

علم الکترونیک

اولین نشریه علمی و فنی ایران بلا سرآمد و نخستین برده الکترونیک

ELECTRONICS

۷ سال چهارم شماره مسلسل ۳۵
مهرماه ۱۳۶۴ - ۱۵۰ ریال

تفنگ
الکترونیک

با این مدار اتومبیل خود
را در مقابل سرقت بیمه کنید



اصول اساسی فلزیابها و مدارهای آن

فهرست مطالب شماره مهرماه

علم الکترونیک

از بنیان تا نوین

- | | | |
|----|--|-----------------|
| ۴ | سخن سردبیر | غلامحسین اویسی |
| ۵ | اصول کار فلزیابها | غلامحسین اویسی |
| ۱۰ | اصول اساسی میکرو کامپیوترها | م. طارمی |
| ۱۳ | تفنگ الکترونیک | غلامرضا صحراگرد |
| ۱۸ | پروب لاجیک با سینگنال صوتی | محمد وهابی |
| ۲۱ | با این مدار اتومبیل خود را در مقابل سرقت بیمه کنید | کریم نبئی |
| ۲۴ | تازه‌های الکترونیک | غلامحسین اویسی |
| ۲۶ | مروری بر الکترونیک | فرامرز علیزاده |
| ۲۸ | آزمایشگر آی سی | مجتبی مرتضوی |
| ۳۲ | نقشه‌های رادیویی و تلویزیونی | فرامرز علیزاده |
| ۳۷ | طراحی مدارهای کنترل از راه دور | غلامحسین اویسی |
| ۴۱ | منبع تغذیه | فرامرز علیزاده |
| ۴۶ | پاسخ به پرسشهای فنی | اویسی - نصر |
| ۵۸ | تقویت کننده ۱۴ وات | |
| ۶۶ | دیود زینر و کاربردهایش | فرهاد زیباپور |
| ۷۴ | آدم آهنی | رضا صحراگرد |
| ۸۰ | آشنایی با تلفن و مراکز آن | بیژن کامیاب |
| ۸۶ | ترانزیستورهای MOS قدرت | سینا فرزانه |
| ۹۰ | طرح مدارهای الکترونیک | عبدالمهدی ریاضی |
| ۹۴ | پیشنهادهای انتقادات و درددل | |
| | خوانندگان با مجله | فرامرز علیزاده |

آدرس جدید مجله :

خیابان دکتر بهشتی، چهارراه بخارست، کوچه ایزدی، پلاک ۱۰

شماره مسلسل ۳۵

علمی، فنی، تخصصی، آموزشی



اصول کار فلزیابها
تفنگ الکترونیک

ماهنامه علم الکترونیک

صاحب امتیاز

و مدیر مسئول : فرامرز علیزاده

سردبیر : غلامحسین اویسی

تلفن دفتر مجله ۶۲۴۸۷۵

چاپ و صحافی : چاپ تک ۳۰۴۲۶۸

حروف چینی : مشیری ۸۲۸۷۷۹

فیلم و رینگ : لیتوگرافی نقش

آدرس تهران :

صندوق پستی ۱۶۱۵-۱۹۳۹۵

(هرسوع استفاده از مندرجات این ماهنامه با ذکر ماخذ آزاد است)

اصول کار فلزیابها و مدارهای عملی آن

METAL DETECTION

فلزیابی

تهیه و ترجمه: غلامحسین اویسی

Practical Wireless, January 1979

قسمت اول

ضربان (Beat) حاصل می‌گردد که معادل است با اختلاف دو فرکانس دو اسیلاتور.

(به‌روش ریاضی با مراجعه به فرمولهای مثلثات

نیز می‌توان این موضوع را اثبات کرد). این

ضربان در طیف صوتی قرار می‌گیرد و پس از

تقویت توسط گوشی یا بلندگو به وضوح شنیده

می‌شود. بنابراین می‌توان گفت: خروجی صوتی

(حاصل از گوشی یا بلندگو) سیگنالی است

(tone) که فرکانسش با نزدیک شدن سیم پیچ

جستجوگر به فلز تغییر می‌کند. چنانچه فلز از گروه

آهن باشد، اندوکتانس سیم پیچ افزایش یافته و

فرکانس اسیلاتور کاهش می‌یابد (افت می‌کند).

بالطبع این موضوع تشخیص داده می‌شود. برعکس

چنانچه سیم پیچ جستجوگر به فلزاتی از گروه غیر

آهن نزدیک گردد، فرکانس اسیلاتور بالا رفته و

تن حاصل در گوشی بالا می‌رود (زیر می‌شود).

نیازی نیست که گفته شود که این موضوع را

می‌توان با تنظیم اسیلاتور مینا معکوس کرد.

برای بالا بردن حساسیت این نوع فلزیابها

می‌باید، فرکانس اسیلاتور مینا را چند برابر

فرکانس اسیلاتور دیگر تنظیم نمود. در این حالت

از یک PLL (Phase-Locked Loop) برای

کنترل سیستم استفاده می‌شود.

یکی از معایب این سیستم، استفاده از دو

امروزه فلزیابها با نامهای گوناگون مثل زاویه فازی VLF، تعادل القا (IB)، ارسال/دریافت (TR) ساخته می‌شوند و سازندگان این سیستم‌ها تکنیک‌های خود را مخفی نگاه می‌دارند. در این مقاله سعی گردیده که طرز کار و اصول تکنیک‌های مختلف تشریح گردد.

۱- اسیلاتور (BFO)

ساده‌ترین نوع فلزیابها نوع BFO یا Beat Frequency Oscillator می‌باشد. حساسیت این نوع نسبت به انواع دیگر کمتر و کاربردهای مشکل می‌باشد.

اساس طرح عبارتست از دو اسیلاتور که فرکانسهای آنها خیلی نزدیک به هم تنظیم می‌گردند. یکی از اسیلاتورها به عنوان مینا (مرجع) انتخاب می‌شود و دیگری توسط اندوکتانس سیم پیچ جستجوگر (Search Coil) تنظیم می‌گردد. بالطبع فرکانس اسیلاتور اخیر با دور و نزدیک شدن سیم پیچ جستجوگر به فلزات تغییر می‌کند (زیرا اندوکتانس سیم پیچ تغییر می‌کند). هر دو اسیلاتور توسط اپراتور قابل تنظیم هستند که این بستگی به سازنده آن دارد.

وقتی فرکانس دو اسیلاتور نزدیک به هم شوند، با مخلوط شدن دو خروجی آنها یک فرکانس یا



کوپلاژ حاصل در سیم پیچ ها در اثر مجاورت سیم پیچ ها با فلز می باشد . هردو سیستم فقط یک اسیلاتور دارند .

در فلزیابهای نوع IB اسیلاتور به دو سیم پیچ انرژی اعمال می کند . سه سیم پیچ موجود در این نوع محور مشترک دارند . سیم پیچ های اول و سوم به اسیلاتور وصل اند . سیم پیچ پائینی در خلاف جهت سیم پیچ فوقانی پیچیده شده است و بنابر این میدان های دو سیم پیچ از نظر فازی مخالف همدیگرند . سیم پیچ سوم مابین دو سیم پیچ قرار می گیرد . به طوری که میدانها متعادل می گردد و در نتیجه هیچ سیگنالی در خروجی سیم پیچ ها موجود نخواهد بود . نام "تعادل القایی" از همین جا ناشی می شود .

وقتی فلزی به سیم پیچ ها نزدیک می شود این تعادل به هم می خورد و سیم پیچ وسط باعث می گردد تا دامنه سیگنالها نامتعادل شود . خروجی حاصل از این سیم پیچ تقویت شده و سپس یکسو می شود . این سیگنال یکسو شده میتری را راه می اندازد . بنابراین وجود فلز در حوالی سیم پیچ توسط میتر آشکار می شود . خروجی اسیلاتور به مدولاتور می رود تا مدولاسیون دامنه روی آن انجام گیرد . تا بدین طریق توسط گوشی صدایی شنیده شود (قابل شنیدن گردد) .

در تکنیک TR فقط یکی از سیم پیچ ها به اسیلاتور متصل است . سیم پیچ دیگر به ورودی مثبت یک تقویت کننده متصل است . ورودی منفی این تقویت کننده از طریق یک پتانسیومتر به اسیلاتور وصل شده است . بالنتیجه هنگامی که

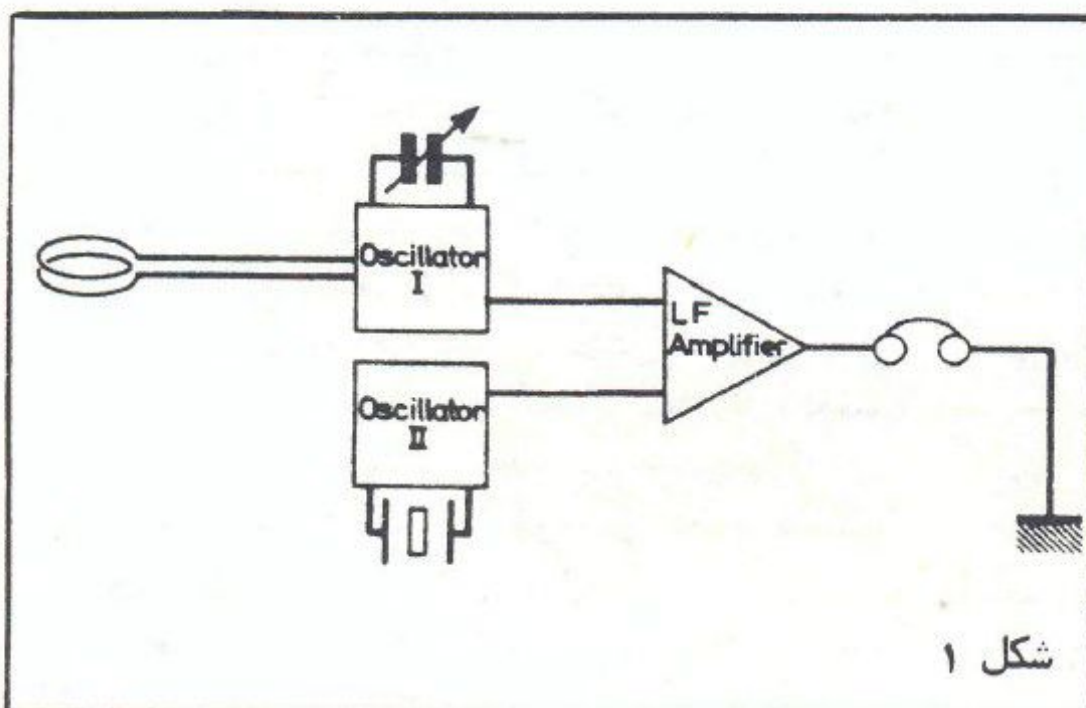
اسیلاتور در مدار است . زیرا ممکن است فرکانسها تغییر کنند و تنظیم مجدد لازم باشد . البته بعضی از سازندگان این نوع فلزیابها از کریستال در اسیلاتور مبنای استفاده می کنند تا پایداری فرکانسی بیشتر گردد .

عیب دیگر این است که ظرفیت خازنی (کاپاسیتانس) زمین هم سبب تغییر فرکانس اسیلاتور جستجوگر می شود . برای برطرف کردن این عیب می توان سیم پیچ جستجوگر را شیلده نمود که به آن شیلد فاراده (Faraday Shield) گفته می شود .

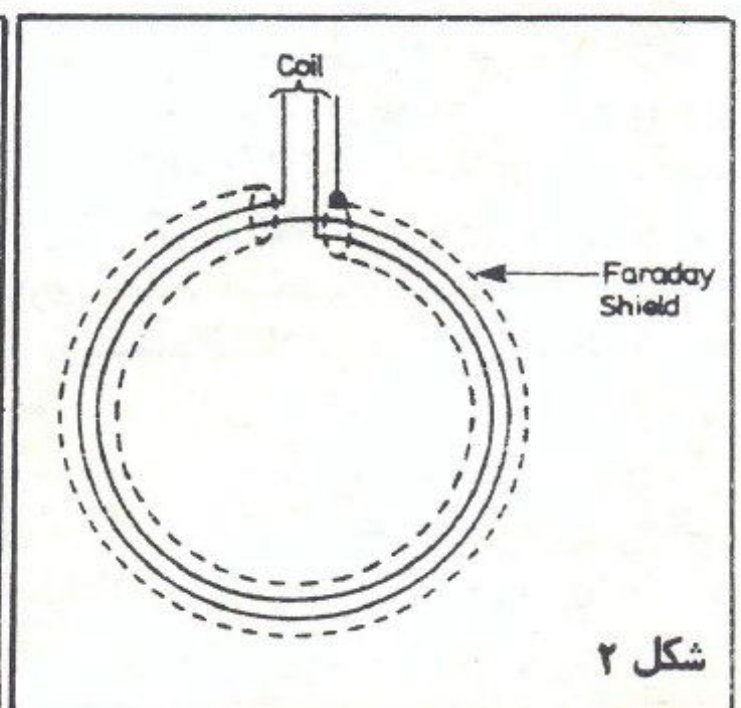
حساسیت این نوع فلزیابها (عمق نفوذ) برای یک سکه ۲ ریالی حدود ۱۰۰ تا ۱۲۰ میلی متر است .

در شکل ۱ ، شمای بلوکی یک فلزیاب BF0 و در شکل ۲ شیلد فاراده نشان داده شده است . این نوع دستگاهها با نزدیک شدن به خاک مرطوب ، آب نمک و چمن های مرطوب دچار اعوجاج می شوند و اشتباه می کنند و احتیاج به تنظیم دقیق و مجدد دارند .

۲- تعادل القاء (IB) و ارسال / دریافت (TR)
اصول کار هر دو این سیستم ها یکی است . سیستم IB دارای سه سیم پیچ بوده ، درحالی که TR شامل دو سیم پیچ است . اساس کاربرت تغییرات



شکل ۱



شکل ۲



روش پیچیده تر ولی با ثبات تر است و عیوب روش BFO را ندارد.

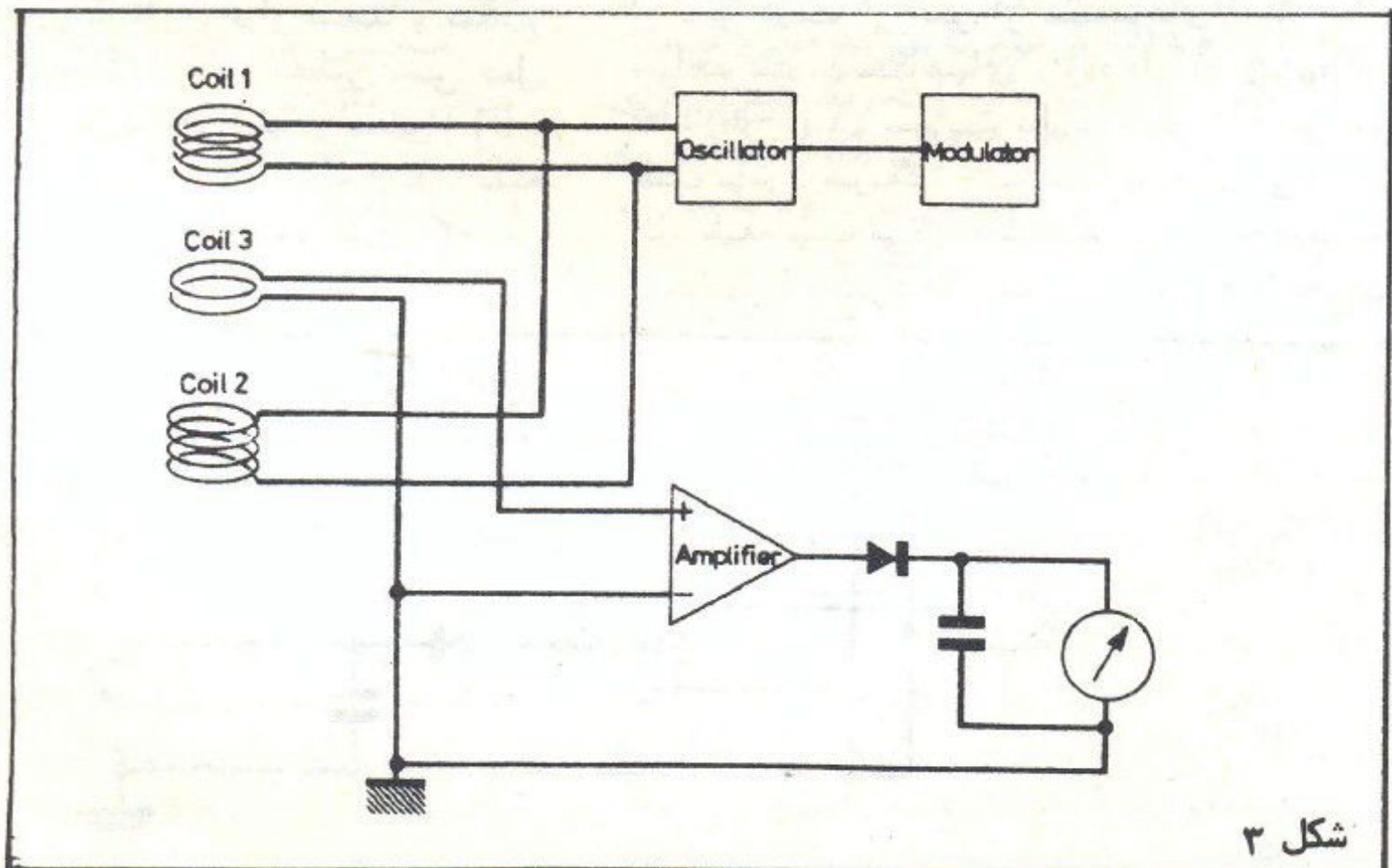
در گیرنده طبقات تقویت فرکانس مافوق صوت وجود دارد که بعد از آن طبقه آشکار ساز قرار می گیرد.

در هر دو نوع سیستم (IB و TR) مقدار کوپلاژ برای فلزات آهنی (Ferrous Metals) افزایش و برای فلزات غیر آهنی (Non-ferrous) کاهش می یابد، به طوری که با اختلاط خروجی تقویت کننده و سیگنال حاصل از اسیلاتور سیگنالی حاصل می شود که برای فلزات آهنی افزایش و برای فلزات غیر آهنی کاهش خواهد یافت.

مسئله ای که در مورد این نوع سیستم هست، اثر زمین می باشد که سبب تغییر در کوپلاژ دو سیم پیچ و بالنتیجه اشتباه در عمل می شود. البته مسئله فوق هنگامی تشدید می شود که سیم پیچ در ارتفاع ثابتی بالای زمین قرار نگیرد. آب نمک، چمن مرطوب و تغییرات ظاهری زمین نیز سبب اشتباه در تشخیص دستگاه می گردد. البته سازندگان این قبیل دستگاهها برای حذف هر

فلزی در حوالی سیم پیچ ها وجود ندارد، با تنظیم پتانسیومتر کاری می کنیم تا میتر حرکتی نداشته باشد (روی صفر باشد). وقتی سیم پیچ به فلزی نزدیک می شود، اثری شبیه ترانسفورماتور پدید می آید. یعنی عمل کوپلاژ انجام می گیرد و تعادل مدار به هم می خورد. این اختلاف توسط تقویت کننده تعادل تقویت شده و میتر به حرکت در می آید و شبیه حالت قبل صدایی نیز از بلندگو شنیده می شود. در هر دو سیستم مقدار کوپلاژ برای فلزات گروه آهن افزایش و برای فلزات غیر آهن کاهش می یابد، بطوریکه با مخلوط کردن خروجی حاصل از تقویت کننده (Amplifier) با سیگنال حاصل از اسیلاتور سیگنالی به دست می آید که برای فلزات آهنی افزایش و برای فلزات غیر آهنی کاهش می یابد.

علت نامیدن این نوع دستگاهها به TR یا "ارسال - دریافت" (Transmit/Receive) چنین است که در واقع یکی از سیم پیچ ها که به اسیلاتور متصل است، به عنوان آنتن فرستنده عمل می کند و امواج مافوق صوت (با گوش شنیده نمی شود) به اطراف می فرستد. سیم پیچ دیگر هم به صورت آنتن گیرنده عمل می کند و برگشت این امواج را دریافت می دارد. در صورتی که امواج فرستنده به فلزات برخورد کند، گیرنده با دریافت انعکاس آن با خبر شده و اعلام خبر می شود. این



شکل ۳



نتیجه اینکه، فلزیاب نوع PI نمی تواند شفت های فلزی و... داشته باشد، ولی انواع دیگر می توانند داشته باشند.
زاویه فاز VLF

فرکانس های خیلی پائین (Very Low Frequency = VLF) عبارتست از محدوده فرکانسی ۳ تا ۳۰ کیلوهرتز که اسیلاتور فلزیابها در این محدوده فعالیت می کنند - این اسیلاتور سیم پیچ فلزیابها را راه می اندازد. مزیت استفاده از فرکانسهای خیلی پائین در فلزیابها در این است که اثر خاصیت خازنی زمین بر مدار کاهش می یابد، بنابراین تغییرات زمین در کار فلزیابها بی اثر خواهد بود.

در سیستم IB با اینکه سیستم به GEB مجهز است باز از فرکانسهای خیلی پائین استفاده می شود.

وقتی فرکانسهای پائین به کار می روند، تغییراتی در سیم پیچ تولید می شود، برای فرکانس های بالا خیلی کوچک است و بالطبع از نظر پایداری و پردازش سیگنال در مدار می باید رعایت بیشتری نمود.

روش "زاویه فاز" در فلزیابی از آخرین پیشرفتهای در این زمینه است و به همین جهت برای سازندگان روش جدیدی است. در این تکنیک از الکترونیک دیجیتال استفاده می شود و بنابراین از نظر قیمت ارزانتر از سیستم های دیگر تمام خواهد شد. دستگاههای "زاویه فاز" (Phase - angle) دو سیم پیچ دارند، یکی از طریق یک طبقه بافر (ضربه گیر) به اسیلاتور وصل می شود. این طبقه سبب می گردد که سیم پیچ نتواند فرکانس اسیلاتور را تغییر دهد. سیم پیچ دوم به یک تقویت

اثری از طرف زمین روی سیستم، دستگاه رابه سیستمی به نام (Ground Exclusion Balance) مجهز می کنند. سیستم GEB از نظر قیمت گران و نصب آن خالی از اشکال نیست. یک دستگاه IB/TR می تواند یک سکه دوریالی را در عمق ۲۰۰ میلی متری تشخیص دهد.

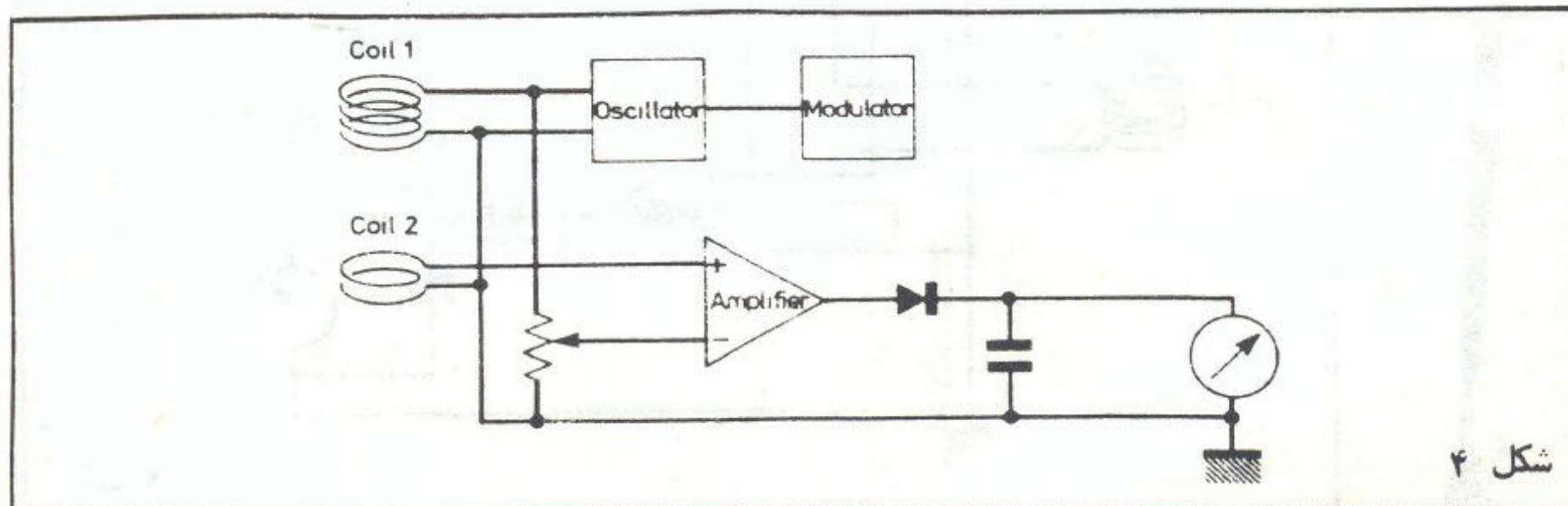
القاء پالس

ماشینهای "القاء پالس"

(Pulse Induction) = PI

یا اندوکسیون پالس نوع دیگری از سیستم های آشکارسازی فلزات هستند که توضیح زیادی لازم ندارند. پایداری این سیستم نسبت به دیگر سیستم ها بیشتر بوده و اثر زمین بر آن صفر است. فلزات آهنی و غیرآهنی برای آن بی تفاوت بوده و مصرف جریان آن نسبتاً بالا است.

عامل مهم دیگر اینکه ماشین PI به طور مطلق یک فلزیاب است، درحالی که انواع دیگر به طور نسبی فلزیاب هستند. این بدین معناست که در مورد فلزیابهای نسبی می توانید سیم پیچ آنها را در مجاورت فلزی قرار دهید و تنظیم آن را مجدداً انجام داد. (به طور نسبی عمل می کند) ولی در مورد فلزیابهای مطلق (PI) چنین نیست و تنظیم مجدد ندارند، بلکه حساسیت آنها در برابر هر نوع فلزی کاهش می یابد.



شکل ۴



مقررات استفاده از فلزیابها

ادامه دارد...

حال خروجی یک مولد پالس ساعت (با فرکانس بالا) و موج سوزنی به یک گیت NAND) داده می شود تا در مدت پریود موج سوزنی تعدادی از پالس های ساعت از گیت عبور کنند . این تعداد پالس های ساعت که در خروجی گیت NAND ظاهر می شوند ، توسط یک شمارنده شمرده شده و توسط نمایشگرها به نمایش در می آید . عدد ظاهر شده روی نمایشگرها برای گروه غیر

اصول اساسی

میکرو کامپیوتر



عملیات حساب دوتائی (Binary)

۵۵ - گاهی پیش می‌آید که شما چگونگی انجام عملیات حساب دستگاه اعداد (Binary) یا دوتائی را امری مفید و لازم بدانید.

جمع و تفریق دستگاه دوتائی یا (Binary) جزء عادی‌ترین عملیات بشمار می‌رود. پس بیایید نگاهی به چگونگی روش ساده جمع و تفریق اعداد دوتائی بیفکنیم:

اگر شما جمع و تفریق اعداد اعشاری را بلد باشید، در این صورت کار تمام است. قوانین جمع بستن اعداد دوتائی عیناً "شبهه اعداد اعشاری است. یک با اضافه یک مساویست با دو

$$\begin{array}{r}
 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \\
 + 0 \quad + 1 \quad + 0 \quad + 1 \\
 \hline
 0 \quad 1 \quad 1 \quad 10
 \end{array}$$

ر ه بر يك

مثالی از جمع اعداد دوتائی
 $3 + 10$

$$\begin{array}{r}
 11 \leftarrow \text{ر ه بر يك} \\
 0011 \quad 3 \\
 + 1010 \quad 10 \\
 \hline
 1101 \quad 13
 \end{array}$$

حال شما امتحان کنید. جمع باینری (Binary) اعداد ۶ و ۱۱ چیست؟

$$\begin{array}{r}
 11 \\
 0110 \quad 6 \\
 + 1011 \quad + 11 \\
 \hline
 10001 \quad 17
 \end{array}$$

تفریق عدد دوتائی (Binary) نیز بسبب شباهت به تفریق اعشاری همانقدر آسان است.

برای نمایش عدد منفی یا مثبت در یک کلمهٔ باینری - ما از MSB به عنوان یک پیکر - استفاده می‌کنیم.

۵۸- (علامت) هرگاه این پیکر علامت 0

باشد، عدد مزبور - است.

۵۹- (مثبت) چنانچه پیکر علامت عبارت

از باینری 1 یک باشد، آن عدد منفی است. در این وضعیت بقیهٔ پیکرهای کلمه نیز تغییر می‌کنند تا یک عدد منفی را نمایش دهند.

این کار با بوجود آوردن مکمل عدد دوتائی انجام پذیر است. مکمل یک شمار دستگاه دوتائی (باینری) با تبدیل کلیهٔ پیکرهای 0 به یکها (1) و یکها (1) به صفرها (0) انجام پذیر می‌گردد. بطور مثال مکمل 1001 می‌شود 0110.

مکمل 101101 عبارتست از

۶۰- (010010)

با استفاده از این تکنیک ما عدد ۲۵ - را

بصورت زیر می‌نویسیم:

11100110

در اینجا بیشترین پیکر بامعنی عبارت از 1 است که دلالت بر ارزش منفی داشته و بقیهٔ کلمه مکمل ۲۵+ یا 0011001 می‌باشد.

راه آسان برای ایجاد عدد منفی آنست که ابتدا بطور ساده ارزش مثبت را که شامل پیکر علامت است نوشت. سپس نتیجه را بصورت مکمل درمی‌آوریم. به ترتیب زیر:

یک عدد ۳۷- می‌شود

00100101 = ۳۷+

(مکمل) 11011010 = ۳۷-

نمایش عدد دوتائی یا باینری ۵۲- عبارت است از

۶۱- (11001011)

00110100 = ۵۲+

11001011 = ۵۲-

این روش نمایش اعداد منفی را بنام یکهای مکمل می‌نامند که زمانی در کامپیوترهای دیجیتال بسیار مورد استفاده قرار می‌گرفت. ولی اکثر کامپیوترها برای نمایش اعداد منفی روشی را بکار

$$\begin{array}{r} 10 \\ -1 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ -1 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ -0 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0 \\ -0 \\ \hline 0 \end{array}$$

مثال:

$$\begin{array}{r} 1011 \\ -0110 \\ \hline 0101 \end{array} \quad \begin{array}{r} 11 \\ -6 \\ \hline 5 \end{array}$$

مثال دیگر:

$$\begin{array}{r} 100110 \\ -011101 \\ \hline 001001 \end{array} \quad \begin{array}{r} 38 \\ -29 \\ \hline 9 \end{array}$$

و این یکی برای شما است.

مطلوب است تفاضل باینری اعداد ۳۷ و ۳۰.

۵۷- (000111)

$$\begin{array}{r} 100101 \\ -011110 \\ \hline 000111 \end{array} \quad \begin{array}{r} 37 \\ -30 \\ \hline 7 \end{array}$$

گاهی لازم است کمیت‌های منفی را به عبارت باینری اظهار کنیم. در موارد اعداد اعشاری ما یک علامت - (منها) در جلو عدد قرار می‌دهیم تا نشان دهیم که عدد مزبور منفی است. همین روش را در مورد عدد دستگاه دوتائی یا باینری نیز بکار می‌بندیم.

$$-25 = -11001$$

بهر صورت ما احتیاج داریم منفی بودن عدد را به کامپیوتر حالی کنیم و این کار را ما به این صورت انجام می‌دهیم که بیشترین پیکر معنی‌دار کلمهٔ دوتائی را یک پیکر علامت‌دهنده قلمداد می‌کنیم.

هرگاه این پیکر 0 باشد، بقیهٔ پیکرها مثبت تلقی می‌شوند. مثلاً "عدد ۲۵ در تکه (byte) ۸ پیکری زیر عبارت است از:

پیکر علامت

$$00011001 = 25$$

بزرگترین پیکر معنی‌دار کمترین پیکر معنی‌دار

MSB

LSB

می گیرند که بنام نمایش اعداد منفی فروش دوهای مکمل خوانده می شود. ساختن دوهای مکمل به این صورت است که پیکر ۱ را با کمترین پیکر معنی دار مکمل یکها جمع می بندیم. بطور مثال - مکمل دوهای عدد ۵۲ - عبارت است از:

$$\begin{array}{r} 11001011 \\ +00000001 \\ \hline 11001100 \end{array}$$

مکمل یکها
یک
مکمل دوها

نمایش دوهای مکمل عدد ۳۷ - عبارت است از

۶۲- (۱۱۰۱۱۰۱۱)

برای تبدیل یک عدد منفی اعشاری بشکل مکمل دوها طبق مراحل زیر عمل می کنیم:

الف - عدد اعشاری را به دستگاه دوتایی یا باینری تبدیل نمائید.

ب - عدد باینری را بهمراه پیکر علامت (Sign bit) بشکل مثبت خود بنویسید.

ادامه دارد...

هویه

برای ارگانها - آموزشگاهها - فروشگاههای بزرگ - تعاونی ها
در کارتن ۱۰۰ تا ۱۰۵۰ ریال.

طرح ژاپنی باسرنسوز



نیوکیت

به قیمت دولتی ۱۱۵۰ ریال
هزینه ارسال ۱۵۰ ریال

علاقه مندان می توانند مبلغ ۱۳۰۰ ریال به حساب جاری شماره ۸۳۲ بانک صادرات تهران خیابان جمهوری سعید مسعود سعد/ ۳۰۸۰ بنام حمید بولادیها نیوکیت واریر نموده و اصل حواله بانک را به آدرس: تهران خیابان جمهوری، سر حافظ و سی تیر، کوچه آلیک، شماره ۲۹۱ کد پستی ۱۱۳۵۷ ارسال نمایند. تلفن: ۶۷۹۰۷۷ - ۲۸۵۳۳۳

فرم تک فروشی

اینجانب درخواست عدد هویه را دارم.
ضمناً "حواله بانک به مبلغ به پیوست ارسال می گردد. خواهشمند است مورد درخواست را به آدرس ارسال دارید.

برای درخواست هویه ارسال اصل فرم فوق الزامی است (اعتبار این فرم تا ۶۴/۷/۳۱ می باشد.)

تفنگ

الکترونیک



قسمت اول

نرحمه : غلامرضا صحراکرد

در شکل ۱ مراحل مذکور بخوبی منعکس شده است .

عنصر اصلی مدار گیرنده یا هدف یک دیود نوری است که اشعه مادون قرمز که از تفنگ تشعشع می شود را دریافت می دارد . اشعه فوق پس از دریافت تقویت و سپس بصورت موج مربعی در می آید که بعد از گذشتن از یک مدار ، لامپی را بصورت فلاش یا لحظه ای روشن می کند که نشانه اصابت تیر به هدف است . همزمان با روشن شدن لامپ صدای برخورد تیر به هدف هم از بلندگو بگوش می رسد . روی صفحه جلوی هدف چهار دیود نورانی سبزرنگ و چهار دیود نورانی قرمز رنگ بنوبت روشن می شوند که چهار تای اول نشاندهنده مکث و چهار تای دومی نشانه عمل کردن هدف است . در طول مدت روشن بودن دیودهای قرمز اگر تیری به هدف اصابت نمود ، مدار شمارشگر امتیاز بکار می افتد . یک دوره کامل مدار توالی دهنده شامل نه مرحله فعال است ، به همین جهت حداکثر امتیازی که یک تیرانداز می تواند کسب کند ، امتیاز ۹ می باشد . این عدد تنها در موقع اتمام یک دوره کامل مدار توالی دهنده ثبت می شود . خاتمه یک دوره کامل با چشمک زدن دیودهای سبزرنگ مشخص می شود . یک دگمه فشاری شمارشگر را آماده بکار و یک کلید مدار توالی دهنده را فعال یا غیرفعال می کند .

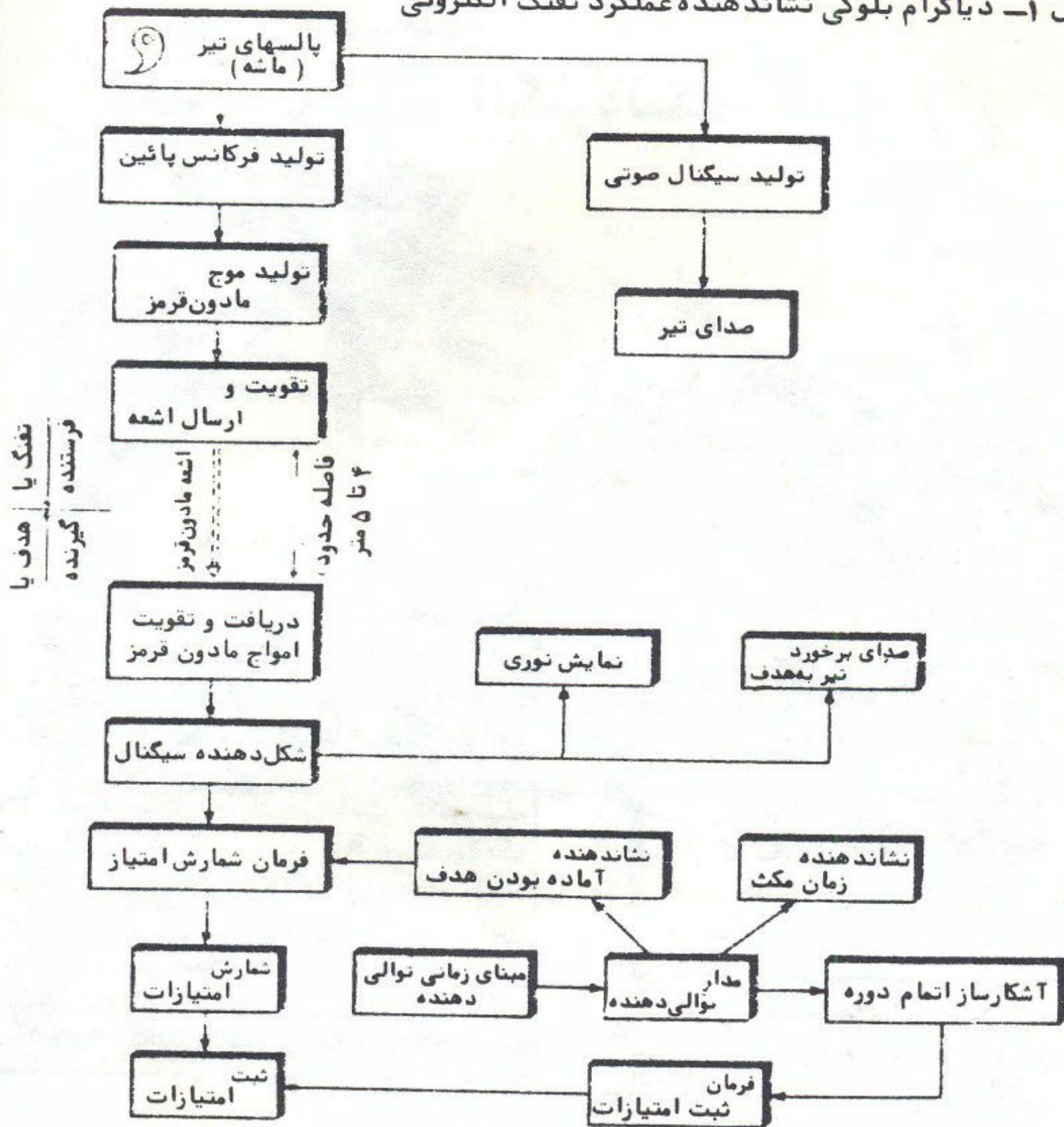
الکترونیک در دنیای امروز با زمینه های بسیار وسیع و گسترده جای ویژه ای در میان علوم دیگر را به خود اختصاص داده است . مطلبی که در زیر به نظر آن می رسد ، بخوبی می تواند روشنگر این واقعیت باشد .

مدار مورد بحث عبارت از تفنگ الکترونیک می باشد و اصول کار آن بدین قرار است که یک اشعه مادون قرمز بصورت مقطع از تفنگ بطرف هدف فرستاده می شود . در صورت برخورد این اشعه به هدف ، یک امتیاز ثبت می شود . مجموعه این دستگاه مجهز به سیستم صوتی و نوری است که به جذابیت آن می افزاید .

اصول کار

در حقیقت با هر فشار روی ماشه تفنگ ، یک پالس بسیار کوتاه تولید می شود . در طول این پالس فرکانس حامل بصورت پالسهای مقطع در می آید که باعث بوجود آمدن اختلاف پتانسیل قوی و در نتیجه جریان شدیدی بصورت شوک می گردد که روی دیود مادون قرمز تاثیر می گذارد . بدین ترتیب می توان اشعه مادون قرمز نسبتاً قوی ارسال داشت ، بدون اینکه اثر بدی روی دیود داشته باشد . با فشار انگشت روی ماشه همزمان با ارسال اشعه ، یک سیگنال صوتی تولید می شود که توسط بلندگویی که روی قنداق تفنگ وجود دارد ، قابل شنیدن می باشد .

شکل ۱- دیاگرام بلوکی نشاندهنده عملکرد تفنگ الکترونی



در شکل ۲ اصول کار و مسیر اشعه مادون قرمز نشان داده شده است.

ساختن تفنگ بسیار ساده است، زیرا در آن از هیچ نوع وسیله خاص نوری شبیه عدسی و غیره استفاده نشده است. لوله تفنگ را می توان از بدنه یک خودنویس ساخت. در انتهای لوله خودنویس دیود مادون قرمز قرار می گیرد. نوک لوله خودنویس با چسب دوقلوی تیره مسدود می شود و بعد از خشک شدن در مرکز آن سوراخی به قطر $1/5$ تا 2 میلی متر تعبیه می شود. بدین ترتیب اشعه از منفذ کوچکی خارج می شود. دیود

نوری گیرنده از صفحه جلوی هدف کمی فاصله دارد و اشعه از سوراخی به قطر 1 میلی متر که روی صفحه جلوی هدف تعبیه شده است، به دیود نوری می رسد. معمولاً فاصله تفنگ تا هدف بین 3 تا 4 متر باید باشد.

