شماره آینده در مورد  
لامپهای فلورسنت توضیح  
خواهیم داد و نحوه تعمیرات  
آنها را تشریح خواهیم کرد.

مجله علم الکترونیک



# اصول تعمیر

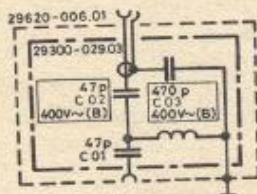
## تلویزیون

### رنگی "پارس"

تحلیل علمی مدارهای تلویزیون  
رنگی گراندینگ (پارس)

مهندس نیاز

خاص نمود که مشابه همین مدار که حاوی خازنهای محافظ نمی باشند موجود است و چنانچه بجای مدل فوق استفاده شود شاسی گیرنده که دارای ولتاژ زیاد است مستقیماً به سوکت ورودی آنتن وصل می گردد و خطر برق گرفتگی شدیداً وجود دارد. لذا لازم است در موقع تعویض پلاکت با همان شماره جایگزین نمود.



شکل ۱

#### مدار ورودی تیونر

بطوریکه در شکل ۲ ملاحظه می شود، سیگنال RF دریافت شده توسط آنتن از طریق خازن ۵۰ C به تضعیف کننده پین دایود اعمال می شود. خازن ۵۱ C از رسیدن ولتاژ DC حاصله در دو سر دایود ۵۲ Di که برابر ۷ ولت می باشد به دایود ۵۱ Di مانع می نماید.

در امپتر ترانزیستور Tr11 چوکی تعبیه شده که از جذب سیگنال ورودی آنتن توسط اتصال امپتر بیس این ترانزیستور جلوگیری می نماید. سیگنال دریافتی از آنتن که از خروجی تضعیف کننده پین دایود بدست می آید به ترتیب از طریق فیلتر بالا گذر مرکب از ۴۱۱ C14/L و فیلتر پائین گذر متشکل از ۵۹۷ C56/L به مدار VHF و UHF وارد

فهرست مطالب مندرج در شماره های قبل  
بخش اول: تشریح قسمتهای مختلف منبع ولتاژ  
بخش دوم: اثر میدانهای مغناطیسی بر روی کیفیت رنگ و رفع اشکال مربوط به آن با استفاده از سیم پیچهای دی گوس.  
بخش سوم: برنامه ریز تیونر شامل تشریح مدار مدول الکترونیک و تحلیل مدار استارت  
بخش چهارم: تشریح مدار تیونر VHF و تشریح پین دایود.

#### دنباله مطالب بخش چهارم: مدار فیلتر بین آنتن و تیونر

سیگنال RF دریافتی توسط آنتن، از طریق سوکت "ورودی آنتن" که براساس توصیه کمیسیون بین المللی الکترونیک IEC

(International Electronical Commission)

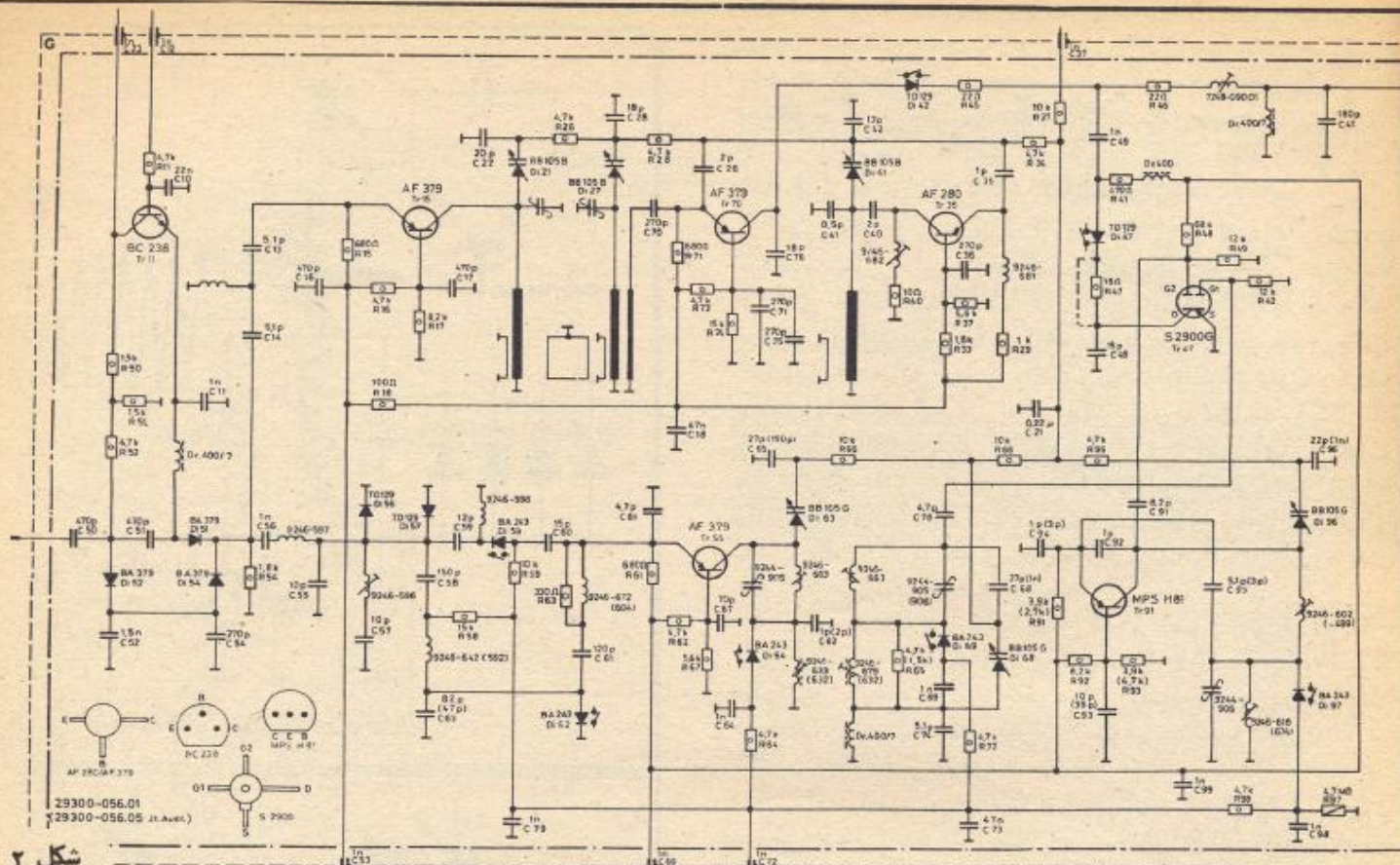
۷۵ اهم می باشد که به وسیله کابل کوکسیال به مدار فیلتر بین آنتن و تیونر اعمال می شود. در این مدار بمنظور ایزوله نمودن آنتن و شاسی از گیرنده از دو خازن محافظ که قادر به تحمل ولتاژهای زیاد می باشند استفاده شده است. همانطوری که در شکل (۱) ملاحظه می شود خازن C02 به همراه کوپلی که با مدار چاپی ساخته شده است فیلتر بالا گذری را تشکیل می دهند که تمامی فرکانسهای پائین تر از کانال ۲ را حذف می نماید.

مدار آنتن در محفظه ای فلزی که به جعبه مربوط به پلاکت تیونر متصل شده قرار گرفته است.

#### نکته مهم در تعویض فیلتر آنتن

در هنگام تعویض فیلتر آنتن می بایست به این نکته توجه





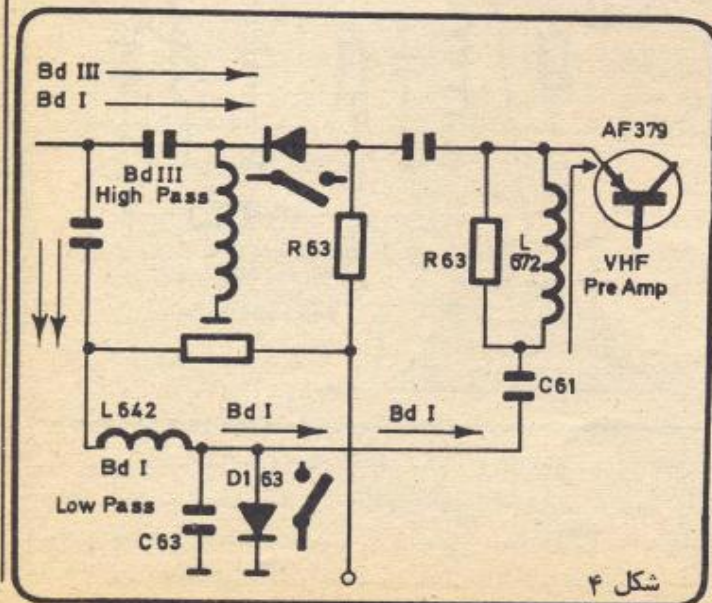
شکل ۲

۱۴۵ مگا هرتز است جلوگیری می کند. انتخاب باند I و III از طریق سوئیچهای مکانیکی انجام نشده و صرفاً یکمک دایوذهای سوئیچ عملی می گردد. برای باند III ولتاژی برابر ۱۲ ولت که از مدول الکترونیک بدست می آید از طریق خازن عبور جریان ۷۲ C به آند دایوذهای سوئیچ اعمال می شود. این ولتاژ دایوذهای را بحالت هدایت می برد (کلید بسته است). برای باند I ولتاژی به این دایوذهای داده نشده و در نتیجه در حالت قطع بسر می برند (کلید باز است) بطوریکه در شکل ۳ ملاحظه می شود، هنگامی که دایوذهای

می شود. مدار VHF و UHF تیونر از نظر الکترونیکی کاملاً نسبت بهم مستقل بوده و این امر بهترین کیفیت را برای هر دو قسمت فراهم می سازد.

### مدار VHF

دایوذهای Di ۵۶ و Di ۵۷ که بصورت موازی ولی در خلاف جهت یکدیگر در مدار قرار گرفته اند ترانزیستور تقویت کننده VHF را در مقابل تخلیه بارهای استاتیک محافظت می نمایند.





۵۹۸ L و خازن ۵۹ C و دایود Di ۵۹ ( در حالت هدایت ) به امپتر ترانزیستور تقویت کننده ورودی VHF ( Tr ۵۵ ) اعمال می گردد . خازن ۶۰ C از رسیدن ولتاژ ۱۲+ ولت به امپتر ترانزیستور ممانعت می نماید . اکنون فیلتر پائین گذر باند I از طریق دایود Di ۶۲ بزمین مربوط شده است .

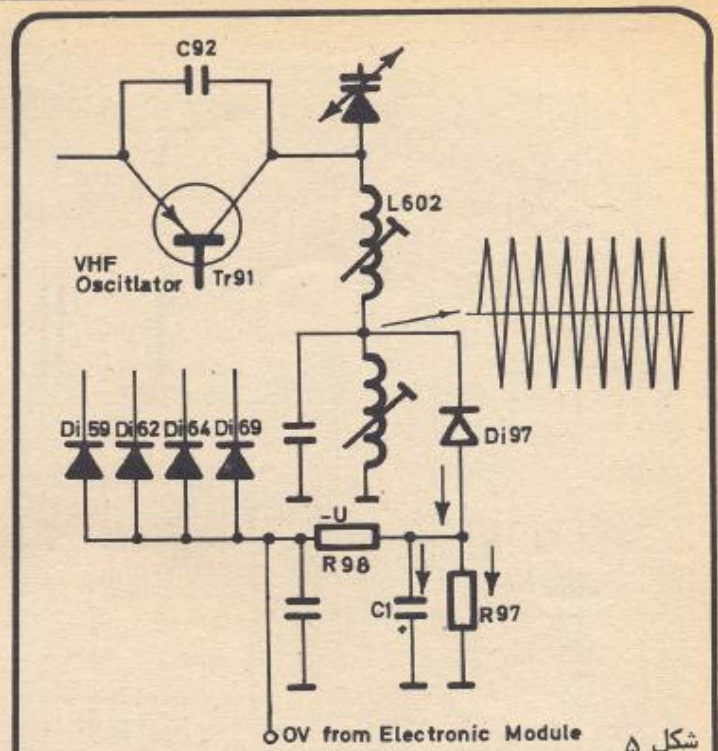
در شکل ۴ وضعیت مدار در حالتی که باند I انتخاب گردیده نشان داده شده است . همانطوریکه قبلاً اشاره شد در این حالت ولتاژی به دایودهای سوئیچ داده نشده لذا دایود ۵۹ Di در حالت قطع می باشد . در نتیجه هیچگونه سیگنالی از طریق فیلتر بالاگذر به ترانزیستور تقویت کننده ورودی وارد نمی گردد . حال سیگنالهای مربوط به باند I از فیلتر پائین گذر متشکل از سلف ۶۴۲ L و خازن ۶۳ C گذشته و از طریق خازن ۶۱ C و سلف ۶۷۲ به تقویت کننده ورودی VHF اعمال می شود . سلف ۶۷۲ L برای حذف سیگنالهای باند II که از طریق خازن ۶۱ C بهنگام هدایت دایود Di ۶۲ می رسد ممانعت می نماید .

