

نشریه علمی و فنی ایران برای آماتورها و متخصصان رشته های برق و الکترونیک

۳

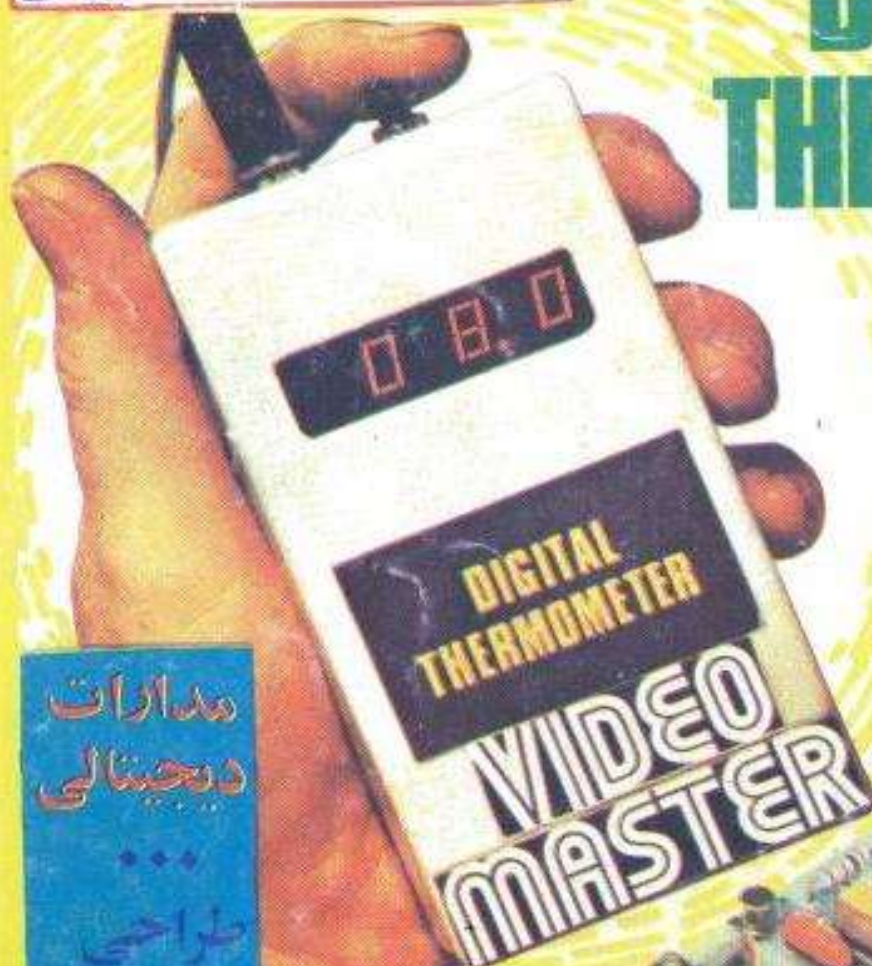
دوره اول  
اردیبهشت ماه ۱۳۵۸  
۸۰ ریال

الکترونیک

ELECTRONICS

طیافته الکترونی

DIGITAL  
THERMOMETER



مدارات  
دیجیتالی

...

طراحی  
ای سی  
(۷۴۱)

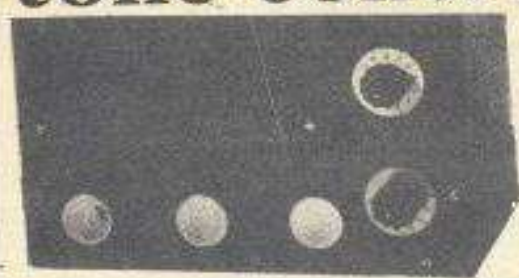
...

تشریح  
مدار  
رخص نور

(تست فنی هدفون های استریو)



## tone control



## تون کنترل

یک طرح با دیستورسیون فوق‌العاده کم

مشابه مقاومتهای بایاس ممکن است به حد کافی بلحاظ تزریق جریان نویز به ترانزیستور طبقه بعدی کوچک تر گردند.

با بکار گرفتن یک مدار Complementary-Cascode انتخاب

مقادیر مناسب مقاومت بایاس عملی میگردد، برای بهره‌گیری از مزایای کامل این طرح (شکل ۱) شبکه تون از امپدانس معادل امپدانس خروجی - یعنی در اصل از  $R16$  و  $R17$  که بطور موازی قرار گرفته‌اند تغذیه میگردد.

این تکنیک باعث میشود که منحنی پاسخ در حالیکه پتانسیومترهای  $R19$  و  $R20$  در حد وسط خود قرار گرفته‌اند کاملاً یکنواخت باشد.

طبقه بافر ( $Tf1$ ) امکان ایجاد یک امپدانس ثابت را مستقل از تنظیم ولوم کنترل بوجود می‌آورد. مقادیر اجزاء شبکه تون طوری انتخاب شده‌اند که منحنی باس ماکزیمم یا باس قطع روی ۵۰ هرتز و منحنی تریبل ماکزیمم یا قطع روی ۱۰ کیلو هرتز بوجود آیند.

دخول مقاومتهای  $R7$  و  $R8$  منحنی تریبل ماکزیمم یا قطع را تنها به ۱۲ دسی‌بل در ۱۰ کیلوهرتز محدود میکند، بدین علت که دیده شده است که ۲۰ دسی‌بل کامل (بطور تئوری) در ۲۰ کیلوهرتز مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، زیرا حساسیت گوش بسرعت در آن محدوده کاهش می‌یابد.

با انتخاب  $R7$  و  $R8$  برابر یک کیلو اهم امکان اخذ میزان میدان وسیع تری بوجود

واضح است جهت اخذ نویز کم استفاده از مدارات معمولی تک ترانزیستوری بعنوان کنترل تون عموماً نتیجه‌ی رضایت بخشی نمیدهد، و سطح دیستورسیونی نزدیک به یک درصد در خروجی حدود یک ولت ( $r.m.s$ ) بجا میگذارد.

نسبت سیگنال به نویز میتواند قویاً با بکارگیری دو ترانزیستور که مستقیماً کوپل گشته باشند افزایش یابد. در اینصورت اولین ترانزیستور باید بصورت امیتر مشترک و دومی کلکتور مشترک اتصال یافته باشد. با بکارگیری طرح فوق حالا اولین طبقه مدار کنترل میتواند از جریان صد میکرو آمپری نیز تغذیه شود. یادکر اینکه نسبت سیگنال به نویز بهتری نیز در برخواهد داشت.

این طرح دو ترانزیستوری اغلب مورد استفاده قرار میگیرد اما اشکالی که دارد اینست در حالت‌های اوور - درایو ( $over-drive$ ) نمیتواند کار آمد قابل ملاحظه‌ای ارائه دهد.

طرح پیشنهادی ذیل سطح سیگنال را از ۱۰۰ میلی وات به یک ولت  $r.m.s$  جهت راه اندازی یک تقویت کننده‌ی قدرت افزایش میدهد، و از مدار  $Cascode$  برای حصول نقطه کار ثابت و دیستورسیون کم بهره جسته است. این نقطه کار ثابت و دیستورسیون کم از آنجا ناشی میشود که ولتاژ لحظه‌ای کلکتور ترانزیستور در حالت بیس مشترک نمیتواند بطور موثر جریان منتشر در آن (جریان ثابت) را تحت تاثیر قرار دهد.

با بهره‌گیری از یک جفت مدار  $Cascode$

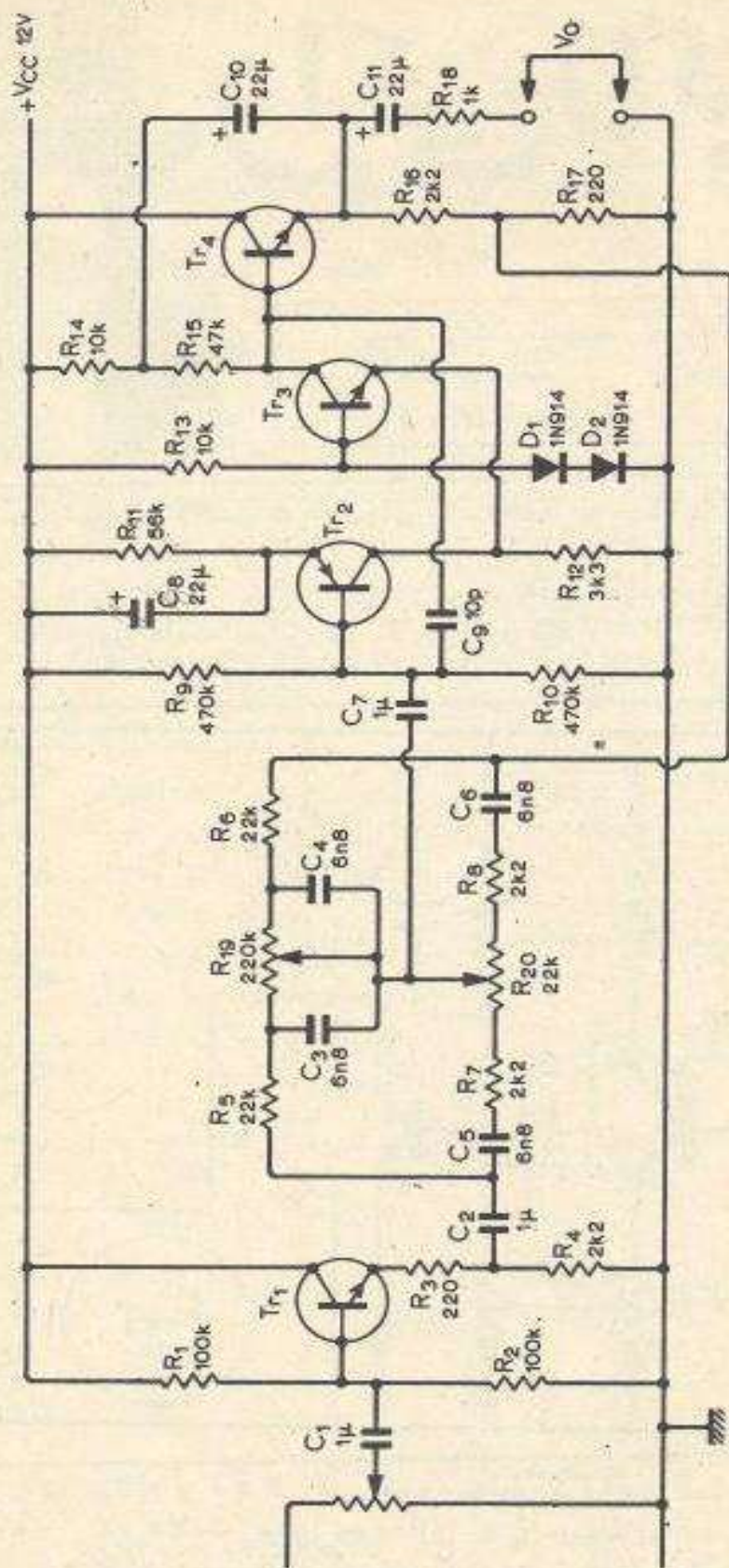


Fig. 1. Circuit diagram of tone control. Transistors  $Tr_1$ ,  $Tr_3$ ,  $Tr_4$  = BC109, BC114, BC184.  $Tr_2$  = BC15, BC214, BC309 etc.

شکل ۱ - دیاگرام مدار تن کنترل به نوع ترانزیستورها و معادل هایشان توجه کنید.

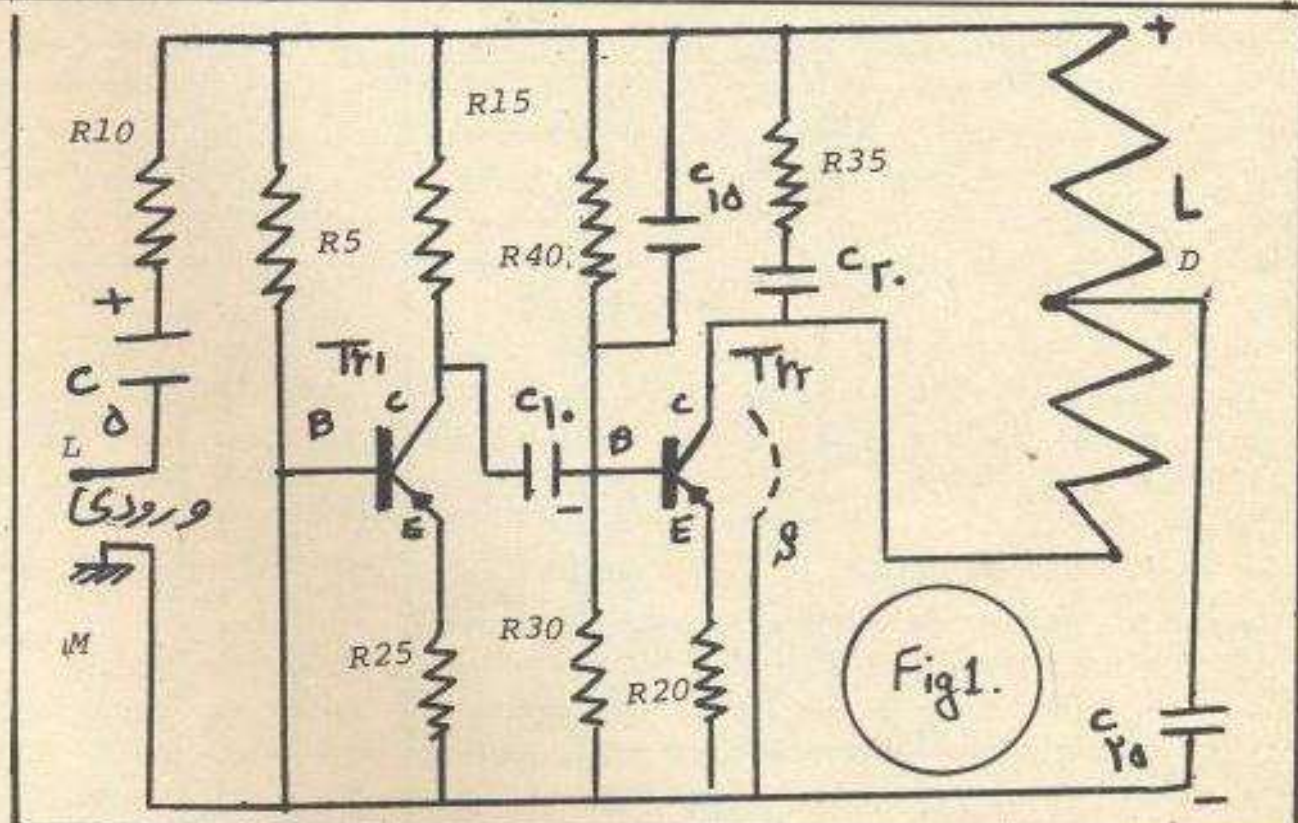
# واکی تاکی ۱۰۰ مکاسیکل



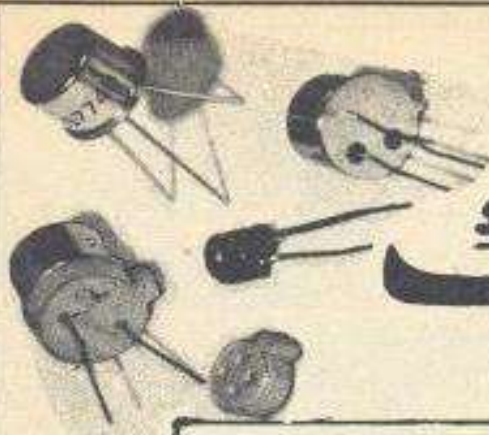
توجه داشته باشید که ساختن این دستگاه مستلزم کسب اجازه رسمی از مقامات مسئول وزارت پست و تلگراف و تلفن میباشد.

سعی ما همیشه براین بوده است که طرحهای چاپ شده در مجله عاری از هرگونه اشتباهی باشد و اگر زمانی در نقشهها مشکلی رخ داده است در شماره بعد از آن توضیح داده و تصحیح شده لذا، باوجود توضیح مکرر ما در شماره ۳۵ در مورد واکی تاکی، برای بسیاری دوستان سئوالاتی پیش آمده است که در این صفحه به آن جوابگو خواهیم بود.

"الکترونیک"



۱- مقاومت های  $R_{40}$  و  $R_{25}$  در نقشه مشخص گردیده است. ۲- منظور از پایه منفی ترانزیستور می باشد. ۳- علامت منفی در خازن  $C_5$  مربوط به قطب منفی باتری است. ۴- میکروفن به نقاط  $L$  و  $M$  وصل میشود در صورتی که از مدار پری امپسایز استفاده نشود اگر استفاده شود. مدار بین میکروفن و نقاط  $L$  و  $M$  قرار میگیرد. ۵- در صورتی که بخواهید میتوانید بطور مجزا از فرستنده یا گیرنده بتنهایی استفاده کنید.

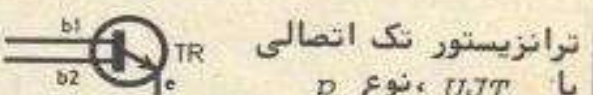
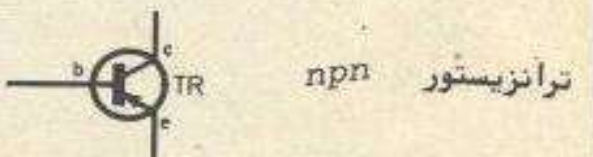
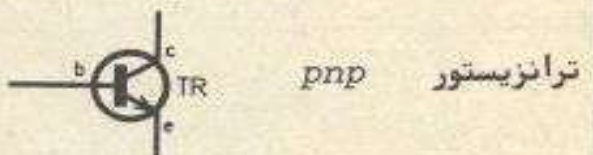
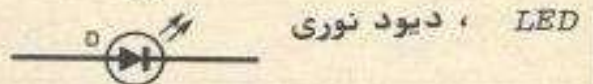
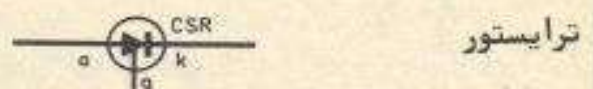
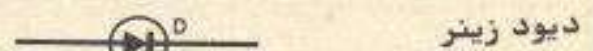
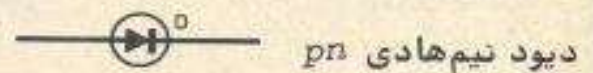
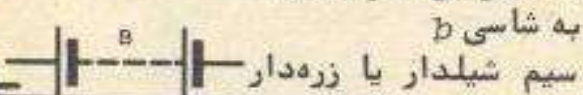
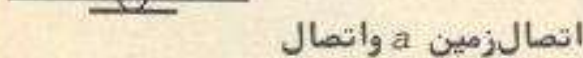
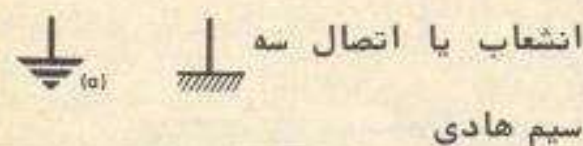
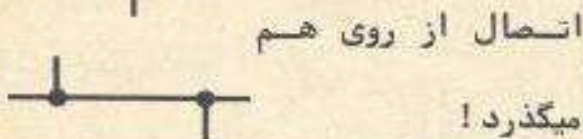
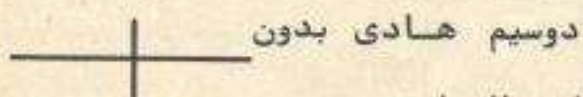
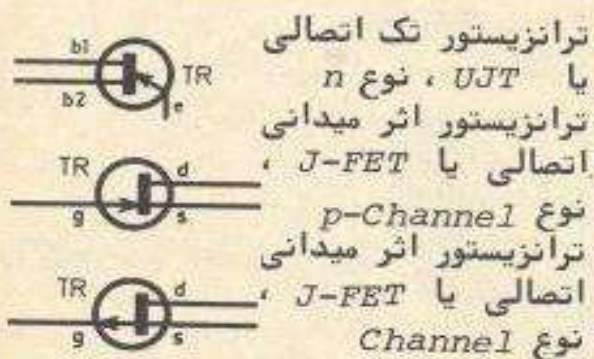


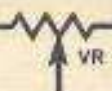
# الفبای الکترونیک

## الفبای الکترونیک

طی نامه‌هایی که هرروز بدست ما می‌رسد، بارها خوانندگان مبتدی از ما خواستار چاپ اختصارات و سمبل‌های الکترونیک شده‌اند. بدین سبب تصمیم گرفته شد که در این شماره گوشه‌ای از نشان‌های مهمترین قطعات الکترونیک که عموماً در دیاگرام مدارات گوناگون مورد استفاده قرار می‌گیرد چاپ شود.

همانطور که ملاحظه می‌نمائید، در این مقاله تنها قسمتی از این سمبل‌ها عرضه شده‌است. به همین علت سعی خواهیم نمود که در شماره‌های آینده با چاپ اختصاراتی دیگر از الکترونیک مدرن به تکمیل این مجموعه دست زنیم.



مقاومت متغیر با سه پایه  VR

مقاومت قابل تنظیم با پیچ‌گوشی  VR

خازن ثابت  C

خازن ثابت شیمیائی  C +

خازن متغیر  C

خازن تریمر  C

کلید تک پل تک راهه  S

کلید گردان تک پل سه راهه  S

راهه  S

کلید فشاری تک پل  S

رله، مقاومت بوبین برابر ۱۰۰ اهم  100 RLA

کنتاکتهای رله  RLA1

اتصال زنجیره‌ای چند باتری  LP

لامپ پانل  LP

لامپ روشنایی معمولی  LP

لامپ نئون  LP

مقاومت ثابت  R

مقاومت متغیر با دو پایه  VR

سیم پیچ سیم پیچ متغیر با میله‌ی  L

فریت  L

ترانسفورمر با هسته  T

بلندگو، نوع دینامیک  LS

با سیم پیچ متغیر مقاومت نوری - فتوسل  PCC

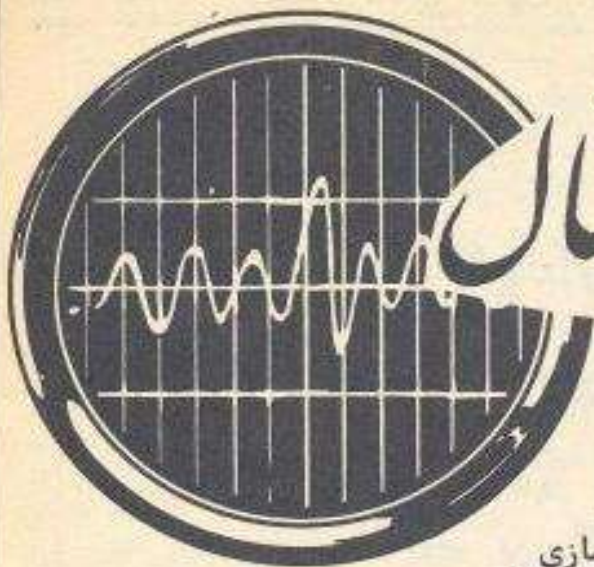
سوکت و پرز تک پایه  SK PL

فیوز  FS

### اختصارات الکترونیک

$A =$  آمپر،  $V =$  ولت،  $W =$  وات،  
 $F =$  فاراد،  $H =$  هانری،  $Hz =$   
 $\Omega =$  اهم،  $p =$  پیکو،  $(10^{-12})$ ،  
 $n =$  نانو،  $(10^{-9})$ ،  $\mu =$  میکرو  
 $(10^{-6})$ ،  $m =$  میلی،  $(10^{-3})$ ،  
 $K =$  کیلو،  $(10^3)$ ،  $M =$  مگا،  $(10^6)$

\*



# تزریق کننده سیگنال موج سازی

## موج سازی

زمانی بود اگر شما به یک سیگنال با شکل موج خاصی احتیاج داشتید می بایستی از دستگاهی که نسبتاً بزرگ و سنگین بود استفاده کنید ولی امروزه با معرفی مدارهای مجتمع IC تولید سیگنالهای با شکل موجهای مختلف بسیار ساده تر شده است و حجم و وزن این دستگاهها نیز به مقدار زیادی کاهش پیدا کرده است مدارهای IC می توان تهیه کرد که قادر به تولید شکل موجهای سینوسی، مربعی و مستطیلی در حوزه وسیعی از طیف فرکانس باشند.

شرکت الکترونیکی لاسکار (Lascar) امروزه مولد شکل موجهایی با استفاده از مدارهای IC میسازد که کلیه عناصر تشکیل دهنده آن روی یک ورقه مدار چاپی سوار شده و فرکانس خروجی کلیه شکل موجها از ۲۰ هرتز تا ۲۰ کیلو هرتز قابل تغییر است و با منبع ولتاژ  $\pm 5$  تا  $\pm 15$  ولت کار می کند.

مدل CB-FG8038 این مولدهای سیگنال دارای اعوجاج در شکل موج برابر ۱٪ و تغییرات سیکل ۲٪ تا ۹۸٪ و مصرف انرژی ۷۵۰ میلی وات می باشد. فرکانس خروجی آن بوسیله یک مقاومت خارجی ۱۰ کیلو اهمی تنظیم میشود و با تغییر کلید انتخاب موج می توان موجهای دندانه اری، پله ای و شکل موجهای پالسی از آن گرفت.



## تزریق کننده سیگنال

یکی از مفیدترین دستگاههایی که در عیب یابی رادیو، تلویزیون و های فی بکار میرود دستگاه تزریق کننده سیگنال است تزریق کننده های سیگنال دارای شکل های مختلفی هستند و یکی از انواع آن که توسط شرکت کارلو گاوازی (Carlo Gavazzi) ساخته شده است به شکل یک قلم بوده و آنرا میتوان در جیب قرارداد.

مدار این تزریق کننده سیگنال متشکل از دو مولد سیگنال می باشد که یکی در AF و دیگری در RF عمل می کند شکل موج حاصل از مدار نوع نوسان ساز بلاکینگ آن تولید سیگنالی با حوزه وسیعی از فرکانسهای هارمونیک تا ۵۰۰ MHz می کند فرکانسهای اصلی  $1\text{KHz}$  و  $500\text{KHz}$  می باشند پیک تا پیک خروجی ولتاژ ۲۰ ولت است مصرف جریان دستگاه حدود ۲۵ میلی آمپر است که بوسیله یک پیل ۱/۵ ولتی تامین میشود در ضمن قیمت این دستگاه حدود ۷۵۰ E است.





# سیستم رادیو کنترل ای هوایما

## اتوییل، قایق و ترن

قسمت اول

دستگاهی که در اینجا تشریح می‌گردد یکی از انعطاف پذیرترین نوع کنترل قایق یا خودروهای زمینی می‌باشد که میتوان آنرا طوری مونتاژ نمود که هر نوع عملی را بخواست شما انجام دهد. هرچند که این دستگاه بیشتر برای خودروهای زمینی و قایقها مورد نظر است ولی چنانچه برای هواپیما نیز مورد استفاده قرار گیرد حتما باید فیبر و سایر قطعات آنرا طوری انتخاب و مونتاژ نمود که از حداقل وزن و اندازه ممکن برخوردار گردد.

در مورد این دستگاه باید اینگونه تفهیم گردد که از یک کانال که همان فرمان ساده برای قطع یا وصل یک رله شروع شده و تا هفت کانال یا هفت عمل جداگانه خاتمه مییابد که این خود امتیاز اصلی یا انعطاف پذیری این دستگاه بوده و کمتر مداری را با این چنین گستردگی بصورت کیت میتوان یافت.

در جائیکه فقط سیستم یک کانله مورد نظر است کافیهست که لوازم فرستنده همراه با جعبه و سایر ضروریات خریداری گردد توام با قطعات گیرنده و تون کنترل

چنانچه پس از آن هورزمان تصمیم به گسترش دستگاه گرفته شود تنها به قطعات اضافی یا سازنده کانالها احتیاج خواهد بود و در آن مرحله از توسعه دستگاه به مدار تون کنترل نیازی نبوده و جعبه سیستم یک کاناله نیز باید با جعبه مناسب سیستم انتخاب شده تعویض گردد.

پس این سلسله مقالات سیستمی را توضیح میدهند که با یک عمل ساده قطع و وصل شروع شده و تا یک سیستم کامل و پیشرفته هفت کاناله با تمام خصوصیات و امکانات آن ادامه مییابد. فرستنده

فرستنده‌ایکه برای چنین عملی مورد نظر ما است باید دارای چنان قدرت خروجی باشد که دامنه عملیات یا فرمان پذیری آن حداقل تا مسافت یک کیلومتر یا تا آن حد که بچشم دیده شود گسترش یافته و بتواند وزنی را نیز که لازمه چنین عملیات از زمین برخاستن و مانور در هوا میباشد با سانی بحرکت درآورد.

در محدوده ۱ کیلومتری اکثر مدل‌های کنترل شونده کمتر قابل رویت میباشد و بردی کمتر از این مقدار نیز مقرون بصرفه نخواهد بود مضافا براینکه برد بیشتر احتیاج به مصرف نیروی بیشتر باطری خواهد داشت.

فرستنده‌ای که شرح آن در اینجا بنظر میرسد دارای قدرت تشعشی معادل با ۴۰۰ میلی وات بوده و در آزمایش نتیجه‌ای برابر با ۲/۵ کیلو متر برد را نشان داده است.

ساده‌ترین فرستنده برای این طرح شده که فرمانی برای قطع یا وصل یک سوئیچ که همان رله باشد ارسال دارد که در اینگونه موارد سیگنالی که همان تون باشد از فرستنده بتوسط گیرنده دریافت شده و باعث وصل یا قطع رله موجود در مدار گیرنده گردیده و باعث روشن نمودن یا قطع موتور موجود در خودرو میگردد.

بدیهی است که فرمان از فرستنده به گیرنده بتوسط کلید فشاری که در مدار تغذیه یا باطری فرستنده قرار داده میشود امکان پذیر میگردد.

سیستمی که از عمل قطع و وصل مورد بحث برتر بوده و عملی بیش از خاموش یا روشن نمودن یک موتور نماید مسلماً در سیستم یک کاناله امکان پذیر خواهد بود باین طریق که باقرار دادن یک SERVO در خودرو و بکمک یک کنترل گردان یا جوی استیک حرکات خودرو را از فرستنده کنترل نمود.

در قسمتهای بعدی توضیحات کافی برای نمونه کنترل‌های مورد نیاز خواهیم آورد ولی در ابتدا اجازه دهید که بشرح مدار تون کنترل که با یک باطری ۹ ولت کتابی تغذیه میگردد بپردازیم.

در شکل ۱ مدار فرستنده‌ای را نشان داده‌ایم که از دو قسمت *Modulation Oscillator* و قسمت *RF* ترکیب یافته. علاوه بر این دو قسمت با قرار دادن یک دیود نوری یا *LED* سیستم نشان دهنده کار آئی باطری را نیز اضافه نموده‌ایم.

مدار اسیلاتور مدولاسیون یک مدار *Cross Coupled* مالتی و بی‌راتور میباشد که فرکانس آن بتوسط خازنهای *C1* و *C2* و مقاومتهای *R2* و *Rt* تنظیم میگردد.

برای فرستنده با فرمان ساده قطع و وصل مقدار مقاومتهای و خازنها بترتیب زیر باید انتخاب گردند.  $Rt=25K$   $R2=22K$   $C2=22nF$   $C1=22nF$

این ترکیب مقاومت و خازن تون ۱/۸ کیلو هرتز را ایجاد مینماید که بتوسط *Rt* قابل تنظیم میباشد.

خروجی اسیلاتور مدولاسیون از طریق *R5* به ترانزیستور مدولاسیون تغذیه میشود. ترانزیستور *T3* همان مدار *Crystal Controlled Oscillator* است که بکمک مقاومتهای *R6* و *R7* عمل نموده و فیدبک مورد نیاز نیز بوسیله کریستال متصل بین پایه‌های کلکتور و بیس ترانزیستور بدست می‌آید. فرکانس یا سیگنال ۲۷ مگاهرتز کلکتور *T3* ظاهر میگردد و بوسیله *C6* و *L1* تنظیم میگردد.

سیگنال بتوسط سیم پیچ کوپلاژ *L1* بین بیس و امیتر ترانزیستور وارد میگردد. ترانزیستور *T4* و مدار مربوطه از نوع خروجی کلاس *C* که امیتر آن بتوسط خازن *C12* دی کاپل گردیده تا پارازیت‌های اضافی از نوع *RF* روی ترانزیستور *T5* را فیلتر نماید. بوبین آنتن *L2* به کلکتور ترانزیستور *T4* وصل میباشد و بتوسط خازنهای *TC1*، *C10*، *TC2*، *C11* که بشکل یک مدار بوبینه سری میباشد تنظیم میگردد. این بوبین بر روی ذغال فريتی بقطر یک هشتم پیچیده شده است. ولتاژ برای مدار خروجی از طریق *CH1* تامین میگردد که این چوک به‌همراه خازن *C3*، *C4*، *C5* و *C8* ترکیب مدار تصفیه‌ای را میدهند که مانع پیدایش امواج *RF* در مدار تغذیه میگردد.

طول آنتن لازم حدود یکمتر و بیست و پنج سانتیمتر تا یکمتر و چهل میباشد. سیم پیچ *L2* در این مدار بتوسط تریمرهای موجود در مدار به فرکانس ۲۷ مگا هرتز تنظیم میگردد.

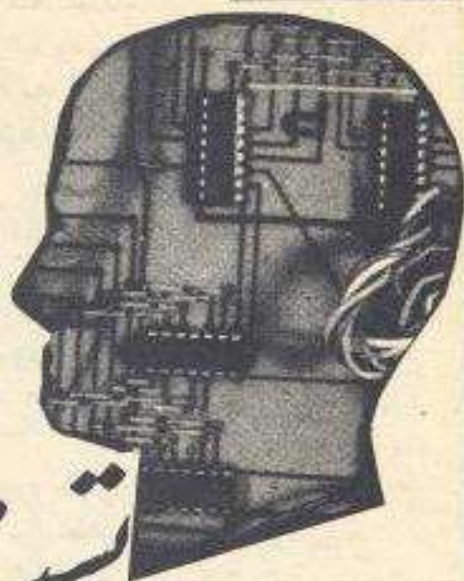
هرچند که این سیستم چندان سیستم جالبی برای یک چنین برنامه‌ای نمیباشد ولی دارای این امتیاز است که بسادگی تنظیم شده و از طرف دیگر در مقابل اثر دست بی تاثیر میباشد.

مدولاسیون تنها با روشن نمودن دستگاه و وارد نمودن ولتاژ موجود به مدار خروجی و *T5* ترانزیستور *T5* با امواج *RF* کامل انجام میگردد که این امواج ارسال میگرددند.

وضعیت باطری نیز بتوسط *LED1* همراه با دیود زبر *ZD1* و مقاومت *R9* نشان داده

از این به بعد هر شماره مقالهای در مورد تست وسایل الکترونیکی خواهیم داشت تا خوانندگان و علاقمندان مجله با وسایل الکترونیکی موجود در بازار آشنائی بیشتری پیدا کنند و با آگاهی کاملتری اقدام به خرید این گونه وسایل نمایند.

الکترونیک



# تست هدفون های استریو

## تست هدفون های استریو

**REALISTIC LV10**: قیمت ۴۰ دلار. وزن با سیم ۱۲ آونس. طول سیم ۱۰ فوت.

**PIONEER SE700**: قیمت در حدود ۸۰ دلار. وزن با سیم ۱۲ آونس. طول مستقیم سیم ۹ فوت. معدل دقت با هدفونها تعیین شد که مستقیماً بدون استفاده از پریز معمولی به ترمینالهای بلندگوی آمپلی فایر وصل شد.

**SENNHEISER HD424**: قیمت ۸۰ دلار. وزن با سیم ۸ آونس. طول مستقیم سیم ۱۰ فوت.

**SENNHEISER HD414**: قیمت ۵۰ دلار. وزن با سیم ۶ آونس. طول مستقیم سیم ۹/۵ فوت.

**MARANTZ SEIS**: قیمت ۱۳۰ دلار. وزن با سیم ۱۷ آونس. طول سیم ۷ فوت. مدل الکترواستاتیک. جعبه آداپتور کلیدهایی برای انتخاب گوشی یا بلندگو دارد. آداپتور به جریان ۱۲۰ ولت نیاز دارد.

**AKG K180**: قیمت ۷۰ دلار. وزن با سیم ۲۱ آونس. طول سیم ۷ فوت. کنترلرهای برای تعدیل فاصله قابل شنوایی دارد. معدل دقت در نزدیکیترین فاصله قابل شنوایی تعیین شد.

**REALISTIC PRO1**: قیمت ۵۵ دلار. وزن با سیم ۲۶ آونس. طول سیم ۱۲/۵ فوت. کنترلرهای ولوم چپ و راست داخلی دارد.

**KOSS HV/ILC**: قیمت ۵۵ دلار. وزن با سیم ۱۳ آونس. طول سیم ۱۰/۵ فوت. کنترلرهای

بیشتر مدلهای تست شده، از نوع "در اطراف گوش" *around-the-ear* هستند به صفحات مانع اصطکاک آنها کاملاً گوشها را میپوشانند و رابطه شنوایی شخص را با محیط خارج قطع میکنند. دستگاههای "روی گوش" *on-the-ear*، نسبتاً کوچک و سبک بوده روی گوش قرار میگیرند اما آنها رانمی پوشانند. وزن یک عامل راحتی است. برای بعضیها، هرچه سبکتر باشد بهتر است، برای بعضی دیگر، حالت مناسب، ملاحظات وزنی را برطرف خواهد کرد.

توصیه: سعی کنید گوشیها را در حدود ۳۰ دقیقه در فروشگاه فروشنده گوشی امتحان کنید.

طبقه بندی: **KOSS PHASE/2** قیمت ۷۵ دلار. وزن با سیم ۲۵ آونس. طول سیم ۱۳ برای زیادهترکردن صدای "هدفون" کنترلرهای دارد، در تعیین معدل دقت از این کنترلرها استفاده نشد.

**SUPEREX PE77E** قیمت ۱۲۵ دلار. وزن با سیم ۱۴ آونس. طول سیم ۱۲ فوت. مدل *Electrostatic*. جعبه آداپتور برای انتخاب گوشی یا بلندگو و کنترلرهای ولوم برای گوشیهای چپ و راست، کلیدی دارد.

**KOSS ESP6A**: قیمت ۱۳۰ دلار. وزن با سیم ۳۴ آونس. طول مستقیم سیم ۱۰ فوت.

جدول : نتیجه تست هدفون‌های استریو

| مدل دقت به درصد | نوع          | Impedance به اهم | حسایت |
|-----------------|--------------|------------------|-------|
| ۸۴              | در اطراف گوش | ۲۸۰              | کم    |
| ۸۲              | روی گوش      | ۳۲               | متوسط |
| ۸۲              | در اطراف گوش | ۲۰               | کم    |
| ۸۰              | روی گوش      | ۱۱۰              | زیاد  |
| ۸۰              | روی گوش      | ۱۶۰              | زیاد  |
| ۷۹              | روی گوش      | ۲۵۰۰             | کم    |
| ۷۹              | روی گوش      | ۱۸۰۰             | زیاد  |
| ۷۷              | روی گوش      | ۲۰۰۰             | زیاد  |
| ۷۵              | در اطراف گوش | ۲۸               | کم    |
| ۷۴              | در اطراف گوش | ۵۶۰              | زیاد  |
| ۷۳              | در اطراف گوش | ۱۸۰              | زیاد  |
| ۷۲              | روی گوش      | ۱۳۰              | زیاد  |
| ۷۱              | روی گوش      | ۵۶۰              | متوسط |
| ۷۰              | روی گوش      | ۷۵               | متوسط |
| ۷۰              | در اطراف گوش | ۵۰               | کم    |
| ۶۹              | در اطراف گوش | ۲۵۰              | زیاد  |
| ۶۹              | در اطراف گوش | ۹                | متوسط |
| ۶۸              | در اطراف گوش | ۷۵               | متوسط |
| ۶۶              | در اطراف گوش | ۲۴۰              | متوسط |
| ۶۵              | در اطراف گوش | ۹                | متوسط |
| ۶۵              | در اطراف گوش | ۱۴               | کم    |
| ۶۱              | در اطراف گوش | ۳۲۰              | زیاد  |
| ۶۱              | در اطراف گوش | ۷                | کم    |
| ۵۷              | روی گوش      | ۲۰               | متوسط |
| ۵۷              | در اطراف گوش | ۹                | زیاد  |
| ۵۳              | در اطراف گوش | ۱۱               | متوسط |

۵۲۰

۴

KOSS PHASE/2  
 SUPEREX PEP77E  
 KOSS ESP6A  
 LAFAYETTE F700  
 REALISTIC LV10  
 PIONEER SE700  
 SENNHEISER HD424  
 SENNHEISER HD414  
 MARANTZSEIS  
 AKG K180  
 REALISTIC PRO1  
 KOSS HV/1LC  
 AKG K140  
 SUPEREX TL3  
 SUPEREX EP5  
 KOSS PRO/4AA  
 PICKERING PH4955  
 SUPEREX PRO V11  
 SCINTREX PRO500  
 STANTON 60  
 TECHNICS EAM10A  
 SCINTREX 88  
 PIONEER SE505  
 PICKERING OA3  
 BEYER DT48  
 LAFAYETTE F990

طراحی با مدارات آی سی ۷۴۱

# Making circuits with the

741 IC

از محمد حسین حکیمی

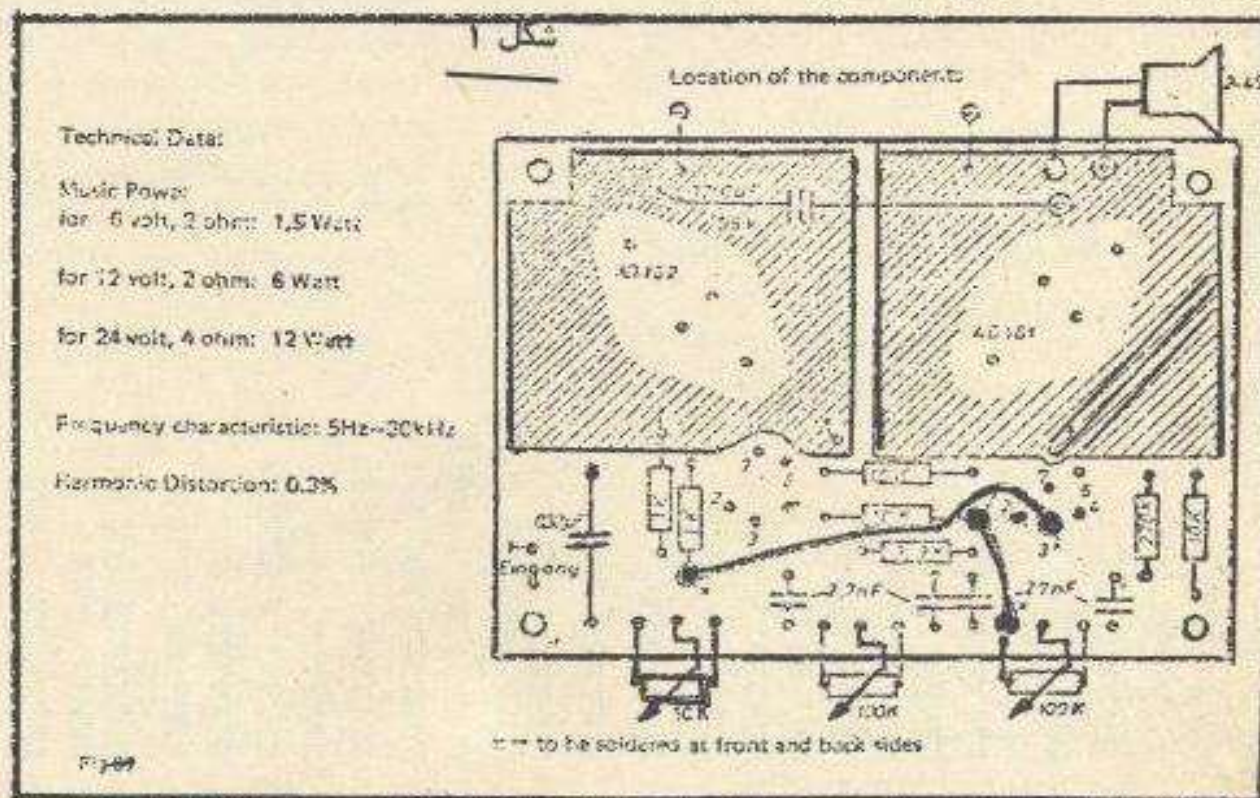
به ورودی منفی آی سی ۷۴۱ داده میشود از خروجی این آی سی بوسیله مقاومت ۱۰ کیلو اهم مجدداً به ورودی منفی آی سی شماره ۲ داده شده و پس از تقویت از پایه شماره ۶ مستقیماً به ورودی آمپلی فایر قدرت فید میشود.

هنگامی که سیگنالی به ورودی داده نشود جریان مصرفی دستگاه ۱۰ میلی آمپر است که باعث گرم شدن دوترانزیستور قدرت نخواهد شد ولی این موضوع باعث نشود که

در شماره‌های قبل ۶ طرح عملی با ۷۴۱ در اختیار علاقمندان قرار گرفت دنباله این طرحها را در ذیل ملاحظه نمائید.

طرح شماره ۷ آمپلی فایر با قدرت ۱۲ وات موثر در این طرح بعنوان ترانزیستورهای قدرت از دو عدد AD161 (N.P.N) و AD162 (P.N.P) استفاده شده است.