شرح مدار
الف: تفنگ

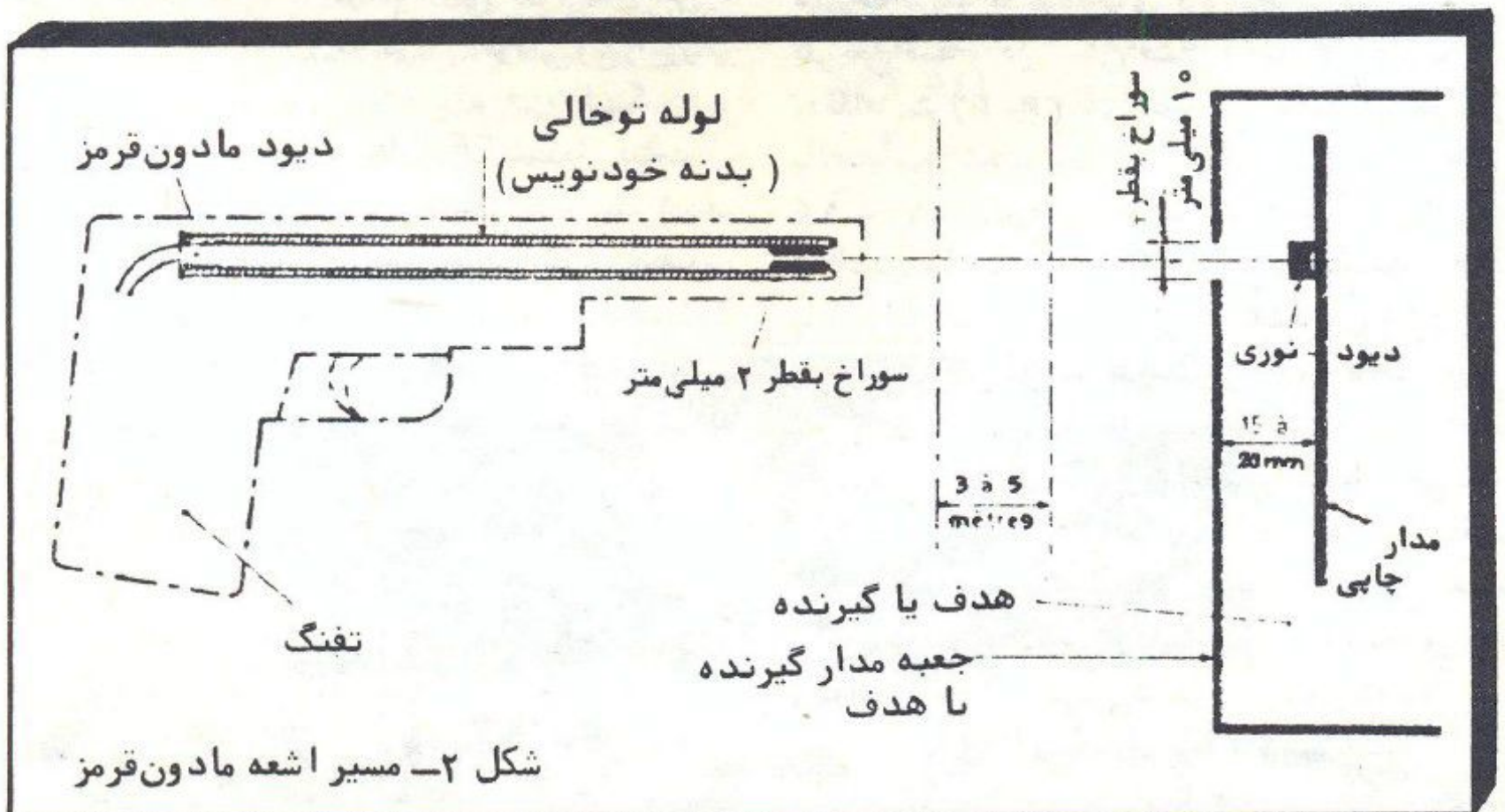
هدف اصلی در مدار تفنگ بدست آوردن جریان مصرفی کم می باشد تا بدین وسیله بتوان یک باتری با ابعاد مناسب را در داخل قنداق آن جاسازی نمود. چون سیستم فرستنده بصورت

پالسی است، مشکل فوق حل شده است و تنها برای تغذیه تفنگ یک باطری ۹ ولت به اضافه دو عدد خازن C1 و C2 کفایت می‌کند. یک دیود نورانی روشن بودن مدار را نشان می‌دهد. یک کلید روشن و خاموش هم روی تفنگ وجود دارد که می‌توان آن را بعنوان ضامن روی تفنگهای حقیقی بحساب آورد. پالسهای تیر بوسیله یک مونواستابل که از دو گیت NAND آی سی شماره ۱ تشکیل شده است، تولید می‌شود. در زمان مکث پایه ورودی (شماره ۱) و پایه خروجی (شماره ۴) در وضعیت ۱ منطقی هستند و پایه شماره ۳ (خروجی) و ورودی شماره ۵ در وضعیت صفر قرار دارند. لازم به تذکر است که در حالت عادی ورودی شماره ۶ در وضعیت ۱ قرار دارد. چون که ورودیهای گیت NAND شماره ۳ حالت صفر را دارا می‌باشند. بنابراین خازن C4 تخلیه شده است. به محض فشار روی ماشه، ورودی گیت شماره ۱ صفر می‌شود و به همین خاطر در خروجی همین گیت وضعیت ۱ ظاهر می‌شود. از طرفی چون خازن کاملاً تخلیه است، در وحله اول بصورت اتصال کوتاه عمل می‌کند، درحالی که ورودی شماره ۵ در همان لحظه در وضعیت ۱ می‌باشد. به همین جهت خروجی شماره ۴ مونواستابل به وضعیت صفر می‌رود که در حقیقت ورودی ۲ گیت شماره ۱ هم می‌باشد، اما این تغییر وضعیت در خروجی گیت ۱ اثری ندارد و همچنان در وضعیت ۱

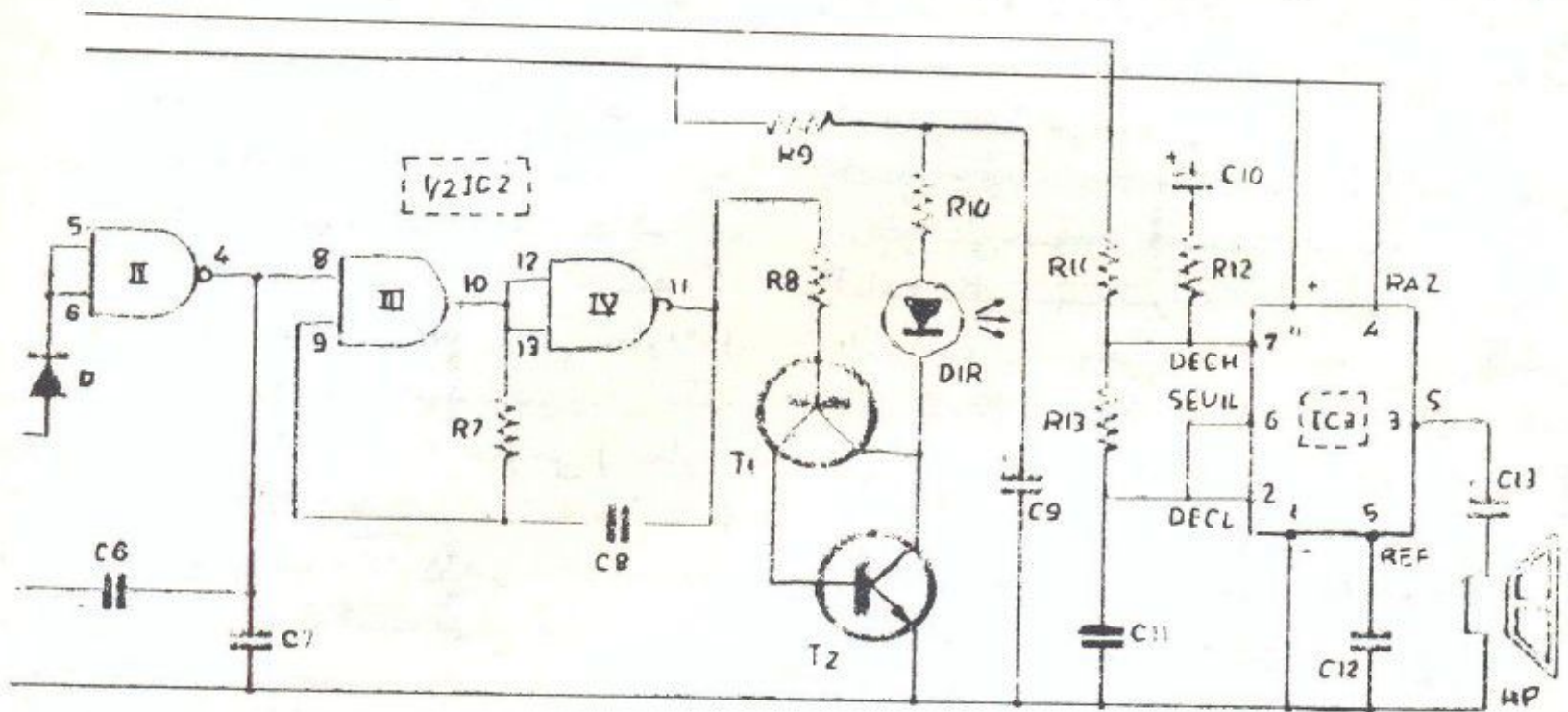
می‌ماند. به محض اینکه خازن C4 از طریق مقاومت R3 به مقدار نصف ولتاژ منبع تغذیه شارژ شد، گیت شماره ۲ تغییر وضعیت داده و خروجی آن از صفر به یک می‌رود. در این حال اگر ماشه را رها کنیم، ورودی ۱ به حالت صفر برگشته و خازن C4 دشارژ می‌شود و مجموعه دستگاه در این حال آماده بکار جهت تیراندازی بعدی می‌گردد. طول پالس منفی خروجی به زمان بسته بودن کلید ماشه ارتباط ندارد، بلکه تنها به مقادیر C4 و R3 بستگی دارد. باتوجه به مقادیر این دو عنصر در مدار فوق این مدت برابر دهم ثانیه است.

در لحظه روشن کردن دستگاه ورودیهای گیت NAND شماره ۳ از آی سی شماره ۱ بطور لحظه‌ای از وضعیت ۱ که بخاطر شارژ بودن C5 از طریق R3 حاصل می‌شود، پیروی می‌نماید. از این وضعیت یک پالس منفی در خروجی این گیت و در نتیجه روی پایه ۶ مونواستابل بوجود می‌آید. این پالس منفی مونواستابل ورودی را از گزند پالسهای اتفاقی در موقع بستن کلید منبع تغذیه حفظ می‌کند. موقعی که ماشه را فشار می‌دهیم، این پالس منفی بوسیله گیت NAND شماره ۴ از آی سی ۱ تبدیل به پالس مثبت می‌شود. پالسهای مختلف مربوط به مراحل کار این مدار در شکل ۶ ترسیم شده است.

برای تولید سیگنالهای فرکانس پایین در حدود صد هرتز از پالسهای مثبت با طول مدت بسیار



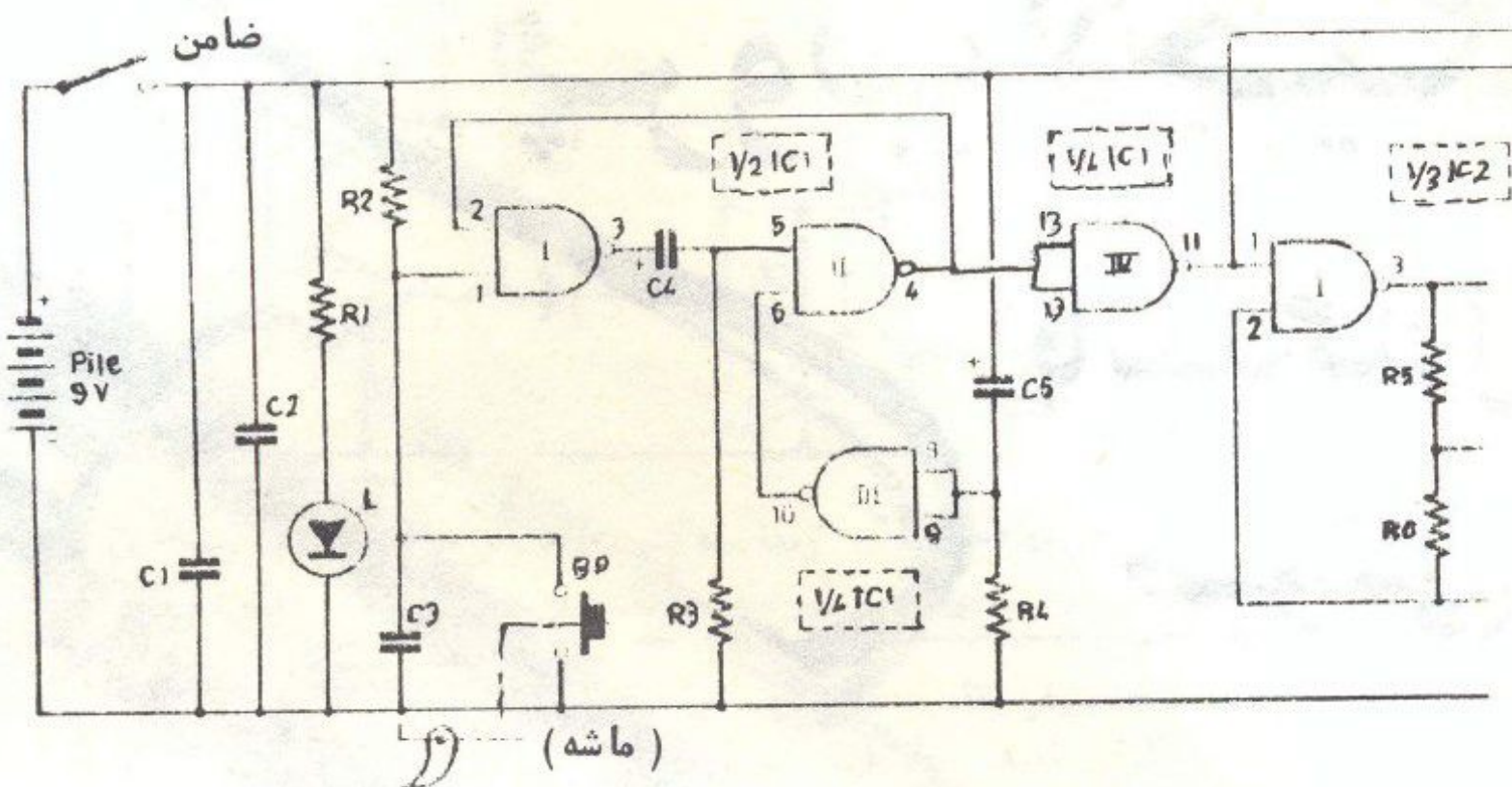
شکل ۳- نقشه فنی تفنگ (فرستنده)



پالسها فقط یک میلی ثانیه یعنی یک دهم کل پریود است. باتوجه به اینکه پالسهای تیر که توسط مونو استابل تولید می شود حدود ۱۰۰ میلی ثانیه می باشد، نتیجه می گیریم که در این مدت حدود ۱۰ پالس بوجود می آید.

از گیت های شماره ۳ و ۴ آی سی ۲ نیز یک مولتی ویراتور دیگر ساخته شده است. این مولتی ویراتور فقط موقعی بکار می افتد که روی پایه شماره ۸ پتانسیلی مثبت وجود داشته باشد. به عبارت دیگر با پالسهای ۱۰۰ هرتز مدار قبلی به کار می افتد. در زمان فشار دادن ماشه و باتوجه به مقادیر R7 و C8 در خروجی مولتی ویراتور، پالسهایی به پریود ۶۰ میکروثانیه یعنی حدود ۱۶ تا ۱۷ کیلوهرتز بوجود می آید. این پالسها فرکانس حامل اشعه مادون قرمز هستند. همین پالسها جفت ترانزیستور دارلینگتون T1 و T2 را متناوباً قطع و وصل می کنند. دیود مادون قرمزی هم روی کلکتور دارلینگتون وجود دارد. زمانی که مولتی ویراتور ۱۶ کیلوهرتز عمل نمی کند، خازن C9 با ظرفیت نسبتاً زیاد بتدریج از طریق R9 شارژ می شود. این خازن در موقع حضور پالسهای ۱۶ کیلوهرتز از طریق دیود مادون قرمز و مقاومت R10 ناگهان دشارژ می شود که در نتیجه حداقل برای پالسهای اولیه ۶۰ میکروثانیه تولید جریان شدیدی حدود ۳ تا ۴ آمپر می کند. واضح

کوتاه حاصل از دو عدد گیت NAND آی سی شماره ۲ که بصورت مولتی ویراتور سوار شده اند، استفاده شده است. حال ببینیم که مدار به چه صورت عمل می کند. تا موقعی که پایه شماره یک ورودی صفر است، یعنی ماشه فشار داده نشده است، خروجی گیت شماره ۱ وضعیت ۱ را داراست و در نتیجه خروجی گیت شماره ۲ حالت صفر یعنی استراحت را حفظ می کند. در همین حال خازن C6 شارژ می شود و در نتیجه پتانسیلی مثبت روی ورودی شماره ۲ گیت شماره ۱ بوجود می آید. به محض اینکه ورودی شماره ۱ که فرمان مولتی ویراتور می باشد ۱ شود، خروجی آن صفر و خروجی گیت شماره ۲ یک می شود. و خازن C6 بخاطر دیود D فقط از طریق R6 دشارژ می شود. درست در موقعی که اختلاف سطح قطب مثبت C6 به نصف منبع تغذیه تنزل کند، گیت شماره ۱ تغییر وضعیت می دهد. در نتیجه خروجی آن یک و خروجی گیت شماره ۲ صفر می شود. C6 در جهت عکس حالت قبل از طریق (R5+R6) شارژ می شود. بخاطر مقاومت R5 مدت زمان شارژ شدن بیشتر از زمان دشارژ حالت قبل می باشد. زمانی که C6 به مقدار کافی شارژ شد، گیت شماره ۱ مجدداً تغییر وضعیت می دهد. در نهایت در خروجی مولتی ویراتور پالسهایی با پریود ۱/۱۰۰ ثانیه یا ۱۰۰ هرتز بوجود می آید، ولی مقادیر مثبت این



است، ولی به خاطر وجود C13 سر راه بلندگو، هیچ اتفاقی نمی افتد. به محض فشار روی ماشه و تولید شدن پالسهای ۱۶ کیلوهرتز، وضعیت گیت شماره ۴ آی سی ۱ که دارای ولتاژ برابر منبع تغذیه می باشد، باعث بکار افتادن آی سی ۵۵۵ می شود. در حقیقت در زمان شروع فرمان، خازن C10 که کاملاً "تخلیه است، بطور اتصال کوتاه عمل می کند و مقاومت R12 (به مقدار کم) سر راه جریان ظاهر می شود. به همین جهت فرکانس تولید شده توسط این آی سی در ابتدای فشار روی ماشه بیشتر از پایان آن است و در نتیجه صدایی که بگوش می رسد شبیه صدای تیرهای واقعی در فیلمها می باشد. بلندگوی استفاده شده در این تفنگ از نوع کوچک به قطر ۲۸ میلی متر است که هم باعث صرفه جویی در مصرف جریان و هم برای این نوع صدا دارای کیفیت بهتری است. ادامه دارد

است که بخاطر لحظه ای بودن این جریان، دیود مادون قرمز صدمه ای نمی بیند و اشعه را با قدرت زیاد تشعشع می کند. دیود مادون قرمز استفاده شده از نوع CQY77 یا SHF400 است. دیودهای فوق بخاطر داشتن نیم زاویه ۶۰ درجه، از انواع دیگر دیودها مناسب تر هستند.

همانطور که گفته شد، همزمان با فشار روی ماشه و تشعشع اشعه صدایی هم از بلندگوی تفنگ بگوش می رسد که نشاندهنده پرتاب یک تیر می باشد. این صدا را توسط آی سی بسیار مشهور و جالب ۵۵۵ تولید می کنیم. فرکانس صوتی تولید شده توسط این آی سی به مقادیر R11 و R13 و C11 بستگی دارد. تا موقعی که خروجی گیت NAND شماره ۴ آی سی ۱ صفر است، خازن C11 متوالیا "دشارژ" می شود. خروجی آی سی در این موقع دارای ولتاژ مستقیم به اندازه منبع تغذیه

آدرس مجله علم الکترونیک

تهران - صندوق پستی ۱۶۱۵-۱۹۳۹۵

پروب لاجیک

باسیگنال صوتی

POPULAR ELECTRONICS JULY 1980

ترجمه: محمد وهابی

وسیله‌ای دارای دو سیگنال مختلف شنوایی برای لاجیک (یک) و لاجیک (صفر) و صدا با فرکانس (بالا پایین بالا و...) برای زنجیره پالسها و قابل تبدیل به سیگنال انزکتور بصورت بسیار ساده.

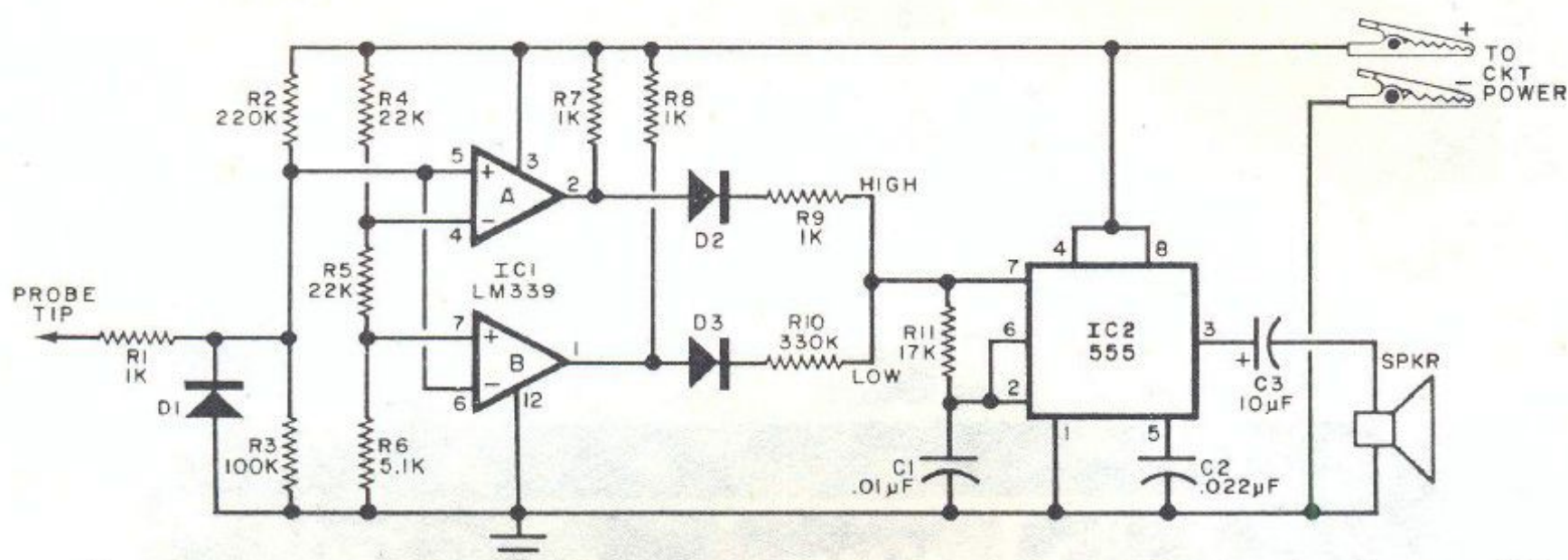
پروب کوچکی که حالت لاجیکی مدار را در عیب‌یابی وسایل الکترونیکی نشان دهد بسیار مفید می‌باشد. اکثر پروب‌های دیجیتال موجود نهایتاً "LED را برای نشان دادن حالت بکار می‌برند. عیب این نوع پروب آن است که شخص استفاده کننده همزمان باید نقطه تست را گرفته و به LED نگاه کند و همین گردش چشم ممکن است باعث لغزش پروب و صدمه بزرگی برای دستگاه تعمیر شود.

این پروب که اینجا شرح می‌دهیم این مسئله را حل کرده و از علائم صوتی استفاده می‌کند، صدا با فرکانس بالا برای لاجیک (یک) و صدا با فرکانس پایین برای لاجیک (صفر) و صدا با فرکانس (متغیر) برای زنجیره پالس.

این پروب می‌تواند هم برای تست آی‌سی‌های TTL و هم COMS بکار رود و از ولتاژ مدار تحت تعمیر که بین ۴ تا ۱۵ ولت باشد تغذیه می‌شود. جریان مصرفی برای مدارات ۵ ولت ۱۰ میلی آمپر و برای مدارات ۱۵ ولتی ۳۵ میلی آمپر است. طبقه ورودی پروب در مقابل جریان بیش از حد محافظت می‌شود.

طرز کار مدار:

بطوریکه در شکل ۱ نشان داده شده، دو مقایسه



شکل ۱ - یک مقایسه کننده حالت "۱" و مقایسه کننده دیگر حالت "۰" را تشخیص می دهد و این باعث تغییر صدای اسیلاتور شده و تشخیص صفر و یک را ممکن میسازد.

لیست قطعات لازم

- C1—0.01- μ F small disc capacitor
- C2—0.022- μ F small disc capacitor
- C3—10- μ F tantalum capacitor
- D1,D2,D3—Germanium signal diode
- IC1—LM339 quad comparator
- IC2—555 timer
- R1,R7,R8,R9—1000-ohm, 1/4-watt resistor
- R2—220,000-ohm, 1/4-watt resistor
- R3—100,000-ohm, 1/4-watt resistor
- R4,R5—22,000-ohm 1/4-watt resistor
- R6—5100-ohm, 1/4-watt resistor
- R10—330,000-ohm, 1/4-watt resistor
- R11—17,000-ohm, 1/4-watt resistor
- SPKR—Medium- or low-impedance ear-phone or microphone element

به پایین به حالت (صفر) و ۲ ولت به بالا حالت (یک) لاجیک بحساب می آید و برای آی سی های MOS بطور عام از ۱/۵ ولت به پایین حالت (صفر) و از ۳/۵ ولت به بالا حالت (یک) است. سطح ولتاژهای انتخاب شده توسط R4 و R5 و R6، ۰/۶ ولت برای (صفر) و ۲/۵ ولت برای (یک) میباشد بنابراین مقداری تقریب در طرح این پروب در نظر گرفته شده است که خواننده برای

تغییر سطح ولتاژ می تواند شبکه R4، R5، R6 را مجدداً محاسبه کند.

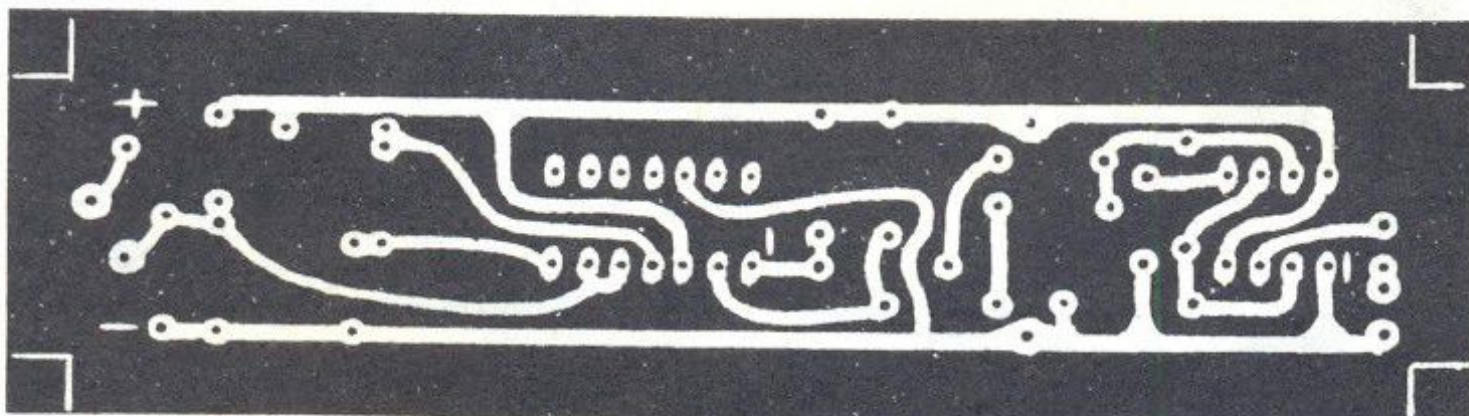
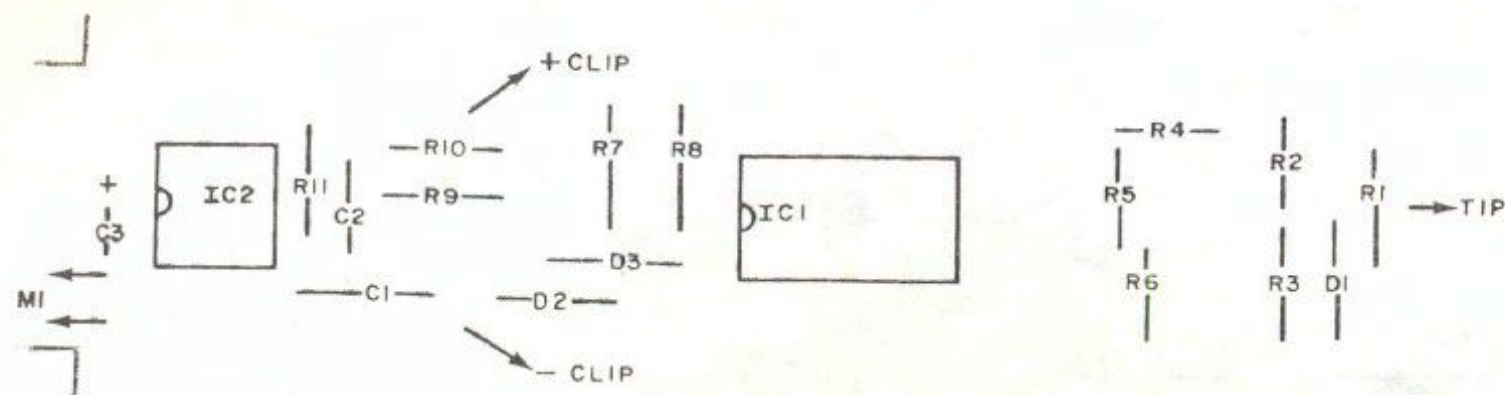
با تغذیه ۱۵ ولت پروب ۲ ولت به پایین را (صفر) و ۸ ولت به بالا را (یک) تشخیص می دهد. دیود D1 ورود سیگنالهای ثبت شونده را به مقایسه کننده تضمین میکند. خروجی اسیلاتور از طریق خازن کوپلینگ C3 به بلندگوی کوچک (یا گوشی یا میکروفن دینامیک) وصل میشود.

کننده (از آی سی شامل چهار مقایسه کننده) برای تشخیص حالات (یک) و (صفر) بکار رفته است و مقسم ولتاژ R4 و R5 و R6 سطح ولتاژ مینارابوجود می آورند. وقتی که ولتاژ ورودی در پایه ۵ (IC1A) بیش از ولتاژ مینا (پایه ۴) میشود خروجی این مقایسه کننده (پایه ۲) بالا میرود و این به نوبه خود دیود D2 را به حالت هدایت می برد و مقاومت های زمانی R7 و R9 باعث تولید سیگنال تن حدود ۳/۵ کیلوهرتز در اسیلاتور آستابل (IC2) میشوند و این صدا علامت، لاجیک (یک) است. مقایسه کننده B لاجیک حالت (صفر) را نشان میدهد بدین ترتیب که وقتی ولتاژ پایه ۶ کمتر از ولتاژ مینا در پایه ۷ باشد خروجی در پایه ۱ بالا میرود و این باعث هدایت دیود D3 شده و این دیود مقاومت های R8 و R10 را در مدار زمانی ۵۵۵ قرار میدهد. چون مجموعه R8 و R10 دارای مقدار مقاومت بیشتری نسبت به R7 و R9 هستند، اسیلاتور صدائی با فرکانس پایین ۳۰۰ هرتز را تولید میکند که نشانه حالت صفر لاجیک است.

علاقمندان به استفاده از LED به عنوان نشان دهنده حالت لاجیک می توانند بسادگی D2 و D3 و IC2 و المانهای آن را حذف کرده و R7 و R8 را در مدار نگهدارند و LED ها را بین هر مقایسه کننده و زمین قرار دهند (آند به مقایسه کننده).

حدولتاژ ورودی:

بطور معمول برای آی سی های TTL ۰/۸ ولت



شکل ۲- مدار چاپی و نحوه قرار گرفتن قطعات روی آن.

طرز ساخت :

شده است که مجموعاً " از لوله آلومینیومی عبور داده میشود. از عایق گردی برای اتصال بلندگو به لوله می توان استفاده کرد. از این پروب می توانید به عنوان سیگنال انژکتور (Signal Injector) نیز با اضافه کردن یک کلید دوپل استفاده نمایید. این کلید خروجی IC2 را به نوک پروب وصل می کند.

هرچند این پروب با سلیقه های گوناگون قابل ساخت است ولی در اینجا از یک لوله آلومینیومی به قطر یک اینچ (۲/۵ سانتی متر) و به طول ۱۴ سانتی متر استفاده شده است. مدار چاپی نیز در شکل ۲ نشان داده شده است. نوک پروب از میله نازک تیز شده فلزی که بطور مناسب از تکه چوبی یا پلاستیک به شکل مخروط رد شده تشکیل

* مؤسسه مدیریت علوم *

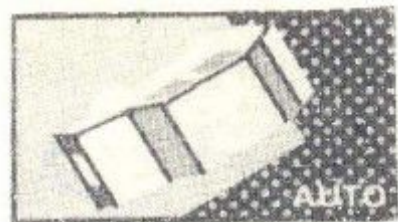
گرایش دانشجو (اخذ پذیرش)

دانشگاه هکاتبه ئی آمریکا.

فنی، بازرگانی، علوم، مدیریت علوم، کامپیوتر

برای دریافت اطلاعات ۱۰ تومان تمهید یا معادل آن وجه نقد به آدرس زیر پست کنید

تهران، صندوق پستی ۳۸۳۵ - ۱۵۸۷۵



با این مدار اتومبیل خود را در مقابل سرقت بیمه کنید

اتومبیل از کار می افتد ، سرقت نمی شود

باعث ذوب آن شود . این رله بوسیله یک سیگنال مربعی نامتقارن فرمان می گیرد . تغذیه این مدار ۱۲ ولت است که بوسیله سیم اصلی از باتری تامین می گردد و تازمانی که وسیله نقلیه متوقف است مدار تحت تغذیه نخواهد بود .

اصول الکترونیکی (شکل ۱)

در این مدار نوسان ساز کلاسیک خیلی ساده با استفاده از آی - سی ۴۰۱۱ یا ۴۰۰۱ (که تقریباً تفاوت چندانی با هم ندارند) به کار رفته است . عدم تقارن هر نیم سیکل ناشی از دیود D1 است . رابطه زمانی بین دو نیم سیکل با $R1+R2$ و یا $R2$ به تنهایی وابسته است . خازنهای C1 و C2 دارای ظرفیت ۱۰ یا ۵ میکروفاراد هستند . این خازن ها باید از نوع تانتالیوم (جریان عبوری dc تقریباً " صفر است) باشد .

گیت A بیس ترانزیستور TI را فرمان داده و کنترل عملکرد رله کوچک RM1 را به عهده دارد . گیت B که ورودی های آن به شاسی متصل هستند مورد استفاده قرار نمی گیرد . ولتاژ موجود در اتومبیل می تواند به ۱۵ تا ۱۶ ولت برسد که البته این برای آی - سی های نوع CMOS اهمیت چندانی ندارد . در اینجا ما توسط دیود زنر Z1 و مقاومت R4 ولتاژ را در سطح ۱۱ ولت تثبیت می کنیم (در صورت موجود نبودن زنر ۱۱ ولت می توانید از مشابه ۱۰ یا ۱۲ ولت آن استفاده کنید) . بوبین رله توسط باتری اتومبیل تغذیه

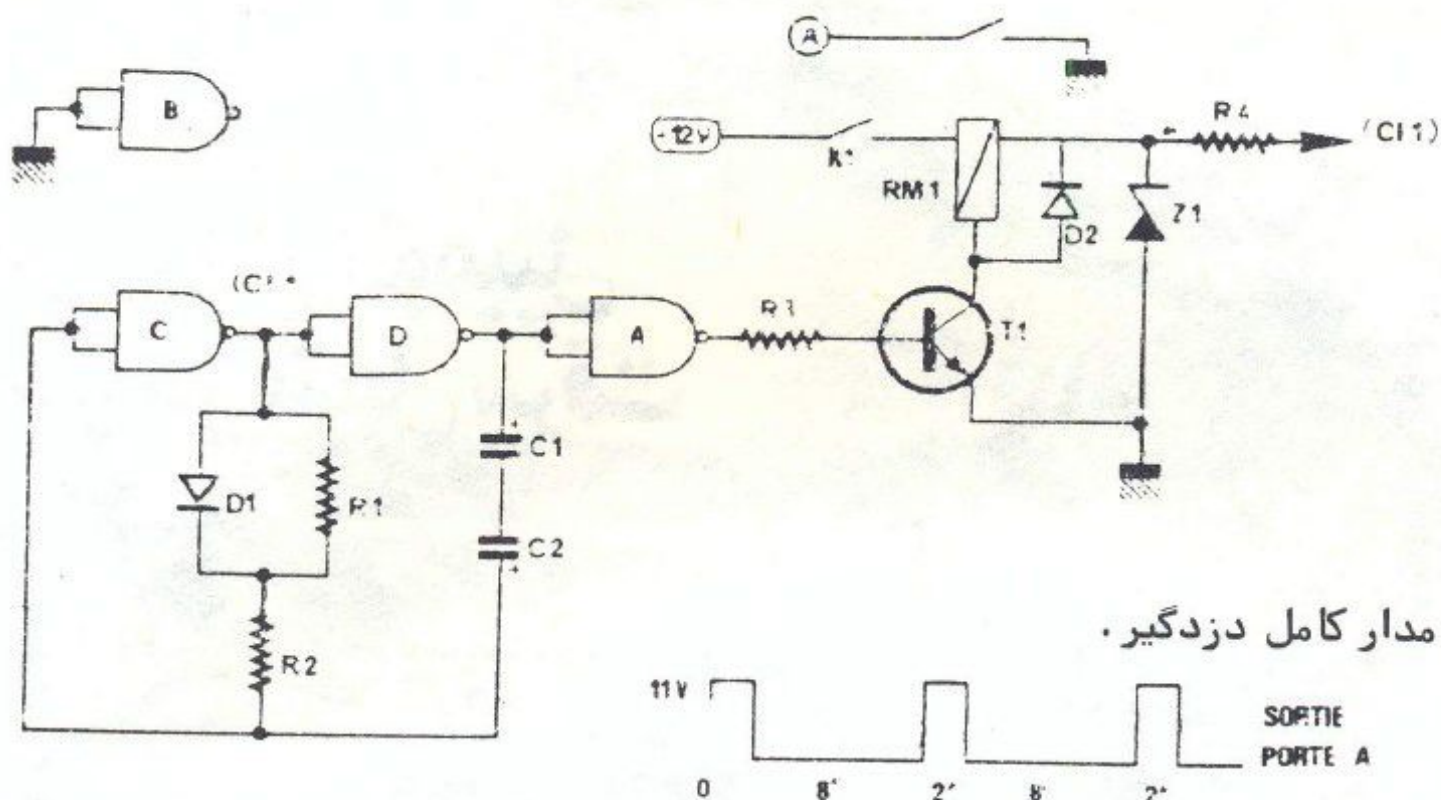
ترجمه : کریم نبئی

دستگاهی که به شرح آن می پردازیم نوعی دزدگیر اتومبیل است که در عین سادگی ، کیفیت و کارآئی آن از دیگر دستگاه های مشابه بیشتر و نتیجه عملش بسیار موثر و مفیدتر است .

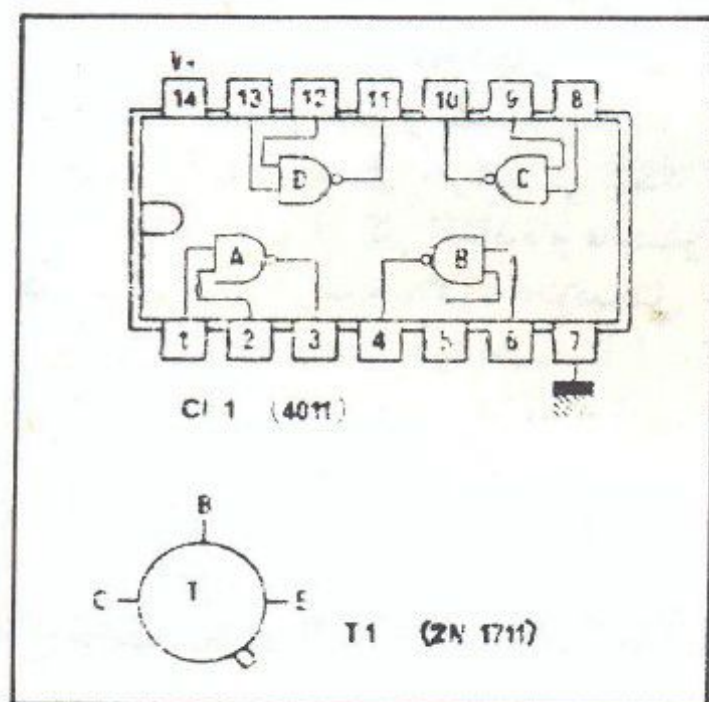
هنگامی که اتومبیل حرکت می کند پس از پیمودن چند متر از کار افتاده و دچار نقصی بزرگ می گردد . در نتیجه دزد اتومبیل پس از یک تلاش خسته کننده و در نهایت ناراحتی آنرا در همان حال رها کرده و فرار می کند . این دستگاه کوچک دارای یک مدار الکترونیکی بسیار ساده و ارزان است و ساخت آن بی نهایت راحت می باشد . به علت کوچکی دستگاه می توان آن را در یک محل مخفی نصب نمود . حال به شرح آن می پردازیم : اصول کلی :

پس از هفت ثانیه کار کردن عادی اتومبیل یک نقص مختصر در دلو به مدت ۱/۵ تا ۲ ثانیه بوجود آمده و بعد از یک توقف کوتاه دوباره اتومبیل روشن می شود ولی هفت ثانیه بعد باز از کار افتاده و این وضع آزار دهنده ادامه پیدا می کند تا موتور بکلی خاموش شود . اگر این نقص در قسمت تغذیه پیش می آمد ، سارق می توانست توسط یک رشته سیم اتومبیل را روشن کرده و فرار کند ولی این عیب برطرف شدنی نیست و سارق باید اتومبیل را رها کند .

قسمت عمل کننده دستگاه یک رله کوچک است که مدار پلاتین دلو را به شاسی وصل می کند بدون اینکه تغییری در دلو بوجود آمده و یا



شکل ۱: مدار کامل دزدگیر.

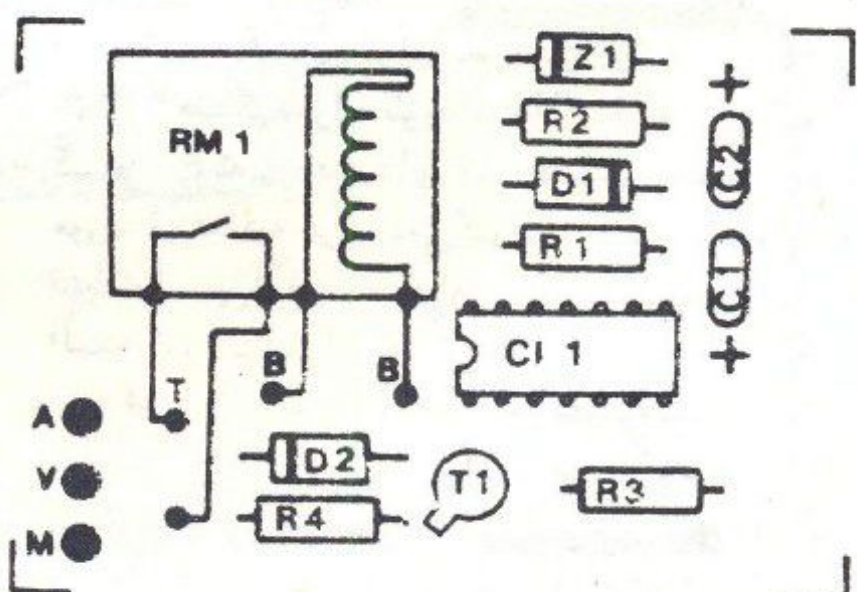
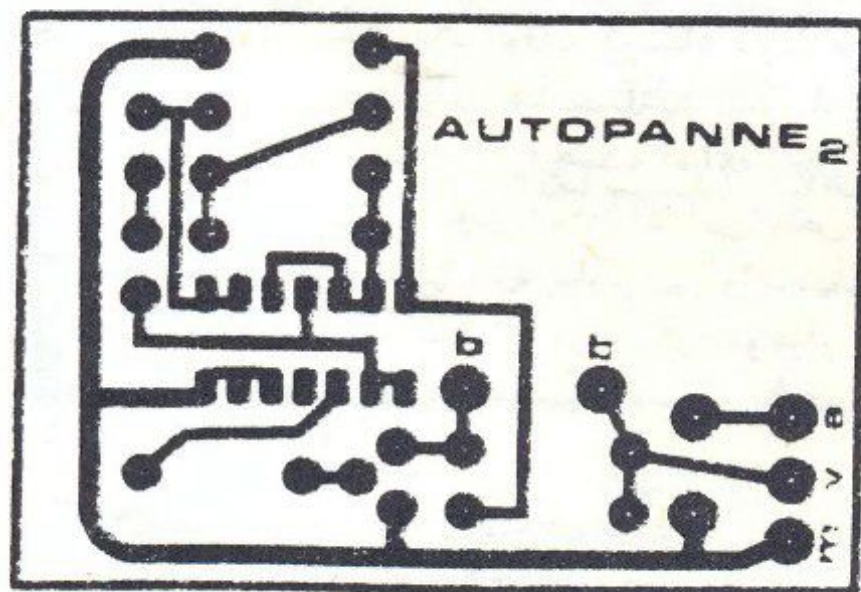


می شود. زمان دوام پالس کوتاه تقریباً ۲ ثانیه است که با $R2$ متناسب است. این مدت زمانی است که رله در حالت جذب است و در نتیجه پلاتین را به شاسی وصل می کند.

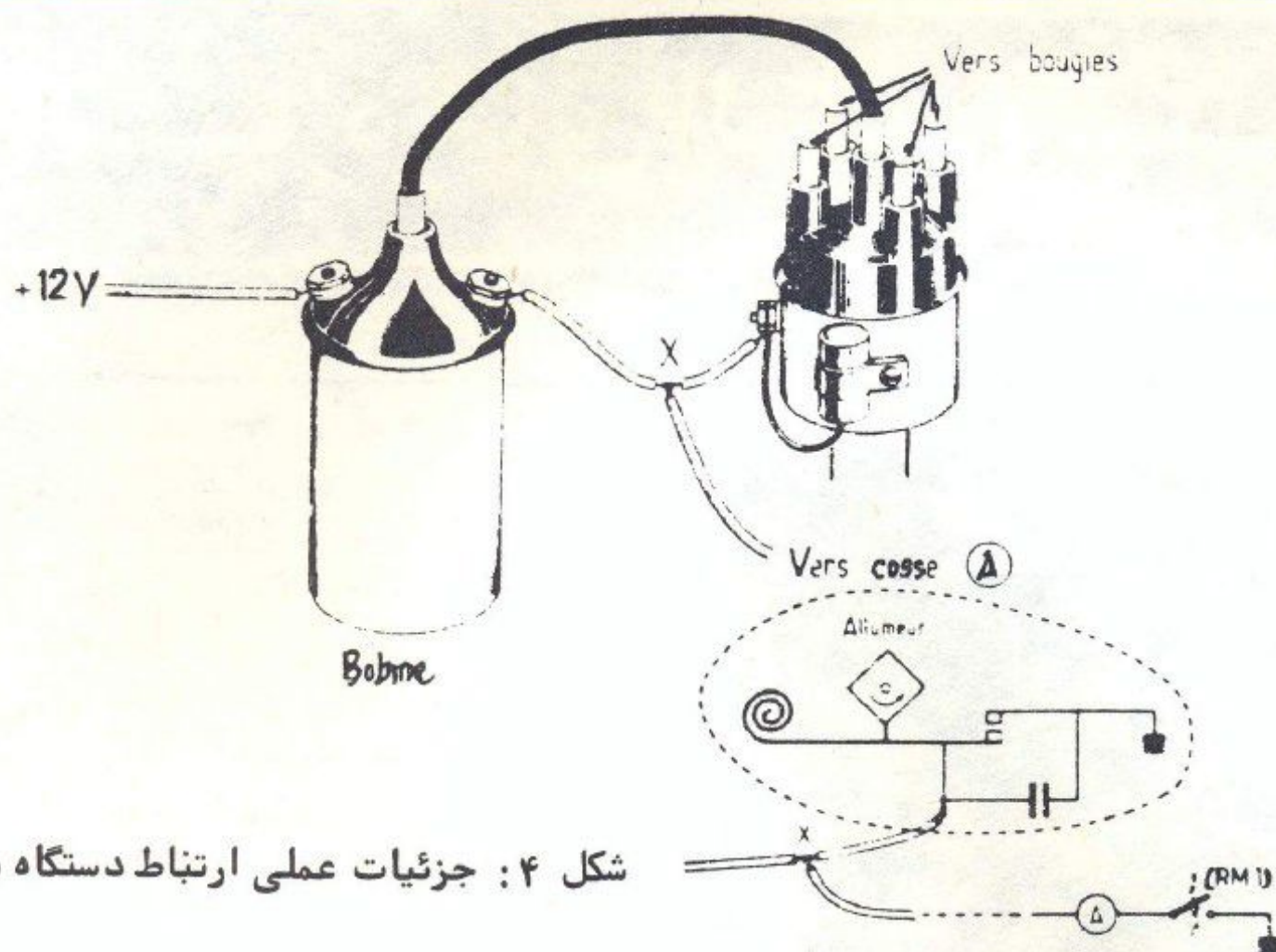
زمان دوام بقیه سیکل حدود ۸ ثانیه است که با $R1+R2$ متناسب می باشد. واضح است که اگر شما طالب زمان های دیگری باشید، می توانید مقاومت ها را تغییر دهید.