مقاومت R ۶۳ که با سلف مذکور بصورت موازی در مدار قرار گرفته از ناپایداری ترانزیستور تقویت کننده ورودی جلوگیری می کنند . این عمل ممکن است در صورتی بروز کند که کابل آنتن بدستگاه گیرنده متصل نباشد . بطوری که در شکل ۵ مشاهده می شود .

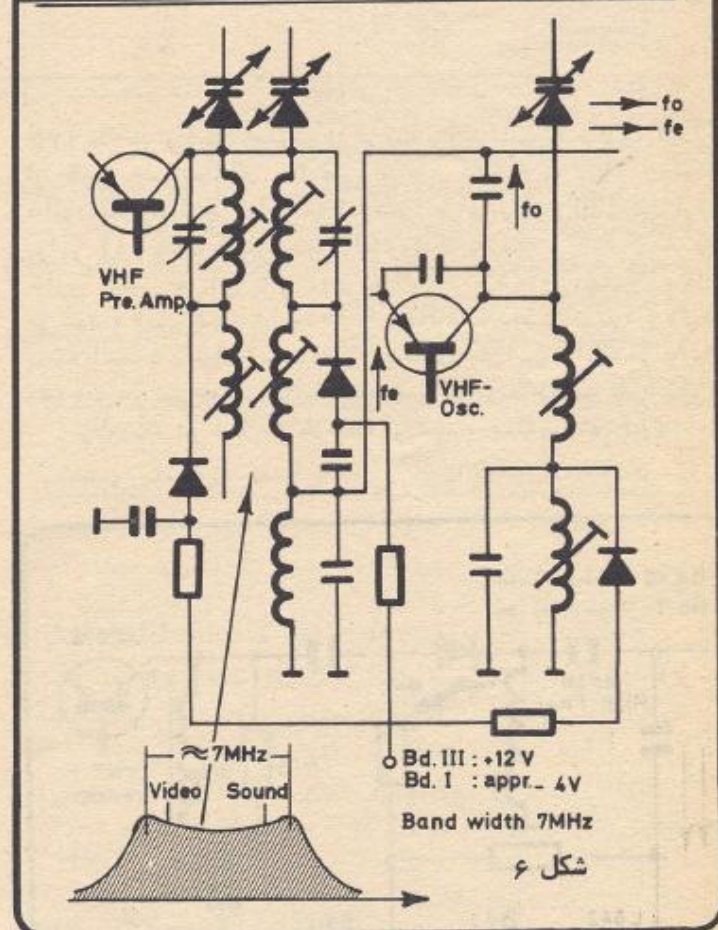
مدار ترانزیستوری اسیلاتور VHF ( Tr91 ) بطوری طراحی شده است که بیس آن بزمین اتصال دارد . خازن ۹۲ C که کلکتور و امپتر ترانزیستور مذکور را بهم مرتبط می سازد ، فیدبک لازم را تامین می کند . هر دو سیم پیچهای ۶۲۰ L و ۶۱۸ L که به صورت سری قرار دارند برای باند I بکار رفته و در مورد باند III تنها سیم پیچ ۶۰۲ L مورد استفاده قرار می گیرد .

در باند III سیم پیچ دیگر از طریق دایود سوئیچ Di ۹۷ بزمین متصل می شود . برای اطمینان از قطع بودن کلید دایودهای سوئیچ بهنگام انتخاب باند I از همین دایود نیز استفاده می شود . برای انجام این عمل دایود مذکور سیگنال خروجی اسیلاتور را یکسو کرده و ولتاژ ۴- منفی تهیه می کند . هنگام انتخاب باند I ، ولتاژی برابر ۴- ولت در دو سر خازن ۹۸ C برقرار می شود . این ولتاژ به تمامی دایودهای سوئیچ کننده اعمال شده و در این باند مقاومت زیاد آنها در مدار قرار می گیرد . مقاومت R ۹۷ بعنوان مقاومت بار برای ولتاژ منفی عمل نمود ، و پایداری سریع اسیلاتور را در موقع انتخاب باند I تامین می سازد . در شکل ۶ قسمتی از مدار شکل ۲ نشان داده شده است ترانزیستور تقویت کننده ورودی ( Tr55 ) از نوع PNP بوده که بیس آن بزمین اتصال دارد و بهره تقویت آن بین ۱۵ تا ۱۸ دسی بل ( db ) می باشد . در مدار کلکتور این ترانزیستور فیلتر میان گذری تعبیه شده که دارای باند عبوری تقریباً " ۸ مگاهرتز می باشد . این فیلتر نیز بکمک دایودهای سوئیچ کننده برای باند I و III سوئیچ می شود . برای باند III سیم پیچهای متصل شده بزمین بوسیله این دایودها اتصال کوتاه شده و بدین ترتیب اندوکتانس کمتری حاصل می شود که فرکانس بالاتری را نیز بدست می دهند .

ادامه دارد



شکل ۵



شکل ۶

مدار رزونانس سری متشکل از سلف ۵۹۶ L و خازن ۵۷ C از هر گونه تداخل باند VHF تلفنی که دارای کیری برابر سوئیچ در حالت هدایت هستند ( یعنی باند III انتخاب شده است سیگنال RF از طریق مدار بالاگذر مرکب از سلف





ترانزیستور می‌باید پیوند آمیتر - پایه را گرایش مستقیم بدهیم تا مقاومت کمی داشته باشد و نیز پیوند - پایه - کلکتور را گرایش معکوس بدهیم تا مقاومت بالایی پیدا کند. وجود این دو نوع گرایش سبب بوجود آمدن جریان و طرز کار ترانزیستور بعنوان تقویت کننده می‌شوند.

۵- فرض کنید ترانزیستور از نوع مثبت (PNP) باشد. چون آمیتر ترانزیستور (قطعه P) به قطب مثبت باتری وصل شده پس حفره‌های موجود در آن بطرف محل پیوند آمیتر - پایه رانده می‌شوند و الکترونهای آزاد موجود در پایه (بیس) نیز بطرف این پیوند دفع می‌گردند. حفره‌ها از آمیتر وارد ناحیه باریک پایه می‌شوند، جایی که تحت پتانسیل منفی شدید کلکتور قرار دارد. بدین ترتیب برای این حفره‌ها ساده‌تر خواهد بود که بجای آنکه در ناحیه پایه بمانند از پیوند پایه - کلکتور عبور کرده و به کلکتور بروند.

بنابراین اکثر قریب باتفاق الکترون‌ها از بیس گذشته و وارد کلکتور می‌شوند که بیشتر به علت اینست که پایه بینهایت باریک (حدود هزارم اینچ یا کمتر) می‌باشد.

۶- به علت ضخامت زیاد آمیتر و وجود ناخالصی زیاد در آن، مقدار خیلی زیادی الکترون از آن حاصل می‌شود. برعکس لایه بیس را خیلی نازک می‌گیرند و ناخالصی موجود در آن را نیز خیلی کم می‌گیرند. بنابراین حفره‌های موجود در آن با تعداد کمی از الکترونهای بیس ترکیب می‌شوند و بقیه الکترون‌ها جذب کلکتور می‌شوند.

۷- نسبت جریان کلکتور به جریان پایه در هر دو نوع ترانزیستور PNP و NPN حدود (۹۵ به ۹۹ تا ۱ به ۱) می‌باشد که این مشخص کننده ترانزیستور است. پس عملاً ۹۵ تا ۹۹ درصد از جریان آمیتر جذب کلکتور می‌شود. این رقم همیشه کوچکتر از واحد است و به وسیله حرف یونانی

# الکترونیک عمومی

ترانزیستورها

در شماره قبل در مورد دیودها توضیح داده شد و در این شماره ترانزیستورها را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

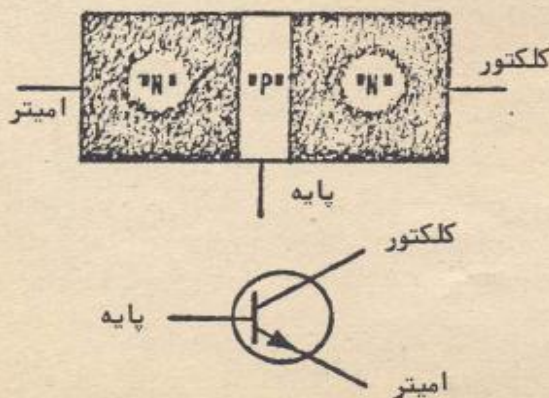
۱- در سال ۱۹۴۷ عنصری سه پایه ساخته شد که شامل سه قطعه نیمه هادی با دو پیوند P-N بود. این عنصر قادر بود عمل تقویت جریان، ولتاژ و توان و گاهی هر سه حالت را انجام دهد.

۲- بر این عنصر نام ترانزیستور (Transistor) نهاده شد که این بخاطر قابلیت‌اش در مورد کنترل مقاومت یک پیوند توسط مقدار مقاومت پیوند دیگر است. در واقع مقدار مقاومت از یک پیوند به پیوند دیگر منتقل می‌یابد. (Transistor=Transfer-Resistor)

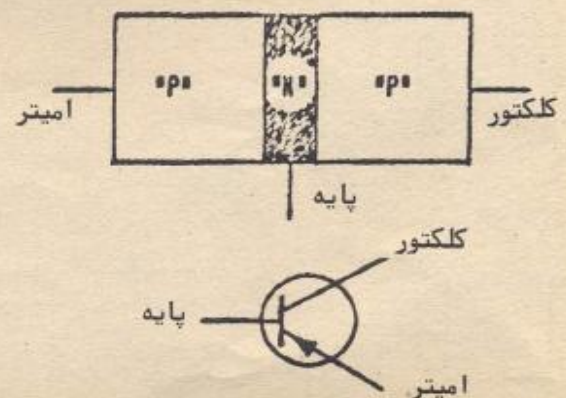
همچنین فهمیده شد که دو نوع ترانزیستور وجود دارد در یکی یک قطعه نیمه هادی P بین دو قطعه نیمه هادی N می‌باشد و در نوع دیگر یک قطعه N بین دو قطعه P است. اولی نوع NPN و دومی نوع PNP نامیده می‌شود.

۳- قطعه وسطی بنام پایه یا بیس و دو قطعه طرفین آمیتر و کلکتور می‌باشد. آمیتر به معنی پخش کننده است و این بدین خاطر است که می‌تواند حاملها را به داخل پایه تزریق کند. کلکتور به معنی جمع کننده بوده و دلیل این نامگذاری اینست که حاملها را از پایه جمع می‌کند.