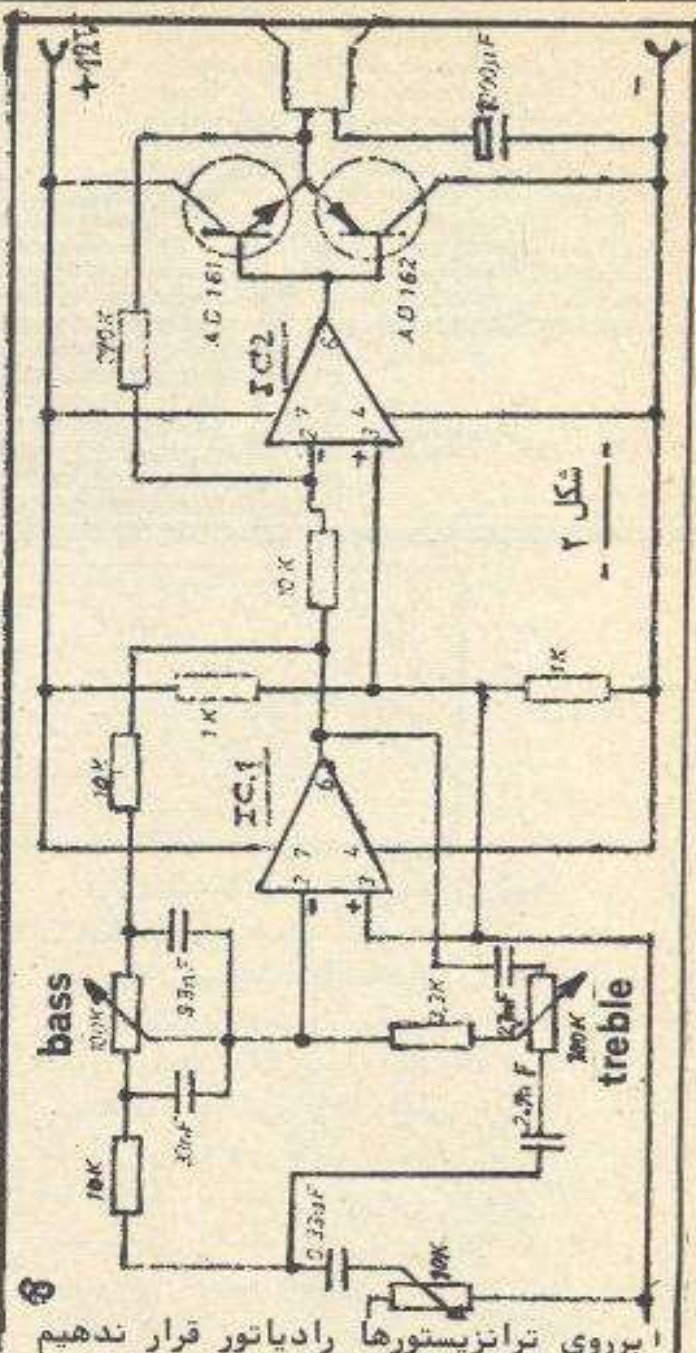
جریان ورودی پس از عبور از ولوم ۱۰ کیلو اهم به دو قسمت زیر و بم تقسیم شده و



### خازن مینیاتوری

بتازگی Vitramom GmbH در آلمان غربی خازنهای مینیاتوری از نوع کرامیک را در دوسری X7R و NPO به بازار عرضه نموده است که مزیت خازنهای مزبور کم حجم بودن آنها می باشد. جنس صفحه خازنهای مزبور از Silberpalladium بوده که در دمای  $-55^{\circ}\text{C}$  و  $+125^{\circ}\text{C}$  (درجه سانتیگراد) بخوبی کار می کنند. مقدار ظرفیت خازنهای سری X7R از  $100\text{PF}$  تا  $1\text{MF}$  (میکروفاراد) بوده که در برابر 25 ولت کار می کنند و ظرفیت خازنهای سری NPO از  $1\text{PF}$  تا  $18000$  پیکوفاراد بوده که در برابر 50V کار می نمایند. در عکس زیر برای کسب اطلاع بیشتر و یا خرید آن با درس زیر تماس بگیرید.

عکس خازنهای مزبور در اندازه واقعی



ابرروی ترانزیستورها رادیاتور قرار ندهیم چون بهنگام کار ترانزیستورها گرم میشوند. این آمپلی فایر از ولتاژ ۶ تا ۲۴ ولت کار خواهد کرد. که ماکزیم قدرت را در ولتاژ ۲۴ ولت بابلندگوی ۴ اهم بخواهد داد. مقدار فرکانس خروجی دستگاه Frequency Responce از ۵ تا ۳۰ کیلو هرتز میباشد. مقدار پارازیت های مزاحم در این طرح Harmonic Distortion برابر ۰/۳ درصد است. در شماره آینده ۶ نوع طرح استاندارد برای "OP-AMP" ها به همراه چندین طرح عملی را ملاحظه خواهید نمود.

منبع تغذیه

حافظه  
اضطراری برای

مدار حافظه در اغلب دستگاهها از قبیل ساعت های دیجیتال و یا کامپیوتر با رفتن برق دچار اشکال میگردند زیرا تمام اطلاعات را از دست میدهند.

با استفاده از این دستگاه که بنام Data Sentry از طرف کمپانی جنرال الکتریک امریکا عرضه شده میتوان بین ۲/۴ تا ۳/۶ ولت تهیه کرد. این دستگاه که مانند باتری شارژشونده عمل میکند نیروی مورد نیاز حافظه را در هنگام رفتن برق تامین میکند.



موزیک



لایت

# سیستم بای رئیس نور

این دستگاه با دقت فراوان طراحی شده است و از اینرو بین موزیک و نور هماهنگی بوجود میآید با این دستگاه جالب و کامل و در عین حال مقرون به صرفه، موزیک را با عمق وابعادی وسیعتر احساس خواهیدکرد و در کنار دوستان و عزیزان، در پرئو رنگهای شادی بخش، ایام را شادمانهتر بسر خواهید برد.

قسمت اول

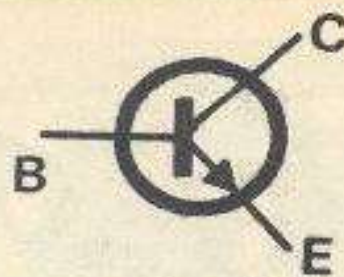
تریستور مانند ترانزیستور و دیود از جنس نیمه هادیها است مثلاً همانند دیو دارای دو پایه به نامهای کاتد و آنداست و جریان الکتریکی را تنها از یک جهت یعنی از آند بسوی کاتد عبور میدهد. اگر قطب آند یک دیود را به قطب مثبت یک باتری وصل کنیم جریان الکتریکی بآسانی و به طور کامل از مسیر دیود عبور میکند اما در یک تریستور بشرطی جریان الکتریکی از آند بسوی کاتد جریان می یابد که به پایه سوم آن یعنی گیت، ولتاژ کمی داده شود. به بیان دیگر اگر بین پایه گیت و پایه کاتد یک تریستور ولتاژ کمی برقرار کنیم تریستور همانند یک دیود و رکتیفایر (آداپتور) جریان زیادی از مسیر خود یعنی آند و کاتد عبور میدهد. به حداقل جریانی که لازمست بین پایه های گیت و کاتد برقرار شود تا تریستور به کار افتد، اصطلاحاً "جریان تحریک می گویند". (شکل ۱)

اکنون که به تفاوت اساسی دیود و تریستور پی بردید بهتر است از تفاوت های اساسی میان تریستور و ترانزیستور نیز آگاه شوید، درسطور زیر به طور خلاصه به تفاوت های مزبور اشاره شده است.   
اولاً جریان در ترانزیستورها بستگی کامل به

چون تشریح مدار همراه با چاپ نقشه و توضیحاتی که درباره تمام عناصر خواهیم داد، صفحات زیادی را دربر میگیرد بنابراین در سه شماره این مقاله را به اتمام می رسانیم تا خوانندگان عزیز بهتر با این سیستم جالب آشنا شوند.

## SCR - تریستور

مدار دستگاه اساساً از تعدادی مقاومت و خازن و چند SCR تشکیل شده است. به عبارت دیگر، مقاومتها و خازنها که قطعات شناخته شده ای هستند که در این دستگاه از ترکیب آنها بعنوان مدار تفکیک و تصحیح کننده استفاده میشود و فقط SCR می ماند که خوانندگان عزیز آشنائی کمتری با اینگونه عناصر الکترونیکی دارند. نظریه اهمیتی که SCR ها در مدارهای جدید الکترونیکی کسب کرده اند و همچنین با توجه به نقش مهمی که این قطعات الکترونیکی در مدار دستگاه موزیک لایت دارند. ابتدا به تشریح ساختمان و مشخصات آنها میپردازیم و سپس کارکرد SCR ها را در مدار دستگاه موزیک لایت مورد بررسی قرار میدهم.



## ترانزیستور در مقایسه با ترانزیستور



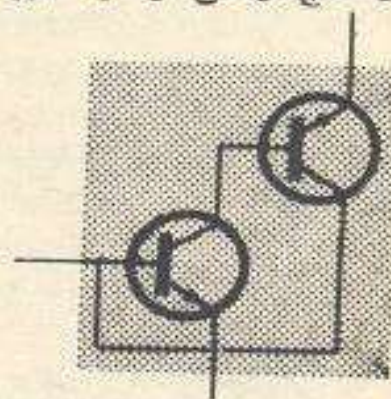
تجسم هرچند بطور کامل منطبق بر واقعیت نیست، اما میتواند برداشت ساده و روشنی از ساختمان SCR ها بدست دهد.

ابتدا در نظر بگیرید که بین آند و کاتد یک ولتاژ متناسب برقرار باشد. در حالت عادی دو ترانزیستور در حالت عدم هدایت قرار دارند زیرا B هر دو ترانزیستور آزاد است و در نتیجه جریانی از مسیر آند و کاتد نمی‌گذرد. اما اکنون به یک تجربه دست می‌زنیم به این ترتیب که به B ترانزیستور فرضی NPN (در سمت راست) ولتاژ کوچکی مثلاً یک ولت مثبت وارد می‌کنیم. بلافاصله جریان در این ترانزیستور برقرار میشود و چون C این ترانزیستور به B ترانزیستور PNP مربوط است، هدایت ترانزیستور PNP نیز به دنبال ترانزیستور قبلی (NPN) آغاز میشود. اکنون جریان بطور کامل در مسیر آند و کاتد SCR برقرار می‌شود و حتی با قطع شدن جریان B ترانزیستور NPN (یعنی قطع شدن جریان G در SCR) باز هم حالت هدایت SCR را ادامه خواهد یافت. ممکن است بنویسید آیا با یکبار تحریک، SCR همواره در حالت هدایت باقی می‌ماند و آیا دیگر راهی برای بازگشت دادن آن به حالت نخست وجود ندارد.

پاسخ این سؤال مثبت است، زیرا با طریق ایجاد تغییر در ولتاژ آند و کاتد میتوان SCR ها را به حالت عدم هدایت درآورد. اکنون که با ساختمان و تئوری کار SCR ها آشنائی پیدا کردید، درک نحوه کار دستگاه موزیک لایت کار ساده‌ای خواهد بود. و اینک به تشریح مدار و نحوه کار دستگاه خواهیم پرداخت.

ادامه دارد

وجود جریان در آنها دارد. اما در یک ترانزیستور یکبار که جریان کمی به GATE آن وارد شد، در مسیر آند - کاتد جریان شدیدی می‌گذرد که دیگر بستگی به جریان ورودی ندارد. ثانیاً ترانزیستورها می‌توانند ولتاژها و جریان‌های زیاد را بدون آنکه گرمای زیادی ایجاد کنند از خود عبور دهند، در حالی که ترانزیستورها اینچنین نیست. کلمه SCR از حروف اول سه کلمه متوالی Silicon - Controlled Rectifier تشکیل یافته است بنابراین SCR یک نیمه‌هادی از جنس سیلیکون است که کار آن بایک دیود قابل مقایسه است اما نه یک دیود معمولی، بلکه یک دیود رکتیفایر از جنس سیلیکون که در حالت عادی هیچ جریانی از خود عبور نمیدهد.



در شکل (۲) ساختمان داخلی یک SCR به نحوی ساده نشان داده شده است به بیان ساده میتوان گفت که یک SCR ترکیبی از دو نوع نیمه‌هادی P و N است که میتوان آنرا بصورت PNPN نشان داد (مانند ترکیب دو ترانزیستور) بنابراین با توجه به شکل (۲) میتوان مجسم کرد که یک SCR از دو ترانزیستور NPN و PNP تشکیل شده است که C اولی به B دومی و C دومی به B ترانزیستور اول متصل است این



# گوش الکترونیکی

نصب دستگاه ساندسویچ روی وسایل مستحکم نظیر اتوموبیل‌های اسباب بازی الکتریکی باعث میشود که این وسایل با رسیدن صدای سوت تا مدت معینی بکار افتاده و مجددا خاموش شوند. ولوم دستگاه باید در این مورد حساسیت را تا حدی کم کند که فقط صدای سوت شدیدتر را بکار اندازد.

## ساختمان دستگاه ساندسویچ

در شکل (۱) - دیاگرام فنی دستگاه ساندسویچ را ملاحظه می‌کنید در این دستگاه ترانزیستور  $Tr1$  عمل تطبیق امپدانس بلندگو را انجام داده و بکمک ترانزیستور  $Tr2$  امواج صوتی ورودی را تقویت می‌کنند.

سپس ترانزیستور  $Tr3$  که بصورت امپدانس مشترک در مدار قرار گرفته تقویت بیشتری را موجب میشود که حاصل آن در خروجی ترانسفورمر  $HT330$  بدست می‌آید.

جریان صوتی که متناسب است توسط دیودهای  $D1$  و  $D2$  بطور تمام موج یکسو شده و سپس ترانزیستور  $Tr4$  را تحریک مینماید ترانزیستور  $Tr4$  پس از هر بار تحریک باعث بکار افتادن مدار تایمر که از ترانزیستورهای  $Tr5$  و  $Tr6$  تشکیل میگردد.

زمان تاخیر تایمر مقدار مقاومت  $R6$  است که قبلا راجع به آن توضیح داده‌ایم. و هر بار که صدائی در محیط دستگاه ایجاد شود زمان تایمر از نو آغاز میگردد.

خازن  $C5$  بعنوان صافی ولتاژ باتری در مدار قرار گرفته و ولوم  $VR$  کنترل تقویت صوت ورودی دستگاه را عهده‌دار می‌باشد.

## لیست قطعات:

$HT 330$  - ترانسفورمر رابط با امپدانس ۶ کیلو اهم به ۲ کیلو اهم

$K$  - رله ۶ ولت ۷۵ اهم

$C1 = 10$  میکروفاراد

$C2 = 2/2$  میکروفاراد

$C3 = 10$  میکروفاراد

$C4 = 33$  میکروفاراد

$D1$  و  $D2$  دیود ۱۸۴۰۰۱

$SW - VR$  کلید ولوم ۵ کیلو اهم

$L.S$  بلندگوی ۸ اهم یک عدد.

میکروفاراد  $C5 = 220$

اهم  $R1 = 150$

کیلو اهم  $R2 = 10$

کیلو اهم  $R3 = 470$

اهم  $R4 = 100$

کیلو اهم  $R5 = 820$

کیلو اهم  $R6 = 820$

اهم  $R7 = 10$

$Tr1$  و  $Tr2$  و  $Tr3 = 56 SB 2$  مشابه آن

$Tr4 = BC 108$

$Tr5 = 56 SB 2$

$Tr6 = BC 108$





ترجمه از: علی مهرپویان (مهندس الکترونیک)

# حرارت سنج دیجیتالی

برای تهیه B.C.D (Binary Coded Decimal) از کمیت‌های آنالوگ (Analogue) بمنظور نمایش هفت تکه‌ای (Seven Segment display) مدار مبدل آنالوگ به دیجیتال مورد نیاز است. در گذشته این کار با تعداد زیادی از عناصر مجزا و مجتمع امکان پذیر بود که برای سازنده اسباب الکترونیک که از این روش استفاده میکرده‌اند مسائل زیادی را موجب میشد. حال بادر دست بودن 1.C (Siliconix LD130 CMOS) تبدیل نمودن آنالوگ به دیجیتال با کمک آن و تعداد کمی عناصر مدار اضافی اجرا میشود. عملیات متعدد و پیچیده را میتوان با کمک چند عنصر انجام داد. از LD 130 میشود برای اندازه‌گیری درجه حرارت، ولتاژ، جریان، مقاومت، شدت صوت، سرعت دورانی، بعنوان مثال هر کمیت فیزیکی که قابل تبدیل به ولتاژ باشد میتوان استفاده نمود و سپس عملیات دیجیتالی روی آن انجام میشود.

در این مقاله ساخت یک دماسنج دیجیتالی که دارای مشخصات زیر است توضیح داده میشود.

## مشخصات

حدود اندازه گیری درجه حرارت

99.9C ± تا 99.9C - تبدیل کننده‌ی

حرارت به تغییرات ولتاژ دیود اتصال PN نحوه نشان دادن درجه حرارت سه عدد هفت

تکه‌ای کمترین فاصله بین دو درجه حرارت 0.1C درجه حرارت خارج از حد اندازه‌گیری با

خاموش و روشن شدن مشخص میشود.

علامت منفی با (Light Emitting Diode) L.E.D مشخص میشود.

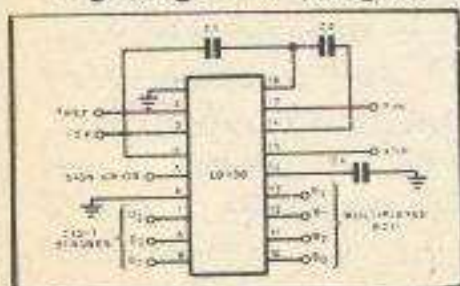
HP7 - 4X1.5V) 6V

منبع تغذیه

منبع تغذیه

ابتدا مدار روی Veroboard ساخته شده که نتایج‌اش

رضایتبخش بود اما با مدار چاپی کارش بهتر بود.

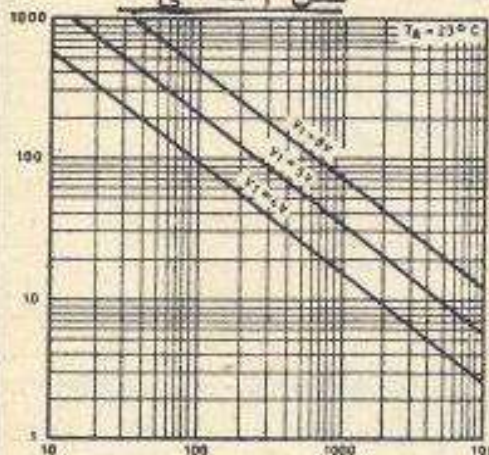


شکل ۱

جزئیات طرز کار داخل LD130 در اینجا توضیح داده نخواهد شد اما در نوشته‌های مربوط به طرز کار Siliconix این مطلب آمده است. همانگونه که از شکل (۱) برمیآید LD130 دارای 18 پین D.I.L (Dual-In-Line) است که مصرف قدرت آن همانند همه المان‌های CMOS کم است (۲۵۰ میلی وات در  $\pm 5$  ولت منبع تغذیه) حد پائین ولتاژ تغذیه  $\pm 4.3V$  و حد بالای آن  $\pm 8V$  (با 60 میلی وات مصرف). دو ولتاژ تغذیه باید برای عمل درست بآید در حد  $1.5V$  قرار بگیرد.

شمارش داخلی از طریق یک اسیلاتوریکه با خازن  $C4$  که بین پین 14 و زمین وصل شود براه میافتد انجام میشود. این خازن همراه با خازن  $C1$  سرعت نمونه برداری مدار را تعیین می‌کند. در عمل  $1.0C$  از ولتاژ آنالوگ نمونه برمی‌دارد و مقدارش را بصورت دیجیتالی با سرعت نمونه برداری  $f_{osc}/6144$  نمایش میدهد.

فرکانس اسیلاتور بصورت تابعی از  $C4$  برای مقادیر مختلف ولتاژ منبع تغذیه  $V1$  در شکل (۲) نشان داده شده است. بنابراین برای ولتاژ  $V1=5V$   $C4=0.001F$  فرکانس اسیلاتور 30KHZ است. بنابراین نمونه برداری در حدود 5HZ است.



# DIGITAL

# THERMOMETER

مقدار خازن انتگرالتر  $C1$  بایستی بطور تقریبی مطابق معادله انتخاب شود یعنی  $C1$  بایستی در حدود  $0.02 \mu F$  باشد. مقدار خازن صفر خودکار بایستی  $0.1 \mu F$  باشد.

علامت مثبت منفی و علامت خارج حد اندازه‌گیری در پین شماره ۵ ظاهر میشود و ورودی آنالوگ به پین شماره ۱۶ وصل میشود و یک ولتاژ مبناء ( $V_{ref}$ ) در پین شماره ۲ مورد نیاز است خروجی‌های مولتی پکس شده در پین ۱۰ تا ۱۳ و سیگنالهای جارو کننده دیجیتالی در پین ۷ و ۸ و ۹ مطابق شکل ۳ وصل میشوند.

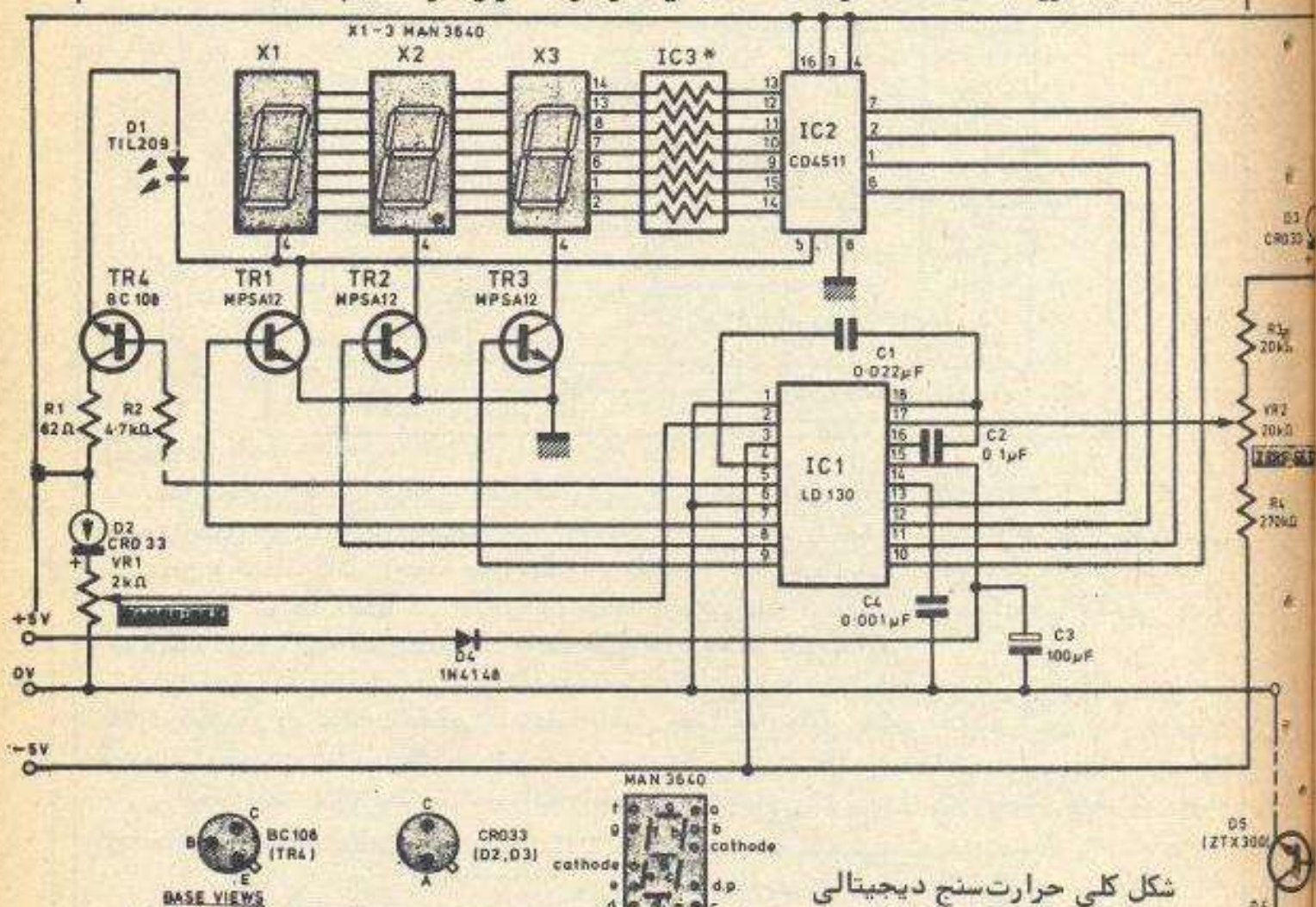
عمل مدار

مدار کامل دماسنج دیجیتالی بدون وجود منبع تغذیه در شکل ۳ نشان داده شده است. ولتاژ مبناء با استفاده از دیود رگولاتر جریان که بطور پری با پتانسیومتر  $VR1$  قرار گرفته تهیه شده است، که سروسط آن به پین شماره ۲ وصل شده است. این رگولاتر جریان بخصوص دارای ضریب حرارتی صفر بوده و در نتیجه  $VR1$  قادر است ولتاژ مبناء پایدار  $-V_{ref}$  را ترلیه نماید. در تمام هفت تکه‌ای نمایش داده شده با پین‌های ۷، ۸، ۹ از طریق ترانزیستورهای Buffer دارلینگتون جریان از نوع NPN جارو می‌شوند.

دارلینگتون‌های با بهره زیاد مورد استفاده قرار گرفت ( $50,000$ ) گرچه سازنده ممکن است از زوجهای مجزا ترانزیستورهای NPN برای عمل مشابه استفاده کند. دیود تابنده نور  $L.E.D$  ( $D1$ ) مشخص کننده علامت منفی درجه حرارت است که بوسیله ترانزیستور  $TR4$  تحریک میشود.

تکه‌های ارقارم کاتد مشترک 3 تا  $X_{01}$  بوسیله  $IC_2$  از طریق مقاومت‌های محدودکننده جریان  $IC_3$  تغذیه میشوند. برای افزایش روشنایی این مقاومت‌ها ممکن است به ۱۰۰ اهم کاهش داده شود و البته مقاومت‌های جداجد  $0.25W$  میشد استفاده شود. تبدیل‌کننده گرما به ولتاژ

بشرط اینکه جریان بایاسی مستقیم خیلی بیشتر از جریان اشباع با یاس معکوس باشد. ولتاژ دوسر دیود اتصال  $PN$  که با جریان ثابت بایاس شده باشد بصورت تقریبی  $2.2mV/C$  - تغییر می‌کند در نتیجه به یک وسیله تبدیل‌کننده خطی درجه حرارت به ولتاژ بدل میشود  $D_5$ . مقداری از ولتاژ و البته به درجه حرارت در دوسر این  $Sensor$  بوسیله  $R_3$  و  $VR_2$  و  $R_4$  که تقسیم‌کننده ولتاژ هستند انتخاب میشود. یکی از سرهای آن به سرنغی منبع تغذیه منفی وصل شده است بمنظور اینکه  $VR_2$  قادر باشد تا مقیاس صفر درجه حرارت را تنظیم کند.

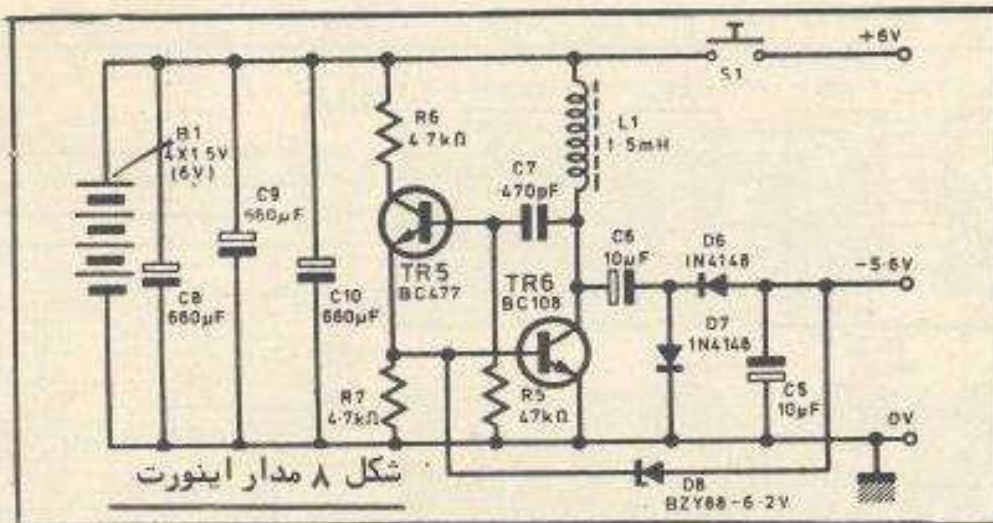


شکل کلی حرارت سنج دیجیتالی برای عمل درست و پایدار دماسنج، بایستی  $LD130$  مجهز به منبع تغذیه مثبت پایدار کوتاه مدت باشد. همانگونه که از شکل (۲) ملاحظه می‌کنید کوچکترین تفسیر در ولتاژ تغذیه موجب تفسیر چشم‌گیر در فرکانس اسیلاتور  $f_{osc}$ ، که در نتیجه باعث میشود که اعداد نمایش داده شده پایدار نباشد و بازی‌کننده تغییرات ولتاژ تغذیه مثبت که بوسیله  $LD130$  دیده میشود از جریان‌هاییکه بوسیله ارقام کشیده میشود ناشی میشود. این جریان از 4 میلی آمپر موقعیکه رقم‌ها تاریک هستند تا 12mA برای هررقمی که 8 را نشان میدهد تفسیر می‌کند. این جریان‌ها موقعیکه از امیدانس باطری و مسیری مدار چاپی عبور می‌کند سبب میشود که ولتاژیکه در پین 15  $LD130$  دیده میشود تفسیر کند. کمی عدم کوپلاژ  $ac$  در این پین بوسیله

دیود  $D4$  و خازن  $C3$  انجام گرفته است.

توجه داشته باشید این عمل ولتاژ تغذیه‌ای را تهیه می‌کند که  $0.6$  ولت کمتر از نیروی  $3$  که باتری است. طرح مدار دوم پایداری نمایش ارقام را تضمین می‌کند اگر برگشت آنالوگ زمین بین  $1$  مربوط به  $LD130$  مستقیماً به اتصال زمین منبع تغذیه یعنی منفی باتری وصل شود. بجای اینکه از باتری جداگانه برای ولتاژ تغذیه منفی نسبت به زمین سیگنال آنالوگ مورد نیاز  $LD130$  استفاده شود از یک معکوس کننده برای تهیه  $-5.6$  ولت نسبت به سر منفی باتری استفاده می‌شود.

مدار معکوس کننده که مناسب این کار باشد در شکل  $8$  نشان داده شده است. ولتاژ خروجی که از ولتاژ زیر دیود  $D8$  مقدار  $0.6V$  کم شود حاصل می‌شود  $-5.6V$  خواهد شد.

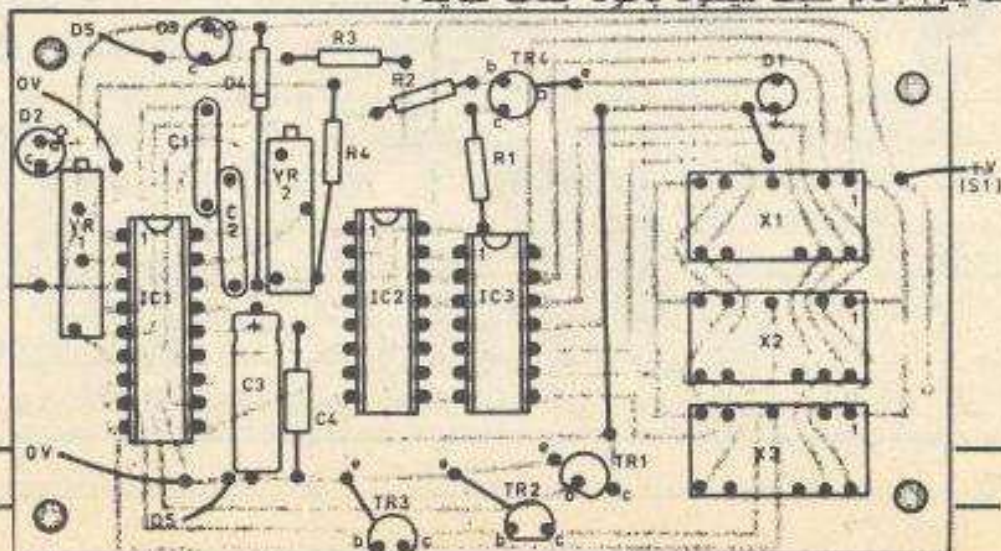


شکل ۸ مدار اینورت

مونتاژ

مدار چاپی طوری طراحی شده که بشود کاملاً در داخل جعبه  $120 \times 65 \times 40$  mm جای بگیرد. چهار باتری  $1.5V$  ماشین محاسبه مدار و قسمت نمایش ارقام را تغذیه می‌کند و این باتریها درست در عرض و قسمت پائین جعبه جای می‌گیرد. یک جا باتری چهارتایی برای بدست آوردن ترمینال از هم جدا شونده اینها در داخل دو قطعه  $SRBP$  جای گرفتند و در امتداد لبه داخلی جعبه چسبانده شوند. این عمل باتری‌ها را در جای خود محکم نگه‌می‌دارد.

برد اصلی با کمک پیچ در بالا نگهداشته شده است. نقشه مدار چاپی و طرز قرار گرفتن عناصر مدار در شکل  $9$  و  $10$  داده شده است. قسمت پائین جعبه مدار چاپی معکوس کننده را نیز مدار چاپی و نحوه قرار گرفتن عناصر مدار معکوس کننده در شکل  $6$  و  $7$  داده شده است. این برد شامل سه خازن الکترولیت نیز است تا تغییرات ولتاژ روی سیمهای  $LD130$  را که بوسیله تغییرات وسیع جریان نمایش ارقام سبب می‌شود بخود جذب نماید.



بقیه در ص ۶۷

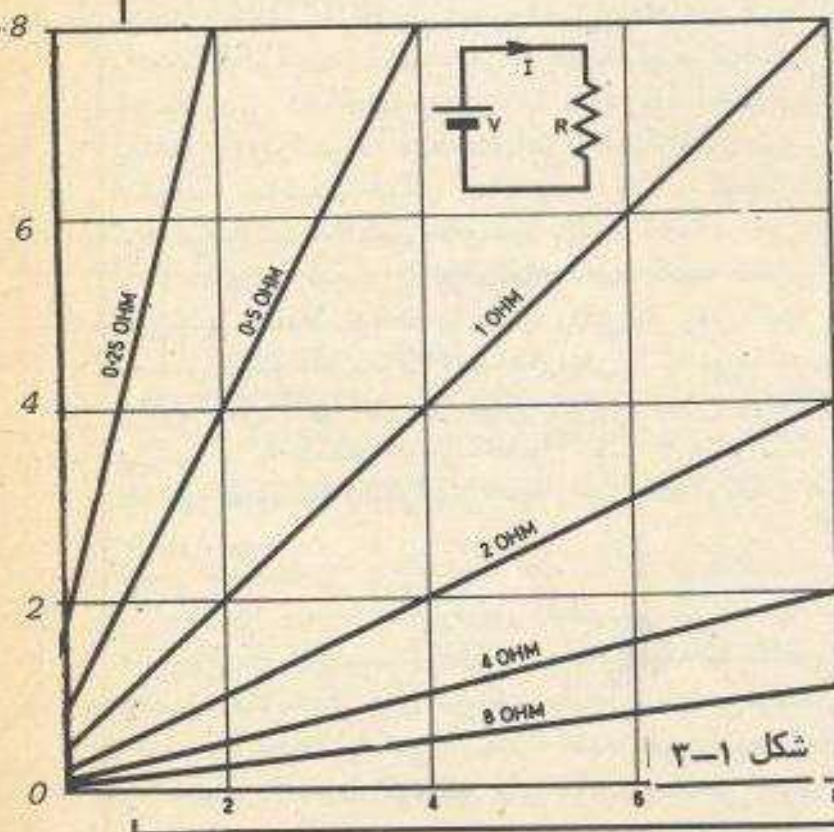
# آموزش الکترونیک به زبان ساده

در این قسمت درباره مقاومتها و خازنها بحث می شود.

جریان الکتریکی شبیه جریان مایعات میباشد، ۲ اهم جریان ۴ آمپری برقرار خواهد کرد یعنی همانگونه که آب از لوله جریان می یابد جریان حاصل ضرب جریان در مقاومت برابر ولتاژ می باشد. الکتریکی نیز در هادیها جریان می یابد.

میدانید که آب در هنگام عبور از مسیر خود با مقاومت کانال یا لوله های که در آن جریان دارد روبرو میشود و هرچه لوله تنگتر باشد مقاومتش در مقابل آب بیشتر می باشد و عبور جریان مشکل تر میشود و برای اینکه همانقدر آب که از مسیر معمولی می گذرد از مسیر تنگ هم بگذرد بایستی فشار آن زیادتر گردد. در یک مدار الکتریکی ولتاژ باتری شبیه (معادن) فشار آب و مقاومت الکتریکی شبیه مقاومت لوله یا مسیر عبور آب می باشد و از روی تشابه میتوان گفت: همانطور که لوله های با قطر کم که در مقابل جریان آب مقاومت بیشتری از لوله های گشادتر از خود نشان میدهند، سیم های با مقطع کم هم در مقابل جریان الکتریکی مقاومت بیشتری نسبت به سیم های با مقطع بیشتر دارند. هرگاه یک مقاومت را در مداری که یک منبع ولتاژ وجود دارد قرار دهید مشاهده خواهید کرد که چطور در مقابل جاری شدن جریان مانع می کند (توسط آمپر متر)، این کمیت مقدار مقاومت یا رزیستانس نامیده میشود. هرچه طول سیم بیشتر شود مقدار مقاومت آنهم بیشتر خواهد بود و بطور خلاصه مقدار مقاومت یک هادی با طول سیم نسبت مستقیم و با سطح مقطع سیم نسبت عکس دارد یعنی هرچه سیم کلفت تر باشد در مقابل جریان الکتریکی مقاومت کمتری دارد.

رابطه سه کمیت جریان، ولتاژ و مقاومت در شکل ۱-۲ آمده است خط یک اهم را در نظر بگیرید ملاحظه می کنید با ولتاژ ۸ ولت جریان ۸ آمپری خواهید داشت و همین ۸ ولت در مقاومت



شکل ۱-۲

| باند اول   | باند دوم   | باند سوم       | باند چهارم |  |
|------------|------------|----------------|------------|--|
| 1st figure | 2nd figure | Multiplier     | Tolerance  |  |
| 0          | 1          | x1             | 1%         |  |
| 1          | 2          | x10            | 2%         |  |
| 2          | 3          | x100           |            |  |
| 3          | 4          | x1000          |            |  |
| 4          | 5          | x10,000        |            |  |
| 5          | 6          | x100,000       |            |  |
| 6          | 7          | x1,000,000     |            |  |
| 7          | 8          | x10,000,000    |            |  |
| 8          | 9          | x100,000,000   |            |  |
| 9          |            | x1,000,000,000 | 5%         |  |
|            |            | x10            | 10%        |  |
|            |            | x100           |            |  |
|            |            |                |            |  |

Examples: Red—violet—orange—brown = 27kΩ, 1%  
Brown—black—gold—red = 10, 2%

مهندسی برای دقت زیاد پول زیاد باید داد. بهمین دلیل مقاومتها با مقادیر دقیق خیلی گران تمام میشوند. خوشبختانه در بیشتر مدارات مقدار خیلی دقیق لازم نیست مثلاً اگر در مداری مقاومت ۱۰۰ اهمی لازم باشد میتوان از مقاومت ۱۱۰ اهمی یا ۹۰ اهمی هم استفاده کرد و همان نتیجه را گرفت. بنابراین با این حساب احتیاجی به مقادیر دقیق مقاومتها نداریم و بهمین جهت هم مقدار مقاومتها را با یک درصد تفاوت بیان می کنند. این درصد تفاوت تولرانس (Tolerance) گفته میشود و معرف درصد امکان اختلاف مقدار بیان شده با مقدار واقعی مقاومت در مدار میباشد. مثلاً یک مقاومت ۱۰۰ اهم با تولرانس ۵ درصد می تواند مقاومتی بین ۹۵ تا ۱۰۵ اهم داشته باشد. مقادیر استاندارد - یکی از اولین چیزهایی که در

مدارات الکترونیکی توجه هر مبتدی را جلب می کند مقادیر مقاومتهاست که همه مقادیر مشخصی مثل ۲۷ کیلو اهم ۸۲ اهم ۵/۶ مگا اهم دارند. این اعداد کاملاً انتخابی هستند.

اکثر مقاومتها که معمولاً بکار میروند شامل اعداد زیرند که به سری E12 معروفند: ۱۰/ ۱۲/ ۱۵/ ۱۸/ ۲۲/ ۲۷/ ۳۳/ ۳۹/ ۴۷/ ۵۶/ ۶۸/ ۸۲/ معروفند: ۱۰/ ۱۲/ ۱۵/ ۱۸/ ۲۲/ ۲۷/ ۳۳/ ۳۹/ ۴۷/ هر عدد در این سری تقریباً ۲۰ درصد از عدد قبلی بزرگتر است، بنابراین شما براحتی میتوانید آنها را بخاطر داشته باشید. از طرف دیگر می توانید هر مقاومتی که احتیاج دارد با ۱۰ درصد اختلاف که همان تولرانس مقاومت هم می باشد از این سری انتخاب نمایید. برای مقادیر بزرگتر و کوچکتر شما می توانید مقادیر مقاومتها را در اعداد ۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰، ۱۰۰۰۰ ضرب یا براینها تقسیم کنید مقدار مقاومتها معمولاً توسط نوارهای رنگی در روی آنها مشخص میشود که معرف اعداد از صفر یا نه می باشد بمالید، اما خازن تا مدت قابل ملاحظه ای می تواند و تولرانس آنها نیز با نوار چهارم نشان داده بار خود را نگه دارد. می شود. با استفاده از جدول ۱-۳ میتوانید اکثر خازنها طوری ساخته شده اند که بتوان بار مقادیر مقاومتها و تولرانس آنها را بدست آورید. را در یک فضای کوچک ذخیره کرد. همانگونه که گفته شد بار را میتوان در عایقها ذخیره نمود. در خازنها نیز اغلب از یک ورقه مواد عایق مثل کاغذ یا پلاستیک برای انبار کردن بار استفاده می شود. اتصالات خازن را با قرار دادن ورقه های هادی در بین عایقها بوجود می آورند (شکل ۲-۳) خورده کاغذها را بخود جذب کند. می دانید که عایق بین صفحات بنام دی الکتریک (dielectric) می باشد که در حقیقت پلاستیک تا مدت کوتاهی بار خود را نگه می دارد

پس از این مدت دوباره بایستی آنها را به دستکش مشخص میشود که معرف اعداد از صفر یا نه می باشد بمالید، اما خازن تا مدت قابل ملاحظه ای می تواند و تولرانس آنها نیز با نوار چهارم نشان داده بار خود را نگه دارد. می شود. با استفاده از جدول ۱-۳ میتوانید اکثر خازنها طوری ساخته شده اند که بتوان بار مقادیر مقاومتها و تولرانس آنها را بدست آورید. را در یک فضای کوچک ذخیره کرد. همانگونه که گفته شد بار را میتوان در عایقها ذخیره نمود. در خازنها نیز اغلب از یک ورقه مواد عایق مثل کاغذ یا پلاستیک برای انبار کردن بار استفاده می شود. اتصالات خازن را با قرار دادن ورقه های هادی در بین عایقها بوجود می آورند (شکل ۲-۳) خورده کاغذها را بخود جذب کند. می دانید که عایق بین صفحات بنام دی الکتریک (dielectric) می باشد که در حقیقت پلاستیک تا مدت کوتاهی بار خود را نگه می دارد

خازنها وسیله ذخیره بار الکتریکی می باشند. بارجوع به الکتریسته ساکن می دانید که با مالش یک میله پلاستیکی روی دستکش باردار شده می تواند خورده کاغذها را بخود جذب کند. می دانید که عایق بین صفحات بنام دی الکتریک (dielectric) می باشد که در حقیقت پلاستیک تا مدت کوتاهی بار خود را نگه می دارد

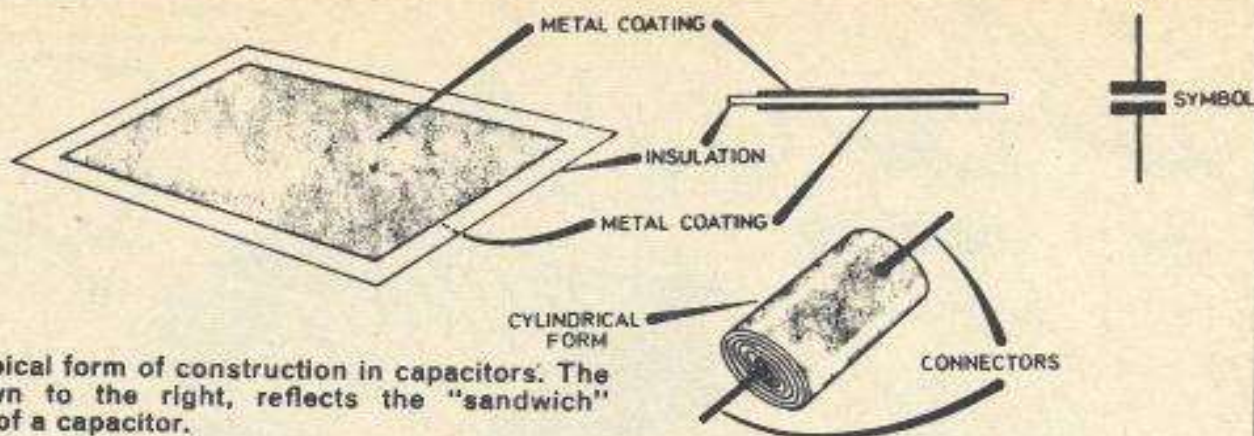


Fig. 3.2. A typical form of construction in capacitors. The symbol shown to the right, reflects the "sandwich" construction of a capacitor.

۴- (ج) ۳/۳ میکروفاراد - شیمیایی .  
حال سئوالات این قسمت :

۱- اگر  $V=20$  ولت  $I=10$  آمپر باشد  
مطلوبست محاسبه مقدار مقاومت .

۲- اگر  $I=2$  آمپر و  $V=20$  باشد مقاومت  
چقدر است ؟

۳- جریان ۵ آمپری در یک مدار جریان دارد  
که مقاومت مسیر ۱۰ اهم می باشد ولتاژ چقدر  
است ؟

۴- اگر ولتاژ ۱۲ ولت به دوسر مقاومت ۳ اهمی  
اعمال شود جریان چقدر خواهد شد .

۵- مطلوبست محاسبه مقدار جریانی که از  
مقاومت ۴۶ اهمی می گذرد اگر ولتاژ اعمال شده  
۲۳ ولت باشد .

هادی است که اجازه میدهد میدان الکتریکی عبور  
کند .

جریان الکتریکی نمیتواند از خازن عبور کند  
زیرا عایق جلوی آنرا می گیرد . اگر یک باتری به  
دوسر خازن وصل گردد خازن تا ولتاژ باتری شارژ  
می شود و در اینحال اگر باتری را برداریم خازن  
در این شارژ باقی می ماند . یک خازن شارژ شده  
شبهه یک باتری عمل می کند و اگر به یک مقاومت  
وصل گردد دبار ذخیره شده سبب جاری شدن جریان  
در مسیر می گردد .

تفاوت فاحش خازن با باتری اینست که باتری  
می تواند مدام در مسیر جریان ثابتی بفرستد تا  
خالی گردد ولی خازن نمی تواند چنین کاری کند  
بلکه خازن یک مرتبه جریان از بین میرود .  
حال پاسخ به سئوالات قسمت دوم :

"جوابها در شماره بعدی"

۱- طرف کاند (ج)

۲- (ب) - در آخر سرد مدار قرار گذاشته شوند .

۳- (الف) ۴ ولت

ادامه دارد .