طرح مدار چایی دستگاه را در شکل ۲ و محل قرار گرفتن اجزاء روی آن را در شکل ۳ ملاحظه می کنید. در این مدار نیازی به استفاده از سوکت برای آی - سی نیست.

مدار در زیر کاپوت یا پشت جلو داشبرد نصب می شود و بهتر است از دید مخفی باشد. کلید خاموش و روشن $K1$ نیز در همان محل مخفی



شکل ۲ و ۳: طرح مدار چایی و محل قرار گرفتن اجزاء آن.



شکل ۴: جزئیات عملی ارتباط دستگاه با دلكو.

خواهد شد، بطوریکه از دسترس راننده دور نباشد. توصیه می‌شود که این محل در جاسیگاری نباشد زیرا این محل‌ها برای آقایان شناخته شده است.

نکته قابل توجه رابط A است. (به شکل ۴ نگاه کنید) برای این منظور از سیمی که کوئل را به دلكو متصل می‌کند انشعاب می‌گیریم. چون هر شیئی اضافی روی دلكو کاملاً "مشخص است"، بهتر آن است که این سیم را در یک نقطه مثل X از عقب یک عضو غیرمشخص عبور داده و وصل کنیم. بدین ترتیب دزد از وجود یک سیم غیرعادی مطلع نخواهد شد.

لیست قطعات لازم

$C_1 = 4011$ ou 4001

$T_1 = 2N1711$ ou équivalent

$D_1, D_2 =$ diodes quelconques (1N4148, etc.)

$Z_1 =$ زئو $11 V/0.4 W$ (ou 10 ou $12 V$)

— رله ۱۲ ولت یا سیم پیچ ۸۰ اهم به بالا RM_1 .

$R_1 = 1.8 M\Omega$ (marron, gris, vert)

$R_2 = 330 k\Omega$ (orange, orange, jaune)

$R_3 = 3.3 k\Omega$ (orange, orange, rouge)

$R_4 = 180 \Omega$ (marron, gris, marron)

$C_1, C_2 = 10 \mu F/10 V$ au tantale

قابل توجه

درخواست کنندگان کیت‌های مهربالکترونیک

توجه نمائید. آدرس این شرکت (صندوق پستی) تهران ۱۳۱۸۵/۸۴۳ می‌باشد که اشتباهاً "در مجله تیرماه ۱۳۸۱۵/۸۴۳ چاپ شده است. چنانچه نامه شما در تیرماه جواب داده نشده و یا برگشت خورده است لطفاً دوباره آن را به آدرس بالا پست فرمائید.

تازه‌های الکترونیک

گردآوری و ترجمه: غلامحسین اویسی



تلویزیون مدار بسته برای حفاظت اماکن

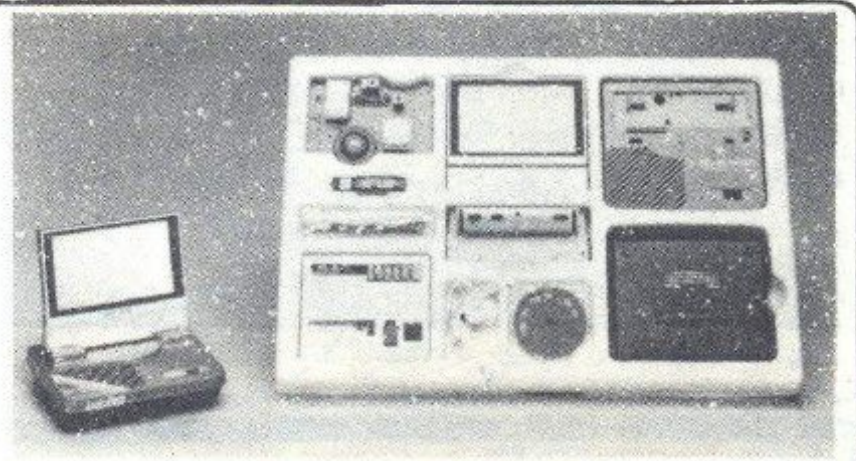
کمپانی سونی برای حفاظت اماکن تلویزیون مدار بسته (HNS-11) که نصب آن بدون نیاز به متخصص است، را تهیه دیده است.

سیستم شامل دوربین، تلویزیون (واچمن) ۴ اینچ سیاه و سفید، پایه، کابل و دیگر تجهیزات مورد نیاز برای نصب است و قیمتی حدود ۱۰۴۸۰۰۰ یین در ژاپن دارد.

دوربین طوری ساخته شده که دقیقاً "بجای چشمی که در بعضی از دربهای منازل استفاده می‌شود، قرار می‌گیرد (به دوربین توجه کنید)". از این سیستم می‌توان برای اطاق کودکان و تحت نظر داشتن آنان و یا حفاظت مغازه‌ها و محلهای مشابه استفاده کرد. ابعاد دوربین $98 \times 32 \times 52$ میلی‌متر است و در محلهایی با روشنایی ۱۰ لوکس انجام وظیفه می‌کند.

کیت رادیو سونی

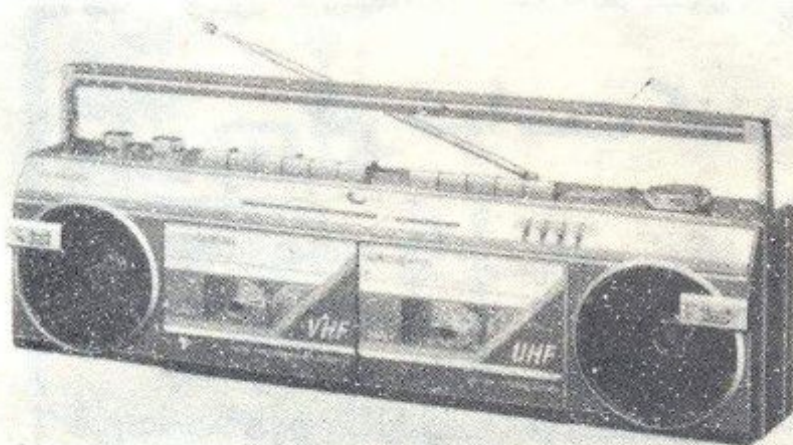
قطعات سوار نشده این رادیو AM توسط کمپانی سونی تهیه و به بازار عرضه شده است. تغذیه رادیو (JT85K) توسط باتریهای خورشیدی (Solar) است. قطر بلندگوی آن $5/7$ سانتی متر و ابعاد رادیو مونتاژ شده $110 \times 110 \times 98$ میلی‌متر و وزنش ۲۷۰ گرم است.



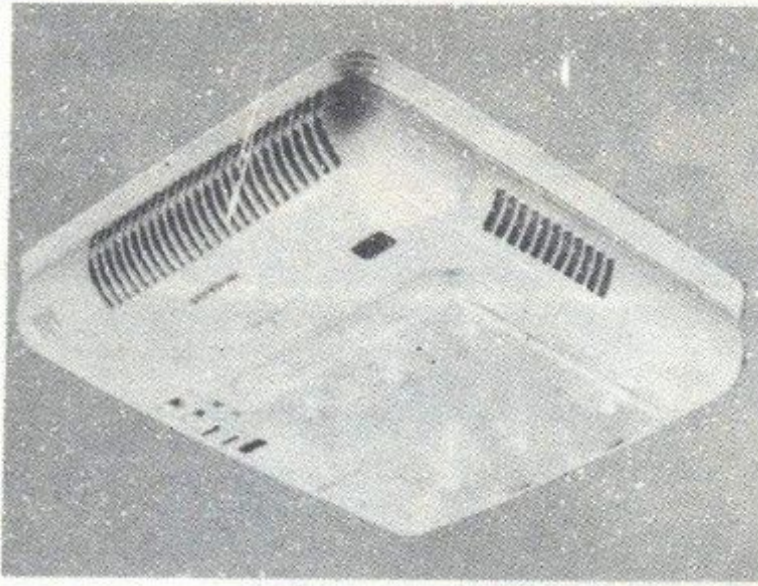
سیستم صوتی

همراه با تیونر صدای تلویزیون

سیستم صوتی QT-Y5U یک ضبط صوت دو کاستی با تیونر جهت دریافت صدای تلویزیون در باند UHF می‌باشد. این دستگاه دارای آکولایزر چهارباندی است. ابعاد آن $120 \times 102 \times 445$ میلی‌متر و وزنش $2/5$ کیلوگرم و ساخت کمپانی شارپ می‌باشد.



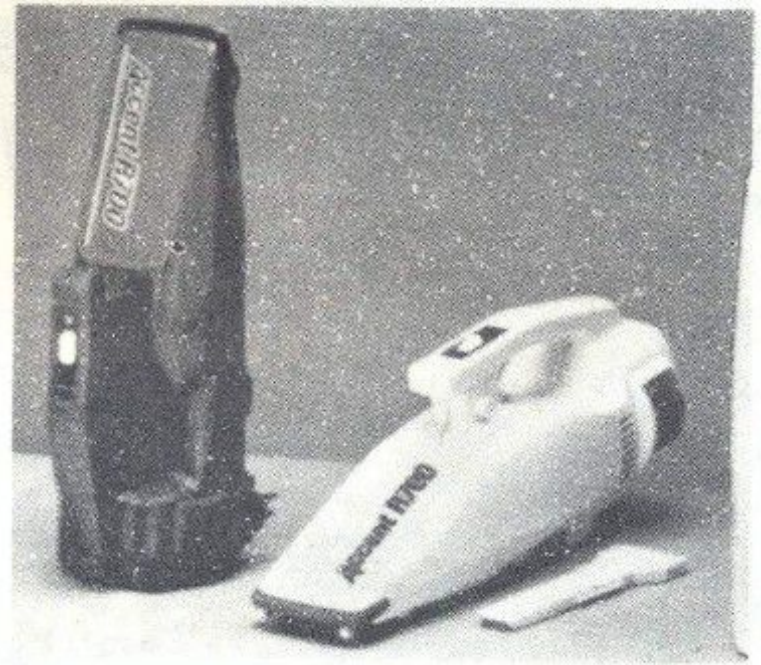
تمیزکننده هوای اتومبیل



دستگاه FC-OIF تمیزکننده هوای اتومبیل است که از ۱۲ ولت اتومبیل تغذیه می‌کند و همچنین به همراه شش لامپ ۳ وات برای روشنایی داخل اتومبیل است. ابعاد آن $200 \times 250 \times 55$ میلی‌متر و وزنش ۱/۱ کیلوگرم و ساخت کمپانی ماتسوشیتا می‌باشد.

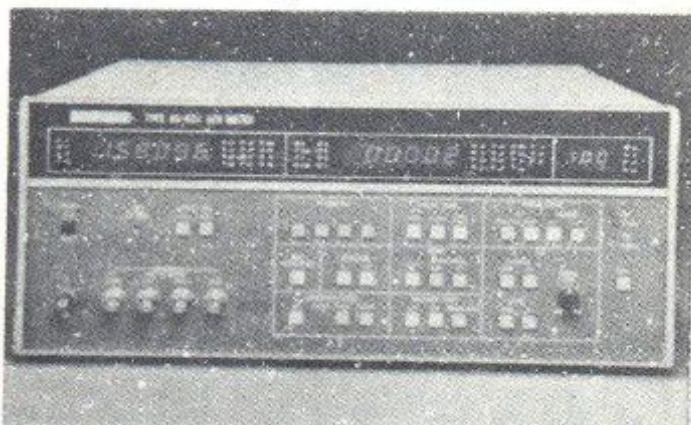
جاروی پرتابل

جاروی پرتابل مدل HC-R70 دارای یک موتور قوی است که دور موتور آن ۲۳۰۰۰ دور در دقیقه می‌باشد. علیرغم مصرف کم آن (۱۳۵ وات)، قدرت مکش فوق‌العاده‌ای دارد. ابعاد این جارو $350 \times 116 \times 165$ و وزن ۱/۱ کیلوگرم و ساخت کمپانی ماتسوشیتا می‌باشد. قیمت آن در ژاپن ۷۷۰۰ ین است.



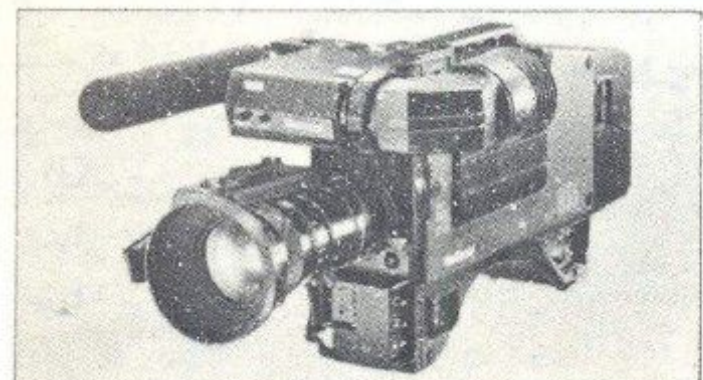
اندازه‌گیر سلف و خازن و مقاومت

دستگاه AG-4311 یک اندازه‌گیر مقدار سلف و مقاومت و خازن (LCR Meter) می‌باشد که پارامترهای مقاومتها، خازنها، سیم‌پیچها و دیگر ترکیبهای LCR را تعیین می‌کند. مقدار اندازه‌گیری شده توسط ۵ رقم (یک رقم بیش از مدلهای معمولی) نمایش داده می‌شود. ردیف اندازه‌گیری بطور اتوماتیک عوض می‌شود. اندازه‌گیری در محدوده فرکانسی ۱۰۰ هرتز تا ۱۰۰ کیلوهرتز انجام می‌گیرد. ابعاد دستگاه $177 \times 425 \times 500$ میلی‌متر و وزنش ۱۸/۶ کیلوگرم است. این دستگاه ساخت شرکت Ando Electric می‌باشد.



دوربین رنگی

این دوربین جهت کارهای استودیویی بوده و دارای سه لامپ ۱- اینچ نیویکن است. تصویر از طریق یک منشور F4.۵ عبور می‌کند تا نور لازم به حداقل (۲۲ لوکس) برسد. نسبت سیگنال تصویر به نویز در این دوربین ۵۴ دسی‌بل و قدرت تفکیک افقی در مرکز بیشتر از ۶۰۰ خط می‌باشد. مدل دوربین WV-N55 و ساخت کمپانی ماتسوشیتا است. وزن آن ۳/۵ کیلوگرم و ابعادش 257×160 میلی‌متر می‌باشد.



مروری بر الکترونیک



قسمت دوم

تهیه و تنظیم : فرامرز علیزاده

اولین قسمت سری مطالب مروری بر الکترونیک را در شماره قبل مشاهده فرمودید . در طی چند هفته اخیر دوستان و خوانندگان مجله از چاپ این صفحه استقبال شایانی به عمل آوردند و همگی از اینکه شماره‌های چندین سال قبل در مجله درج شده و مدارات جالبی از آنها انتخاب شده است ، خرسند بودند و خواستار ادامه این سری مقالات شدند . ما نیز همانطور که قبلاً "هم توضیح دادیم ، به ترتیب در هر شماره مطالب مجلات قدیمی را مرور خواهیم نمود .

(۲) رادیو تلویزیون

نکته‌ای که در اینجا لازم به تذکر است ، این که بعضی از مدارات و مقالات یا دارای اشکال

فنی می‌باشند و یا تشریح مدار به درستی انجام نگرفته است که ضمن چاپ این‌گونه طرحها در رفع اشکالات آنها نیز اقدام به عمل آمده است و نتیجتاً "مدارات چاپ شده فاقد هرگونه اشکال چاپی و فنی خواهند بود .

متأسفانه تاکنون نسخه اصلی رادیو تلویزیون که در سال ۱۳۴۶ به چاپ رسیده به دستمان نرسیده که انشاءاً . . . به مجرد اینکه تهیه نمودیم در اولین فرصت مورد بررسی قرار خواهیم داد .

(۳) الکترون

بهار ۱۳۴۷ .

بها ۲۵ ریال .

الکترون با عنوان ویژه نامه دانشمند در بهار ۱۳۴۷ منتشر گردید، نشریه فوق دارای سه بخش زیر بود:

الف: دانستیهای الکترونیک و الکتریسته (شامل ۱۷ مورد).

ب: دانستیهای فیزیک و ریاضی (شامل ۴ مورد).

ج: اتومبیل، زیردریائی، هواپیما، موشک (شامل ۶ مورد).

نشریه کلا "دارای ۹۸ صفحه بود.

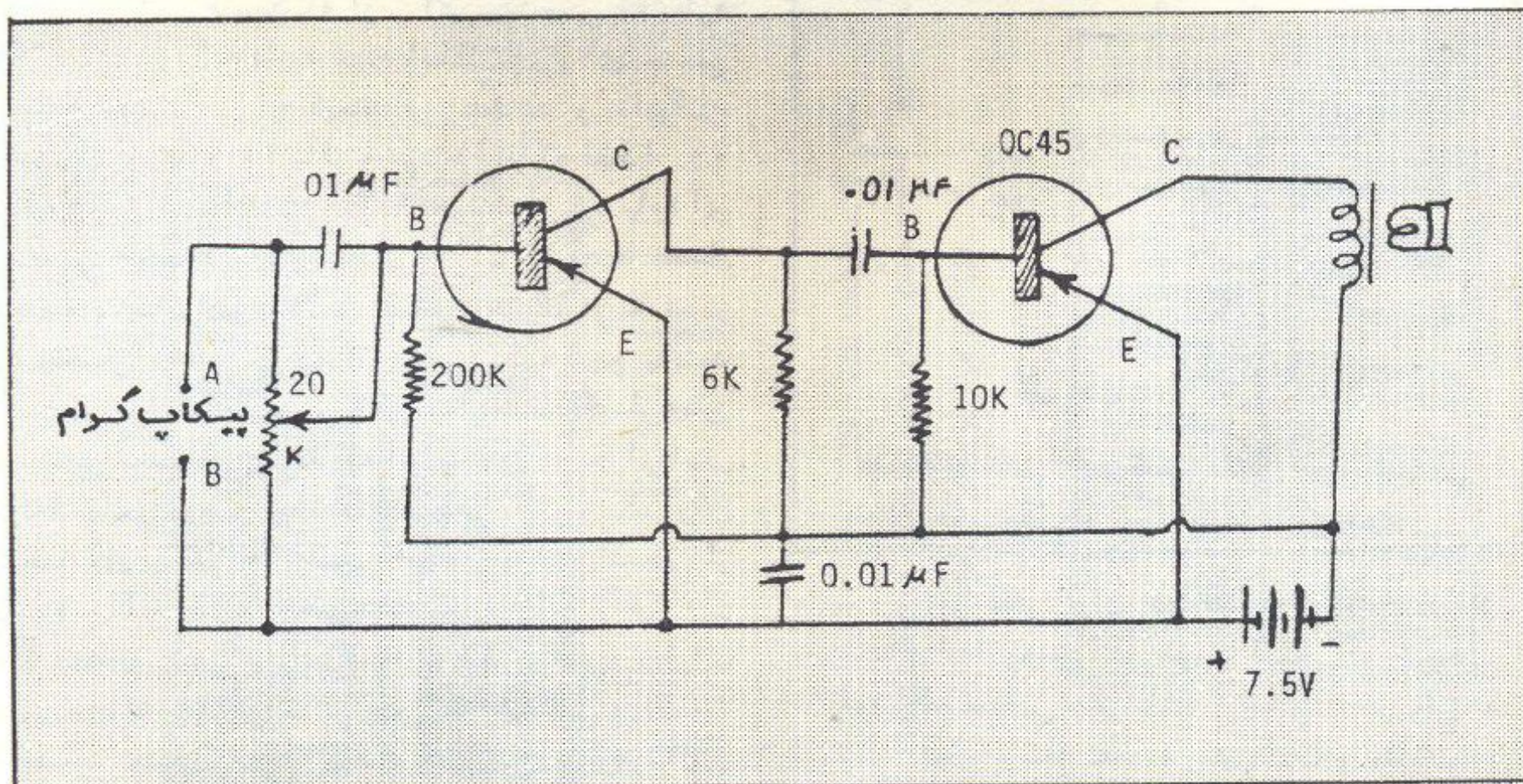
از میان فهرست مندرجات و مطالب ۲ مقاله انتخاب و چاپ می گردد. عناوین دیگر نشریه فوق بیشتر جنبه تئوریک و آموزشی دارد که تصور نمی رود نیازی به چاپ دوباره آن باشد، زیرا بارها در مجله علم الکترونیک به چاپ رسیده است.

تقویت کننده دو ترانزیستوری برای پیکاپ گرام این تقویت کننده از دو ترانزیستور PNP تشکیل شده است. جریان الکتریکی ناشی از پیکاپ گرام به وسیله خازن C1 به بیس ترانزیستور TR1 اعمال می گردد. این جریان پس از تقویت در کلکتور TR1 ظاهر شده و برای تقویت بیشتر به وسیله خازن C3 به بیس ترانزیستور TR2 اعمال می شود.

نتیجتاً "جریان الکتریکی پس از دوبار تقویت به وسیله بلندگوی ۵ الی ۸ اهمی قابل شنیدن خواهد بود. دو ترانزیستور TR1 و TR2 به صورت امپتر مشترک می باشند.

ولوم P1 برای کم و زیاد کردن صدای خروجی مورد استفاده قرار می گیرد. ضمناً "در صورتی که بخواهید رادیو هم داشته باشید، می توانید یک عدد سیم پیچ با هسته فريت را که برای امواج متوسط محاسبه شده است، یک دیود DA 85 سنگ گالن) سری کرده و به نقاط A و B تقویت کننده متصل کنید. در نتیجه به وسیله این تقویت کننده جریان حاصل از آشکارسازی دیود DA85 تقویت شده و قابل شنیدن خواهد بود.

لیست عناصر
R1 - ۲۰۰ کیلو اهم
R2 - ۶ کیلو اهم
R3 - ۱۰ کیلو اهم
C1 - C2 - C3 - ۰/۰۱ میکرو فاراد
بلندگو - ۵ الی ۸ اهم
P1 - ولوم ۲۰۰ کیلو اهمی.

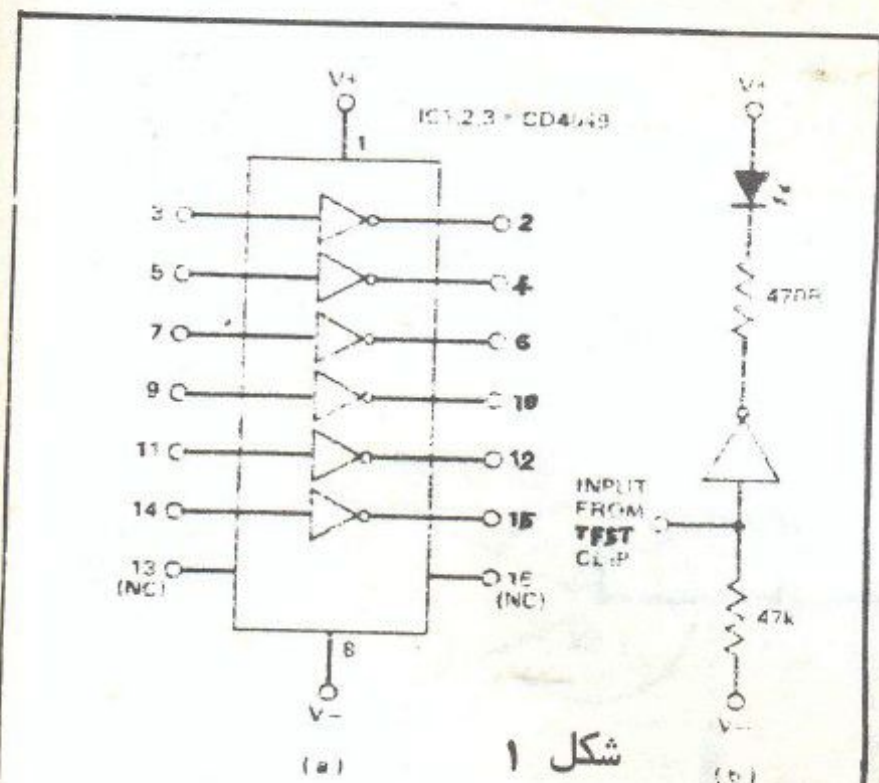


آزمایشگر آی سی



ترجمه : مجتبی مرتضوی

Hobby Electronics, January



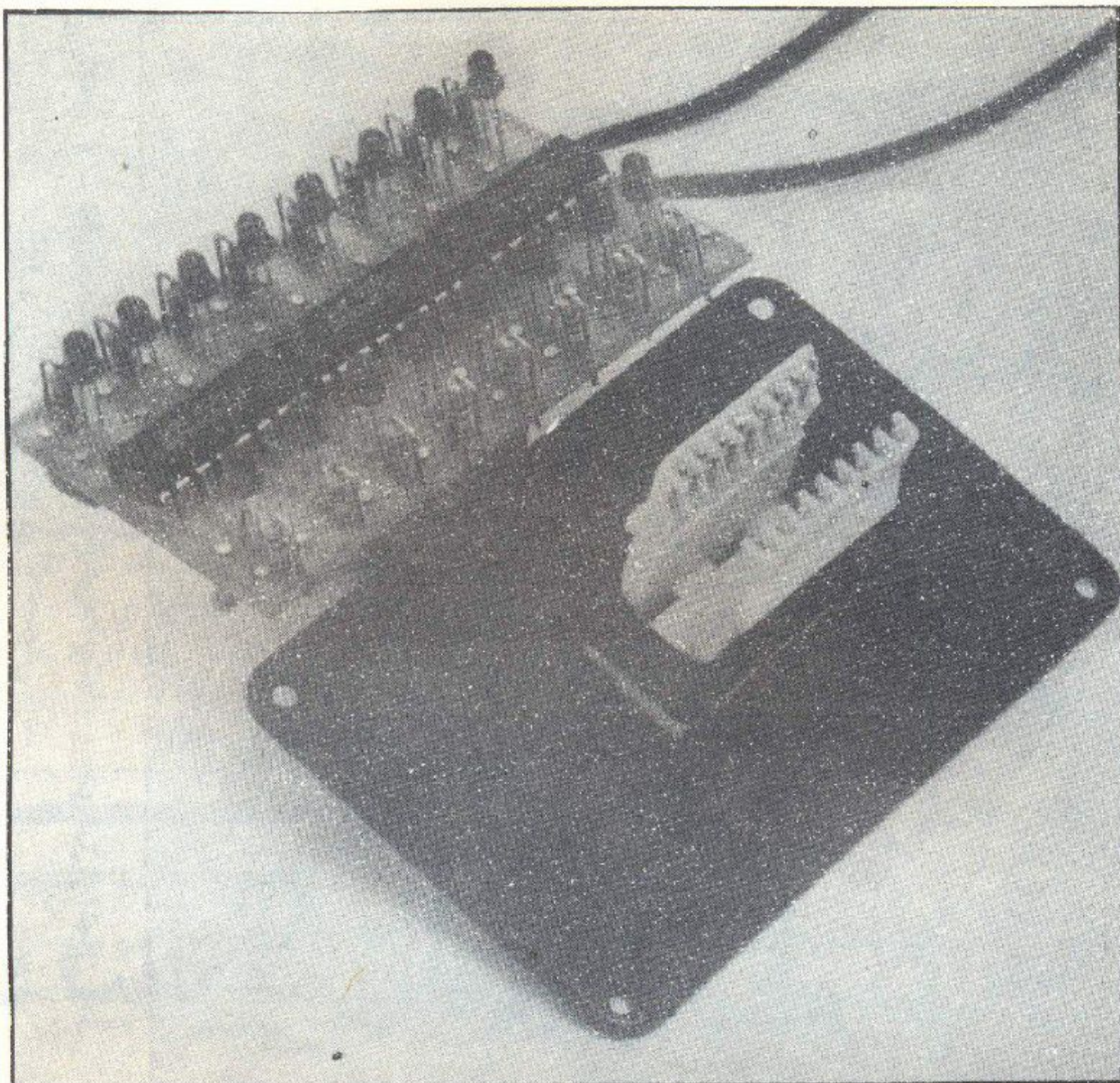
شکل ۱

دستگاه شامل ۱۶ گیت منفی است که هریک طبق شکل سمت راست متصل میشود.

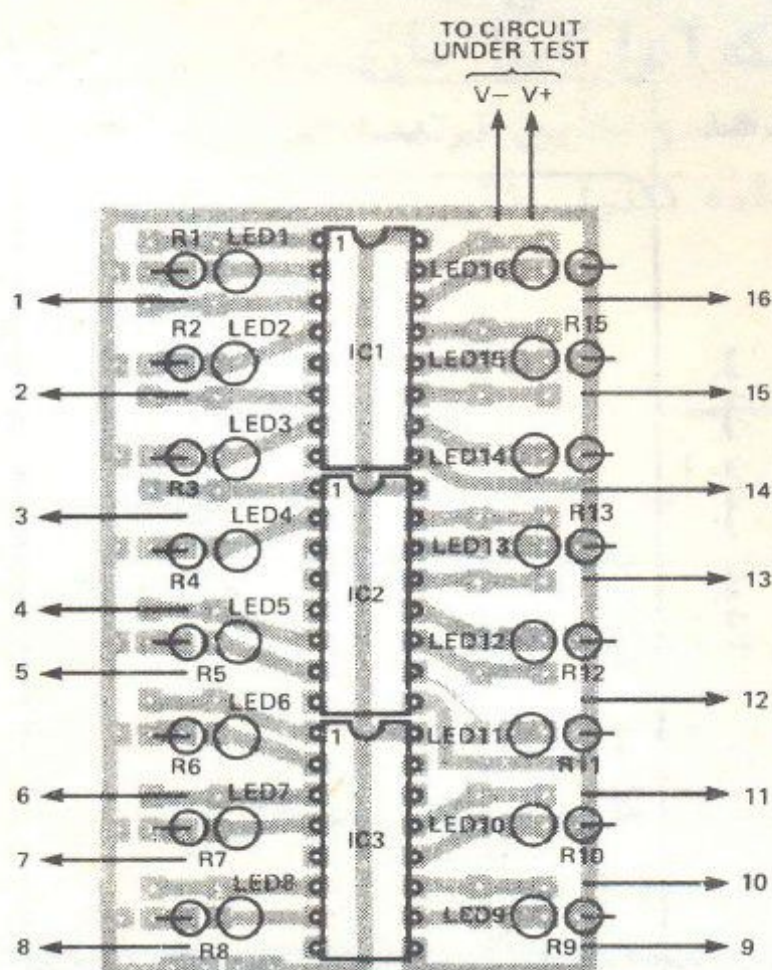
ولت ، ولتاژ کافی برای درخشیدن LED وجود نداشته و لذا روشن نمی شود . لیکن اگر خروجی دارای سطح منطقی صفر باشد (حدود صفر ولت) تقریباً " تمام ولتاژ تغذیه روی LED و مقاومت سری با آن افت کرده و لذا آنرا روشن می کند .

این مدار با استفاده از تکنولوژی CMOS طرح شده بطوریکه با ولتاژهایی از ۵ تا ۱۵ ولت که ولتاژ تغذیه آی - سی های تحت آزمایش است کار می کند .

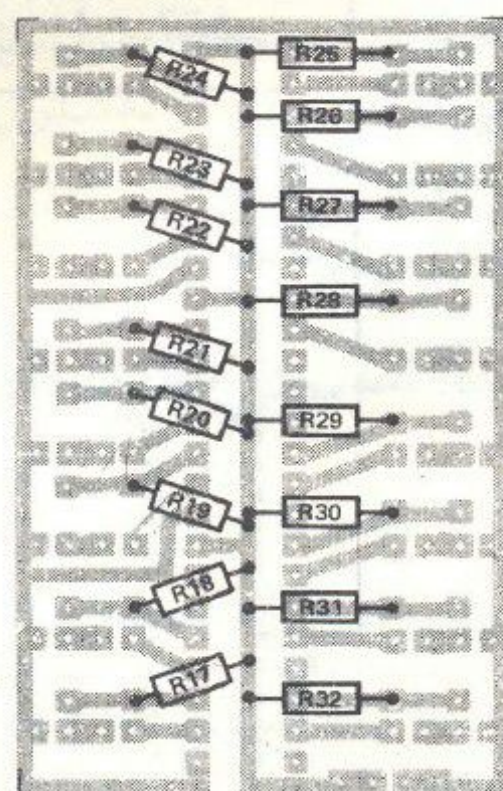
در این دستگاه از آی - سی به شماره CD4049 استفاده شده است . این آی - سی ها هریک دارای ۶ گیت منفی هستند و بنابراین در کل دستگاه ۱۸ بافر وجود دارد که فقط از ۱۶ عدد آن استفاده می شود . هریک از ۱۶ پایه آی - سی مورد آزمایش به یکی از این گیت ها متصل شده و بنابراین حالت منطقی هریک توسط تستر تشخیص داده می شود . به این نکته مهم باید توجه نمود که آی - سی های شماره 4049 از همان منبعی تغذیه می شوند که آی - سی تحت آزمایش تغذیه می شود و لذا سطح منطقی صفر و یک برای همه آی - سی ها یکسان است خواه آی - سی از نوع TTL باشد و خواه از نوع CMOS . خروجی گیت های منفی بازای ورودی صفر یک و بازای ورودی ۱ صفر می باشد بین هر خروجی و قطب مثبت تغذیه یک LED و مقاومتی سری با آن قرار دارد . چنانچه خروجی ۱ باشد یعنی V+ +



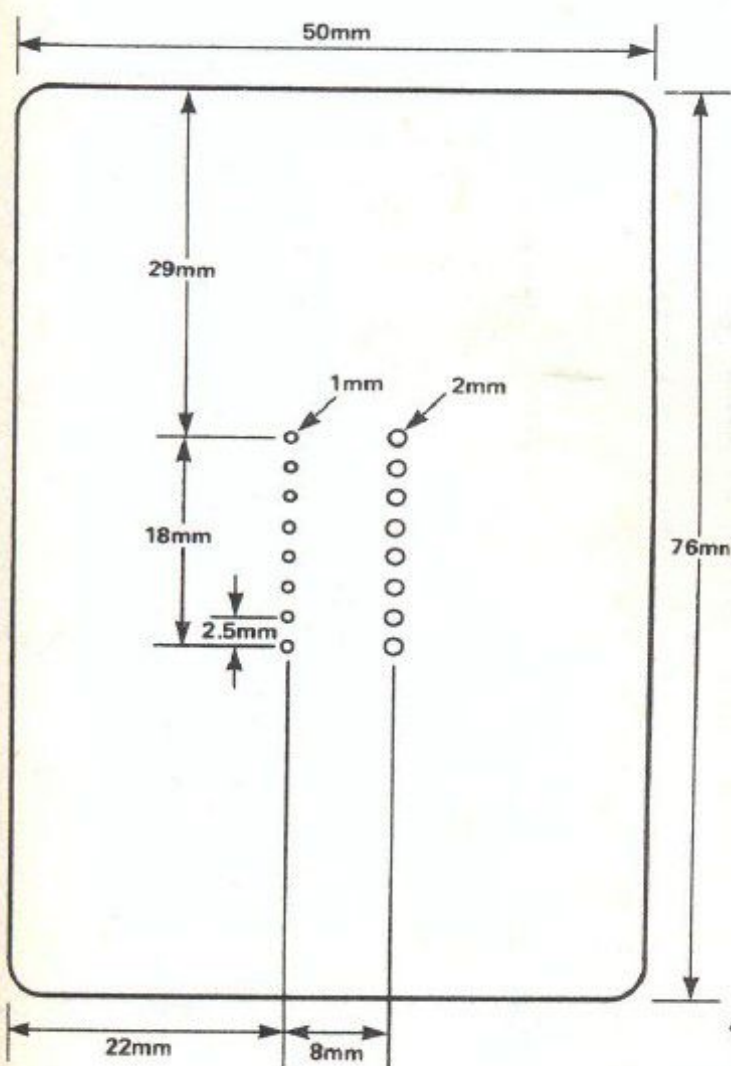
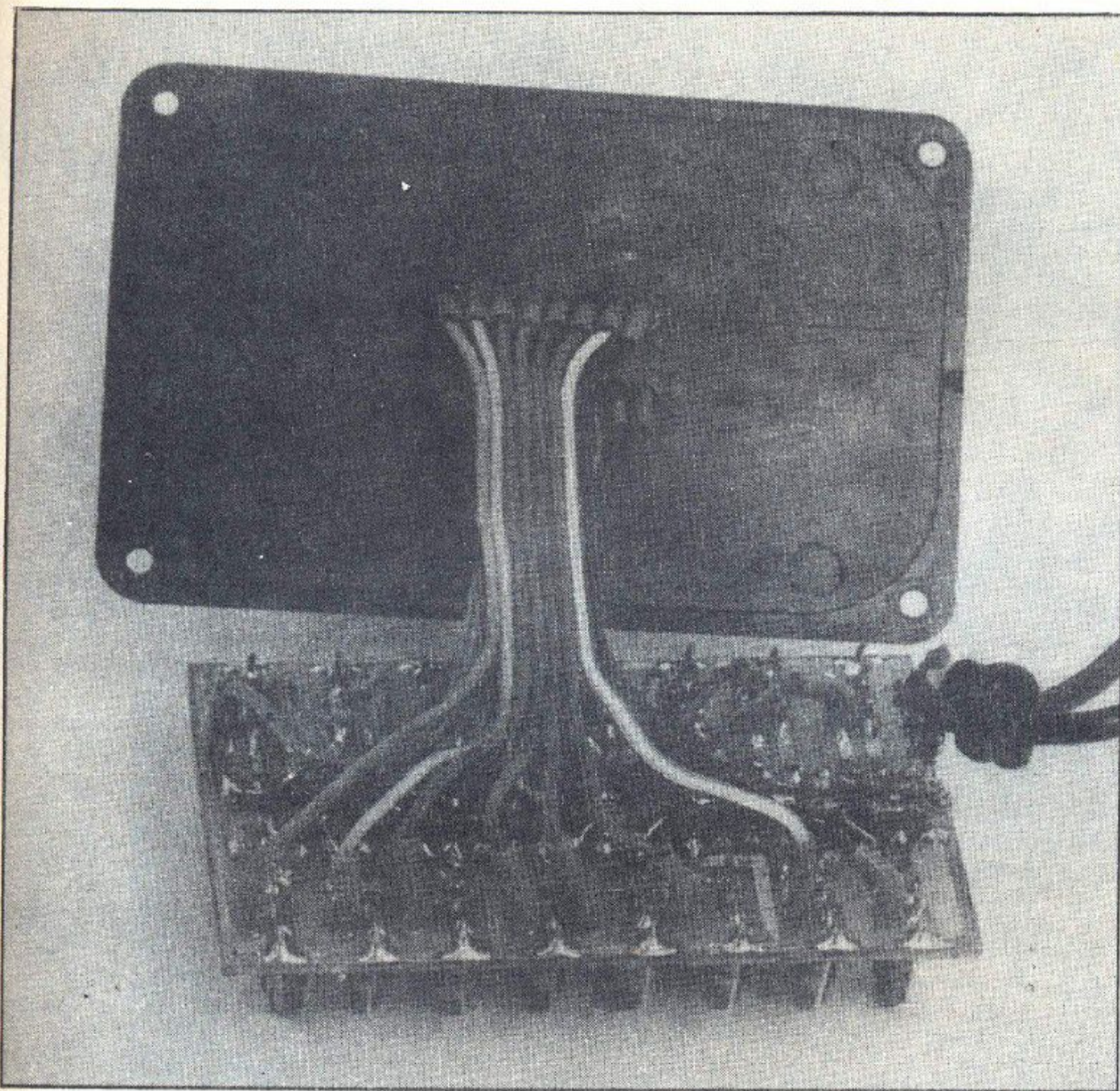
تصویر ۱ - نمای طرف اجزای فیبر مدار چاپی
مقاومت‌ها برای کاهش حجم دستگاه بطور عمودی نصب شده‌اند.



شکل ۲ - صفحه مدار چاپی از طرف اجزا : طرف
مسی صفحه مدار چاپی که مقاومت‌های
ورودی بر آن سوار می‌شوند.

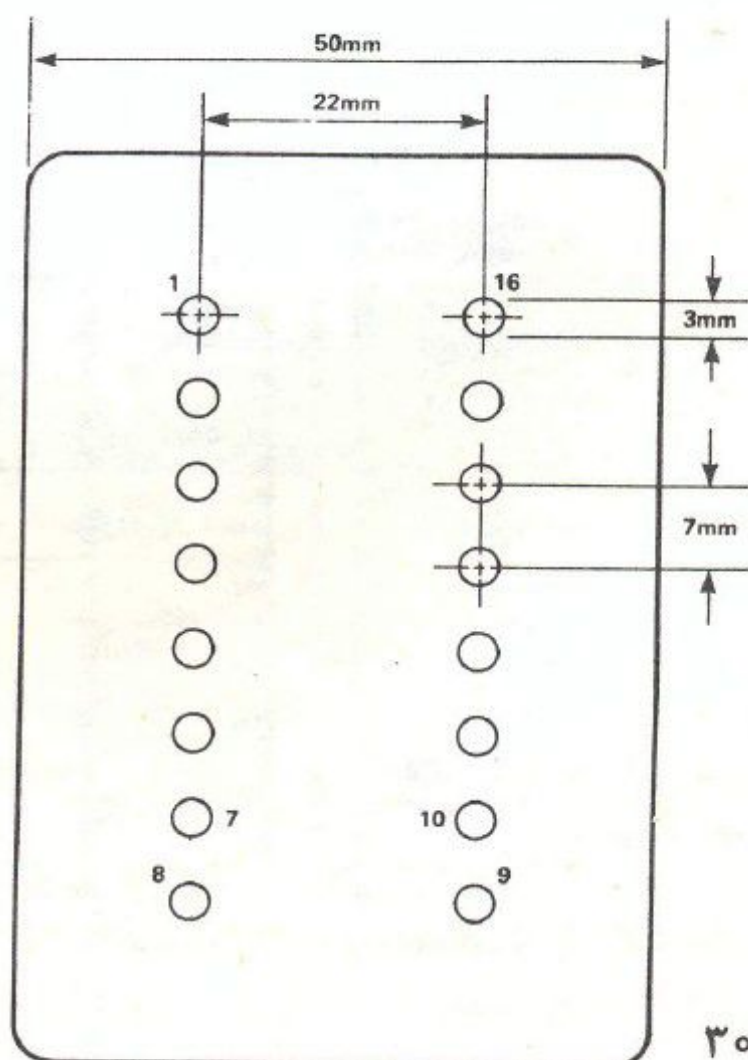


تصویر ۲ - نمای پشت صفحه مدار چاپی مقایسه‌های ورودی قبل از اتصال کابل
نواری به صفحه مدار چاپی لحیم می‌شوند.



شکل ۳ - محل سوراخ‌ها برای دیودهای نورانی
محل سوراخ‌ها برای پایه‌های آی - سی
تحت آزمایش. در اینجا می‌توان یک
سوکت نصب نمود.

مهر ۶۴ شماره ۷



لیست قطعات

مقاومتها

مقاومتها $\frac{1}{4}$ و ۵ درصد هستند

(All $\frac{1}{4}$ watt 5% carbon)

R1-16 470R

R17-32 47k

نیمه‌هادیها

IC1,2,3, CD4048B

CMOS hex inverters

دیودها نورانی

LED 1-16 red LEDs

standard 0.2" types

را نیز باید دقت نمود. این مسئله در رابطه با آی - سی‌های CMOS اهمیت زیادی دارد. شکل ۳ چگونگی سوراخ کردن جعبه را برای دیودهای نورانی و پایه‌های آی - سی تحت آزمایش نشان می‌دهد.

مقاومت‌های سری برای محدود کردن جریان دیودها برای حداکثر ۲۰ میلی‌آمپر به کار رفته‌اند. از اینرو چنانچه ورودی هر گیت دارای سطح منطقی ۱ باشد دیود نورانی مربوطه روشن شده و بازای صفر خاموش می‌ماند. مقاومت ۴۷ کیلو اهم بین ورودی هر گیت منفی و زمین بدین منظور بکار رفته است که در شرایط معلق بودن تستر (قبل از اتصال آی - سی) کلیه دیودهای نورانی خاموش بمانند.

این دستگاه را هم می‌توان به عنوان بخشی از یک تستر دیجیتال و هم به عنوان یک تستر آی - سی منفرد بکار برد. مدار چایی دستگاه برای کاهش اندازه تا حداقل ممکن فشرده طرح شده است. بنابراین مقاومت‌های ورودی در پشت صفحه مدار چایی سوار می‌شوند (شکل ۲) هنگام سوار کردن اجزاء مدار دقت کنید که آسیب نبینند. همچنین جهت صحیح اتصال دیودهای نورانی

برای اولین بار

کیت شارژ فول اتوماتیک

این کیت، شارژ کاملاً "اتوماتیک" باطری ۱۲ ولت می‌باشد. دستگاه مقدار شارژ باطری را مرتباً "کنترل" می‌کند و پس از اینکه آنرا کاملاً "شارژ" نمود عمل شارژ را متوقف و مجدداً "به کنترل" باطری ادامه می‌دهد و به این ترتیب علاوه بر جلوگیری از خشک شدن آب اسید باطری به علت ادامه کنترل شارژ عمر باطری با به چند برابر می‌رساند.