۴- برای آماده کار کردن ترانزیستور می‌باید به پیوندهای آن ولتاژ مناسبی اعمال کرد. اعمال این ولتاژها به ترانزیستور و آماده کردن ترانزیستور جهت فعال کردن آن را گرایش دادن یا بایاس کردن (BIAS) ترانزیستور گویند. گرایش دادن را در مورد دیود مشاهده کردیم. در مورد



شکل ۲- نشانه ترانزیستور NPN

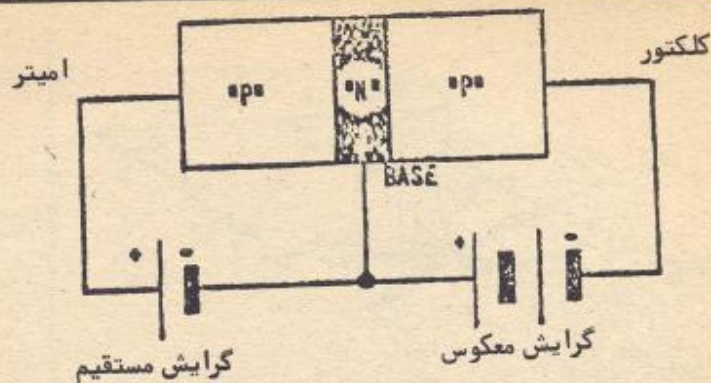


شکل ۱- نشانه ترانزیستور PNP





شکل ۴- توزیع جریانهای امیتر- پایه و کلکتور



شکل ۳- گرایش دادن ترانزیستور

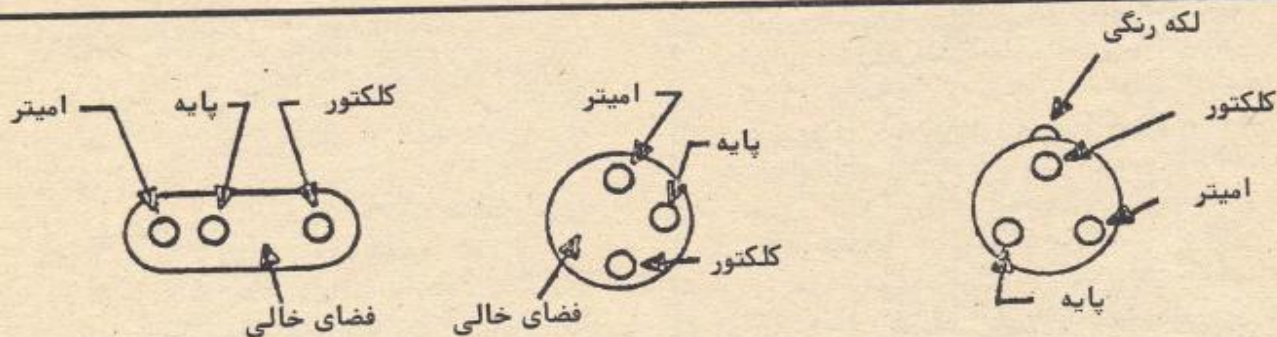
α (آلفا) نشان داده می شود. پس می توان گفت که جریان کلکتور ۲۰ تا ۱۰۰ برابر جریان پایه می باشد.  
طرز ساخت ترانزیستورها

۷- ترانزیستورها را با همان تکنیک ساخت دیودها تولید می کنند با این توجه که در ترانزیستور دو پیوند وجود دارد.  
۸- همانطور که بعداً در دروس آینده خواهیم دید، معمولاً "کلکتور بعنوان خروجی در نظر گرفته می شود. این بیشتر در مواقعی است که تقویت توان مورد نظر باشد و در چنین مواقعی کلکتور باید بتواند مقدار توان بیشتری نسبت به

#### مشخصات الکترونها

امیتر دفع نماید. به همین علت کلکتور بزرگتر گرفته می شود. در بعضی حالات اندازه کلکتور و امیتر یکسان و متقارن می باشد.

۹- طرز قرار گرفتن الکترونها و فرم ظاهری ترانزیستورها انواع مختلف دارد که برای آگاهی کامل از آنها به کتاب ترانزیستورها باید رجوع کنید. در اینجا سه فرم معمولی از طرز قرار گرفتن پایه ها نشان داده شده است.



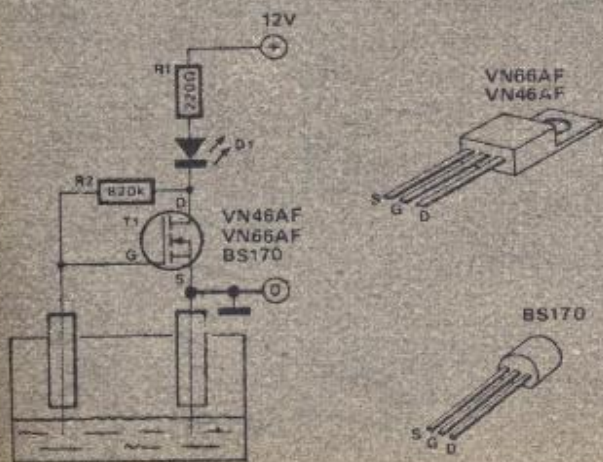
شکل ۵- سه نما از معمولی ترین انواع ترانزیستورها.

#### "آشکارساز آب"

برای تعیین سطح آب در یک تانک آب راههای مختلفی وجود دارد، بعضی از آنها خیلی پیچیده هستند. مداری که در اینجا آورده می شود برای تعیین سطح آب استفاده می شود و خیلی هم ساده است. این مدار وقتی سطح آب از حد معینی یا بیش تر می رود یک LED را روشن می کند. وقتی تانک پر از آب می باشد فت (FET) قطع می ماند زیرا هیچ اختلاف ولتاژی بین گیت و سورس وجود نخواهد داشت. وقتی سطح آب پائین می آید ارتباط بین گیت و سورس قطع می شود و گیت توسط مقاومت ۸۲۰ کیلو اهمی در پتانسیل مثبت قرار می گیرد که بالنتیجه فت هدایت می کند و LED نورانی می گردد.

چنانچه عکس عمل فوق احتیاج باشد، یعنی بخواهید LED در هنگام پائین بودن سطح آب خاموش شود باید الکترونی که در این مدار به زمین وصل شده به قطب مثبت

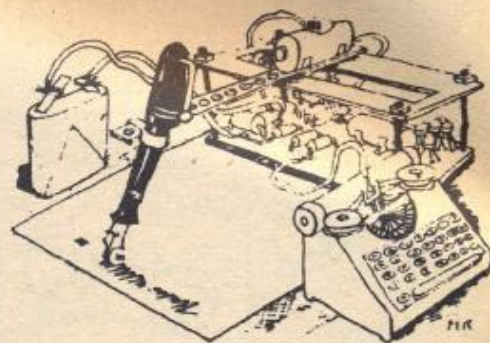
منبع تغذیه وصل گردد و نیز مقاومت R2 بین گیت و سورس قرار گیرد.







## پاسخ به سؤالات فنی شما



— اردبیل : آقای منصور عالیقدری :

- ۱- یعنی پایه‌های شماره ۳-۴-۵-۶-۷-۱۰-۱۲ از آی سی همگی به خط تغذیه منفی وصل می‌شود.
- ۲- طول آنتن حدود ۷۵ سانتی متر است.
- ۳- بهتر است از کریستال ۱۰۰ مگاهرتز استفاده کنید.

— تفرش : آقای مرتضی مشهدی تفرشی

طرح بوستر آنتن را چاپ می‌کنیم. این طرح‌ها اقتباس از کتاب "آنتن" مهندس ذوقی می‌باشد.  
مدار بوستر شماره ۱ در فرکانس ۱۷۴ تا ۲۳۰ مگاهرتز دارای بهره ۳۹ دسی بل می‌باشد. نویز مدار بین ۶/۲ تا ۶/۷ دسی بل و خروجی آن ۱۰ میلی وات است.

لیست قطعات بوستر

|      |      |      |      |        |      |
|------|------|------|------|--------|------|
| R1   | :30  | Ohm  | R8   | :150   | Ohm  |
| R2   | :2.4 | KOhm | R10  | :470   | Ohm  |
| R3   | :3.3 | Kohm | R11  | :1.2   | Kohm |
| R4,5 | :150 | Ohm  | R12  | :82    | Ohm  |
| R6,9 | :750 | Ohm  | C1,2 | :3.3PF |      |
| R7   | :1.8 | Kohm | C3   | :39    | PF   |

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| C4,6,7,8,11,12,13,16  | 12 PF   |
| C5,10,15              | 1nF     |
| C9                    | : 100PF |
| C14                   | : 15 PF |
| C17                   | : 8.2PF |
| C18,19,20,21,22,23,24 | 4.7nF   |

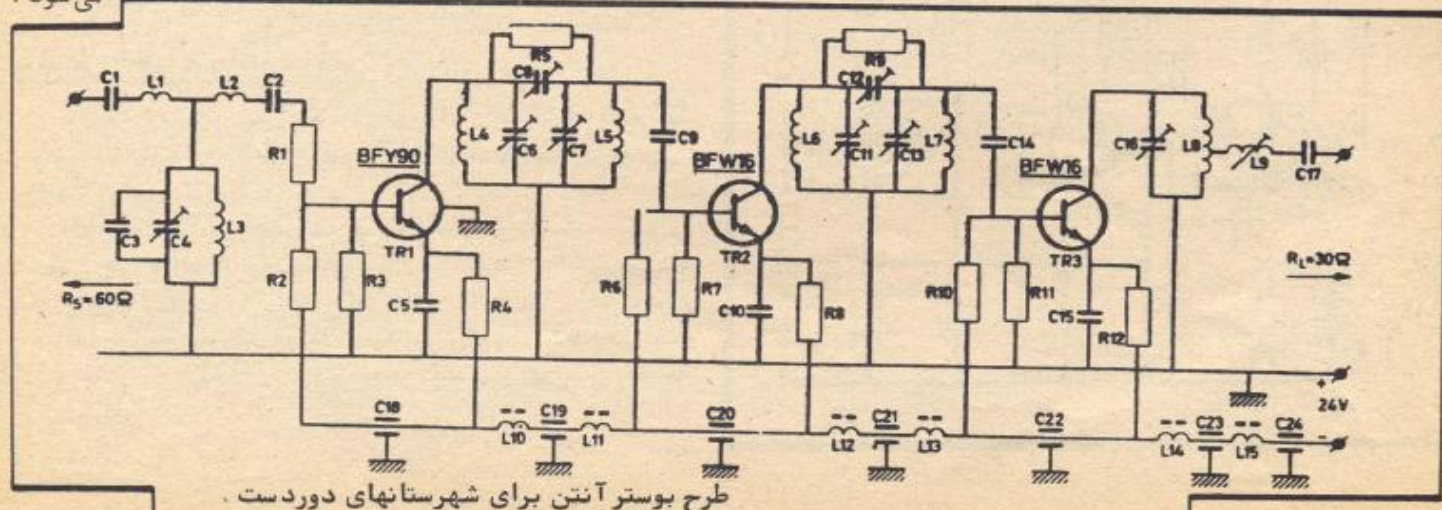
L2 و L1 : ۹ دور سیم عایق دار مسی به قطر ۰/۵ میلی متر بر روی استوانه‌ای به قطر ۴ میلی متر با فواصل بین حلقه‌ای ۱ میلی متر.

L3 : ۲۰ دور سیم عایق دار مسی به قطر ۰/۶ میلی متر.

L6 و L4 : ۲ دور سیم عایق دار مسی به قطر ۱/۳ (سیم مسی نقره اندود) میلی متر بر روی استوانه‌ای به قطر ۸ میلی متر با فواصل بین حلقه‌ای ۲ میلی متر.

L7 و L5 : ۱ دور سیم مسی نقره اندود به قطر ۱/۳ میلی متر بر روی استوانه‌ای به قطر ۸ میلی متر.

L8 : ۳ دور سیم مسی نقره اندود به قطر ۱/۳ میلی متر که بر روی استوانه‌ای به قطر ۸ میلی متر و با فواصل بین حلقه‌ای ۲/۵ میلی متر پیچیده می‌شود، در دور ۱/۷۵ انشعابی خارج می‌شود.



طرح بوستر آنتن برای شهرستانهای دوردست



L9 : ۲/۵ دور سیم مسی نقره‌اندود به قطر ۱/۳ میلی‌متر بر روی استوانه‌ای به قطر ۸ میلی‌متر و با فواصل بین حلقه‌های ۲/۵ میلی‌متر.  
L10 تا L15 : چرک : ۲۰ دور سیم ۰/۵ میلی‌متر مسی که به روی یک مقاومت ۱۰۰ کیلو اهمی ۰/۵ وات پیچیده می‌شود، مدار بوستر شماره ۲ در فرکانس ۶۱ تا ۶۸ مگاهرتز دارای بهره ۵۰ دسی‌بل و نویز ۷ دسی‌بل با خروجی ۱۵۰ میلی‌وات می‌باشد.

#### — نجف آباد : آقای عبدالحمید جعفری :

در مدار مورد نظران، بوبین عبارت از ۷ دور سیم ۱ میلی‌متر است که بر روی استوانه‌ای به قطر ۱۰ میلی‌متر پیچیده می‌شود.

#### — مشهد : آقای بهروز کیانی :

دوست عزیز چون در آن مدار آداپتور از ترانس استفاده نشده و مدار در ارتباط مستقیم با برق شهر است، احتمال خطر برق گرفتگی زیاد است. بنابراین ساخت این مدار را به شما توصیه نمی‌کنیم.

#### — اصفهان : آقای حمید چنانی :

با شرکت افروغ کیت مکاتبه نمائید.

#### — تهران : آقای محمد مقصودی :

طرح استارت شما که برای ماشین‌های آموزشی مناسب است، بدستمان رسید.

#### — کرج : آقای حمید فرزانه :

کریستال اغلب در مدارهای فرستنده (بخش نوسانساز) به کار برده می‌شود و کار آن تثبیت فرکانس سیگنال تولید شده توسط نوسانساز است. البته در بعضی مدارهای بسیار حساس و دقیق گیرنده‌ها نیز کریستال به کار برده می‌شود.