### ...سیستم های کامپیوتری بقیه از ص ۳

اگر چه این سیستم هم اکنون

در اختیار یکی از سازمانهای ماست ولی استفاده های که از آن میشود فقط برای چند ساعت و برابر  
همان واحد است ، در حالیکه این سیستم میتواند یک شبکه ی ارتباطی بوسیله ی (ترمینال) بین  
تمام ادارات و سازمانها بوجود آورد و در نتیجه کامپیوترهای موجود (کرایهای و یا خریداری شده)  
به صاحبان آن برگشت داده شود .

هم اکنون ما چندین مرکز کامپیوتری در دانشگاهها داریم که مناسبانه از آن استفاده ی مستعمر  
بعمل نمی آید .

بنابراین ما پیشنهاد می کنیم که مسئولان دانشگاههای ما و بخشهای دولتی و خصوصی که در  
این امر مهم صاحب نظرند دورهم جمع شده سیستمهای کامپیوتری خود را در یک برنامه ریزی  
مدون و پرتحرک تنظیم و از سیستمهای بزرگ و پر خرج موجود خود بسود ملت ایران بهره برداری  
کنند تا بدین طریق کار عاقلانه و بسود مردم وطن ما انجام شده باشد و جلوی زیان فعلی گرفته شود .

# راه فرار را پیدا کنید



## یک بازی الکترونیکی بسیار جالب

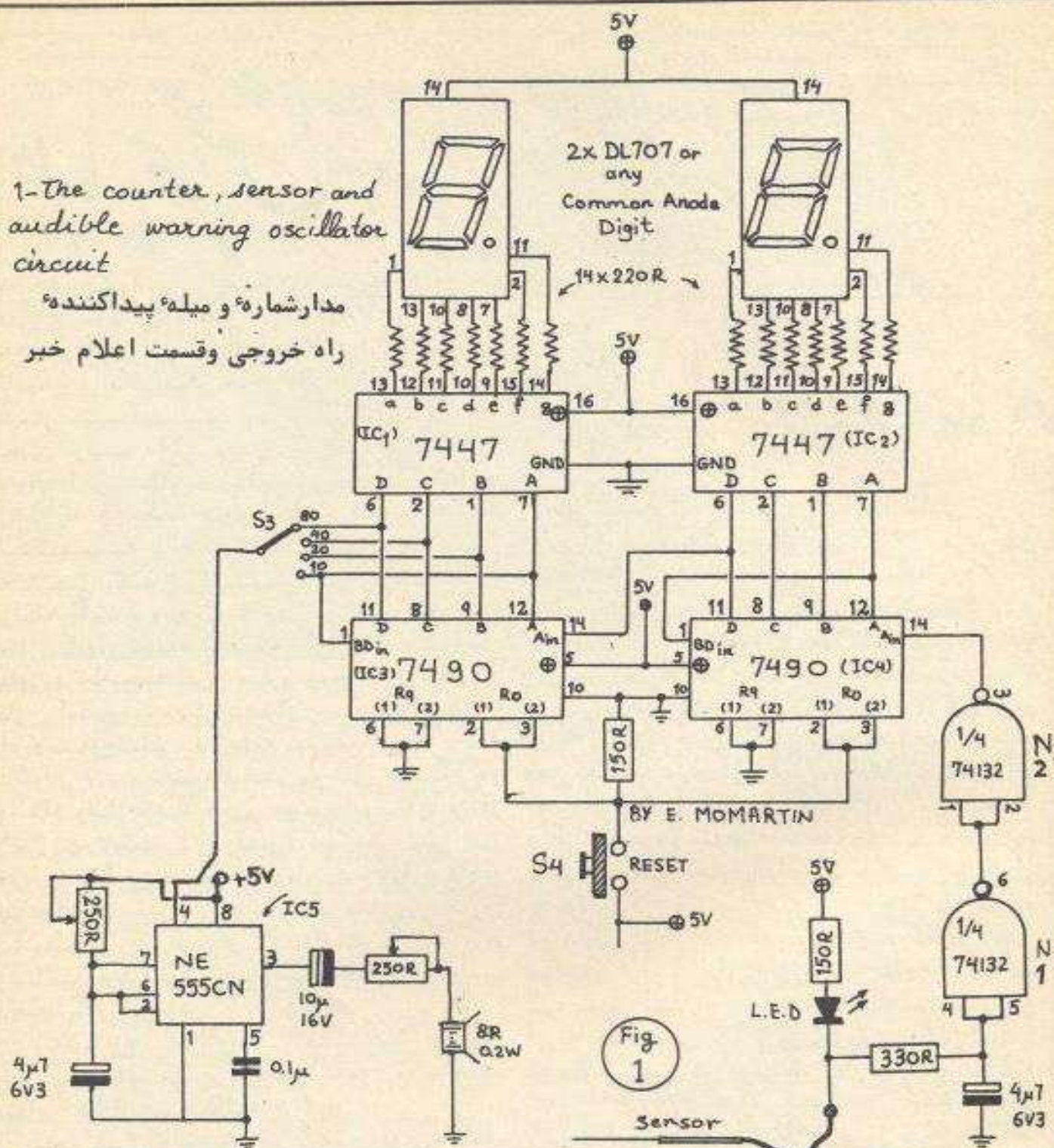
مسلمانا بحال در صفحه سرگرمی مجلات بازیهای را دیده‌اید که از راههای پریچ و خم تشکیل شده و شما باید راه خروج را از میان آنها پیدا کنید و به مقصد تعیین شده برسید. بازی که در اینجا میبینید، در اصل همان بازی است با یک تفاوت که اینجا از وسایل الکترونیکی استفاده میکنید، در بازی غیر الکترونی معمولاً حساب دفعاتی را که به راه غلط رفته‌اند نگاه نمیدارند در حالیکه یک قسمت از مدار این دستگاه به اینصورت کار میکند که در ازای هر راه غلط، یک امتیاز منفی به حساب بازیکن میگذارد و بر روی دیزیت‌هایی نشان میدهد. حداکثر تعداد اشتباهات را میتوان به کمک LED در شکل (۱)، ۱۰ - ۲۰ - ۴۰ و یا حتی ۸۰ انتخاب کرد. اگر شخص بازیکن نتوانست قبل از تعداد تعیین شده به مقصد برسد آلازم دستگاه صدا در آمده و اعلام میکند بازیکن بازی را باخته. بازیکنها میتوانند با مقایسه امتیازات منفی هر کدام برنده را بشناسند - قسمت اصلی بازی از یک صفحه بازی ساخته شده که روی آن تعدادی میخ یا پونز کوبیده شده و تمام میخهایی که مسیر صحیح را تشکیل میدهند به ولتاژ مثبت وصل شده‌اند در حالیکه دیگران به خط منفی و میله پیدا کننده، اگر راه صحیح را دنبال کند ولتاژ آن بالا میماند ولی به محض رفتن به راه غلط روشن و یک امتیاز منفی به حساب گذاره میشود.

مدار الکترونیکی بازی

قسمت اعظم دستگاه از دوشمارنده تشکیل شده که دیگرام آن را در شکل (۱) ملاحظه میکنید. میله پیدا کننده راه خروجی را میتوان از میخ، فیش گوشی رادیو یا چیزی مشابه تهیه کرد. این میله به ورودی یک *Schmitt trigger* وصل است مربوط به آی - سی 74132. مادامی که ورودی این گیت در ولتاژ بالاست یا بیکار است (به زمین وصل نیست) خروجی گیت  $N2$  نیز در ولتاژ بالاست ولی هنگامی که به منفی وصل شد ولتاژ ورودی  $N1$  و در نتیجه ولتاژ خروجی  $N2$  پایین میاید و بنابراین یک پالس به ورودی اولین شمارنده تغذیه میشود  $IC4$ . شبکه فیلتری که از خازن  $47\mu$  و مقاومت  $330R$  در اطراف  $N1$  درست شده باعث میشود که هنگام وصل شدن میله پیدا کننده به نقاط نادرست در اثر جرقه‌های احتمالی شمارنده بی‌دلیل امتیاز منفی به حساب بازیکن نگذارد. وقتی که شمارنده به یک عدد انتخاب شده میرسد که بعنوان حداکثر امتیاز منفی انتخاب شده بوسیله  $S3$  در آنصورت خروجی مربوط به آن عدد از  $IC3$  در ولتاژ بالا قرار میگیرد باعث میشود که آی - سی تایمر  $IC5$  که بصورت یک مولتی ویراتور مونوستانیل بسته شده بکار بیفتد و نوسانی تولید کند که بوسیله بلندگو شنیده میشود و بدینترتیب اعلام میکند که بازیکن بازی را باخته و البته میتوان بوسیله مقاومت متغیر  $250R$  که در مسیر بلندگو است بلندی صدای آن را بدلولخواه کم و زیاد کرد. شمارنده‌ها در اول بازی

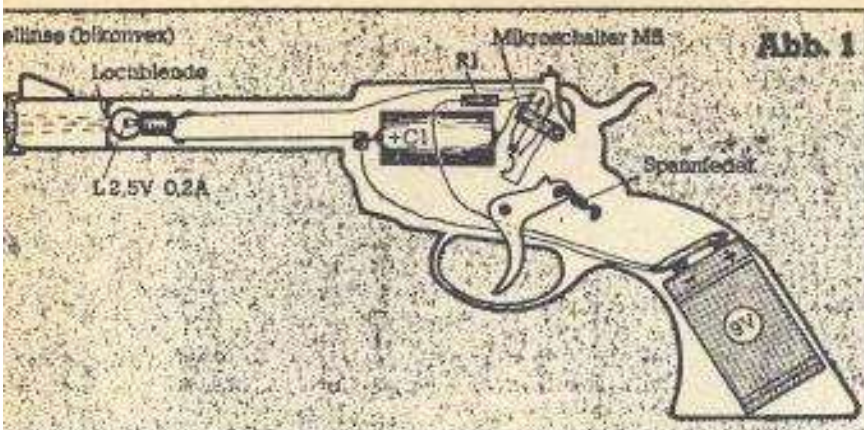
1- The counter, sensor and audible warning oscillator circuit

مدار شماره و میله پیداکننده  
راه خروجی و قسمت اعلام خبر



صفر میشوند. دو آی - سی درایور (Driver) از نوع 7447، خروجی BCD شمارنده‌ها را تبدیل به نماد دهدهی میکند تا بوسیله دیزیتها نمایش داده شوند. خروجیهای متفاوت

یک بازی از این نوع فقط با یک راه خروجی بزودی جذابیت خود را از دست میدهد به همین دلیل در این مدار با چند گیت معمولی سعی شده که این اشکال برطرف شود و برای نیل به این مقصود خروجیهای مختلفی در نظر گرفته شده که میتوان در هر بازی از راههای مختلف استفاده کرد. ولی هیچکدام از این خروجیها در یک زمان، آنطور که قاعدتا میبایستی باشند به ... بقیه در ص ۷۸



# طپانچه پخش اشعه

طپانچه پخش اشعه برای بازی و مسابقه

برای سرگرمی شخصی و یا میهمانان دعوت شده در پارتی و شب نشینی، میتوان با قطعات مکانیکی و الکترونیکی، برای جوانان و نوجوانان برنامه‌نامه تیراندازی کاملاً بی‌خطری ترتیب داد. بجای یک طپانچه، میتوان بخوبی از یک هفت تیر پلاستیکی بازجه استفاده کرد، که هیچگونه تیری رها نمیکند بلکه فقط اشعه و نور پخش کنند.

خازنی که در مدار قرار گرفته و بوسیله کلید، در حال عادی جریان پر شدن آن خازن تا مین میشود، همینکه بمش هفت تیر فشار بیاورید، بوسیله همین میکروسویچ  $MS$  (شکل ۱) خازن الکترولیت شارژ شده  $C1$ ، در یک لحظه از راه لامپ روشنائی  $L$  تخلیه میشود.

برای لامپ نامبرده خطر سوختن نیست، در حالیکه ولتاژ تخلیه خازن چند برابر میزان ولتاژ لامپ ( $2.5/2$  ولت  $5/2$  آمپر) میباشد، زیرا این جریان فقط مدت بسیار کوتاه چند هزارم ثانیه خواهد بود. پس از هربار تیراندازی، خازن الکترولیت، بسرعت از راه مقاومت محافظ  $R1$  و کنتاکت میکروسویچ و بوسیله باطری ۹ ولتی مجدداً شارژ میشود.

(شکل ۶). در انتخاب هفت تیر، بایستی سعی کنید هفت تیری انتخاب کنید، که براحتی بتوان آنرا از هم جدا کرد.

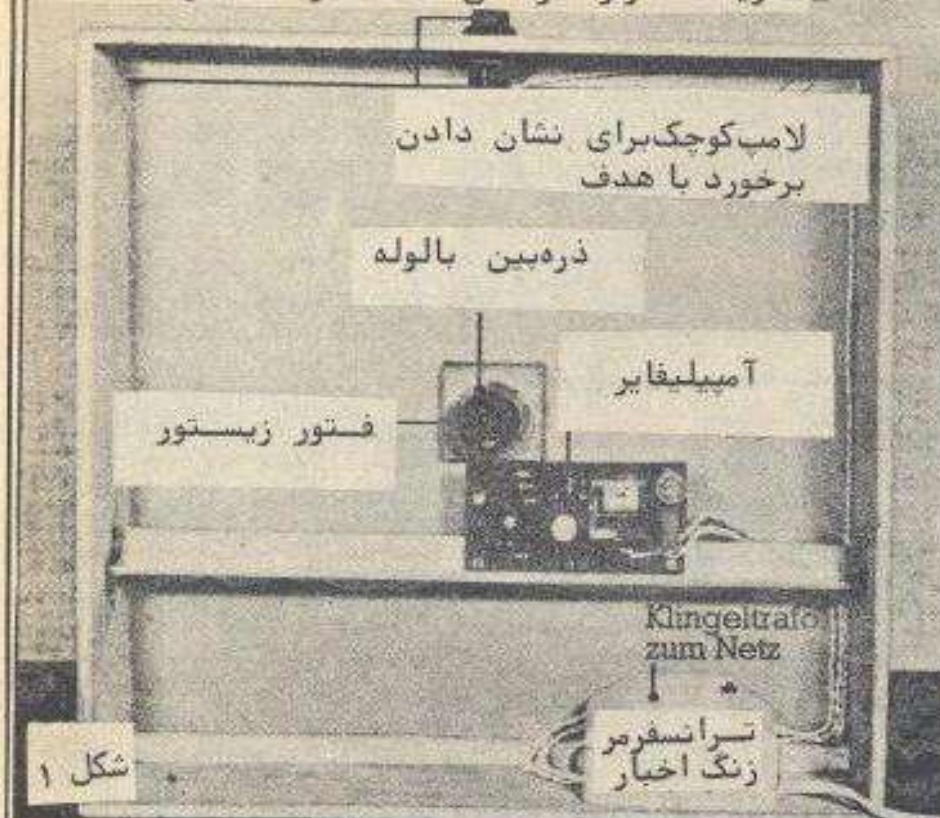
هفت تیری که ما انتخاب کردیم، نوع مارشال است که در بسیاری از مغازه‌های اسباب بازی فروشی موجود است، و خیلی ارزان میتوان خرید. پس از تهیه آن، در قسمت دسته قسمتهای اضافی تکیه‌گاه‌های پلاستیکی را خارج کنید، تا جای کافی برای باطری، و نیز جا برای خازن و میکروسویچ باز شود. میکروسویچ را باید بطریقی در هفت تیر نصب کنید، که با کشیدن ماشه و رها کردن آن، کنتاکت میکروسویچ را، برای یک

## برای بازی و مسابقه

لحظه تبدیل کند و خازن را تخلیه نماید.

برای آنکه میکروسویچ محکم و ثابت در جای خود قرار گیرد، در این محل نیم‌دایره را با چسب اووهوی پلوس و یا چسب دوتائی پر کرده و یک پیچ  $2/5$  میلیمتری بطول ده میلیمتر را در آن بطریقی که در شکل ۱ دیده میشود مستقر و پس از خشک و محکم شدن، میکروسویچ را با آن محکم پیچ میکنیم. در قسمت دهانه لوله هفت تیر ذره‌بینی قرار داده و می‌چسبانیم، این ذره‌بین را با کانون ۳۰ میلیمتر بقطر دایره ۱۷ میلیمتر انتخاب کردیم در جلوی لامپ، پولکی بجای دیافراگم، با سوراخ یک تا ۲ میلیمتر قرار میدهم لامپ  $L$  را باید در محلی در داخل لوله هفت تیر جای دهید که در کانون ذره‌بین قرار گیرد، و نور را از داخل پولک به ذره بین بتابد. پس از چند بار آزمایش می‌توانید، محل لامپ را بطریقی تنظیم کنید، که باریک‌ترین نور، از ذره‌بین خارج بتابد و بر روی صفحه هدف به نشیند. صفحه هدف (سیل) را از تخته سه‌لای و یا نوپان بابعاد  $300 \times 300$  میلیمتر و بقطر ۷۰ میلیمتر بسازید، برای نقطه هدف آن، کافی است که مقوایی بقطر  $1/5$  میلیمتر را که در وسط آن سوراخی میکنید چسبانده شود. در پشت این سوراخ یک ذره‌بین بقطر دایره ۲۵ میلیمتر و کانون ۳۰ میلیمتر نصب کنید. این ذره‌بین باید بطریقی قرار گیرد که نور رسیده از هفت تیر را بر روی فتورزیستور  $FW$  (شکل ۵) متمرکز نماید.

## طریقه قرار گرفتن قطعات و تابلوی هدف



شکل ۱

از راه خازن  $C1$ ، ولتاژ آمپولزهای مثبتی که در اثر نور، در بایس ترانزیستور  $T1$  ایجاد میشود. این ترانزیستور دارای حداقل فاکتور تقویت جریان ۱۵۰ برابر می باشد.

ترانزیستورهای  $T2$  و  $T3$  یک مونوپول را تشکیل میدهند، که رله رایس از ۲ ثانیه تاخیر رها میکند. و این زمان کافی است تا بوسیله یک لامپ کوچک روشنائی محل برخورد با هدف را نمایان سازد، علاوه بر آن در صورتیکه بخواهید بوسیله یک کنتاکت دیگر رله، برخورد باهدف را بطور صوتی نیز میتوانید بشنوید. برای طبقه

کلیدی ترانزیستور  $T4$  یک ترانزیستور  $BC 108$  و یا  $BC 109$  لازم است. حال اگر بوبین رله در حدود و یا کمتر از یکصد اهم باشد، میبایستی یک ترانزیستور  $BC 339$  انتخاب شود. دیود  $D2$  که بطور موازی (پارالل)، بارله نصب شده هنگام قطع جریان از رله، ولتاژ زیاد القائی بوبین را بحداقل میرساند، تا خطری برای ترانزیستور ایجاد نکند. در موقع سوار کردن دیود توجه کنید تا طرفی که نشانه حلقه دارد (کاتد) صحیح لحیم شود. کاتد باید به سیم مثبت وصل شود. .... بقیه در ص ۸۰

عناصر الکترونیکی موجود در لیست عموداً در بازار الکترونیک یافت میشود

## لیست عناصر

### A Lichtrevolver (Abb. 1)

- R1 330  $\Omega$ , 0,5 W
- C1 Elektrolytkondensator, 1000  $\mu F$ , 12/15 V, nicht größer als 15x30 mm, z.B. Frako
- L Glühlämpchen 2,5 V, 0,2 A
- 1 Lampenfassung F10
- 1 Mikroschalter, 1x um
- 1 9-V-Batterie mit Druckknopfanschluß
- 1 Linse,  $f=30$  mm,  $\phi$  ca. 17 mm
- 1 Spielzeugrevolver, 220 mm

### B Lichtimpulsempfänger (Abb. 3)

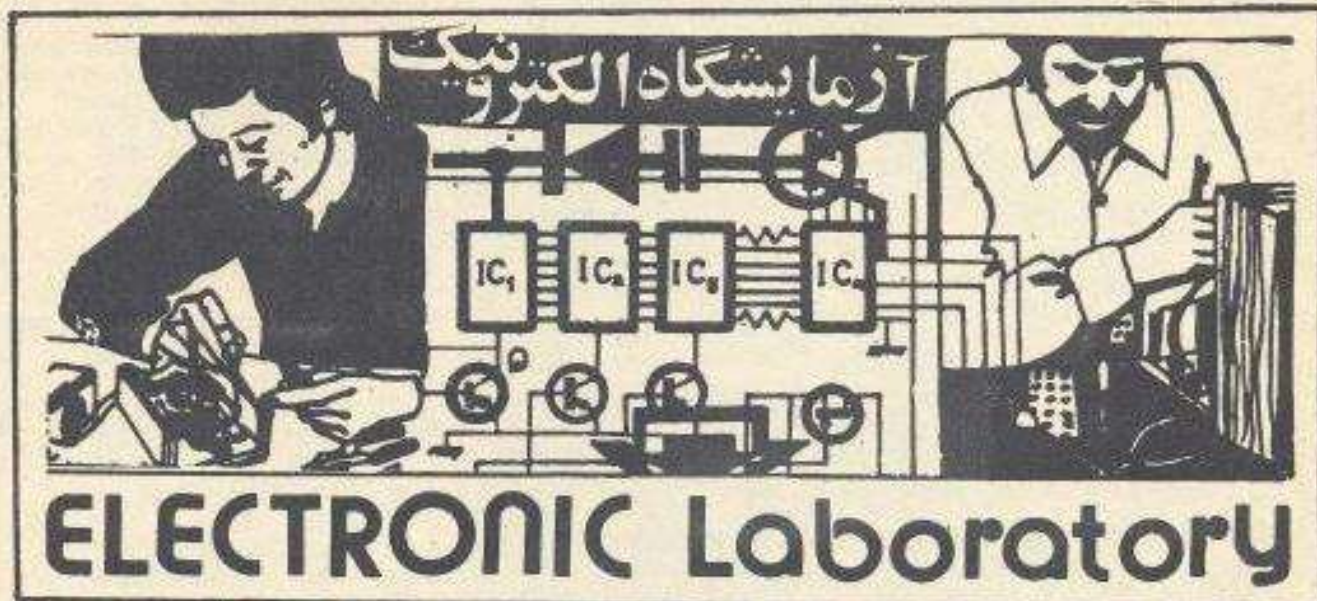
- R1 220 k $\Omega$ , C1 1  $\mu F$ /12 V
- R2 220 k $\Omega$ , C2 1  $\mu F$ /12 V
- R3 24 k $\Omega$ , C3 100  $\mu F$  (10  $\mu F$ )
- R4 10 k $\Omega$  (siehe Text)
- R5 24 k $\Omega$ , 12 V
- R6 1 k $\Omega$ , C4 250  $\mu F$ , 15 V
- R7 27 k $\Omega$ , Gl. B30C300
- R8 4,3 k $\Omega$ , Klingeltrafo
- R9 4,3 k $\Omega$ , alle Werte 0,5 W
- D1 1 N914 o.ä.
- D2 1 N 4001
- RL Spulenwiderstand 150 bis 300  $\Omega$ , bei optischer Anzeige 1x ein, z.B. PASI, W-12K (paßt auf Leiterplatte), zusätzl. akustische Anzeige
- FW Fotowiderstand LDR 03 oder LDR 05 (Valvo)
- T1 BC 108, BC 109 o.ä.
- T2 BC 108, BC 109 o.ä.
- T3 BC 108, BC 109 o.ä.
- T4 BC 108, BC 109 o.ä., evtl. BC 338 (siehe Text)
- 1 Leiterplatte 45x85 mm
- 1 Lämpchen 3 W, Nennspannung je nach Stromquelle
- 1 Sammellinse, plan- oder bikonvex,  $f=30$  mm,  $\phi$  23 mm

### C Schußgenerator (Abb. 7)

- R1 47 k $\Omega$
- R2 82 k $\Omega$
- R3 680 k $\Omega$
- R4 3,3 k $\Omega$
- R5 150 k $\Omega$
- R6 47 k $\Omega$
- R7 5,6 k $\Omega$
- R8 330 k $\Omega$
- C1 390 pF, 50 V oder mehr
- C2 0,68  $\mu F$  (Tantalperle, 32 V)
- C3 10 nF, 50 V oder mehr
- IC SN 76 477 (Texas Instr.), evtl. 28polige IC-Fassung
- 1 Veroboardplatte ca. 40x80 mm, 2,5-mm-Raster
- 9-V-Stromquelle (siehe Text)

Preis: 35,80 Mark

Berufsquelle: Völkner-electronic, Postfach 5320, 3300 Braunschweig



جداول آی. سی های تی. تی. ال و سی - ماس را در شماره های قبل ملاحظه نمودید ولی چون بعضی اوقات بنا به ضرورت مدار ممکن است جایگزین بوسیله این دو تیپ آی. سی انجام شود. لذا در جدول مفید "معادل آی. سی ها" و "مقایسه آنها بایکدیگر" را در این شماره برای علاقمندان انتخاب نمودیم.

دوستان عزیز توجه دارند که مفهوم جدول معادل صفحه بعد فقط نوع انجام وظیفه مشابهی است که این دو تیپ آی. سی بایکدیگر در مدارهای مختلف بعهده دارند یعنی مستقیماً نمی توان در مدار مثلاً: آی. سی معیوب ۷۴۰۰ را برداشت و آی. سی شماره ۴۰۱۱ را جایگزین آن نمود، در صورتی این کار امکان پذیر است که موقعیت اتصال گیت ها نسبت به پایه های خروجی دو نوع آی. سی در نظر گرفته شود. در این جدول آی. سی های تی - تی - ال از شماره ۷۴۰۰ تا ۷۴۲۹۳ با آی. سی های "سی. ماس" مورد مقایسه قرار گرفته اند.

در جدول بعدی که مقایسه ای بین آی. سی های استاندارد بایکدیگر میباشد ۸ پارامتر مورد نظر است: اولین پارامتر نوع مدار مجتمع را مشخص میکند، دومین پارامتر مقدار "Noise Immunity" بر حسب ولت، سومین ستون "Proportional Delay" بر حسب نانو ثانیه، پارامتر چهارم مربوط به "Fan-out"، پنجمین پارامتر مربوط به ماکزیمم "Toggle-Speed" به مگاهرتز، ستون ششم مربوط به مقدار اسمی، حداقل و حداکثر ولتاژ است که برای راه اندازی آی. سی لازم است، هفتمین ستون "Power Dissipation" بر حسب میلی وات، و بالاخره دکو پلینگ و دیگر شرایط را میتوان در، هشتمین ستون ملاحظه نمود.

این جدول ادامه جدول شماره پیش یعنی مقدار راکتانس خازنها در فرکانسهای مختلف است در این جدول مقاومت ظاهری بوبینهای از یک میکرو هانری الی یک هانری را در فرکانسهای یک تا ۱۰۰ مگاهرتز ملاحظه می کنید. بعنوان مثال: بوبینی با اندوکتیویته ۵ میلی هانری در فرکانس ۱۰۰ هرتز مقاومت ظاهریش برابر ۳ اهم است در صورتیکه مقدار این بوبین در فرکانس یک مگاهرتز برابر ۳۲ کیلو اهم میشود.

"ادامه دارد"

جدول مقدار "XL" و اندوکتیویته بوبینها در فرکانسها مختلف:

## جدول معادل آی سی های TTL با CMOS

| TTL  | CMOS  | TTL   | CMOS  | TTL   | CMOS  | TTL   | CMOS |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 7400 | 4011  | 7475  | 4042  | 74150 | 4067  |       |      |
| 7401 | 40107 | 7476  | 4027  | 74151 | 4051  | 4037  |      |
| 7402 | 4001  | 7477  | 4042  | 74152 | 4051  | 4097  |      |
| 7404 | 4009  | 4049  | 4027  | 74153 | 4052  |       |      |
| 7406 | 4009  | 7483  | 4008  | 74154 | 4514  | 4515  |      |
| 7407 | 4010  | 7485  | 4063  | 74155 | 4555  | 4556  |      |
| 7408 | 4081  | 7486  | 4030  | 74156 | 4555  | 4556  |      |
| 7410 | 4023  | 7490  | 4518  | 74157 | 4019  |       |      |
| 7411 | 4073  | 7491  | 4015  | 74164 | 4016  |       |      |
| 7420 | 4012  | 7493  | 4520  | 74165 | 4021  |       |      |
| 7425 | 4002  | 7494  | 4035  | 74166 | 4014  |       |      |
| 7428 | 4025  | 7495  | 40104 | 74167 | 4527  |       |      |
| 7428 | 4001  | 7499  | 40104 | 74173 | 4076  |       |      |
| 7430 | 4068  | 74100 | 4034  | 74178 | 4035  |       |      |
| 7432 | 4071  | 74104 | 4095  | 74179 | 4035  |       |      |
| 7437 | 4011  | 74105 | 4095  | 74180 | 40101 |       |      |
| 7440 | 4012  | 74107 | 4027  | 74181 | 40181 |       |      |
| 7442 | 4028  | 74110 | 4095  | 74182 | 40182 |       |      |
| 7445 | 4028  | 74111 | 4027  | 74190 | 4510  |       |      |
| 7446 | 4511  | 74121 | 4047  | 74191 | 4516  |       |      |
| 7447 | 4511  | 74122 | 4047  | 74194 | 40104 | 40194 |      |
| 7448 | 4511  | 74123 | 4098  | 74195 | 4035  |       |      |
| 7449 | 4511  | 74125 | 4502  | 74198 | 4034  |       |      |
| 7450 | 4085  | 74126 | 4502  | 74200 | 4061  |       |      |
| 7453 | 4086  | 74132 | 4093  | 74251 | 4051  | 4097  |      |
| 7454 | 4086  | 74136 | 4030  | 74279 | 4044  |       |      |
| 7470 | 4096  | 74141 | 4028  | 74283 | 4008  |       |      |
| 7472 | 4095  | 74145 | 4028  | 74290 | 4518  |       |      |
| 7473 | 4027  | 74148 | 4532  | 74293 | 4520  |       |      |
| 7474 | 4013  |       |       |       |       |       |      |

## معایب آی سی های استاندارد سری 74: 74H, 74LS, 74S, 74ALS, 74C

| Logic family | Noise Immunity Volts | Prop. delay nS | Fan Out | Max. Toggle Speed MHZ | Supply Voltage Nominal Min. V | Supply Voltage Max. V | Power Diss. per package mW (typ) | Decoupling and other requirements                                                  |
|--------------|----------------------|----------------|---------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 74 Series    | 0.4                  | 9              | 10      | 15                    | 5.0                           | 4.75 5.25             | 40                               | 0.1 uF Ceramic capacitor for every 8 packages to eliminate switching current spike |
| 74H Series   | 0.4                  | 6              | 10      | 40                    | 5.0                           | 4.75 5.25             | 60                               | No special precautions                                                             |
| 74S Series   | 0.3                  | 3              | 10      | 125                   | 5.0                           | 4.75 5.25             | 40                               |                                                                                    |
| 74LS Series  | 0.3                  | 9              | 10      | 25                    | 5.0                           | 4.75 5.25             | 8                                |                                                                                    |
| CMOS         | 4.5                  | 30             | >50     | 10                    | -                             | 3.0 18.0              | 0.01                             |                                                                                    |

## مقدار اندوکتیویته بوبینها در فرکانسهای مختلف

| Inductance | 1Hz  | 60Hz | 100Hz | 1kHz  | 10kHz | 100kHz | 262kHz | 455kHz | 500kHz | 1MHz |
|------------|------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|------|
| 5mH        | 0.03 | 2    | 3     | 31    | 315   | 3150   | 8.3k   | 14k    | 16k    | 32k  |
| 10mH       | 0.06 | 4    | 6     | 63    | 630   | 6300   | 17k    | 29k    | 32k    | 63k  |
| 50mH       | 0.3  | 19   | 31    | 315   | 3.2k  | 32k    | 83k    | 143k   | 157k   | 315k |
| 100mH      | 0.6  | 37   | 63    | 630   | 6.3k  | 63k    | 165k   | 290k   | 315k   | 630k |
| 500mH      | 3    | 189  | 315   | 3.2k  | 32k   | 320k   | 825k   | 1.4M   | 1.6M   | 3.2M |
| 1H         | 6    | 375  | 630   | 6.3k  | 63k   | 630k   | 1.7M   | 2.9M   | 3.2M   | 6.3M |
|            | 1MHz | 2MHz | 5MHz  | 10MHz | 15MHz | 20MHz  | 50MHz  | 88MHz  | 100MHz |      |
| 1μH        | 6.3  | 12.5 | 31    | 63    | 94    | 126    | 315    | 550    | 630    |      |
| 5μH        | 31   | 63   | 157   | 315   | 470   | 630    | 1.6k   | 2.8k   | 3.2k   |      |
| 10μH       | 63   | 125  | 314   | 630   | 945   | 1.3k   | 3.2k   | 5.5k   | 6.3k   |      |
| 50μH       | 315  | 630  | 1.6k  | 3.2k  | 4.7k  | 6.3k   | 16k    | 28k    | 32k    |      |
| 100μH      | 630  | 1.3k | 3.2k  | 6.3k  | 9.4k  | 13k    | 32k    | 55k    | 63k    |      |
| 500μH      | 3.2k | 6.3k | 16k   | 31k   | 47k   | 63k    | 160k   | 280k   | 315k   |      |
| 1mH        | 6.3k | 13k  | 32k   | 63k   | 94k   | 130k   | 315k   | 550k   | 630k   |      |
| 2.5mH      | 16k  | 32k  | 79k   | 157k  | 235k  | 315k   | 790k   | 1.4M   | 1.6M   |      |

ادامه دارد

## جدول تقسیم بندی باندهای فرکانس

فرهنگ مصور فنی

| طول موج     | مشخصه و علامت اختصاری | فرکانس       |
|-------------|-----------------------|--------------|
| یک میلیمتر  | امواج میلیمتری        | 300'000 Mc/s |
| یک سانتیمتر | امواج سانتیمتری       | 30000 Mc/s   |
| د. د.       | میکروویو              | 3000 Mc/s    |
| یک متر      | امواج مافوق کوتاه     | 300 Mc/s     |
| د. د.       | امواج خیلی کوتاه      | 30 Mc/s      |
| صد          | امواج کوتاه           | 3 Mc/s       |
| هزار        | امواج متوسط           | 500 Kc/s     |
| ده کیلومتر  | امواج بلند            | 30 Kc/s      |
| صد کیلومتر  | امواج خیلی بلند       | 3 Kc/s       |

## مؤسسه فنی الکترونیک

وارکننده و فروشنده انواع کیت و لوازم الکترونیکی

نشانی: کرمان خیابان امام نیش کوچه میدان ارک پلاک ۱۰۶ تلفن ۹۱۲۴۵

# طرح‌های از

# تقویت‌کنندگی تلفن

شیراز - شهریار امیری

تقویت‌کننده تلفن (پیکاپ تلفن)

بوسیله این دستگاه عده زیادی میتوانند مکالمات تلفنی دونفر را با صدای بلند بشنوند. بوبین دستگاه که از بوبین تلفن‌های معمولی است و انواع مختلف آن در بازار بفروش میرسد به ورودی ولوم  $R1$  که اندازه صدای دریافت شده را تنظیم میکند وصل میشود. سروسط ولوم توسط خازن الکترولیت  $C1$  به پایه ترانزیستور  $Q1$  وصل و ترانزیستور مذکور توسط خازن  $C2$  به ترانزیستورهای  $Q2$  و  $Q3$  وصل میشود. مدار آمپلیفایر این دستگاه خیلی حساس است و صدای مکالمه تلفنی را از نزدیکی تلفن میتواند اخذ کند. خروجی ترانزیستور  $Q3$  به چوک بلندگو وصل میشود که ثانویه چوک مزبور به بلندگوی  $2/5$  اینچی وصل خواهد شد. پیکاپ تلفن (بوبین تلفنی) را نزدیک بدنه تلفن قرار داده و کلید دستگاه را روشن نمائید مکالمه تلفنی شما توسط بلندگو در فضای اطاق خواهد پیچید. وسائل مورد نیاز:

$Q1$  و  $Q2$  ترانزیستور  $2N107$  یا ترانزیستورهای  $OC71 - OC70 - 2SB54$   
 $OC72 - OC74 - AC128 - 2SB56 - 2N270$   
 $2SB172$

$R1$  - ولوم ۵۰ کیلو اهمی

$R2$  مقاومت ۱۰ کیلو اهمی

$R3$  مقاومت ۲۲۰ کیلو اهمی

$T$  چوک بلندگو با اولیه ۵۰ اهم و ثانویه ۸ اهم

$SP$  بلندگوی ۸ اهمی  $2/5$  اینچ

$SW$  کلید روشن و خاموش

$C1$  و  $C2$  خازن شیمیایی (الکترولیتی) ۱۰

میکروفاراد ۱۵ ولت

$L$  پیکاپ مغناطیسی تلفن  $B$  باتری ۹ ولت

..... بقیه در ص ۷۴

# خوانندگان

از دوستان عزیز تقاضا میکنیم که قبل از ارسال طرح به نکات زیر توجه فرمایند:

\* از ارسال طرح‌ها و ترجمه‌های تکراری مخصوصاً آنها که مربوط به کیت‌های تجارتي است خودداری نمایند.

\* طرح‌های خود را روی کاغذ کالک با مرکب و یا لافل یا اصول صحیح فنی بر روی کاغذ سفید بی‌خط با رنگ مشکی رسم کنید، توضیح درباره طرح را هم بر روی کاغذ جداگانه یادکر نام و نشانی کامل و در صورت امکان شماره تلفن ارسال دارید.

\* چنانچه اقدام به ترجمه مقالات الکترونی می‌نمائید حتماً یک نسخه فتوکپی اصل مقاله را برای ما ارسال دارید، ضمناً اندازه‌های مجاز نقشه‌ها  $13 \times 18$ ،  $10 \times 6$ ،  $10 \times 13$  و حداکثر  $13 \times 18$  میباشد.

زیر نظر محمد حسین حکیمی

# وزنگی سیمی



دوستان گرامی دستگاه دزدگیر سیمی مدل MK2500 را در طرح جدید با طرزکار فوق العاده جالب و مطمئن به حضورتان تقدیم میکنیم .  
این دستگاه با محاسبه دقیق طرح ریزی شده است و طرز استفاده از آن بسیار ساده است . از این رو می توان این دستگاه را بعنوان یک دزدگیر قابل اعتماد در شرایط مختلف مورد استفاده قرار داد . تنها کافیست در محلی که می خواهیم کنترل کنیم یک یا چند رشته سیم نازک موئی بکشیم . با قطع شدن سیم ، دستگاه فوراً عمل می کند و ابتدا با آژیر آرام و پس از چند لحظه با آژیر تند شما و سایر اطرافیان را با خبر می کند .  
مصرف دستگاه بطور معمول بسیار کم است (در حدود ۱ میلی آمپر و تنها با مصرف یک باطری کوچک ناچیز ، نعمتی گرانقدر ، یعنی ایمنی و آسودگی خاطر را در اختیار می گیرید .

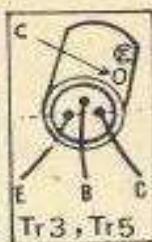
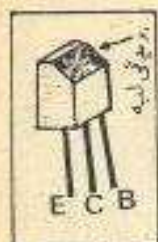
## طرز ساختن

برای ساختن دستگاه ، قطعات آنرا طبق مراحل زیر روی فیبر مدار چاپی نصب کنید و در پشت فیبر پس از چیدن سیمهای اضافی به لحیمکاری بپردازید . توصیه می کنیم قبلاً جزوه راهنمای ساختن کیت های الکترونیکی را مطالعه کنید تا این دستگاه را با تسلط بیشتر و بدون اشتباه بسازید .  
(۱) مقاومتها و خازنهای عدسی و الکترولیت را در جای خود نصب کنید .

|          |                            |                  |                       |
|----------|----------------------------|------------------|-----------------------|
| R1: 5.6K | قرمز - آبی - سبز           | R10: 270K        | زرد - بنفش - قرمز     |
| R2: 82K  | نارنجی - قرمز - خاکستری    | R11: 100K        | زرد - مشکی - قهوه ای  |
| R3: 1.5K | قرمز - سبز - قهوه ای       | R12: 270Ω        | قهوه ای - بنفش - قرمز |
| R4: 27K  | نارنجی - بنفش - قرمز       | R13: 10Ω         | مشکی - مشکی - قهوه ای |
| R5: 3.3K | قرمز - نارنجی - نارنجی     | C1, C3: 3.3μF    | الکترولیت             |
| R6: 3.3K | قرمز - نارنجی - نارنجی     | C2, C7: 100μF    | الکترولیت             |
| R7: 47K  | نارنجی - بنفش - زرد        | C4: 1μF          | الکترولیت             |
| R8: 15K  | نارنجی - سبز - قهوه ای     | C5: 0.1μF(104)   | عدسی                  |
| R9: 18K  | نارنجی - خاکستری - قهوه ای | C6: 0.022μF(223) | عدسی                  |

(۲) ترانزیستورهای Tr4-Tr2-Tr1 که یک شماره و شبیه هم هستند با توجه بشکل مقابل درجای خود نصب کنید . ترانزیستورهای Tr5 و Tr3 از دو شماره مختلف هستند ولی وضعیت پایه های آنها شبیه هم است که در شکل مقابل نشان داده شده است

$$Tr1-Tr2-Tr4 = C458 \quad Tr3 = B176 \quad Tr5 = \begin{matrix} B324 \\ B178 \end{matrix}$$



(۳) دیود  $D1$  را با توجه به حلقه رنگی روی آن در جای خود نصب کنید  
(۴) درست راست فیبر دو نقطه برای وصل کردن کلید ( $SW$ ) در نظر گرفته شده است. در صورت نیاز می‌توانید کلید مورد نظران را با دو رشته سیم به دو نقطه مزبور وصل کنید. در غیر این صورت این دو نقطه را با یک تکه سیم کوتاه در زیر فیبر بیکدیگر وصل کنید.

(۵) سیم قرمز سر باتری را نقطه + و سیم مشکی را به نقطه - وصل کنید.  
(۶) بلندگو را با دو رشته سیم به محل اتصال بلندگو ( $SP$ ) وصل کنید. بهتر است بلندگو را داخل یک جعبه کوچک چوبی یا مقوایی نصب کنید تا برد صدا بیشتر شود.

## چگونه از دستگاه استفاده کنیم؟

پس از ساختن دستگاه یک باتری به آن وصل کنید. اگر دستگاه بدون عیب باشد بلافاصله صدای آژیر بلند می‌شود. اکنون دو نقطه  $A$  و  $B$  (واقع در لبه پائینی فیبر) را به هم وصل کنید. ملاحظه می‌کنید که صدا قطع می‌شود و ضمناً مصرف دستگاه نیز بسیار کم می‌شود (حدوداً میلی آمپر که قابل اغماض است).

این حالت را حالت خاموشی یا بیکاری می‌نامند و همانطور که گفتیم با وصل کردن دو نقطه  $A$  و  $B$  به هم این حالت بوجود می‌آید. برای استفاده از دزدگیر کافیست این دو نقطه را به وسیله یک تکه سیم نازک موئی به یکدیگر وصل کنید و سیم موئی را در پشت در یا در محلی که می‌خواهید کنترل کنید، نصب کنید. با عبور اشخاص یا اشیاء بطور غیر مجاز، سیم پاره می‌شود و دستگاه که در فاصله دور یا نزدیک محل قرار دارد، عکس العمل نشان داده آژیر می‌کشد و حتی با دور شدن اشخاص یا اشیاء از محل مورد کنترل، صدای آژیر همچنان ادامه پیدا می‌کند. توجه داشته باشید که سیم‌های موئی با همه نازکی و ظرافت دارای روپوش لاک‌ی هستند و باید دو سر سیم موئی را با تیغ بتراشید تا لخت شود. همچنین یادآوری می‌کنیم که باتری دستگاه باید تازه باشد، بنابراین هر چند مدت یکبار باتری یا باتری‌ها را تعویض کنید.

$R10: 270K$

$R11: 100K$

$R12: 270$

$R13: 10$

$C1, C3: 3.3 \mu F$

$C2, C7: 100 \mu F$

$C4: 1 \mu F$

$C5: 1 \mu F (104)$

$C6: 0.22 \mu F (223)$

$R1: 5.6K$

$R2: 82K$

$R3: 1.5K$

$R4: 27K$

$R5: 3.3K$

$R6: 3.3K$

$R7: 47K$

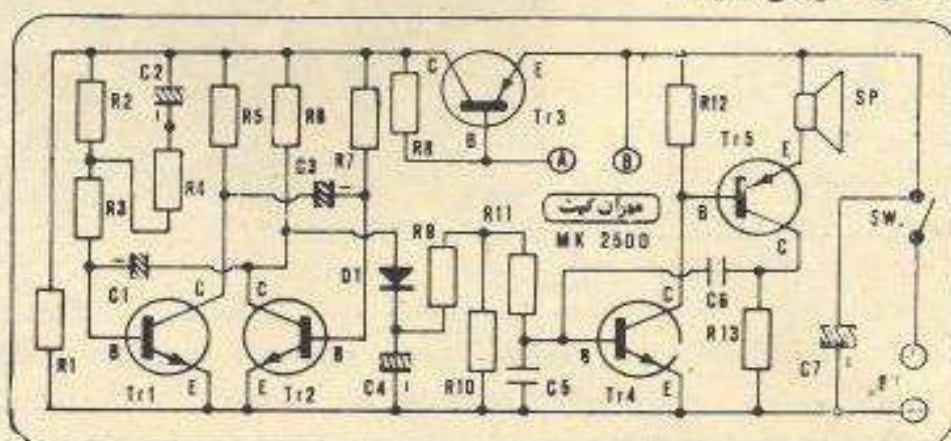
$R8: 15K$

$R9: 18K$

Tr 5 = B 324  
B 178

Tr 3 = B 176

Tr 1 - Tr 2 - Tr 4 = C 458



عیب یابی : چنانچه طرز کار دستگاه رضایتبخش نیست این موارد را با دقت کنترل کنید :

- (۱) آیا مقاومتهای با توجه به حلقه‌های رنگی روی آنها درست نصب شده‌اند؟
- (۲) آیا جای خازنها درست است و قطب + و - آنها اشتباه نشده است؟

## توجه

شماره آینده مجله الکترونیک حاوی مطالب جالب و متنوعی می باشد که در نوع خود بی نظیر است

۱- سیستم بازی نشتن روی ماه

۲- تشریح ساختمان آی سی ها و ترانزیستورها

۳- قسمت دوم مدارات رقص نور

۴- مدارات دیجیتال

۵- معادلات ترانزیستور

این سری مقالات حاوی معادلات ترانزیستورها

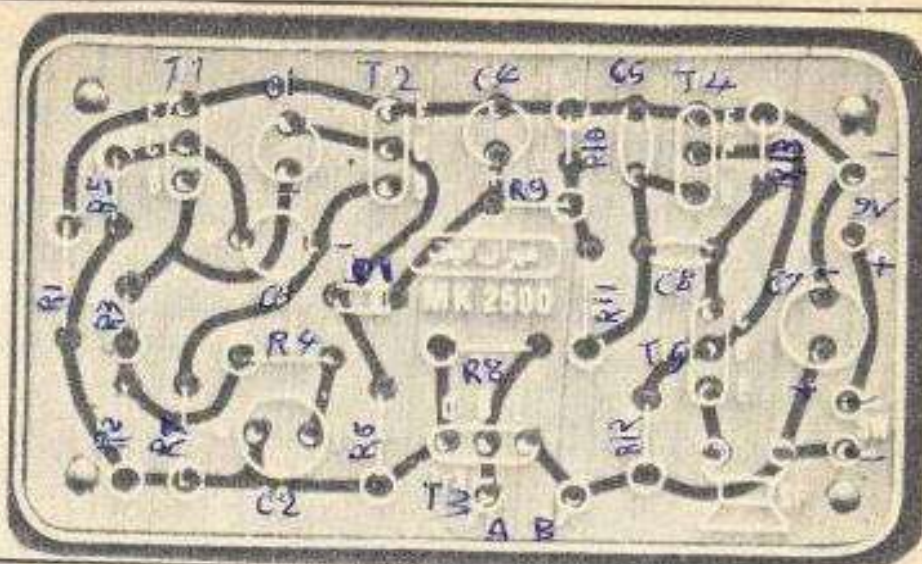
می باشد و دوستان

شهروستانی که کمتر

دسترسی به کتب فنی

دارند میتوانند استفاده

بنمایند.