پخش:

— یونی پارت الکترونیک —

ولی عصر — نرسیده به میدان تجریش — جنب فروشگاه برک

پلاک ۱۷۷۴ — طبقه سوم — تلفن ۰۲۷۶۵۳۰

فروش در کلیه کیت‌فروشی‌های معتبر تهران و شهرستانها

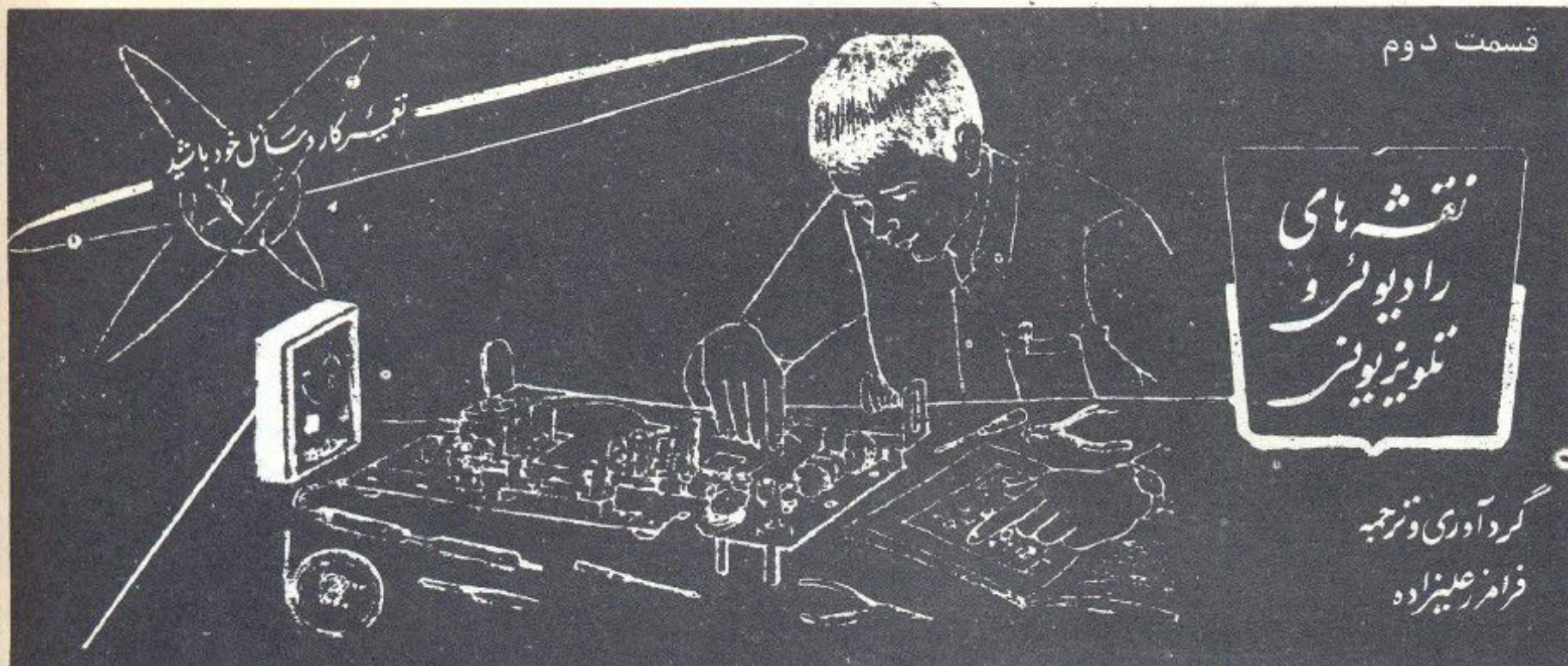
دو آمپری ۳۱۵ تومان

بها یک آمپری ۲۱۵ تومان

کیت اینورتر مهتابی یونی پارت الکترونیک در کلیه کیت‌فروشی‌ها ۱۲۵ تومان

دو آمپری ۳۱۵ تومان

بها یک آمپری ۲۱۵ تومان



اولین قسمت سری مطالب نقشه های رادیویی و تلویزیونی را در شماره مردادماه مشاهده کردید و همانطور که قول داده بودیم در این شماره (هر دو ماه یکبار) نقشه فنی تلویزیون ۱۴ و ۱۲ اینچ نوسیا مدل 14A TBUP و 12SEN را به چاپ می رسانیم که قسمتهای مختلف آن به تفکیک تشریح شده است.

نکته قابل ذکر اینست که ترجمه متن نقشه ها در شماره مردادماه از نظر چاپ دارای اشکالاتی بود که ضمن پوزش در این شماره سعی گردیده است که این اشکالات برطرف گردد. نقاطی در نقشه با عدد مشخص شده است که آنها در متن مقاله آمده است.

مدار تلویزیون شامل موارد زیر می باشد :
(نکات زیر به صورت اعداد در متن نقشه مشخص شده اند)

- ۱- آنتن ۷۵ اهم
- ۲- آنتن ۳۰۰ اهم
- ۳- آنتن حلقوی
- ۴- تنظیم کننده ایستگاه وی اچ اف (تیونر)
- ۵- تنظیم کننده ایستگاه یو اچ اف (تیونر)
- ۶- تنظیم کننده (AGC)
- ۷- محدود کننده
- ۸- تغییرات ولتاژ
- ۹- ترانس فرکانس میانی IF
- ۱۰- تقویت کننده IF و آشکارساز و تقویت کننده صوتی
- ۱۱- اولین طبقه تقویت فرکانس میانی (IF)
- ۱۲- دومین طبقه تقویت IF
- ۱۳- سومین طبقه تقویت IF
- ۱۴- تقویت کننده ویدئو
- ۱۵- جدا کننده سینک
- ۱۶- نگهدارنده عمودی
- ۱۷- اسیلاتور عمودی
- ۱۸- تنظیم اندازه تصویر
- ۱۹- تقویت کننده عمودی
- ۲۰ و ۲۱- خروجی عمودی
- ۲۲- سیم پیچ های انحراف دهند
- ۲۳- آشکار کننده افقی
- ۲۴- نگهدارنده افقی
- ۲۵- اسیلاتور افقی
- ۲۶- تقویت کننده افقی
- ۲۷- ترانس راه انداز افقی
- ۲۸- خروجی تقویت کننده افقی
- ۲۹- دیود دمپر
- ۳۰- ترانس خروجی افقی
- ۳۱- محدود کننده سطح سیاهی
- ۳۲ و ۳۳- رگولاتور قدرت
- ۳۴- مدار محافظ در مقابل اتصال کوتاه ورودی
- ۳۵- تقویت کننده خطا
- ۳۶- پل دیود
- ۳۷- ورودی ۲۲۰ ولت
- ۳۸- ورودی ۱۲ ولت
- ۳۹- تنظیم روشنایی
- ۴۰- تنظیم کنتراست
- ۴۱- لامپ تصویر

۴۲- خروجی تقویت کننده ویدئو

۴۳- تقویت کننده صدا

۴۴- جک گوشی

۴۵- ولوم صدا

۴۶- بلندگو

تشریح مدار به صورتی است که قابل فهم برای همگان می باشد. البته مطالعه نقشه ها همانطور که در شماره قبل هم توضیح دادیم نیاز به اطلاعات اولیه ای دارد که با مراجعه به آموزشگاه های فنی و الکترونیک می توانید این آگاهی را به دست آورید.

آنتن ورودی

مدار دارای ۳ نوع آنتن ورودی بر طبق شکل می باشد. البته از نوع حلقوی برای باند UHF استفاده می شود.

تنظیم کننده ایستگاه وی اچ اف و یو اچ اف (تیونر) قسمت تیونر دارای محفظه ای فلزی و بسته می باشد. محفظه فلزی از ورود امواج ناخواسته به داخل تیونر جلوگیری می نماید.

تیونر VHF دارای ورودی AGC، ولتاژ B+ و ورودی RF بوده و خروجی IF است. خروجی تیونر UHF نیز از طریق تیونر VHF به مدار اعمال می گردد. خط چینی که بر روی امتداد سیم IF مشاهده می کنید مین اینست که از سیم شیلد دار (کواکسیال) استفاده شده است.

گیرنده های سیاه و سفید بر دو نوعند:

۱- نوع اینترکاریر Intercarrier

۲- نوع کانوشنال Conventional

در اینترکاریر سیگنال صوتی پس از آشکارساز تصویر، از سیگنال تصویر جدا شده و به قسمت تقویت صوتی می رود ولی در کانوشنال سیگنال صوتی قبل از آشکارسازی تصویر از سیگنال تصویر جدا شده و به قسمت تقویت صوتی می رود. این تلویزیون از نوع اینترکاریر بوده و بلوک دیگرام آن نشان داده شده است.

تنظیم کننده AGC

مدار تنظیم کننده AGC Automatic

(Gain-Control) ترانزیستور Q104 بوده که دامنه خروجی (مدار تقویت IF و ویدئو) را علیرغم افزایش یا کاهش سیگنال ورودی (بیس Q601) تغییر نداده و ثابت نگه می دارد.

تقویت کننده IF و آشکارساز و تقویت کننده صوتی

Q601 دارای یک قسمت تقویت IF و آشکارساز

و تقویت صوت است که در خروجی آن یک ولوم ۱۰ کیلو برای تنظیم صدا نصب گردیده است.

طبقات تقویت IF

قبل از تقویت IF به وسیله Q601 موج IF از سه طبقه Q101، Q102، Q103 عبور کرده و پس از گذشت از مدارات فیلتر تقویت نهایی می گردد.

تقویت ویدئو

سیگنال ویدئو توسط Q202 تقویت شده و به لامپ تصویر اعمال می گردد.

جدا کننده سینک

سیگنال ویدئو از امپتر Q201 به بیس Q301

اعمال می گردد و سپس از طریق مقاومت R401

سینک به قسمت اسیلاتور افقی و به وسیله R306

به اسیلاتور عمودی اعمال می گردد.

نگهدارنده اسیلاتور و تقویت کننده عمودی

این قسمت ها شامل ترانزیستورهای Q302،

Q303، Q304 و Q305 می باشد که نتیجتاً

خروجی قسمت عمودی به پایه های ۲۴ و ۲۵ سیم

پیچ انحراف دهنده (یوک) متصل می شود در

این قسمت کنترل های حرکت عمودی تصویر و

اندازه و بزرگی آن بوسیله مقاومت های R309 و

R314 انجام می گیرد.

نگهدارنده اسیلاتور و تقویت کننده و خروجی افقی

این قسمت ها نیز شامل ترانزیستورهای Q401

Q402، Q403 بوده و خروجی آن به وسیله

خازن C415 به پایه ۲۶ یوک متصل می گردد.

ضمناً از همین خروجی برای مدار ولتاژ زیاد به

پایه ۳ ترانس های ولتاژ نیز استفاده شده است

و خروجی ترانس بوسیله دیود D405 به لامپ

متصل می گردد.

لامپ تصویر

نتیجتاً سیگنال های افقی و عمودی و ها ی

ولتاژ و سیگنال ویدئو به منظور تشکیل تصویر به

لامپ تصویر اعمال می شود. شدت کنتر است و

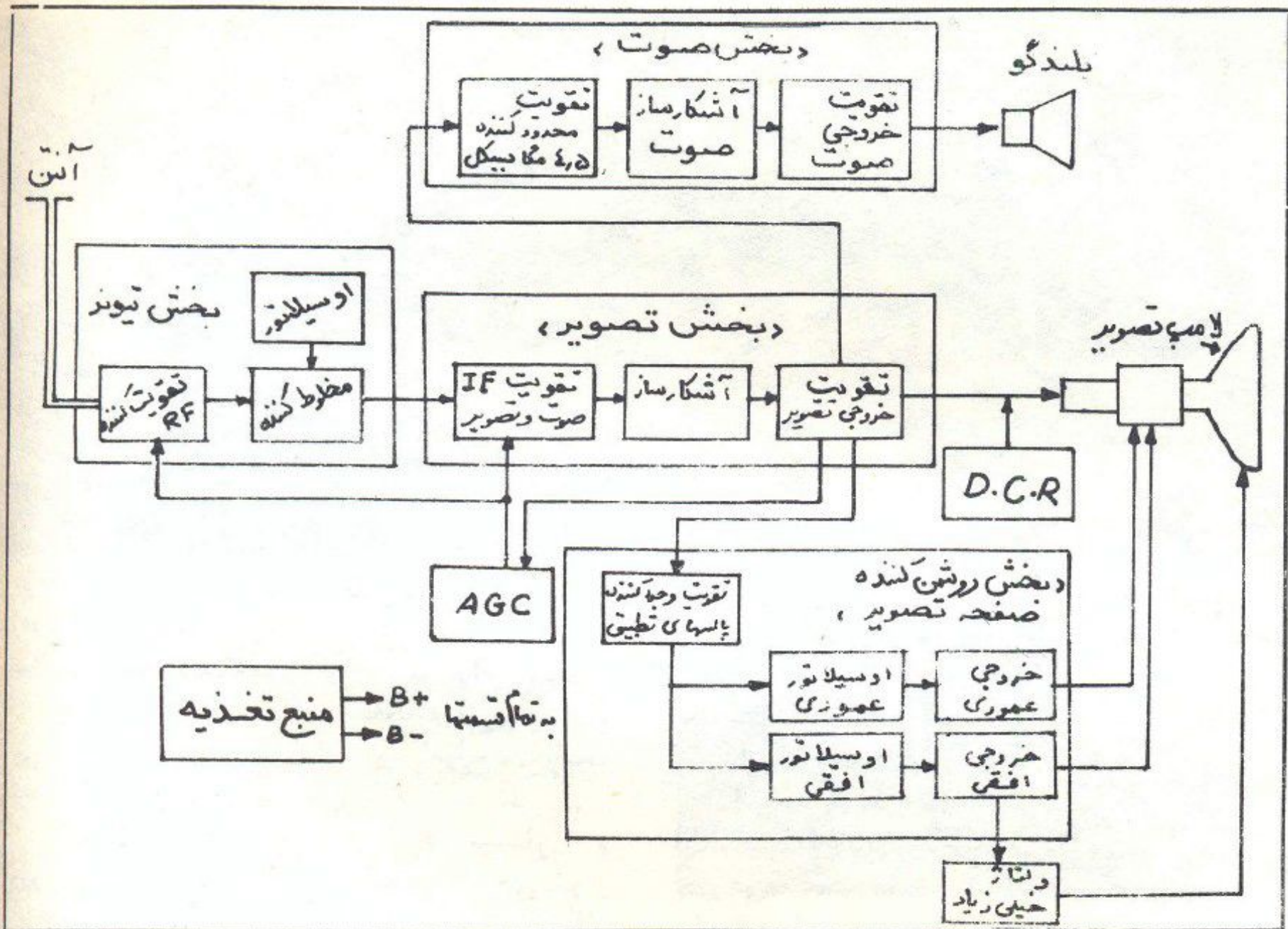
روشنائی تصویر نیز توسط ولوم های R910 و R210

انجام می گیرد.

ولتاژ ورودی و مدار تغذیه و رگولاتور

تغذیه این تلویزیون ۲۲۰ ولت AC و ۱۲

ولت DC می باشد. ولتاژ AC پس از گذشت از پل



ترانزیستور Q601

تقویت صوتی

ترانزیستورهای Q602, Q603, Q604

جداکننده سینک

ترانزیستور Q301

مدار عمودی

ترانزیستورهای Q302, Q303, Q304, Q305

مدار افقی

ترانزیستورهای Q401, Q402, Q403

مدار ورودی یکسوساز

دیودهای D801 و D802 و D803 و D804

دیود توسط مدار رگولاتور ولتاژ Q801, Q802,

Q803 و Q804 تثبیت می شود.

S10 کلید خاموش و روشن مدار فوق می باشد.

بطور خلاصه می توان قسمتهای زیر را تفکیک نمود:

مدار تقویت IF

ترانزیستورهای Q101, Q102, Q103

مدار تقویت ویدئو

ترانزیستورهای Q201, Q202

مدار AGC

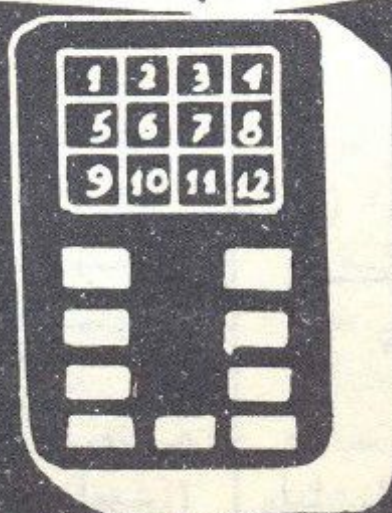
ترانزیستور Q104

تقویت صوتی و تقویت نهایی

در این شماره آموزشگاه پیوند طرز عیب یابی تلویزیون های سیاه و سفید را برای دفتر مجله ارسال داشته است که برای چاپ در این صفحه مناسب تشخیص داده شده بنابراین خوانندگان عزیز با توجه به فلوچارت می توانند عیب یابی تلویزیون سیاه و سفید را انجام دهند. در واقع طرح فوق مکمل مقاله ها مربوط به نقشه های رادیویی تلویزیون می باشد.

در صورتی که سئوالی درمورد چگونگی عملکرد و عیب یابی تلویزیون مزبور برایتان پیش آمد با دفتر مجله تماس بگیرید. لطفاً "روی پاکت بنویسید" مربوط به نقشه های رادیویی و تلویزیونی.

طراحی مدارهای کنترل از راه دور



ترجمه: غلامحسین اویسی

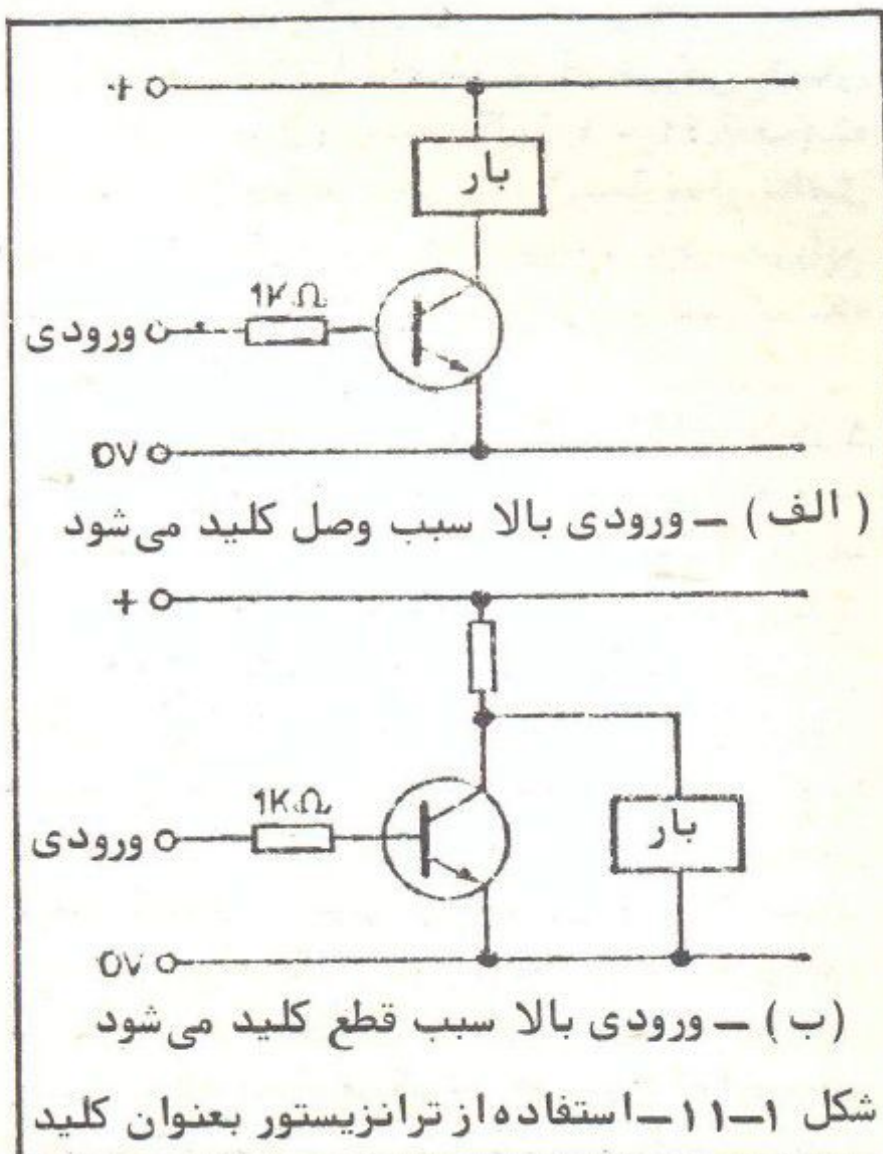
جریان خروجی یک ترانزیستور بستگی به مقدار جریانی دارد که ترانزیستور می‌تواند در حالت هدایت براحته از خود عبور دهد. در شکل (۱-۱۱ الف) تمامی جریان گذرنده از بار ترانزیستور نیز عبور می‌کند. حداکثر جریان مجاز حدود چند صد میلی‌آمپر است؛ اگر ترانزیستور از نوع قدرت پائین (Low Power) باشد. اگر

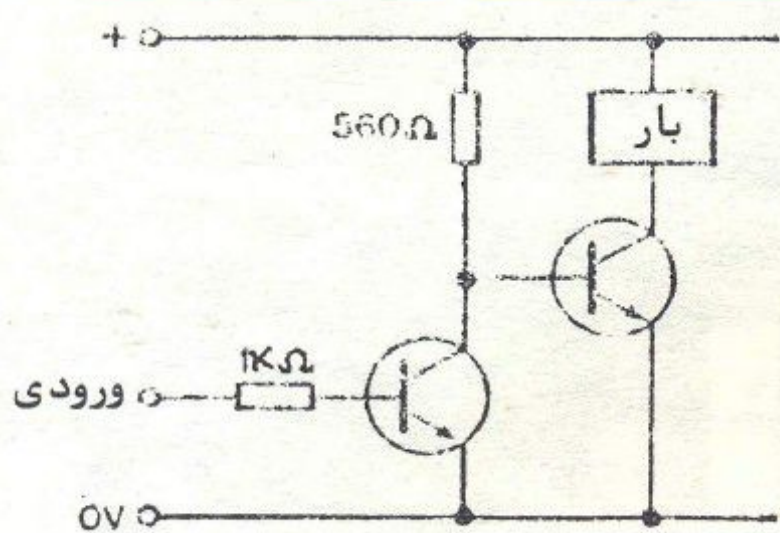
فصل ۱۱- قسمت اول- کلیدهای قدرت

خروجی اکثر گیرنده‌های مدارهای کنترل راه دور که در این سری مقالات بحث شدند، یا از گیت‌های TTL یا از CMOS و یا از کلکتور یک ترانزیستور قدرت پائین (Low Power) می‌آیند. از این خروجی می‌توان مستقیماً استفاده کرد و یا اینکه به یک مدار رمزیاب (decoder) داد. این خروجی می‌تواند یک دیود نورانی (LED) و یا شاید یک لامپ کوچک را روشن کند، ولی نمی‌تواند کاری بیش از این انجام دهد.

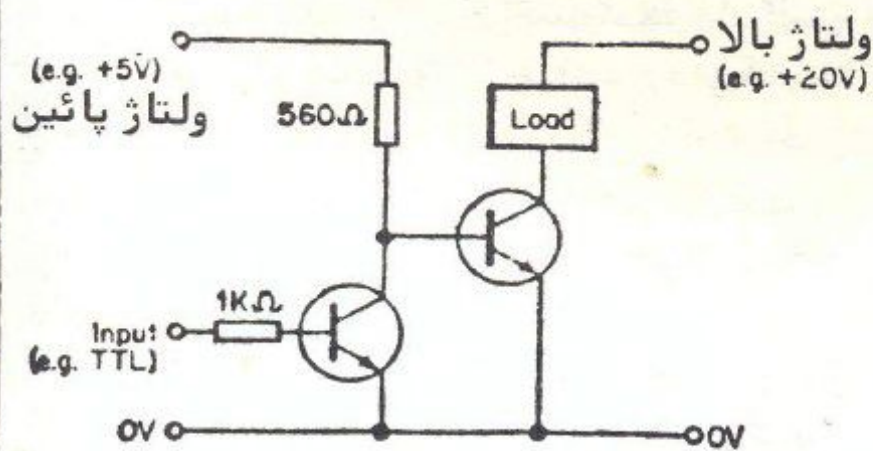
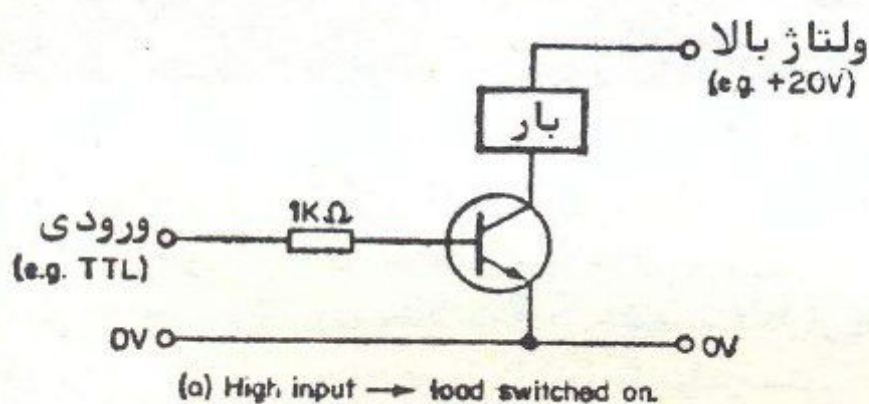
حداکثر جریانهایی که می‌توان از چنین خروجیهایی گرفت، در جدول ۱ مشاهده می‌شود:

منبع	حداکثر جریان (میلی‌آمپر)	ولتاژ کار (ولت)
گیت TTL استاندارد (سری ۷۴)	۱۶	۵
گیت بافر شده TTL استاندارد (مثل ۷۴۴۰)	۵۰	۵
گیت TTL قدرت پائین (سری ۷۴L)	۰/۱۸	۵
گیت TTL شاتکی قدرت پائین (سری ۷۴L)	۰/۳۶	۵
گیت سی - ماس (سری BE)	۴ ۱۱	۵ ۱۰
ترانزیستور قدرت پائین (مثلاً ZTX500)	۵۰۰	۲۵ تا





شکل ۱۱-۲ - کلید ترانزیستوری



شکل ۱۱-۳ - سوچ کردن بار در ولتاژهای بالا

BD131 و از آن ترانزیستور 2N3055 این مقدار ۹۰ وات است. هنگامی که از حداکثر قدرت ترانزیستور استفاده می‌شود، می‌باید ترانزیستور را روی رادیاتور مناسب نصب نمائید. البته چنانچه ترانزیستور بعنوان کلید استفاده می‌شود و مدت زمان قطع آن خیلی بیشتر از مدت زمان وصل‌اش می‌باشد، می‌توان از "رادیاتور" صرف‌نظر نمود. در این حالت حرارتی که در زمان وصل ترانزیستور حاصل شده، فرصت آن را خواهد داشت که در زمان قطع از ترانزیستور دفع شود (بدون نیاز به رادیاتور یا هیت‌سینک).

بار به جریان کمی نیاز داشته باشد، می‌باید یک مقاومت بطور سری با بار (Load) قرار داد تا جریان محدود گردد. اگر به جریانی بیش از چند صد میلی‌آمپر نیاز است، باید ترانزیستوری که کلکتورش قابلیت عمل آن جریان را دارد، در مدار بکار رود. مثلاً "ترانزیستور BD131 تا ۳ آمپر و ترانزیستور 2N3055 تا ۱۵ آمپر جریان تحمل می‌کند.

در مدار شکل (۱-۱۱ الف) وقتی ترانزیستور هدایت می‌کند، جریان از بار می‌گذرد (ورودی بالا).

در مدار شکل (۱-۱۱ ب) وقتی قدرت به بار می‌رسد که ترانزیستور در حالت قطع (خاموش) باشد (ورودی پائین). در اینجا وقتی ترانزیستور هدایت می‌کند تمامی جریان (یا بیشترین مقدار جریان) از ترانزیستور می‌گذرد و مقدار کمی از جریان از بار عبور می‌کند. در واقع در این مدار ترانزیستور در حالت هدایت بار را بایپاس (Bypass) می‌کند. اگر بار یک لامپ باشد، جریانی که از آن، در هنگام هدایت ترانزیستور، خواهد گذشت، آنقدر نخواهد بود که فیلمان بحالت درخشش درآید. بنابراین چنانچه در خروجی سیستم ما مداری شبیه مدار شکل (۱-۱۱ ب) باشد برای اینکه بتواند از خروجی جریان گرفت باید مداری شبیه شکل (۱-۱۱ الف) به خروجی آن اضافه نمود. در اینجا مدار حاصل شبیه مدار شکل (۱۱-۲) خواهد بود. در واقع در این مدار ترانزیستور دوم معکوس‌کننده (Inverter) می‌باشد.

آی - سی‌های تی. تی. ال. TTL با ولتاژ ۵ ولت کار می‌کنند و تاب تحمل ولتاژ بیش از ۶ ولت را ندارند. حال چنانچه در این مدارها بار به ولتاژی بالاتر از ۶ ولت نیاز داشته باشد، باید تغذیه جداگانه‌ای برای آن در نظر گرفت. در این حال مدار شکل (۱۱-۳) حاصل خواهد شد. هر دو طبقه مدار در خط صفر مشترکند. توجه داشته باشید که ولتاژ بار نباید از حداکثر مجاز ولتاژ کلکتور - امیتر ترانزیستور (V_{CE0}) بیشتر گردد. وقتی از ولتاژ بالا در مدار استفاده می‌شود (یا جریان بالا)، حداکثر قدرت ترانزیستور مورد توجه قرار می‌گیرد. در مورد ترانزیستور ZTX300 حداکثر قدرت ۳۰۰ میلی‌وات، در مورد

می باشد که امید است این مورد توجه آنان قرار گرفته باشد).

در این جا اشاره ای به رله (یک بار اندوکتیو) شد. لازم است که همین جا ذکر شود که رله ها می توانند به بارهای سنگین (محتاج به جریانهای بالا) را قدرت بدهند (یا باز و بسته کنند). رله نسبتاً "گران است و در مقایسه با ترانزیستور کند است، ولی برای جریانهای بالا و یا هنگامی که بار توسط جریان متناوب تحریک می شود، ترجیح دارد.

در شکل ۵-۱۱ مدار کامل یک رله کنترل شده توسط انرژی اولتراسونیک نشان داده شده است. رله را می توان برای کنترل روشنائی اطاق یا سویچ کردن هر وسیله برقی نظیر رادیو، پنکه یا پروژکتور فیلم بکار برد.

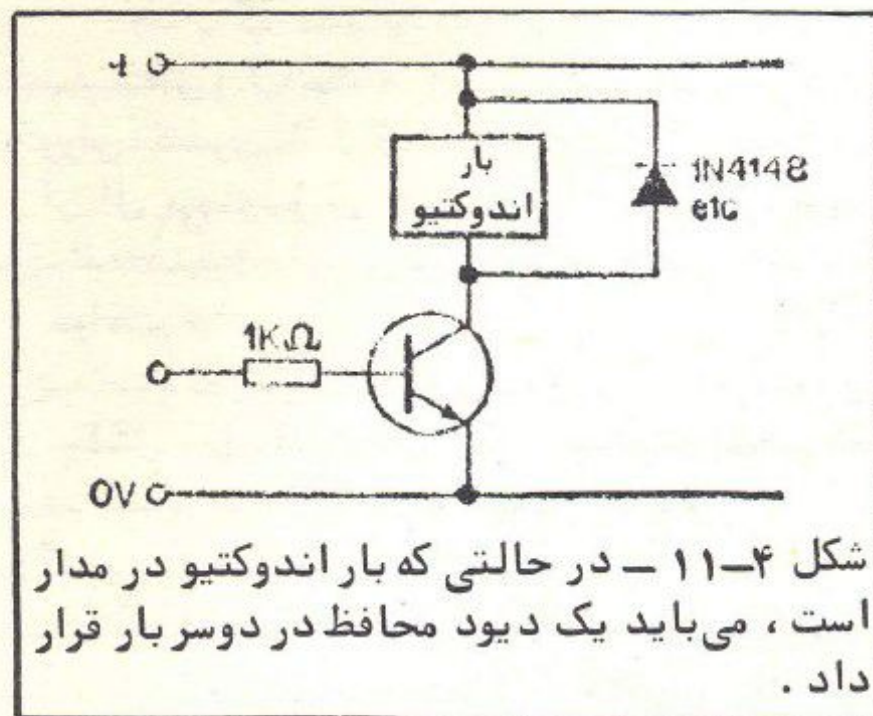
توسط یک فلیپ فلاپ (آی - سی ۴۰۲۷)، می توان رله را باز و بسته کرد (فرمان داد). با انتخاب رله مناسب می توان با یک مدار قدرت وسیله ای را وصل و درعین حال قدرت وسیله دیگری را قطع نمود. مثلاً می توان کاری کرد که وقتی در حال صحبت کردن با تلفن هستند، صدای رادیو قطع شود (خاموش شود). انتخاب رله به جریانی که از کنتاکتهای آن خواهد گذشت، بستگی دارد. اندازه کوچک رله سبب شده است که در مدارهای کنترل راه دور بکار رود، همچنین آن را بر روی فیبر مدار چاپی سوار می کنند. یک مزیت دیگری که مدار شکل ۴-۱۱ دارد، اینست که رله مستقیماً "از گیت تی - تی - ال" فرمان می گیرد.

کنترل سرعت موتور

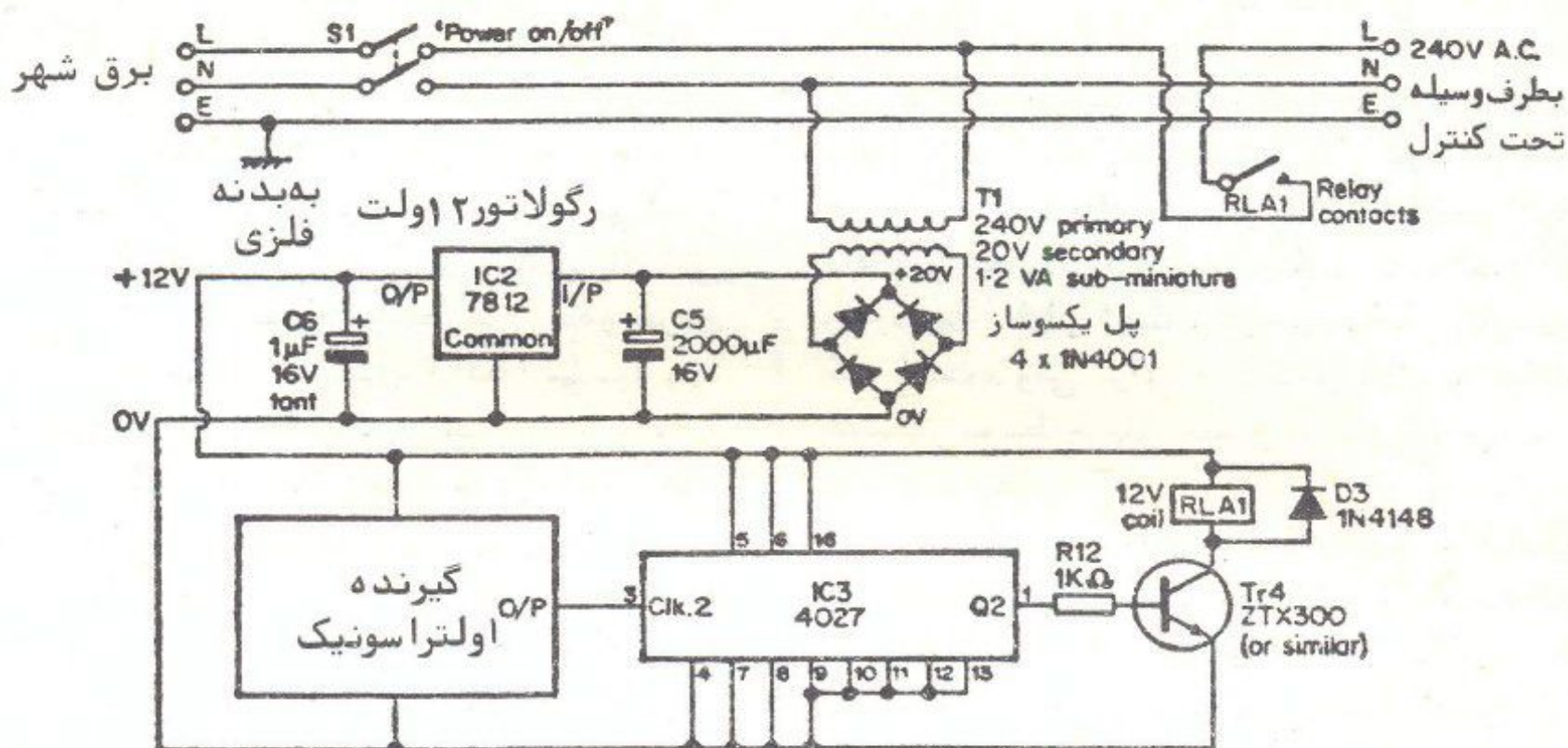
تابحال در مسائل کنترل توجه ما به این بود که وسیله ای را خاموش یا روشن کنیم. این نوع کنترل برای بسیاری موارد کافی نیست. مثلاً اگر بخواهیم یک قایق مدل یا اتومبیل مدل را کنترل کنیم، می باید سرعت آن را تحت کنترل داشته باشیم و بتوانیم بطور پیوسته سرعت را تغییر دهیم. در این حالت می خواهیم کمیت پیوسته ای را کنترل کنیم. مثلاً "سرعت برف پاک کن را می توانید توسط پتانسیومتری بطور پیوسته تغییر دهید. در اینجا پتانسیومتر حالات بسیار مختلفی را می تواند اختیار کند. می توان به این حالات مختلف اعدادی نسبت داد. این اعداد

درمورد بارهای سلفی یا اندوکتیو (Inductive) نظیر موتورها، زنگها، رله ها و بازرها، عمل کلیدزنی (سویچینگ) باید با ملاحظاتی انجام گیرد. در این مواقع جریان از یک یا چند سیم پیچ الکترومغناطیس عبور می کند. وقتی جریان قطع می شود، این قطع ناگهانی جریان سبب ایجاد میدان مغناطیسی شده و نیروی محرکه ای (emf) در سیم پیچها القاء می شود (به محث میدانهای الکتریکی و مغناطیسی که در درسهای دیگری که قبلاً در مجله آمده، رجوع کنید). مقدار این نیروی الکتروموتوری (محرکه) می تواند به دهها ولت برسد (حتی اگر تغذیه کمتر از ۱۰ ولت باشد). این نیروی محرکه سبب ایجاد جریانی می شود که از سیم پیچها و نیز از ترانزیستورها یا آی - سی ها عبور خواهد کرد و بالطبع باعث صدمه زدن به این قسمتهای مدار می گردد. با توجه به این موضوع که این جریان القائی همیشه درخلاف جریان منبع تغذیه مدار می باشد، خسارت وارده از آن به مدار در یک لحظه کوتاه بسیار زیاد خواهد بود.

برای حفاظت مدار در مقابل چنین واقعه ای یک دیود در دوسر هر بار سلفی (اندوکتیو) قرار داده می شود (شکل ۴-۱۱). این دیود در وقتی که جریان معکوس می شود، هدایت کرده و آن را از خود عبور می دهد. بدین ترتیب با یک دیود ساده از خسارت عمده ای که به مدار وارد خواهد شد، جلوگیری شده است.



(اتصال دیود به دوسر یک بار اندوکتیو مثل رله در مدارها اغلب سؤال بسیاری از خوانندگان



شکل ۵-۱۱ - مدارى كه رله آن با سيگنالهاى اولتراسونيك فرمان مى گيرد .

داشت . ضعف اين روش در اينست كه در همه اعمال پيوسته احتياج به "سرومكانيزم" (Servo mechanism) دارد و ساخت اين سيستم احتياج به مهارت دارد و كار مبتديان نيست . سرومكانيزم هاى حاضرى در بازار هم گران هستند . در مدارهائى از اين نوع آى - سى NE544 معمولاً استفاده مى شود كه مخصوص ديكوډ كردن (آشكار سازى) علائم خطى دييجيتالى طرح شده است .

۲- يك عدد بايسنرى (دودوعى) مقدار پيوسته اى (آنالوگ) را مشخص مى كند . در اين روش يك سري پالس كد شده (بهر مزد را آورده شده) ارسال مى شود (در فصل دهم اين روش توضيح داده شد) . اين روش را بطور مفصل توضيح خواهيم داد .

۳- مقدار آنالوگ مورد نظر ارسال نمى شود و بجائش مدار گيرنده را طوري فرمان مى دهيم كه در يك مرحله افزايش يا كاهشى در كميتى انجام گيرد . بعبارت ديگر دو فرمان " افزايش سرعت " يا " كاهش سرعت " امكان پذير است . فرمانها آنقدر تكرر مى شوند تا آنكه به سرعت دلخواه برسيم .

ادامه دارد...

پيوسته نيستند كه البته اين نمى تواند دليلى بر پيوسته نبودن كنترل باشد ، بلكه در واقع حالات كنترل را كدبندي كرده ايم . بطوركلى سرعت و يا هر كميت پيوسته اى مى تواند بصورت يكي از سه روش زير بعنوان سيگنال كنترل بكار آيد :

۱- طول پالس يك مقدار پيوسته را مشخص مى كند . مثلاً ، هرچه طول پالس بيشتر باشد ، سرعت نيز بيشتر خواهد بود . يك سري پالس با طولهاى متفاوت مى تواند براى ارسال فرمانها بمنظور كنترل سرعت موتور و تنظيم سكان و بالكهائى يك هواپيماى مدل بكار رود . اين سيستم كاربردهاى وسيع دارد و به " كنترل خطى دييجيتالى " (Digital Proportional Control) معروف است ، زيرا در اين روش براى كنترل كميات پيوسته از يك سري پالس (رقم يا عدد) با طولهاى مختلف استفاده مى شود .

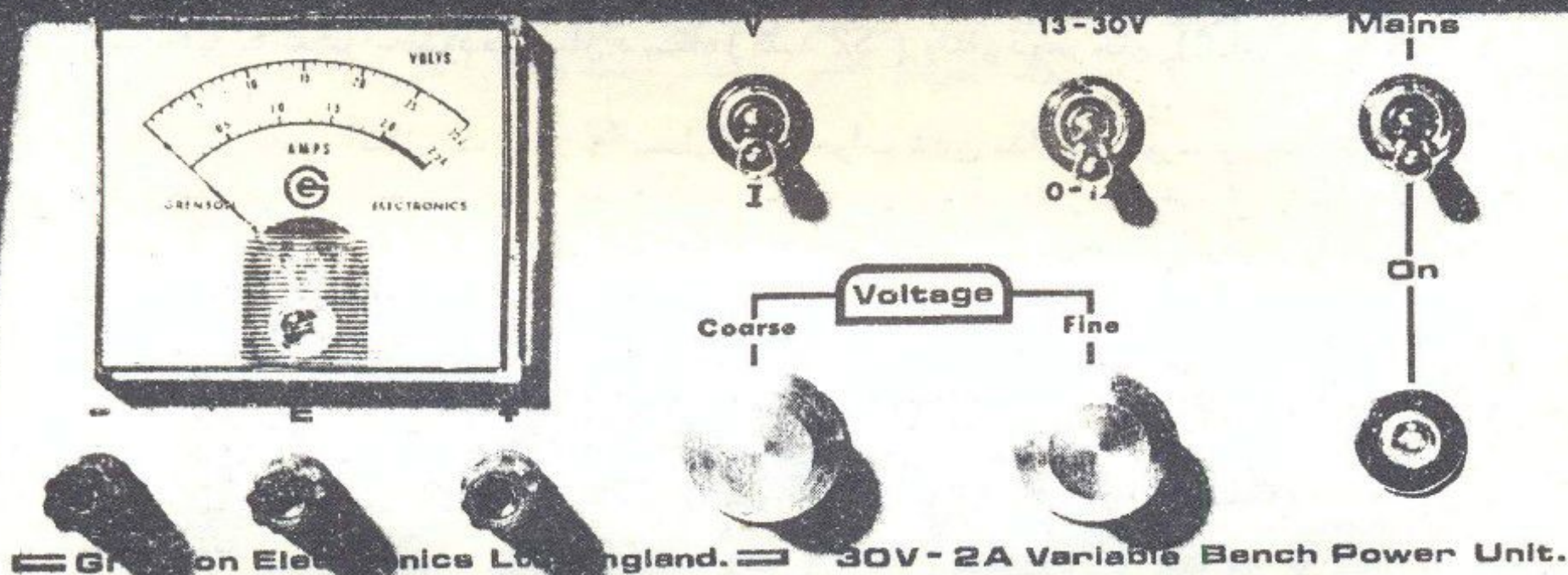
در اين روش همچنين مى توان اعمال دو وضعيتى را نيز انجام داد . مثلاً " براى خاموش و روشن كردن موتور و يا بزمين نشاندين هواپيما ، مى توان از يك پالس با طول معين و مشخص استفاده كرد .

با اين روش مى توان كنترل پيوسته اى روى كميات مختلف (مثلاً در هواپيماهاى مدل)

خود کفائی صنعتی

عملی در این صفحات سعی خواهد شد که مطالب
تئوری و آمورش‌های نیز گنجانده شود امید است چاپ
این سری مقالات و مدارات راه‌گشایی باشد برای
رسیدن به خود کفائی صنعتی کشور جمهوری اسلامی
ایران.

همانطور که در شماره خرداد ماه توضیح داده
شد از این پس شاهد صفحه خود کفائی صنعتی
خواهید بود.
نکته قابل ذکر اینست که در کنار چاپ مدارات



منبع تغذیه DC

قسمت دوم

Practical Electronics February 1982

ترجمه: فرامرز علیزاده

طرز ساخت و مونتاژ مدار

طبق شکل می‌توانید عناصر روی فیبر را مونتاژ نمائید. البته تصور نمی‌رود که شرح کامل
طرز نصب عناصر روی فیبر لزومی داشته باشد، فقط نکات مهمی را که می‌بایستی در هنگام
مونتاژ رعایت کند در ذیل شرح می‌دهیم:

۱- مقاومت‌های سیمی می‌بایستی با فاصله یک سانتیمتر از فیبر نصب شوند بخصوص مقاومت
R20

۲- متر دستگاه را برای جلوگیری از شکستن و خراب شدن در آخر کار نصب کنید.

۳- پتانسیومترهای VR1 و VR7 و کلید S2b و S3 را با سیم به صورت سری به یکدیگر وصل کرده
و همگی را به طور افقی در پشت جعبه دستگاه نصب نمائید.