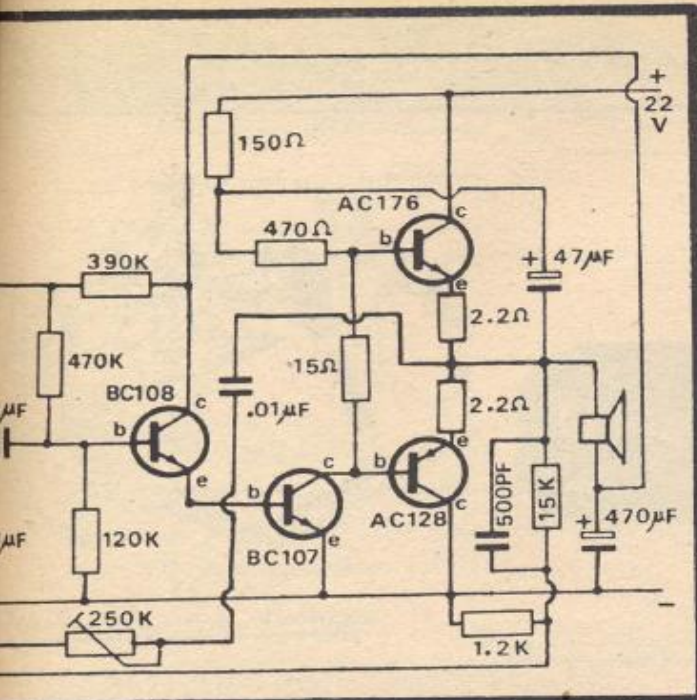
#### — اصفهان : آقای محمد عریضی :

طرح جالب "آزمایش اتومبیل" شما به دستمان رسید، در آینده نزدیک اقدام به چاپ آن خواهیم نمود.

#### — کاشمر : آقای علی اصغر توفانی :

دوست عزیز، بنا به درخواست شما، ما طرح یک آمپلی‌فایر صوتی به قدرت تقریباً ۵ وات را در زیر به چاپ رسانده‌ایم.

ولوم ۲۵۰ کیلو اهمی به عنوان کنترل "تریبل"، و ولوم ۲ مگا اهمی برای کنترل حجم صدا می‌باشند. ترانزیستورهای خروجی مدار یعنی AC176 و AC128 باید بر روی رادیاتور مناسب نصب شوند. امپدانس بلندگوی ۱۶ اهم است که می‌توان به جای آن از دو عدد بلندگوی ۸ اهمی به طور سری استفاده کرد.



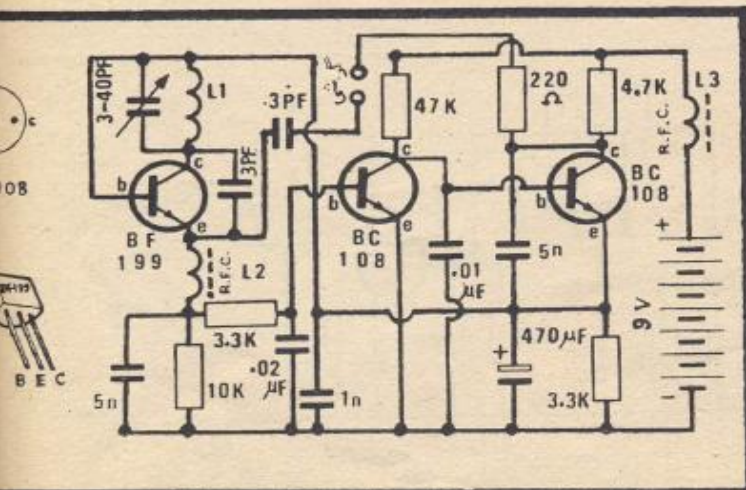
#### — تهران : آقای حمید حمیدی مقدم :

بنا به درخواست شما و دوست دیگرمان "آقای عباس بهادری" در زیر، اقدام به چاپ یک گیرنده FM نسبتاً حساس نموده‌ایم.

این گیرنده برخلاف گیرنده‌های FM موجود در بازار که از نوع "سوپر هترودین" می‌باشند، از نوع "سوپر راکسیون" است. در ساخت مدار باید دقت کافی نمود. بهتر است قطعات را تا حد امکان نزدیک به هم قرار دهید و اتصال‌های کوتاه و مستقیم استفاده کنید.

برای تهیه L2 و L3 به این ترتیب عمل کنید :  
دور سیم لاکه ۱/۵ میلی‌متر را به طور منظم روی مقاومت ۰/۵ اهمی (نیم وات) پیچید.

بوبین L1 عبارت از ۸ دور سیم مسی به قطر ۱ میلی‌متر است که بر روی استوانه‌ای به قطر ۱۰ میلی‌متر پیچیده می‌شود. فاصله حلقه‌ها از یکدیگر باید حدود ۱ میلی‌متر باشد. بوبین L1 دارای یک هسته مزیتی قابل تنظیم می‌باشد که به





بیچاندن آن می‌توانید ایستگاههای مختلف را دریافت کنید. همچنین می‌توان دغال فریتی را از داخل بوبین خارج کرده و یک تریمر ۳ تا ۴۰ پیکوفاراد را به دو سر آن وصل کرد.

#### — رشت : آقای حسین خائف

دوست عزیز طرح جالب مبدل ولتاژ شما رسید، ولی به علت رسم غلط آن با خودکار آبی قابل چاپ در مجله نمی‌باشد. لطفاً "طرح‌های خودتان را با قلم مشکی (خودنویس یا خودکار) و یا با قلم راپید بر روی کاغذ سفید یا کالک رسم نمایند.

#### — اصفهان : آقای بهروز ربیعی

طرح جالب قفل رمز الکترونیک شما رسید. بزودی اقدام به چاپ آن خواهیم نمود.

#### — اصفهان : آقای حسین خائف

دوست عزیز که دومین نامه‌ات نیز به دستمان رسید، در حالی که ما از هر خواننده انتظار داریم که بیش از دو سؤال را مطرح نکند، شما ۱۱ سؤال پرسیده‌اید که امکان جواب دادن به همه آنها نیست. به هر حال به چندتایی از آنها پاسخ می‌دهیم.

۱- خیر در آن مدار نمی‌توان به جای LED از بوق استفاده کرد، بلکه می‌توان آن را با یک رله حساس ۷۵ تا ۳۰۰ اهمی جایگزین نمود و بعد کنتاکتهای رله را به بوق وصل کرد.

۲- ولتاژ باتری در آن مدار فیلتر نویز ولتاژ باتری بین ۹ تا ۱۸ ولت می‌باشد.

۳- کلیدی که در مدار مربوط به علامت OUT-IN مشخص شده، مدار فیلتر را در صورت لزوم از دستگاههای مربوط به آن قطع می‌کند.

#### — تبریز : آقای فرها ...

دوست عزیز، شما با افزودن مداری که به رنگ قرمز (در نامه‌تان) کشیده شده است، باعث اعمال فیدبک مثبت زیادی به بخش پری آمپلی فایر شده‌اید. همین فیدبک مثبت باعث شده که مدار آمپلی فایر شما به صورت یک نوسانساز عمل کرده و صدای سوت قوی از بلندگو به گوش برسد. بنابراین بخشی از مدار را که با خودکار قرمز کشیده‌اید حذف کنید تا صدای سوت از بین رفته و عیب برطرف شود.

#### — شیراز : آقای نصرالله تجلی

سؤال کرده بودید که چگونه می‌توان تلفات کابل کواکسیال را محاسبه کرد.

باید بگوئیم که پارامترهای مهمی که در یک کابل کواکسیال یا هر خط انتقال انرژی مطرح می‌باشند عبارتند از: "R" یا مقاومت ساده الکتریکی کابل بر حسب هم بر فوت با متر، "L" یا اندوکتانس سیم بر حسب هانری بر متر یا فوت، "G" یا ضریب هدایت و رسانائی عایق کابل بر حسب اهم بر واحد طول، و "C" یا کاپاسیتانس یا ظرفیت خازنی بین بخش های مختلف کابل بر حسب میکروفاراد بر واحد طول.

ثابت انتشار (Propagation) هر کابل را با "Y" (گاما) نشان می‌دهند که برابر است با:

$$Y = (R + jL)(G + jC)$$

ثابت انتشار را می‌توان به صورت دیگری نیز محاسبه کرد یعنی:  $Y = \alpha + j\beta$  که در این فرمول "α" معرف فاکتور تضعیف بر حسب "نپر" (Neper) بر واحد طول، و "β" فاکتور فاز بر حسب رادیان بر واحد طول می‌باشد. (هر نپر برابر ۰/۱۱۵ دسی بل است). می‌توانیم بنویسیم که:

$$\alpha = 1/2(R\sqrt{C/L} + G\sqrt{L/C})$$

$$\beta = \omega L C$$

که "W" (امگا) فرکانس زاویه‌ای بر حسب رادیان بر ثانیه می‌باشد. بنابراین اگر ما چهار پارامتر اصلی هر کابل (را که در بالا ذکر شد) را بدانیم، به راحتی می‌توانیم مقدار تضعیف و تغییر فازی را که در کابل ایجاد می‌شود را محاسبه کنیم.

اما سنجش چهار پارامتر مذکور احتیاج به وسایل و اسباب‌هائی دارد که اغلب ما آنها را در دست نداریم. خوشبختانه نتایج این اندازه‌گیری‌ها (که در آزمایشگاههای مجهز به عمل می‌آید) در حال حاضر در دسترس است. برای یافتن این پارامترها می‌توانید به صفحات ۲۴ تا ۴۱ از کتاب Reference Data for Radio Engineers (چاپ شرکت Howard, Sans) مراجعه کنید.

بطور کلی مقدار تلفات انرژی در کابل‌ها را می‌توان از فرمول:  $A(dB) = 20 \log(V_{IN}/V_{OUT})$  بدست آورد.

در این معادله ساده "A" مقدار تضعیف بر حسب دسی بل، "V<sub>in</sub>" ولتاژ سیگنال ورودی، و "V<sub>out</sub>" ولتاژ سیگنال خروجی است.

#### — دزفول : آقای همسران پاینده

سؤال شما ناقص می‌باشد، لطفاً مشخصات بوستر مورد نظر خود را مرقوم فرمائید.

#### — اصفهان : آقای بهروز ربیعی

نامه دوم شما را هم باز کردیم. طرح ارگ و آژیر باز هم از این طرح‌ها بفرستید.

#### — تهران : آقای رافیک ویوریک کشیشی

طرح جالب منبع تغذیه ارسالی شما دوستان خوب، رسید. اقدام به چاپ آن خواهیم کرد.

#### — تهران : آقای علی شیخی

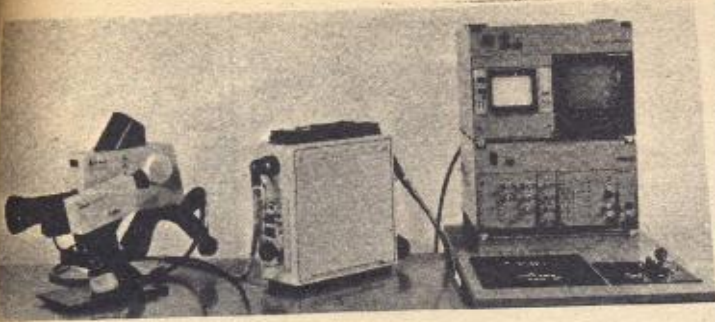
نامه بر مهر و محبت شما رسید، اگر مقالات آموزشی مجله را پی‌گیری کنید می‌توانید این رشته را بیاموزید. همچنین می‌توانید از کتاب‌های منتشر شده در این زمینه (که اغلب در خیابان انقلاب، روبروی دانشگاه تهران بفروش می‌رسد) استفاده کنید.

#### — تبریز : آقای ولی عبداللهی

دوست عزیز طرحی را فرستاده‌اید که در عملی بودن آن شک دارید. بدیهی است که نمی‌توانیم این طرح را چاپ کنیم.



# اصول تلویزیون رنگی



( قسمت دوم )

مهندس مهدوی

خوانندگان عزیز در شماره قبل با اصول کلی نور و رنگ، تجزیه و طیف نور آشنا شدید. همچنین دیدید که چگونه تصاویر صحنه‌های تلویزیونی را می‌توان به روش تجزیه، به مؤلفه‌های اصلی (قرمز و سبز و آبی) تبدیل کرد و نحوه تشکیل سیگنال روشنایی یا لومینانس را نیز ملاحظه کردید. در این شماره طرز کار دوربین تلویزیون رنگی و طرز کار مدار ماتریس برای تولید سیگنال لومینانس و کرومینانس و همچنین قسمت اول سیستم سکام را مشاهده خواهید فرمود.