(۳) آیا ترانزیستورها را جابجا نصب نکرده اید و آیا پایه های آنها درست نصب شده است؟

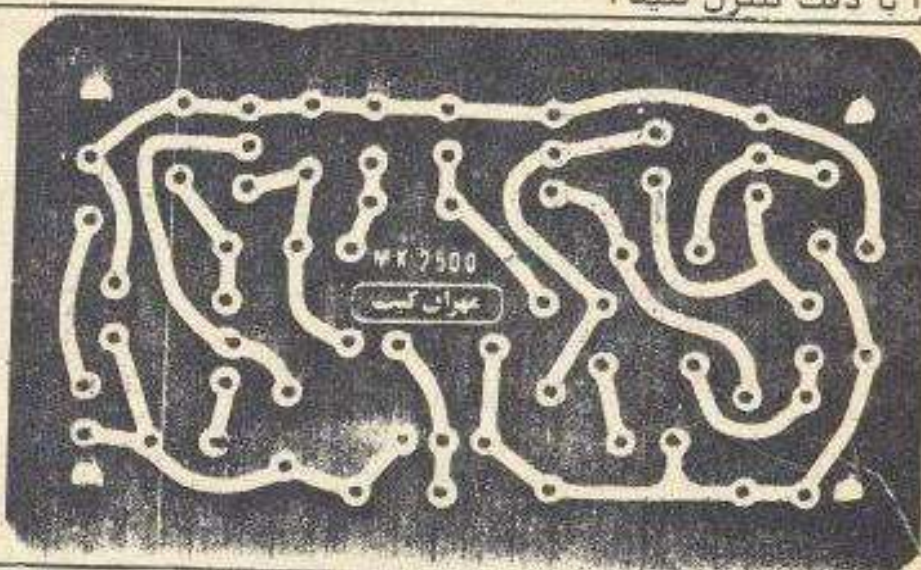
(۴) آیا اتصال های کلید SW را وصل کرده اید؟

(۵) آیا سیم های سرباطری درست نصب شده است.

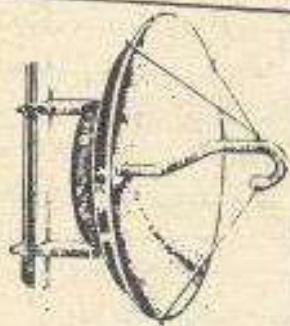
(۶) آیا جهت دیود صحیح است؟

(۷) آیا سیم های بلندگو قطع نشده اند؟

(۸) آیا همه لحیم کاریها درست انجام شده است؟ یکبار دیگر همه اتصالها را با دقت کنترل کنید.



فیبر مدار چاپی



آنتن های پارسا بولیک

## گامی دیگر در پیشبرد اطلاعات الکترونیکی

در شماره آینده مقاله ای در مورد ساختمان داخلی IC ها به چاپ خواهد رسید لازم به تذکر است که کاتالوگ های IC های مختلف نیز ضمیمه می باشد. همچنین این سری کاتالوگ ها هر شماره ادامه می یابد که بعدا بصورت مجموعه ای مورد استفاده قرار می گیرد. امید است این سری مقالات مورد توجه خوانندگان قرار گیرد.

"الکترونیک"

ترجمه و تنظیم با استفاده از مدارک فنی موتورولا

از عباس وفائی (دکترای الکترونیک)

# سیستم جرقه الکترونیکی

از سری مطالب  
فنی و جالب  
در مورد  
اتوموبیل این  
مقاله در چندین  
قسمت به نظر  
خوانندگان عزیز  
میرسد.

قسمت اول

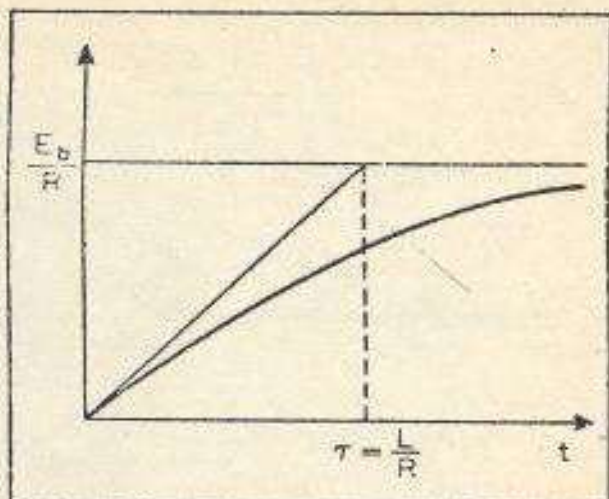
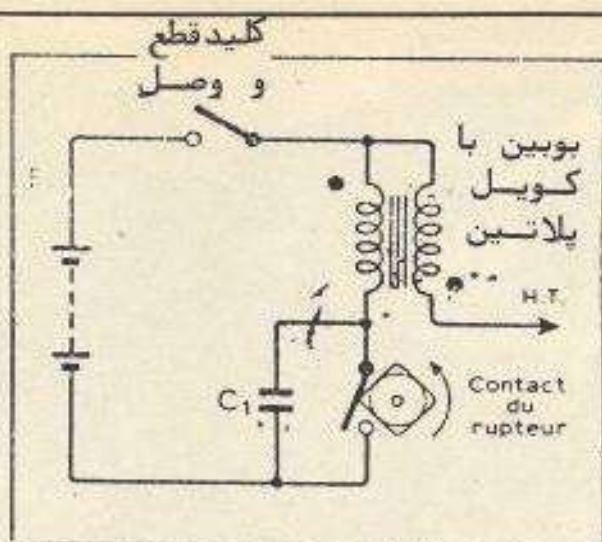


از سال ۱۹۶۰ به بعد متدهای مختلفی برای بهبود سیستمهای جرقه‌زنی کلاسیک پیشنهاد شد، ولی این طریقه‌ها نتوانستند به طریقه چشم‌گیر تغییراتی در این زمینه ایجاد کنند امروزه اکثر متخصصان قبول دارند که یک سیستم جرقه‌زنی الکترونیکی نمیتواند خیلی مشخصات یک موتور ساخته شده سری را بالا ببرد ولی بهر حال جرقه‌زنی الکترونیکی قادر است که بعنوان مثال استارت زدن موتور را در شرایط غیر مطلوب بهبود بخشد و یا وضع کار موتور را در دورهای کم و یا خیلی زیاد در صورت غلط بودن نسبت هوا و بنزین بهبود نسبی بدهد با بکار بردن این سیستم طول عمر شمعها نیز زیاد خواهد شد چون حتی در موقعی هم که شمعها کثیف باشند قادر بانجام وظیفه خود خواهند بود بکار بردن سیستم جرقه‌زن الکترونیکی این امکان را بوجود می‌آورد که در ساختمان ماشین پلاتین مکانیکی حذف میشود که خود قدم مثبت قابل توجهی میباشد.

در این مقاله پیشرفت‌هایی که در زمینه جرقه الکترونیکی تابحال انجام شده را مطالعه خواهیم کرد و در مورد هدف‌های آتی در این زمینه نیز صحبت خواهیم نمود در اینجا ما با بررسی سیستم جرقه‌زنی مکانیکی، الکتریکی معمولی که امروزه در میلونها اتوموبیل از آن استفاده میشود مطالعه خود را شروع می‌کنیم.

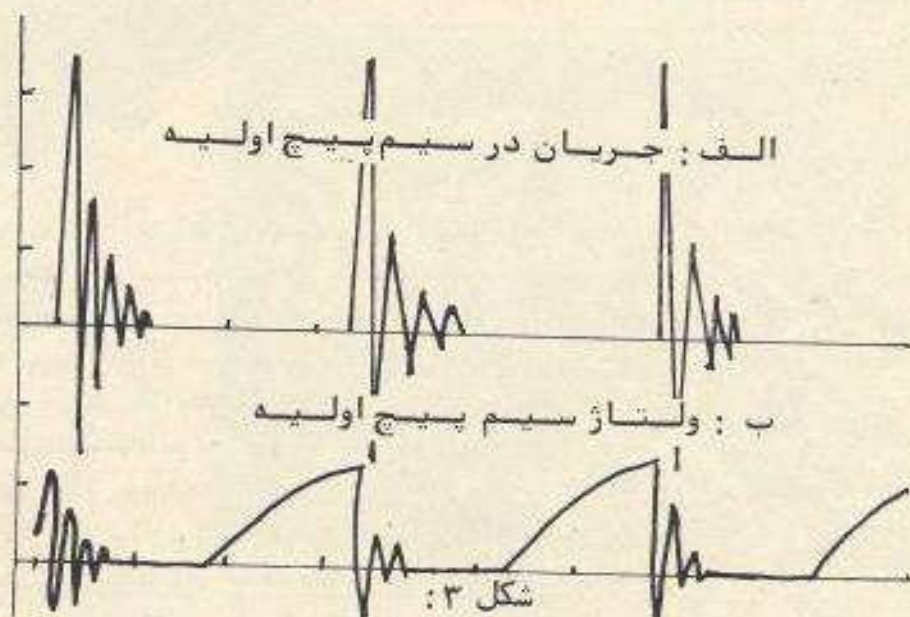
سیستم جرقه‌زنی کلاسیک

مدار مربوط به این سیستم که برای اکثر افراد شناخته شده میباشد در شکل یک نشان داده شده است!



شکل ۲- جریان در مدار اولی سیم پیچ در موقع بسته بودن کنتاکتها بصورت یک تابع نمائی ثابت زمانی  $L/R$  اضافه میشود.

موقعی که اتصال پلاتین برقرار میشود جریان در مدار اولیه بوبین بصورت تابع نمائی با ثابت زمانی  $L/R$  افزایش پیدامیکند (مطابق شکل ۲) درسرعتهای بالای موتور کنتاکتهای پلاتین به تعداد دفعات خیلی زیادی در ثانیه باز و بسته میشوند و در اینصورت جریان ایجاد شده در اولیه بوبین بصورت منحنی پائینی شکل ۳ خواهد بود.



توضیح: فرم جریان سیم پیچ اولیه نشان داده شده در منحنی پائینی و فرم ولتاژ سیم پیچ اولیه نشان داده شده در منحنی بالائی در مورد جرقه زنی کلاسیک هر درجه بندی عمودی برای ولتاژ معادل ۱۰۰ ولت و برای جریان معادل ۲۰ آمپرا شده هر درجه بندی افقی معادل ۲ میلی آمپر است. منحنی بالائی نشان دهنده فرم تغییرات ولتاژ در سیم پیچ اولیه است. شکل ولتاژ ثانویه نیز کاملاً شبیه اولیه است با این تفاوت که دامنه آن بیشتر است و این بیشتر بودن بستگی به نسبت دور سیم پیچ ثانویه به اولیه است.

این منحنی ها در حالتی رسم شده اند که سرسیم پیچ ثانویه باز بوده و به شمع وصل نیست این کار را باین خاطر کرده ایم که طریقه میرا شدن جریان، ولتاژ در سیم پیچ اولیه بطور مستقل

مشاهده کنیم (در واقع در این حالت فرم ولتاژ در سیم پیچ ثانویه بعلت جرقه زدن های خفیف در داخل بوبین مختصر تغییراتی با منحنی نشان داده شده خواهد داشت ولی موقعی که ثانویه به شمع و یا بعبارتی به بار وصل شود این تغییرات از بین خواهد رفت)

سیستم کلاسیک جرقه زنی دارای مزیت ساده بودن و کارکردن بصورت اتوماتیک بوده و علیرغم انتقادهائی که از آن میشود برای اکثر موتورهای امروزی مناسب میباشد ولی در عین حال عیوبی بشرح زیر را دارا میباشد.

انرژی ذخیره شده با افزوده شدن سرعت موتور وبا ضعیف شدن باطری کم میگردد . مقاومت نشتی شمع ها بطور قابل توجه روی مشخصات سیستم اثر میگذارد و دقت زمان جرقه باندازه کافی برای حل کردن مسئله آلودگی هوا نخواهد بود .

کنتاکتهای پلاتین خیلی زود فرسوده میشوند .

سیستم جرقه زن الکترونیکی با

ولتاژ کم و جریان زیاد

اولین قدمها در جهت ترانزیستوری کردن سیستم جرقه زن در جهت کنترل کردن عمل قطع و وصل قدرت الکتریکی و یا بعبارتی کمتر کردن فرسودگی کنتاکتهای پلاتین بوده است یک چنین مداری در شکل ۴ نشان داده شده است .

موقعی که برای اولین بار این مدار ساخته میشد ترانزیستورهای که وجود داشتند میتوانستند حداکثر ولتاژی در حدود ۱۰۰ تا ۱۵۰ ولت را تحمل کنند و بنابراین سعی براین بود که ماکزیمم ولتاژ ایجاد شده در اولیه را کم کرد و برای اینکار قاعدتا میبایست مقدار اندوکنانس (L)

بوبین اولیه را کم کرد و چون انرژی ذخیره شده در سلف با توجه به رابطه

$$W = \frac{1}{2} LI^2$$

بدست میآید بنابراین برای بدست آوردن تعداد انرژی کافی میبایستی جریان اولیه را اضافه کرد ، این موضوع البته یک حسن نیز دارد و آن اینکه انرژی با مجذور شدت جریان نسبت دارد بنابراین دوبرابر کردن جریان انرژی را چهار برابر میکند یعنی مثلا برای داشتن یک مقدار ثابت انرژی میتوان جریان را دوبرابر کرده ولی سلف را چهار برابر کوچک نمود .

برای اینکه جریان دوبرابر شود مقاومت مدار باید نصف گردد چون (Eb ولتاژ باطری میباشد) و بنابراین ثابت زمانی جدید بصورت

$$T = \frac{Eb}{R}$$

$$T = \frac{0,25L}{0,5R} = \frac{L}{2R}$$

در میآید کم شدن ثابت زمانی حاکی از این حقیقت است که سیستم قادر است در سرعتهای زیاد مقدار انرژی بیشتری را نسبت به سیستم معمولی در خود ذخیره کند

بعنوان مثال و بطور متوسط میتوان جریان را در حدود ۱۰ آمپر و انرژی ذخیره شده را در حدود ۴۰ تا ۸۰ میلی ژول در نظر گرفت ترانزیستورهای که براین مدار میتوانند متناسب باشند بعنوان مثال عبارتند از

2N5629-31 2n6029-31 MP2400A

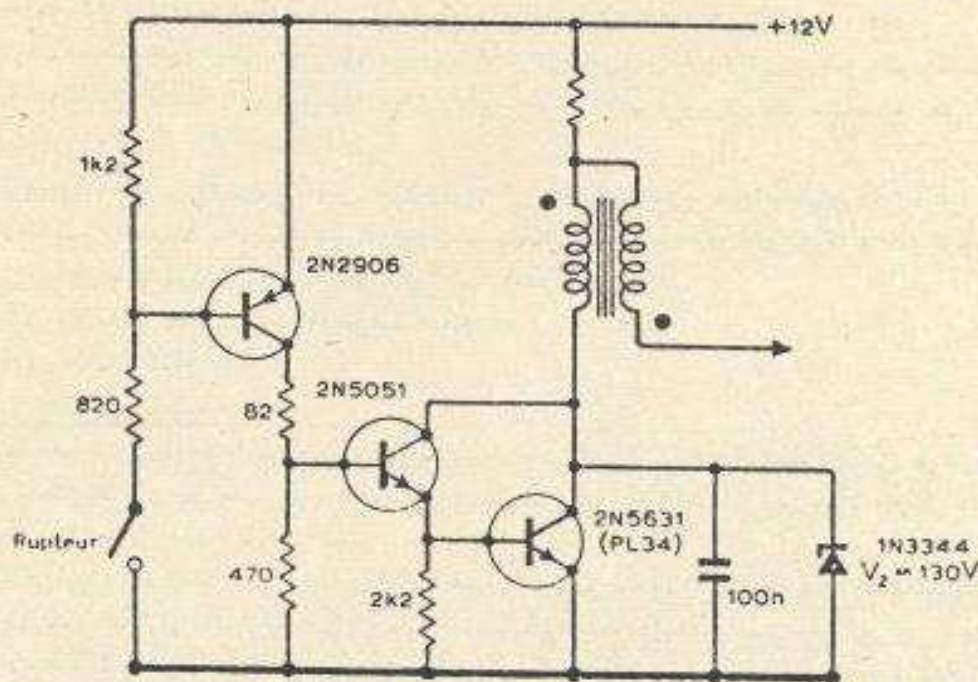
$$BV_{ceo} = (100--140 \text{ volt})$$

جالب توجه خواهد بود که اگر ولتاژ خروجی سیستم جرقه زن معمولی و الکترونیکی را بر حسب سرعتهای مختلف موتور باهم مقایسه کنیم .

منحنی های شکل ۵ این دو ولتاژ و همچنین ولتاژ لازم برای شمع را نشان میدهند این منحنی ها نشان میدهند که هر دو سیستم درمجا باری دارای ولتاژ کافی میباشند .

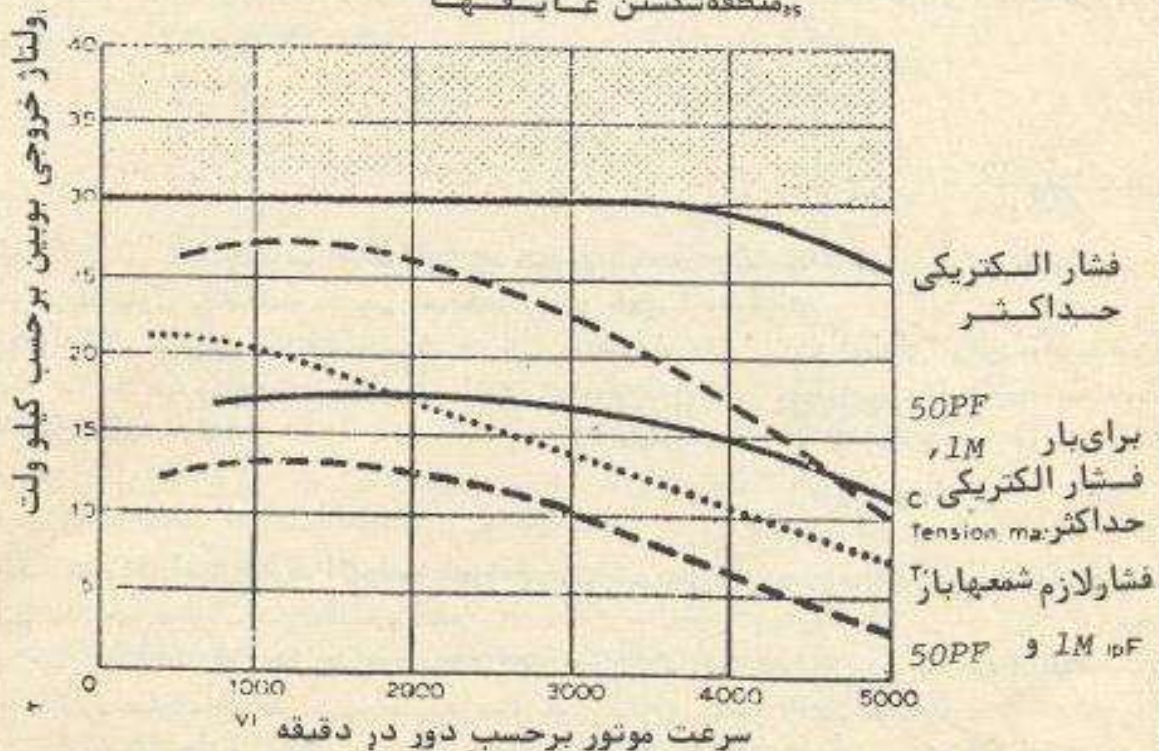
حال اگر باری معادل  $50pF$  و  $1M\Omega$  در واقع بار اعمال شده به سیستم کلاسیک در ۵۰۰۰ دور در دقیقه میباشد به هر دو سیستم وارد کنیم با فرض اینکه این بار برای سرعتهای پائین نیز

ثابت بماند می بینیم که سیستم الکترونیکی نیز برای سرعت های پائین عالی نیست میتوان با بکاربردن ترانزیستورهای با ولت آمپر بیشتر بهبود قابل توجهی در این نوع مدار بوجود آورد.



شکل ۴: مدار کلاسیک یک سیستم جرقه زن الکترونیکی که نشان دهنده اولین تحقیقات متخصصان در این زمینه میباشد. مدار اولیه با جریان زیاد و ولتاژ کم کار میکند.

سیستم ترانزیستوری  
سیستم معمولی  
منطقه شکستن عایقها



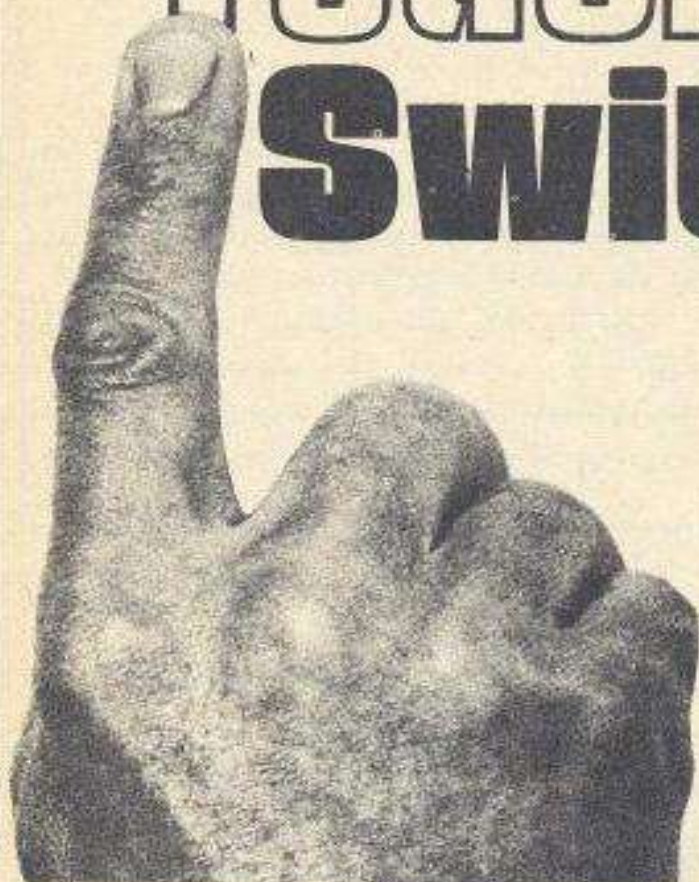
شکل ۵ - مقایسه ولتاژ خروجی سیستم جرقه زن معمولی و سیستم جرقه زن الکترونیکی (ترانزیستوری)

# Touch

# Switch

# فینگر

# تاچ



شاید شما به دستگاهایی برخورد کرده باشید که به جای کلید در آنها از صفحه‌هایی استفاده شده که با لمس این صفحه‌ها دستگاه روشن یا خاموش می‌شود و یا کارهای دیگری انجام می‌دهد، به عنوان مثال بعضی از تلویزیون‌ها دارای این صفحه‌ها می‌باشند که با لمس آنها کانال تلویزیون عوض می‌شود و یا دستگاه خاموش و روشن می‌گردد. این کلیدهای الکترونیکی به فینگر تاچ *FINGER TOUCH* معروف‌اند و با عناصر الکترونیکی قابل ساخت می‌باشند. اما نقص این گونه کلیدها در این است که هر کدام دارای دو الکتروند هستند که این دو الکتروند بصورت دو صفحه پهلوی هم قرار داده شده و وقتی انگشت بین این دو الکتروند قرار می‌گیرد جریان یک الکتروند توسط پوست دست گذشته و بر الکتروند دیگر اثر می‌گذارد و بیش از تقویت، این جریان می‌تواند به عنوان مثال یک رله را جذب کند. با برداشتن دست، این جریان قطع شده و رله نیز قطع می‌گردد حال اگر بخواهند رله جذب بماند ناچار از دو الکتروند دیگر و یک مقدار قطعات الکترونیکی باید استفاده نمایند تا صفحه دیگری هم برای قطع کردن باشد در نتیجه از چهار الکتروند و مقدار زیادی قطعات الکترونیکی استفاده می‌شود تا یک کلید خاموش و روشن معمولی داشته باشیم دستگاهی که در زیر شرح داده می‌شود نقشه یک فینگر تاچ است که در آن فقط از یک الکتروند به جای چهار الکتروند استفاده شده و این بخاطر بهره‌وری از *IC* است که در این دستگاه بکار رفته همچنین با بکار بردن این *IC* مقدار زیادی از قطعات الکترونیکی کاسته می‌شود که از نظر اقتصادی بسیار مقرون بصره است.

همانطور که می‌دانید در بدن مقدار کمی الکتریسته ساکن است که با لمس صفحه فینگر تاچ این الکتریسته ساکن، جاری شده و بر بیس ترانزیستور *T1* اثر می‌گذارد و این ترانزیستور را تحریک می‌کند. در نتیجه *T1* ترانزیستور *T2* را بکار می‌اندازد و *T2* نیز *T3* را روشن می‌کند، چنان

که پیداست این سه ترانزیستور بصورت دارلینگتون **DARLINGTON** سه تایی بسته شده و سیگنالهای رسیده را چندین برابر تقویت می نمایند این سیگنالها پس از تقویت و روشن شدن **T3** به صورت یک مدار منطقی یا **LOGIC** در خواهند آمد که برپایه "یک" **IC** اثر می گذارند.

**IC** بکار رفته در این مدار دارای شش گیت **NOT** می باشد که سه گیت آن به یکدیگر گویل شده اند و دو گیت آن بصورت فلیپ - فلوپ **FLIP-FLOP** بسته شده و از گیت ششم نیز به عنوان تنظیم کننده یا **DRIVER** استفاده شده که خروجی این گیت یعنی پایه ۱۲ بایک مقاومت ۴۷۰ اهم که برای محافظت بیس این ترانزیستور است گذشته و آن را تحریک می کند با تحریک شدن بیس، ترانزیستور شروع به کار می نماید و در نتیجه رله وصل می شود حال اگر بخواهیم رله قطع شود دست را باید از روی صفحه فینگرتاج برداریم و دوباره آن را لمس کنیم.

این بار پایه دوازده **IC** از حالت یک به صفر تغییر وضعیت می دهد و در نتیجه باعث خاموش شدن ترانزیستور و قطع رله می گردد.

در حقیقت بایک پالس رله جذب و با پالس بعدی رله قطع خواهد شد. در این دستگاه **D1** یک دیود زبر ۵ ولت است که ولتاژ ثابت ۵ ولت را برای **IC** تهیه می کند.

**D4** نیز برای محافظت **T4** است که جریان خود القایی رله باعث از بین رفتن این ترانزیستور نگردد.

Folkestad 0-306-30336-1

#### IONOSPHERIC RADIO COMMUNICATIONS

Proceedings of the NATO Institute on Radio Communications in the Arctic held in Finse, Norway, 1967.

Edited by Kristen Folkestad, Norwegian Defence Research Establishment, Kjeller. PP.

468 pages, 1968..... £24.89/\$47.40  
LC 68-20271

Skobel'tsyn 0-306-10822-4

#### WIDEBAND CRUCIFORM RADIO TELESCOPE RESEARCH

Edited by Academician D. V. Skobel'tsyn, Academy of Sciences of the USSR. Translated from Russian. CB Special Research Report.

175 pages, 1969..... £17.33/\$33.00  
"Trudy" Volume 38 of the P.N. Lebedev Physics Institute Series.  
LC 69-12524

Tiersten 0-306-30376-0

#### LINEAR PIEZOELECTRIC PLATE VIBRATIONS

Elements of the Linear Theory of Piezoelectricity and the Vibrations of Piezoelectric Plates

By H. F. Tiersten, Bell Telephone Laboratories and Rensselaer Polytechnic Institute. PP.

212 pages, 1969..... £15.75/\$30.00  
LC 69-14562

بقیه ارز ۳۵

#### Biberman—Nudelman PHOTOELECTRONIC IMAGING DEVICES

Edited by Lucien M. Biberman, Institute for Defense Analyses, and Sol Nudelman, University of Rhode Island. PP.

Volume 1 0-306-37081-6

Physical Processes and Methods of Analysis.

430 pages, 1971..... £15.75/\$30.00

Volume 2 0-306-37082-4

Devices and Their Evaluation

584 pages, 1971..... £15.75/\$30.00

Volumes in Optical Physics and Engineering.

LC 74-120029

Fomenko 0-306-65117-3

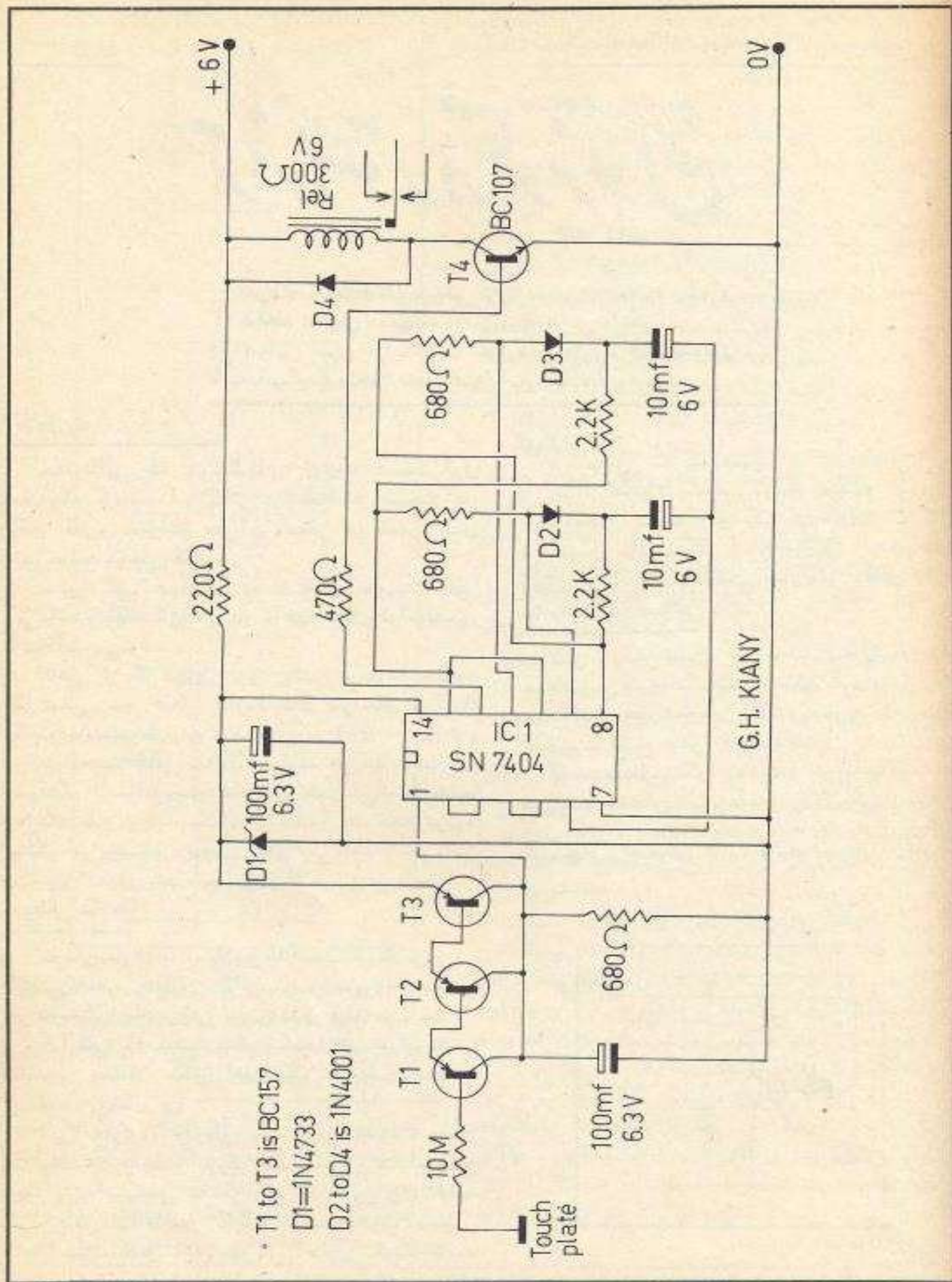
#### HANDBOOK OF THERMIONIC PROPERTIES

Electronic Work Functions and Richardson Constants of Elements and Compounds

By V. S. Fomenko, Academy of Sciences of the USSR. Edited by G. V.

Samsonov, Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. Translated from Russian. IFI/PP.

151 pages, 1966..... £14.18/\$27.00  
LC 65-23385



• T1 to T3 is BC157  
D1=1N4733  
D2 to D4 is 1N4001

# ترانزیستور در تلویزیون

در یک گیرنده تلویزیونی ترانزیستوری همه وظایف (بغیر از صفحه نمایش) بعهده ترانزیستورها می باشد.  
در این سری از مقالات مدارهایی از گیرنده تلویزیونی انتخاب کرده و نحوه عمل آنها را مورد بحث قرار می دهیم.

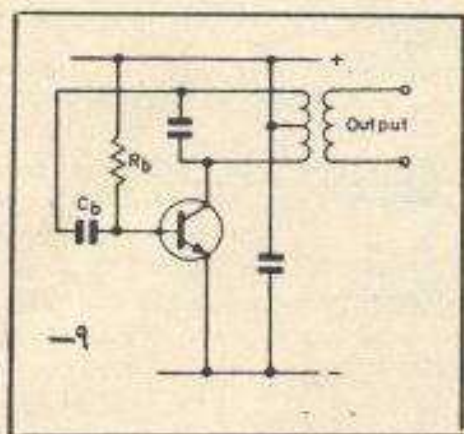
کلاس A - B - C

می باشد.

در نوسان ساز کولپیتس (Colpitts) انرژی از مدار تشدید کننده توسط تقسیم خازنی به ترانزیستور میرسد (فیدبک Feedback) ولی در نوسان ساز هارتلی (Hartly) این اعمال انرژی از راه تقسیم سلفی می باشد. (شکل ۱۰) مدارهای دیجیتالی

ترانزیستورهای دوقطبی برای مدارهای دیجیتالی نیز مناسب هستند. این مدارات در دو حالت قطع (جریان کلکتور صفر) و وصل (ولتاژ کلکتور - امیتر صفر) کار میکنند.

با سیگنالی که به پایه ترانزیستور اعمال می گردد میتوان ترانزیستور را به یکی از دو حالت فوق کشاند (ON/OFF). مزیت ترانزیستور بر کلیدهای معمولی در پاسخ سریع ترانزیستور می باشد.



مدارهایی که در شکل های ۴ و ۵ قسمت اول ملاحظه کردید در کلاس A استفاده میشوند در این کلاس متوسط جریان امیتر در ضمن عمل نمی تواند نوسان کند.

بطور کلی در کلاس A عمل تقویت خطی می باشد و نقطه کار مدار در ناحیه فعال ترانزیستور انتخاب می گردد.

گاهی از کلاسهای B و C نیز استفاده میشود که عملی غیر خطی دارند مثلاً در شکل ۸ نقطه کار ترانزیستورهای پوش-پول (Push-Pull) را در ناحیه قطع انتخاب میکنند در این حالت نیز هر کدام از ترانزیستورها خطی عمل می کنند منتها در یک نیم پریود یک ترانزیستور و در نیم پریود دیگر ترانزیستور دومی عمل می کنند، در این کلاس راندها عمل بیشتر از کلاس A می باشد.

نوسان سازها

نوسان سازها یا اسیلاتورها اغلب در کلاس C کار می کنند. در این کلاس ترانزیستور در بخشی از هر سیکل هادی و در بخش دیگر قطع می باشد. گرایشی که سبب قطع نگهداشتن ترانزیستور میشود معمولاً بطور اتوماتیک توسط CB تولید میشود. (شکل ۹)

این خازن با جریان پایه شارژ میشود، مقدار مقاومت  $R_b$  آنقدر بزرگ است که در هنگام قطع بودن ترانزیستور مقدار کمی از شارژ  $C_b$  تخلیه می گردد. بنابراین بایک تقریب خوب میتوان فرض نمود که ولتاژ دوسر این خازن تقریباً ثابت

تلفات در ترانزیستورها برابر حاصل ضرب ولتاژ در جریان می باشد و این تلفات در هر دو حالت ON/OFF صفر است.

در حقیقت در حالت ON جزیی تلفات داریم زیرا در این حالت سیگنالی که به پایه اعمال میشود جریان و ولتاژی ایجاد می کند که ترانزیستور را در هدایت کاری نگه میدارد.

ترانزیستورهای اثر میدانی

(Field-Effect-Transistor)

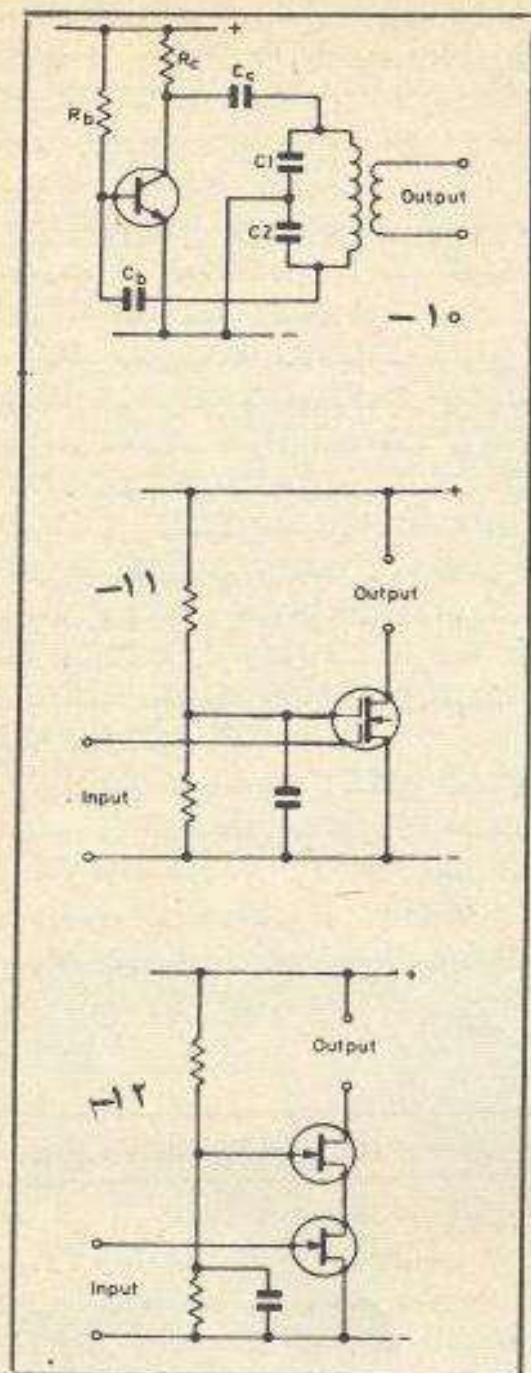
FET ها دارای خواصی سواي خواص ترانزیستورهای معمولی (دوقطبی) می باشند. مثلا مقاومت ورودی آنها تقریبا بینهایت بوده و جریانی نمی کشند بلکه فقط به ولتاژ منبع سیگنال پاسخ میدهند در نتیجه میتوان گفت FET ها برخلاف ترانزیستورها که با جریان کار می کنند، با ولتاژ عمل می نمایند.

بالا بودن مقاومت ورودی FET سبب خواص بخصوصی بر آن شده است مثلا بعد از میکروفن خازنی و کریستالی و پیک آپ گرامافون بفرم سورس مشترک Common Source قرار میگیرد. مدار سورس مشترک بهترین تقویت سیگنالهای r.f. و i.f. مناسب نمی باشد زیرا در اثر خازن بین گیت (gate) و درین (drain) ناپایداری ایجاد می شود. اما ترکیبی از سورس مشترک و گیت مشترک (بفرم کاسکد) پایدار خواهد بود (شکل ۱۱)

جالبی این مدار در اینست که دو ترانزیستور FET مستقیما بهم وصل شده اند، همین ترکیب در متیون بایک FET دوگیتی (dual-gate) انجام داد (شکل ۱۲) FET دوگیتی تقریبا شبیه لامپ تترود عمل میکند.

رابطه ولتاژ ورودی و جریان خروجی در FET ها هم غیر خطی است و برای بحد اقل رساندن اعوجاج در اثر غیر خطی بودن منحنی کارکردن با سیگنالهای کم دامنه می باشد. یکی از موارد استفاده FET ها بکاربردن آن بعنوان مقاومت وابسته به ولتاژ می باشد.

توضیح اینکه مقدار مقاومت کانال (مسیر درین سورس) را میتوان با ولتاژ اعمال شده به گیت کنترل نمود و برای تغییرات کوچک دامنه سیگنال این مقاومت ثابت می ماند، به همین جهت FET را در مدارات کنترل از راه دور و مدارات a.g.c بکار می برند.

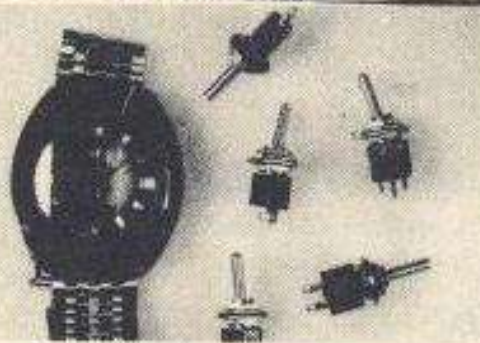


FET ها سوئیچ های بسیار خوبی هم هستند جریان آنها در حالت "OFF" صفر و افت ولتاژ آنها در حالت "ON" قابل چشم پوشی است.

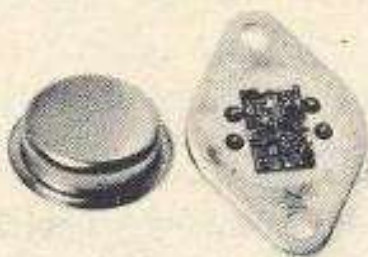
خلاصه خواص ترانزیستورها

در اینجا خلاصه ای از خواص و موارد استعمال ترانزیستورها را در گیرنده های تلویزیونی که در دو قسمت اول و دوم بیان شد یادآوری می کنیم: بطور کلی ترانزیستورهای دوقطبی برای تقویت جریان و FET ها برای تقویت ولتاژ بکار میروند.

# الکترونیک در جهان



در عکس فوق کلید مزبور یک برابر کوچکتر نشان داده شده است.



در این عکس آمپلی فایر با نیم برابر کوچکتر از اندازه واقعی نشان داده شده است.

ترانزیستورهای دوقطبی را بعنوان مبدل جریان به ولتاژ و FET ها را بعنوان مبدل ولتاژ به جریان مورد استفاده قرار میدهند. اگر کنترل گین مورد نظر باشد ترانزیستورهای دوقطبی بکار میرود.

FET دوگیتی هم بدین منظور استفاده میشود بدینصورت که سیگنال را به یک گیت و ولتاژ کنترل را به گیت دیگر اعمال می کنند.

مدار پایه مشترک یا امیتر مشترک دارای مقاومت ورودی کم، مدار کلکتور مشترک یا درین مشترک و یا سورس مشترک دارای مقاومت ورودی زیاد می باشند. برای مقاومت خروجی کم از مدار کلکتور مشترک یا درین مشترک میتوان استفاده نمود.

امیتر مشترک و سورس مشترک اختلاف فاز ۱۸۰ درجه بین ورودی و خروجی ایجاد می کنند. اگر مقاومت قابل کنترل احتیاج باشد از FET ها استفاده کنید بطوریکه ولتاژ کنترل کننده به پایه یا گیت اعمال شود.

خازن (امیتر - پایه) و (کلکتور امیتر) داخل ترانزیستور دوقطبی بعنوان خازنهای اصلی نوسان ساز کولپیتس در V.H.F. عمل میکنند. ترانزیستورهای دوقطبی و FET ها را میتوان بعنوان کلید نیز بکار برد در اینحال سیگنال کنترل به پایه یا گیت وارد میشوند.

ادامه دارد

## کلید قطع و وصل مینیاتوری دوطرفه (Miniatur Kippschalter)

بتازگی کارخانه Miyama در ژاپن کلید قطع و وصل مینیاتوری جدیدی ساخته است که در برابر ۱۲۵ ولت AC و شدت جریان ۳ آمپر مقاومت می نماید. مقاومت روکش ایزوله این کلید بالای ۱۰۰ مگا اهم می باشد. بطوریکه اگر از این کلید جریان برق ۱۰۰۰V/AC در مدت یک دقیقه عبور نماید این کلید باز قادر به تحمل این ولتاژ زیاد می باشد. ولی مقاومت آن برای کنتاکت معمولی ۲۰m می باشد. از این Kippschalter (کلید دوطرفه) می توان به عنوان کلید اصلی برای مدارات بین ۱۰۰ تا ۱۳۰ ولت AC بخوبی و با اطمینان کاملاً استفاده نمود. در عکس زیر کلید مزبور را مشاهده می نمائید.

برای دریافت اطلاعات و یا خرید آن با درس زیر تماس بگیرید.

(ترجمه از مجله Elektronik آلمان غربی) □ Vertrieb: K. K. Ewig Shokai, 18-8 Shin-sen-Cho, Shibuya-Ku, Tokyo, Japan.