۴- پتانسیومترهای VR1 و VR7 می‌بایستی مانند رئوس‌ها به یکدیگر متصل شوند به طوری که اگر
آنها را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانیم سبب افزایش مقدار مقاومت شوند.

۵- توجه داشته باشید که پس از نصب انتهای دو سر VR1 و VR7 و S2b و S3 به سوکت‌های

خروجی چون این سیم‌ها حاوی قدرت و جهت هستند می‌بایستی به یکدیگر نزدیک شوند
۶- ترانزیستورهای TR3 و TR4 می‌بایستی روی هیت سینک مناسب عایق‌بندی و نصب شوند

و سیم‌های سه‌گانه هر ترانزیستور به فیبر مدار چایی متصل گردد.

ماهنامه علم الکترونیک — مهر ۶۴ شماره ۷

۷- خازن C1 را به دلیل بزرگ بودن به پشت جعبه دستگاه متصل نمائید .
 ۸- قطب مثبت خازن C1 می بایستی به نقطه D و قطب منفی آن به نقطه A متصل گردد .
 ۹- به هنگام نصب میتر سمت مثبت میتر می بایستی به کلید S3 متصل گردد .
 باتوجه به اینکه کلیه اتصالات این مدار دارای امپدانس کمی هستند ، بنابراین یک اشتباه باعث از بین رفتن عناصر مدار و سوختن فیبر مدار چاپی می شود . نتیجتاً " قبل از روشن کردن دستگاه از مونتاژ خود اطمینان حاصل نمائید .

نکته بسیار مهم

با استفاده از مدار دستگاه تغذیه AC که در شماره قبل توضیح داده شد ، می توانید مدار تغذیه را چک کنید . ابتدا برای جلوگیری از وارد آمدن خسارت به دستگاه یک ولتاژ AC خیلی کم به ورودی برق دستگاه اعمال کنید .

اینک از ولتاژ دو سر خازن C1 و صحیح بودن پلاریته آن اطمینان حاصل نمائید و سپس ببینید آیا با تغییر محدوده ولتاژ دستگاه (کلید S2) ولتاژ دوسر خازن C1 افزایش یا کاهش می یابد .

این کار یعنی اعمال یک ولتاژ AC بسیار کم از خراب شدن مدار در صورت وجود اتصال و یا اشکال جلوگیری می کند (به مدار تغذیه AC در شماره مردادماه ۶۴ رجوع شود) . ولتاژ متناوب ورودی را افزایش دهید تا خروجی تثبیت شده ۳ ولت شود . در این حالت اگر VR1 را در حالت تقریباً " وسط قرار دهید خروجی بین ۶ تا ۹ ولت نشان می دهد .

(اگر منبع تغذیه AC متغیر در اختیار ندارید ، می توانید ایندا جریان آمیتر ترانزیستورهای TR3 و TR4 را با قطع پایه آمیتر قطع کنید و سپس دستگاه را به برق شهر (۲۲۰ ولت) متصل نمائید . و دستگاه را چک کنید) .

بعد از اتمام این کار حال ولتاژ AC را ورودی را تا ۲۴۰ ولت افزایش دهید و دستگاه را امتحان کنید .

تنظیمات دستگاه

تنظیم ولتاژ در محدوده ولتاژ پایین (ولت ۱۳-۲/۵)

با ولتاژ ۲۴۰ ولت در ورودی دستگاه در پایه ۵ آ - سی ۷۲۳ ، ۲/۵ ولت ظاهر خواهد شد . پتانسیومتر VR1 و VR7 را در جهت خلاف عقربه های ساعت بچرخانید تا ولتاژ خروجی به ۲/۵ ولت برسد . VR1 و VR7 را به حداکثر مقدار خود برسانید و سپس VR3 را طوری میزان کنید تا ۱۳ ولت در خروجی ظاهر گردد .

تنظیم محدود ولتاژ بالا (ولت ۱۲-۳۰)

پتانسیومترهای VR1 و VR7 را به حداقل کاهش دهید و کلید S2 را در حالت محدوده ولتاژ بالا قرار دهید VR2 را برای ۱۲/۵ ولت خروجی میزان کنید و سپس VR1 را و VR7 را در حداکثر مقدار قرار دهید تا ولتاژ خروجی به ۳۱ یا حداقل ۳۰ ولت برسد .

اندازه گیری جریان

برای تنظیم جریان مدار به یک مقاومت متغیر ۳۰ اهم (۲ آمپر) نیاز دارید . این مقاومت متغیر را بوسیله یک آمپر متر دقیق ۳ تا ۵ آمپری به خروجی دستگاه وصل نمائید و خروجی آن را برای ۱۲ ولت تنظیم نمائید . پتانسیومتر VR4 را در جهت حرکت عقربه های ساعت تا انتها بچرخانید و سپس مقاومت بار را طوری تنظیم کنید که آمپر متر جریان خروجی را حدود ۲/۴ آمپر نشان دهد .

VR4 را در جهت عکس عقربه های ساعت بچرخانید تا جریان کاهش یابد . با افزایش مقدار بار خروجی ، ولتاژ و جریان می بایستی کاهش یافته و در خروجی کمتر از ۳ ولت ، جریان در حدود ۵/۵ آمپر خواهد بود (قبلاً " در این مورد توضیح داده شده است) با قرار دادن ۴

مقاومت سیمی که مجموعاً ۴ اهم مقاومت را بوجود می‌آورند و ۵ وات توان خواهند داشت، می‌توانید در خروجی دستگاه با افزایش ولتاژ خروجی، جریان را افزایش داده و در ولتاژ ۹/۶ ولت ۲/۴ آمپر جریان خواهید داشته باشید

VR4 را در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا جریان کاهش یابد. مقاومت را در این حالت متناوباً اتصال کوتاه نمائید. در هنگام اتصال کوتاه مقدار جریان می‌بایستی ۵/۵ آمپر باشد.

تنظیم ولتاژ

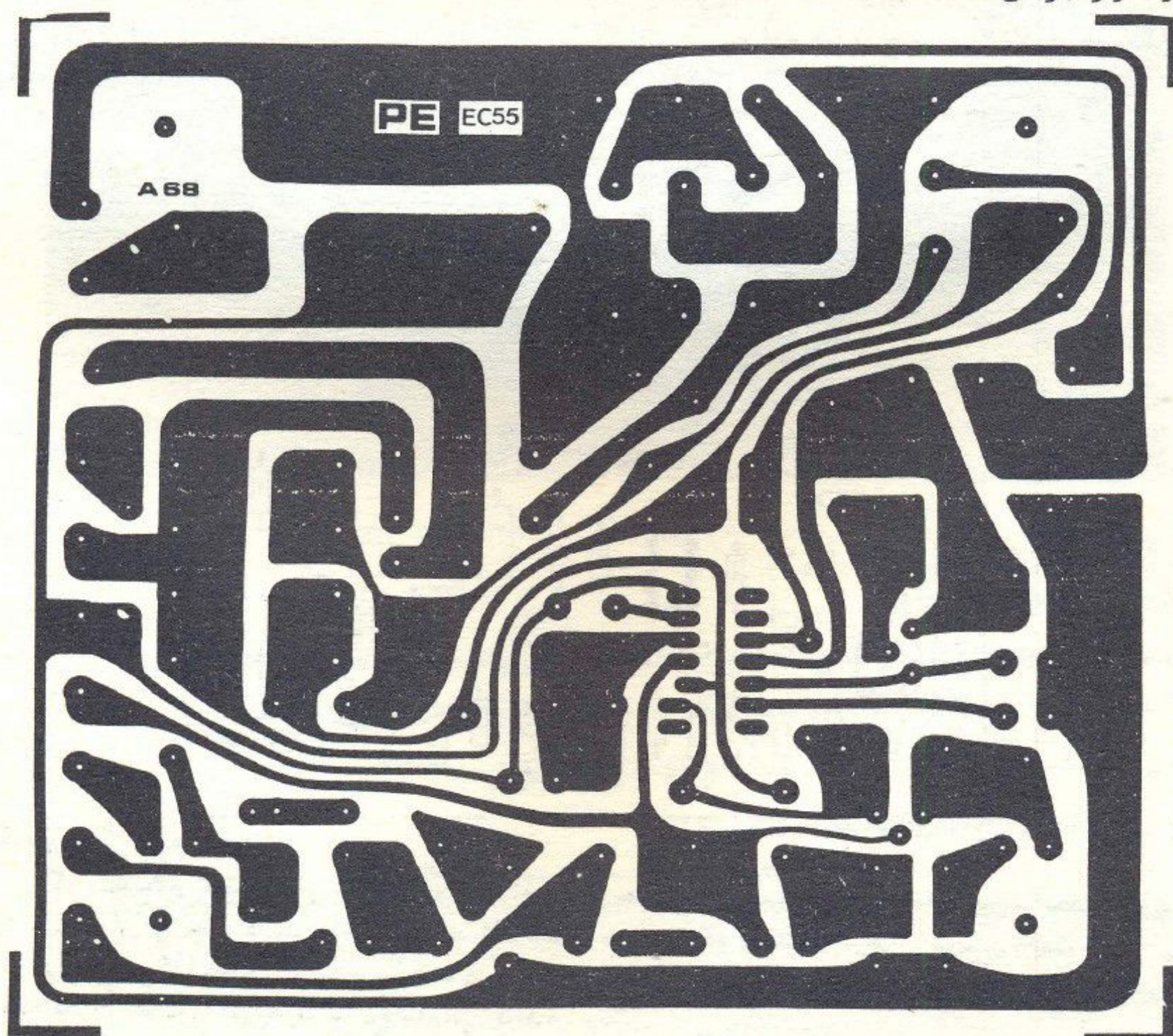
در هنگام خاموش بودن دستگاه، عقربه میتر را روی صفر میزان کنید. سپس با یک ولت‌متر دقیق که در خروجی دستگاه نصب می‌کنید ولتاژ را به ۳۰ ولت برسانید. اینک پتانسیومتر VR6 را طوری تنظیم کنید که میتر دستگاه ولتاژ ۳۰ ولت نمایش دهد.

تنظیم جریان

یک مقاومت و آمپر متر را به‌طور سری در خروجی دستگاه قرار دهید و با تغییر مقاومت و یا ولتاژ خروجی دقیقاً ۲ آمپر روی آمپر متر ظاهر نمائید. اینک VR5 را طوری تنظیم کنید که میتر دستگاه ۲ آمپر را نشان دهد.

عیب‌یابی مدار

۱- در صورت عدم کار دستگاه، اشکال یا در قسمت تغذیه مدار است و یا در بخش کنترل ولتاژ و جریان.



اشکالات فنی ناشی از مدار تغذیه یا باعث سوختن فیوز می شود و یا اصلاً "ولتاژ خروجی تغذیه را به وجود نمی آورد".

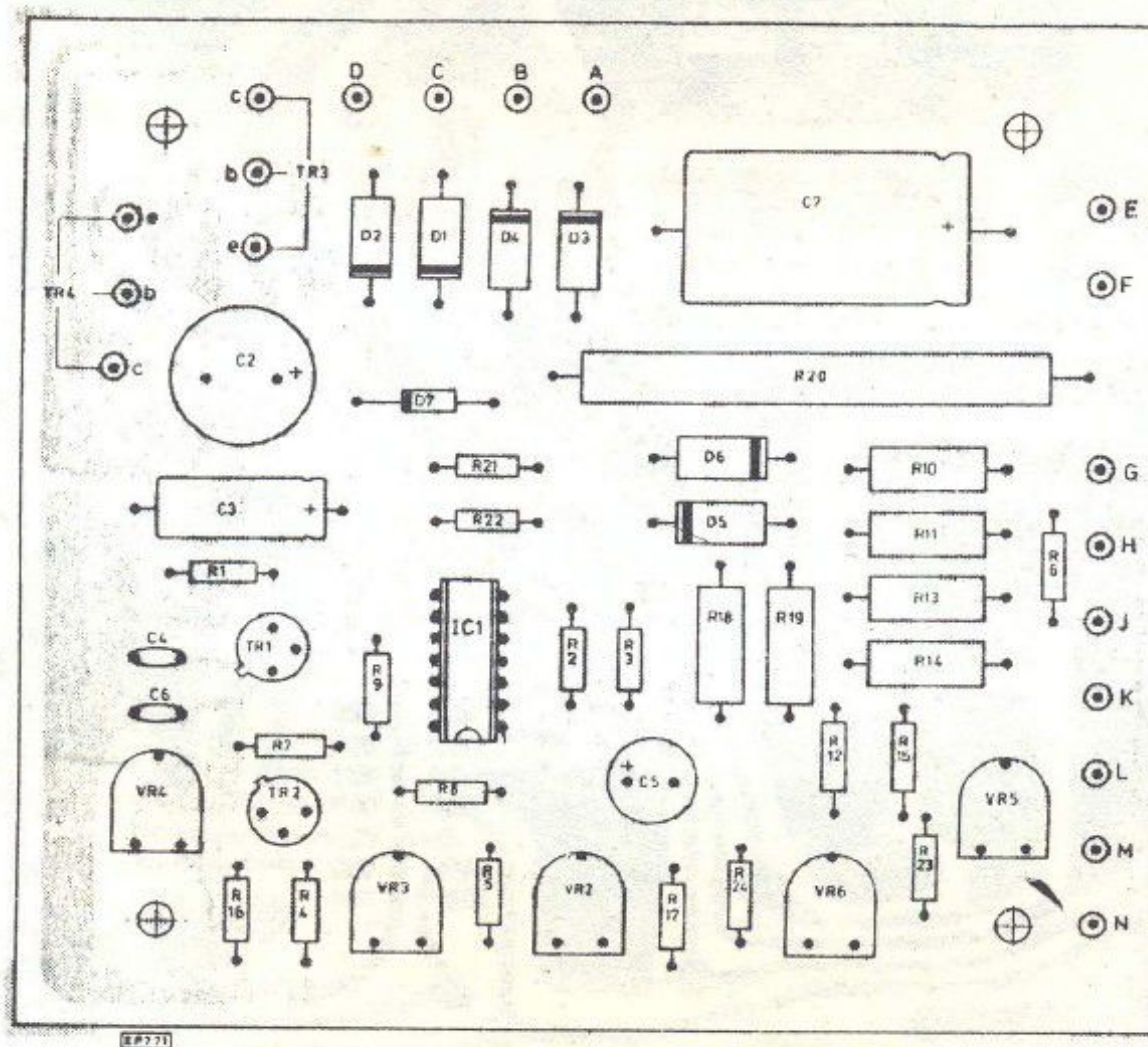
در این حالت ابتدا ولتاژ دوسر خازن C1 را چک کنید، زیرا ولتاژ دوسر خازن C1 در حالت محدوده ولتاژ پائین می بایستی ۲۰ ولت باشد.

۲- در صورت عدم خروجی و یا زیاد بودن ولتاژ خروجی دستگاه (بیش از ۳۰ ولت) ولتاژ بین کلکتور و امیتر ترانزیستورهای TR3 و TR4 را چک کنید. این ولتاژ می بایستی ۲۰ ولت و یا بین ۱ تا ۲ ولت باشد. در هر دو صورت اشکال در قسمت کنترل ولتاژ و جریان است.

۳- اگر ولتاژ خروجی بیش از اندازه است، بیس ترانزیستورهای TR3 و TR4 را قطع کنید. در صورت اینکه اشکال از قسمت کنترل باشد، ولتاژ خروجی به صفر می رسد. بیس ترانزیستور را وصل کنید و به چک کردن فیبر مدار چاپی و عناصر آن بپردازید.

۴- ابتدا پایه ۶ آی - سی ۷۲۳ را چک کنید و ببینید آیا ۷ ولت است یا نه؟ پایه ۵ را نیز چک کنید و ببینید آیا ۲/۵ ولت است یا نه؟ در پایه ۴ نیز ولتاژ می بایستی ۲/۵ ولت باشد.

۵- اگر ولتاژ پایه ۴ بیشتر از ولتاژ پایه ۵ باشد، خروجی کم خواهد بود و برعکس (به عبارت دیگر اگر ولتاژ پایه ۵ از ۴ بیشتر باشد، خروجی زیاد خواهد بود) البته این موضوع در صورتی صحت دارد که قسمت های دیگر مدار سالم باشد. اگر اختلاف ولتاژ پایه های ۴ و ۵ بر خلاف مقدار خروجی است یعنی ولتاژ پایه ۴ از ۵ بیشتر است، ولی ولتاژ خروجی کم است در این حالت می توانید مقاومت های R8، R9، TR2، R6 و R7 و اطراف پایه ۲ و ۳ آی - سی ۷۲۳ را چک نمایید.

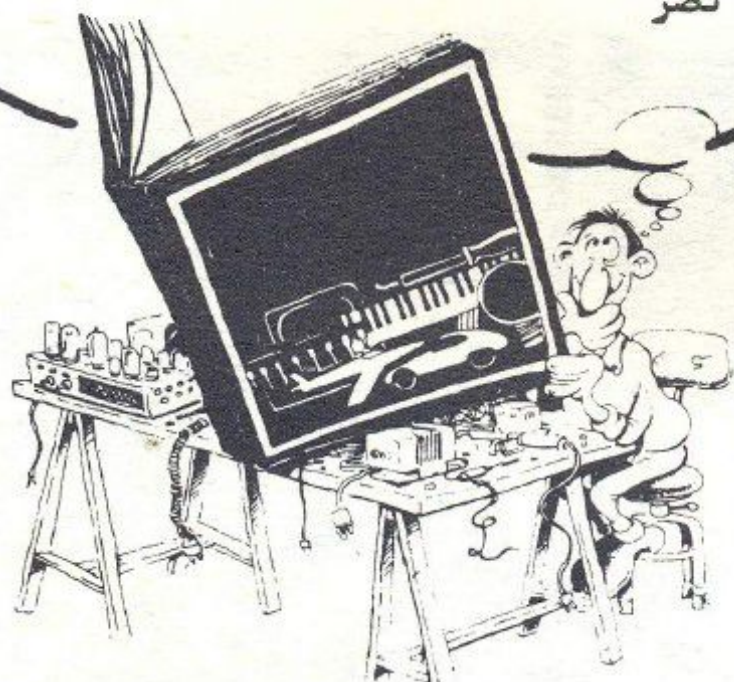


نکته و تذکر مهم

اگر به هنگام اتصال بار به دستگاه انحراف و یا حرکتی در میتر بوجود آمد، می توانید خازن C4 و C6 و C7 را چک کنید، زیرا این مسئله نشان می دهد که دستگاه در حال نوسان است. در صورتی که اشکالی از نظر ساخت و مونتاژ این مدار برای شما پیش آمد، می توانید با دفتر مجله کتبا تماس بگیرید تا پاسخ مقتضی داده شود.

پاسخ به پرسشهای فنی خوانندگان

غلامحسین اویسی
افشین نصر



۳- قبلًا در مجله بخش "دایره المعارف مدارهای الکترونیک" چندین مدار تقویت کننده چاپ شده است.

* اصفهان - محمود امامیان

- آی-سی ۷۸۰۶ رگولاتور ولتاژ ۶ ولت می باشد. درباره آی سی های سری 78XX تاکنون بسیار در مجله بحث به میان آمده است. حداکثر جریان خروجی آی-سی ۷۸۰۶ برابر ۱/۵ آمپر است. می توانید خودتان چنین منبع تغذیه ای طرح کنید. بدین صورت که پس از کاهش ولتاژ (توسط ترانس) به حدود ۸ ولت متناوب و یکسو سازی آن این آی-سی (سه پایه دارد) را در مدار قرار دهید. برای راهنمایی می توانید به مدارهای منبع تغذیه که تحت عنوان "دایره المعارف مدارهای الکترونیک" (شماره مهرماه ۶۲) به چاپ رسیده است مراجعه نمایید.

خواهشمند است در ارسال نامه ها نکات زیر را رعایت کنید:

- ۱- در هر نامه فقط دو سؤال مطرح کنید.
- ۲- اسم و آدرس خود را علاوه بر پاکت، روی نامه هم بنویسید.
- ۳- روی پاکت فیسد بفرمائید مربوط به "صفحه پاسخ به پرسشهای فنی"
- ۴- سؤالات نظرات و پیشنهادات خود را خوانا و بدون خط خوردگی بنویسید.

* بوشهر - کمال حسینی

۱- می توانید با احتیاط ابتدا با هویه قلع پایه را ذوب کرده و سپس با یک لوله خودکار به محل قلع بدمید تا قلعه ها از محل دور شوند

۲- در مورد تقویت کننده های کلاس A - B و C قبلًا در شماره دیماه ۶۲ در قسمت "الکترونیک عمومی" بحث شده که می توانید به آن رجوع کنید.

۳- معادل ترانزیستور C2026 (سیلیکونی - نوع منفی) ترانزیستورهای BFW99 - 67 - BFT66 - BFS55، می باشد.

* خمین - مهران افسری

"لطفاً" به سؤوال های نعیم دیناروند توجه فرمائید.

* خرم دره - رحیم گلی

۱- ضد هوایی های موجود می توانند به طور اتوماتیک هم عمل کنند که نتیجتاً منظور شما حاصل می شود. البته این به شرطی است که شیئی در برد و در دید ضد هوایی باشد

۲- DSB باند نیست بلکه شیوه

مدولاسیون است.

* قائم شهر - احمد اسماعیلی

۱- محل اتصال تفنگ به مدار "تی - وی گیم" در نقشه مدار "تی - وی گیم" مشخص شده است پایه های آی-سی محل مشخصی برای این اتصال دارد.

۲- وات ترانس به توان اینورتر بستگی دارد نه ولتاژهای ورودی و خروجی آن.

* تهران - شاپور محلی

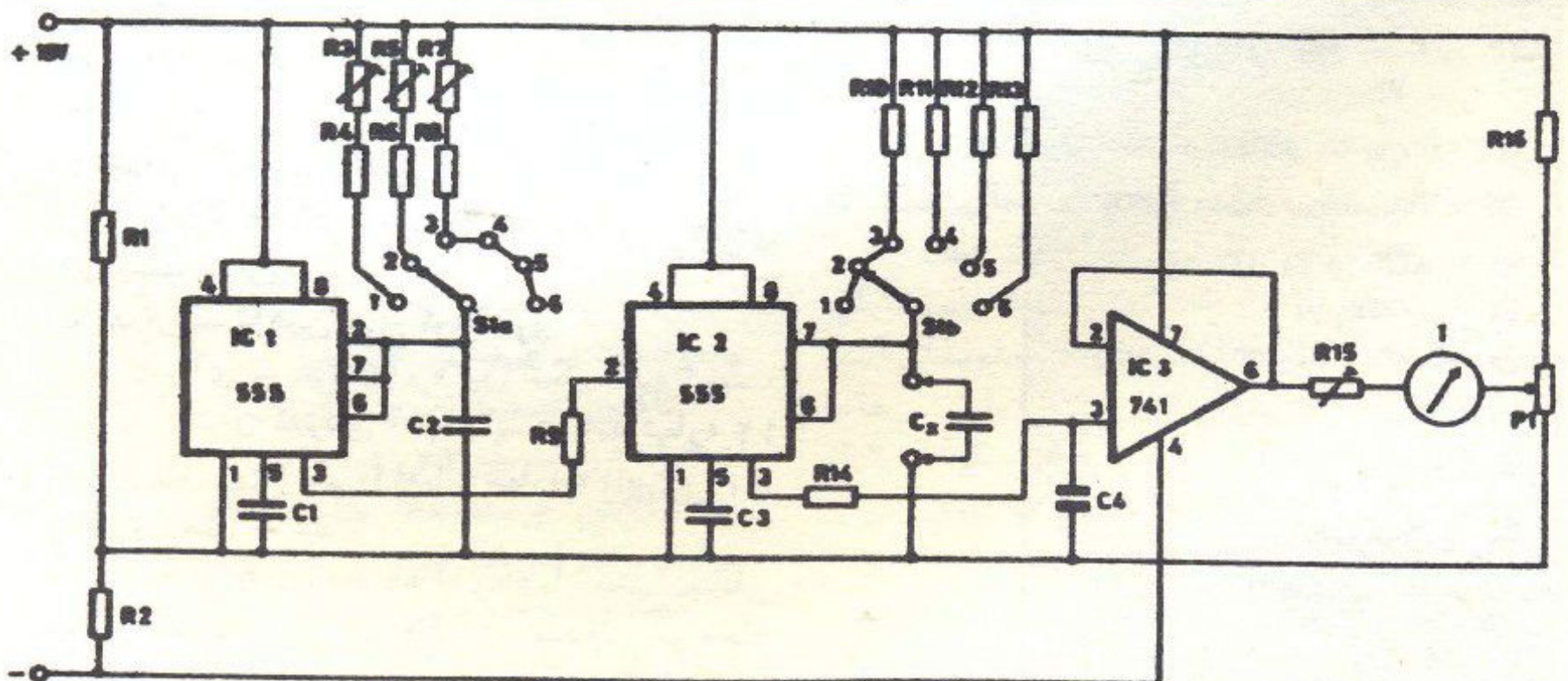
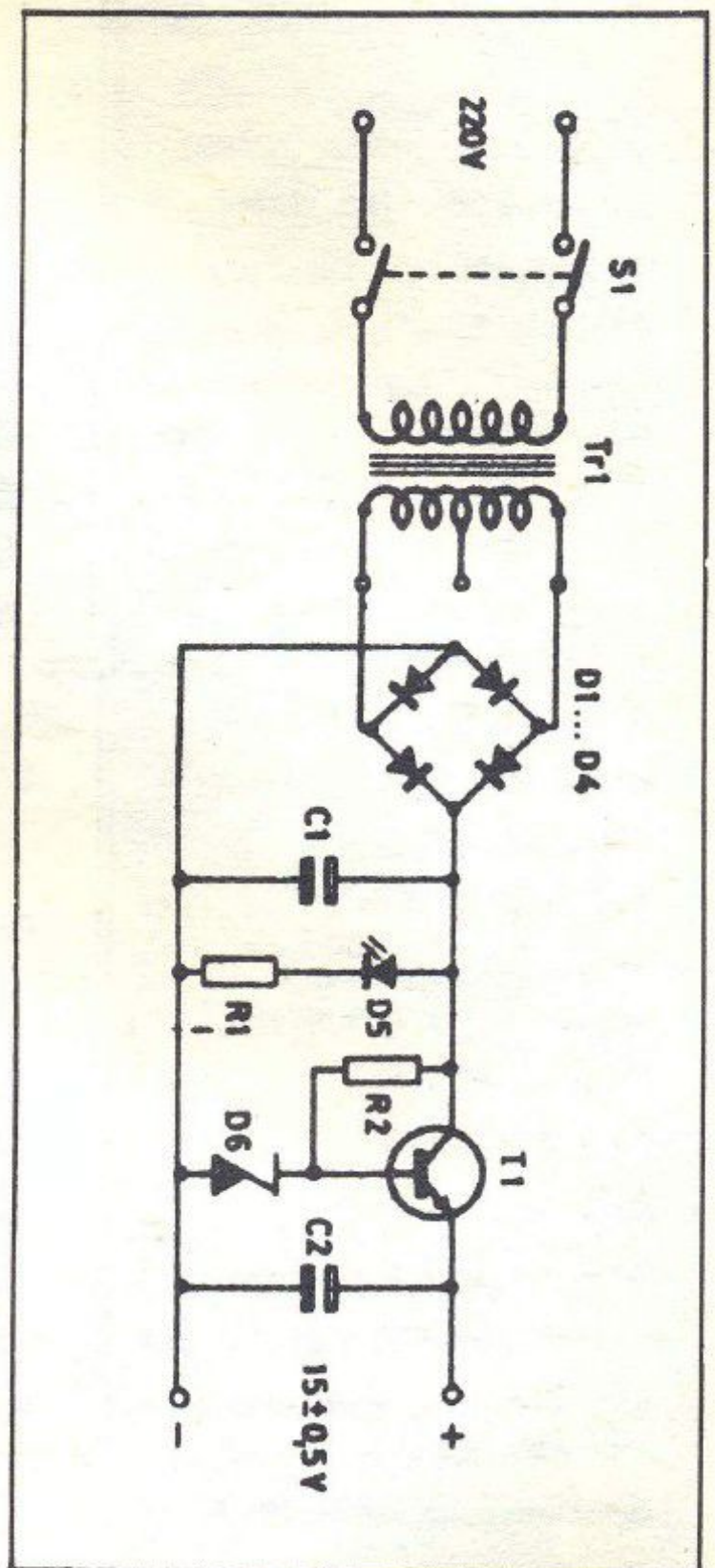
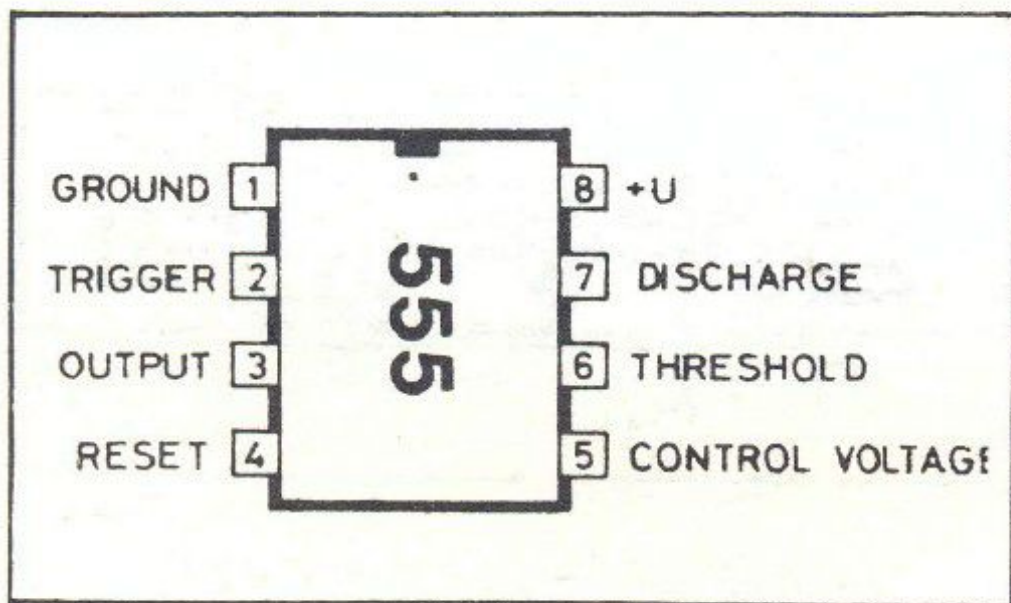
۱- طرح ارسالی شما درهمین جا به چاپ

می‌رسد.

این مدار یک خازن سنج است که دارای ردیفهای ۱۰۰ پیکو - ۱ نانو - ۱۰ نانو - ۱۰۰ نانو و یک میکروفاراد می‌باشد. در طرح از دو آی - سی معروف ۷۴۱ (آپ - امپ) و ۵۵۵ (تایمر) استفاده شده. طرح فیبر مدار چاپی نیز به چاپ رسیده است. برای تغذیه این مدار نیز طرحی ارائه شده است.

۲- در طرح نامبرده از فتو ترانزیستور باید استفاده کنید.

۳- طرح اکوالکترونیک و کلیه متعلقات آن از طرف موسسه ایران کیت "بصورت آماده" تهیه شده که برای تهیه آن و دریافت پاسخ پرسشهای خود می‌توانید خودتان با این موسسه مکاتبه کنید.



لیست قطعات لازم

IC1 = IC2 = NE 555
(LM 555, SE 555)

IC3 = LM 741 (μ A 741)

P1 = 1 k lin R1 = 4k7

R2 = 470 E R3 = 1k trimer

R4 = 1k R5 = 10k trimer

R6 = 10k R7 = 47k trimer

R8 = 82k R9 = 10k

R10 = 1M, 1%

R11 = 100k, 1%

R12 = 10k, 1%

R13 = 1k, 1%

R14 = 33k

R15 = 25k trimer

R16 = 1k

● Svi otpornici snage
disiparije 1/8 ili 1/4 W

C1 = 10 nF

C2 = 220 nF/5%

C3 = 10 nF

C4 = 3,3 μ F/10 V tantal

I = indikator IDR 0105 250 μ A

S1 = dvostruki preklopnik sa
šest položaja

● aluminijaska kutija TIP A3

● ispravljač

Tr1 = trafo 220 V/15 V-50 mA
(2 x 7,5 V)

D1...D4 = 1N 4001

D5 = svijetleća dioda (LED)

D6 = BZX 15 ili BZX 16

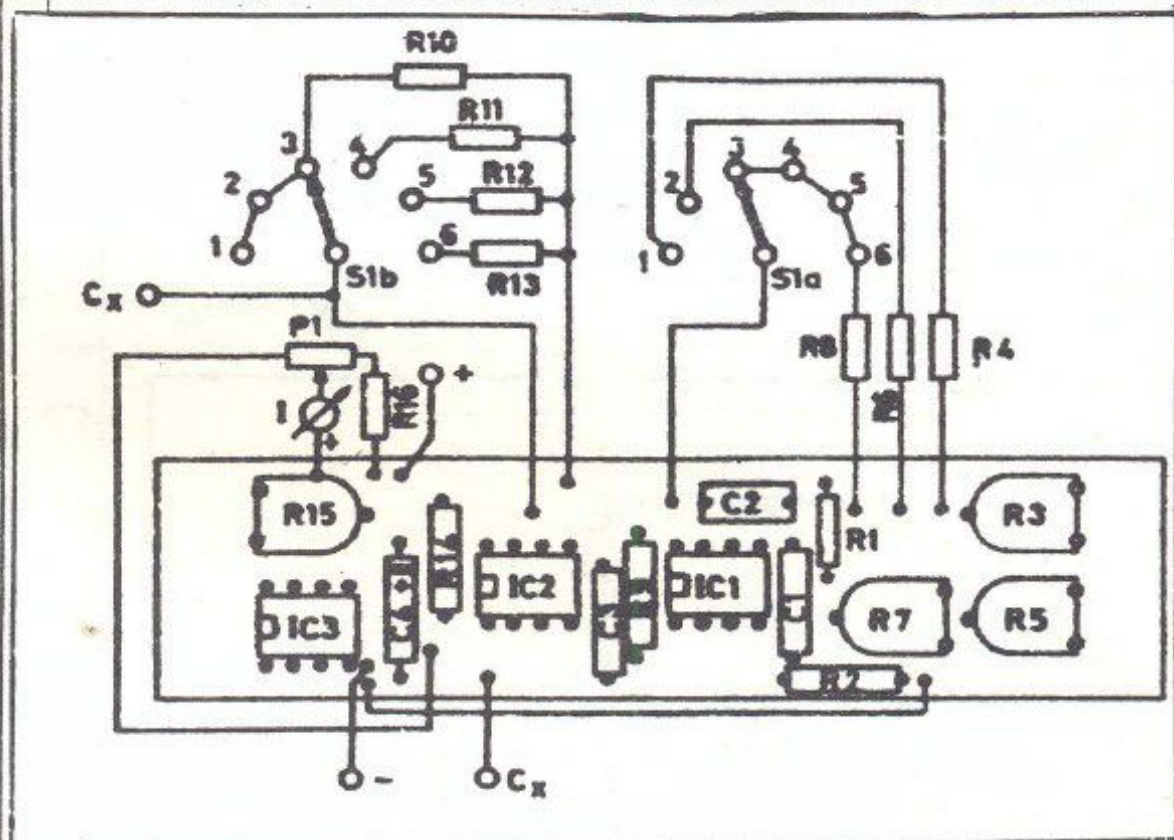
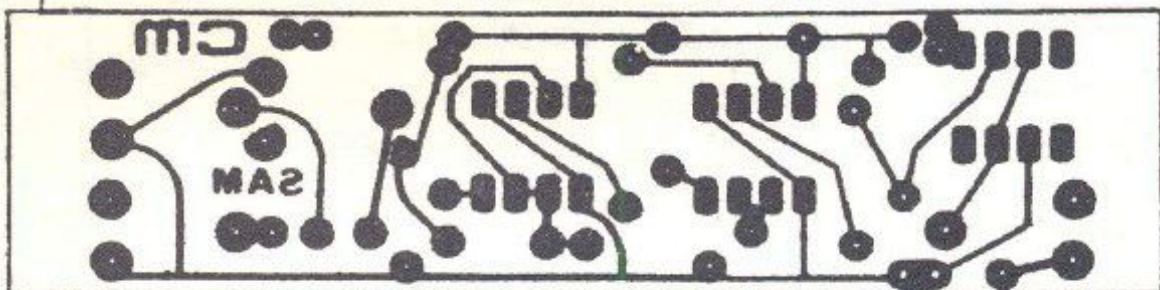
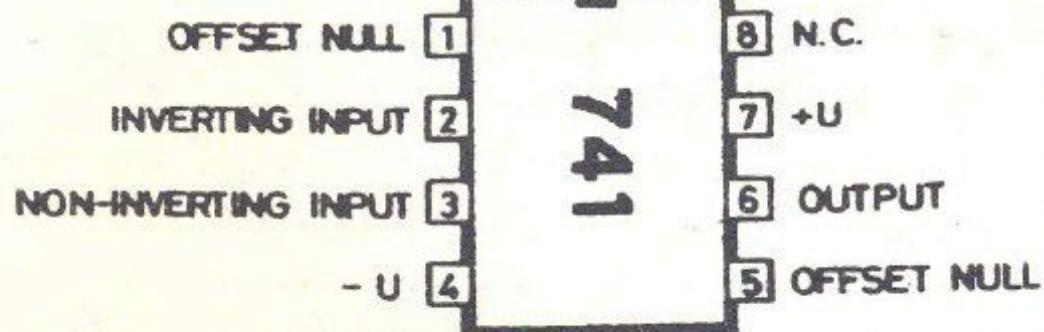
T1 = BC 107
(ili BC 108, BC 109, BC 182)

R1 = 2k2

R2 = 820 E

C1 = 220 μ F/25 V

C2 = 10 μ F/20 V



* تهران -

متاسفانه از محل فروش میکروفون های اولترا
سونیک در حال حاضر اطلاعی نداریم و اساساً
طرح مدار برای فواصل در حدود ۵۰ سانتیمتر
است و برد آن را نمی توان بیش از این نمود.

x تهران - رسول رفاقتی

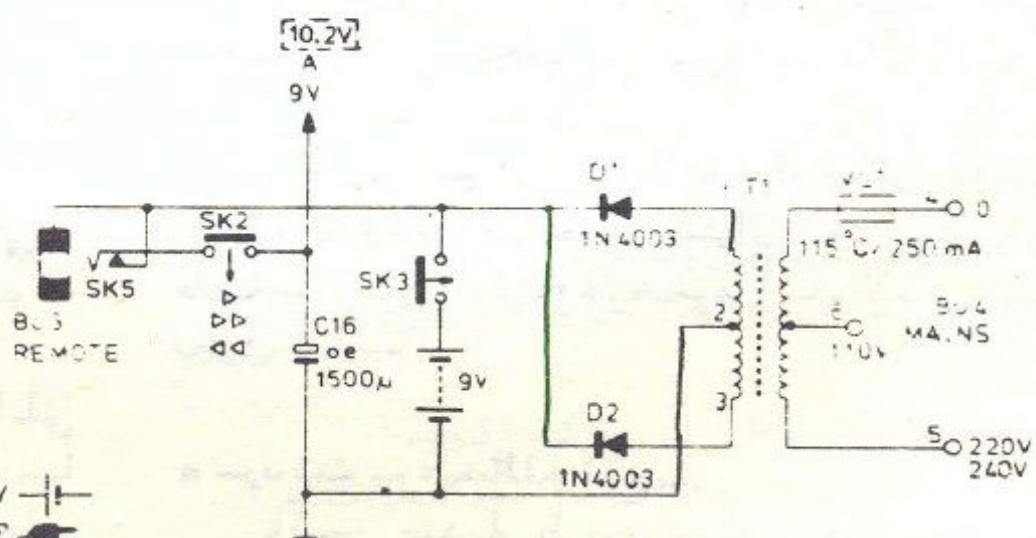
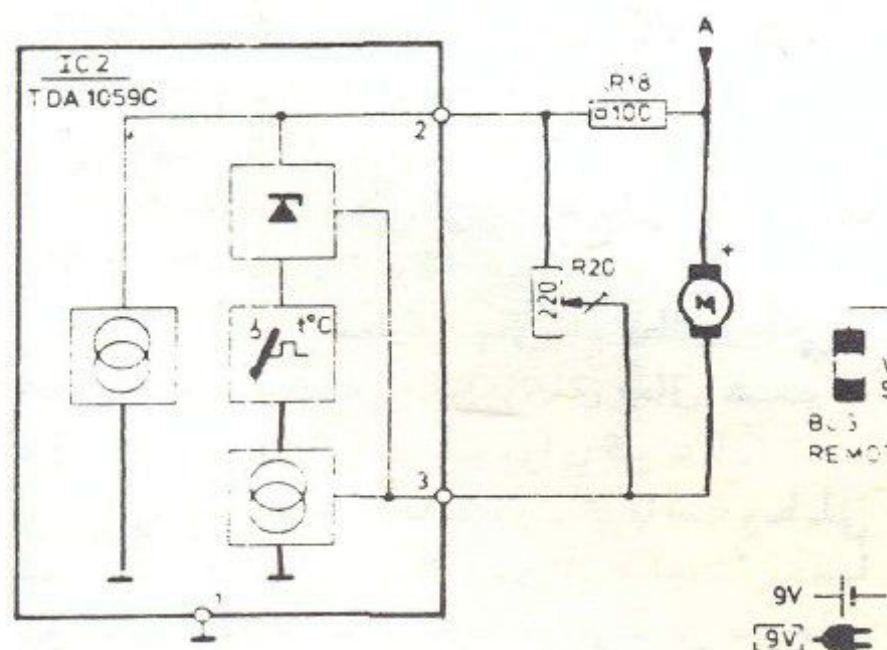
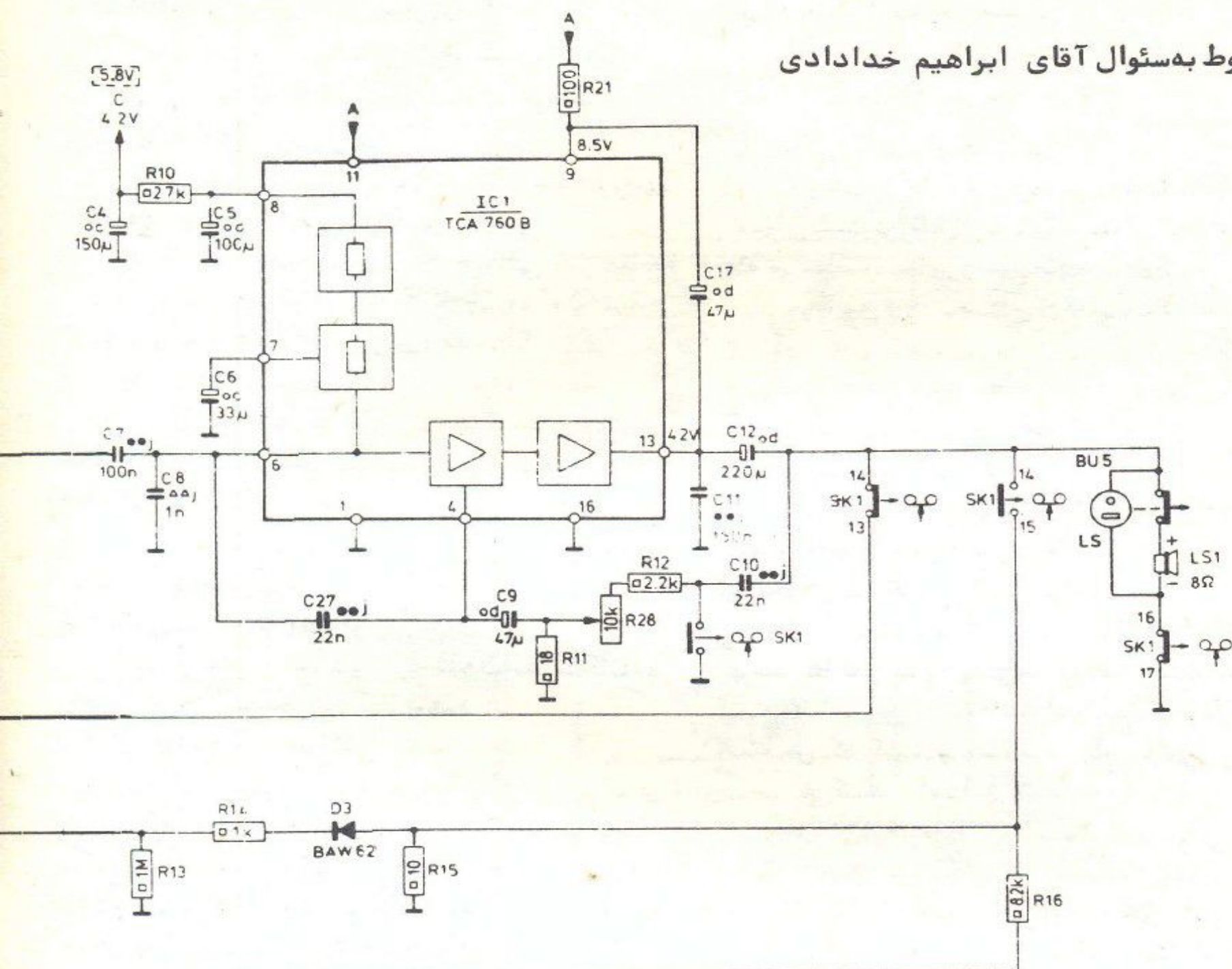
درمورد دو آی - سی که نام برده اید اطلاعی
در دست نداریم.

* تهران - شاهین سرخ کوه آذری

۱- آی - سی ۴۰۱۷ یک شمارنده است.
برای سری کردن آنها باید پایه شماره ۱۲
(Carryout) یکی را به پایه شماره ۱۴ (CLOCK)
دیگری وصل نمائید.

۲- برای تهیه مجله آذرماه با بخش آبونمان
تماس بگیرید. طرز تهیه آن در صفحه آخر مجله
آمده است. از چاپ مجدد این نقشه معذوریم.