## دوربین تلویزیون رنگی

قسمتهای قرمز و سبز و آبی یک صحنه تلویزیونی توسط فیلترها و آینه‌هایی که به آینه‌های دیکروئیک معروفند، در داخل دوربین تلویزیون رنگی از یکدیگر جدا می‌گردند. هر یک از این قسمت‌ها به طور جداگانه به یک لامپ دوربین که در حقیقت درست مانند لامپ دوربین سیاه و سفید است داده می‌شود. به این ترتیب یک دوربین تلویزیون رنگی حاوی سه دوربین سیاه و سفید است و از آنجائی که هر یک از آنها فقط نسبت به روشنایی حساس هستند و مساله رنگ در مورد آنها مطرح نیست لذا نسبت شدت هر یک از مؤلفه‌های رنگ صحنه است که توسط این سه دوربین تشخیص داده می‌شود. سیگنالهای خروجی این سه دوربین همان سیگنالهای رنگی قرمز، سبز و آبی هستند.

## چگونگی تولید سیگنال Y

سه سیگنال به دست آمده به مداری به نام مدار ماتریس داده می‌شود. هرگاه صحنه فقط قرمز باشد، طبیعی که تنها لامپ دوربین رنگ قرمز، سیگنال خروجی خواهد داشت و دو دوربین دیگر خروجی نخواهند داشت. سهم Y از این سیگنال قرمز عبارت است از  $\frac{1}{3} R$  آن یعنی در این حالت Y برابر  $\frac{1}{3} R$  است. اگر صحنه فقط سبز باشد واضح است که تنها، لامپ دوربین رنگ سبز سیگنال خروجی خواهد داشت و سهم Y به کمک مدار ماتریس از این سیگنال  $\frac{1}{3} G$  آن است یعنی روشنایی رنگ سبز،  $\frac{1}{3} G$  روشنایی حالت سفید است. بالاخره اگر صحنه فقط آبی باشد، لامپ دوربین آبی است که سیگنال خروجی داشته و سیگنالهای قرمز و سبز نخواهیم داشت و در مدار ماتریس  $\frac{1}{3} B$  از سیگنال آبی تبدیل به Y می‌شود یعنی روشنایی رنگ آبی فقط باندازه  $\frac{1}{3} B$  در دامنه سیگنال Y (سفیدی) شرکت دارد. حال اگر دوربین را به سمت زنگ زرد بگیریم لامپهای مربوط به رنگ قرمز و سبز خروجی خواهند داشت و سیگنال آبی نخواهیم داشت. لذا دامنه سیگنال Y در این حالت

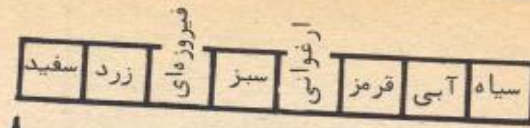
$\frac{1}{3} R + \frac{1}{3} G + \frac{1}{3} B = \frac{1}{3} (R+G+B)$  نسبت به حالت سفید است. و بالاخره اگر دوربین رایست سفیدی بگیریم سیگنال Y بالاترین مقدار را خواهد داشت که عبارت است از  $\frac{1}{3} (R+G+B)$  از دامنه سیگنال سبز باضافه  $\frac{1}{3} (R+G+B)$  از دامنه سیگنال قرمز و  $\frac{1}{3} (R+G+B)$  از دامنه سیگنال آبی که مجموعاً برابر ۱ خواهد شد.

سیگنال Y که به این ترتیب تولید می‌گردد هر چند به تنهایی مشخص کننده رنگ قسمت‌های مختلف صحنه تلویزیونی نیست ولی در صورت استفاده در تلویزیون سیاه و سفید، به خوبی جزئیات صحنه را به تفکیک نشان می‌دهد.

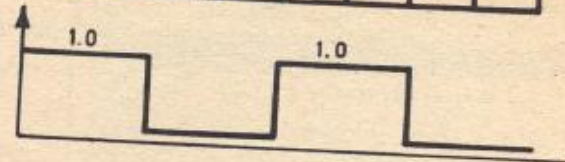
برای تهیه یک طرح استاندارد یا به عبارت دیگر تصویر آزمایشی (Test Pattern) که بتواند در تلویزیونهای سیاه و سفید نیز مورد استفاده قرار گرفته و سطوح سفید و خاکستری و سیاه را به ترتیب مشخص کند (Gray Scale) باید رنگهای تصویر آزمایشی را طوری انتخاب کنیم که سیگنال Y بدست آمده از چنین تصویری در تلویزیونهای سیاه و سفید به صورت مقیاس خاکستری استاندارد نشان داده شود. در شکل زیر مشاهده می‌کنید که چگونه از کنار هم گذاردن رنگها، به ترتیبی که در جدول بالای شکل مشخص شده، سیگنالهای بدست می‌آید که می‌تواند منظور ما را برآورده نماید. سه سیگنال اول، خروجیهای قرمز، سبز و آبی دوربین رنگی است. سه سیگنال زیر آن نسبت‌هایی از همان سه سیگنال اول هستند که در مدار ماتریس تولید می‌شوند یعنی  $\frac{1}{3} R$  از سیگنال اول و  $\frac{1}{3} G$  از سیگنال دوم و بالاخره  $\frac{1}{3} B$  از سیگنال سوم را در مدار ماتریس به کمک چند مقاومت تضعیف کننده تهیه می‌کنیم. شکل موج آخر جمع این سه سیگنال تضعیف شده هستند. به طوری که می‌بینید این سیگنال به عنوان سیگنال Y در تلویزیونهای سیاه و سفید تولید تصویر مقیاس خاکستری را می‌کند. نوار اول سمت چپ، سفید است و نوارهای بعدی به ترتیب از خاکستری روشن تا خاکستری تیره بوده و بالاخره نوار آخر سیاه دیده می‌شود.



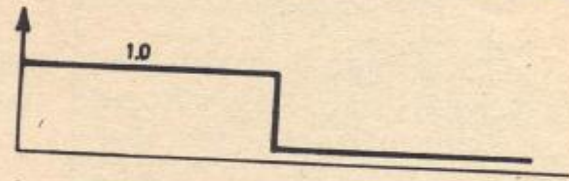
نورهای  
رنگی استاندارد



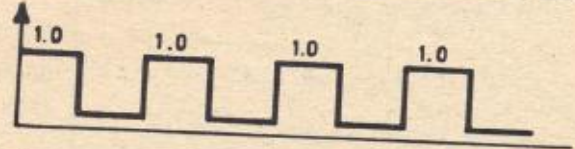
سیگنال قرمز



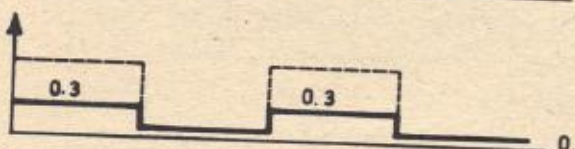
سیگنال سبز



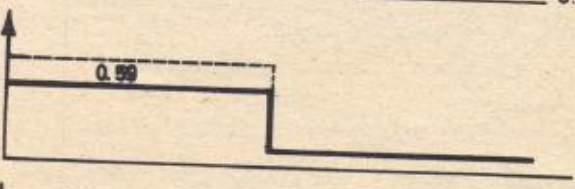
سیگنال آبی



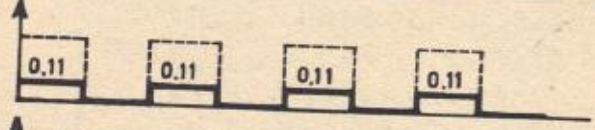
سیگنال قرمز 0.3



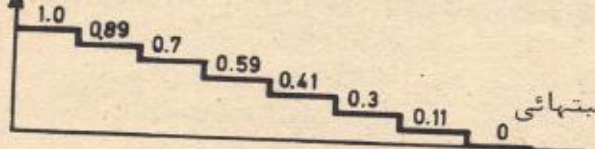
سیگنال سبز 0.59



0.11



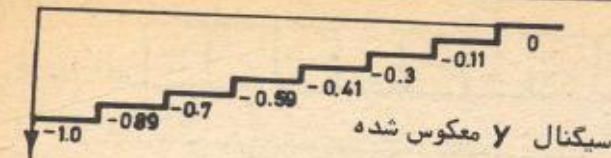
ال که از جمع نسبتی  
سیگنال قرمز،  $Y$  و آبی  
( $B \& G \& R$ ) بدست آمده



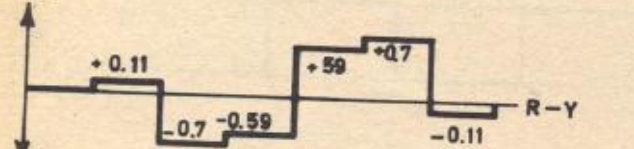
### تولید سیگنالهای تفاضلی رنگ شکل ۱

همانطور که دیدید ارسال سیگنال  $Y$  از فرستنده الزامی است زیرا تلویزیونهای سیاه و سفید فقط از سیگنال  $Y$  می‌توانند استفاده نمایند. حال برای این که اطلاعات رنگ را نیز برای گیرنده‌های رنگی ارسال کنیم حداقل دو سیگنال دیگر لازم است که ارسال شوند. این دو سیگنال را سیگنالهای تفاضلی رنگ می‌نامند به این دلیل که مطابق شکل زیر از کم کردن  $R$  از  $Y$  و همچنین کم کردن  $Y$  از  $B$  در مدار ماتریس به دست می‌آیند. کافی است در یک مدار معکوس کننده  $Y$  را به  $-Y$  تبدیل نموده و سپس آن را با  $R$  و  $B$  جداگانه جمع نمائیم. به طوری که ملاحظه می‌کنید سیگنالهای تفاضلی بدست آمده نسبت به سطح صفر متقارن هستند و علت اینکه به جای ارسال مستقیم سیگنالهای  $R$  و  $B$  از  $(R-Y)$  و  $(B-Y)$  استفاده می‌شود نیز همین است. زیرا مدوله کردن این سیگنالها ساده‌تر از سیگنال غیر متقارن است. سیگنالهای

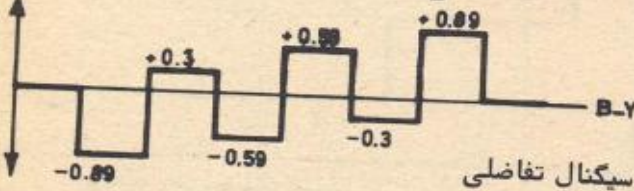
سیگنال  $Y$  معکوس شده



سیگنال تفاضلی



سیگنال تفاضلی



شکل ۲

تفاضلی شکل ۲ را با نورهای رنگی مطابقت دهید و میزان دامنه سیگنالهای را به عنوان تمرین خودتان محاسبه کنید. به عنوان مثال در رنگ سبز هیچ مولفه‌ای از قرمز وجود ندارد لذا دامنه  $Y$  در این رنگ ۵۹/۵ است با معکوس کردن آن ۵۹/۵ - بدست می‌آید و با جمع آن با  $R$  که صفر است، خواهیم داشت  $R-Y = -۵۹/۵$  و در همین رنگ  $(B-Y)$  نیز ۵۹/۵ - می‌شود. برای سایر رنگها نیز همین محاسبه ساده را می‌توان انجام داد و دامنه قسمتهای مختلف سیگنالهای تفاضلی را به دست آورد.

از آنجائی که در طبیعت اصولاً رنگها با درجه اشباع ۱۰۰٪ وجود ندارند لذا تصویر آزمایشی یا نورهای رنگی را نیز از فرستنده با درجه اشباع ۷۵٪ پخش می‌کنند. البته باید توجه داشت که نور سفید همیشه با دامنه ۱۰۰٪ پخش می‌گردد.

حال خودتان با استفاده از شکل زیر سیگنالهای  $R$  و  $G$  و  $B$  را در ۷۵٪ ضرب نمائید (غیر از نور سفید) و سپس طبق روش قبلی نسبتهای ۵۹/۵ و ۳/۵ و ۱۱/۵ از آنها را بدست آورده و با هم جمع کنید تا سیگنال  $Y$  بدست آید و اعداد داده شده در شکل را چک کنید. سپس باز به همان روش قبلی سیگنالهای تفاضلی رنگ را نیز در این حالت یعنی اشباع ۷۵٪ محاسبه و اعداد شکل را به دست آورید.