کارخانه Avatek در آمریکا بتازگی آمپلی فایر (Verstarker) جدید و بسیار کوچکی در جعبه های TO-3 ساخته است. (طرح شناختن جعبه های IC و ترانزیستور را در شماره های آینده در قسمت ترانزیستور شرح داده می شود) که قدرت تقویت (Verstarkung) این آمپلی فایر از 1MHz تا 1/5GHz ( $1\text{GHz} = 10^9\text{Hz} = 10^3\text{MHz}$ ) می باشد و توان این تقویت کننده



در خروجی آن  $+13\text{db}$  (واحد تقویت  $\text{db}=\text{deziibel}$ ) است. این تقویت کننده با 24 ولت و  $135\text{mA}$  کار می کند. مورد استفاده فراوان این تقویت کننده در دستگاههای اندازه گیری و امتحان کننده (*Prufgerat*) و بخصوص در گیرنده ها به علت کم حجم بودن آن می باشد (ترجمه از مجله الکترونیک آلمان غربی)

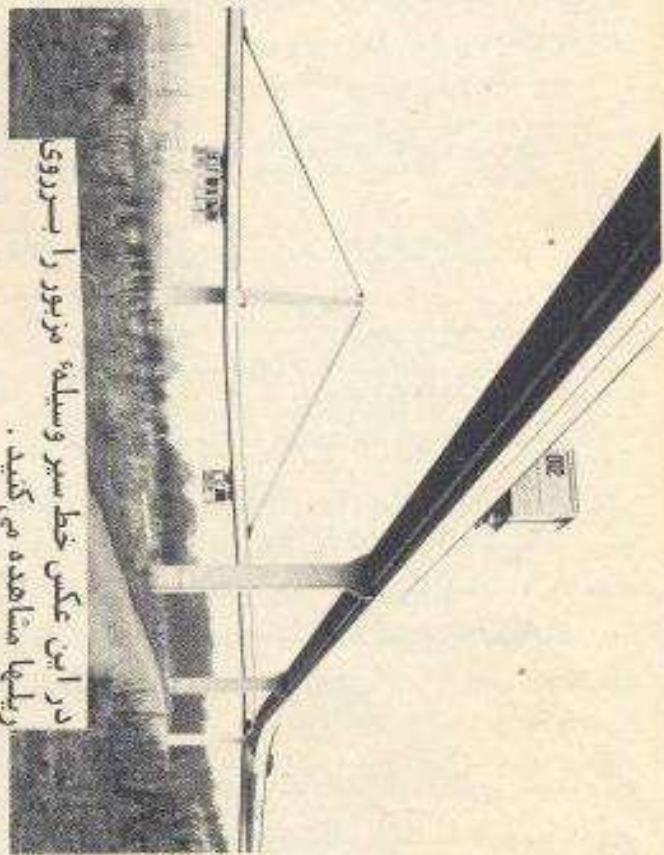
□ Vertrieb: Telemeter Electronic GmbH, 885  
Donauwörth-Riedlingen, Posthof 4, Tel.  
(09 06) 53 62.

### (( راحت - سریع - مطمئن )) کابینه های اتوماتیک

برای حل مشکل تراکم ترافیک در آینده از مدتها پیش در کشور آلمان غربی کارخانه های MBB و Demag دست به ابتکار بسیار جالبی زده اند که آخرین در شهر Hagen در آلمان غربی این طرح به مرحله اجرا گذاشته شده است. همانطور که در شکل زیر مشاهده می کنید این تاکسی های اتوماتیک بر روی ریل مخصوصی بالاتر از سطح زمین حرکت می نمایند که رفت و برگشت آنها در بالا و پائین ریل انجام می گیرد. برای سورا شدن و رسیدن به مقصد فقط کافی است. از باجه های اتوماتیک بلیط را تهیه نموده و در کابینت تاکسی نشسته و بوسیله تکه های مسیر خود را مشخص نمائید. تمام این عملیات هدایت برای کابینت ها بوسیله سیستم *PDP11,40 Vondigital Equipment* محاسبه می گردد. سرعت این وسیله نقلیه 30 کیلو متر در ساعت می باشد که قادر به عمل 12 سرنشین است. جالب توجه اینست که هر مسافر فقط یک دقیقه برای رسیدن تاکسی جدید انتظار می کشد. مشکل اساسی در این طرح قیمت ریل کشی و ساختمان خطوط آن می باشد. ولی این وجود این طرح بطور کامل در نیمه 77 قابل بهره برداری می باشد. چنانچه در شهر Hagen از این وسیله در بعضی از قسمتهای شهر استفاده می شود. (ترجمه از مجله *Elektronik* آلمان غربی)



در عکس فوق باجه های اتوماتیک و مسافران را در حال سوار شدن مشاهده می نمائید.



در این عکس خط سیر وسیله مزبور را بر روی ریلها مشاهده می کنید.

# طراحی

## سیم‌پیچ



تهیه از سیدرضا - رضادوست

### طراحی سیم‌پیچها

یکی از مشکلاتی که برای علاقمندان مونتاژ مدارهای الکترونی وجود دارد، طرح و ساخت انواع سیم‌پیچها می‌باشد. مادر این مقاله سعی کرده‌ایم ساده‌ترین و آسانترین روش طراحی این نوع سیم‌پیچها را که دوستان عزیز ما با مشکل ساخت آن روبرو هستند، بکار ببریم.

در نتیجه این مطالب برای کلمات خارجی که در زبان ما و بین دانشجویان مصطلح می‌باشد، بخاطر جلوگیری از انحراف فکری خوانندگان مجله سعی نکرده‌ایم برای آنها معادل فارسی منظور نمائیم. بنابراین کلمات مصطلح در زبان فارسی را عیناً در این مقاله بکار می‌بریم.

ابتدا مشخصات انواع سیم‌پیچهای فرکانس رادیویی را مورد بررسی قرار میدهیم.

### اندوکتانس INDUCTANCE

بطوریکه میدانید چنانچه سیمی را در یک میدان مغناطیسی بحرکت درآوریم تا خطوط نیروی میدان را قطع نماید، جریانی در آن سیم بوجود می‌آید که باعث افت ولتاژ در دوسر آن می‌گردد.

وقتی این سیم در دو جهت حرکت نماید، جریانی بنام آلترناتیو یا A.C در آن بوجود می‌آید که مقدار آن از صفر به حداکثر و سپس بصفر و بالاخره از صفر به مقدار حداقل رسیده و پس از آن بمقدار اولیه خود یعنی صفر میرسد.

بعکس چنانچه سیم ثابت باقی بماند و میدان مغناطیسی کنار آن دائماً تغییر نماید، باز چنین جریان یا ولتاژی در آن ایجاد می‌شود.

بطور خلاصه چنانچه در یک مدار ضریب نفوذ (PERMEABILITY) ثابت فرض شود، ولتاژ القایی دوسر سیم پیچ متناسب با تغییرات جریان نسبت به زمان می‌باشد. ثابت این تناسب را خود القاء یا اندوکتانس می‌گویند.

### راکتانس REACTANCE

هر سیم پیچ در مقابل جریان یکنواخت و ثابت دارای یک مقاومت معمولی و مشخصی

می باشد که مقدار آن به اهم بیان میگردد. حال چنانچه این سیم پیچ در مقابل یک جریان متغیر قرار گیرد بطوریکه قبلا ذکر گردید، مقاومت ثانویه ای در آن بوجود می آید که با تغییرات جریان مخالفت میکند. مقدار رآکتانس یک سیم پیچ توسط فرمول زیر محاسبه می شود.

$$X_L = 2\pi FL$$

در این فرمول  $X_L$  رآکتانس سیم پیچ بر حسب اهم،  $F$  فرکانس جریان متغیر اعمال شده و  $L$  اندوکتانس سیم پیچ بر حسب هنری HENRY می باشد.

سیم پیچ های فرکانس رادیویی معمولا با یک خازن به مدار بعدی کوپل میشوند و خازن هم در مقابل جریان یا ولتاژ متغیر مقاومتی از خود نشان میدهد که برعکس اندوکتانس میباشد. در خازن نسبت به ولتاژ تقدم فاز دارد. بنابراین وقتی خازن و سیم پیچ در یک مدار قرار گیرند، ممکن است بخاطر مقاومت های عکسی که نسبت به یکدیگر دارند، همدیگر را حذف نمایند. بهر حال رآکتانس یک خازن برابر است با:

$$X_C = \frac{1}{2\pi FC}$$

که مقدار  $C$  بر حسب فاراد میباشد.  
ایمپدانس IMPEDANCE

در مدارهای  $D.C.$  مقدار مقاومت بصورت  $R$  نمایش داده میشود. وقتی قانون اهم در مدارهای متغیر اعمال می شود، ایمپدانس با حرف  $Z$  مشخص می شود.

در صورتی که مدار شامل مقاومت و اندوکتانس باشد، مقدار مقاومت کل مدار که

بر حسب اهم تعیین می گردد، بصورت این فرمول محاسبه می شود:

$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$  البته معلوم است وقتی یک مقاومت و یک اندوکتانس  $L$  هنری و یک خازن  $C$  فارادی

بصورت سری در یک مدار قرار گیرند، مقاومت کل مدار یا در واقع ایمپدانس مدار برابر خواهد شد با:

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(2\pi FL - \frac{1}{2\pi FC}\right)^2}$$

رزونانس RESONANCE

در یک مدار سری و یا یک مدار موازی که شامل خازن و اندوکتانس می باشد، برای فرکانس مشخص و معینی ایمپدانس مدار به حداقل یا حداکثر مقدار خود میرسد.

در این صورت در مداری که خازن و سیم پیچ بصورت موازی قرار گرفته اند (مدارهای تیونینگ) برای فرکانس معینی ولتاژ دوسر آن به حداکثر مقدار خود میرسد.

فرکانسی که چنین حالتی را در این نوع مدارها بوجود می آورد، فرکانس رزونانس یا تشدید می گویند. فرمول فرکانس رزونانس در مدارهای سری و موازی عبارتست از:

$F = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \times 10^6$  فرکانس  $F$  بر حسب کیلو سیکل،  $L$  بر حسب میکروهنری و  $C$  بر حسب پیکوفاراد می باشد.

مقاومت دینامیکی DYNAMIC RESISTANCE

بطوریکه ذکر گردید در مدارهای موازی یک سیم پیچ (کویل) و یک خازن در فرکانس

رزونانس، حداکثر ایمپدانس و یا حداکثر ولتاژ را در دوسر مدار ایجاد میکند. بنابراین

نسبت  $\frac{L}{C}$  اهمیت مخصوصی پیدا میکند. در این صورت در چنین مدارهای رزونانس

نسبت  $\frac{L}{C}$  بنام مقاومت دینامیکی مورد توجه قرار می گیرد.

مقاومت داخلی کویل یعنی  $R$  در مقاومت الکتریکی مدار اثر وسیعی داشته و در

نتیجه بازده کل مدار را تغییر میدهد. این بازده بنام  $Q$  مشخص می گردد.

فاکتورکیو ( $Q$ )

نسبت مقاومت  $A.C.$  کویل به مقاومت داخلی و  $D.C.$  کویل را فاکتورکیو می گویند و

$$Q = \frac{2\pi FL}{R}$$

مقدار آن از رابطه زیر بدست می آید.

بعنوان مثال چنانچه اندوکتانس یک کوئل ۱۰۰ میکروهنری و مقاومت آن (مقاومت اهمی کوئل) برابر با ۸ اهم باشد، فاکتورکیوی آن در فرکانس ۱۰۰ کیلو سیکل مساوی است با:

$$Q = \frac{1}{2\pi \times 3.14 \times 800000 \times 100 \times 1000000} = 62.8$$

بنابراین یک کوئل که مقاومت D.C دارد، هیچگاه بین جریان و ولتاژ آن اختلاف فاز کاملاً ۹۰ درجه وجود ندارد.

همچنین بین سیمهای یک کوئل که ایجاد خازن مینماید و مقاومت اهمی که در یک کوئل وجود دارد، اثر محسوسی در اختلاف فاز جریان و ولتاژ دارد که در طراحی دقیق به این نکات توجه خاصی مبذول میدارند. ضمناً Q را به اندازه بازده و یا فاکتور مغناطیسی یک کوئل تعریف میکنند.

اندوکتانس القاء کننده

هر کوئل دارای میدان مغناطیسی متغیری میباشد. اگر سیم پیچ دیگری در کنار آن قرار گیرد و خطوط نیروی آنرا قطع نماید، طبق آنچه گفته شد در این سیم پیچ نیز ولتاژی القا میشود که متناسب با سیم پیچ اولیه میباشد.

این نوع سیم پیچها را MUTUAL INDUCTANCE و یا ترانسفورمر میگویند.

طراحی و ساختمان سیم پیچهای فرکانس رادیویی

در اینجا طراحی کوئلهای فرکانس رادیویی را که هسته‌ای از هوا پیچیده میشوند، مورد بررسی و تشریح قرار میدهیم. برای سیم پیچیهائی که از هسته پودر آهن استفاده می‌گردد، روشهای کاملاً مطلوب و دقیقی وجود ندارد.

قبل از محاسبه و اینکه چطوریک کوئل را محاسبه و سپس آنرا مورد استفاده قرار داد، باید بدانیم که سیم پیچ مورد نظر اصولاً برای چه نوع کاری در نظر گرفته می‌شود. برای سیم پیچهای مدار تیونینگ (مدار هم آهنگ تشدید) ابتدا باید اندازه فرکانس حداقل و حداکثر آن معلوم گردد.

بهر حال در یک مدار که برای فرکانس مشخص رزونانس می‌باشد، رابطه زیر برقرار است:

$$\lambda = 1885 \sqrt{LC} \quad \text{و} \quad \lambda = \frac{3 \times 10^8}{F}$$

طول موج و L اندوکتانس سیم پیچ برحسب میکروهنری و C ظرفیت خازن برحسب میکروفاراد می‌باشد. همانطور که میدانید ظرفیت خازن متغیر در مدار تیونینگ می‌تواند از حداقل مقدار خود تا حداکثر تغییر نماید. مقدار حداقل آنرا صفر فرض می‌کنیم. در انواع سیم پیچها با توجه به ساختمان و عایق بندی و بعضی خواص دیگر، بین دور سیمهای آن ظرفیت خازنی بوجود می‌آید که اصطلاحاً به این نوع خازنهای مجازی (STRAY CAPACITY) می‌گویند که مادر اینجا آنرا به S نمایش میدهیم.

بنابراین برای حداکثر ظرفیت خازن متغیر فرمول زیر صادق می‌باشد:  $\lambda = 1885 \sqrt{L(C+S)}$  ولی همین رابطه برای ظرفیت خازن که آنرا صفر در نظر گرفته‌ایم، چنین می‌شود:

$$\lambda_1 = 1885 \sqrt{LS}$$

می‌آید:

$$\lambda^2 - \lambda_1^2 = 1885^2 LC$$

در این فرمول وقتی خازن متغیر در دو مقدار حداقل و حداکثر ظرفیت خود قرار میگیرند، حدودی از فرکانس را در بر می‌گیرند که در دو مقدار حداقل و حداکثر قرار دارند که برحسب طول موج آنها را با  $\lambda_1$  و  $\lambda_2$  در نظر میگیریم. بنابراین توسط این

فرمول میتوانیم مقدار اندوکتانس  $L$  را در یک باند محدود مدار تیونینگ محاسبه نماییم .  
 برای روشن شدن مطلب در اینجا یک مثال میآوریم :  
 مثال ۱- طول موج فرکانسهای یک مدار رزونانس بین ۲۰۰ و ۵۰۰ متر میباشد .  
 چنانچه مقدار ماکزیمم خازن متغیر ۳۰۰۰۰۰/۰ میکروفاراد باشد ، اندوکتانس سیم پیچ برابر  
 است با :

$$L = \frac{500^2 - 200^2}{1885^2 \times 0.0003} \times L$$

میکروهنری

$L = 197$

#### محاسبه اندوکتانس

حال که مختصراً سیم پیچها را شناسائی کردیم ، به محاسبه آنها میپردازیم :  
 برای محاسبه سیم پیچها ، روشهای مختلفی وجود دارد ولی همانطور که گفته شد ما  
 برای راحتی و آسانی کار دو فرمول با ذکر مثال برای هریک از آنها میآوریم . این فرمولها  
 بنام ویلر معروف هستند :

در این رابطه تعداد دور سیم پیچ یعنی  $N$  به سادگی تعیین میگردد . البته باید در  
 نظر داشته باشید که  $L$  اندوکتانس بر حسب میکروهنری مقدار  $R$  و  $I$  که بترتیب شعاع و  
 طول سیم پیچ هستند بر حسب اینج میباشد .

مثال ۲- کوئل موج متوسط مثال (۱) که ۱۹۷ میکروهنری میباشد روی هسته پاکسولین  
 به قطر دو و طول ۲/۵ اینچ پیچیده میشوند . با فرمول (۱) آسانی مقدار دور سیم پیچ  
 مشخص میشود . ضمناً در این فرمول  $R$  باید بانصف دور قطر سیم پیچ جمع شود ولی  
 چون قطر سیم کوچک بوده و در محاسبه چندان اختلاف محسوسی ایجاد نمیکند ، از آن  
 صرف نظر میکنیم و  $R$  را فقط همان شعاع سیم پیچ یعنی ۱ اینچ در نظر میگیریم :

$$197 = \frac{I^2 \times N^2}{9 \times 1 + 10 \times 2.5} \quad \text{و} \quad N = 81$$

در این صورت تعداد دور در هر اینچ برابر خواهد شد با :  
 بنابراین چون دورهای سیم پیچ در کنار هم پیچیده میشوند ، با دانستن تعداد دور  
 و طول آن بایک تقسیم ساده میتوانیم قطر سیم مورد نظر را تعیین نماییم . با این  
 توضیح که ۰/۷۶ قطر سیم بر حسب میلیمتر از تقسیم طول ۲۵ میلیمتر بر تعداد دور  
 ۳۲/۴ حاصل میشود : میلیمتر

$$\frac{25}{32/4} = 0.76$$

$$N = L \times \left[ 1 + \sqrt{1 + \frac{9}{aL \times 2}} \right]$$

دومین فرمول ویلر :

$N$  تعداد دور  $L$  اندوکتانس بر حسب میکروهنری  $a$  شعاع سیم پیچ بر حسب  
 اینج  $x = \frac{20}{nd^2}$  برابر است با  $n$  که تعداد دور در هر اینج و  $d$  قطر سیم پیچ  
 مثال ۳- می خواهیم کوئلی با مشخصاتی که اندوکتانس آن ۲۵۰ میکروهنری و قطر  
 آن دور اینج و تعداد دور آن در هر اینج ۲۰ باشد ، بسازیم :

مطابق فرمول ذکر شده، می‌توانیم اینطور محاسبه را دنبال نمائیم.

$$x = \frac{20}{20 \times 4} = 0.2$$

$$L = \frac{140}{20} = 7$$

$$N = 250 \times 0.25 \left[ 1 + \sqrt{1 + \frac{9}{1 \times 250 \times 0.00625}} \right]$$

$$N = 140$$

### سیم پیچهای انباشته

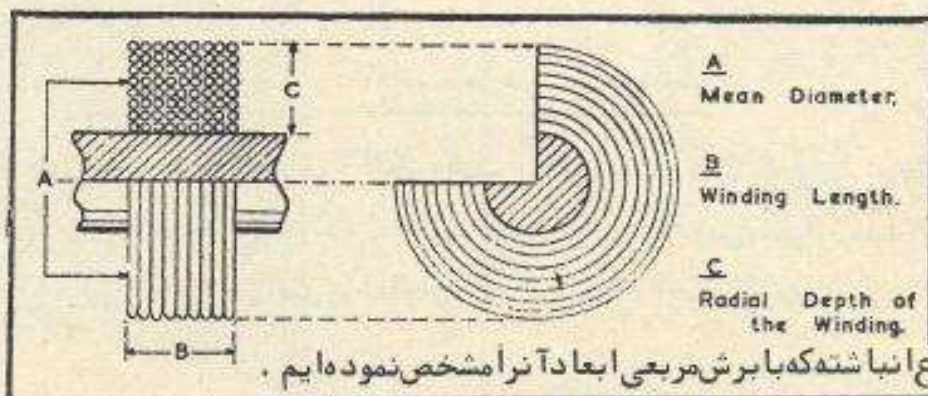
گاهی اوقات لازم است که سیم پیچی با اندوکتانس زیاد تهیه نماییم، در این حالت سیم پیچ باید بصورت متراکم و انباشته که دورها مرتباً رویهم پیچیده میشوند ساخته شود. در این مورد R.E. BLAKEY در کتاب طراحی مهندسی مخابرات و رادیو رابطه زیر را ارائه کرده است:

$$L = \frac{0.2 \times a^2 \times N^2}{3a + 9b + 10c}$$

$a$  قطر اصلی برحسب اینچ  $b$  طول سیم پیچ برحسب اینچ  $c$  شعاع تراکم  
حسب اینچ  $N$  تعداد دور.  $L$  اندوکتانس برحسب میکروهنری.  
با مراجعه به شکل مقادیر  $a$  و  $b$  و  $c$  رابطه را مشخص نمائید.  
مثال (۴) - می‌خواهیم سیم پیچی با اندوکتانس ۱۰۰۰ میکروهنری روی استوانه‌ای  
بقطر یک دوم اینچ که مقدار  $c$  و  $b$  هر کدام یک دوم اینچ باشد، بصورت متراکم و  
انباشته بسازیم:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = 1 \quad \text{قطر استوانه} + \frac{c}{2} + \frac{c}{2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = 1$$

$$1000 = \frac{0.2 \times 1^2 \times N^2}{(2 \times 1) + (9 \times 0.5) + (10 \times 0.5)} \quad \text{و } N = 250$$



سیم پیچ از نوع انباشته که با برش مربعی ابعاد آنرا مشخص نموده ایم.

مساحت سطح عرضی سیم پیچ (قسمت نقطه چین شکل) برابر است با یک چهارم یعنی در این سطح مقطع ۲۵۰ دور سیم عبور مینماید که میتوانیم قطر سیم مورد نظر را از جدول مخصوص ویا با کمی دقت و محاسبه آنرا پیدا نمائیم. قطر این سیم در این مثال با استفاده از جدول و یا محاسبه برابر با ۵/۰ میلیمتر و یا سیم روپوش دار ۲۴ S.W.G میباشد.

همچنین توجه داشته باشید چنانچه بیش از یک سیم پیچ در روی یک استوانه مثلا در مورد کادر آنتن موج متوسط و بلند که بصورت سری اتصال دارند، دقت نمائید که جهت پیچش آنها یکسان باشد. در اینصورت در سیم پیچهای اتصال سری، اندوکنانس جمع میشود. در نتیجه برای امواج بلند در رادیو معمولا از سیم پیچ موج متوسط و یک سیم پیچ دیگر که بصورت سری با آن در روی یک استوانه اتصال دارد، استفاده می کنند. در غیر اینصورت اگر برای هریک از امواج رادیویی یک سیم پیچ درست نمایند، حجم دستگاه بطور غیر معقولانه ای بزرگ می شود.

سیم پیچهای اوسیلاتور

به عقیده نگارنده طراحی سیم پیچهای اوسیلاتور گیرنده سوپر هت بعلت وجود مدارهای هم آهنگ کننده گنگ GANG بسیار مشکل است. کتابهای طراحی مختلفی که از نویسندگان مختلف در این مورد وجود دارد، هرکدام روشهای گوناگونی را ارائه داده اند. ولی اغلب در کارهای عملی و تجربی غیر از روشهای کلاسیک و فرمولی لازمست تغییرات و تبدیلاتی در مدار انجام گیرد.

در امواج متوسط ۲۰۰ تا ۵۰۰ متر که فرکانسهای بین ۶۰۰ تا ۱۵۰۰ کیلوسیکل را در بردارد، همانطور که میدانید چنانچه فرکانس میانی گیرنده ۴۶۰ کیلو سیکل باشد، تغییرات فرکانس اوسیلاتور گیرنده باید دو مقدار ۱۹۶۰ و ۱۰۶۰ کیلو سیکل باشد.

نسبت فرکانس حداکثر و حداقل برای مدار هم آهنگ کننده آنتن بین ۱ تا ۲/۵ و این نسبت برای سیم پیچ اوسیلاتور بین ۱ تا ۱/۸۴ قرار دارد. بنابراین فرکانسهای آنتن و اوسیلاتور بطور یکنواخت تغییر نمی کند تا در وضعیت های مختلف خازن متغیر، اختلاف فرکانس آندو یعنی ۴۶۰ کیلو سیکل ثابت باقی بماند. در نتیجه برای ثابت نگهداشتن فرکانس میانی I.F. رادیوهای تجارتي از خازن های تریمر ویو در استفاده میکنند.

در گیرنده های امواج کوتاه رادیو آماتوری عموما برای تنظیم کوئل اوسیلاتور از روش دیگری استفاده میکنند. در این روش قسمتهای مختلف رادیو از قبیل آنتن و مدار HF را توسط خازنهای متغیر جداگانه، بطور کامل تنظیم مینمایند. این نوع سیم پیچها را که بطور جداگانه در مدار تنظیم مینمایند، از طریق روشهای معمولی طراحی میکنند.

### انتشار مقالات شما در "الکترونیک"

خوانندگان محترم ماهنامه ی "الکترونیک" که مایلند مقالات و یا ترجمه هایشان در این ماهنامه بچاپ برسد میتوانند مقالات خود را به آدرس تهران - ۱۱ - خیابان بهارستان - شماره ی ۴۴۷ سردبیر ماهنامه ی "الکترونیک" ارسال فرمایند.



برای فرستنده‌ایکه تنها با یک باطری ۹ ولت عمل مینماید دیود زنر ZD1 باید از نوع BZY88C5V6 باشد. ولتاژ دو پایه دیود نوری با حتما بیش از ۱/۸ ولت باشد تا امکان روشن شدن را بدیود بدهد. هم چنین ولتاژیکه بر روی ZD1 خواهد بود باید بیش از ۵/۶ ولت باشد قبل از اینکه زینر جریانی را عبور دهد. بنابراین ولتاژ بر روی دیود نوری و دیود زنر باید از ۷/۴ ولت بیشتر باشد تا این دو جریان را عبور دهند و در این وضعیت اگر ولتاژ به پایشن‌تر از ۷/۴ برسد دیود نوری LED خاموش میگردد. در اینجا مقاومت R9 با حضور خود جریان را در حد معقولی نگه میدارد.

مونتاز دستگاه فرستنده

قطعات را با لیستی که داده شده تطبیق نموده و آنها را شناسائی نمائید. در بین قطعات دو کریستال دیده میشوند که این دو کریستال طوری باید انتخاب گردند که باهم تطابق داشته باشند که یکی از آنها برای فرستنده و دیگری برای گیرنده خواهد بود. چنانچه دو کریستال موجود بود که دارای فرکانس متغیری بودند آنکه دارای فرکانس بالاتری میباشد برای فرستنده و دیگری برای گیرنده خواهد بود. چنانچه دو کریستال موجود بود که دارای فرکانس متغیری بودند آنکه دارای فرکانس بالاتری میباشد برای فرستنده در نظر گرفته شده.

شکل قطعی مدار چایی نیز در شکل داده شده که با در نظر گرفتن ابعاد آن تهیه گردد. در مورد R<sub>t</sub> باید سوراخهای این پتانسیومتر پس از تهیه نوع آن و شکلیکه موجود میباشد برای نوع ایستاده یا خوابیده آن دریل گردند. در مورد سایر قطعات نیز باید سوراخها مناسب شکل ظاهری آنها تعبیه گردند. هیچگونه محدودیتی برای نصب قطعات یا فیبر مدار چایی وجود ندارد و تماما بستگی بسلیقه شما دارد.

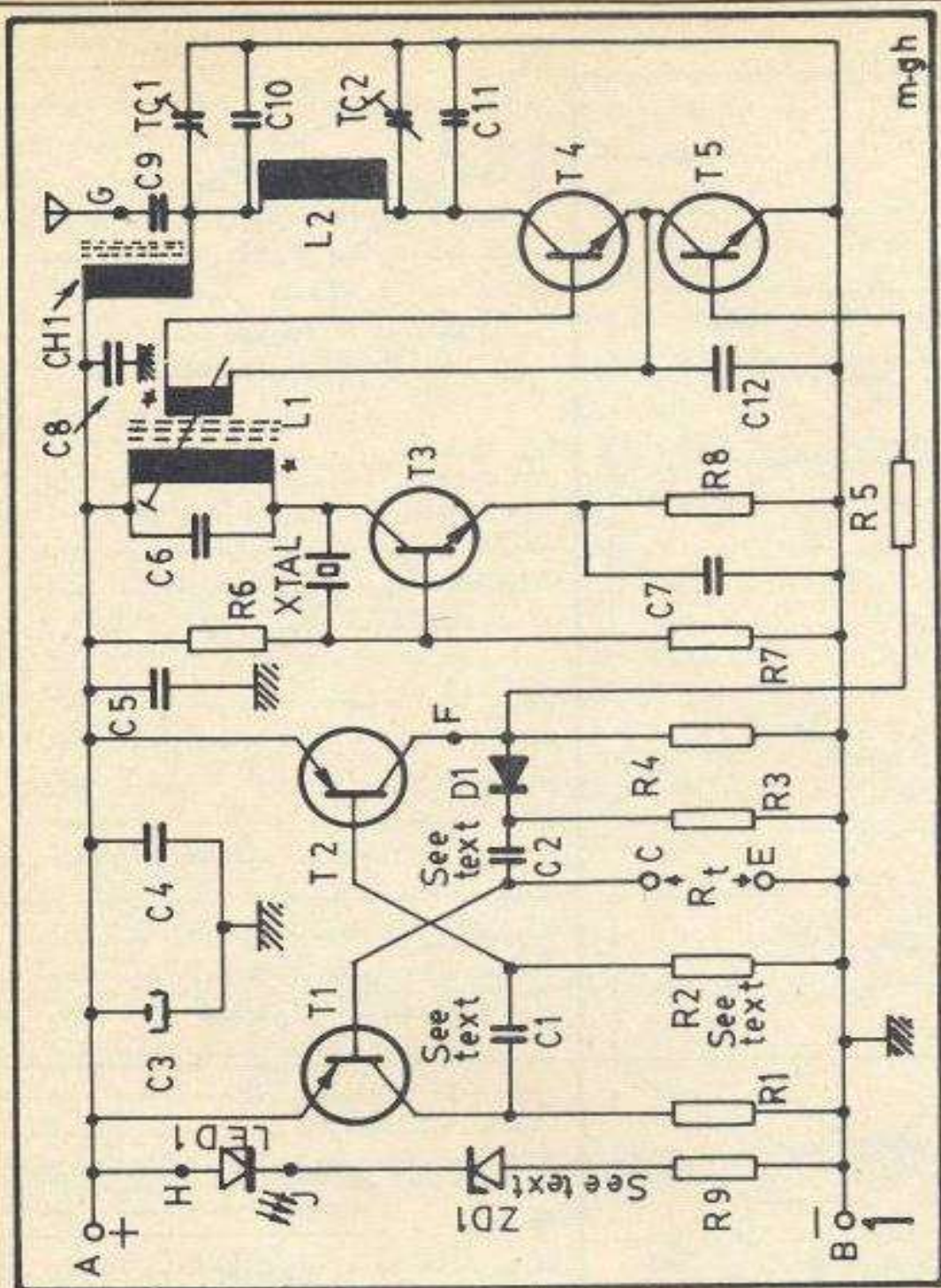
خازن C3 دارای قطب مثبت و منفی میباشد که باید در نظر گرفته شود. در مورد لحیم کاری احتیاج به توصیه لازم جهت ایجاد لحیم کاری خوب میباشد. ترانزیستور T5 باید دارای رادیاتور مخصوص باشد. تمام فرستنده و فیبر مدار چایی باید در جعبه‌ای پلاستیکی قرار گیرد و محل خروج آنتن نیز سوراخ گردد.

پس از مونتاز و قرار دادن فیبر در جعبه باید آنرا برای آزمایش و تنظیم اصلی آماده نگهدارید.

لیست لوازم و قطعات فرستنده

|                                                   |                                               |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| C6 - سرامیک عدسی ۳۳ پیکوفاراد                     | R1 - ۴/۷ کیلو اهم                             |
| C7 - سرامیک عدسی ۵ نانوفاراد                      | R2 - ۲۲ کیلو اهم                              |
| C8 - پالیستر ۱۰۰ نانوفاراد                        | R3 - یک کیلو اهم                              |
| C9 - سرامیک عدسی ۱/۵ نانوفاراد                    | R4 - ۴/۷ کیلو اهم                             |
| C10 - سرامیک عدسی ۲۲ پیکوفاراد                    | R5 - ۴/۷ کیلو اهم                             |
| C11 - سرامیک عدسی ۱۸۰ پیکوفاراد                   | R6 - ۵۶ کیلو اهم                              |
| C12 - سرامیک عدسی ۵ نانوفاراد                     | R7 - ۱۲ کیلو اهم                              |
| TC1 - خازن تریمر سرامیک فشرده ۲۰ پیکوفاراد        | R8 - ۱۸۰ کیلو اهم                             |
| TC2 - خازن تریمر سرامیک فشرده ۸۰ پیکوفاراد        | R9 - ۱۲۰ کیلو اهم                             |
| CH1 - بوبین ۱/۵ میلی هنری                         | R <sub>t</sub> - پتانسیومتر ۲۲ یا ۲۵ کیلو اهم |
| L1 - بوبین ۵ هنری                                 | C1 - پالیستر ۲۲ نانوفاراد                     |
|                                                   | C2 - پالیستر ۲۲ نانوفاراد                     |
|                                                   | C3 - شیمیائی ۱۰ میکروفاراد ۱۶ ولت             |
|                                                   | C4 - پالیستر ۱۰۰ نانوفاراد                    |
|                                                   | C5 - پالیستر ۱۰۰ نانوفاراد                    |
| L2 - سیم نقره‌ای بقطر ۱ سانتیمتر و طول ۴ سانتیمتر |                                               |

←



(۱) مدار کامل فرستنده کنترل رادیویی مناسب ۷ کانال مستقل

#### ترانزیستورها

$2N6727 = T3$       دیود سیگنال  $1N4148 = D1$   
 $2N6819 = T4$        $MJE1114 = T1$   
 $2N6536 = T5$        $MJE1114 = T2$   
 $TIL209 = LED1$       دیود نوری  
 $BZY88 \ 5.6V = ZD1$       دیود زبر

XTAL - کریستال ۲۷/۰۴۵ مگا هرتز

توجه - از آنجا که این دستگاه از حساسیت و کاربرد مخصوص بخود برخوردار است با احتمال زیاد شدیداً در مقابل قطعات گهته، نامناسب و مشابهات نزدیک ترانزیستورها و قطعاتیکه با لیست داده شده تطبیق ننماید از فرکانس اصلی خارج شده و بی اثر میگردد. از قطعاتیکه بنام مشابه در کتب مییابید خودداری نمائید. ادامه دارد.....

چند نکته مهم برای مونتاژ

- ۱- دیود  $D1$  و  $D2$  را با توجه به نوارنقره‌ای رنگ روی پایه گانند نصب کنید
- ۲- برای نصب ترانزیستورها با توجه به پایه‌های ترانزیستور در شکل (۲) اقدام کنید.
- ۳- سیم رابط بین بلندگو و مدار نباید کوتاه باشد زیرا باعث نزدیکی بلندگو به رله، صدای بسته شدن رله باعث می‌گردد تا در بلندگو اثر کند و در نتیجه کلید همیشه بسته خواهد بود. چگونگی استفاده:

با قراردادن ۴ عدد باتری  $1/5$  ولت کوچک دستگاه آماده کار می‌باشد. بلندگو را در فاصله کافی نسبت به مدار قرار داده و ولوم را تا آخر سمت راست بگردانید. با شروع صحبت با ایجاد کوچکترین صدائی در محیط رله دستگاه بسته خواهد شد.

حال اگر در طی این مدت مجدداً صدائی در محیط ایجاد شود از لحظه قطع آن صدا ۲۰ ثانیه طول خواهد کشید تا کنتاکتهای رله از هم باز شود. حساسیت دستگاه را نسبت به صداهای مختلف میتوان توسط ولوم تغییر داد.

هر قدر ولوم را سمت چپ بگردانید حساسیت کمتر خواهد شد. در این دستگاه زمان مکث رله پس از ایجاد صدا تابع مقدار مقاومت  $R6$  است. اگر مقاومت ۱ کیلو اهم را در محل  $R6$  قرار دهید، زمان مکث به صفر خواهد رسید.

هنگامی که مقاومت  $R6$  بینهایت شود یعنی هیچ مقاومتی جای  $R6$  قرار نداشته باشد، زمان مکث ۹۰ ثانیه خواهد بود. نحوه اتصال دستگاه به ضبط صوت

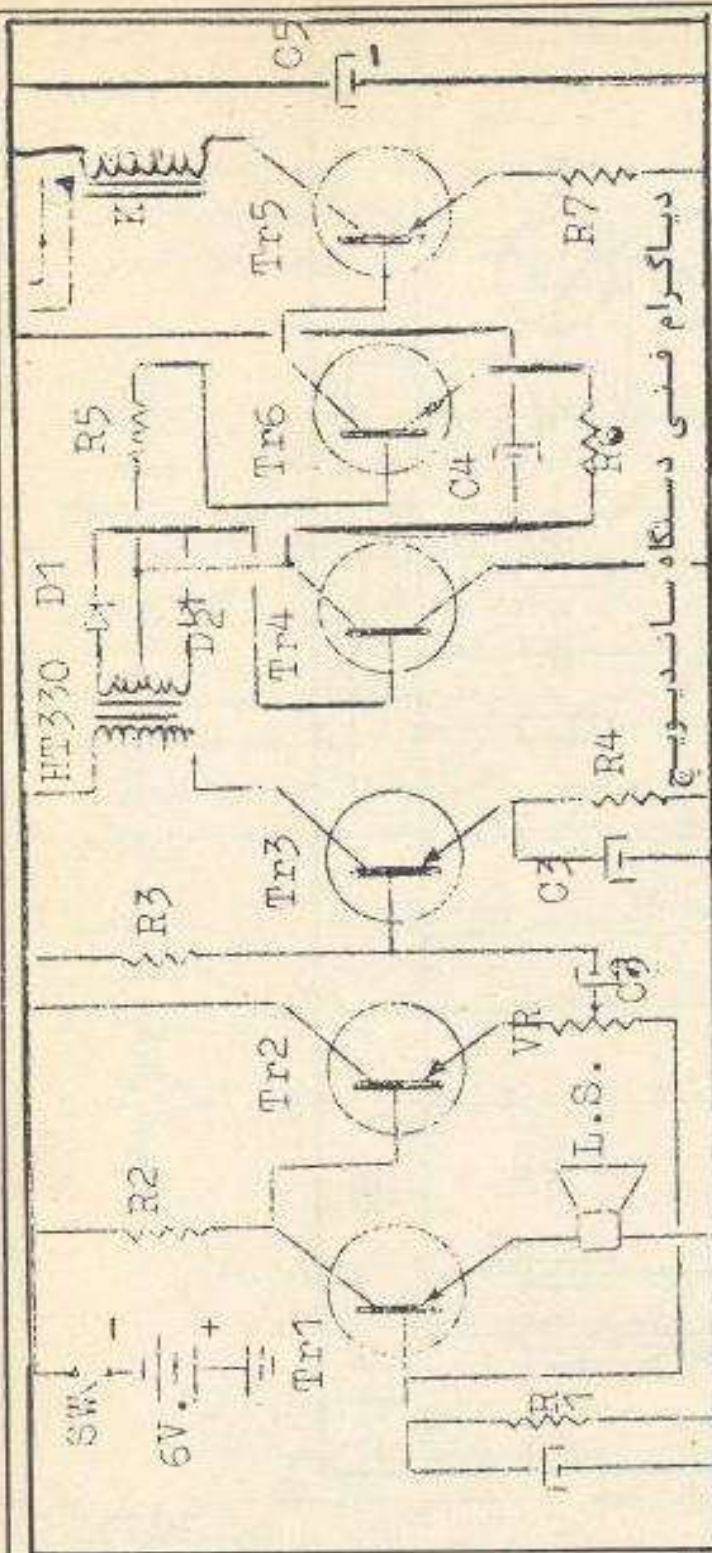
۱- دستگاه ضبط صوت را باید در حالت ضبط صدا قرار دهید.

۲- نوار ضبط باید در ابتدا باشد.

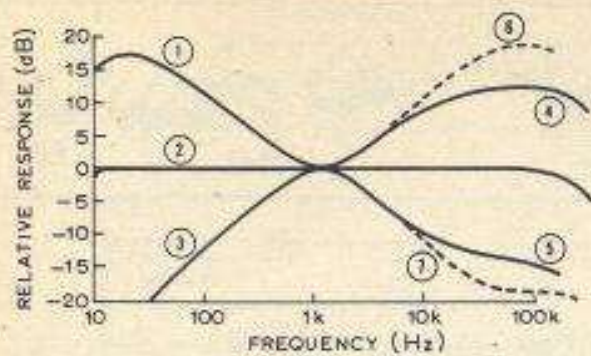
۳- فیش نازک را در مادگی روی ضبط صوت که حروف *Rem* یا *RemoTel* کنار آن نوشته شده قرار دهید.

در بعضی ضبط صوتها فیش میکروفن شامل دو فیش ضخیم و نازک مجاور هم است که فیش ضخیم مربوط به میکروفن و فیش نازک مربوط به کلید کنترل می‌باشد.

اگر ضبط صوت این گونه است باید فیش آن



را عوض نموده و فقط یک فیش ضخیم برای میکروفن به کابل متصل کنید و سیم‌های کلید میکروفن را بدون استفاده بگذارید تا بتوانید فیش دستگاه ساندسویچ را در سوراخ *Rem* قرارداده و فیش میکروفن رانیز در سوراخ مجاور آن که مربوط به میکروفن است قرار دهید. ۶۳



شکل ۲- منحنی‌های پاسخ دامنه‌ی فرکانس  
مدار تون کنترل ۱- منحنی باس ماکزیمم ۲-  
پاسخ یکنواخت ۳- قطع ماکزیمم باس ۴-  
منحنی ماکزیمم تربیل ۵- قطع ماکزیمم تربیل  
۶ و ۷- منحنی تربیل ماکزیمم قطع با  $R7$  و  
 $R8$  یک کیلو اهمی

\*

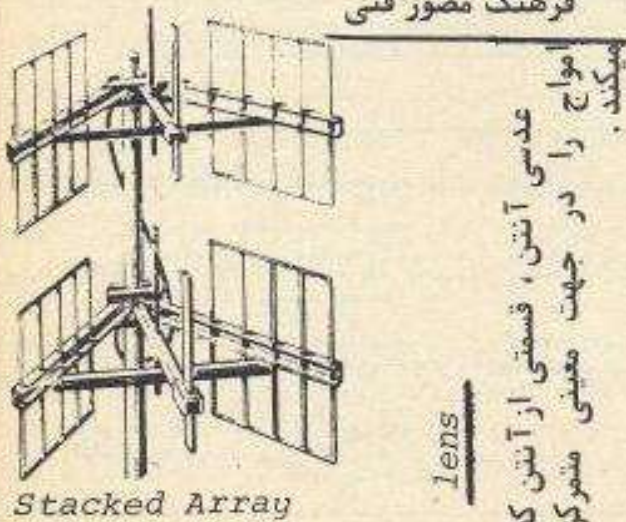
### ... گوشی الکترونیکی بقیه از ص ۶۰

در صورتی که ضبط صوت شما از نوع میکروفن مخفی باشد این مشکل را نخواهید داشت و در اطراف بدنه سوراخ مربوط به Rem را خواهید یافت بطور خلاصه کار این دستگاه بدین صورت خواهد بود که با شروع به صحبت شخص یا اشخاصی که در اطاق یا محل نصب بلندگوی ساندسویچ قرار دارند، ساندسویچ به ضبط صوت فرمان داده و آنرا روشن می‌کند و عمل ضبط صدا شروع میشود.

همچنین از این دستگاه بعنوان دزدگیر نیز میتوان استفاده شود.