مربوط به سؤال آقای ابراهیم خدادادی

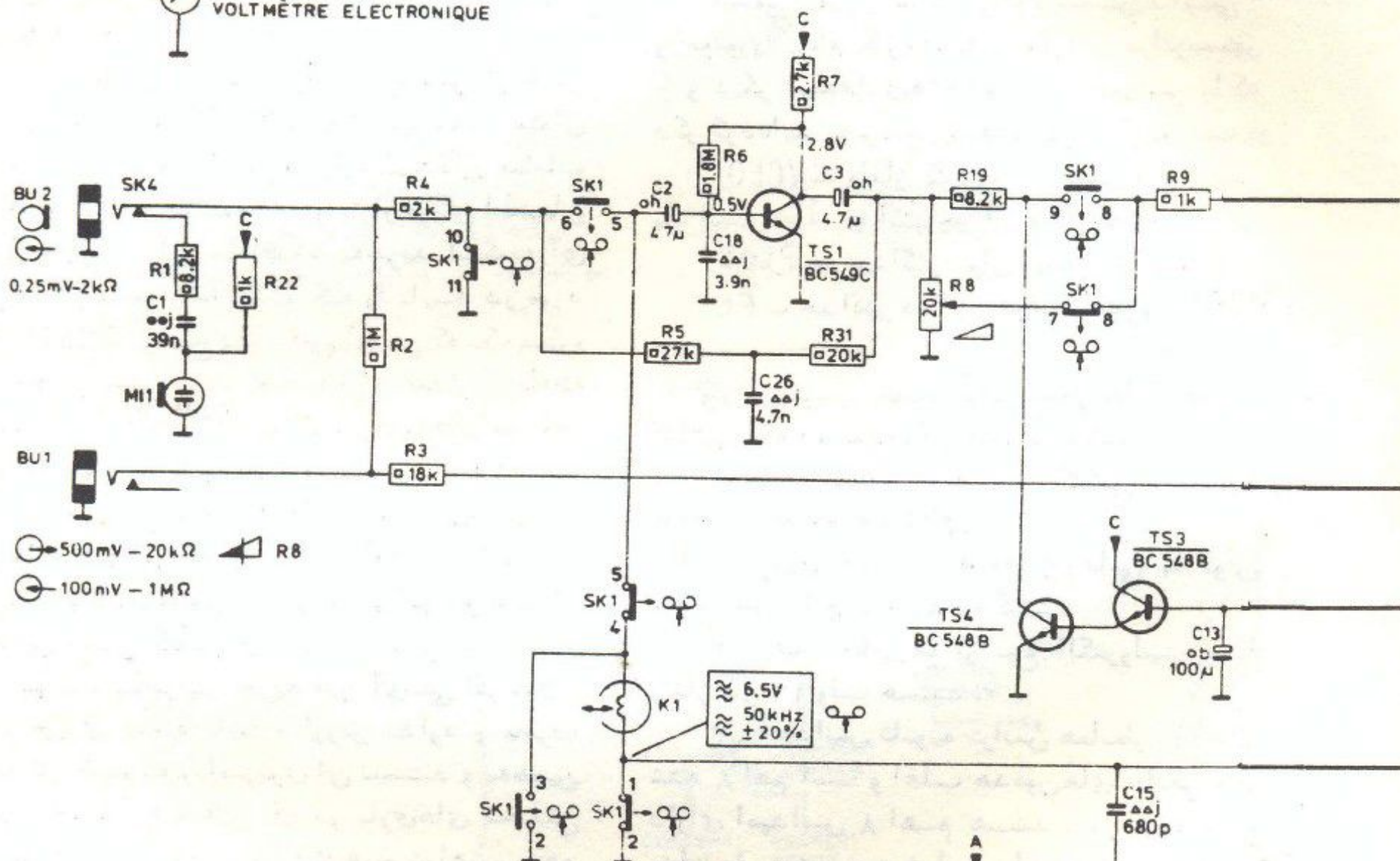
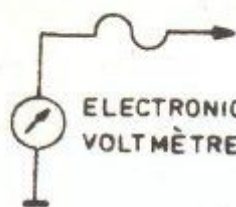


چندین مدار در این زمینه در مجله به چاپ رسیده است. در اینجا نقشه یک ضبط و پخش را چاپ می‌کنیم ولی در نظر داشته باشید که ساخت آن به خاطر کمیاب بودن قطعاتش و یا قسمتهای

* غازیان - ابراهیم خدادادی
دوست عزیز اگر منظورتان دک ضبط باشد که
پر قدرت بودن آن معنی ندارد و اگر منظورتان
تقویت کننده صوتی قدرت بالا است، تا به حال



SK1



0.33W $\pm 5\%$

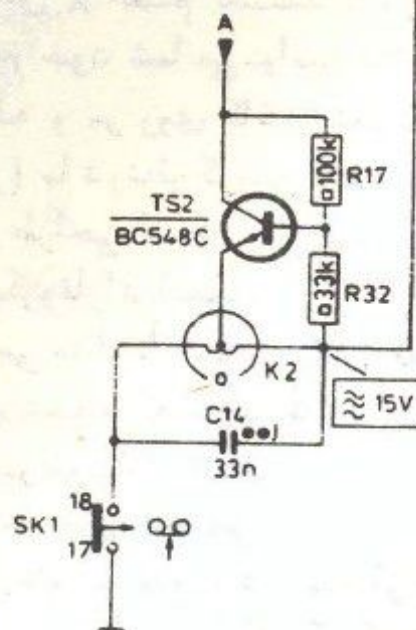
CERAMIC PLATE CAP
CONDENSATEUR CERAMIQUE 'TYPE PLAQUETTE'

POLYESTER FLATFILM CAP
CONDENSATEUR PLAT À FEUILLE DE POLYESTER

METALIZED POLYESTER FLATFILM CAP
CONDENSATEUR PLAT À FEUILLE DE POLYESTER MÉTALLISÉE

MINIATURE ELECTROLYTIC CAP
CONDENSATEUR ÉLECTROLYTIQUE MINIATURE

* b = 4V	f = 25V	m = 150V	u = 400V
c = 6.3V	g = 40V	q = 200V	w = 630V
d = 10V	h = 63V	r = 250V	x = 1000V
e = 16V	j = 100V	s = 350V	y = 1600V



مکانیکی اش کار هر کسی نیست .
این نقشه ضبط و پخش فیلپس مدل N2234 می باشد .
هد ضبط و پخش و K2 هد پاک کن می باشد .

مکانیکی اش کار هر کسی نیست .
این نقشه ضبط و پخش فیلپس مدل N2234 می باشد .

✱ تهران - حمید حسن زاده

بله، حق باشماست. طرح مدار چاپی مقداری اشتباه دارد: پایه‌های ۲ و ۳ باید آزاد بمانند و پایه‌های ۴ تا ۹ و پایه ۱۲ به صفر ولت وصل شوند.

✱ تهران - لقمان

مسئولیت پاسخگویی مدارات چلا پشه در دیگر مجلات به عهده خود آنهاست و طبعاً این مجله در مورد آن مسئولیتی ندارد.

✱ اصفهان - مهرداد سلطانی

ساختن مبدل‌های سیونسی با توان بسیار بالا نظیر آنچه شما خواسته‌اید کار مشکلی است و گران هم تمام می‌شود بهتر است در این موارد از ژنراتورهای بنزینی استفاده کرد.

✱ اهواز - مهرداد فرحیدری

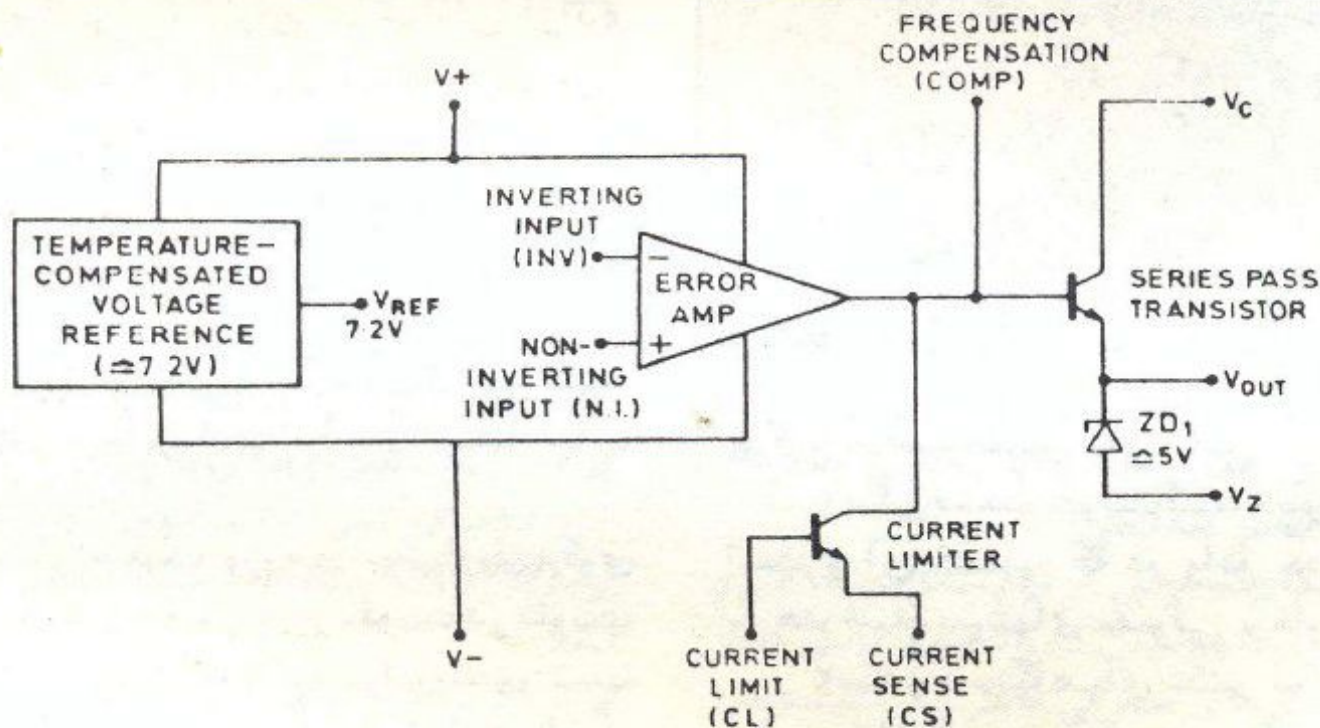
در دنباله مقالات مدارهای کنترل از راه دور چنین مداری به چاپ خواهد رسید و نظر شما تامین خواهد شد.

✱ مشهد - جواد صداقت

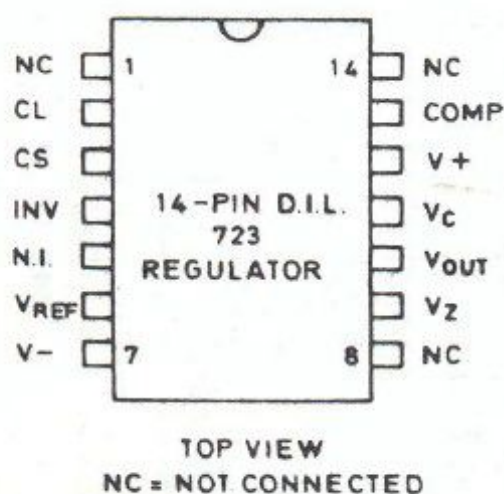
دوست عزیز شما ۶ سؤال کرده‌اید که طبق قرار فقط به ۲ سؤال پاسخ داده می‌شود.

۱- در مورد آی-سی ۷۲۳ نقشه‌ای از پایه‌های آن به چاپ می‌رسید.

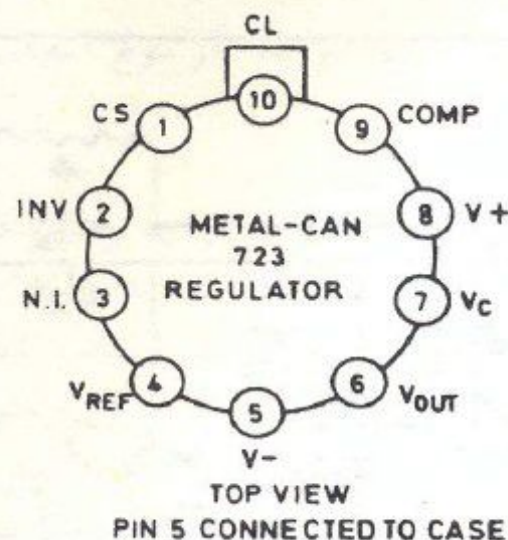
۲- این مدار برای شارژ مناسب نیست. شما می‌توانید از مدارهای خیلی ساده‌تر برای شارژ باتری‌ها استفاده کنید.



مدار معادل آی-سی ۷۲۳



نمای ظاهری و پایه‌های آی-سی



فرم ظاهری آی-سی ۱۰ پایه

مربوط به سؤال آقای جواد صداقت

ترانزیستورها از نوع مثبت هستند و بنابراین قطب مثبت باتری به شاسی وصل می شود.

لوازم مورد نیاز:

$C1 = C2$ = خازن ۵ میکروفاراد ۱۵ ولت

$C3$ = خازن ۵ میکروفاراد ۱۵ ولت

خازن ۵۰ میکروفاراد ۱۵ ولت

$C4$ = خازن ۳۰ میکروفاراد ۱۵ ولت

$R1$ = مقاومت ۵/۶ کیلو اهم

$R2$ = مقاومت ۸۲۰ اهم

$R3$ = مقاومت ۴/۷ کیلو اهم

$R4$ = مقاومت ۵/۶ اهم

(همه مقاومتها نیم وات)

$D1$ = دیود معمولی

$Tr1$ و $Tr5$ = ترانزیستورهای قدرت AC 126

RL = رله ۳۰۰ اهم ۶ ولت - ۱۳ آمپر

LS = بلندگوی ۸ اهم کوچک

$T1$ = چوک رابط که از رادیوهای کهنه

می توانید بردارید

B = باتری ۶ ولت

* کرج - امیرحسین تقی خانی

۱- آن قسمت تقویت کننده صوتی قابل ساخت

است و آن قسمتی که در واقع هد پخش می باشد با هد ضبط صوتهای معمولی متفاوت است.

۲- در دستگاههای تکثیر نوار سرعت گردش

نوار زیاد است و فکر نمی کنیم ساخت آن در

عهده شما باشد.

* زنجان - مهران پاینده

بله، نقشه ای که ذکره کرده اید عملی است و سیم دیگر هم به بدنه یا منفی تغذیه اتصال می یابد.

* گنبد گاووس - فریدون پهلوان مصوری / سروان - در شیر

۱- دفتر مجله به عرضه و فروش کیت نمی پردازد.

۲- آدرسهای که خواسته اید به شرح زیر هستند.

خدمات فیبر مدارچاپی - این موسسه دیگر خدمات فیبر مدارچاپی ارائه نمی دهد بنابراین چاپ آدرس آن ضرورتی ندارد.

نیوکیت - تهران - خیابان جمهوری، بین سی تیر و حافظ - کوچه لیک - شماره ۲۹۱.

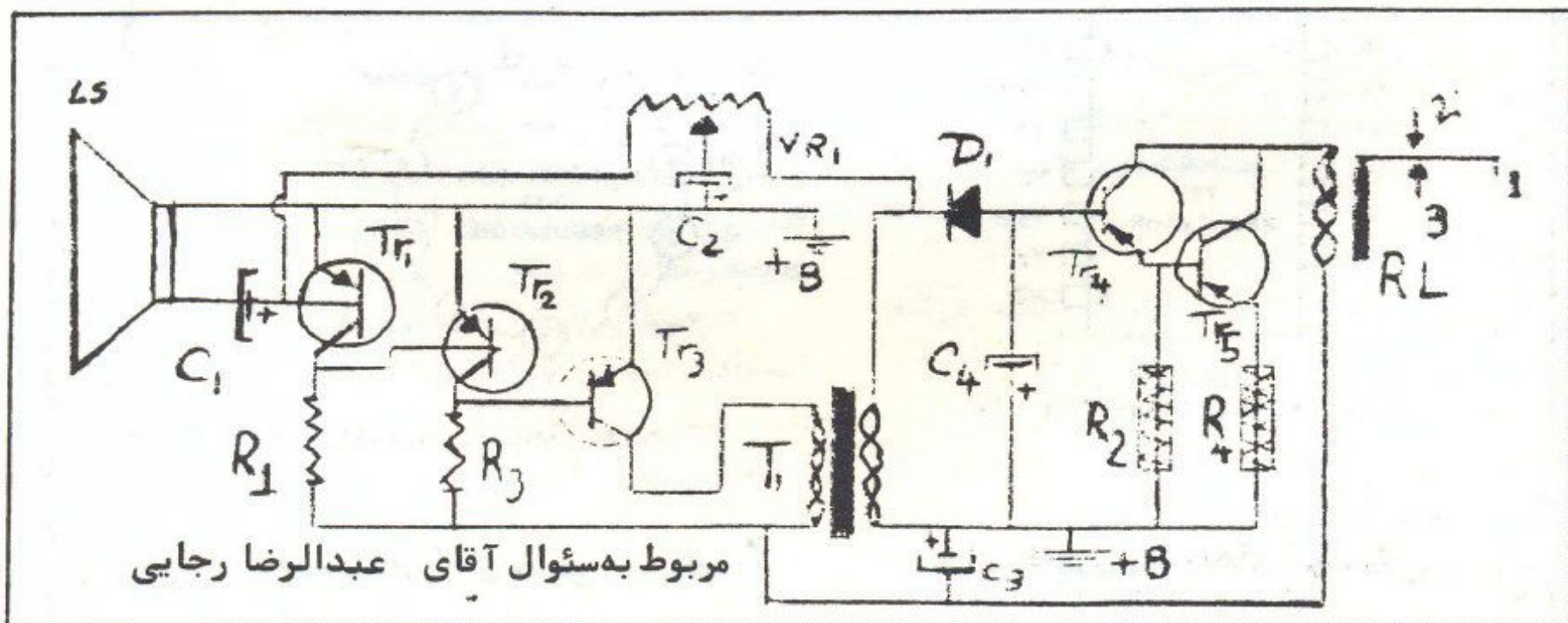
شهاب هیتاچی - تهران - خیابان آزادی - نرسیده به میدان آزادی - اول بیست متری جی.

* نجف آباد - عبدالرضا رجائی

۱- نشانی چند مجله خارجی در شماره خرداد سال ۶۴ مجله آمده است که می توانید به آن رجوع کنید.

۲- نقشه یک جاسوس الکترونیک یا کلید صوتی که به صدا حساس است را در اینجا چاپ می کنیم.

علائم بسیار ضعیف ورودی توسط بلندگوی ۸ اهم LS دریافت شده و پس از تقویت در تقویت کننده اولیه به مدار رله که از دو ترانزیستور تیپ مثبت تشکیل یافته، اعمال می گردد که این باعث عملکرد رله خواهد شد. توجه داشته باشید که



مربوط به سؤال آقای عبدالرضا رجایی

* بروجرد - نعیم دیناروند

۱- مدار یک رادیوی موج کوتاه را خواسته‌اند که در اینجا به چاپ می‌رسد.
خروجی این مدار را می‌باید به یک تقویت کننده صوتی بدهید.

باند دقیق این گیرنده بستگی به سیم پیچ و خازن تنظیم آن دارد و شما می‌توانید با تعویض خازن C1 باند فرکانسی آن را تغییر داده و وسعت دهید.

تهیه سیم پیچ

یک لوله به قطر حدود ۳۸ میلی متر و طول ۹۰ میلی متر بردارید. (اگر لوله پیدا نکردید می‌توانید از مقوا تهیه کنید).

سیم پیچ بزرگتر (L1) ۴۵ دور سیم عایق معمولی دارد و سپس روی آن سیم پیچ دوم (L2) با ۵ دور پیچیده می‌شود (از همان سیم). حدود ۲۰ میلی متر از یک انتهای L1 فاصله دارد. خازن C2 مقدارش فقط چند پیکوفاراد است و خودتان می‌توانید آن را با پیچیدن چند دور از همان سیم معمولی سیم پیچ‌ها به دور هم تهیه کنید. درواقع این دو رشته سیم حکم صفحات هادی خازن و روکش آن حکم عایق (دی الکتریک)

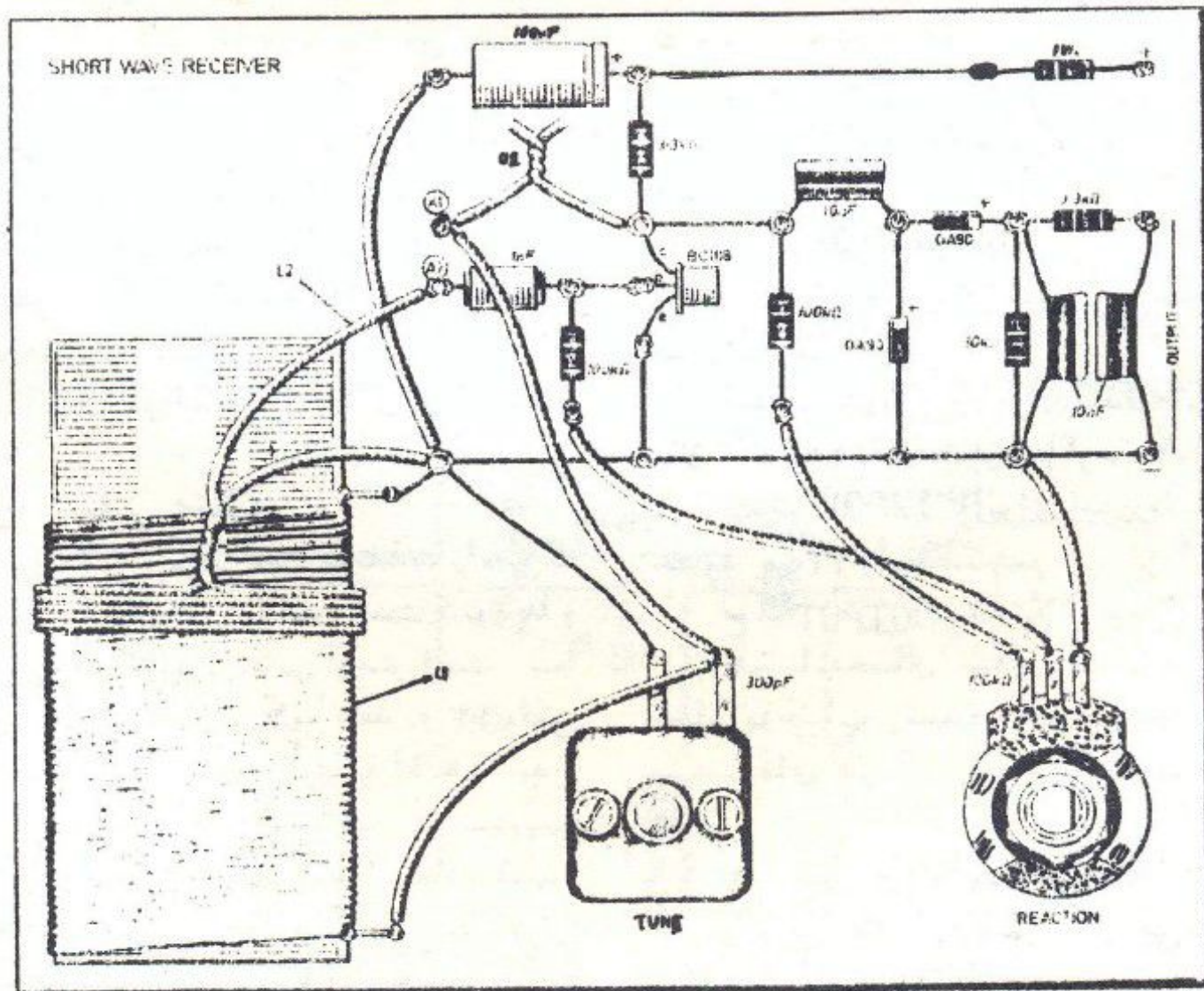
خازن را دارند. هرچه تعداد پیچش‌ها بیشتر باشد مقدار خازن بیشتر خواهد بود.

سیم پیچ‌ها و خازن C2 باند فرکانسی را تعیین می‌کنند. بهتر است چندین دور سیم اضافی برای آنها اضافه در نظر بگیرید تا بعداً دچار اشکال نشوید. این گیرنده و یا درواقع (تیونر) براساس فیدبک مثبت کار می‌کند، از این نظر در تنظیم آن دقت لازم است.

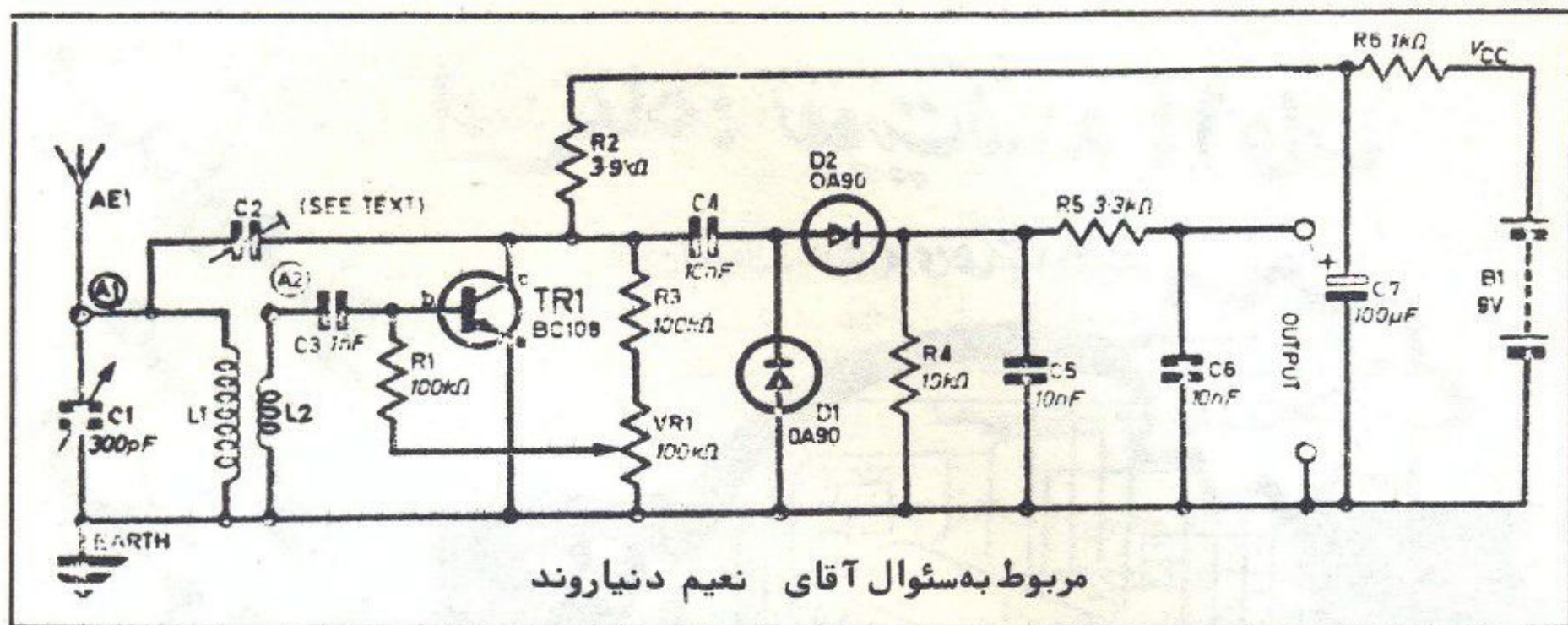
TR1 تقویت کننده فرکانس رادیو (RF)، دیود D1 آشکارساز می‌باشد. برای تنظیم VR1 را باید کاملاً "درجهت عقربه‌های ساعت بچرخانید و C2 را طوری تنظیم کنید که مدار شروع به نوسان کند. این موضوع از بلندگو شنیده می‌شود (به صورت صوتی که تن آن تغییر می‌کند). اگر صوت ممتد باشد معنی‌اش اینست که مقدار فیدبک زیاد است.

یک آنتن عمودی به طول حدود نیم متر باید به نقطه A1 وصل گردد.

سیم زمین را می‌توانید به لوله آب وصل کنید.
۲- از این مدل‌ها قبلاً در مجله به چاپ رسیده است.



مربوط به سؤال آقای نعیم دیناروند



* تهران - شهرام کشت پور

- ۱- فرکانس متر دیجیتالی در شماره اردیبهشت ماه ۶۴ به چاپ رسیده است.
- ۲- چندین طرح از انواع پیش تقویت و تقویت صوتی در شماره‌های قبلی مجله به چاپ رسیده ولی باز هم چاپ خواهد شد.

* اصفهان - احمد نجیمی

- طرحی از فرستنده FM در شماره فروردین ماه ۶۴ به چاپ رسیده است.
- * میانه - ایرج مالکی
خیر. مداری که ملاحظه کرده‌اید فقط قادر به شمارش از صفر تا ۹ می‌باشد و نمی‌توان از آن جهت سنجش مقاومت استفاده کرد.

* اهواز - مهرداد ثابتی

- خیر، ساخت دستگاهی که شماره تلفن مخاطب را نشان دهد برای منازل امکان ندارد.
- منظور شما را از اتصال ماشین حساب به تلفن متوجه نشدید بیشتر توضیح دهید.

* آمل - بهرام دلارام

- نکته اینجاست که حداکثر خروجی مدار به ازاء هر ردیف اندازه‌گیری خازن سنج حداکثر یک ولت است. پس شما به راحتی در ردیف ۲ ولت، ولت‌متر خود می‌توانید مقدار خازن را بخوانید و مشکل هم پیش نمی‌آید.

* تهران - علیرضا حسنی فخرآبادی

- ۱- برای تهیه شماره‌های گذشته به آخرین صفحه مجله مراجعه کنید.
- ۲- در مورد مجله رایانه هم اطلاعی نداریم.

- ۳- مدار مبدل برق مستقیم به متناوب نیز چندین بار در مجله چاپ شده است. از جمله در مجلات ویرنامه پائیز ۶۲ صفحات ۱۳ و ۵۹ - خرداد ۶۲ صفحه ۱۶ - مهر ۶۲ صفحه ۲۹ - شهریور ۶۲ صفحه ۴.

* علی‌آباد - حمیدرضا حسینی

- ۱- مدار اکوی دیگری در شماره تیرماه ۶۴ به چاپ رسیده که کاملاً عملی است بهتر است از آن استفاده کنید.
- ۲- در همان اکوی الکترونیک چاپ شده در شماره ۱ طرح تقویت کننده ۳۰ وات نیز آمده که می‌توانید به آن رجوع کنید.
- ضمناً "کیت آن را نیز می‌توانید از ایران کیت" تهیه کنید.

* لاهیجان - عباس جمال امیدی

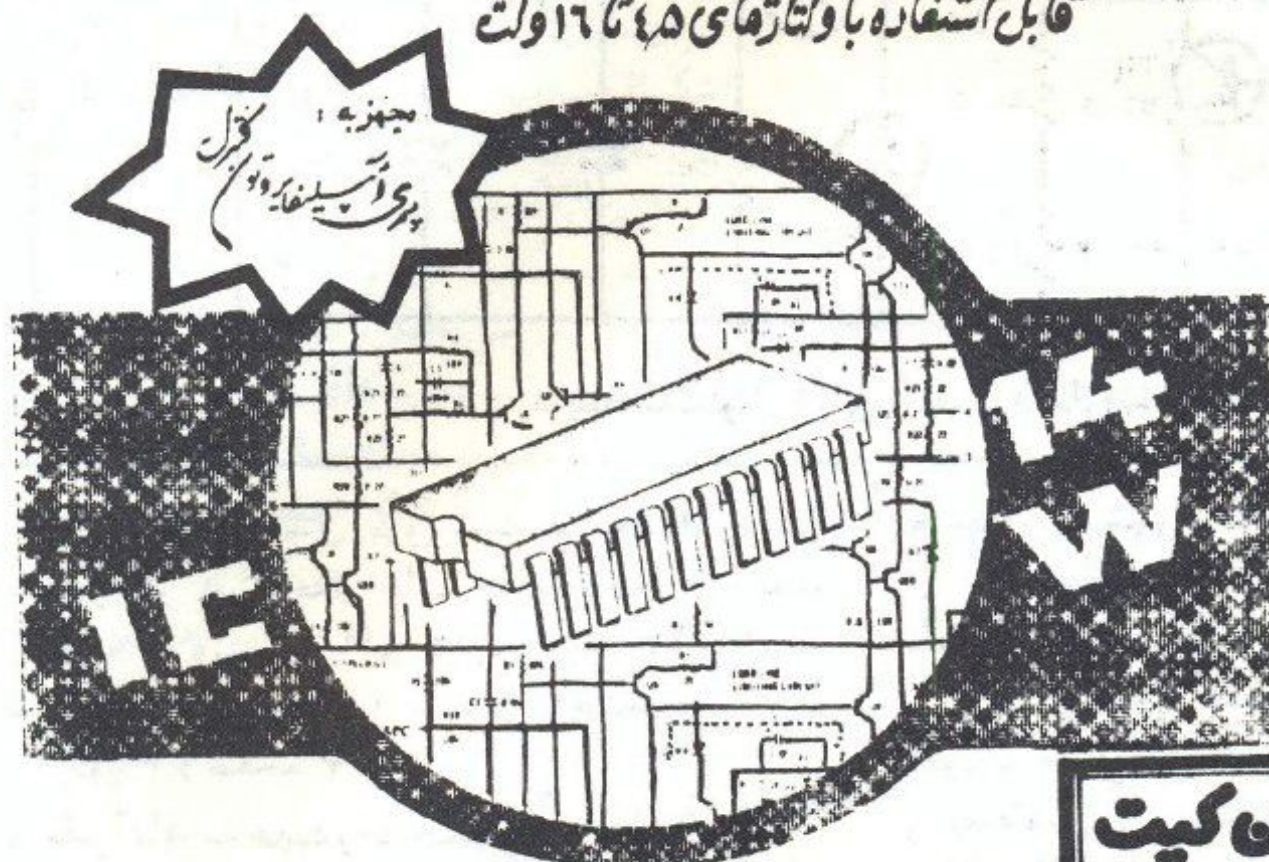
- ۱- مقاومت سیمی منظور Wire Wound می‌باشد و معمولاً مقاومت‌های کم اهم و پروات هستند. به هر حال باید وات و مقدار مقاومت را رعایت فرمائید.
- ۲- خازنها از نوع غیرالکتrolیت (بدون پلاریته) هستند.
- ۳- ترانزیستور 2N3055 در بازار یافت می‌شود از همان استفاده کنید.

* خوی - جلیل بویاقچی

- ۱- به مقاله تریاک و کاربرد هایش که از شماره خرداد ۶۴ به چاپ رسیده توجه فرمائید
- ۲- اینکار احتیاج به آنالیز صدای شما و تغییراتی در طرح دارد که فکر نمی‌کنیم از عهده شما برآید.

این ماه: تقویت کننده ۱۴ وات

قابل استفاده با ولتاژهای ۵ تا ۱۶ ولت



مدارهای
عملی
الکترونیک

با همکاری: مهران کیت

مقدمه

همانطور که می دانید صنعت تولید آی سی در یک دهه گذشته پیشرفت شگفت انگیزی به خود دیده و این پیشرفت سریع تحولات شگرفی در شکل و کارکرد بیشتر دستگاههای الکترونیکی به بار آورده است.

آمپلیفایرهای صوتی نیز از این تحول بزرگ برکنار نمانده اند و به نوبه خود از امتیازات مدارهای آی سی بهره مند شده اند. اکنون "آی سی های آمپلی فایر صوتی" در بسیاری از ضبط صوت ها، پخش صوت ها و رادیوها و بسیاری از تقویت کننده های نسبتاً "پر قدرت مرغوب و گران قیمت مورد استفاده قرار می گیرند و کار آنها نیز اغلب بسیار خوب و حتی شگفت انگیز است.

یکی از امتیازات چشمگیر آی سی ها حجم کوچک و ابعاد مینیاتوری آنهاست. این ویژگی جالب، این امکان را به دست می دهد که مدارهای الکترونیکی در حجم های کوچک جای گیرند و دستگاههایی ظریف و زیبا تولید شوند.

امتیاز دیگر آی سی ها دقت کار و آسیب پذیری ناچیز آنها از عوامل بیرونی است. مدارهای گسترده به دلیل دور بودن نسبی قطعات از یکدیگر

و استفاده از سیم یا نوارهای مسی جایی برای ارتباط آنها، بیشتر از مدارهای آی سی از دخالت امواج و پالس های مزاحم آسیب می پذیرند. افزون بر این، قطعات و بویژه ترانزیستورهای موجود در یک آی سی - دقیقاً "برای کارها و وظایف کاملاً" مشخص طرح می شوند و از اینرو میان آنها هماهنگی کامل وجود دارد، در حالی که در مدارهای گسترده به لحاظ محدودیت قطعات موجود در بازار و یا پائین بودن کیفیت آنها، اغلب هماهنگی و انطباق کامل میان ترانزیستورها و یا دیگر قطعات حاصل نمی شود.

البته ناگفته نماند که آی سی ها نیز صرف نظر از درجه مرغوبیتشان، وقتی می توانند به طور رضایت بخش کار کنند که برای آنها مداری دقیق و حساب شده طراحی شده باشد. حساسیت و ظرافت آی سی ها به درجه ای است که حتی یک سهل انگاری کوچک در طراحی فیبر مدار چاپی یا انتخاب قطعات الکترونیکی مدار می تواند کار آن را به شدت مختل کند. بنابراین اگر بگوئیم که کار کردن با آی سی ها هم بسیار "سهل" است و هم بس "دشوار"، سخنی به گزاف نگفته ایم. در این طرح از یک آی سی دقیق و مطمئن که

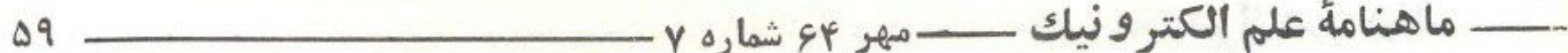
کاربرد گسترده آن در سطح جهانی بهترین دلیل برای مرغوبیت آنست استفاده شده است. این آی سی علیرغم قدرت قابل توجهی که به دست می دهد می تواند با ولتاژهای از ۴/۵ تا ۱۶ ولت به خوبی کار کند و از اینرو می توان آن را با باتری های اتومبیل نیز به کار انداخت و یا آن را به عنوان تقویت کننده صدای انواع ضبط صوت، رادیو، تلویزیون و دستگاه های صوتی دیگر مورد استفاده قرار داد.

جالب اینکه روی فیبر مدار چاپی دستگاه یک مدار "پری آمپلیفایر" حساس و همچنین یک مدار "تون کنترل" دقیق تعبیه شده است. این دو مدار اضافی به شما امکان می دهند که علاوه بر تقویت صدای دستگاههای فوق الذکر، بتوانید از دستگاه به عنوان یک تقویت کننده میکروفون نیز استفاده کنید و ضمناً کیفیت صدا را از نظر ویژگیهای "باس" و "تریبل" کنترل کنید.

الف - طبقه ورودی

آمپلیفایرهای صوتی عموماً "دارای مدار ویژه‌ای برای انتقال مطلوب جریان صوتی به طبقات گوناگون تقویت‌کننده‌های صوتی هستند. این مدار ویژه که متناسب با پیچیدگی و قدرت آمپلیفایر صوتی ممکن است یک یا چند نقش ساده یا پیچیده را برعهده داشته باشد، در نخستین بخش یک آمپلیفایر، یعنی در "ورودی" آن تعبیه می‌شود. در این آمپلیفایر که یک تقویت‌کننده استریو است، طبعاً "دو مدار برای ورودی صوتی در نظر گرفته شده است و ما برای صرفه‌جویی در جا تنها به تشریح مدار یکی از کانال‌های دستگاه می‌پردازیم.

شکل مقابل مدار ورودی جریان صوتی کانال
چپ را نشان می دهد . در وهله اول مقاومت R22
که درست در دو سر ورودی جریان صوتی قرار
گرفته است ، جلب نظر می کند . مقدار این مقاومت
طوری تعیین شده است که ورودی آمپلیفایر از
امپدانس متوسطی برخوردار شود و هنگام وصل
کردن دستگاههای صوتی رایج مانند دک ، تیونر
و حتی ضبط صوت های معمولی ، مشکلاتی از جهت
عده تطبیق امپدانس پیش نیاید . البته با کم
کردن مقدار این مقاومت می توانید ورودی آمپلیفایر



آمپلیفایر قدرت به مراتب کمتر از ظرفیت و توانایی واقعی آمپلیفایر خواهد بود. برای از میان برداشتن این محدودیت لازمست جریان صوتی ورودی را به آن اندازه تقویت کنیم که بتواند آمپلیفایر را به طور کامل به کار اندازد و در نتیجه حداکثر قدرت خروجی به دست آید.

باتوجه به حساس بودن مدار آی سی آمپلیفایر یک مدار پری آمپلیفایر ساده که تنها در آن یک ترانزیستور به کار رفته باشد، کفایت می کند. به این منظور از ترانزیستور $Tr1$ که یک ترانزیستور مخصوص تقویت ولتاژ صوتی با "بهره" بالا است استفاده شده است.

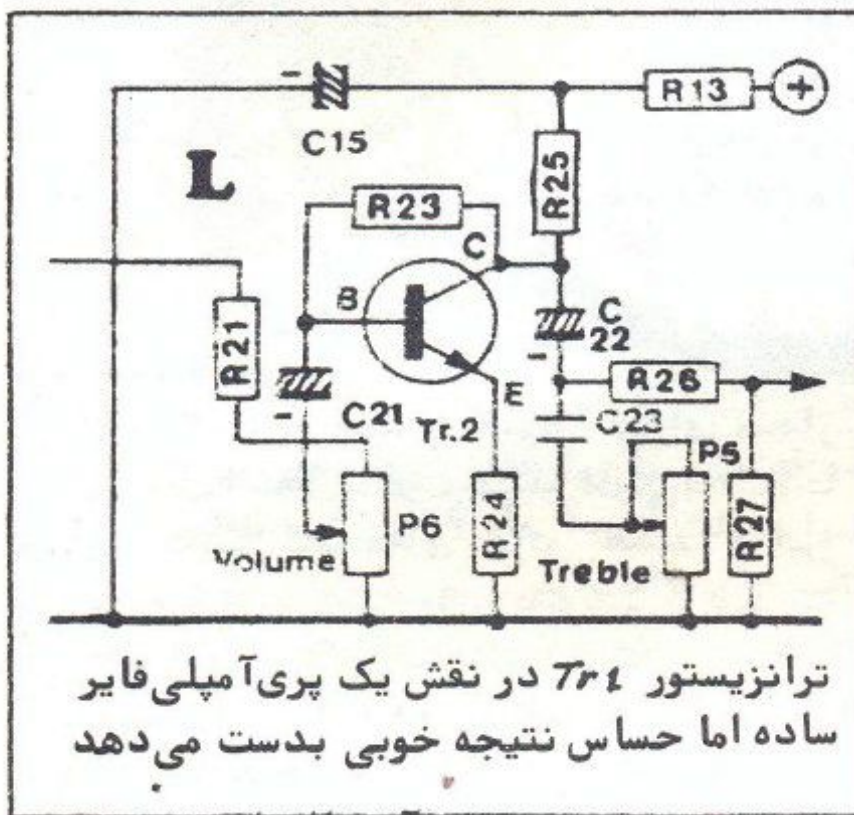
همانگونه که در شکل مقابل ملاحظه می کنید جریان صوتی از طریق خازن الکترولیت $C21$ به پایه ترانزیستور $Tr2$ وارد می شود و پس از تقویت در این ترانزیستور از طریق پایه C آن و از راه خازن الکترولیت $C22$ به آمپلیفایر قدرت راه پیدا می کند.

در مدار این ترانزیستور که با آرایش امیتر مشترک کار می کند، مقاومت $R23$ به عنوان مقاومت تامین کننده ولتاژ مثبت لازم (گرایش) برای پایه B ترانزیستور، مقاومت $R25$ به عنوان مقاومت "بار" و مقاومت $R24$ به عنوان تثبیت کننده جریان کار ترانزیستور $Tr2$ نقش خود را به خوبی ایفاء می کنند. مقدار مقاومت های یاد شده به گونه ای انتخاب شده است که از مدار ترانزیستور $Tr2$ امپدانس ورودی نسبتاً بالا و بهره تقویت قابل توجهی به دست آید و از اینروست که این آمپلیفایر می تواند حتی با میکروفون های دینامیک که اغلب جریان خروجی ضعیفی دارند، نیز به طور رضایتبخش کار کند.

از خروجی ترانزیستور $Tr2$ خازن $C23$ و پتانسیومتر $P5$ که بطور سری به یکدیگر بسته شده اند جلب نظر می کنند. این مدار ساده که تنها از دو قطعه تشکیل شده است، به عنوان یک مدار کنترل "زیربم" صدا (Treble) عمل می کند، زیرا با چرخاندن دکمه پتانسیومتر $P5$ به چپ یا به راست مقدار کمتر یا بیشتری از فرکانس های زیر توسط خازن $C23$ حذف می شود. ضمناً مقاومت $R13$ ولتاژ منبع تغذیه را برای مدار پری آمپلیفایر کاهش می دهد و خازن $C15$ آنرا ثابت می کند.