### سیستم سکام

تا اینجا همه مطالب اصول تلویزیون رنگی برای هر سه سیستم پال سکام و (ان تی اس سی) یکسان بود ولی از این پس در نحوه گد نمودن  $R-Y$  و  $B-Y$  اختلاف روش وجود دارد و در هر یک از سیستمهای به نوعی این کار انجام می‌شود.

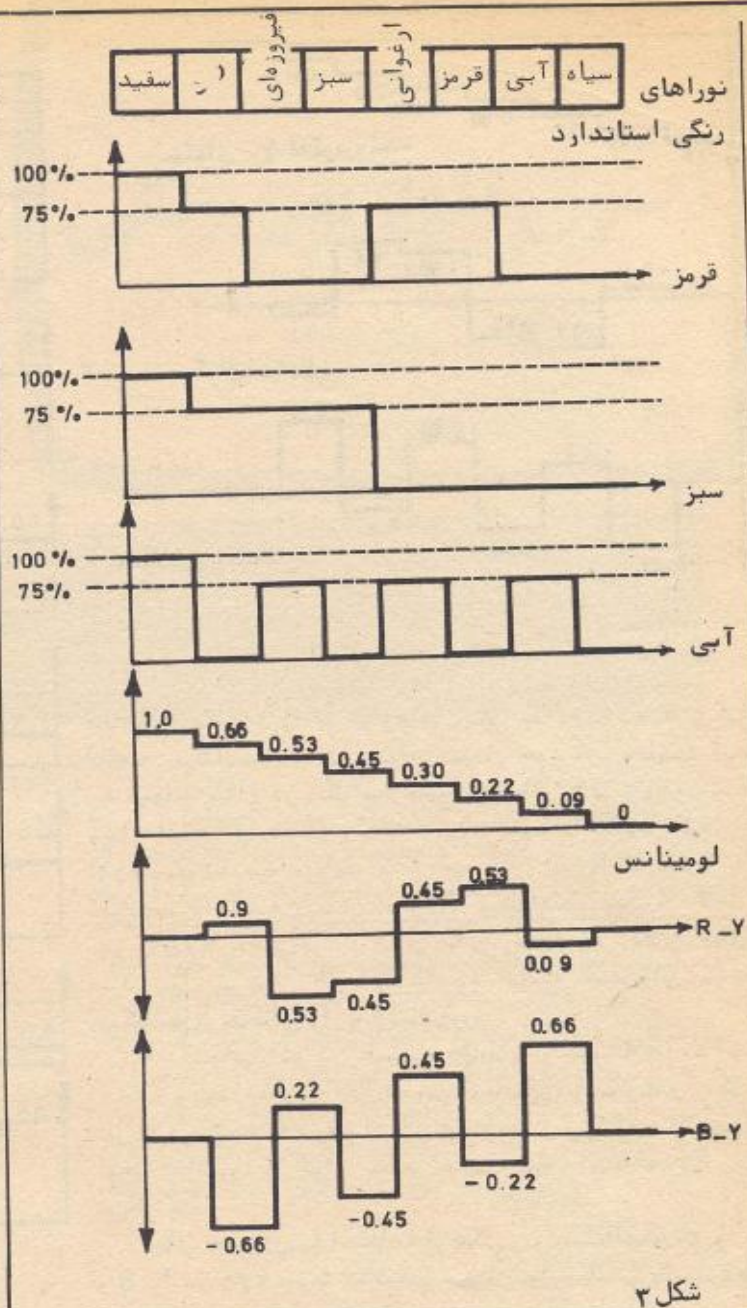
ایده اصلی سیستم سکام (Sequential a Memoire) بر پایه ارسال خط به خط و یک در میان سیگنالهای تفاضلی رنگ قرار دارد. به این معنی که برای هر خط فقط یکی از سیگنالهای  $(R-Y)$  یا  $(B-Y)$  ارسال می‌شود و در خط بعدی نیز



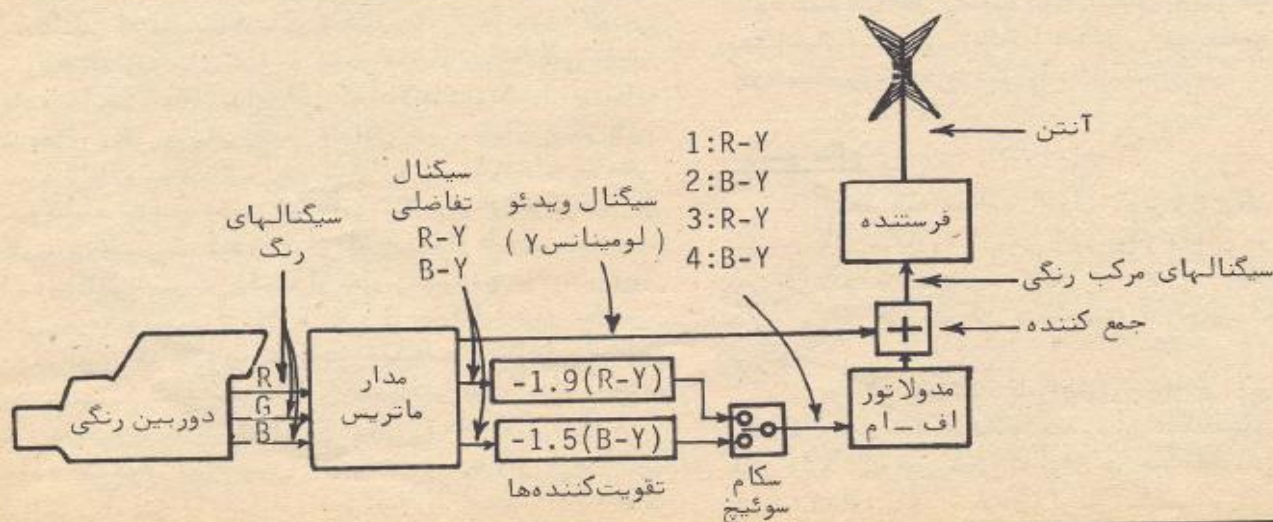
به همین ترتیب عمل می‌شود و این بار سیگنال تفاضلی دومی ارسال می‌گردد. بدیهی است از آنجائی که در گیرنده در هر لحظه هر دو سیگنال (R-Y) و (B-Y) مورد نیاز است لذا یک حافظه که گنجایش اطلاعات یک خط را داشته باشد و یا یک خط تاخیری (Delay line) که بتواند به اندازه زمان یک خط (۶۴ میکروثانیه) تاخیر ایجاد نماید، مورد لزوم است تا بتوان در هر لحظه و برای هر خط، دو سیگنال تفاضلی رنگ را در دست داشت.

سیستم سکام تا کنون چند بار و هر بار با تغییراتی، تکامل یافته است و معمولاً "پسوندهائی" که بدنبال کلمه سکام گاهی گفته می‌شود به همین دلیل است مثلاً "سکام ۳ یا سکام ۳ a و یا سکام ۳ b". آنچه در این مقاله گفته می‌شود پیشرفته‌ترین نوع آن است که امروزه از آن در ایران استفاده می‌شود. بدیهی است از این پس نیز هر جا از سیستم سکام نام بردیم مقصود همین نوع تکامل یافته آن است.

در شکل ۴ طرح کلی ارسال سیگنال سکام نشان داده شده است. به طوری که مشاهده می‌شود در طبقه ماتریس، سیگنال Y و سیگنالهای تفاضلی رنگ تولید می‌شوند و سپس این دو سیگنال از دو تقویت کننده با ضرایب تقویت متفاوت عبور داده می‌شود. این کار به این دلیل انجام می‌شود که دامنه ماکزیمم سیگنالهای تفاضلی رنگ با یکدیگر متفاوت است (ماکزیمم دامنه R-Y برابر  $0.53 \pm$  و ماکزیمم دامنه B-Y برابر  $0.66 \pm$  است) و چون بهتر است در مدولاتور هر دو سیگنال با دامنه‌های یکسان وارد شوند لذا از دو تقویت کننده فوق استفاده می‌شود. این دو سیگنال سپس به (سکام سوئیچ) داده می‌شود که عمل یک‌درمیان کردن سیگنالها را انجام می‌دهد. به این ترتیب که یک خط R-Y و خط بعدی B-Y را عبور می‌دهد. سیگنال خروجی این سوئیچ به مدولاتور FM داده شده تا بروی حامل فرعی رنگ مدوله شود. سپس سیگنال مدوله شده را با Y جمع می‌کنیم تا سیگنال مرکب رنگی جهت ارسال توسط فرستنده آماده شود. در شماره آینده دنباله این مقاله را با توضیح قسمتهای مختلف مدولاتور FM ادامه خواهیم داد، و در آنجا تشریح خواهیم کرد که چه ابتکارات و روشهای تکمیلی برای ارسال و دریافت بهتر کیفیت رنگ در سیستم سکام به کار رفته است. **ادامه دارد.**



شکل ۳



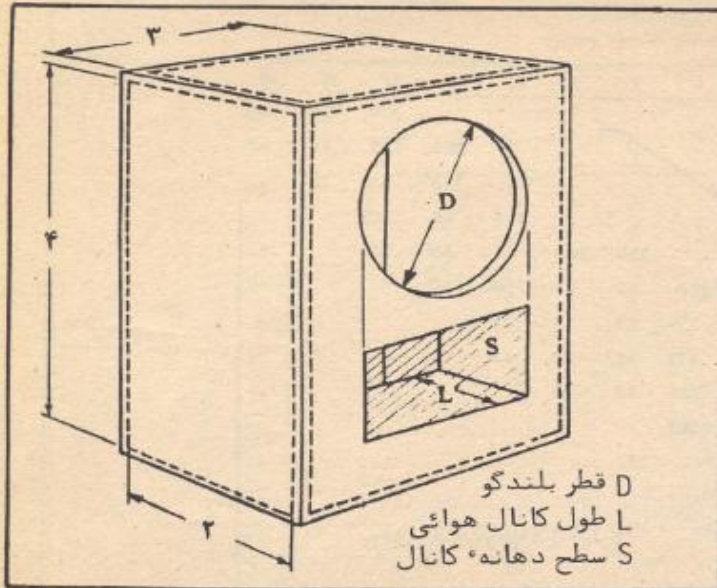
شکل ۴



# ساخته‌مان، چینه‌ی بلندگرو

امیر مزیانی

این محاسبات را ما در جداول زیر در اختیار شما قرار می‌دهیم.  
با توجه به آزمایشات اکوستیکی زیادی که شده و همچنین در نظر گرفتن زیبایی ابعاد، برای جعبه بلندگو، جدولهای (الف) و (ب) حجم جعبه بلندگو را برای ابعاد نسبی ۴×۳×۲ محاسبه شده است. با استفاده از جدولهای یاد شده می‌توان به سرعت با حجم مناسب ابعاد جعبه را بدست آورد.



در شماره‌های گذشته بلندگو و طرز کار آن، لزوم استفاده از جعبه بلندگو و انواع جعبه‌ها را تشریح کردیم در این شماره شما کمک خواهیم کرد تا جعبه مورد نظر خود را انتخاب کنید.