\*

### فرهنگ مصور فنی



Stacked Array

می‌آید. پاسخ فرکانس در شکل (۲) نشان داده شده است. بدون خازن  $C9$  پاسخ موج مربعی کمی تمایل به انحنا یافتن می‌نماید. که این تمایل با انتخاب  $C9$  معادل  $4/7$  پیکوفاراد از بین میرود. با افزایش  $C9$  به ۱۰ پیکوفاراد مختصات منحنی پاسخ بصورت زیر در می‌آید:

در ماکزیمم (۳ دسی بل و فرکانس ۱۷۵ کیلوهرتز) و در مینیمم (۳ دسی بل و فرکانس ۵ هرتز). این طرح دارای بهرهٔ مطلق برابر ۱۰ یعنی ۲۰ دسی بل و در خروجی یک ولتی با مقاومت بار  $RL$  برابر ۱۰ کیلو اهم و  $RS$  برابر ۱۰۰ اهم دارای دیستورسیون هارمونیک نهائی (اندازه‌گیری شده) کمتر از یک دهم درصد در یک کیلوهرتز میباشد. نسبت سیگنال به نویز با دستگاههای موجود نمی‌تواند دقیقاً اندازه‌گیری شود. اما مقدار آن برحسب تخمین ۱۱۰ دسی بل میباشد - و در صورت بهره‌گیری از ترانزیستورهای کم نویز از ۱۰۰ دسی بل بزرگتر خواهد شد - یعنی یک پیشرفت ۱۰ تا ۲۰ دسی بل در مقایسه با طرح‌های دیگر:

### عناصر مورد لزوم

$$R1-R2 = 100 \text{ کیلو اهم}$$

$$R3-R17 = 200 \text{ اهم}$$

$$R4 - R16 = 2K2 = 2/2 \text{ کیلو اهم}$$

$$R5-R6 = 22 \text{ کیلو اهم}$$

$$R7 - R8 = 2K2 = 2/2 \text{ کیلو اهم}$$

$$R19 = 220 \text{ پتانسیومتر کیلو اهم}$$

$$R20 = 22 \text{ کیلو اهم}$$

$$R9, R10 = 470 \text{ کیلو اهم}$$

$$R11 = 56 \text{ کیلو اهم}$$

$$3K3 = R12 = 3/3 \text{ کیلو اهم}$$

$$R13-R14 = 10 \text{ کیلو اهم}$$

$$R15 = 47 \text{ کیلو اهم}$$

$$R18 = 1 \text{ یک کیلو اهم}$$

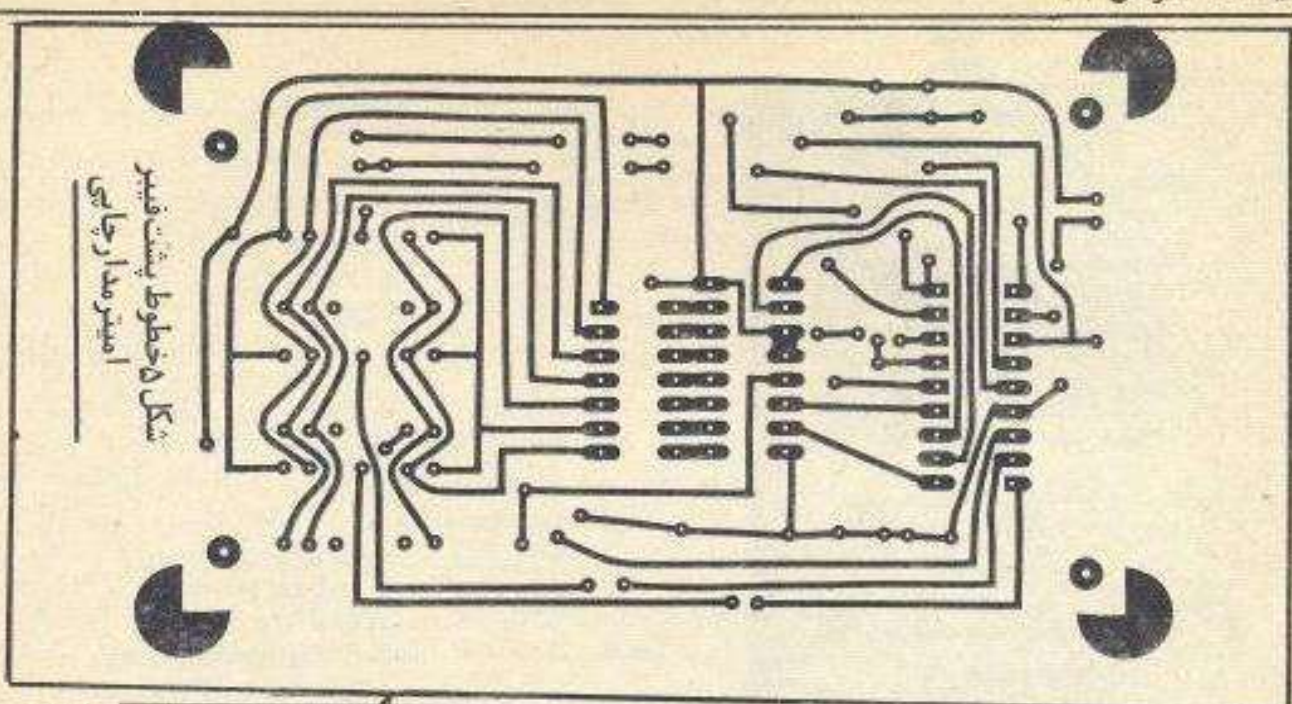
$$C1 - C2 - C7 = 1 \text{ یک میکروفاراد}$$

$$C6 = 6/8 \text{ تا } 6 \text{ نانوفاراد}$$

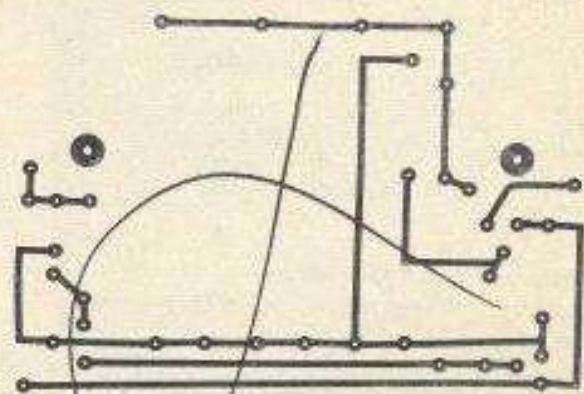
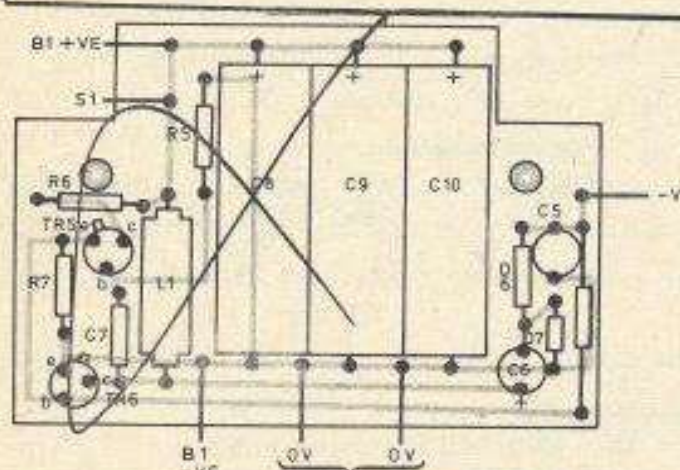
$$C8-C10-C11 = 22 \text{ شیمیائی میکروفاراد } 16 \text{ ولت}$$

$$C9 = 10 \text{ پیکوفاراد}$$

$$D1-D2 = \text{دیود } 1N914$$



شکل ۵ خطوط پشت فیبر  
امیتر مدار چاپی



منبع دوتائی از معکوس کننده به مدار چاپی تبدیل کننده آنالوگ به دیجیتال متصل میشود. سر منفی به پین شماره LD130۳ وصل میشود و 0V به پین شماره ۱ اتصال زمین آنالوگ وصل میشود و سر مثبت باطری به پین شماره ۱۵، LD130 از طریق دیود D4 وصل میشود. توصیه میشود از نگهدارنده D.I.L برای تمام IC استفاده شود. چون آنها ممکن است دوباره استفاده شوند مگر اینکه سازنده وسائلی در اختیار داشته باشد که بتواند IC را از مدار جدا کند. IC1 و IC2 از وسایل CMOS هستند و احتیاج به دقت دارند موقعیکه جابجا میشوند. بخصوص عناصر مدار را موقعیکه منبع تغذیه به برد متصل است در چاپ خود لحیم نکنید و موقعیکه ولتاژ وصل است IC را از مدار جدا نکنید.

المان حساس به گرما

المان حساس به گرما اتصال PN، اتصال پیس - امیتر ترانزیستور دو قطبی معمولی است. هم سری های ترانزیستور BC107 با محفظه فلزی و نوع 18 TO و هم TX300 E نوع خط برای این کار مناسب تشخیص داده شده اند.

موقع استفاده از ZTX300E، سر کلکتور نزدیک به محفظه بریده میشود و فقط سرهای بیس و امیتر آزاد میمانند. کابل بایک مغزی، که مغزی به بیس و شیلد کابل به امیتر وصل شده استفاده میشود. برای جلوگیری از اتصال کوتاه شدن بایستی یکی از اتصالها جلوتر قرار گیرد. ماده Araldite روی اتصال های تحت اندود میشود و سپس کابل شیلده شده از داخل لوله

## لیست عناصر

### Resistors

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| R1              | 82Ω          |
| R2              | 4.7kΩ        |
| R3              | 20kΩ         |
| R4              | 270kΩ        |
| R5              | 47kΩ (2 off) |
| R6-R7           | 4.7kΩ        |
| All 1/4W carbon |              |

### Capacitors

|        |                         |
|--------|-------------------------|
| C1     | 0.022μF polyester       |
| C2     | 0.1μF polyester         |
| C3     | 100μF elect. 25V        |
| C4     | 0.001μF polystyrene     |
| C5-C6  | 10μF elect. 25V (2 off) |
| C7     | 470pf                   |
| C8-C10 | 660μF elect. (3 off)    |

### Potentiometers

|     |                              |
|-----|------------------------------|
| VR1 | 2kΩ cermet 20 turn variable  |
| VR2 | 20kΩ cermet 20 turn variable |

### Inductor

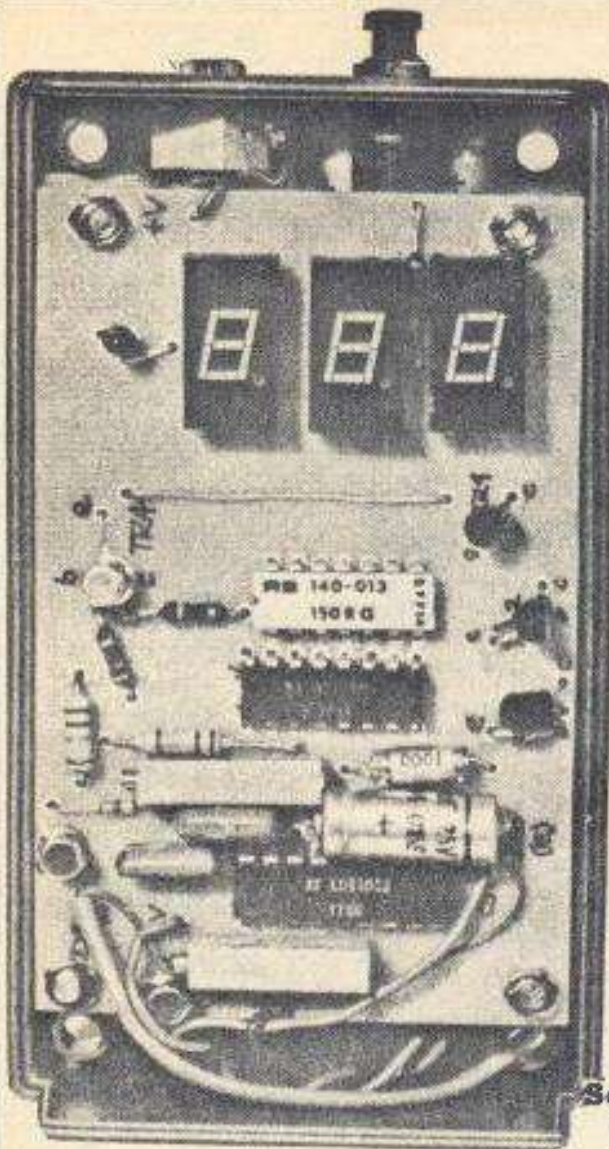
|    |       |
|----|-------|
| L1 | 1.5mH |
|----|-------|

### Semiconductors

|         |                                                                |
|---------|----------------------------------------------------------------|
| TR1-TR3 | MPSA12 Darlingtons (3 off)                                     |
| TR4     | BC109                                                          |
| TR5     | BC477                                                          |
| TR6     | BC108                                                          |
| D1      | TIL209                                                         |
| D2-D3   | CRO33 current regulator diode (Siliconix)                      |
| D4      | 1N4148                                                         |
| D5      | Sensor diode; ZTX300 (base/emitter only)                       |
| D6-D7   | 1N4148 (2 off)                                                 |
| D8      | BZY88 6.2V                                                     |
| X1-X3   | MAN3640 (Monsanto) (3 off)                                     |
| IC1     | LD130 (Siliconix)                                              |
| IC2     | CD4511                                                         |
| IC3     | 7 × 150Ω thick film resistor array<br>(Stock No. 140-013—R.S.) |

### Miscellaneous

|    |                                              |
|----|----------------------------------------------|
| S1 | on/off switch, 94 × 57mm (main board)        |
|    | 42 × 57mm (inverter board), B1-6V (4 × 1.5V) |
|    | 2.5mm plug and socket, polystyrene case      |
|    | 65 × 20 × 40mm.                              |



نایلونی و یا چیزی شبیه بآن عبور می‌کند تا ترانزیستور در یکی یکی از سرهای لوله محکم شود.  
مقدار زیادی Araldite برداشته میشود و مقدار باقی مانده برای ضد آب کردن در مقابل رطوبت میباشد.  
سر دیگر کابل به یک Plug وصل میشود بطوریکه میتواند به Socket مجاور شسی درروی جعبه اتصال یابد.

بهر جهت برای صرفه جوئی در مخارج میتوان بجای Socket و Plug سرها را مستقیماً به مدار وصل کرد.

## خلاصه کردن ارقام

سازنده باید توجه داشته باشد که اگر فاصله بین درجه حرارت‌هاییکه خوانده میشود لازم نیست که بدقت  $0.1C$  لازم نباشد  $X3$  در مدار شکل (۲) و ترانزیستور  $TR3$  مربوط بآن نیز حذف میشود. حال حداقل فاصله بین درجه حرارت‌هاییکه خوانده میشود  $1C$  است و پایداری آن بهتر و چشم نیز خواندن راحت‌تر است و مخارج آن نیز تا حدودی کمتر است.

کالیبراسیون

موقعیکه برد در داخل جعبه مونتاژ شد و تمام اتصالاتها بازبینی شد با فشار سوئیچ نمایش ارقام یکی از حالت‌های زیر را خواهد داشت.

(a) - روشن نمیشود - عمل سوئیچ را و تمام اتصالاتهای مدار را بازبینی کنید.

(b) - روشن میشود و تمام ارقام بسرعت خاموش، روشن میشود.  $VR1$  را تنظیم کنید که در واقع ولتاژ روی پین شماره ۲،  $LD130$  را نسبت به زمین به  $0.35V$  می‌رسانید. این عمل ممکن است خواندن را به مقدار ثابت برساند با استثنای رقم سوم که رقم جدید پیدا می‌نماید. اگر چنین نشد  $VR1$  را تنظیم کنید تا حالت پایدار بوجود آید. بدنه المان حساس به گرما در داخل آب با درجه حرارت مثلاً ۲۵ قرار دهید مطمئن باشید که اتصال بیس - امپیر اتصال کوتاه نشود  $VR1$  را تنظیم کنید تا این مقدار را بخواند.

توجه کنید که بواسطه طرز کار  $LD130$  درجه حرارت ملاحظه شده دقیقاً در همان  $0.1C$  پایدار نخواهد شد بلکه در حدود  $0.3C$  از درجه حرارت حقیقی پایدار خواهد شد. با تجربه امکان تخمین درجه حرارت به نزدیک‌ترین دهم درجه وجود دارد. مقداری آب را تا درجه حرارت  $75C$  گرم کنید و  $Sensor$  را در داخل این آب قرار دهید. همان احتیاج گذشته رعایت نمائید پتانسیومتر  $VR1$  را تنظیم کنید تا  $75C$  را بخواند. دوباره به آب  $25$  برگردید  $VR1$  را تنظیم کنید تا  $25C$  را بخواند و این عمل را آنقدر تکرار کنید تا برای هر دو عدد درست را بخوانید.

سرانجام چک کنید که دیود تابنده نور (L.E.D) مشخص کننده علامت منفی موقعیکه  $Sensor$  در داخل یخچال قرار میگیرد روشن میشود.

عناصر مدار

همه عناصر در دسترس است با استثنای  $I.C$  و رگولاتور جریان. هم  $LD130$  و هم  $CR033$  را میشود از

Semiconductor Specialists (UK) LTD,  
Premier HOUSE FAIRFIELD ROAD  
YIEWSLEY WEST DRAYTON  
MIDDLESEX . UK

بدست آورد.

و زوج دارلینگتون MPSA12

TECHNOMATIC LTD.  
54 SANDHURST ROAD

● LONDON NW 9 . UK تهیه نمود

|                     |              |                |               |           |
|---------------------|--------------|----------------|---------------|-----------|
| پدران علم و دانش... | بقراط        | پدر طب         | یوهان گوتنبرگ | پدر چاپ   |
| توماس ادیسون        | هانری فورد   | پدر اتومبیل    | هومر          | پدر شعر   |
| آلبرت انیشتن        | چارلز داروین | پدر جهان طبیعی | هرودوت        | پدر تاریخ |

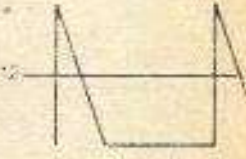
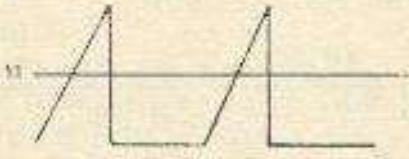
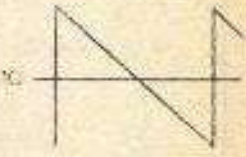
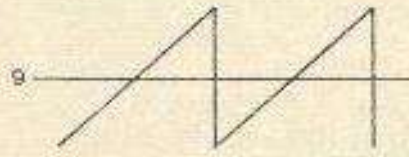
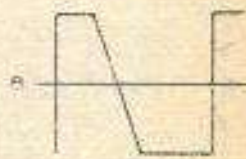
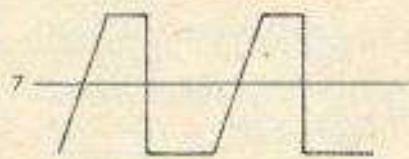
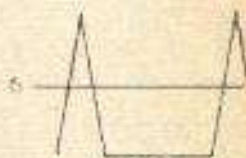
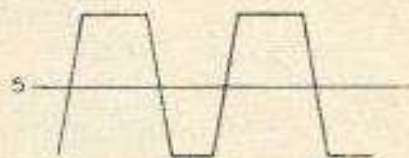
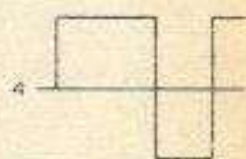
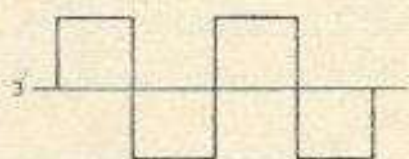
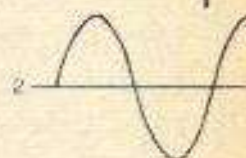
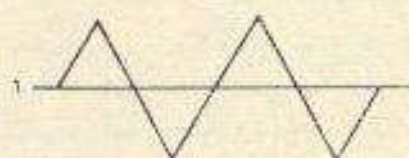


# سیگنال ژنراتور شامل

## دوازده نوع شکل موج

از سری مقالات  
دنباله دار برای  
دوستان الکترونیک

گرچه این دستگاه برای بکار انداختن وسایل الکترو مغناطیسی موجود در تحقیقات پزشکی طرح شده است، ولی این سیگنال ژنراتور مستعد که انواع شکل موجها را تولید می کند، می تواند برای مطالعه پاسخ های گذرا و ماندگار مدارات الکترونیکی و همچنین به عنوان یک وسیله آموزشی استفاده شود. خروجی می تواند بطور آزاد و مستقل (Free run) سیگنال را ارائه دهد و یا تریگر خارجی شود و تعدادی صحیح از سیکل های موج را تولید کند. باید دانست که تریگر در یک سیستم عملی را با استفاده از یک مدار آغاز می کند که این مدار بطور خارجی کنترل می شود و عملکرد خود را تا موقعی که تحت کنترل عامل خارجی است، ادامه می دهد.



محدوده فرکانسی - مدت زمانهای قسمتهای رمپ، ولتاژ سرحدی مثبت و ولتاژ سرحدی منفی هر کدام بطور مستقل از  $t_0.5ms$  تا  $50S$  در پنج دهه با تغییر پیوسته 1:12 در هر مرحله می باشند. محدوده فرکانسی استاندارد برای امواج مثلثی، سینوسی و مربعی  $0.01Hz$  تا  $1000Hz$  و برای امواج مستطیلی و ذوزنقه ای  $0.005Hz$  تا  $500Hz$  می باشد. هر یک از دو محدوده می توانند حداقل به اندازه یک دهه با افزایش مقدار خازن انتگرال، گسترش یابند.

سطح ولتاژ خروجی - بطور پیوسته تا ماکزیمم  $\pm 10V_{pk-to-pk}$  متغیر است.

سیگنال نا مطلوب در خروجی - کمتر از  $5mV_{pk-to-pk}$  می باشد.

تقارن خروجی - برای تمام شکل موجها درون یک درصد می باشد.

تغییر دامنه خروجی بین شکل موجها - کمتر از یک

شکل ۱: شکل موجهای خروجی سیگنال ژنراتور

مشخصه فرکانسی - در محدوده فرکانسی تعیین شده در میان 0.2% است.

مقاومت خروجی - کمتر از 10 $\Omega$

کمترین مقاومت بار - 1K $\Omega$

طریقه تریگر شده - یک سیکل شکل موج تکی در یک تاء خیر زمانی از پیش تنظیم شده و یا یک تعداد صحیح قابل تنظیم از سیکل‌های موج تولید می شوند. هر سیکل در منفی ترین سطح خود شروع و خاتمه می یابد. تریگر دستی نیز وجود دارد.

خطی بودن قسمتهای رمپ -

اعوجاج در خروجی سینوسی - کمتر از یک درصد.

زمانهای افت و خیز مربعی و مستطیلی - کمتر از 1 $\mu$ s بدون هیچ افزایشی نسبت به ولتاژ سرحدی در

ماکزیم سطح ولتاژ خروجی به یک مقاومت بار 10K $\Omega$ . خطای تنظیم مراحل زمانی - کمتر از  $\pm 0.5\%$

پایداری فرکانسی - تغییر زمانی کوتاه مدت کمتر از  $\pm 0.1\%$  مقدار تنظیم شده برای 20 دقیقه و تغییر

زمانی بلند مدت کمتر از  $\pm 0.5\%$  مقدار تنظیم شده در 24 ساعت می باشد.

پایدار خروجی - تغییر زمانی کمتر از  $\pm 0.25\%$  مقدار pk-to-pk برای 24 ساعت.

پایداری حرارتی از 0 $^{\circ}$ C تا 50 $^{\circ}$ C - فرکانس کمتر از 0.02% بر درجه سانتیگراد و دامنه کمتر از

0.01% بر درجه سانتیگراد.

حال به تشریح دستگاه می پردازیم. بلوک دیاگرام سیگنال ژانراتور در شکل 2 نشان داده شده است.

جریان  $I_{ii}$  برای مدار "انترال گیر" محدود کننده ولتاژ" از یک سوئچ هیستریزس که خروجیش یا  $V_h$  و یا

$-V_h$  - راست، تغذیه می شود. خروجی  $-V_h$  - سبب می شود که خروجی انترال گیر بطور خطی بالا رود تا

به یک سطح ولتاژ محدود کننده  $+V_d$  که از قبل تعیین شده است، برسد. در این نقطه خروجی آشکارساز

حد مثبت ولتاژ، از مقدار منفی خود به حد مثبت خود تغییر حالت می دهد. وقتی که کلید  $S_2$  بالا باشد،

این تغییر ولتاژ پس از مدتی تاء خیر زمانی که از پیش معین شده است و همان دوره زمانی حد ولتاژ مثبت می

باشد، به ورودی  $E$  انتقال می یابد. در طی این مدت زمان ورودی  $F$  در حد مثبت ولتاژ خود واقع

است. وقتی که  $E$  نیز مثبت می شود، اگر  $S_5$  زمین شود و یا در حالت  $Free\ run$  باشد، خروجی  $H$

از  $-V_h$  به  $+V_h$  تغییر حالت می دهد. این سبب تغییر جهت  $I_{ii}$  می شود و باعث آن می گردد که

خروجی انترال گیر بطور خطی افت کند. همینکه خروجی

انترال گیر افت کند، خروجی  $B$  از حد مثبت ولتاژش به حد منفی آن تغییر حالت می دهد و این تغییر را به

ورودی  $E$  منتقل می کند. وقتی که خروجی انترال گیر به یک سطح ولتاژ از پیش تعیین شده  $-V_d$  می رسد،

خروجی  $B$  از حد مثبت ولتاژ خود به حد منفی آن می می رود. با بالا بودن  $S_3$ ، این تغییر حالت پس از

یک تاء خیر زمانی از پیش تعیین شده، که دوره زمانی حد ولتاژ منفی را تعیین می کند، به ورودی  $F$  فرستاده

می شود. اکنون که  $E$  منفی است، وقتی که  $F$  منفی می شود، خروجی  $H$  از  $+V_h$  به  $-V_h$  می رود و

دوباره جهت  $I_{ii}$  عوض می شود. خروجی انترال گیر بطور خطی از ولتاژ سرحدی منفی بالا می رود و ولتاژ

مثبت می شود بطوری که سیکل بطور نامحدودی تکرار می شود. خروجی  $P$  یک شکل موجی دوزنقهای با

دوره های مثبت و منفی ولتاژهای سرحدی است که بوسیله تایمرهای زمانی ولتاژهای سرحدی مثبت و منفی

این دورهها تعیین می شوند. یک یا هر دو ولتاژ ثابت سرحدی موج دوزنقهای را می توان با سوئچ کردن  $S_2$

یا  $S_3$  به پایین حذف کرد. زمانهای افت و خیز انترال گیر بوسیله مقادیر خازن انترال گیر و  $I_{ii}$  تعیین

می شوند. وقتی که  $S_1$  باز باشد، مقدار  $I_{ii}$  که بوسیله  $R_3$  تعیین می شود برای  $+V_h$  و  $-V_h$  -

یکسان است و بموجب آن مدت زمانهای افت و خیز با هم برابرند. اگر  $S_1$  در چپ باشد، چون  $R_1$  و  $R_2$

است، زمان افت انترال گیر کمتر از زمان خیز است. وقتی که  $S_1$  در موقعیت راست باشد، عکس مطلب فوق

صحيح است. وقتی که  $S_1$  باز و  $S_2$  و  $S_3$  در پایین باشند، خروجی انترال گیر در یک شکل موج مثلثی با

با زمانهای افت و خیز یکسان می باشد. یک شبکه سازنده شکل موج سینوسی، این موج مثلثی را به یک

موج سینوسی تبدیل می کند و یک خروجی موج مربعی در  $Q$  به عنوان معکوسی از خروجی  $H$  موجود است.

اگر  $S_2$  و  $S_3$  بالا باشند، در  $P$  یک شکل موج دوزنقهای و در  $Q$  یک شکل موج مستطیلی ظاهر می شود.

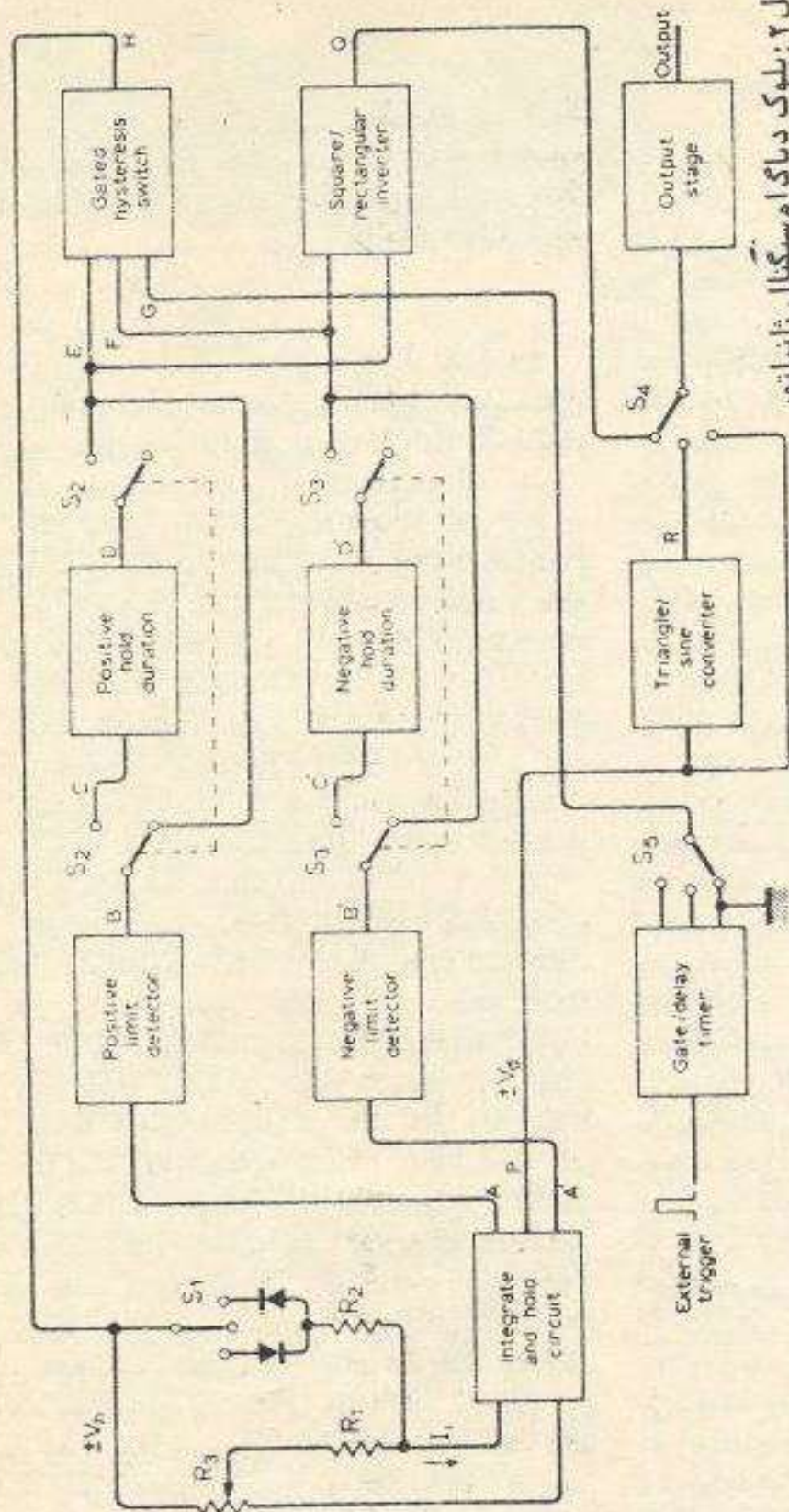
اگر  $S_1$  در موقعیت چپ باشد، شکل موجهای 7 و 9 یا  $I_{ii}$  بسته به موقعیتهای  $S_2$  و  $S_3$  تولید

می شوند. وقتی که  $S_1$  در موقعیت راست باشد، بسته به موقعیتهای  $S_2$  و  $S_3$ ، شکل موجهای 8، 10 یا

12 تولید خواهند شد. شکل موجهای خروجی از طریق یک سوئچ گردان  $S_4$ ، به مرحله خروجی داده می

شوند. تمام سوئچهای  $S_1$  تا  $S_4$  می توانند ترکیب شوند و بجای آنها از یک سوئچ گردان با دوازده

موقعیت استفاده گردد. وقتی که  $S_5$  در بالا باشد،



شکل ۲: بلوک دیگرماسینکال ژانراتور

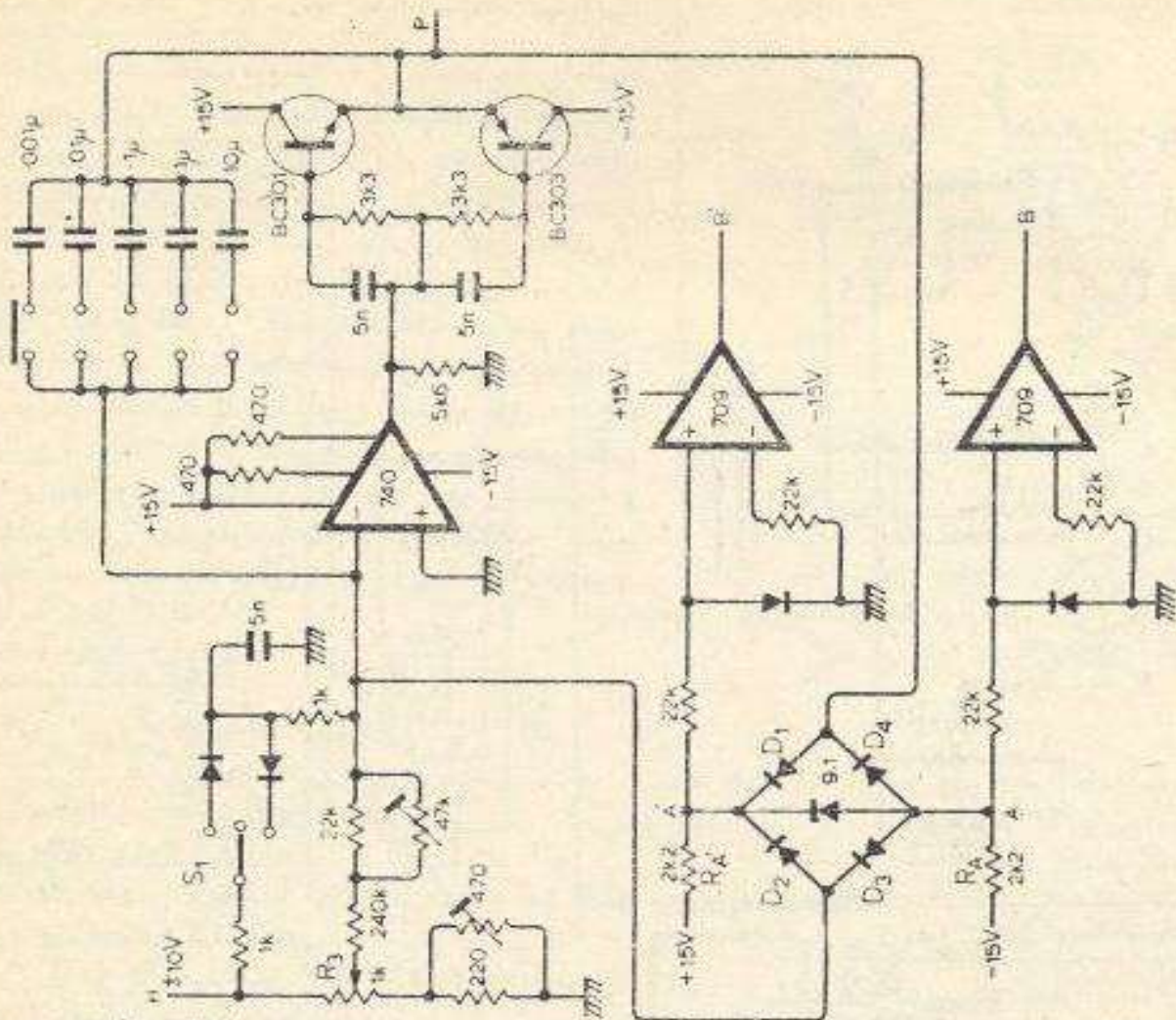
بدینال یک تریگر خارجی تعداد صحیح از سیکل‌های شکل موج تولید می شوند و تعداد سیکلها بستگی به تأیمر وقتی که  $55$  در وسط باشد و یک پالس تریگر بکار برده شود، پس از مدتی تأخیر که بوسیله تأیمر شکل موج تولید می گردد.

بقية در صفحه بعد



آنتن های رادار

ورودی  $G$  در مثبت ترین سطح ولتاژ خود قرار دارد و خروجی  $H$  اجباراً در  $V_{th} +$  باقی می ماند. همچنین خروجی مدار "اننگرال گیرو محدود کننده" در ولتاژ سرحدی منفی یا قی خواهد ماند. اگر یک پالس تریگر خارجی دریافت شود،  $G$  برای مدتی که بوسیله تایمر  $Gate/delay$  تنظیم می شود، زمین می گردد. در طی این حالت، مدار بصورت  $Free\ run$  عمل می کند. در انتهای فاصله زمانی  $Q$  به حد مثبت خود برگشت می کند، مدار سیکل خود را کامل می کند و به ولتاژ سرحدی منفی تغییر حالت می دهد. بنابراین



شکل ۳: مدار انگیزه‌گیر و ولتاژ سرحدی و آشکارسازهای ولتاژ سرحدی

ادامه دارد...

## استریو ژوزف

نماینده رسمی قلم خودکار ساعت دار کامپیوتری.

نماینده فروش انواع و اقسام دستگاههای صوتی و تصویری  
قطعات و کیت‌های الکترونیکی تولید "شرکت کوولت"

تهران - خیابان شاه سابق - اول شیخ هادی شماره ۴۳۱ تلفن ۳۷۳۲۵۹  
آدرس پستی: صندوق پستی ۲۰۲۱ تهران، عنوان تلگرافی ۱۰۶۶

سرعت باد:

اگر باد در هر ثانیه ۸ متر بوزد شاخه‌های درختان را حرکت میدهد. با سرعت ۱۲ متر در ثانیه برگ درختها را میریزد. با سرعت ۲۱ متر در ثانیه شاخه‌ها را میشکند. با سرعت ۲۸ متر در ثانیه درختها را از ریشه در می‌آورد. با سرعت ۳۶ متر در ثانیه خانه‌ها را خراب میکند و با سرعت ۴۰ متر در ثانیه همه چیز را نابود میکند...

میکروفن سمّتی: بوسیله این دستگاه میتوانید

صدای چند صد متر دورتر را دریافت و آنرا ضبط یا پخش یا گوش کنید. اساس دستگاه یک آمپلیفایر حسّاس و یک آنتن کروی رادار و یا سطح شفاف آئینه‌های کروی که نور را به مسافتات دورتر میرسانند عمل مینماید و ما برای این منظور از یک نیم کره فلزی و یا بشقاب معمولی آشپزخانه که از جنس لعابی باشد استفاده میکنیم. منتها باید دور آن کاملاً صاف و بصورت نیمکره باشد. میکروفن دستگاه را در کانون بشقاب قرار داده و گوشی دستگاه را در گوش میگذاریم یا تغییر مکان جای میکروفن صداهای فواصل دور را شنیده و جای قطعی میکروفن را در کانون بشقاب تعیین مینمائیم. قطر بشقاب از ۱۲ اینچ (۳۰/۵ سانتیمتر) نباید کمتر باشد.

وسایل مورد نیاز:

Q1 و Q2 ترانزیستور 2N107 یا

2SB54 - OC70 - OC71

M میکروفن زغالی تلفن

R مقاومت ۴۷ کیلو اهم

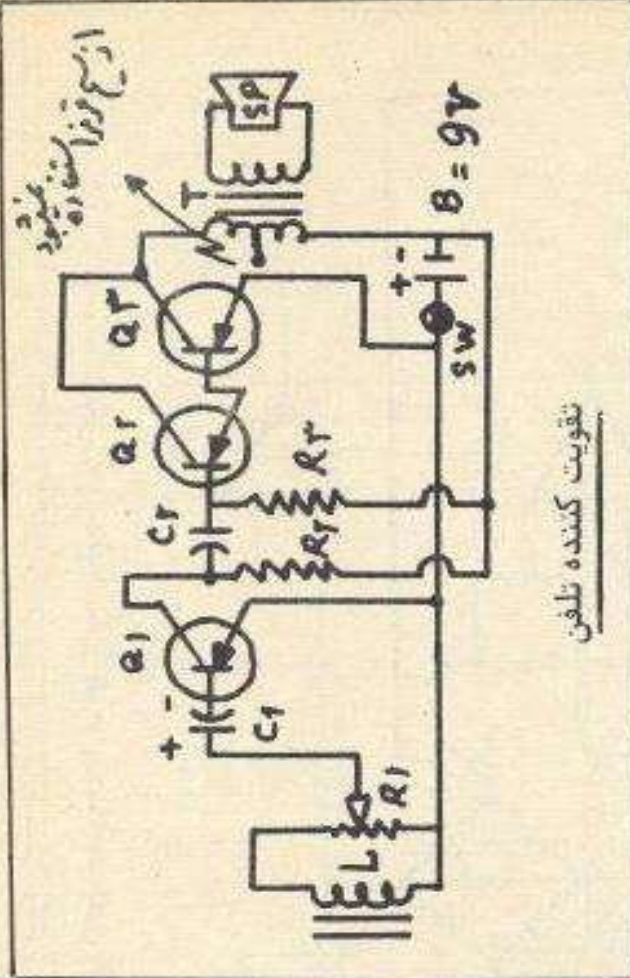
T چک صوتی واسط با امپدانس اولیه ۱۰ کیلو

اهم و ثانویه ۲ کیلو اهم

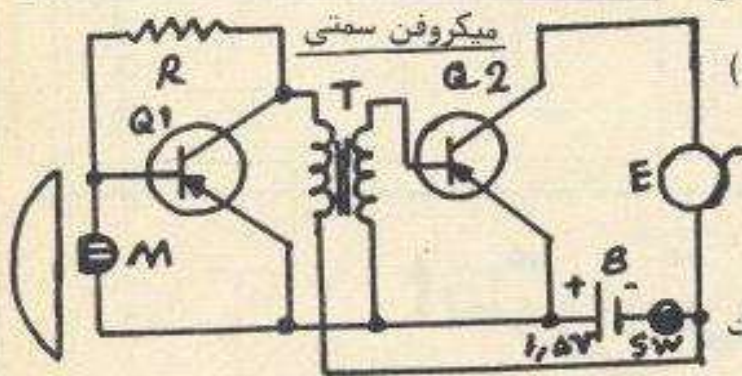
E گوشی با امپدانس ۲ کیلو اهم (مغناطیسی)

SW کلید روشن و خاموش

B باطری ۱/۵ ولت



تقویت کننده تلفن



الکترونیک - در رسم دیاگرام‌های فنی وقت بیشتری مبذول دارید. موفق باشید.

# تلفن داخلی

شیراز - شهریار امیری

تلفن داخلی

از این دستگاه می‌توان برای استفاده بین خانه و محل کار و یا مغازه و انبار و یا بین دو اتاق منزل استفاده کرد. دستگاه از دو قسمت تشکیل یافته که هر کدام در اتاق جداگانه قرار دارند و این دو دستگاه توسط یک سیم چند لایه مخصوص تلفن داخلی به هم دیگر وصل میشوند. از هر ایستگاه میتوان بدلخواه با ایستگاه دیگری تماس گرفته و صحبت کرد.

$Q1$  و  $Q2$  ترانزیستور  $2N107$  و یا ترانزیستورهای  
 $OC70 - OC71 - 2SB54$   
 $Q3$  ترانزیستور  $2N270$  و یا ترانزیستورهای  
 $OC72 - 2SB172 - AC128$   
 $M1$  و  $M2$  دو عدد بلندگوی ۸ اهم ۲/۵ اینچ  
 $T1$  و  $T2$  دو عدد چوک بلندگو با اولیه ۵۰۰ اهم  
 و ثانویه ۸ اهم  
 $C1$  و  $C2$  خازن شیمیایی بظرفیت ۱۰ میکروفاراد  
 ۱۵ ولت  
 خازن شیمیایی بظرفیت ۲۵ میکروفاراد، ۱۵ ولت  
 $R1$  و  $R3$  مقاومت ۴۷۰ کیلو اهم  
 $R2$  و  $R4$  مقاومت ۴/۷ کیلو اهم  
 $R5$  و  $R6$  و  $R7$  مقاومت ۱۵۰ اهم  
 $SW1A$  و  $SW2A$  کلید شستی فشاری دو وضعیتی  
 $SW1B$  و  $SW2B$  کلید قطع و وصل

الکترونیک - چنانچه مدارهائی را خود تجربه  
 کرده‌اید برای ما ارسال دارید از چاپ طرح گوش  
 الکترونیک مغذوریم !

### شرح دستگاه دیاگرام :

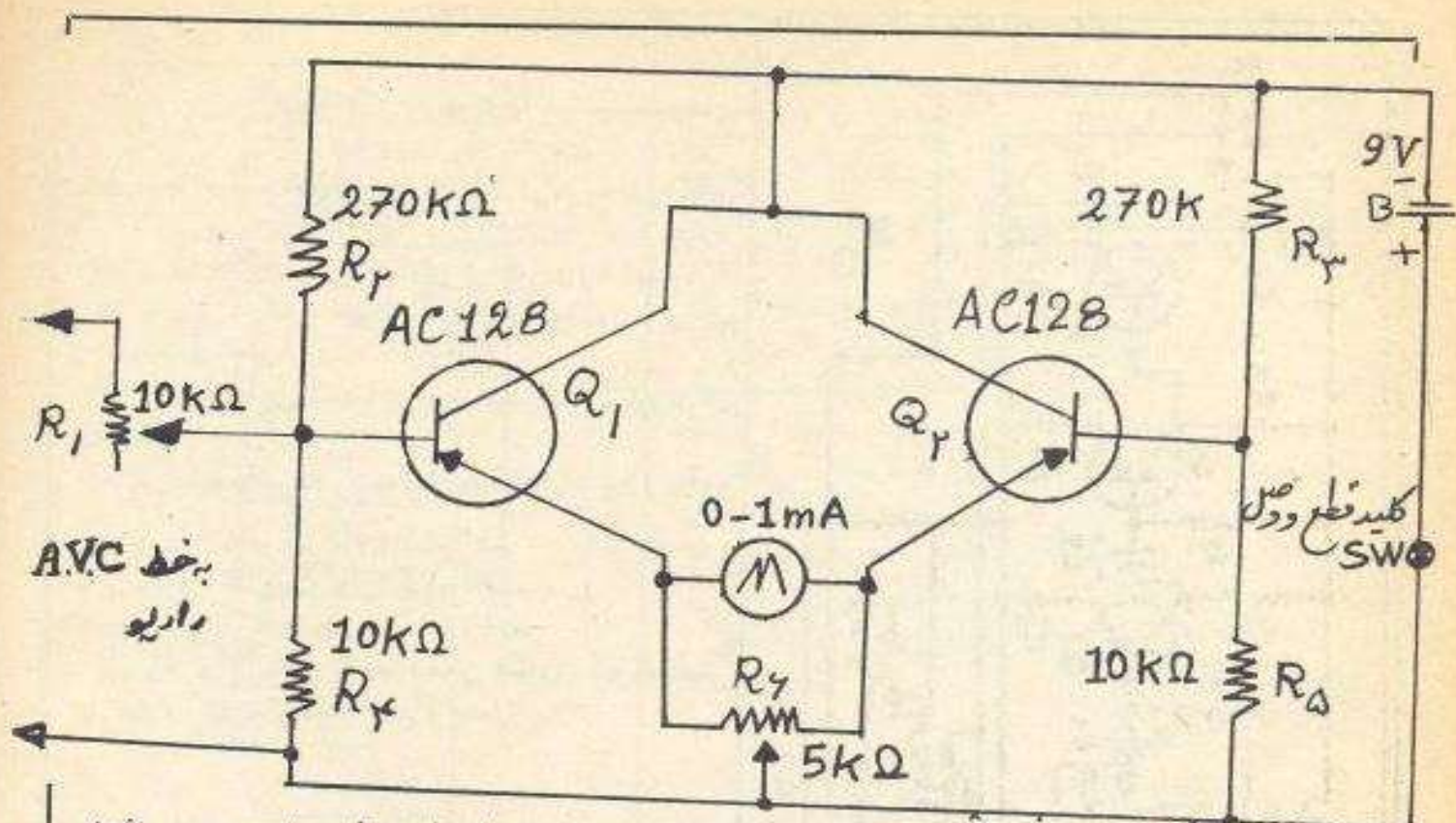
این دستگاه از سه ترانزیستور نوع  $PNP$  و دو عدد چوک بلندگو و مقداری خازن و مقاومت  
 تشکیل یافته و استفاده ارسه عدد ترانزیستور بهره تقویت این دستگاه را بقدر کافی تامین مینماید .  
 برای صحبت کردن در این دستگاه باید تکه دستگاه را فشار داد موقعیکه از ایستگاه دیگر کسی  
 صحبت میکند دگمه را باید به حال آزاد گذاشت . کلید دوپل ۲ وضعیتی بلندگوی دستگاه را در  
 جهت معکوس بعنوان میکروفن قرار داده و صحبت‌های شما را بنوسانات الکتریکی تبدیل کرده و  
 توسط خازن  $C1$  به پایه ترانزیستور اول اعمال میکند و به ترتیب سیگنال‌های الکتریکی در  
 ترانزیستور دوم و سوم بقدر کافی تقویت میشود که در بلندگوی دستگاه دوم شنیده میشود . توجه  
 فرمائید که سمیهای ثانویه چون امپدانسی در حدود ۸ اهم دارند که به بلندگو وصل میشود .  
 ضمناً بجای باطری ۹ ولت میتوانید از آداپتور ۹ ولتی استفاده نمایید .

اصفهان : فرشید جبل عاملی

# قدرت سنج

دستگاه شدت سنج (قدرت سنج)

این دستگاه برای اندازه‌گیری شدت و ضعف سیگنال دریافتی توسط گیرنده‌های رادیویی تعبیه  
 شده است . ورودی این دستگاه به مدار  $AVC$  رادیو وصل می‌شود و انحراف عقربه دستگاه شدت  
 سیگنال دریافت شده توسط گیرنده را اعلام میدارد . این دستگاه برای رادیو آماتورها که دائماً با  
 گیرنده سروکار دارند برای اندازه‌گیری شدت سیگنال دریافتی خیلی مفید و پیر ارزش می‌باشد .