ج - مدار آمپلیفایر قدرت

آمپلیفایرهای قدرت که به صورت آی سی تهیه می شوند از نظر طرح و نقشه اصلی تفاوت چندانی با آمپلیفایرهای قدرت معمولی ندارند، اما تکنولوژی پیشرفته تهیه مدارهای یکپارچه این امکان را به دست داده است که صنعتگران بیش از نیمی از قطعات یک آمپلیفایر صوتی (از جمله کلیه ترانزیستورهای آن) را در حجمی بسیار کوچک جای دهند و به صورت تقویت کننده های مونو یا استریو با قدرت های متفاوت به بازار عرضه کنند. برای نمونه آی سی به کار رفته در این مدار که به صورت استریو در حجمی کوچک



ترانزیستور $Tr1$ در نقش یک پری آمپلی فایر ساده اما حساس نتیجه خوبی بدست می دهد

تهیه شده است و کار آن با بهترین آمپلیفایرهای صوتی موجود در بازار برابری می کند. در زیر مدار کانال چپ (که شبیه کانال راست است) با قید اختصار تشریح می شود:

جریان صوتی از طریق خازن الکترولیت $C22$ و از مسیر مقاومت مهارکننده $P26$ به خازن الکترولیت $C24$ که مستقیماً به پایه ورودی سیگنال های صوتی (پایه ۱۸) اتصال دارد، داده می شود. در محل اتصال خازن $C24$ و مقاومت $R26$ ، مقاومت $R27$ به موازات ورودی صوتی تعبیه شده است تا امپدانس ورودی آی سی را در حد مناسب نگهدارد. مقاومت $R28$ که به واسطه خازن $C26$ پایه ۱۷ آی سی را به خط منفی مربوط می کند در تعیین میزان بهره تقویت نقش مهمی دارد. کاهش مقدار مقاومت

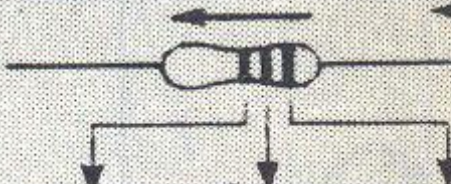
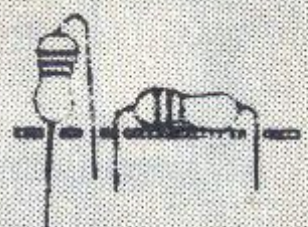
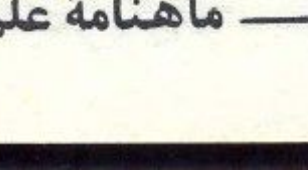
مورد استفاده قرار گرفته‌اند. مقاومت R29 نیز که پایه ۱۱ (خروجی بلندگو) را به پایه ۱۷ (ورودی سیگنال‌های صوتی) وصل می‌کند در نقش فیدبک اصلی مدار نقش عمده‌ای را در بهره‌تقویت و ثبات کار تقویت‌کننده برعهده دارد. ضمناً "مدار مرکب از مقاومت‌های R31، R32 و خازنهای C31 و C32 به همراهی پتانسیومتر P4 برای کنترل "باس" مورد استفاده قرار می‌گیرند.

مراحل ساخت دستگاه

مرحله اول - نصب مقاومتها

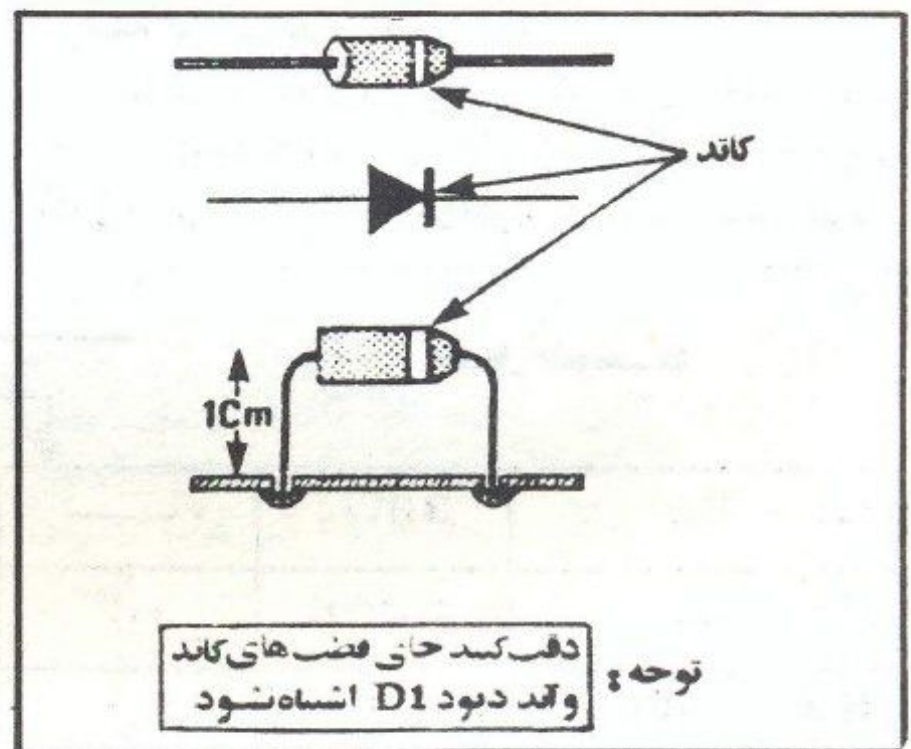
باتوجه به جدول زیر و شکل‌های سمت راست صفحه، کلیه مقاومتها را به استثنای (R4 - R24)، (R9 - R29) و R13 به‌طور افقی روی فیبر نصب کنید.

R28 به‌گونه‌ای محسوس بر بهره تقویت مدار می‌افزاید و افزایش مقدار آن به‌عکس از بهره تقویت مدار می‌کاهد. خازن C26 که به‌صورت سری به مقاومت R28 بسته شده است، ضمن عبور سیگنال‌های صوتی از اتصال مستقیم خط منفی به پایه ۱۷ آی‌سی جلوگیری می‌کند. خازن C25 و نیز خازن C16 که هر دو از نوع الکتrolیت هستند برای برطرف کردن هوم یا "ریپل" ناشی از منبع تغذیه مورد استفاده قرار گرفته‌اند. خازن کم ظرفیت C27 نیز برای جلوگیری از نوسان‌های ناخواسته در مدار به‌کار گرفته شده است. در مدار خروجی آی‌سی، خازنهای الکتrolیت C30 به‌عنوان خازن بلندگو، خازن C28 جهت تنظیم کار ترانزیستورهای طبقه خروجی آی‌سی و بالاخره مقاومت و خازن R30 و C28 به‌عنوان مدار "زبل"

جدول مقاومت‌ها					چهار مرحله‌ای نصب مقاومت‌ها
ردیف	مقاومت	رنگ	نارنجی	سیاه	
R1 , R21	33Ω	سیاه	نارنجی	نارنجی	
R2 , R22	220K	زرد	قرمز	قرمز	
R3 , R23	470K	زرد	بنفش	بنفش	
R4 , R24	1K	قرمز	سیاه	سیاه	
R5 , R25	18K	نارنجی	خاکستری	خاکستری	
R6 , R26	1K	قرمز	سیاه	سیاه	
R7 , R27	47K	نارنجی	بنفش	بنفش	
R8 , R28	100Ω	قهوه‌ای	سیاه	سیاه	
R9 , R29	18K	نارنجی	خاکستری	خاکستری	
R10 , R30	1Ω	طلایی	سیاه	سیاه	
R11 , R31	680Ω	قهوه‌ای	خاکستری	خاکستری	
R12 , R32	1.8K	قرمز	خاکستری	خاکستری	
R13	12K	نارنجی	قرمز	قرمز	

مرحله دوم - نصب دیود

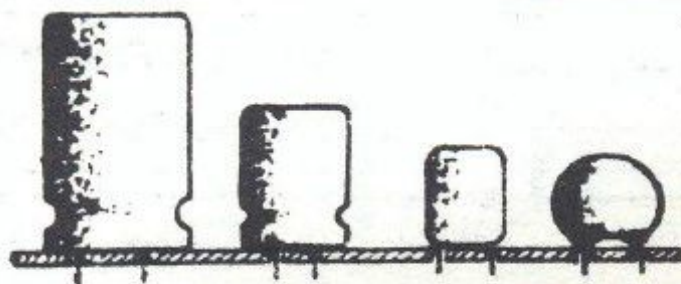
اکنون دیود D1 را در لبه پائینی فیبر نصب کنید. در نظر داشته باشید که قطب "کاتد" دیود باید درست در جهت علامت چاپ شده بر روی فیبر (D) قرار گیرد. قطب کاتد دیودها عموماً با یک نوار رنگی در یک طرف بدنه آنها مشخص می‌شود. ضمناً دیود را طوری نصب کنید که پس از قرار گرفتن روی فیبر بدنه آن حدود ۱ سانتیمتر بالاتر از سطح فیبر واقع شود. توجه: هنگام لحیم کاری پایه‌های دیود، قلع کافی مصرف کنید.



مرحله سوم - نصب خازن‌ها

باتوجه به جدول زیر خازن‌های الکترولیت

و غیر الکترولیت را روی فیبر مدار چاپی نصب کنید. توجه دارید که خازن‌های الکترولیت دارای قطب‌های مثبت و منفی هستند و هنگام نصب آنها حتماً باید علامت روی بدنه خازن را با علامت چاپ شده بر روی فیبر تطبیق دهید. قطب منفی خازن‌های الکترولیت معمولاً با علامت  بر روی بدنه آنها چاپ می‌شود. ضمناً در زیر نحوه نصب خازن‌ها بر روی فیبر نیز نشان داده شده است و همانطور که ملاحظه می‌کنید، سیم‌های خازن‌های الکترولیت و غیر الکترولیت حتی المقدور کوتاه شده‌اند، بطوریکه کف خازن‌های الکترولیت کاملاً به سطح فیبر مدار چاپی چسبیده‌اند. توضیح اینکه نصب خازن‌ها نیز همانند مقاومتهای در ۴ مرحله انجام می‌شود که در شکل زیر تنها دو مرحله اول و چهارم آن نشان داده شده است.

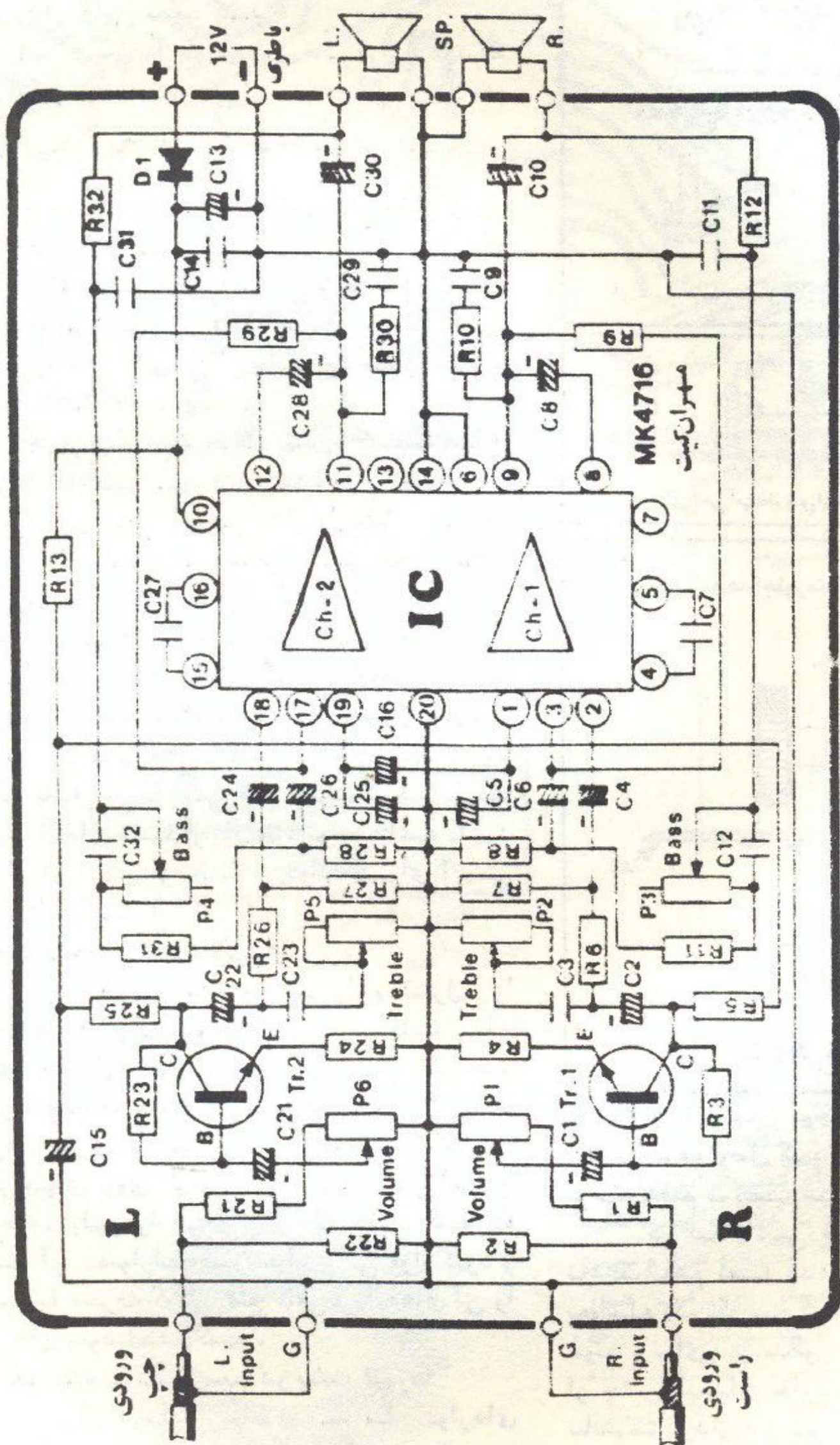


نحوه نصب خازن‌ها بر روی فیبر



C1 - C21: 1μF	الکترولیت	C9 - C29: 47000 PF (.047)	
C2 - C22: 22μF	الکترولیت	C10 - C30: 470 μF	الکترولیت
C3 - C23: 15000PF (153)		C11 - C31: .1μF (104)	
C4 - C24: 1μF	الکترولیت	C12 - C32: .15μF (154)	
C5: 100μF C25: 220μF 25V	الکترولیت	C13: 220μF 25V	الکترولیت
C6 - C26: 33μF	الکترولیت	C14: 33000 PF (.033)	
C7 - C27: 330 PF (331)		C15: 330μF	الکترولیت
C8 - C28: 100μF	الکترولیت	C16: 220μF 10V	الکترولیت

نقشه مدار آمپلیفایر قدرت مای فیدیتی ۱۴۱۰ ات استیرلو



مرحله چهارم - نصب آی سی

آی سی آمپلیفایر را به ترتیب زیر و روی فیبر مدار چاپی نصب کنید :

۱- آی سی را طوری روی فیبر قرار دهید که فرورفتگی موجود در یکی از لبه های آن بر علامت روی فیبر () منطبق شود.

۲- ترتیبی بدهید که کلیه پایه های آی سی به راحتی وارد سوراخ های روی فیبر شوند. برای این منظور لازم است اندکی روی سطح آی سی فشار وارد کنید، اما قبلاً مطمئن شوید که هیچ یک از پایه های آی سی از جای خود منحرف یا کج نشده باشند.

۳- پس از آنکه مطمئن شدید کلیه پایه ها از سوراخ های فیبر عبور داده شده اند، مجدداً به آرامی روی سطح آی سی فشار وارد کنید تا کف آی سی با سطح فیبر مدار چاپی تماس شود و فاصله های میان آنها باقی نماند.

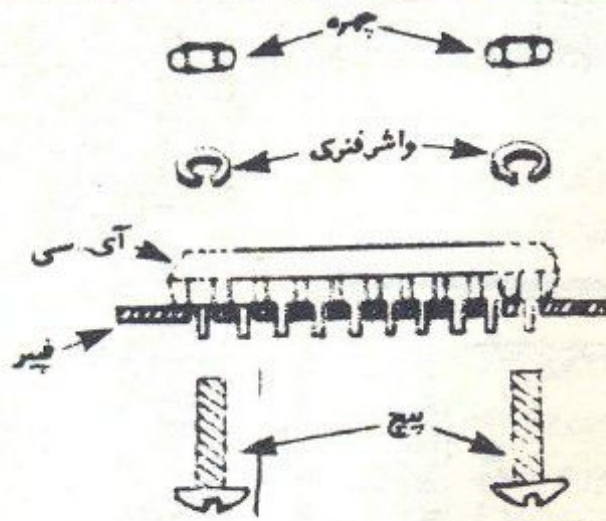
۴- پایه های آی سی را به فیبر مدار چاپی لحیم کنید. برای لحیم کردن پایه های آی سی لازمست به چند نکته توجه کافی مبذول دارید. نخست اینکه پایه های آی سی را خم نکنید، دوم اینکه مقدار نسبتاً کمی قلع مصرف کنید تا پایه ها به هم اتصال نکنند و بالاخره توجه داشته باشید که گرمای بیش از حد می تواند برای آی سی خطرناک باشد.

مرحله پنجم - نصب ولوم ها

در این مرحله ۶ عدد "ولوم کنترل" را در لبه بالائی فیبر مدار چاپی نصب کنید. برای نصب هر ولوم ابتدا آن را طوری در جای خود قرار دهید که دسته آن به طرف بیرون فیبر قرار گیرد. سپس پایه های آن را تا حد امکان در سوراخ های روی فیبر داخل کنید. در آخرین مرحله، ولوم را طوری روی فیبر ثابت کنید که دسته آن به موازات فیبر مدار چاپی قرار گیرد و سپس با مصرف کردن قلع کافی، پایه های آن را در جای خود لحیم کنید.

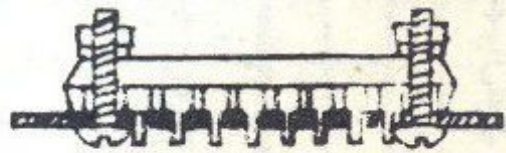
مرحله ششم - نصب سیم در پشت فیبرها

برای ایجاد ارتباط صحیح میان نوارهای مسی پشت فیبر، دو نقطه ای را که در شکل با دو پیکان کوچک مشخص شده اند به وسیله یک تکه سیم ضخیم به طول تقریبی ۹ سانتیمتر به



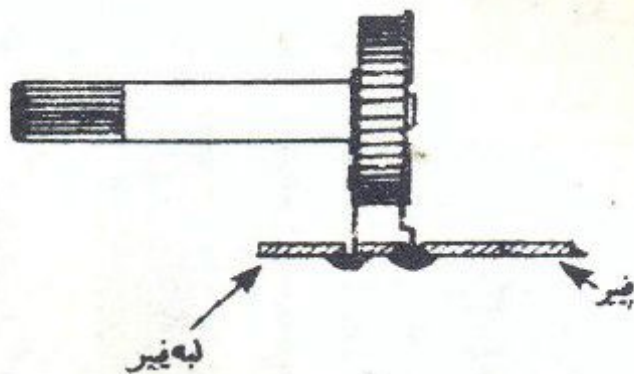
آی سی - آمپلیفایر در حال نصب بر روی فیبر مدار چاپی

توجه : دقت کنید کف آی سی کاملاً با سطح فیبر تماس شود.



آی سی - آمپلیفایر پس از نصب روی فیبر مدار چاپی

توجه : ولوم ها را بطور منظم روی فیبر نصب کنید.



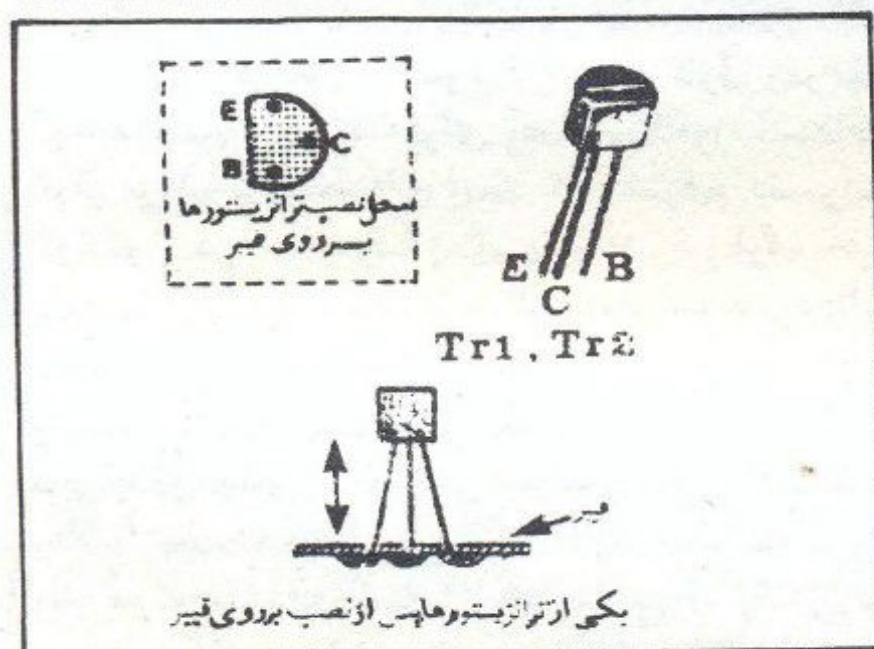
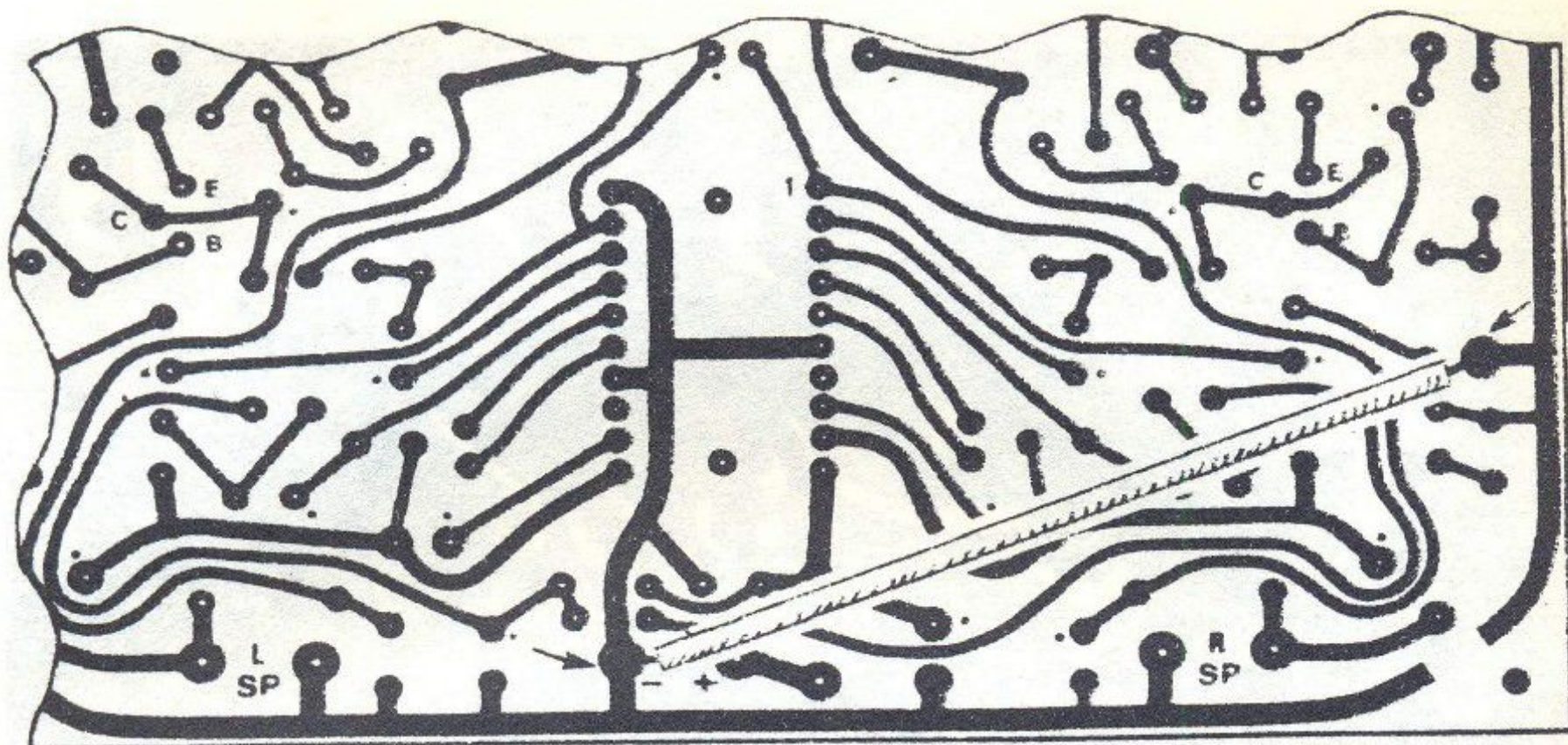
$P_1, P_6 : 100 K\Omega$

$P_2, P_3, P_4, P_5 : 50 K\Omega$

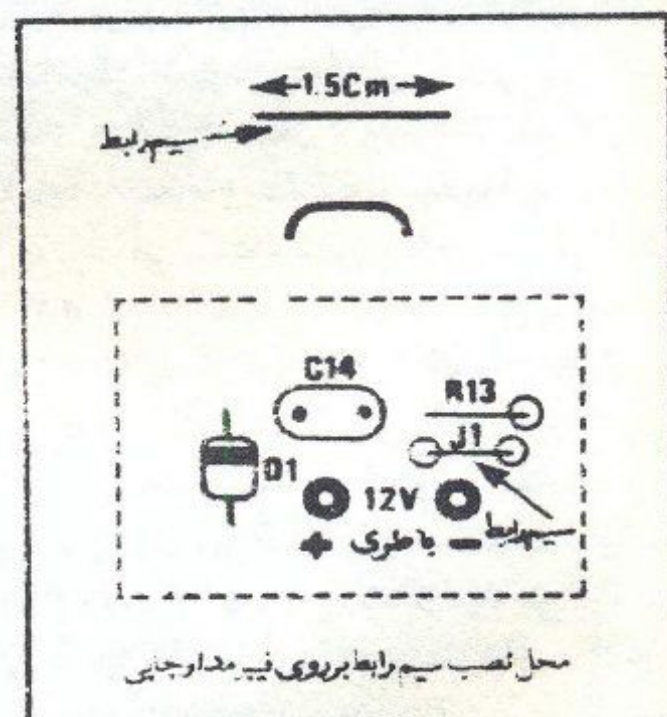
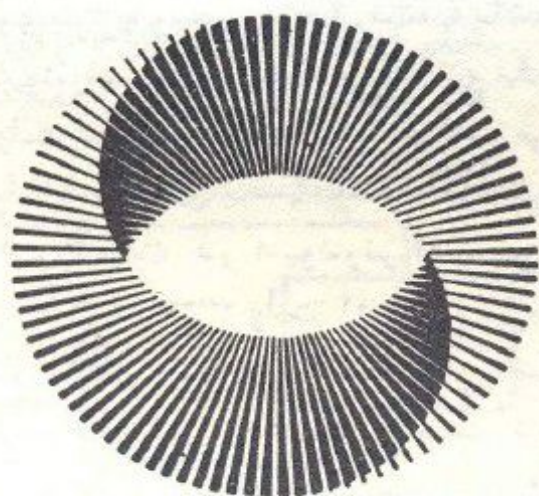
یکدیگر وصل کنید. توجه : فقط دو نقطه مشخص شده را به هم وصل کنید و نه نقاط دیگر را.

مرحله هفتم - نصب سیم رابط

در لبه پائینی فیبر مدار چاپی دو نقطه نزدیک به هم تعبیه شده اند که این دو نقطه باید به وسیله یک تکه سیم کوتاه معمولی به یکدیگر وصل شوند. برای این منظور یک تکه سیم لخت (مثلاً از جنس سیم های مقاومت) به طول تقریبی ۱/۵ سانتیمتر بردارید و پس از خم کردن آن (مطابق شکل مقابل)، آنرا در دو نقطه ای که در لبه پائینی فیبر با این علامت  و یا حرف J1



اکنون که مراحل نصب قطعات بر روی فیبر مدار چاپی را به پایان برده‌اید، توصیه می‌کنیم یکبار با دقت و تعمق فراوان کلیه اقدامات انجام شده را از نظر بگذرانید و مطمئن شوید که هیچ گونه اشکالی در نصب قطعات یا لحیم کاری‌ها موجود نیست. ادامه دارد



مشخص شده‌اند وارد کنید و در پشت فیبر به لحیم کاری بپردازید.

مرحله هشتم - نصب ترانزیستورها

در آخرین مرحله دو عدد ترانزیستور مخصوص پری آمپلیفایرهای دستگاه را در محل‌های Tr1 و Tr2 نصب کنید. برای نصب ترانزیستورها کافیت لبه صاف آنها را با علامت چاپ شده بر روی فیبر مدار چاپی تطبیق دهید و سپس پایه‌های آنها را از سوراخ‌های روی فیبر عبور دهید و بعد به لحیم کاری آنها بپردازید. توجه داشته باشید که پایه‌های ترانزیستورها نباید کوتاه شوند. بنابراین همانطور که در شکل مقابل نشان داده شده است، بدنه ترانزیستورها پس از نصب حدود یک سانتیمتر بالاتر از سطح فیبر مدار چاپی قرار می‌گیرد.



دیود زینر و کاربردهایش

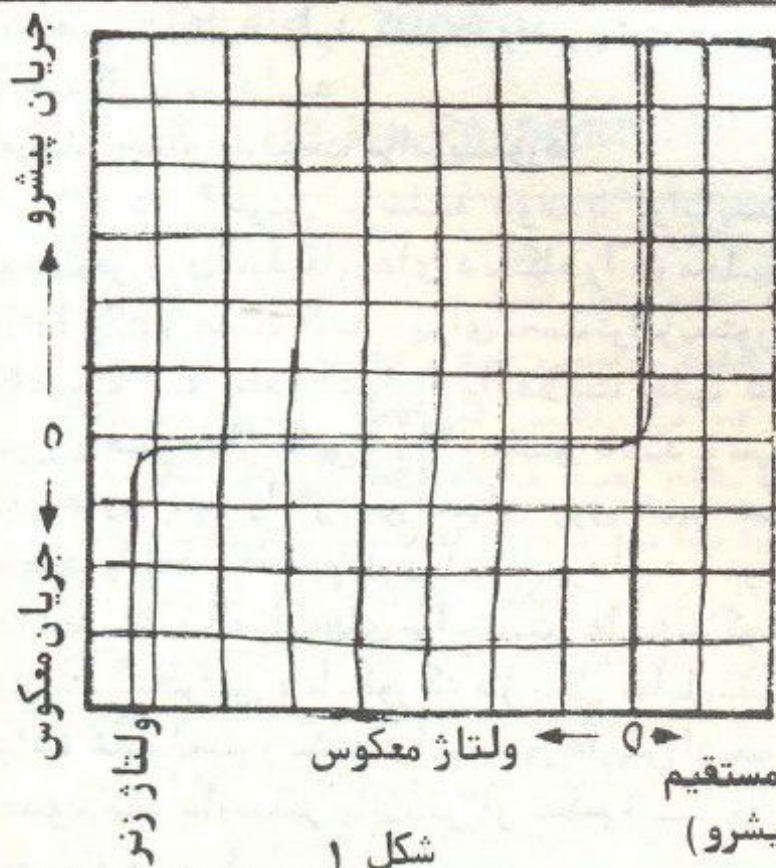
بخش اول

ترجمه: فرهاد زیباپور

ELECTRONICS CIRCUIT DESIGN — SPRING 1980

مقاومت دینامیکی دیود به مقدار بسیار کمی افت پیدا می‌کند. در این حالت، ولتاژ ثابتی در دو سر دیود ایجاد شده و علیرغم تغییرات جریان این ولتاژ ثابت می‌ماند. این خاصیت در شکل ۱ نشان داده شده است و مشاهده می‌شود که بعد از ولتاژ زینر ولتاژ معکوس ثابت است. به خاطر این خاصیت دیودهای زینر را می‌توان برای ایجاد ولتاژ ثابت یا ولتاژ مبنا مورد استفاده قرار داد. دیودهای زینر با قدرتهای مختلف و ولتاژ زینر بین ۲/۷ ولت تا ۲۰۰ ولت تولید می‌گردد. (عملاً "دیودهای زینر برای ولتاژهای بالاتر از ۳۰ ولت بندرت بکار می‌روند".)

دیود زینر که از مخترع آن دکتر کارل زینر نام گرفته است، عمدتاً برای ولتاژ مبنا مورد استفاده قرار می‌گیرد و قطعه‌ای است که علیرغم تغییرات گوناگون در مدار ولتاژ ثابتی را در دو طرف خود نگهدارند. دیود زینر شکلی مانند دیودهای معمولی دارد و همچنین قادر است موج متناوب را مانند دیودهای معمولی یکسو سازد، اما برخلاف دیودهای معمولی آن‌ها به ولتاژ منفی و کاندشان به ولتاژ مثبت متصل می‌شود. در این حالت دیود زینر در ولتاژهای کمتر از حد معینی که ولتاژ زینر نامیده می‌شود دارای مقاومت بسیار زیادی است. اما اگر ولتاژ اعمال شده بیش از ولتاژ زینر گردد



شکل ۱

یک مدار ساده تنظیم‌کننده ولتاژ یک مدار ساده رگولاتور ولتاژ که از یک دیود زینر ایده‌آل و یک مقاومت تشکیل شده است در شکل ۲ نمایش داده شده است. در این مثال ولتاژ زینر ۵/۶ ولت و ولتاژ ورودی ۸ ولت می‌باشد. زمانی که باری در خروجی متصل نشده باشد ۵/۶ ولت در دیود زینر افت پیدا می‌کند و بقیه ولتاژ یعنی ۲/۴ ولت در دوسر مقاومت R_S افت می‌نماید. حال اگر ولتاژ ورودی به ۹ ولت افزایش یابد، هنوز هم ۵/۶ ولت در دیود زینر افت می‌کند اما ولتاژ دوسر R_S به ۳/۴ ولت افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر ولتاژ خروجی ثابت باقی مانده است ولی در عمل ولتاژ کمی به علت مقاومت دینامیکی ولتاژ مستقیم (پیشرو) زینر افزایش می‌یابد. برای محاسبه تغییرات ولتاژ زینر کافست مقاومت دینامیکی دیود را در تغییرات

افت حداقل ۱/۵ ولت در RS گردد. (یعنی ولتاژ ورودی منهای ولتاژ زبر) .

$$RS = \frac{1/5}{10/1 \times 10^{-3}} = 148/5 \text{ اهم}$$

۵- مقاومت ۱۵۰ اهم را برای RS انتخاب می‌کنیم .

۶- در حداکثر ولتاژ ورودی (۱۲ ولت) افت ولتاژ در مقاومت RS برابر IZRS می‌باشد . جریان زبر را نشان می‌دهد .

$$IZ = \frac{12 - 5/6}{150}$$

$$= 42/6 \text{ میلی آمپر}$$

۷- این حداکثر جریانی است که هر لحظه ممکن است از دیود زبر عبور نماید یعنی حداکثر ولتاژ ورودی و مقاومت بار صفر . مقدار توان در این حالت برابر است با :

$$P = IZVZ$$

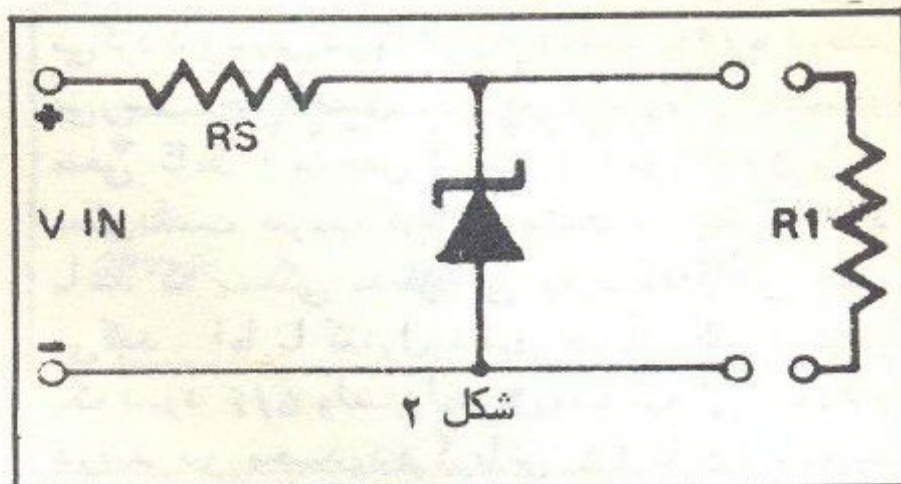
$$= 5/6 \times 42/6$$

$$= 238 \text{ میلی وات}$$

۸- با توجه به اینکه مقدار مقاومت محاسبه شده برای RS ۱۵۰ اهم است و اینکه دیود قادر به تحمل توان ۲۳۸ میلی وات می‌باشد، تنها نکته باقی مانده انتخاب نوع مناسب دیود زبر ۵/۶ ولت است . این شرایط را عموماً تمام دیودهای کوچک با توان ۴۰۰ میلی وات دارند .

تغذیه رادیو ترانزیستوری با باتری اتومبیل

یک مدار عملی برای این منظور در شکل ۳ نشان داده شده است . اگر ولتاژ تغذیه رادیو ۹ ولت باشد دیود زبر ۹/۱ ولت مناسب می‌باشد . فرض کنید حداکثر جریان مصرفی رادیو ۱۰ میلی آمپر باشد . از آنجائی که بار تغییر نمی‌کند مقدار حداقل جریان مصرفی نیز ۱۰ میلی آمپر می‌باشد .



جریان ضرب نمود . مقاومت R1 در شکل ۲ یک بار خارجی می‌باشد . اگر این بار به مدار متصل گردد مقداری از جریانی که از دیود عبور می‌کرد از بار عبور می‌نماید و به شرطی که جریانی که از RS عبور می‌کند از جریان بار بیشتر باشد مقداری از جریان هنوز از دیود عبور کرده و ولتاژ ثابتی را ایجاد می‌نماید . مقاومت RS طوری انتخاب می‌شود که جریان حداقلی که از دیود عبور می‌کند کمتر از حد لازم برای تنظیم ولتاژ نباشد .

شروع این حد بعد از انحنا در مشخصه ولتاژ معکوس - جریان معکوس دیود می‌باشد (شکل ۱) . این گونه منحنی‌ها برای تمام انواع دیود زبر در دسترس است . همچنین باید اطمینان حاصل نمود که مقدار RS طوری باشد تا جریان و توان بیش از حد افزایش نیابد . (مقدار توان برابر است با ولتاژ زبر ضربدر جریان) در مدار شکل ۲ حداکثر جریان هنگامی از دیود عبور می‌نماید که بار به مدار متصل نباشد .

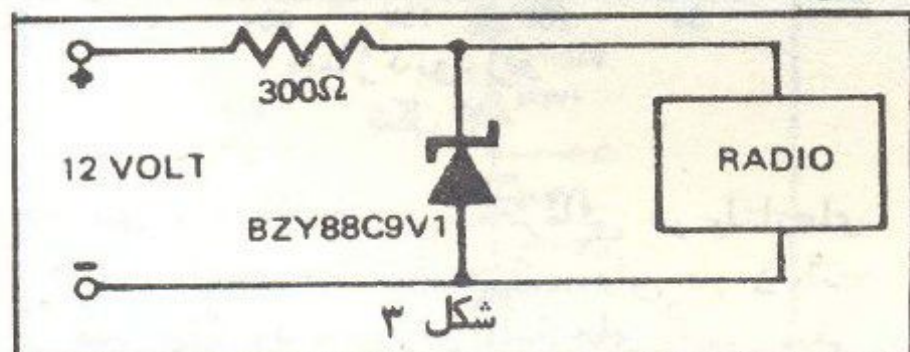
برای طراحی این مدار ساده به روش زیر عمل می‌کنیم :

۱- ابتدا حداکثر و حداقل جریان بار (I) را تعیین می‌کنیم (مثلاً ۱۰ میلی آمپر و صفر میلی آمپر) .

۲- حداکثر ولتاژ ورودی ممکنه را تعیین می‌نمائیم (مثلاً ۱۲ ولت) . همچنین حداقل ولتاژ ورودی نیز باید ۱/۵ ولت بیشتر از ولتاژ دیود زبر باشد .

۳- در مدار شکل ۲ ولتاژ خروجی برابر ۵/۶ ولت و حداقل جریان زبر ۱۰۰ میکرو آمپر است . بنابراین حداکثر جریان زبر برابر است با صد میکرو آمپر بعلاوه ۱۰ میلی آمپر یا ۱۰/۱ میلی آمپر .

۴- مقاومت RS باید جریان ۱۰/۱ میلی آمپر را در کمترین ولتاژ ورودی هدایت کند و باعث



ولتاژ حداکثر باطری هنگامی که کاملاً "شارژ" می باشد ۱۴ ولت است. بنابراین مقاومت سری RS باید جریان ۱۰ میلی آمپر را در ولتاژ حداقل ۱۲ ولت هدایت کند و مقدار مقاومت به طریق زیر محاسبه می شود:

$$RS = \frac{12 - 9/1}{10 \times 10^{-3}} = 290 \text{ اهم}$$

در ولتاژ حداکثر ۱۴ ولت افت ولتاژ در مقاومت RS برابر است با

$$IZ = \frac{14 - 9/1}{16/8} = 16/8 \text{ میلی ولت}$$

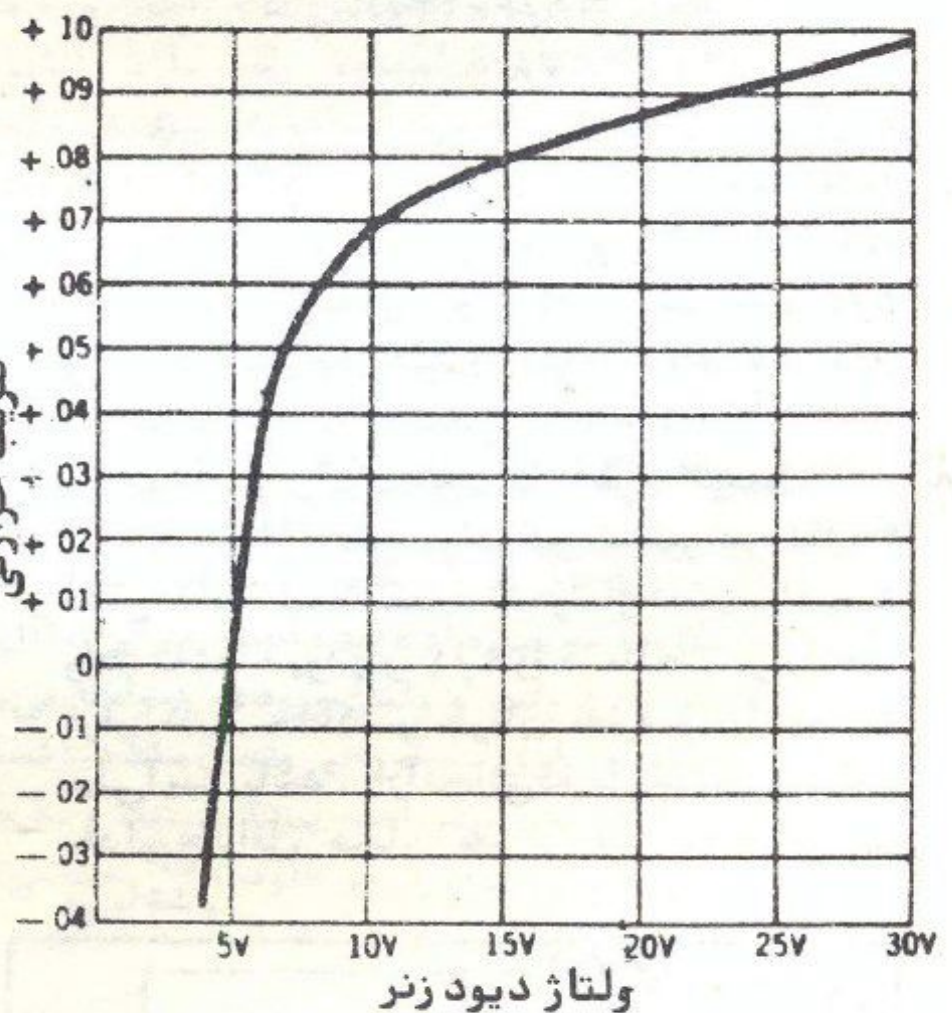
حداکثر توان در دیود زنر برابر است با:

$$9/1 \times 16/8 = 152/6 \text{ (میلی وات)}$$

این مقدار توان کاملاً "در محدوده توانی دیودهای استاندارد ۴۰۰ میلی وات مانند BZY 88C9V1 می باشد.

اثر حرارت

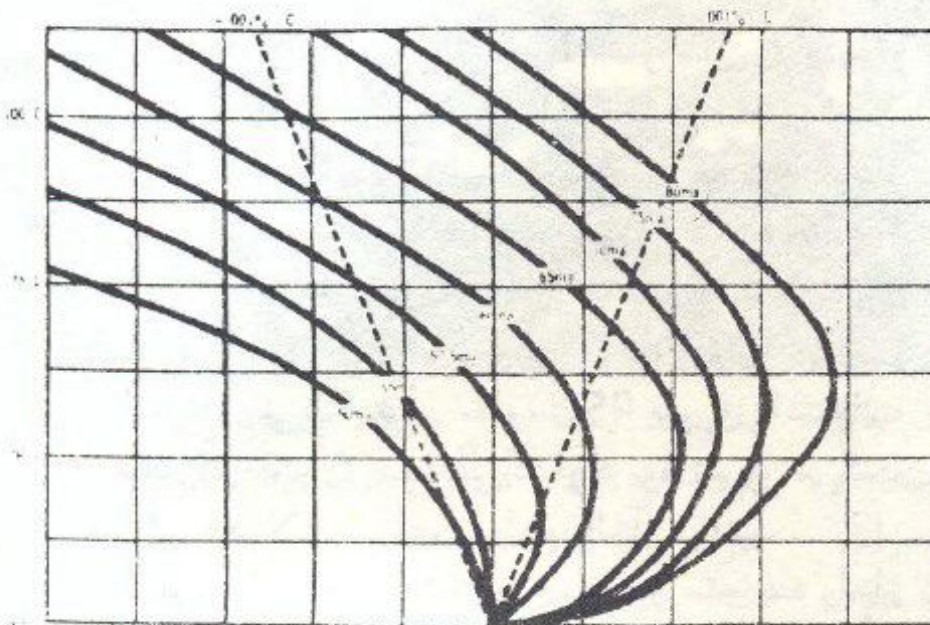
گرچه دیود زنر نسبت به تغییرات ولتاژ و بار بی تفاوت است اما نسبت به تغییرات دمای محیط و دمای کار حساس می باشد. شکل ۴ منحنی نمایش ضریب گرمایی دیود زنر را نشان می دهد.