## (( فصل ۴ ))

۴-۱) انتخاب جعبه  
طرح جعبه بلندگو احتیاج به محاسبات بسیار دقیقی دارد بخصوص برای فرکانس رزونانس، فاصله هوایی همچنین ابعاد و حجم جعبه بلندگو.  
این فاکتورها را "هلم‌هلتز" تعیین کرده است و نتیجه

( میلی‌متر ) ۲۵/۴ - ۱ ( اینچ )  
( لیتر ) ۱۶/۳۹ - ۱۰۰۰ ( اینچ مکعب )  
( لیتر ) ۲۸/۳۲ - ۱ ( فوت مکعب )

| اینج مکعب | طول اینچ | عرض اینچ | عمق اینچ |
|-----------|----------|----------|----------|
| ۵۰۰       | ۱۱       | ۸/۷۵     | ۵/۵      |
| ۱۰۰۰      | ۱۳/۷۵    | ۱۰/۲۵    | ۷        |
| ۲۰۰۰      | ۱۷/۵     | ۱۳/۸۵    | ۸/۷۵     |
| ۲۵۰۰      | ۱۸/۷۵    | ۱۴       | ۹/۵      |
| ۳۰۰۰      | ۲۰       | ۱۵       | ۱۰       |
| ۳۵۰۰      | ۲۱       | ۱۵/۷۵    | ۱۰/۵     |
| ۴۰۰۰      | ۲۲       | ۱۶/۵     | ۱۱       |
| ۵۰۰۰      | ۲۳/۷۵    | ۱۷/۷۵    | ۱۱/۸۵    |
| ۶۰۰۰      | ۲۵       | ۱۹       | ۱۲/۵     |
| ۷۰۰۰      | ۲۶/۵     | ۱۹/۸۵    | ۱۳/۲۵    |
| ۸۰۰۰      | ۲۷/۷۵    | ۲۰/۷۵    | ۱۴       |
| ۹۰۰۰      | ۲۸/۸۵    | ۲۱/۵     | ۱۴/۵     |
| ۱۰۰۰۰     | ۲۹/۵     | ۲۲/۵     | ۱۵       |
| ۱۲۵۰۰     | ۳۲/۱۵    | ۲۴       | ۱۶       |
| ۱۵۰۰۰     | ۳۴       | ۲۵/۷۵    | ۱۷       |
| ۱۷۵۰۰     | ۳۶       | ۲۷       | ۱۸       |
| ۲۰۰۰۰     | ۳۷/۵     | ۲۸/۱۵    | ۱۸/۸۵    |
| ۲۲۵۰۰     | ۳۹       | ۲۹/۵     | ۱۹/۵     |
| ۲۵۰۰۰     | ۴۰/۵     | ۳۰/۵     | ۲۰/۲۵    |
| ۲۷۵۰۰     | ۴۱/۷۵    | ۳۱/۲۵    | ۲۱       |
| ۳۰۰۰۰     | ۴۳       | ۳۲/۲۵    | ۲۱/۵     |
| ۳۵۰۰۰     | ۴۵/۵     | ۳۴       | ۲۲/۷۵    |
| ۴۰۰۰۰     | ۴۷/۲۵    | ۳۵/۵     | ۲۳/۷۵    |

(جدول ب)

| فوت مکعب | طول اینچ | عرض اینچ | عمق اینچ |
|----------|----------|----------|----------|
| ۱        | ۱۶/۵     | ۱۲/۵     | ۸/۲۵     |
| ۲        | ۲۱       | ۱۵/۷۵    | ۱۰/۵     |
| ۳        | ۲۴       | ۱۸       | ۱۲       |
| ۴        | ۲۶       | ۲۰       | ۱۳/۲۵    |
| ۵        | ۲۸/۵     | ۲۱/۲۵    | ۱۴/۲۵    |
| ۶        | ۳۰/۵     | ۲۲/۵     | ۱۵       |
| ۷        | ۳۲       | ۲۳/۷۵    | ۱۶       |
| ۸        | ۳۳       | ۲۵       | ۱۶/۵     |
| ۹        | ۳۴/۵     | ۲۶       | ۱۷/۲۵    |
| ۱۰       | ۳۵/۷۵    | ۲۶/۷۵    | ۱۸       |
| ۱۲       | ۳۸       | ۲۸/۵     | ۱۹       |
| ۱۴       | ۴۰       | ۳۰       | ۲۰       |
| ۱۶       | ۴۱/۷۵    | ۳۱/۵     | ۲۱       |
| ۱۸       | ۴۳/۵     | ۳۲/۷۵    | ۲۱/۷۵    |
| ۲۰       | ۴۵       | ۳۴       | ۲۲/۵     |
| ۲۵       | ۴۸/۵     | ۳۶/۲۵    | ۲۴/۲۵    |
| ۳۰       | ۵۰/۵     | ۳۷/۷۵    | ۲۵/۵     |
| ۳۵       | ۵۴/۵     | ۴۰/۷۵    | ۲۷/۵     |
| ۴۰       | ۵۷       | ۴۲/۵     | ۲۸/۵     |
| ۵۰       | ۶۱       | ۴۶       | ۳۰/۵     |
| ۶۰       | ۶۵       | ۴۹       | ۳۲/۵     |
| ۷۰       | ۶۸/۵     | ۵۱/۵     | ۳۴/۲۵    |
| ۸۰       | ۷۱/۵     | ۵۳/۷۵    | ۳۵/۷۵    |
| ۹۰       | ۷۴/۵     | ۵۵/۷۵    | ۳۷/۲۵    |
| ۱۰۰      | ۷۷       | ۵۸       | ۳۸/۵     |

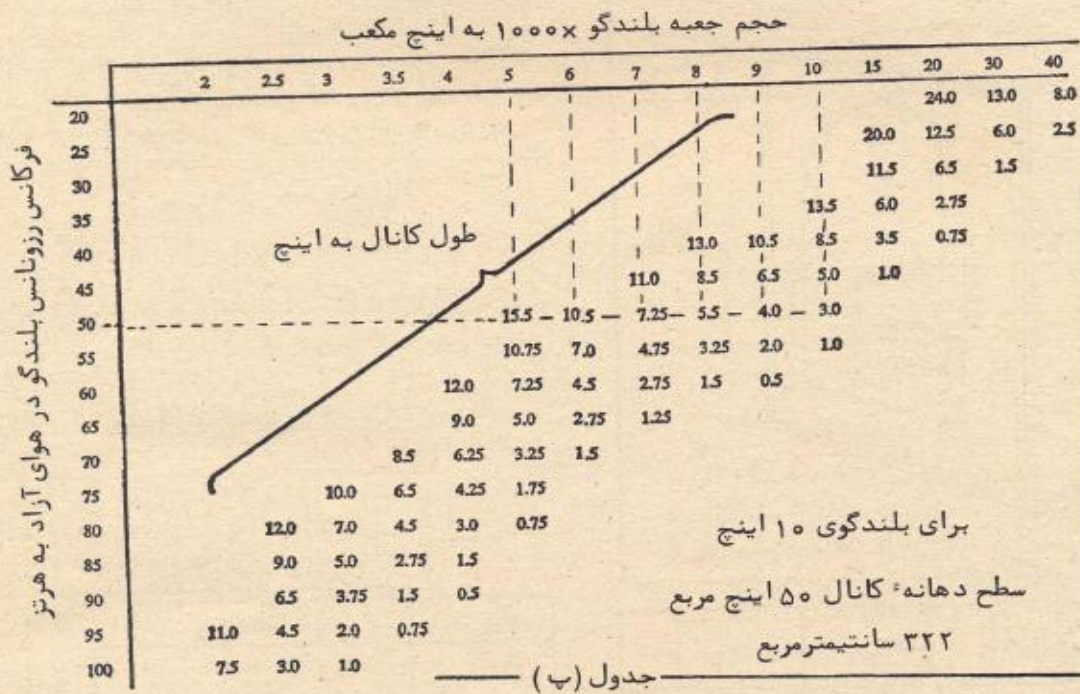
(جدول الف)



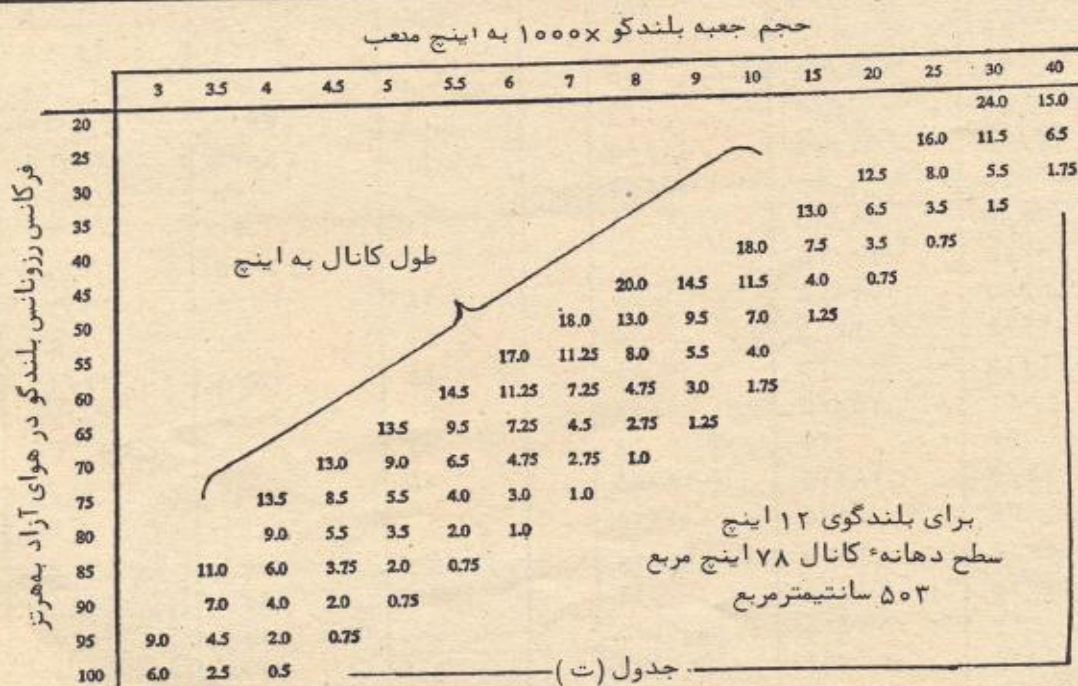
البته روش اندازه‌گیری این فرکانس را در فصل آخر شرح خواهیم داد.

در این جدولها امکان انتخاب زیاد می‌باشد و برای حجم‌های مختلف جعبه اندازه‌های متفاوتی برای طول کانال هوایی داده شده است.

جدول‌های پ، ت، ث، و ج برای طرح جعبه با سرفلس بترتیب برای بلندگوهای ۱۰، ۱۲، ۱۵ و ۱۸ اینچ می‌باشند. برای استفاده از جداول زیر دانستن فرکانس رزونانس بلندگو در هوای آزاد ضروری می‌باشد که بوسیله کارخانه سازنده داده می‌شود.