ورودی دستگاه پس از عبور از یک عدد ولوم ۱۰ کیلو اهمی وارد مدار پایه ترانزیستور  $Q1$  می شود که کلکتور ترانزیستور مزبور با کلکتور ترانزیستور  $Q2$  مشترک می باشد. میلی آمپر متر  $M$  بین دو امپتر  $Q1$  و  $Q2$  قرار گرفته و تغییر دادن پتانسیومتر  $R6$  عقربه میلی آمپر متر را روی صفر تنظیم میکند ورودی دستگاه را به مدار  $AVC$  رادیو در مدار آشکار ساز گیرنده وصل و شدت سیگنال دریافتی را با انحراف عقربه دستگاه اندازه بگیریدسیم شاسی دستگاه به شاسی رادیو وصل میشود الکترونیک - طرح نور منبع شما تکراری میباشد، به امید موفقیت برای شما منتظر طرحهای عمیقتری از شما میباشیم.

آبادان - محسن حق شناس

# آپلی فایر ترانزیستوری

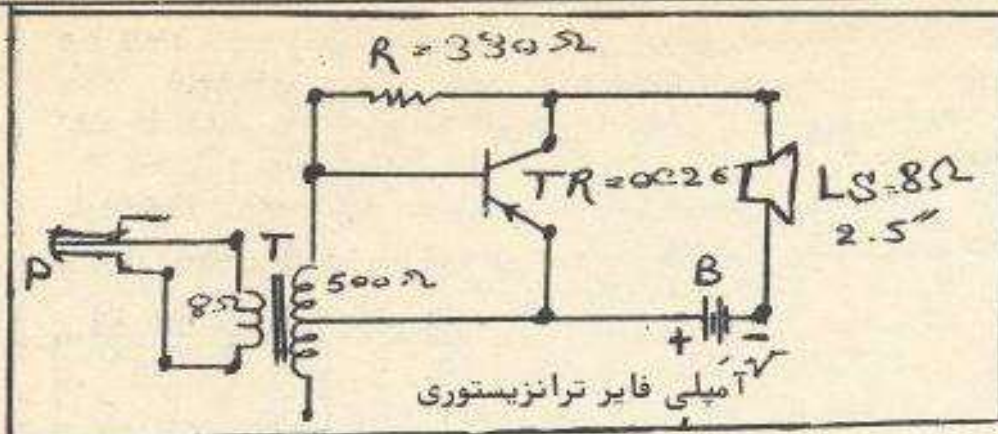
آپلی فایر ترانزیستوری

مستقیماً به بلندگو اعمال می کند. ورودی دستگاه به چوک گوشی رادیو وصل می شود. ترانسفورمر ورودی دستگاه همان چوک خروجی رادیوهای معمولی است که در جهت عکس بکار رفته. برای کم و زیاد کردن حجم صدا از ولوم خود رادیو استفاده خواهد شد.

مقدار زیادی از صدای رادیوهای جیبی بعلت کمبود جا و کوچک بودن بلندگو و قوطی آن از بین رفته و در نتیجه صدای آن ضعیف بنظر می رسد. این دستگاه شما امکان می دهد که بتوانید صدای رادیو جیبی را بمراتب قویتر و بهتر از بلندگوی بزرگ بشنوید. قلب دستگاه یک عدد ترانزیستور قدرت می باشد که صوت خروجی رادیو را توسط چوک  $T$  دریافت و تقویت کرده و

# دستگاه

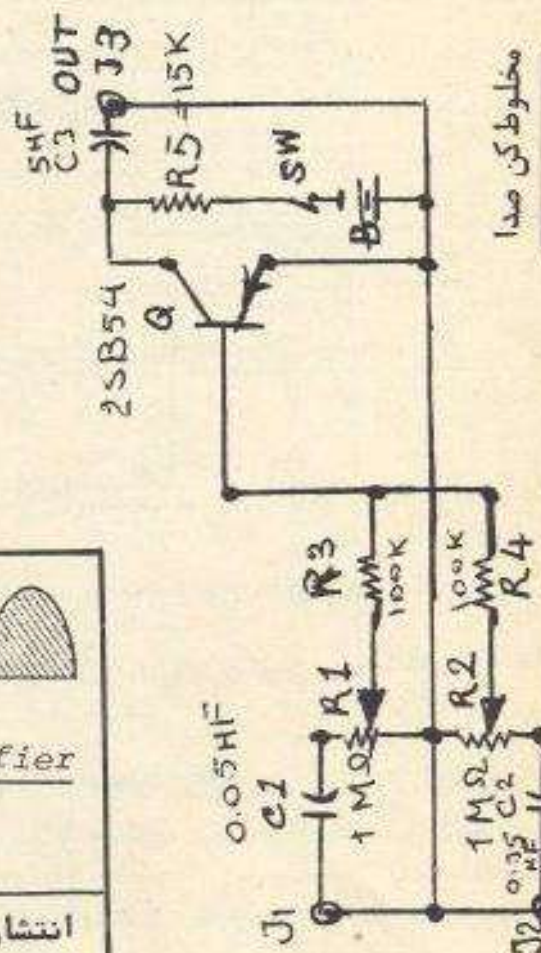
## مخلوط کن صدا



دستگاه مخلوط کن صدا

شما بوسیله این دستگاه خواهید توانست بدخواه خود و صدا را با هر نسبتی که دلتان بخواهد با همدیگر مخلوط کرده و یک صدای صاف و طبیعی بدست آورید. بوسیله دو جک ورودی J1 و J2 می توان اصوات دو میکروفون یا یک میکروفون و یک گرام را وارد مدار نموده و باهم مخلوط نمود.

سیگنالهای مخلوط شده توسط ترانزیستور Q1 مخلوط و تقویت می شود. خروجی دستگاه توسط خازن C3 و قطب مثبت باتری صورت می گیرد که وارد مدار آمپلیفایر و یا ضبط صوت می شود. سیمهای ورودی و خروجی دستگاه باید از نوع سیمهای زره دار باشد. آبادان - محسن حق شناس



یکسو کننده موج کامل - استفاده از هر دو نیم

موج (مثبت و منفی) در یکسو کننده ها.

انتشار مقالات شما در "الکترونیک"

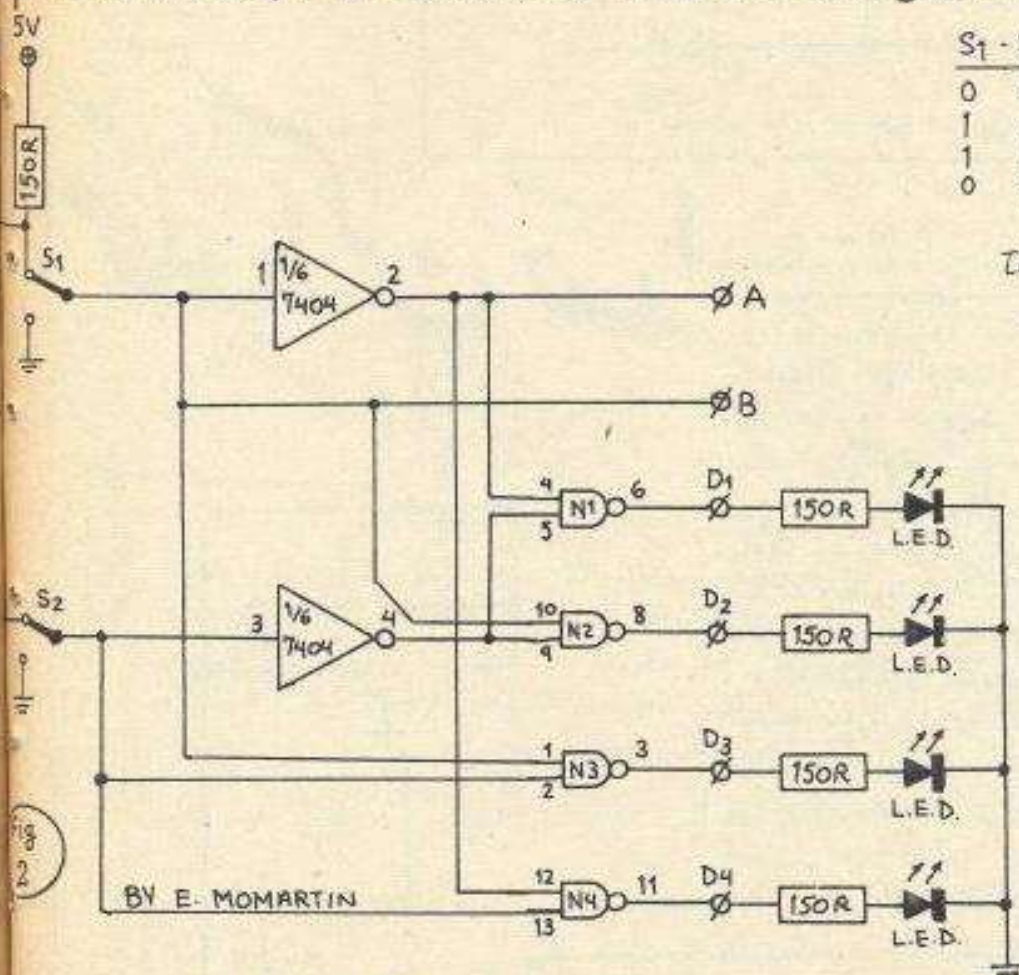
خوانندگان محترم ماهنامه "الکترونیک" که مایلند مقالات و یا ترجمه هایشان در این ماهنامه بچاپ برسد میتوانند مقالات خود را به آدرس تهران - ۱۱ - خیابان بهارستان - شماره ۴۴۷ سردبیر ماهنامه "الکترونیک" ارسال فرمایند.

خط ولتاژ مثبت وصل نیستند. بلکه هر خروجی فقط هنگامی به برق مثبت وصل میشود که لازم باشد. دیودهای نوری در چهار گوشه صفحه بازی، هرکدام که روشن باشند نشاندهنده راهی است که بعنوان راه خروج انتخاب شده و بازیکن از اینطریق میفهمد که به کدام سمت باید برود. مدار لازم برای انجام اینکار در شکل (۲) نشان داده شده که میتوان چهار راه خروجی مختلف را بدلولخواه انتخاب کرد. بعنوان مثال وقتی خروجی  $D1$  انتخاب شده باشد، آنگاه خروجی  $D1$  از مدار انتخاب کننده راه خروجی در ولتاژ بالا قرار میگیرد و در عین حال تمام میخهای موجود

| $S_1 - S_2$ | $D_1$ | $D_2$ | $D_3$ | $D_4$ | A | B |
|-------------|-------|-------|-------|-------|---|---|
| 0 0         | 1     | 0     | 0     | 0     | 1 | 0 |
| 1 0         | 0     | 1     | 0     | 0     | 0 | 1 |
| 1 1         | 0     | 0     | 1     | 0     | 0 | 1 |
| 0 1         | 0     | 0     | 0     | 1     | 1 | 0 |

The table for selecting the wanted exit

جدول انتخاب راه خروجی



$N_1 - N_4 = 7408$

2- The logic gating circuit for determining the wanted exit on the playing board

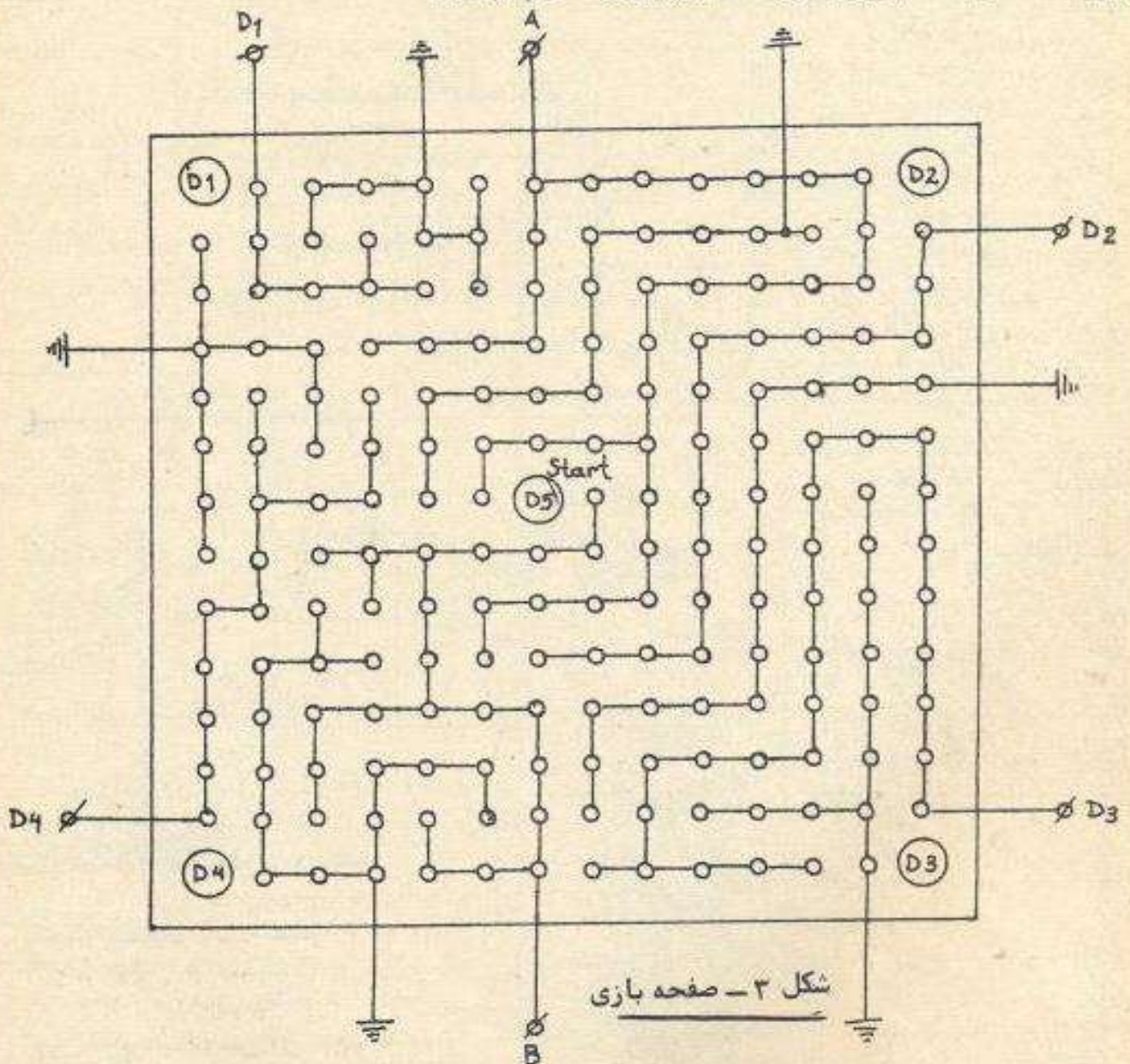
در مسیر راه خروجی  $D1$  دارای برق مثبت میشوند و تمام نقاط دیگر به خط منفی وصل میشوند. در این مدار این پیشبینی نیز بعمل آمده که بتوان نقاط مشترک در دوراه خروجی درست کرد. بعنوان مثال وقتی خروجی  $A$  در ولتاژ بالا است که ولتاژ خروجی  $D1$  و یا  $D4$  بالا باشد. تمام نقاط مشترک در این دوراه خروجی به نقطه  $A$  وصل شده باشند. خروجی  $B$  هم نقطه مشترک را برای  $D2$  و  $D3$  مانند  $A$  تشکیل میدهند.

این نکته مهم است که هر نقطه مشترک بین دو خروجی به نقاط  $A$  یا  $B$  وصل شود و نه به هیچکدام از دیگر خروجیها، این امر اگر صورت بگیرد باعث میشود که یکی از دیگر خروجیها سعی کند که این نقاط را به ولتاژ پایین بکشانند درحالیکه دیگری سعی میکند آنرا به ولتاژ بالا بکشانند و این امر باعث اختلال کار دستگاه میشود.

طرز تهیه صفحه بازی در شکل (۴) نشان داده شده، میتوان بجای نقاط از میخهای ریز یا حتی پونز استفاده کرد. فاصله میخها باید طوری باشد که بازیکن مجبور باشد برای رفتن از یک نقطه به نقطه دیگر میله پیداکننده را از نقطه قبلی جدا کند.

طرز بازی

نخست بوسیله کلیدهای  $S1$  و  $S2$  جدول موجود، یک راه خروجی را بدخواه انتخاب سپس بوسیله کلید  $S4$ ، شمارنده‌ها را صفر کرد و پس از آن حداکثر امتیاز منفی را نیز انتخاب کرد. حداکثر امتیاز منفی را میتوان بوسیله کلید  $S3$  تغییر داد. پس از شروع به دنبال کردن مسیر راه خروجی، هربار که یک قدم نادرست برداشته میشود،  $D5$  یکبار روشن شده و یک امتیاز منفی به حساب گذارده میشود. پس از آنکه امتیاز منفی از حدنسب انتخاب شده تجاوز نمود، بوق دستگاه بصدا در میاید و باخت بازیکن را اعلام میکند.



میتوان با استفاده از چهار باطری قلمی ۱/۵ ولت دستگاه را تغذیه کرد.



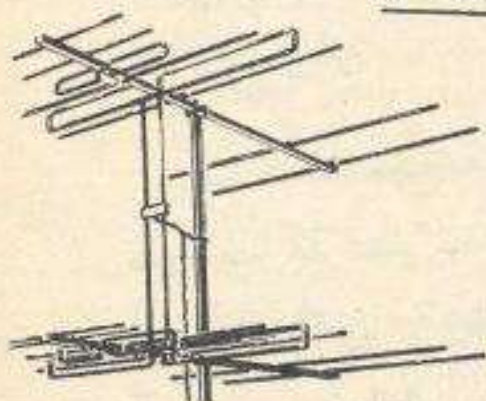
### چاپ آگهی های تبلیغاتی

مدیران محترم شرکتهای موءسسات بازرگانی و تجارتي و فروشندگان وسائل و لوازم الكتروني و فروشندگان "كيت" ميتوانند فرآورده های خود را از طريق اين مجله بعلاقتمندان معرفي نمايند.

دوستان عزيزي كه علاقمند به همكاري در زمينه چاپ آگهي ها در اين مجله هستند لطفاً با تلفن ۳۱۲۱۲۰ تماس بگيرند تا ترتيب چاپ طرحهای تبلیغاتی ایشان داده شود.



### فرهنگ مصور فني



Two Band TV Receiving  
(For Fringe Areas)

رله آنتن، در ايستگاههای فرستنده راديويي رله ای بكار ميرود كه آنتن را فقط بدستگاه فرستنده با گيرنده متصل ميكند، با اين طريق مدارهای گيرنده هنگام كار دستگاه فرستنده بطور خودكار حفاظت ميشود.

برروي صفحه فبري بابعاد ۸۵x۴۵ ميلي متر (شكل ۳)، يك يكسوكننده GL و خازن شارژ C4 براي هنگاميكه بخواهيد از برق شهر استفاده كنيد نيز ميتوان نصب كرد.

اين دو قطعه در نقشه شكل ۵ كشيده نشده. براي استفاده از برق شهر يك ترانسفورمر زنگ اخبار كافي است و خروجي ۸ ولت آن را ميتوان به يكسو كننده و خازن وصل كرد و ولتاژ مستقيم تهيه نمود. در هنگام استفاده از باتري، ۷ تا ۸ عدد از باتري های كوچك را به هم بطور پي در پي (سري) وصل كنيد توصيه ميكنيم لوله کوتاهی كه داخل آن كاملاً سپاه باشد، تهيه كنيد و يك سر آن ذره بين و در طرف ديگرش فتورزیستور نصب كنيد، (شكل ۲). حال اگر تنها با اعلان به هدف خوردن بصورت نور، براي تان كافي نيست، ميتوانيد با يك مدار (آي سي) كاملاً جديد بنام SN76477 تمام اصواتي را كه مالايد ايجاد كنيد، مثلاً صدای تيراندازی.

به نسبت ميزان خازن C3 شكل ۵، صدای تير پس از قطع شدن كنتاكت رله شنيده ميشود، و اين خيلي واقعي نيست، لذا اگر بخواهيد از قسمت صوتي استفاده كنيد بايد اين خازن حداقل به ۱۰ ميكرو فاراد تقليل پيدا كند.

### فرهنگ مصور فني

باند فرکانس بين ۱۱۰۰۰ و ۳۳۰۰۰ مگاسيكل در ثانيه.

K band



Hook-on meter

دستگاه اندازه گيري انبري كه بدون اتصال مستقيم به مدار، شدت جريان يا ولتاژ را اندازه گيري مي كند.

## VOLTAGE REGULATORS

# تئوری طراحی تثبیت کننده های ولتاژ

## عنصر کنترل کننده

عنصر کنترل کننده سیگنال دریافتی از مدار تقویت کننده ی دی.سی. را تغییر داده و ولتاژ ثابتی برای خروجی تامین و نگهداری می کند. مدار اساسی کنترل کننده ها در سه نوع رگولاتور را در Fig 9.8 مشاهده می کنید.

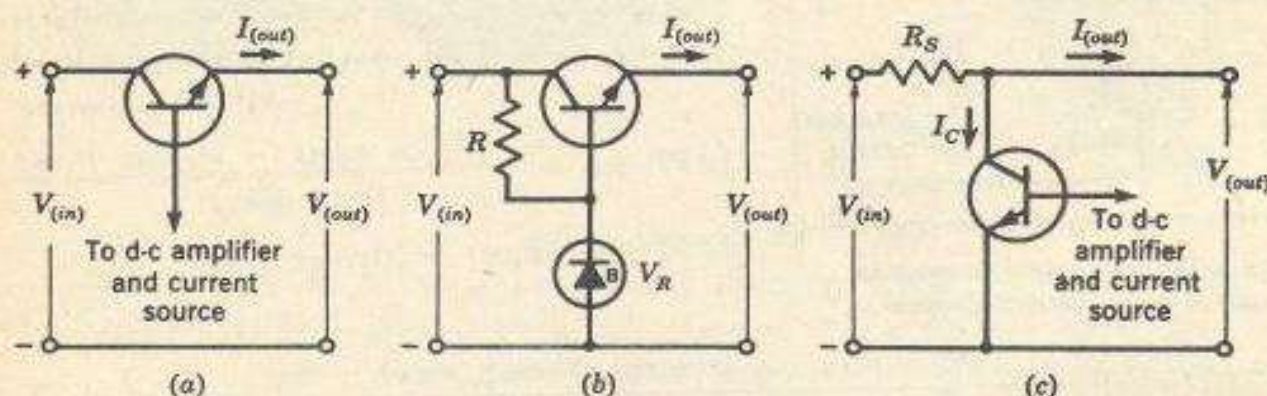


Fig. 9.8. Regulator control elements: (a) series regulator; (b) emitter-follower regulator; (c) shunt regulator.

عناصر کنترل کننده ی رگولاتورهای سری و نیز رگولاتورهای کلکتور مشترک از نظر بنیادی یکسان هستند ولی مدارات رگولاتور بیس مشترک دارای تفاوت هایی می باشند که ناشی از تقویت کننده ی دی.سی. (در یک رگولاتور سری) و از مدار "مبنای مقایسه" (در یک رگولاتور کلکتور مشترک) است. مدارات کنترل "کلکتور مشترک" و "سری" باید توانایی تحمل تمام شدت جریان بار رگولاتور را داشته باشند، اما در مدت استفاده از رگولاتور بایک شدت جریان معمولی، ولتاژ کلکتور به امیتر باید بتواند از ولتاژ خروجی کمتر باشد.

عنصر کنترل کننده ی موازی (Fig 9.8.c) باید توانایی تحمل تمام ولتاژ خروجی را داشته باشد ولی حامل تمام جریان بار نباشد مگر اینکه لازم باشد از حالت بدون بار تا حالت حداکثر بار رگوله باشد. ناوقتی که مقاومت افت دهنده ( $R_S$ ) که بصورت سری بار رگولاتور موازی استفاده شود باعث تلفات خیلی زیادی می شود که در نتیجه مجموع راندمان دستگاه را بشدت تنزل میدهد.

مشاهدات قبلی نشان میدهد که یک رگولاتور سری در ولتاژهای زیاد و جریان های متوسط و بار متغیر بردیگر رگولاتورها برتری دارد. رگولاتورهای مثبت یا موازی می توانند در ولتاژهای کم و جریان های زیاد با بار نسبتاً ثابت استفاده شوند. کاربرد رگولاتورهای کلکتور مشترک نیز به ولتاژهای کم محدود است. این رگولاتورها نسبت به دیگر انواع رگولاتور دارای موج کمتر و رگولاسیون کم نیز می باشند.

برای انتخاب ترانزیستورهای مدار کنترل کننده باید حداکثر قدرت ترانزیستور را مقدارهای

مورد نیاز تطبیق داد. جریان، ولتاژ و قدرت، محدودیتهای یک ترانزیستور در مدارات ساده‌ی سری یا کلکتور مشترک می‌توانند از معادلات زیر محاسبه شوند:

$$(15) V_{ce} \geq V(in\ max) - V(out\ min)$$

$$(16) I_c(max) \geq I(out\ max)$$

$$(17) P_c(max) = (V(in\ max) - V(out\ min))V(out\ max)$$

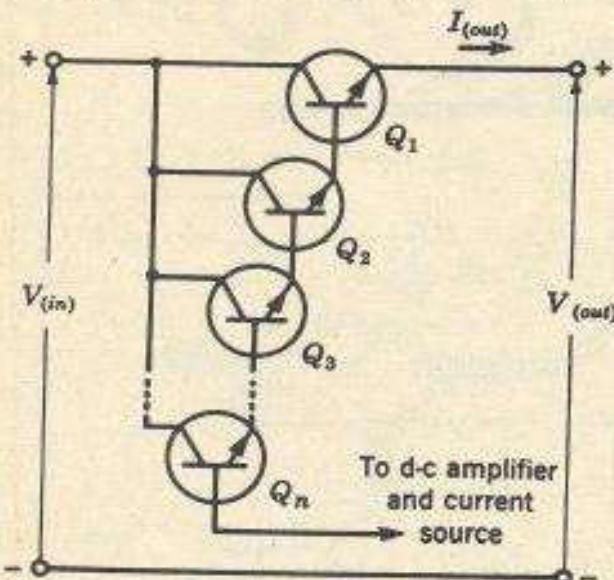


Fig. 9.9. Compound connection used as series control element.

در اینجا:

$V_{cin\ max}$  = ماکزیمم ولتاژ ورودی رگوله نشده  
 $I_{cout\ max}$  = ماکزیمم جریان بار  
 $V_{ccut\ min}$  = مینیمم ولتاژ خروجی  
 $V_{CE(max)}$  = ماکزیمم جریان مجاز کلکتور  
 $P_{e(max)}$  = ماکزیمم تلفات مجاز کلکتور  
 عنصر کنترل کننده‌ی موازی باید احتیاجات زیر را برطرف کند: مقاومت افت سری،  $R_S$ ، باید طوری انتخاب شود که جریان عنصر کنترل کننده را در یک حد مینیمم نگهدارد.

$$(18) R_S = \frac{V(in\ min) - V(out\ max)}{I(out\ max)}$$

$$(19) V_{ce(max)} = V(out\ max)$$

$$(20) I_c(max) = \frac{(V(in\ max) - V(out))I(out\ max)}{V(in\ min) - V(out\ max)} - I(out\ min)$$

$$(21) P_c(max) = I_c(max)V(out\ max)$$

در صورتیکه شرایط کار رگولاتور مشخص شده باشد، نوع رگولاتور را از روی همین مشخصات و محدودیتها انتخاب می‌کنیم. حداکثر تلفات قدرت باید در تمام قسمتهایی که دارای تلفات حرارتی هستند رعایت شود. کاهش قدرت ترانزیستورها در حرارت‌های بالا در کتابهای مشخصات ترانزیستور با منحنیهایی شرح داده شده است!

عنصر کنترل کننده جریان و جریان کلکتور تقویت کننده‌ی دی.سی. را تهیه کرده و از یک منبع جریان مشترک بصورت موازی تغذیه می‌کند.

رگولاتورهای موازی یا سری باید طوری طراحی شوند که جریان کلکتور تقویت کننده‌ی دی.سی. مساوی یا بیشتر از ماکزیمم جریان مورد احتیاج برای براه انداختن بیس مدار کنترل کننده باشد. در نتیجه طرح ما احتیاج به تامین عنصر کنترل کننده برای بدست آوردن جریان بکار اندازنده‌ی قابل استفاده برای نگهداری و ابقای جریان خروجی مورد نیاز دارد. چونکه جریانی که بیس مدار کنترل کننده را تغذیه می‌کند معمولاً مقدار کوچکی است، غالباً یک اتصال مرکب برای تامین بهره‌ی جریان مورد نیاز برای نگهداری جریان بار لازم مصرف میشود. یک اتصال مرکب، اغلب اوقات به یک مدار افزاینده‌ی ضریب بتا که در Fig 9.9 نشان داده شده

$$(22) I(out) = (hFE1\ hFE2\ hFE3\ \dots\ hFEn)IBn$$

گفته می‌شود.  $hFE \gg I$  باشد:

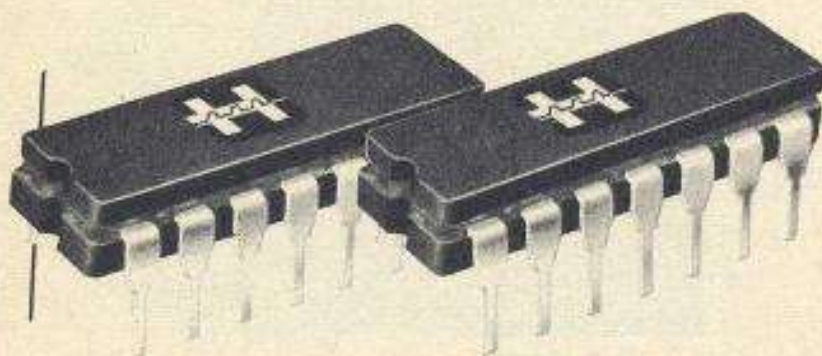
هر ترانزیستور در ترکیب اتصالی باید ولتاژی برابر با ماکزیمم ولتاژ ورودی رگوله نشده منهای مجموع ولتاژ خروجی و ولتاژ بیس - امیتر ترانزیستور قبلی را تحمل کند. جریان مورد نیاز برای کلکتور هر ترانزیستور از  $(n-1)$   $hFE$  ترانزیستور متقابل خود کم شد. (از  $Q1$  تا  $Qn$ )

# SWITCH

از سری مقالات و مدارات دیجیتال

تهیه و تنظیم: حسین مخبری

## یک کلید ایده آل



طرحی از یک کلید فشاری ایده آل

کلید معمولی چون دارای پرش (BOUNCE) است. این پرشها در مدارهای دیجیتال تولید پالسهای اضافی می نمایند برای از بین بردن این پالسهای اضافی از مداری مطابق شکل صفحه بعد استفاده کرده ایم. شکل موج قسمتهای مختلف مدار نیز رسم شده است. در طرح این مدار از المانهای زیر استفاده شده است.

۱- کلید فشاری کوچک

SN7400N IC , SN74123N IC

۲-

5.6K, 33K, 10K

۳- مقاومت های

4.7μF, 1μF

۴- خازنهای

مطابق شکل - SN74123N دارای دوتا منواستابل است. (S1) منواستابل اوای RETRIGGERING بوده و عرض پالس طرح شده برای آن 44msec است. برای (S2) منواستابل دومی عرض پالس 1.8msec طرح شده است. در محاسبه عرض پالسها از فرمول  $T_w = K R_T C_{ext} (1 + \frac{0.7}{R_T})$  استفاده شده است که در آن  $T_w$  بر حسب nsec و  $K=0.28$  بر حسب C و  $K_n$  بر حسب PF است. SN7400N شامل 4 گیت NAND با ورودی می باشد.

طرز کار مدار - با هر بار بسته شدن کلید یک پالس وارد منواستابل اولی می گردد شکل موج (C) خروجی منواستابل اولی پالسی است که با UP Transition پالس (C) بوجود می آید و بعد از 44 میلی ثانیه می افتد. خروجی این منواستابل به ورودی منواستابل دومی میرسد. خروجی (S2) منواستابل دومی پالسی است که با up transition پالس (S1) بوجود می آید و بعد از 1.8 میلی ثانیه می افتد. این پالس ایده آل و بدون پرش (bounce) می باشد. یعنی با هر بار فشار دادن کلید فقط یک پالس از خروجی منواستابل دوم خارج میشود.

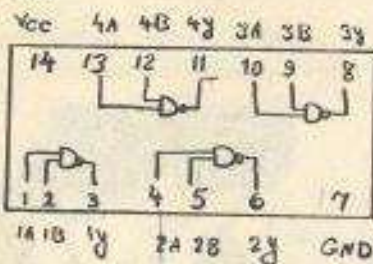
توجه: از خوانندگان محترم "الکترونیک" خواهشمندیم که از تلفن جهت مطرح

کردن مشکلات و سئوالهای فنی خود استفاده نفرمایند.

SN7400N

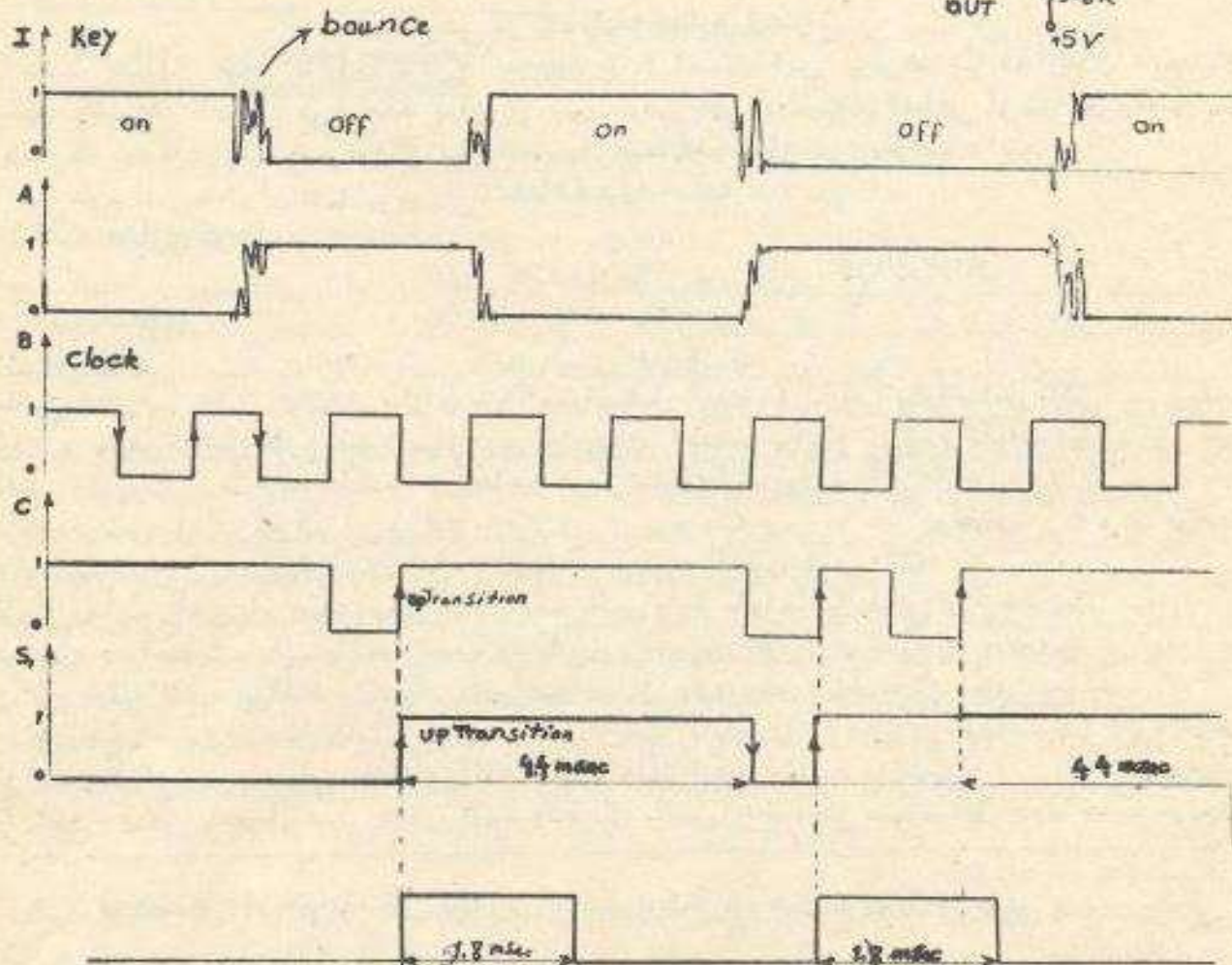
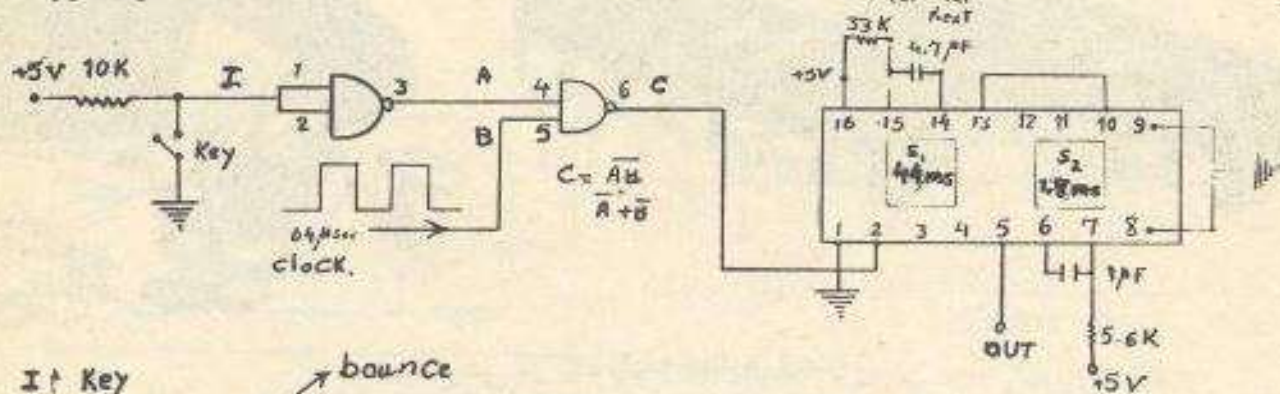
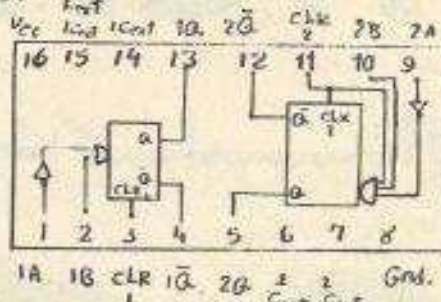
SN74123N

+5V



Positive logic  
 $Y = \overline{AB}$

+5V





# کنترل کنندگی رطوبت خاک

تهیه و تنظیم: حسین اویسی  
(مهندس الکترونیک)

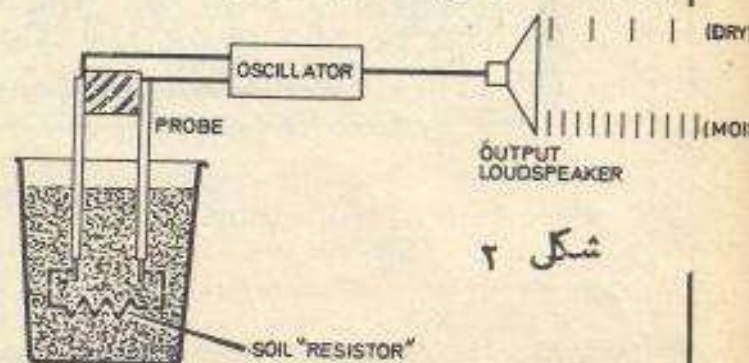
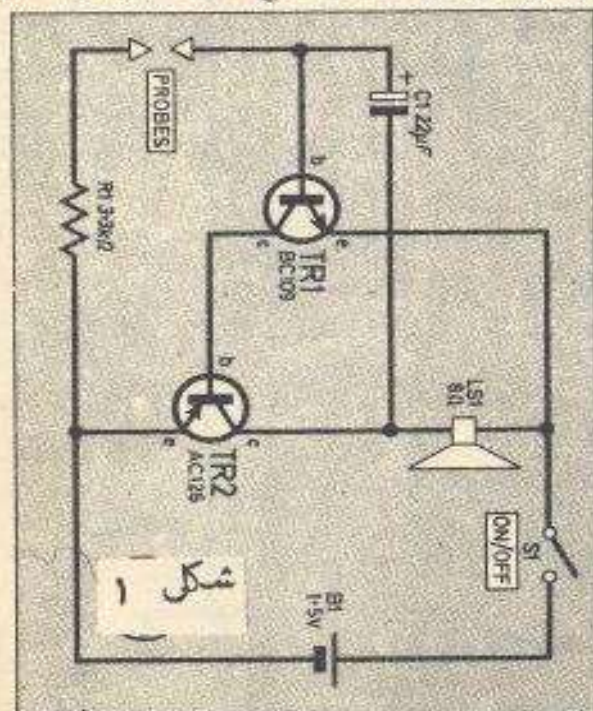
## شرح مدار

قلب مدار یک نوسان ساز می باشد. مزیت این مدار بریک مولتی وایراتور استاندارد در اینست که در این مدار فقط یک خازن بکار رفته است (شکل ۲) و همچنین پالسهای تولید می کند که دارای زمان قطع "OFF" بلند و زمان وصل "ON" کوتاه می باشد و در نتیجه بواسطه اینکه مدار بیشتر در حالت قطع است جریان مصرفی

کسانی که در کار باغبانی هستند میدانند که برای رسیدن به بهترین نتیجه در نگهداری و پرورش گل بایستی همیشه رطوبت خاک را در حدمعینی نگهداشت. عامل تعیین کننده رطوبت مقدار مقاومت خاک می باشد.

## طرز کار

کنترل کننده رطوبت خاک دارای یک نوسان ساز (اسیلاتور) می باشد. فرکانس اسیلاتور بستگی به مقاومت خاک دارد. این مقاومت یک مقاومت  $d.c.$  می باشد که بین دو نقطه مشخص از خاک است. این مقاومت بوسیله یک پروب که در خاک فروز میرود در مدار قرار می گیرد. خاک مرطوب دارای مقاومت کمتری تا خاک خشک می باشد پس فرکانس خروجی مدار که از بلندگو شنیده میشود رطوبت خاک را در حوالی پروب مشخص می کند. (شکل ۱)



مختلف باشند (یکی *pnp* یکی *npn*) میتوان بکاربرد، بنابراین از دو ترانزیستور ارزان قیمت ویا ترانزیستورهای وسایل از کار افتاده استفاده کنید. مقدار مقاومت خاک بسته به خشک بودن و مرطوب بودن خاک از ۱۰۰ کیلو اهم تا ۲ کیلو اهم می باشد، در نتیجه فرکانس نوسان مدار بین ۳ ضربه در ثانیه تا یک ضربه در ۳ ثانیه می باشد.

پروپها را طبق شکل ۳ از دو میله آلومینوم که به یک تخته پیچ شده اند بسازید. تمامی مدار روی یک تخته سوار کنید و همه دستگاه باستانی پروپ را در یک جعبه کوچک قرار دهید. (شکل ۳). دقت کنید که خازن و باتری را از نظر پلار تیه صحیح نصب نمائید.

برای امتحان دستگاه پروپهای آنرا در دو دست محکم بگیرید، صدائی با فرکانس کم از بلندگو شنیده میشود زیرا مقاومت بدن در حدود مقاومت خاک خشک می باشد. با تغییر مقاومت  $R1$  میتوان فرکانس نوسان را در حد قابل قبولی تنظیم نمود.

ناچیزی دارد. وقتی کلید مدار بسته شد ولتاژ به مدار اعمال میشود و خازن  $C1$  شروع به شارژ شدن میکند.

پایه  $TR1$  که از نوع *npn* بوده و به ولتاژ منفی منبع تغذیه وصل است بتدریج همزمان با شارژ شدن  $C1$  ولتاژ مثبت پیدا میکند تا جائیکه شروع به هدایت مینماید و در نتیجه  $TR2$  نیز شروع به هدایت میکند. در این لحظه در اثر عبور جریان از  $LS1$  ولتاژ کلکتور  $TR2$  مثبت می گردد و  $C1$  دشارژ می شود و دوباره عمل تکرار خواهد شد. مدت انجام فوق به مقدار خازن  $C1$  و مدت شارژ آن بستگی دارد. مدت شارژ خازن به مقاومت بین اتصالهای (پروپها) و مقاومت  $R1$  بستگی دارد.

مشخصات ترانزیستورها در کار مدار تاثیر ندارد و هر دو ترانزیستوری را که فقط نوع آنها اجزاء مورد نیاز:

$R1 = 3/3$  کیلو اهم — وات ۱۰ درصد.

$C1$  = خازن شیمیایی ۲۲ میکروفاراد ۱۰ ولت

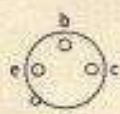
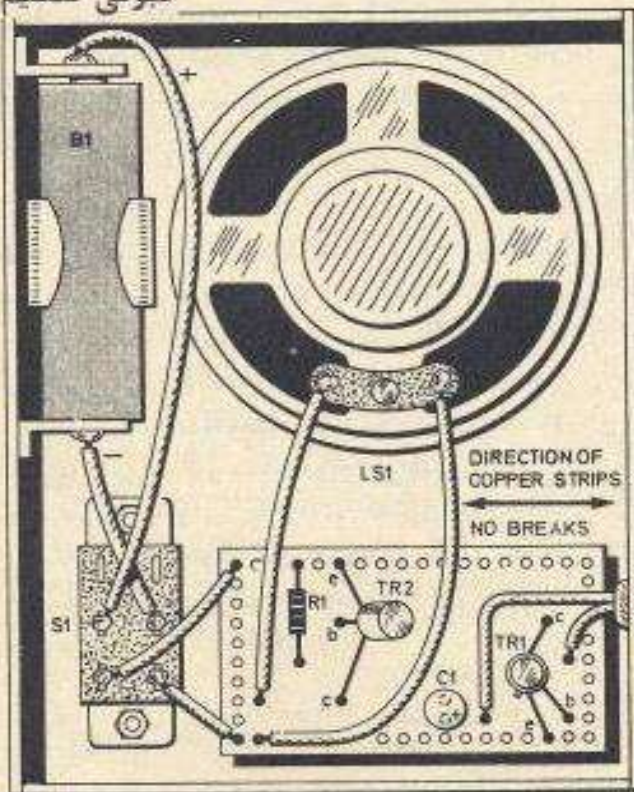
$TR1$  =  $BC109$  سیلیکونی *npn*

$TR2$  =  $AC126$  ژرمانیوم *pnp*

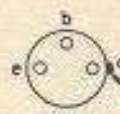
$LS1$  = بلندگوی ۸ اهم.

$S1$  = کلید معمولی.

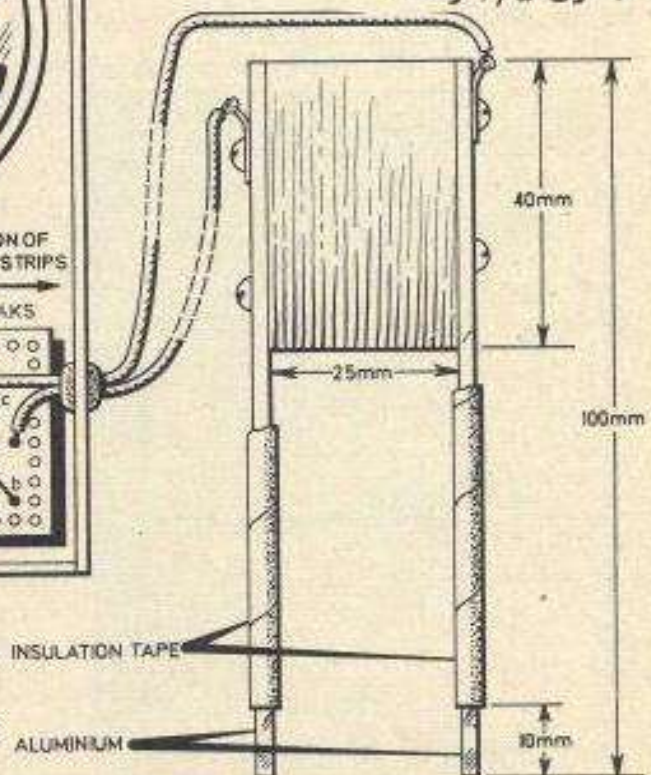
$B1$  = باتری ۱/۵ ولت.

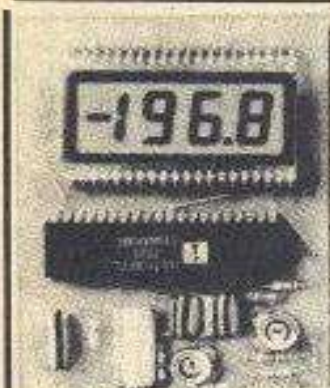


شکل ۳  
UNDERSIDE VIEW



شکل ۳  
SPOT





## خازن متر دیجیتالی

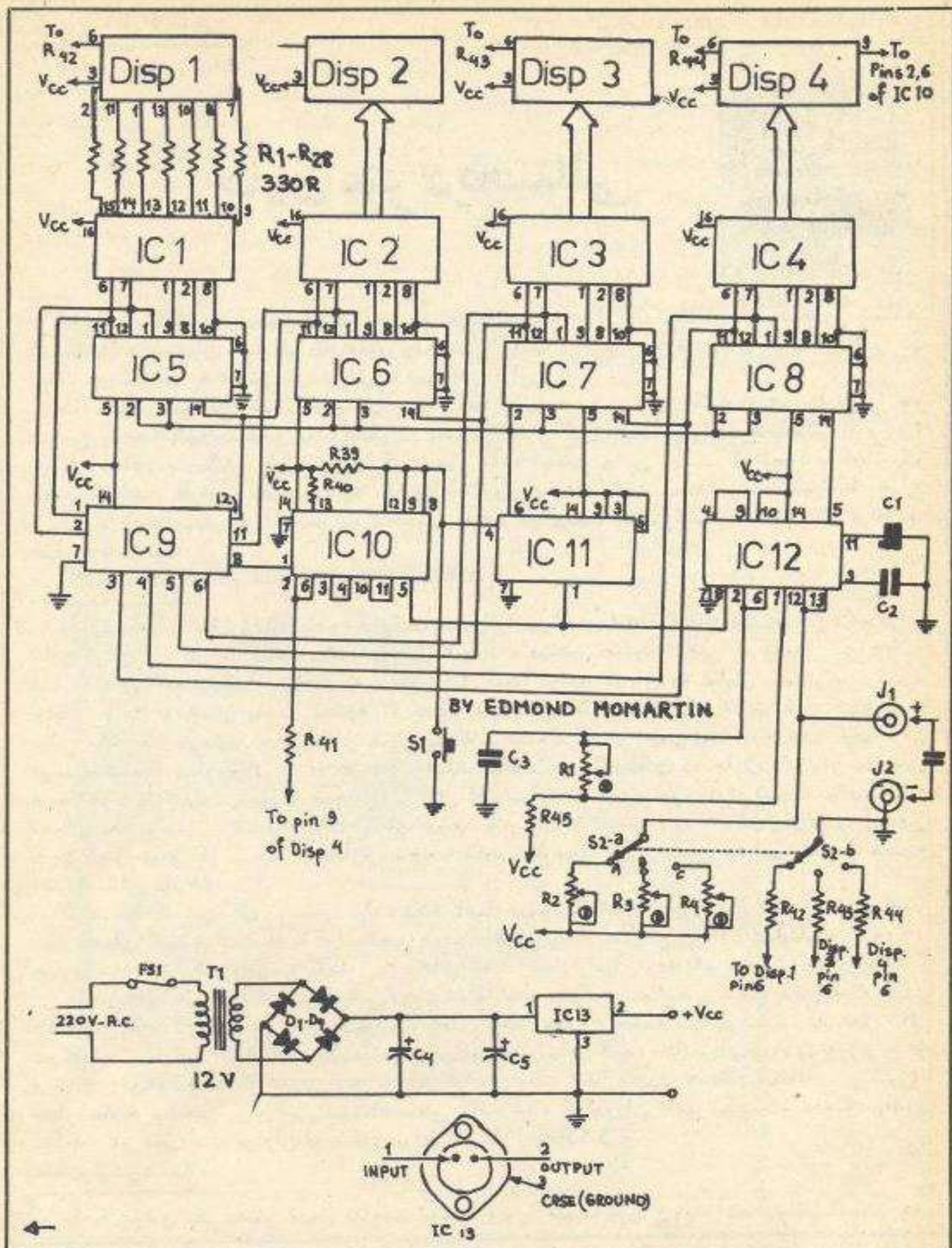
امروزه در الکترونیک یکی از عناصری که تقریباً در همه جا از آن استفاده میشود خازن میباشد که مناسبانه نمیتوان بسادگی ظرفیتش را اندازه گرفت. امروزه خازنهای خوب و دقیق در بیشتر فروشگاهها به فروش میرسد ولی با قیمتهای گران.

خازن متر دیجیتالی که شرحش در اینجا آمده میتواند بطور دقیق ظرفیت هر خازنی را چه عدسی و چه الکتrolیتیک و انواع دیگر در سه رنج اندازه گیری کند. در حالیکه قیمتش از ۳۰۰۰ ریال تجاوز نمیکند. طرز کار با آن بسیار ساده است بدین ترتیب که فقط با فشار یک دکمه میتوانید ظرفیت خازن را به میکرو فاراد روی صفحه اعداد ببینید و همچنین یک چراغ (overflow) باروشن شدنش به شما خبر میدهد که ظرفیت خازنی که به دستگاه وصل کرده اید خیلی زیاد است. طرز کار دستگاه

مداری که در شکل دیده میشود ظرفیت خازن را بوسیلهی اندازه گرفتن مدت زمان لازم برای شارژ کردن آن با یک ولتاژ مخصوص مثلاً ۴ ولت، مشخص میکند. وقتی که دکمه‌ی TEST را فشار دادیم، نصف مدار IC12 که تایمر دوپل است تولید نوسان به شکل یک شوت میکند (شکل ۱) و همین باعث میشود که نصف دیگر آن بکار بیفتد و نوسانات ۱۰۰ کیلو هرتز تولید کند که در عین حال خازن شروع به شارژ شده میکند و سپس نوسانات ۱۰۰ کیلو هرتز بوسیله قسمت شمارنده (Counter) شمرده میشود. در لحظه‌ای که خازن با ولتاژ مخصوص دستگاه (۳ یا ۴ ولت) پرشد خروجی IC12 پائین میاید (LOW می شود) و قسمت تولیدکننده نوسان یک شوت (one-shot) قطع میشود و در نتیجه قسمت دوم IC12 از تولید نوسان ۱۰۰ کیلو هرتز باز میماند و شمارش متوقف شده و ظرفیت خازن همان عددی است که صفحه اعداد نشان میدهد.

کلید S1 که در شکل ۱ نشان داده شده باعث میشود که اسلاتور IC12 بکار بیفتد و کلید S2a همان کلیدی است که با آن میتوان ظرفیت خازن را در سه رنج از ۱۰۰ پیکوفاراد تا ۱۰۰۰ میکروفاراد اندازه گیری کرد و کلید S2b جای نقاط اعشار را برای رنجهای مختلف تغییر میدهد. آی - سی های ۱۰۹ و ۱۰۸ از شمارش اضافی بوسیله شمارنده جلوگیری میکنند و باعث میشوند که چراغ علامت (overflow) روشن میشود که همان نقطه اعشار دیجیتال چهارم است. در عین حال در هنگام شمارش IC11 که یک مولتی وایبراتور مونو استابل است، پالسهای ورودی از S1 را تا 40ns کوتاه میکند که همین روش باعث افزایش دقت اندازه گیری دستگاه میشود. در شکل ۲ مدار تغذیه مناسبی برای این دستگاه نشان داده شده که جریان کافی برای کار دستگاه تامین میکند. در عین حال میتوان از باتری برای دستگاه استفاده کرد. تنظیم کردن دستگاه

با بکار بردن یک اهمتر دقیق مقاومت متغیر R1 را تقریباً روی ۶۷۱۵ اهم تنظیم کنید و بعد



از یک بار تنظیم دیگر پتانسیومتر  $R1$  احتیاجی به تنظیم دوباره ندارد. حال  $R2$  را به  $90900$  اهم،  $R3$  را به  $9090$  اهم و  $R4$  را به  $910$  اهم تنظیم کنید. حال با استفاده از یک خازن که مقدار آن را میدانید و تolerانس کمتر از  $5\%$  دارد به ترمینالهای ورودی وصل کنید  $R29$  را تنظیم کنید تا دستگاه تقریباً عدد خازن را نشان بدهد در همین حال باید کلید  $S1$  فشار داده شده باشد و کلید  $S2$  روی درجه  $A$  باشد ( $100pF-1\mu F$ ) و به همین ترتیب برای رنجهای بعدی و  $R3$  و  $R4$  عمل کنید. میتوانید برای کالیبره کردن دستگاه از یک خازن الکترولیت با ظرفیت  $220$  تا  $470$  میکروفاراد استفاده کنید. و حال دستگاه شما آماده استفاده است و خازنمتری ارزان و با دقتی در حدود  $5\%$  در اختیار دارید.

اندازه گیری خازن با دستگاه

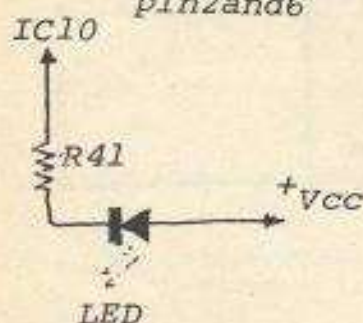
توجه (برای اندازه گیری ظرفیت خازنی که مدتهاست بدون استفاده رها شده است خصوصاً خازنهای الکترولیتی، نخست باید آن را با اهمتر چک کنید ولی قبل از این کار بهتر است که خازن را با وصل کردن دو پایه اش به هم خالی کنید. حال میتوانید با خیال راحت خازن را به اهمتر وصل کنید، در این حال باید عقربه آن به سمت صفر برود و آهسته برگردد، در غیر اینصورت خازن خراب میباشد.)

کار کردن با خازنمتر دیجیتال بسیار آسان میباشد، نخست خازن را با در نظر گرفتن مثبت و منفی آن اگر معلوم است به ترمینالهای ورودی وصل میکنیم و در حالیکه کلید  $S2$  روی  $A$  است کلید  $S1$  را فشار میدهیم. اگر چراغ مربوط به علامت (*overflow*) روشن شد آنگاه میفهمیم که باید کلید  $S2$  را به  $B$  انتقال دهیم و همینطور برای حالت  $C$  عمل میکنیم.

هنگامی که میخواهید یک خازن الکترولیت را آزمایش کنید، نخست بهتر است که با وصل کردن پایه های آن، آن را خالی کنید تا به دستگاه صدمه نرسد. یک خازن خراب باعث میشود که چراغ (*overflow*) روشن شود و تمامی اعداد ( $8$ ) را نشان دهند.

هر دفعه که دستگاه صفر میشود و برای کار آماده است. این دستگاه در عین حال قادر است ظرفیتهای کمتر از  $100$  پیکوفاراد را نیز نشان دهد و حداقل تا  $0.0001$  میکروفاراد را اندازه میگیرد. بیاد داشته باشید که اگر کلید  $S1$  از نوع نامرغوبی باشد دقت دستگاه کم میشود و همچنین تolerانس دیگر قطعات بغیر از آی-سی ها در دقت دستگاه اثر میگذارد.

توضیح: اگر دیجیتی که از آن استفاده کرده اید، نقطه اعشار آن روشن نمی شود و نقطه اعشار سمت چپ آن کار می کند می توانید برای چراغ علامت *overflow* از یک LED به شکل زیر استفاده کنید:



#### COMPONENTS: LIST

all resistors except R45 330

R45 1k

RV1=1K , RV2=100K , RV3=2K , RV4=1K

C1=C2=0.1uF

D1-D4=1N4002

IC10=7400 2

INPUT NAND GATE

IC11=74121

monostable multivibrator

IC12=555

dual timer

IC13=LM309K 5V

1AMP REGULATOR

DISP1-DISP4

COMM) N ANODE DL707

IC5-IC8=7490

conter

C3=0.001uF

TRANS=12v 1AMP

IC9=7430 8

INPUT NAND

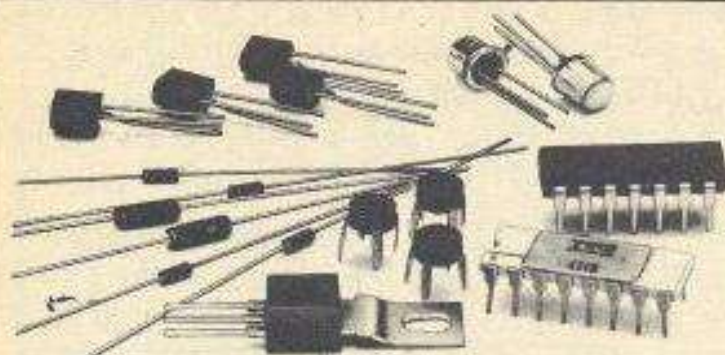
IC1-IC4=7447

BCD TO 1 SEG DRIVER

# مشخصات IC ها و ترانزیستورها (هدیه الکترونیک)

BC107-BC108-BC109

تهیه و تنظیم از: فرامرز علیزاده



قسمت اول

مشخصات IC ها و ترانزیستورها

تاکنون مقالات و طراحیهای مختلفی در مورد IC ها و ترانزیستورهای مختلف در مجله بچاپ رسیده است. بدون آنکه خواننده اطلاع دقیقی از ساختمان و پارامترهای عنصر مورد نظر داشته باشد مخصوصا در مورد IC ها و ترانزیستورهای موجود. بنابراین تصمیم براین شد که در هر شماره چند نوع ترانزیستور و IC را مورد بررسی قرار دهیم و پارامترهای آنها را در مجله بچاپ رسانیم، البته این سری مقالات از کتاب *The Transistor AND diode DATA BOOK* تهیه میگردد. و امید است دوستان شهرستانی ما که کمتر دسترسی به اینگونه کتابها دارند بتوانند بعد از چندین شماره فرهنگی از این عناصر الکترونیکی را گردآوری نمایند.

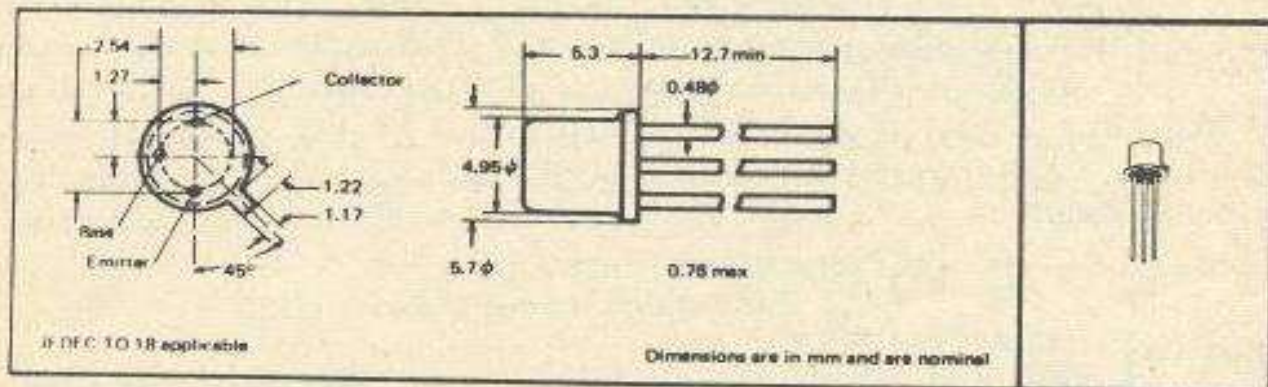
BC107----2N929

BC108----2N929

BC109----2N930

معادل این ترانزیستور

ساختمان ظاهری



ولتاژهای مورد استفاده

|                                                     | BC 107     | BC 108     | BC 109     | UNIT |
|-----------------------------------------------------|------------|------------|------------|------|
| Collector Base Voltage                              | 50         | 35         | 35         | V    |
| Collector Emitter Voltage (See Note 1)              | 45         | 25         | 25         | V    |
| Emitter Base Voltage                                | 6          | 6          | 6          | V    |
| Continuous Collector Current                        | 300        | 300        | 300        | mA   |
| Continuous Dissipation at 75°C Free-Air Temperature | 360        | 360        | 360        | mW   |
| Operating Temperature Range                         | -65 to 200 | -65 to 200 | -65 to 200 | °C   |

# مشخصات IC ها و ترانزیستورها (هدیه الکترونیک)

BC107-BC108-BC109

در اولین قسمت از این سری مقالات به بررسی ترانزیستورهای که بیشتر مورد استفاده دارند پرداخته ایم یعنی BC1.7-BC1.8-BC1.9 البته موارد استعمال و استفاده این نوع ترانزیستورها بسیار می باشد و در بیشتر تقویت کننده ها از این نوع استفاده می شود .  
و این بعلت دو زیادی است که دارای می باشد البته باید توجه داشت که در طراحی مدارهای الکترونیک سعی می کنند همیشه بایاس مدار به  $\beta$  بستگی نداشته باشد ولی در هر حال خصوصیات خوب این ترانزیستورها مورد توجه می باشد .  
ما همین روش را در معرفی IC ها ادامه خواهیم داد و ابتدا در مورد IC های معروف تر و معمول تر بررسی خواهیم نمود .

## SHORT-FORM PRO-ELECTRON TRANSISTORS

| TYPE<br>NUMBER | POLARITY | CAN | MAXIMUM RATINGS             |       |           |          | ELECTRICAL CHARACTERISTICS |     |               |          |      |          |           |         |      |      |      |
|----------------|----------|-----|-----------------------------|-------|-----------|----------|----------------------------|-----|---------------|----------|------|----------|-----------|---------|------|------|------|
|                |          |     | $P_T$<br>$T_A = 25^\circ C$ | $I_C$ | $V_{CBO}$ | $V_{CE}$ | $h_{FE}$                   |     | $V_{CE(sat)}$ | $C_{ob}$ | NF   | $t_{on}$ | $t_{off}$ | $\beta$ |      |      |      |
|                |          |     |                             |       |           |          | MIN                        | MAX | $V_{CE}$      | $I_C$    | MAX  | MAX      | MAX       | MAX     | MAX  |      |      |
|                |          |     | (W)                         | (mA)  | (V)       | (V)      |                            |     | (V)           | (mA)     | (V)  | (mA)     | (pF)      | (dB)    | (ns) | (ns) | (mA) |
| BC108          | N        | 18  | 0.30                        | 200   | 30        | 20       | 110                        | 800 | 5             | 2        | 0.25 | 10       | 4.5       | 10      | 1    |      |      |
| BC107          | N        | 18  | 0.30                        | 200   | 50        | 45       | 110                        | 450 | 5             | 2        | 0.25 | 10       | 4.5       | 10      | 1    |      |      |
| BC109          | N        | 18  | 0.30                        | 200   | 30        | 20       | 200                        | 800 | 5             | 2        | 0.25 | 10       | 4.5       | 4       | 15   |      |      |

## پارامترهای مهم

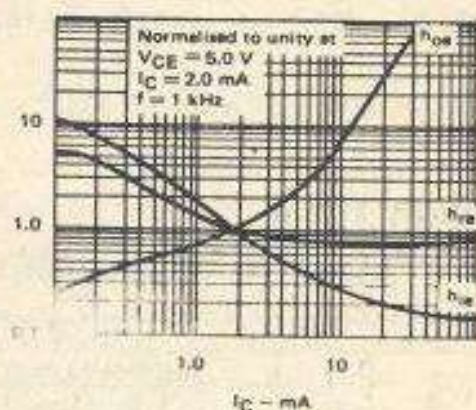
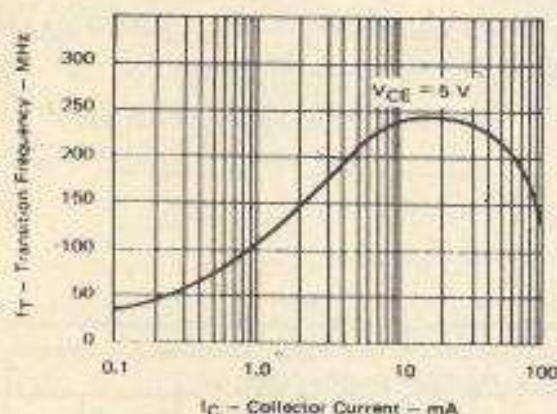
| PARAMETER                                            | TEST CONDITIONS                             | MIN     | TYP | MAX | UNIT    |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------|-----|-----|---------|
| $V_{BR(CBO)}$ Collector Base Breakdown Voltage       | $I_C = 10 \mu A$ BC 107                     | 50      |     |     | V       |
|                                                      | BC 108/9                                    | 35      |     |     |         |
| $V_{BR(CEO)}$ Collector Emitter Breakdown Voltage    | $I_C = 2 mA$ BC 107                         | 45      |     |     | V       |
|                                                      | BC 108/9                                    | 25      |     |     |         |
| $V_{BR(EBV)}$ Emitter Base Breakdown Voltage         | $I_E = 10 \mu A$ All                        | 8       |     |     | V       |
| $I_{CBO}$ Collector Cutoff Current                   | $V_{CB} = 45 V$ BC 107                      |         |     | 15  | nA      |
|                                                      | $V_{CB} = 20 V$ BC 108/9                    |         |     | 15  |         |
|                                                      | $V_{CB} = 45 V, T_J = 150^\circ C$ BC 107   |         |     | 15  | $\mu A$ |
|                                                      | $V_{CB} = 20 V, T_J = 150^\circ C$ BC 108/9 |         |     | 15  |         |
| $h_{FE}$ Static Forward Current Transfer Ratio       | $V_{CE} = 5 V, I_C = 10 \mu A$ BC 107/8     | 40      |     |     |         |
|                                                      | BC 109                                      | 100     |     |     |         |
|                                                      | $V_{CE} = 5 V, I_C = 2 mA$ BC 107           | 110     |     | 450 |         |
|                                                      | BC 108                                      | 110     |     | 800 |         |
| $h_{fe}$ Small Signal Forward Current Transfer Ratio | $V_{CE} = 5 V, I_C = 2 mA$ BC 109           | 200     |     | 800 |         |
|                                                      | $V_{CE} = 5 V, I_C = 2 mA$ BC 107           | 125     |     | 500 |         |
|                                                      | BC 108                                      | 125     |     | 900 |         |
|                                                      | $f = 1 kHz$ BC 109                          | 240     |     | 900 |         |
|                                                      | On request : See Note 1                     | Group A | 125 | 260 |         |
|                                                      |                                             | Group B | 240 | 500 |         |
|                                                      |                                             | Group C | 450 | 900 |         |
| $V_{CE(sat)}$ Collector Emitter Saturation Voltage   | $I_C = 10 mA, I_B = 0.5 mA$                 |         |     | 250 | mV      |
|                                                      | $I_C = 100 mA, I_B = 5 mA$                  |         |     | 800 |         |

# مشخصات $i_C$ ها و ترانزیستورها (هدیه الکترونیک)

BC107-BC108-BC109

باسخ فرکانس

پارامترهای امیتر مشترک



BC107, BC108, BC109

SILICON NPN EPITAXIAL PLANAR TRANSISTOR

ادامه دارد...

## شرکت کوولت

مرکز اجزاء پیروژه‌ها و کیت‌های الکترونیک  
ساعات کار: شنبه تا چهارشنبه ۹ صبح الی ۶/۵  
بعداز ظهر پنج‌شنبه ۹ الی ۱ بعد از ظهر

خیابان ویلاکوجه نوید پلاک ۷۳ تلفن ۸۹۰۹۴۶

نمایندگان شرکت کوولت در تهران و شهرستانها

تهران - استریو ژوزف - خیابان شیخ هادی - شماره ۴۳۱ - تلفن: ۳۷۳۲۵۹

تهران - جنرال الکترون کیت: خیابان نادری نزدیک چهارراه استانبول پاساژ معتمد

شیراز - مرکز خدمات الکترونیک شیراز - خیابان مشیر فاطمی - پاساژ شهرام - تلفن: ۳۵۲۳۲

صندوق پستی ۸۹۰

مشهد - الکترو کامپونت - دانشکده ادبیات - خیابان اسرار غربی - پلاک ۹۲

کرمان - مرکز خدمات الکترونیک کرمان - خیابان مسجد امام (شمس بهمن سابق) روبروی

فروشگاه فرش وزیری

دزفول و اندیمشک - فروشگاه مهران - خیابان چوگان - جنب اداره پست

اهواز - گاما الکترونیک خیابان سلمان فارسی (نادری) نبش خاقانی

چگونه اطاق شنوائی بر پاسخ فرکانس بلندگو اثر میکند و نحوه اجرای آنرا تغییر میدهد؟

# اثرات متقابل بلندگو و اطاق

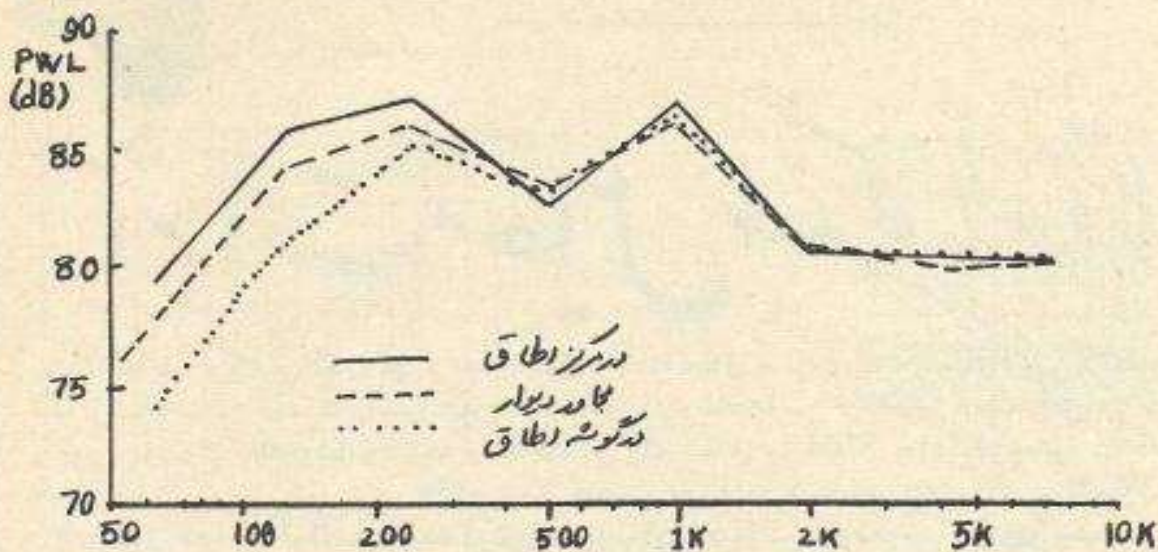
جواب فرکانس بلندگو، رابطه بین ولتاژ اعمال شده و سطح فشار صوتی آنطوریکه تصور میشود یک رابطه ساده نیست بلکه بطور پیچیده‌ای به مشخصات آکوستیکی محیط اطراف خود بستگی دارد و این موضوع مخصوصاً وقتی که بلندگو در یک اطاق با ابعاد خانگی (یعنی هر اطاقی که طول آن کمتر از ۹ متر باشد) قرار داده شود صحت پیدا می‌کند و در حقیقت در فرکانسهای پائین‌تر از 100Hz جواب فرکانس بلندگو کاملاً بتوسط تشکیلات آکوستیکی اطاق و وضعیت بلندگو در اطاق کنترل میشود در اینجا ما این مسئله را بررسی کرده و اصول کلی آنرا تشریح می‌کنیم و امیدواریم که از نتایج آن هنگام قرار دادن بلندگو استفاده کنیم.

در این خصوص چند اثر قابل بررسی است: تعدادی از این اثرات نتایج واکنش اطاق روی خروجی آکوستیکی بلندگو بوده و دیگر اثرات نتیجه آکوستیک اطاق که طیف فرکانس انرژی صوتی منتشر شده از بلندگو را تغییر میدهد می‌باشد مرور خلاصه‌ای از جنبه‌های آکوستیکی اطاق که حائز اهمیت هستند ما را کمک کرده و مفید واقع میشوند.

## آکوستیک اطاق

برای اینکه پدیده اصلی آکوستیکی، که طرز عمل آکوستیک اطاق را در انتهای حوزه فرکانس صوتی مشخص می‌کند بهتر درک کنیم لازم است ببینیم وقتی که بلندگویی در انتهای یک لوله طویل که در انتهای بسته دیگر آن میکروفونی کار گذاشته شده است قرار بدهیم چه اتفاقی می‌افتد؟ و این حالت ساده، نظیر اطاق کربدورمانندی است که یک بعد آن خیلی بزرگتر از ابعاد دیگر آن بوده و یک بلندگو در یکی از دو انتهای آن قرار گرفته باشد اگر در حالت اول صوتهای تک فرکانسی به بلندگو اعمال شود و فرکانس سیگنال تغییر نکند فشار صوتی که بوسیله میکروفون دریافت میشود دارای ماگزیمی در فرکانسی است که در آن فرکانس طول لوله دقیقاً برابر نصف طول موج آن فرکانس است نمونه چنین نتیجه‌ای در شکل نشان داده شده است که در آن پیک در حدود ۲۸ دسی بل بالاتر از سطح فرکانسهای مجاور است.

پیک توزیع فشار صوتی نیز در این فرکانس خواهد بود زیرا فقط در این فرکانس است که موج منعکس شده از انتهای بسته لوله بطور هم‌فاز با موجی که در این لحظه منتشر میشود به بلندگو بر میگردد بنابراین در این فرکانس خاص فشار صوتی تشدید پیدا می‌کند و این عمل تا زمانیکه انرژی مصرفی در لوله برابر انرژی تغذیه شده بوسیله بلندگو میگردد ادامه پیدا می‌کند در فرکانسهای دیگر موجی که در اثر انعکاس از انتهای لوله به بلندگو بر میگردد با موج منتشره از بلندگو هم‌فاز نخواهد بود بنابراین عمل تشدید و تقویت کنندگی فشار صوتی صورت نمی‌گیرد. در فرکانس تشدید "موج‌های ساکن" در لوله بوجود می‌آید توزیع فشار صوتی در طول لوله در این مد اساسی فرکانس را در شکل ملاحظه می‌کنید که دارای ماگزیمی در انتها و مینیمی در مرکز می‌باشد اگر فرکانس در حوزه صوتی جاروب شود فشار صوتی در میکروفن انتهای لوله بر



مقادیر خروجی بلند گو در محل‌های مختلف  
یک اتاق .

طبق شکل زیر تغییر می‌کند باید توجه کرد که پیکهای کوچک در فرکانس‌های هارمونیکی که فرکانس تشدید اصلی هستند بوجود می‌آیند .

این مثالی بود از آنچه در یک فضای یک بعدی که در آن طول در مقایسه با عرض و ارتفاع خیلی بزرگتر است صورت می‌گیرد ولی در حقیقت همین وضعیت برای بعدهای عرض و ارتفاع در فضای سه بعدی وجود دارد و الگوی فشار صوتی در فضا برآیند و مجموع فشارهای صوتی در سه امتداد طول، عرض و ارتفاع می‌باشد و صورت نسبتاً پیچیده‌ای دارد .

#### تشدیدهای اتاق

فرکانس‌هایی که در آنها مدارهای تشدید در فضای سه بعدی ظاهر میشود از روی فورمول ریله قابل محاسبه است

که  $L$  و  $W$  و  $H$  طول، عرض و ارتفاع اتاق بوده و  $A$ ،  $B$  و  $D$  اعداد صحیح  $1$  و  $2$  و  $3$  و  $4$  و ... و  $C$  سرعت صوت (تانیه/فوت  $1125$ ) می‌باشد .

فرکانسهای تشدید مدهای پائین کاملاً ازهم متمایز هستند ولی با نزدیک شدن به حوزه فرکانسی مدهای بالاتر این تمایز نااندازه‌ای از بین میرود توزیع فشار صوتی در طول یک محور طویل در فرکانس مد اساسی یک اتاق بدون مبلمان (صندلی و فرش) در شکل نشان داده شده است که بسیار شبیه توزیع فشار صوتی در لوله است .

گذشته از سه تشدید اصلی که در آن طول، عرض و ارتفاع به طول نیمه موج هستند هارمونیکهای هر فرکانس با فرکانس  $2$ ،  $3$  و  $4$  برابر فرکانس اصلی نیز وجود دارد و تشدیدهای دیگری در فرکانسی که از ترکیب ابعاد محوری بدست می‌آید ایجاد میشود و از رابطه ریله می‌توان فرکانس این تشدیدها را نیز بدست آورد .

#### تلفات انرژی صوتی

$$F = \frac{C}{2} \sqrt{\frac{A^2}{L^2} + \frac{B^2}{W^2} + \frac{D^2}{H^2}} \quad (1)$$

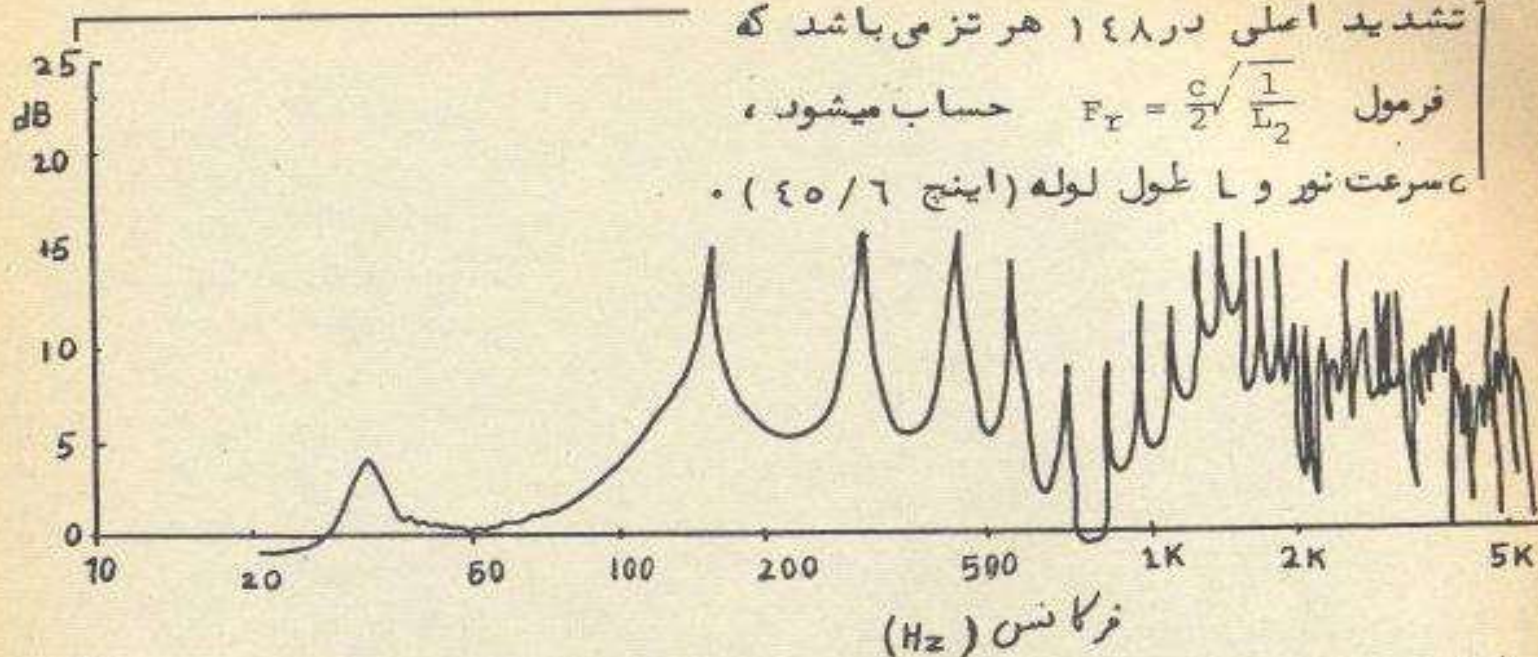
بحث روی تعیین فرکانسهای که در آن فرکانسها تشدید در اتاق ظاهر میشود متمرکز شده

شکل ۱ - تشدید در یک لوله بلند و باریک

تشدید اصلی در ۱۴۸ هرتز می باشد که

فرمول  $F_r = \frac{c}{2} \sqrt{\frac{1}{L_2}}$  حساب میشود،

c سرعت نور و L طول لوله (اینچ ۶/۴۵) .



است ولی باید دانست که دامنه تشدیدها نیز به همان اندازه حائز اهمیت است دامنه هرتشدید بوسیله مقدار انرژی صوتی که در اثر جابجائی هوا مصرف میشود و اندازه ارتعاشات ساختمان که از تغییرات فشار صوتی در مرزهای دیوار/هوا ناشی میشود معین می گردد انرژی لازم برای مرتعش کردن دیوار، سقف و کف باید از انرژی موج آکوستیکی کم شود و این تلفات انرژی هستند که Q و دامنه تشدیدها را تعیین می کنند در عمل مقدار انرژی صوتی که جذب میشود در مدهای مختلف تشدید باهم برابر نیست در نتیجه Q و دامنه تشدید مدهای مختلف باهم فرق می کند . در فرکانسهای پائین، ارتعاش ساختمان، منبع اصلی تلفات انرژی صوتی است تخته های روی کف اتاق و سقف های گچ کاری شده جذب کننده های موثر فرکانسهای پائین تر از ۱۵۰ هرتز هستند و در فرکانسهای بالای ۲۰۰ هرتز تشدید ساختمانی کمتر موثر بوده و Q بیشتر از روی مقدار انرژی که بوسیله تجهیزات صاف و مبلمان و جذب میشود تعیین میگردد ولی بهر حال مدهای تشدید فرکانس بالا حائز اهمیت کمتری هستند چون جدائی این فرکانسها زیاد بود و جداگانه جذب میشوند .

ادامه دارد



نشانی: تهران، خیابان تخت طاووس بین روزولت و سهروردی روبروی  
امیر اتابک خیابان پارسا خیابان خشنودی روبروی تعمیرگاه پیکان نبش قربانی

| صفحه | نویسنده و مترجم    | مقالات                         |
|------|--------------------|--------------------------------|
| ۴    | علی بیت‌الهی       | تون کنترل                      |
| ۶    | فرامرز علیزاده     | واکی تاکی                      |
| ۷    | فرزاد رئیس‌دانا    | الفبای الکترونیک               |
| ۹    | محمود جنوبی        | تزریق کننده سیگنال             |
| ۱۰   | مهندس شکیب‌زاده    | کنترل از راه دور ...           |
| ۱۲   | سعید درودیان       | تست هدفونهای استریو            |
| ۱۴   | محمد حسین حکیمی    | آی سی‌های ۷۴۱                  |
| ۱۶   | _____              | رقص نور                        |
| ۱۸   | فرامرز علیزاده     | ساند سوئیچ                     |
| ۱۹   | مهندس علی مهرپویان | حرارت سنج دیجیتال              |
| ۲۳   | مهندس حسین اویسی   | آموزش الکترونیک                |
| ۲۶   | ادموند مارتین      | راه فرار را پیدا کنید          |
| ۲۸   | مهندس ر - متوجه    | طیانه الکترونیکی               |
| ۳۰   | محمد حسین حکیمی    | آزمایشگاه الکترونیک            |
| ۳۳   | " " " "            | طرحهای خوانندگان               |
| ۳۵   | _____              | کتابهای فنی                    |
| ۳۶   | _____              | دزد گیر سیمی                   |
| ۳۹   | دکتر عباس وفائی    | جرقه زن الکترونیکی             |
| ۴۳   | غلامحسین کیانی     | فینگر تاج                      |
| ۴۶   | مهندس حسین اویسی   | ترانزیستور در تلویزیون         |
| ۴۹   | _____              | در جهان الکترونیک              |
| ۵۱   | سید رضا - رضا دوست | طراحی سیم پیچ‌ها               |
| ۶۴   | فرامرز علیزاده     | پاسخ به پرسشهای الکترونیکی     |
| ۷۰   | مهرداد مصلحی       | سیگنال ژنراتور                 |
| ۸۳   | فرزاد رئیس‌دانا    | تئوری تثبیت کننده ولتاژ        |
| ۸۵   | حسین مخبری         | کلید ایده‌آل                   |
| ۸۷   | مهندس حسین اویسی   | کنترل کننده خاک                |
| ۸۹   | ادموند مارتین      | خازن متر دیجیتال               |
| ۹۲   | فرامرز علیزاده     | مشخصات آی‌سی‌ها و ترانزیستورها |
| ۹۵   | محمود جنوبی        | اثرات متقابل بلندگوها ...      |

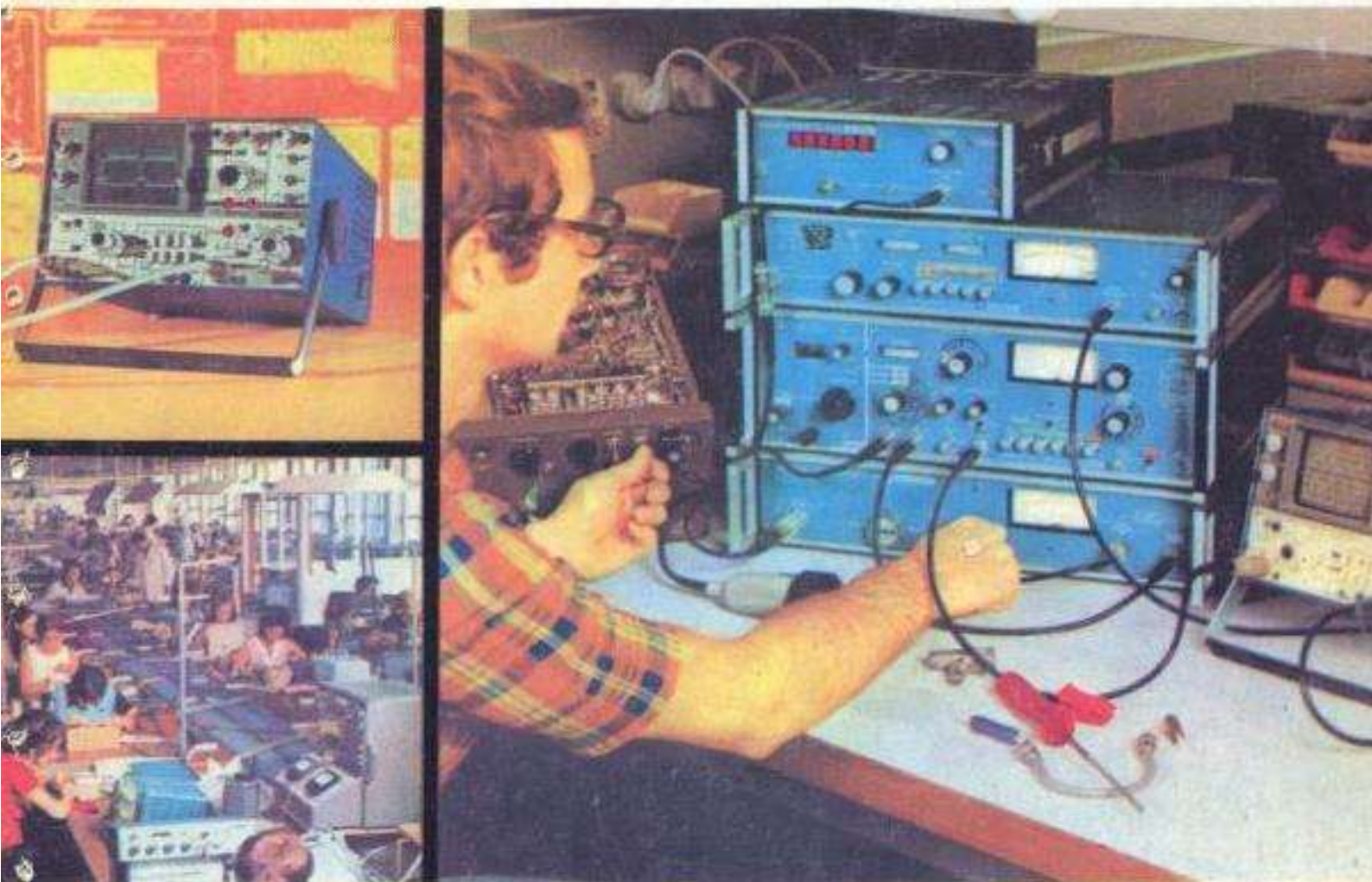
از انتشارات ماهنامه دانشمند

نشانی: تهران ۱۱ - خیابان بهارستان - شماره ۴۴۷ - دفتر ماهنامه الکترونیک

تلفن: ۳۰۸۹۲ - ۳۱۲۱۲۰



# مرکز آموزش به روز نو



کلاسهای جدید و فشرده (حضوری و مکاتبه ای) کمک مهندسی رادیو، تلویزیون  
(برقی و ترانزیستوری)

نقشه کشی، حسابداری و دفتر داری، دو بل، بایگانی، نقشگری، ماشین نویسی

همراه با کتابهای درسی و یک دستگاه رادیوی ۷ ترانزیستوری رایگان ثبت نام کنید

تهران: منطقه پستی ۱۱ - میدان مخبرالدوله اول شاه آباد ساختمان ده طبقه

شماره ۲۳۳ تلفنهای: ۳۱۵۹۹۳ - ۳۱۹۰۰۰