جدول پ



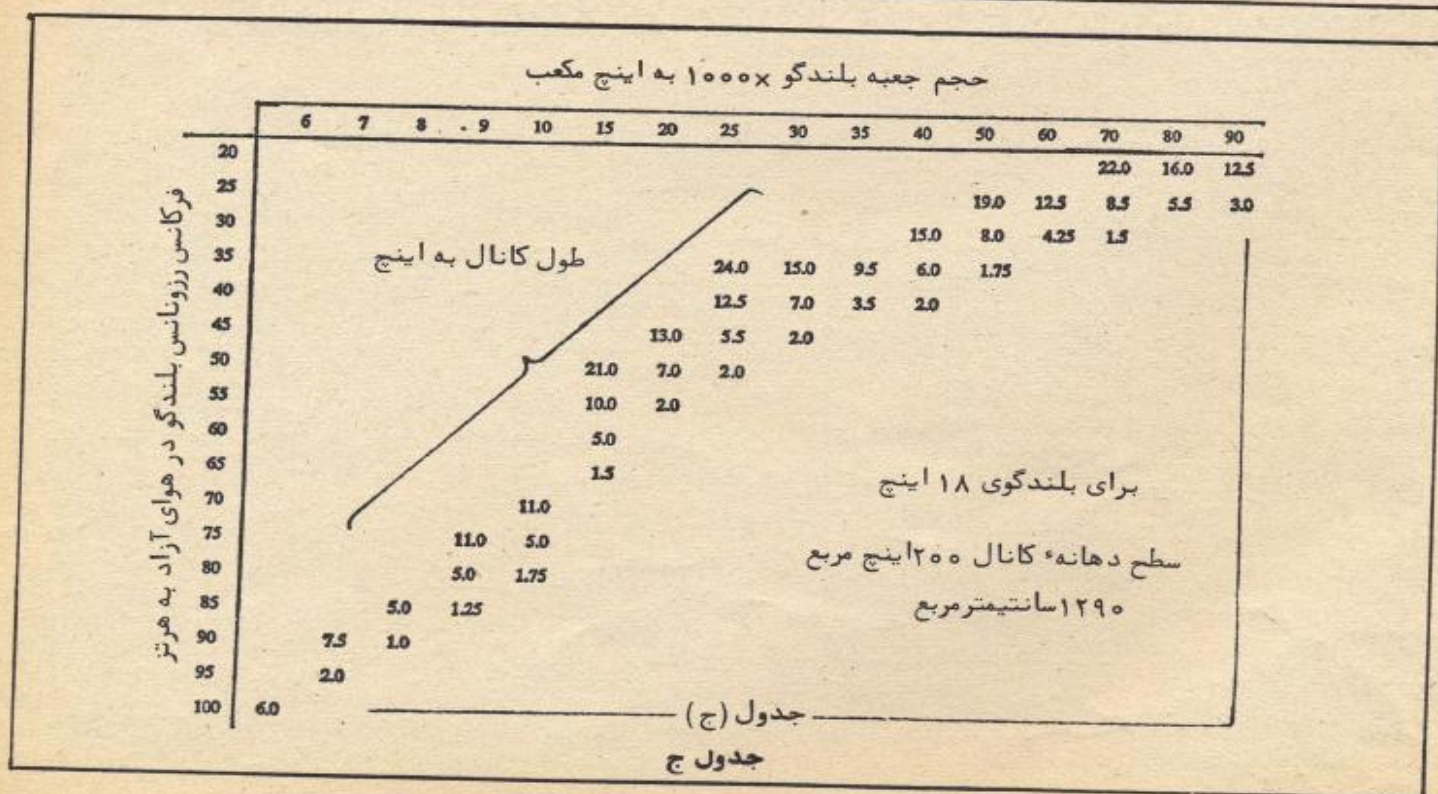
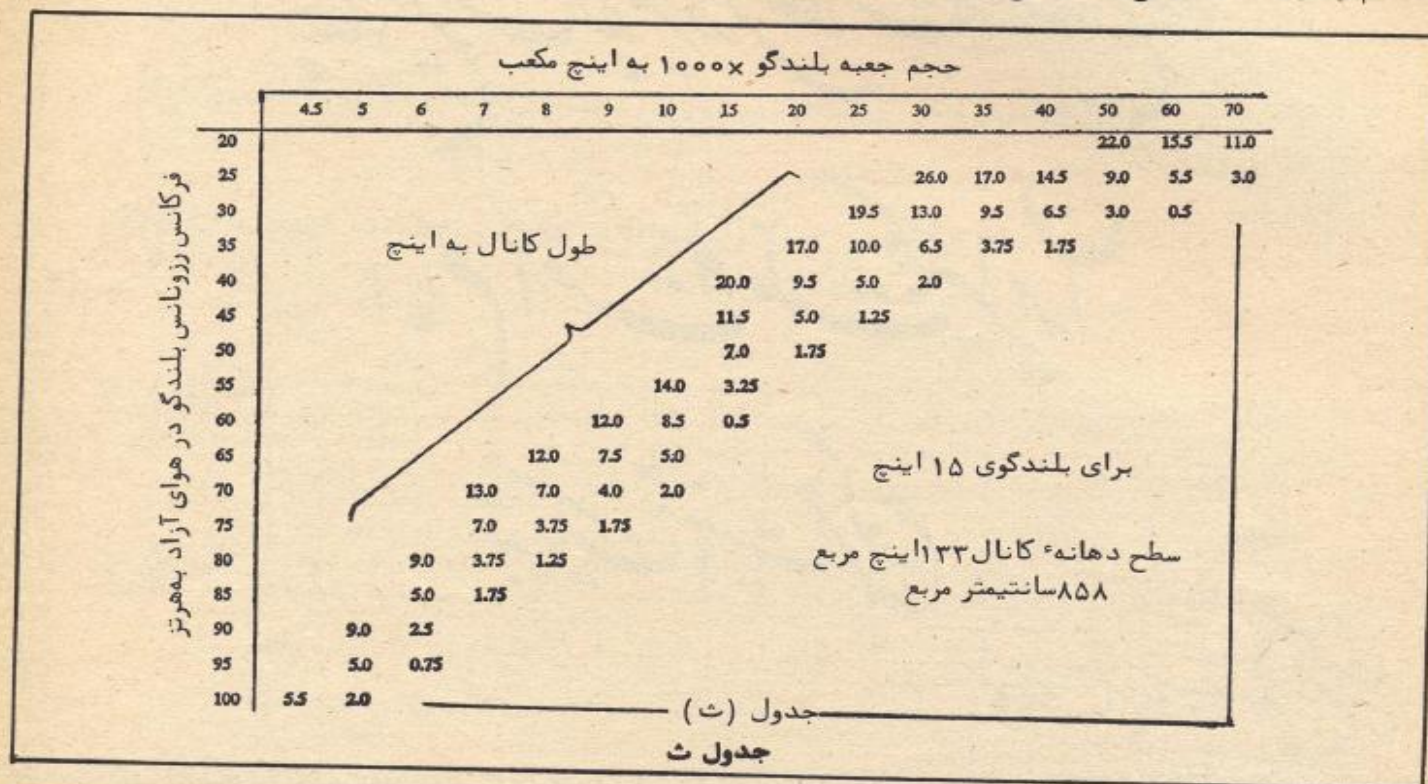
جدول ت



دهانه کانال هوایی روی جدول نوشته شده است و برای تمام بلندگوهای ۱۰ اینچ ثابت و برابر ۵۰ اینچ مربع می باشد. ابعاد جعبه را می توان از جدولهای (الف) و (ب) برای حجم معینی که بدست آوردیم تعیین کنیم. و برای طول، عرض و عمق جعبه از نظر آلوسیکی بهترین همان نسبتهای ۴×۳×۲ می باشند و جدول (الف) برای حجم هایی از ۱۰ تا ۱۰۰ فوت مکعب و جدول (ب) برای حجم هایی از ۵۰۰ تا ۴۰۰۰۰۰ اینچ مکعب قابل استفاده می باشند.

ادامه دارد

مثال: در جدول (پ) برای یک بلندگوی ۱۰ اینچ با فرکانس رزونانس ۵۰ هرتز طول کانال هوا ۱۵/۵ تا ۳ اینچ و حجم مناسب جعبه از ۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ اینچ مکعب می تواند باشد. اگر جعبه کوچک مورد نظر باشد، طول کانال هوایی بزرگی خواهیم داشت. باید توجه داشت که فاصله لبه انتهایی کانال از داخل تا پشت جعبه بلندگو نباید از نصف قطر بلندگو کمتر باشد. در این صورت معمولاً "دو مقدار مناسب برای حجم و طول کانال هوایی بدست می آید."







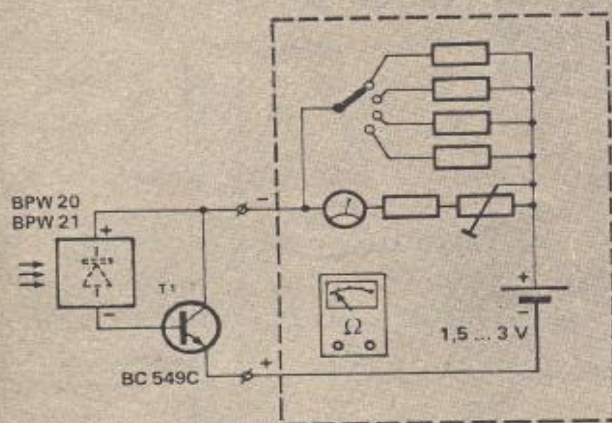
# چهارمین گام پیرز و نقد اشک و همنده مانع

## امام اتمت و ملت کبیر ایران

### تبریک و تهنیت مرگ ویم

کارکنان موسسه مهران کت

#### "نور سنج ارزان برای عکاسی"



رل اصلی در این مدار بعهده یک دیود نوری (فتو دیود) می باشد. در دوربین این دیود ولتاژ کافی برای کنترل مستقیم میتر تولید می کند. ولی ممکن است نور کافی برای اندازه گیری توسط میتر وجود نداشته باشد به همین دلیل یک ترانزیستور به مدار اضافه می گردد. با اضافه کردن این ترانزیستور به مدار می باید یک باتری نیز در مدار قرار داده شود. یک راه حل اینست که یک مولتی متر به مدار متصل کنید و آنرا در وضعیت اندازه گیری مقاومت قرار دهید (داخل خط چین). بیاد داشته باشید که در اکثر میترها سیم مثبت قطب منفی باتری می باشد.

عمل مدار چنین است: دیود نوری بین کلکتور و پایه ترانزیستور قرار می گیرد. با تابش نور روی دیود نوری هدایت آن زیاد شده و در نتیجه جریان پایه ترانزیستور افزایش می یابد. بالطبع جریان کلکتور نیز زیاد می شود. افزایش جریان کلکتور اغلب خطی است که توسط میتر نشان داده می شود.



५८



وجه آبونمان را بصورت حواله بانکی توسط

بانک ملت حسابجاری ۲۰۳۰ شعبه ولی عصر  
میدان تجریش بنام علم الکترونیک حواله نمایند

لطفاً رسید دوم را همراه این برگ درخواست برای ما ارسال دارید.  
نشانی: تهران خیابان ولی عصر نرسیده به میدان تجریش جنب  
بزرگ پلاک ۱۷۷۴ تلفن: ۲۷۶۵۳۰

ریال ۱۵۰۰

ریال ۲۸۰۰

ریال ۳۵۰۰

درداخل کشور

کشورهای همسایه اروپا

آمریکا، کانادا، ژاپن

واسترالیا

آبونمان یکساله (۱۲ جلد)

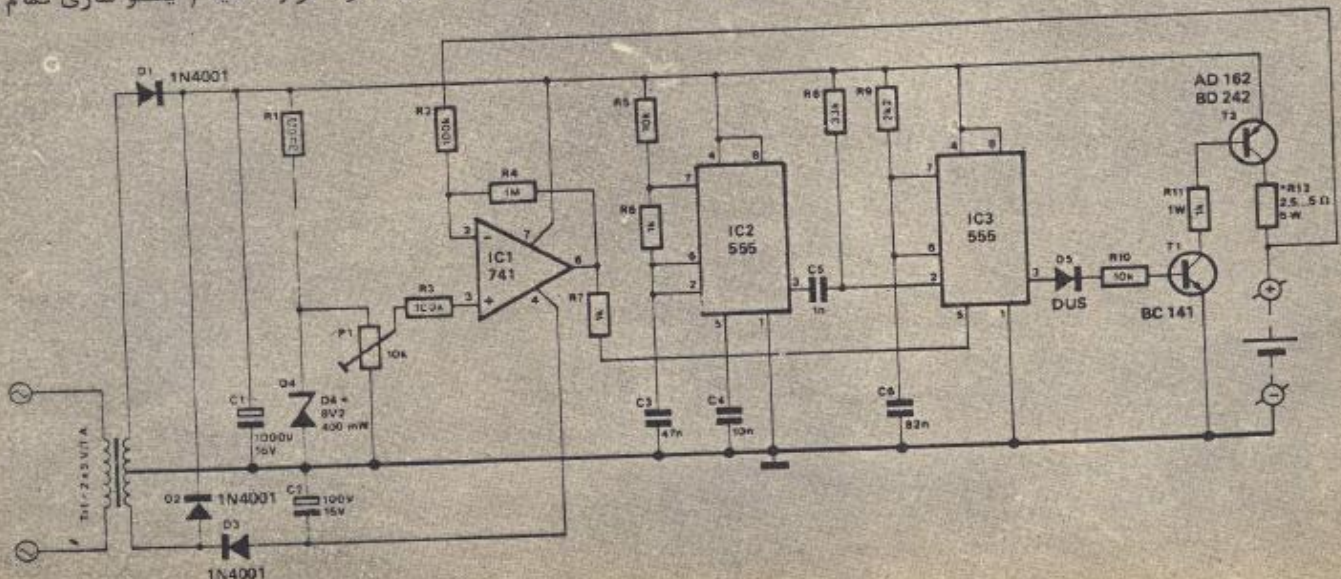
مجله باید در تهران در هفته اول و در شهرستانها در ده روز اول هر  
ماه بدست شما برسد. اگر ظرف این مدت بدستتان نرسید ما راه  
آگاه کنید تا رسیدگی گردد.

دفتر ماهنامه تهران ۱۹ - صندوق پستی ۲۵-۹۸ تلفن ۲۷۶۵۳۰

# آبونمان

اهم می‌توانید پیدا کنید. اگر از یک ترانسفورمر با یک  
سیم پیچ ۹ ولت یک آمپر استفاده می‌کنید آپ - امپ 3140  
برای IC1 بکار برید و D2 و D3 و C2 را حذف کنید.  
پایه شماره ۴ این آپ - امپ را به صفر ولت متصل نمایید. به  
جای D1 یک پل دیود قرار دهید (یکسو سازی تمام موج).

۲/۵ تا ۵ اهم می‌باشد.  
در آخر یک باتری کاملاً "شارژ" به مدار متصل کنید. در  
اینحال جریان شارژ در تعدادی حدود یکدهم مقدار قبلی  
تنظیم می‌شود. اگر یک آمپر متر در دسترس ندارید این جریان  
را با بدست آوردن ولتاژ دو سر R12 و استفاده از قانون





# زری و تراتری

رازهای الکتریکی و نیک را برای شما فاش می‌کنم



از شماره عبور

علم الکتریکی و نیک