شکل ۴

همانطور که پیداست ضریب گرمایی در ولتاژهای بالا به ۰/۱ درصد میل می کند ولی در ۵ ولت از صفر می گذرد و برای ولتاژهای پایین منفی

می گردد و سپس در ولتاژ ۳/۵ ولت به ۰/۴ درصد می رسد. حدفاصل بین ضریب گرمایی مثبت و منفی کاملاً "مشخص نیست و دیود ۵/۶ ولت ممکن است ضریب گرمایی مثبت یا منفی داشته باشد که بستگی به جریانی دارد که از آن عبور می کند. اما با کنترل دقیق جریان کار می توان یک دیود ۵/۶ ولت را در ضریب گرمایی ۰/۰۰۱ درصد در محدوده گرمایی ۲۵ تا ۷۵ درجه



انحراف ولتاژ (میلی ولت)

شکل ۵

سانتیگراد ثابت نگاهداشت (شکل ۵). تنها مشکل در اینجا تامین منبع جریان ثابت برای دیود زنر می باشد. یک روش استفاده از دیود زنر ۱۰ ولت می باشد که بعنوان رگولاتور برای دیود مبنامورد استفاده قرار می گیرد. مقاومت محدودکنندهٔ جریان واقع در بین دو دیود زنر می بایست دارای ضریب گرمایی منفی باشد، تا جبران ضریب گرمایی مثبت ۰/۰۷ درصد دیود زنر ۱۰ ولت را بنماید. روش دوم برای تثبیت جریان دیود زنر در شکل ۷ نشان داده شده است. در این حالت دو دیود ۵/۶ ولتی که عملاً "ضریب گرمایی برابر صفر دارند، باعث تثبیت جریان در قسمت ولتاژ مبنای می گردند.

روش سوم برای جبران تغییر دما در شکل ۸ نشان داده شده است. در اینجا از ضریب گرمایی گرایش مستقیم دیودهای سیلیکونی برای خنثی کردن ضریب گرمایی مخالف در دیود زنر استفاده گردیده است. از این روش می توان برای جبران تغییرات ولتاژ در محدوده وسیعی از تغییرات دما و ولتاژ استفاده نمود و تثبیت ولتاژ زنر

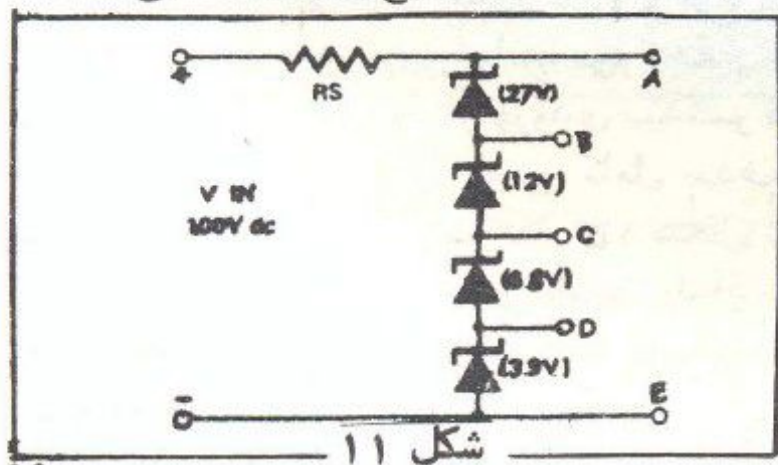
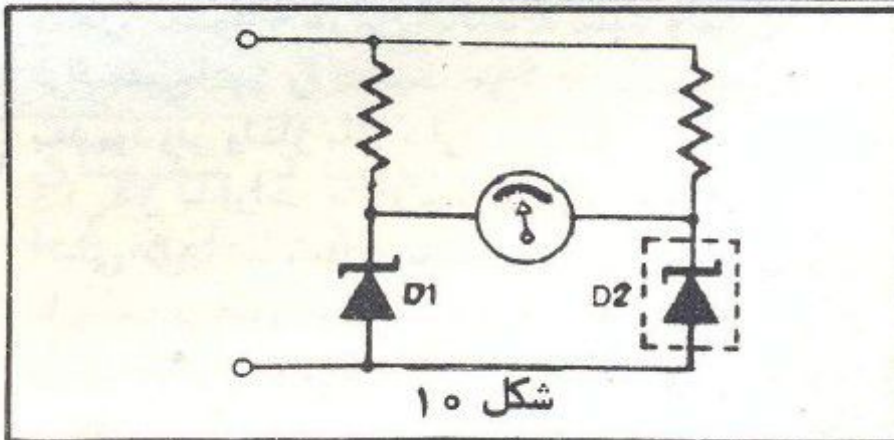
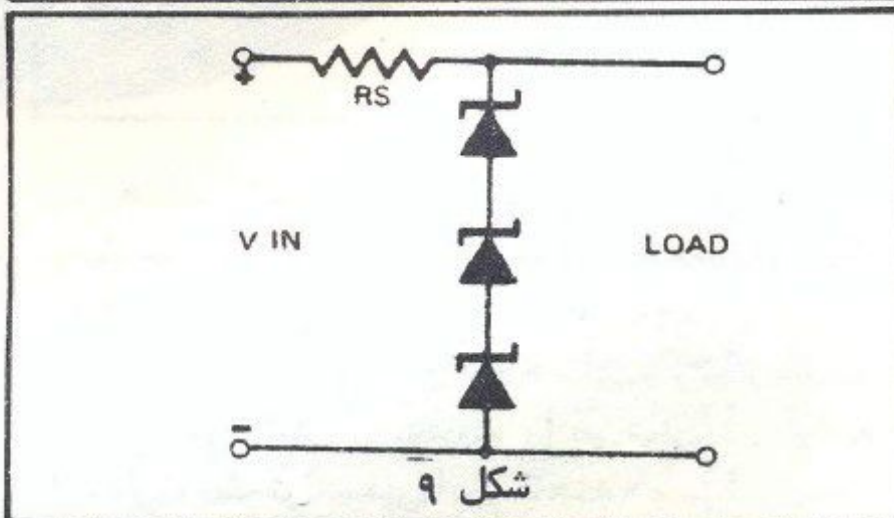
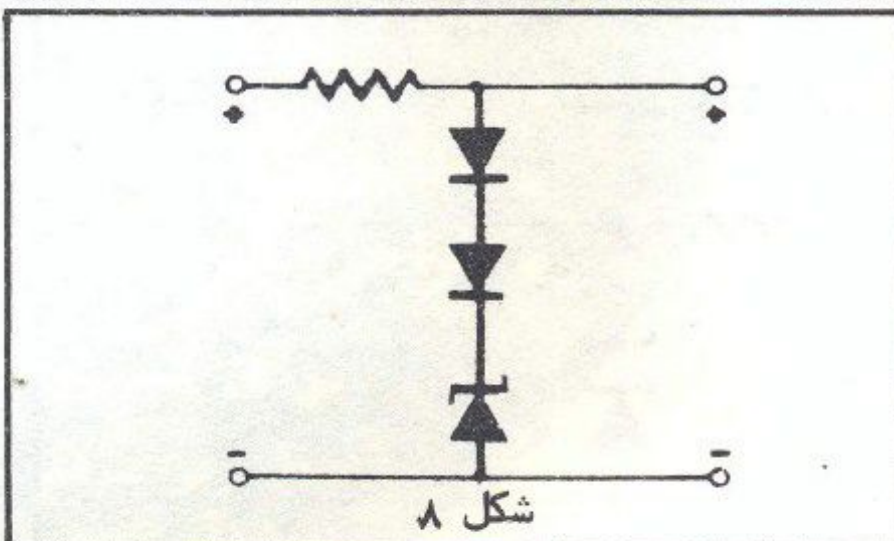
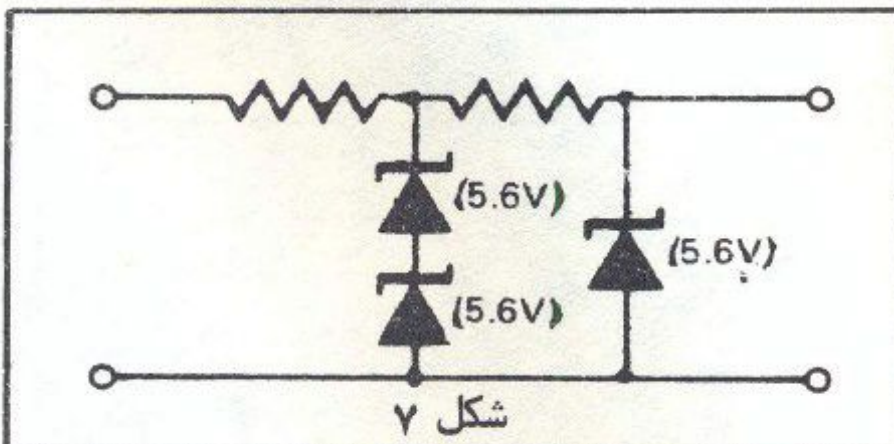
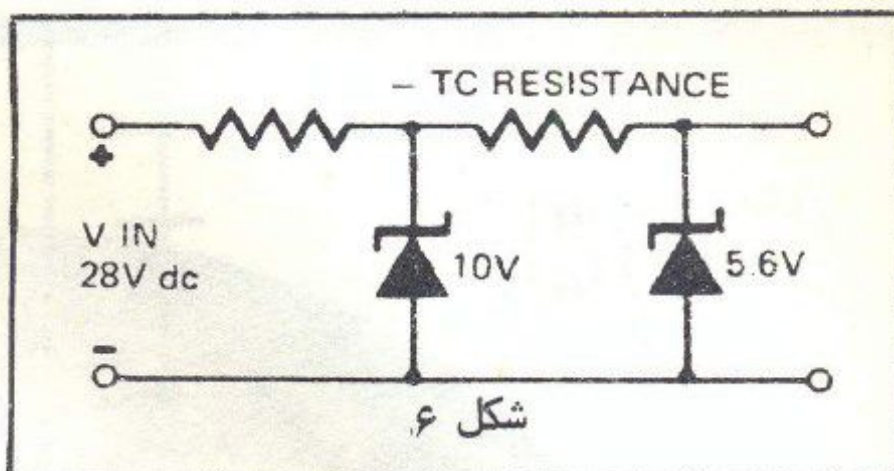
۵/۰۱ درصد را به راحتی به دست آورد. همانطور که در شکل ۴ دیده می شود، ضریب گرمایی دیود زنر در ولتاژهای بالا به مقدار قابل ملاحظه ای افزایش می یابد. روش دیگر استفاده از چندین دیود زنر ۵/۶ ولتی به صورت سری می باشد (شکل ۹). ولتاژ خروجی می بایست ضریبی از ولتاژ ۵/۶ ولت باشد.

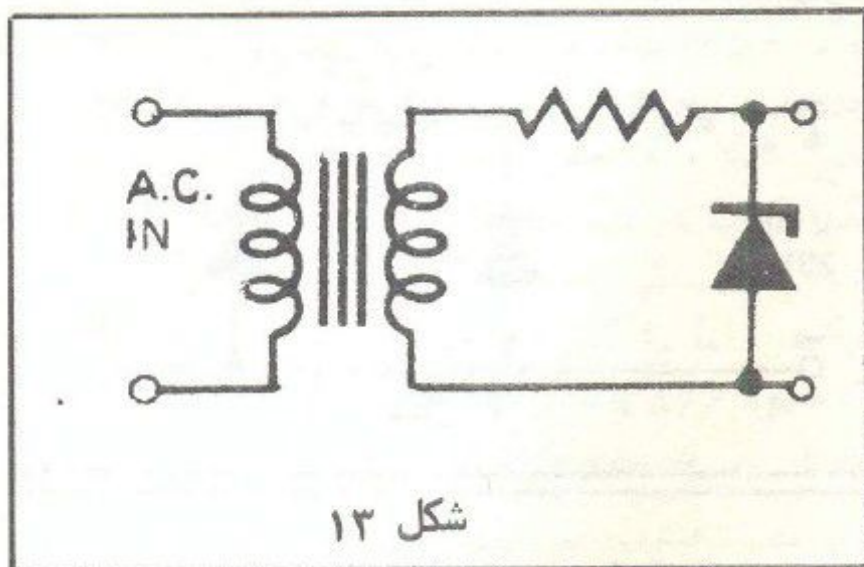
دما سنج

از ضریب گرمایی دیود زنر که یک عیب این نوع دیود است می توان برای ساختن یک دما سنج استفاده نمود. شکل ۱۰ نشان می دهد که چگونه از دو مقاومت و دو دیود زنر مشابه برای ساختن این پل سنجش دما استفاده می شود. یکی از دیودها در حرارت معینی ثابت نگاه داشته و از دیگری به عنوان دما سنج استفاده می شود. یک دیود زنر معمولی ۵ ولت دارای ضریب گرمایی ۵/۰۷ درصد بر سانتی گراد می باشد که برابر است با ۷ میلی ولت برای هر درجه سانتی گراد. بنابراین برای صد درجه تغییر دما دیود دما سنج ۵/۷ ولت اختلاف را نشان می دهد.

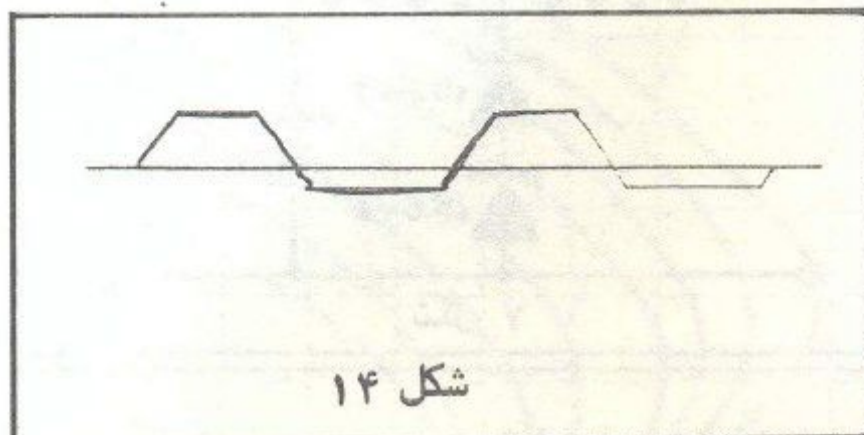
ولتاژهای غیر استاندارد

گاهی لازم است ولتاژ رگوله شده ای به دست آورد که با یک دیود قابل حصول نیست. این عمل را می توان با سری کردن چندین دیود زنر مانند شکل ۹ به دست آورد. لازم نیست دیودها دارای ولتاژ شکست یکسانی باشند اما مقدار توانی که هریک از دیودها می توانند تحمل کنند باید برابر باشد. بعلاوه، تغییرات جریان باید یکسان باشد و یا بارها طوری انتخاب گردند که صدمه ای به دیودها نرسد. از چندین دیود زنر می توان به عنوان مقسم ولتاژ برای بدست آوردن چندین ولتاژ رگوله شده به طور همزمان استفاده نمود. از این مدار می توان برای کالیبره کردن نشان دهنده ها و اسیلوسکوپ بهره برد. چهار دیود شکل ۱۱ ده ولتاژ رگوله شده را به شرح زیر ایجاد می کنند.

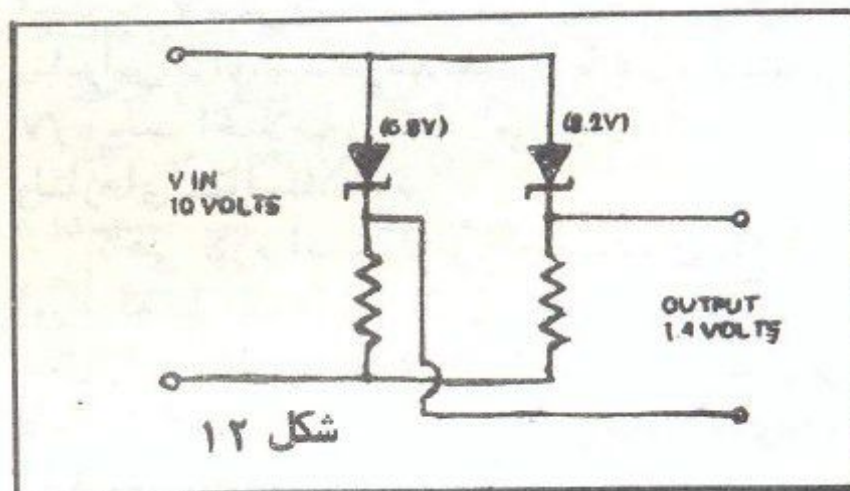
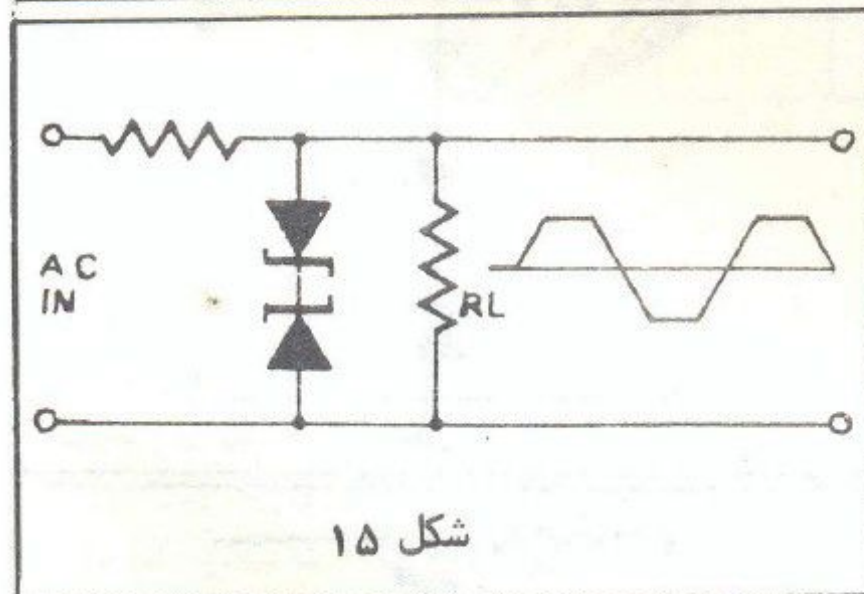




ولتاژ	نقاط
3.9	E — D
6.8	C — D
10.7	C — E
12.0	B — C
18.8	B — D
22.7	B — E
27.0	A — B
39.0	A — C
45.8	A — D
49.7	A — E



گاهی نیز به ولتاژهای کمتر از ۲/۷ ولت (حد پائین ولتاژ دیودزیر) نیاز است. در این حال می توان از اختلاف ولتاژ دو دیودزیر) استفاده نمود (شکل ۱۲). این مدار از نظر حرارتی نیز پایداری خوبی دارد زیرا تغییرات ولتاژ دیودها در اثر حرارت برای هر دو در یک جهت است و در نتیجه اختلاف ولتاژ ثابت می ماند.



دیودزیر در مدارهای dc مانند کنترل و تثبیت منابع تغذیه مورد استفاده قرار می گیرد. اما کاربردهای زیادی هم در کنترل سیستم های ac صوتی و فرکانس رادیویی دارند. هنگامی که دیودزیر مطابق شکل ۱۳ متصل شد نیم سیکل های منفی پس از عبور سیگنال از صفر ولت دیود بلافاصله هدایت می کند. در نیم سیکل های مثبت تا زمانی که ولتاژ اعمال شده برابر ولتاژ زیر نشود دیود هدایت نمی کند (شکل ۱۴) و موج حاصل یک موج مربعی نامتقارن خواهد بود. عدم تقارن را می توان با اعمال ولتاژ ورودی بیشتر کاهش داد، اما نمی توان آنرا به طور کامل حذف کرد. مگر اینکه دو دیود را مانند شکل ۱۵ متصل نمود. از مدار شکل ۱۵ اغلب برای تثبیت ولتاژ اعمال شده به فیلمان لامپها در مدارات نوسان ساز و تقویت کننده های dc استفاده می کنند.

هنگام استفاده از دیودزیر در این کاربرد می بایست به نسبت جریان میانگین به جریان پیک

جریان میانگین (توجه داشت. ۶ نسبت جاری پیک) مناسبی می باشد. دیودزیر را می توان در اولیه یا ثانویه یک ترانسفورماتور کاهنده و یا افزایش دهنده متصل نمود. در این حالت دیود ولتاژ ثانویه ترانسفورماتور را تثبیت می کند. این مدار نیاز به دیودزیر ولتاژ بالا دارد.

در مدارات متناوب که توان مصرفی مساله اصلی می باشد، مقاومت بارزیر (RS) را می توان با سلف و خازن تعویض نمود. مقدار راکتانس آن باید برابر مقاومت RS در فرکانس ac مربوطه باشد. ادامه دارد.....

آدم آهنی

قسمت دوم

ساخت عملی

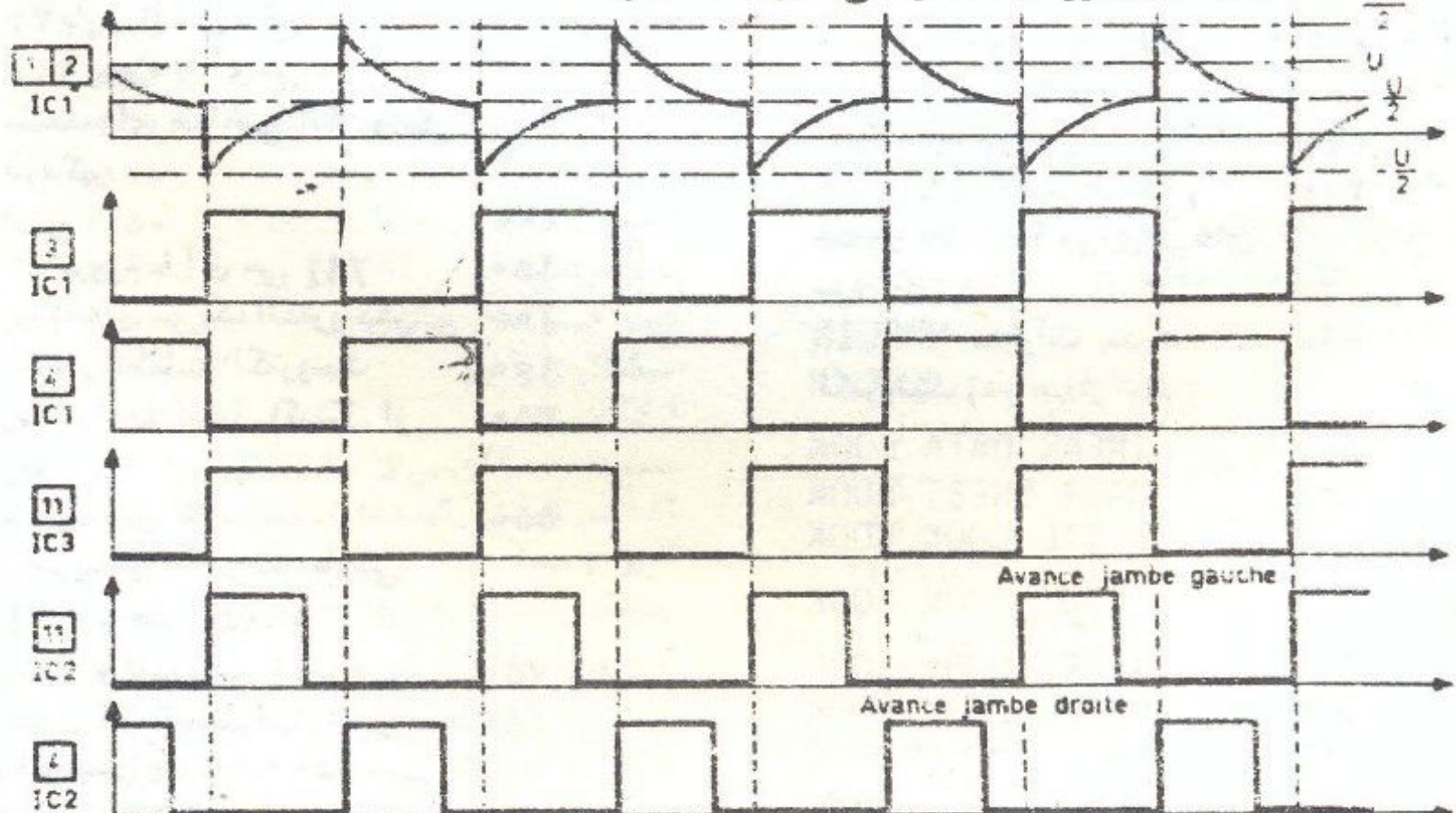
در این دستگاه ۳ قطعه مدار چابی به کار رفته است. یک قطعه در سر، دیگری در تنه قرار می گیرد و یک قطعه هم مدار تشخیص مسیر حرکت است. دیودهای 1 و 2 در پشت مدار چابی قطعه سر آدمک یعنی در طرف مسی آن لحیم می شود که به عنوان چشمهای آدم آهنی می باشد، در قطعه مدار چابی مدار "تشخیص مسیر حرکت" ترانزیستورها، دیودها و مقاومتها در طرف مسی مدار چابی و دیودها و ترانزیستورهای نوری در طرف فیبری مدار چابی قرار می گیرند.

ساخت اسکلت آدم آهنی

رضا صحراگرد

در شکل ۱۰ نمای ظاهری آدمک دیده می شود. البته این یک نمونه ظاهری است و هرکس می تواند به سلیقه و ذوق خود آن را تغییر دهد، به شرط اینکه ابعاد قطعات نوار چابی را در نظر داشته باشد. تنه آدم آهنی عبارت از یک جعبه مکعب مستطیل پلاستیکی است که در قسمت پایین آن یک قطعه فیبر به ضخامت ۴ تا ۵ میلی متر بسته شده است. در این قطعه دو سوراخ به اندازه قطر خارجی باطریهای قلمی تعبیه شده است و روی سطح زیرین این جعبه محلی برای قرار دادن

الف: اسیلاتور مبنای زمانی حرکت به جلو.



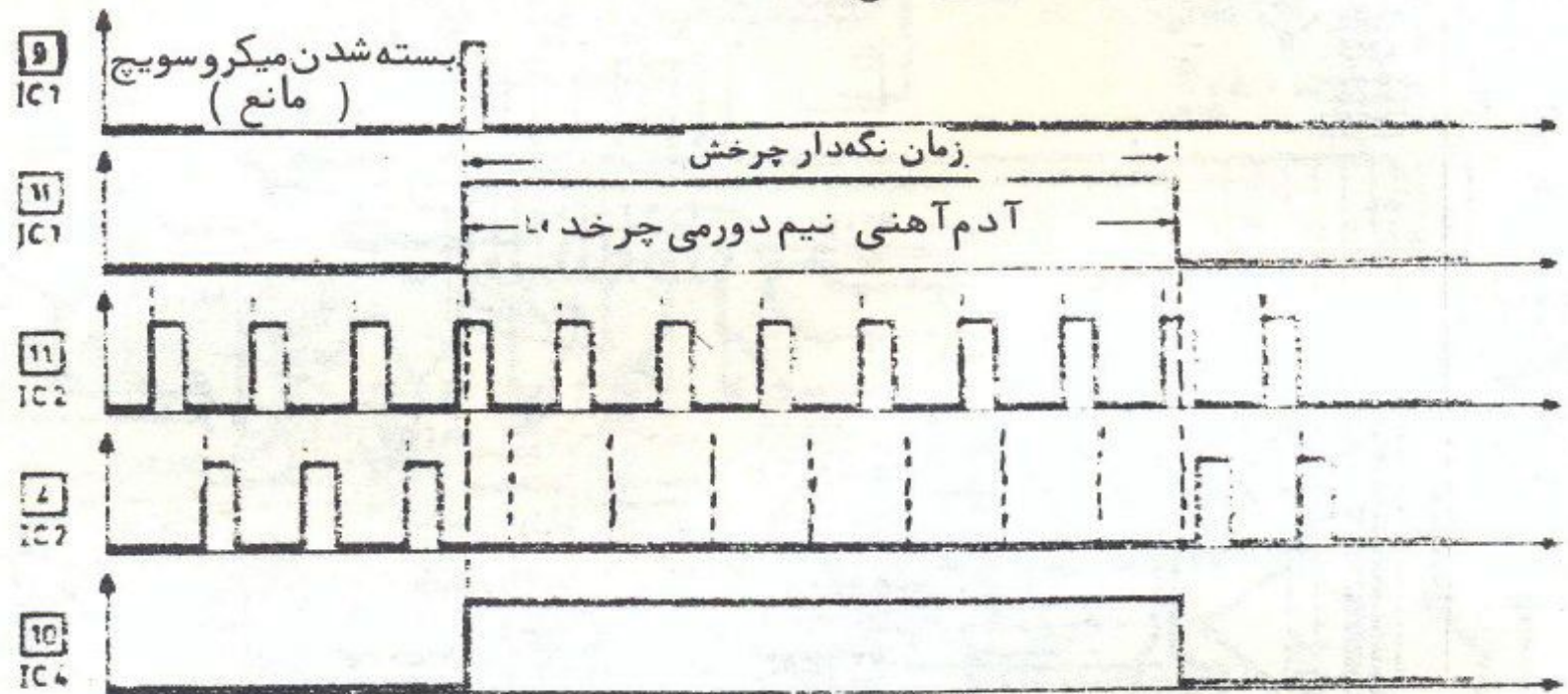
شکل ۶

باتری ۱/۵ ولت سوم در نظر می گیریم . روی سطح بالایی جعبه دو سوراخ برای کلیدهای I1 و I2 و سه سوراخ ۱۲۰ درجه برای نگهداری سر آدمک تعبیه می شود .

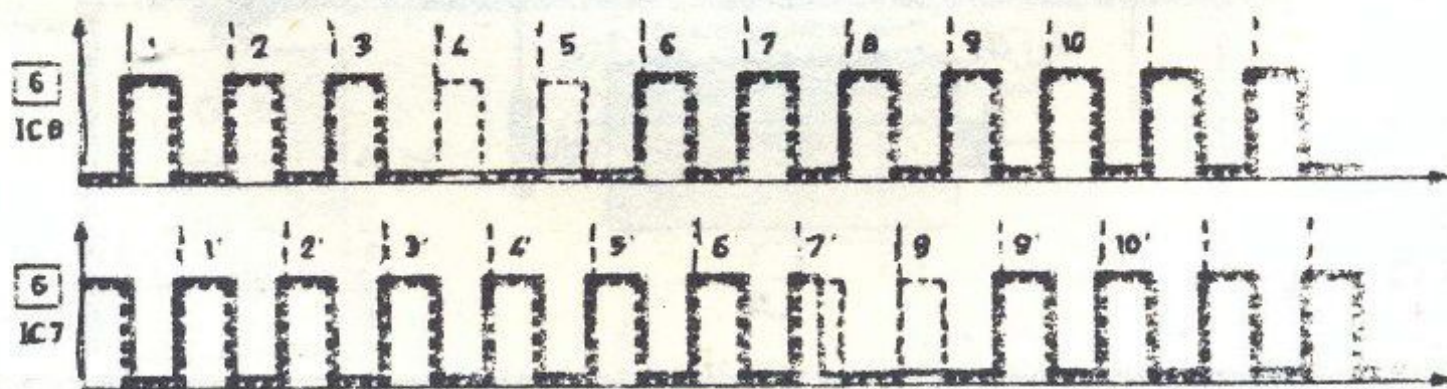
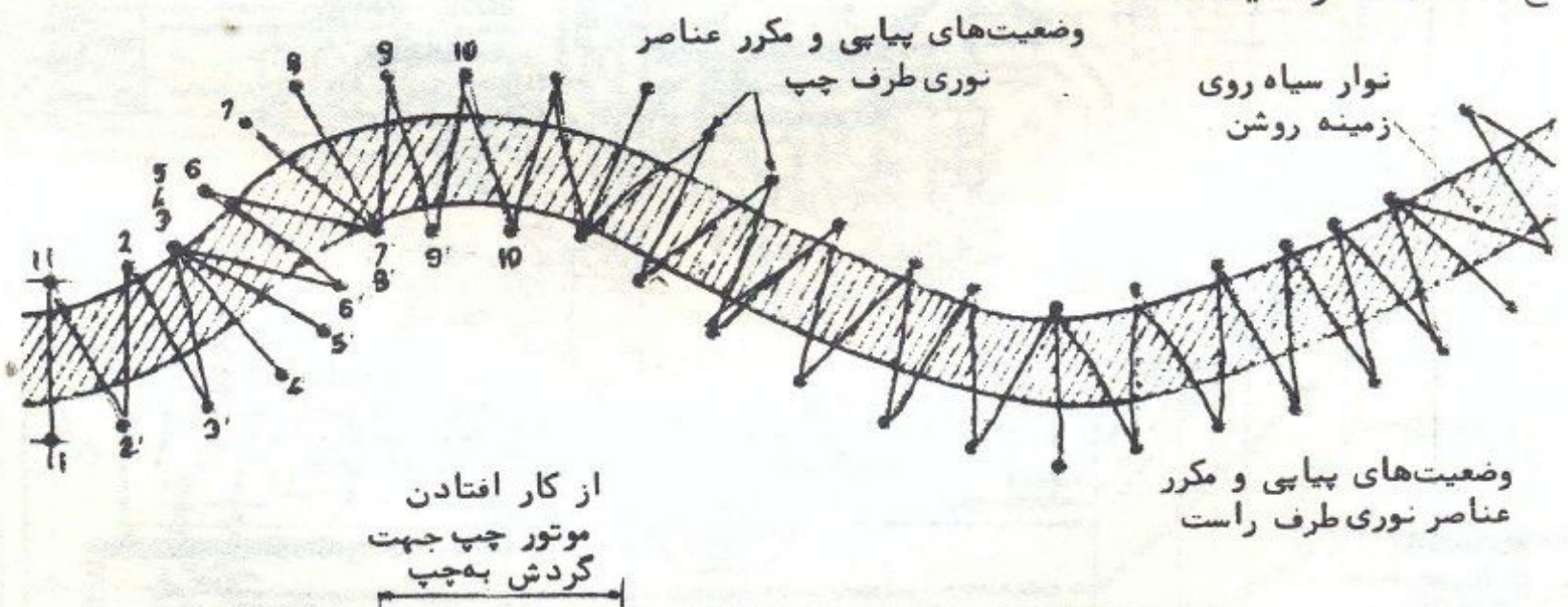
سر آدمک عبارتست از یک جعبه آلومینیمی به ابعاد مدار چاپی مربوط به سر آدم آهنی که در

جلوی آن دو سوراخ برای بیرون آمدن دیوهای نورانی به عنوان چشم تعبیه شده است و بقیه اعضاء صورت مثل بینی و لبها و گوشها را به ذوق خود بسازید ، در پشت سر آدمک بلندگو نصب می شود که برای پخش صدا ، سطح جعبه آلومینیمی جلوی بلندگو سوراخهای به قطر ۲

ب : حرکت بعدی در زمان تشخیص مانع

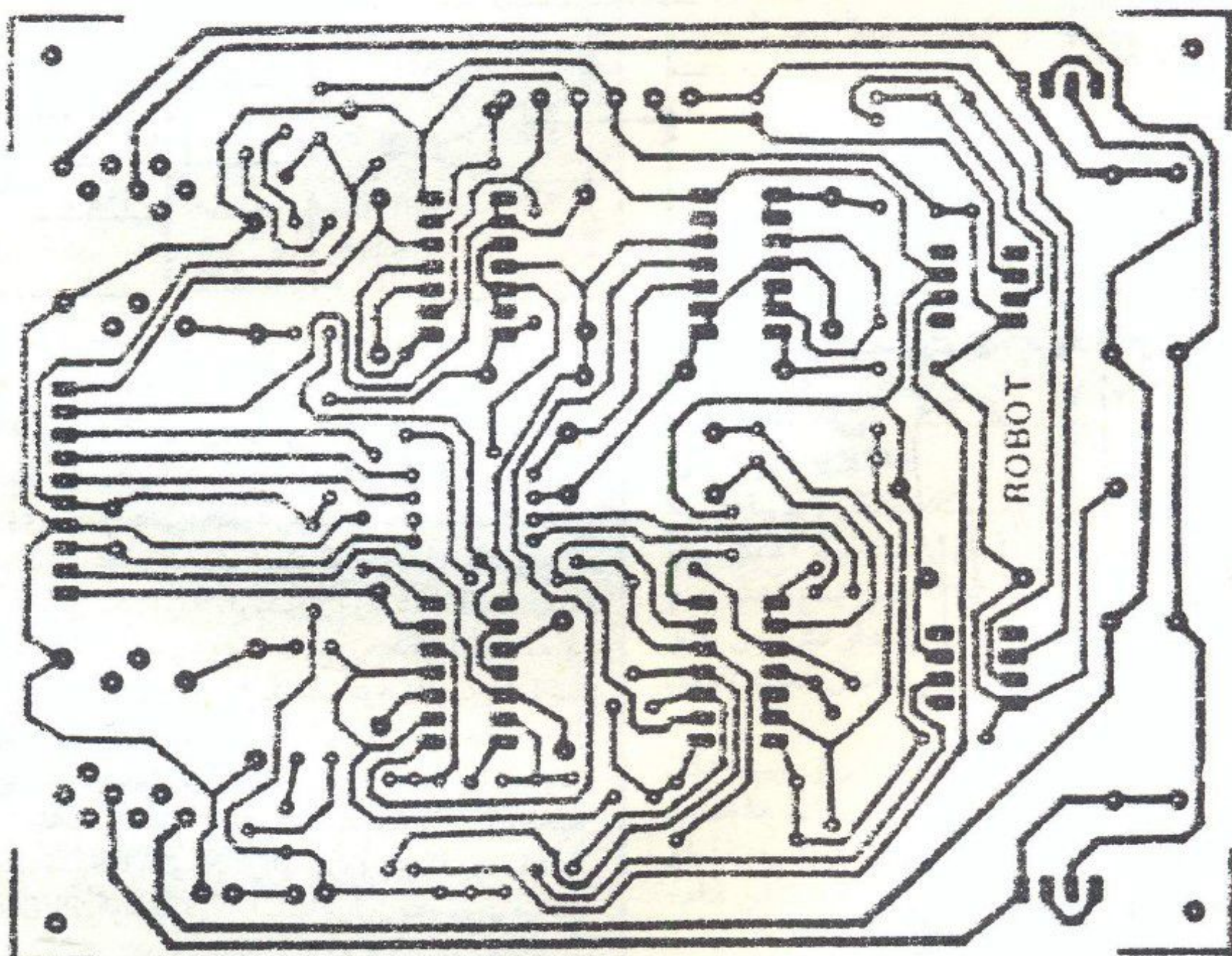
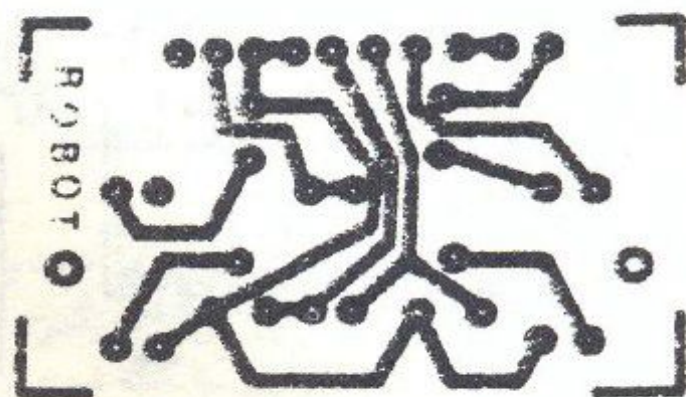
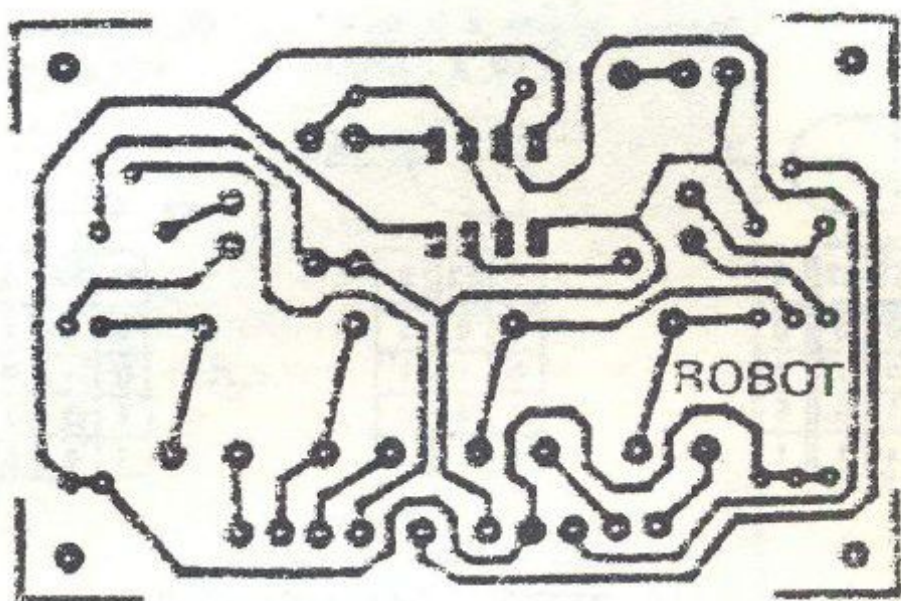


ج : هدایت اتوماتیک

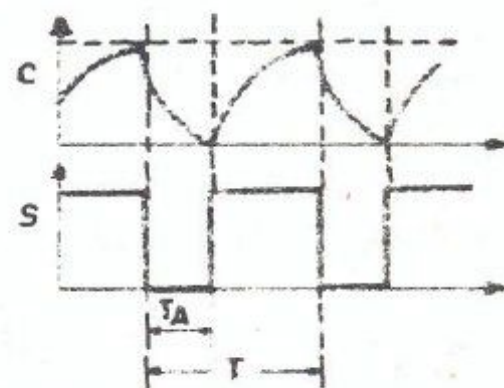
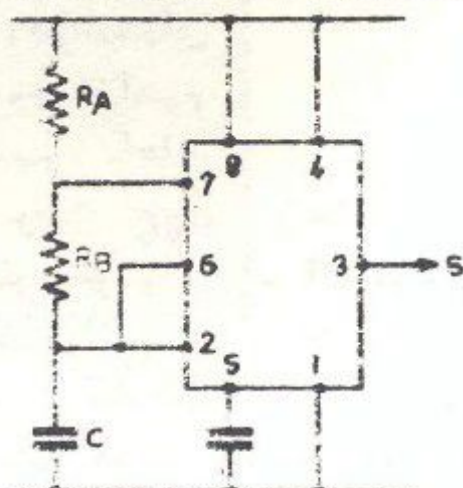
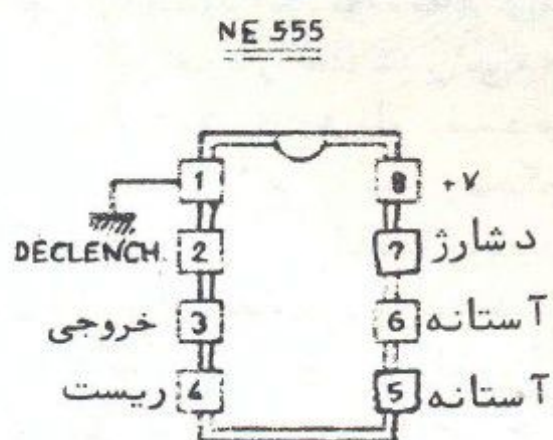


شکل ۶

از کار افتادن موتور راست جهت گردش به راست



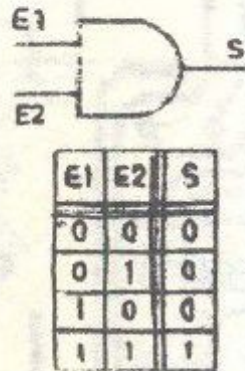
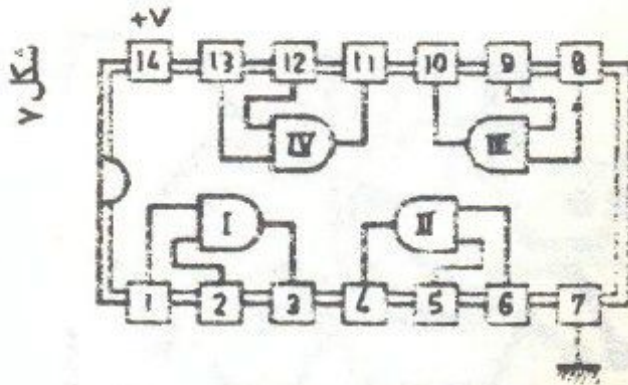
طرز کار به صورت مولتی ویراتور



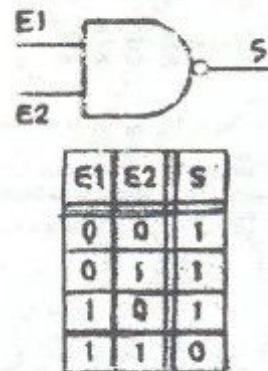
$$\frac{T_A}{T} = \frac{R_B}{R_A + 2R_B} \quad T = 0.7(R_A + 2R_B)C$$

شکل ۷

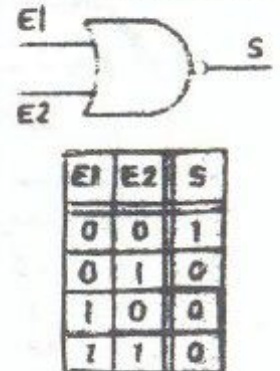
چهارگیت "اند" با دو ورودی CD 4081



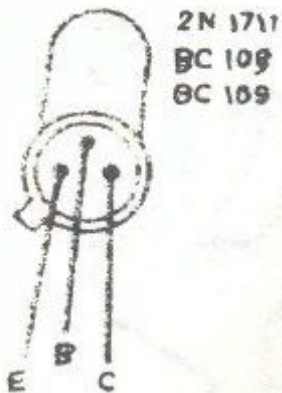
CD 4011 - 6 portes - NAND à 2 entrées



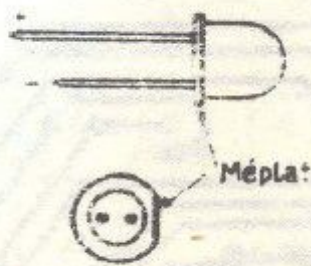
CD 4001 - 6 portes - NOR à 2 entrées



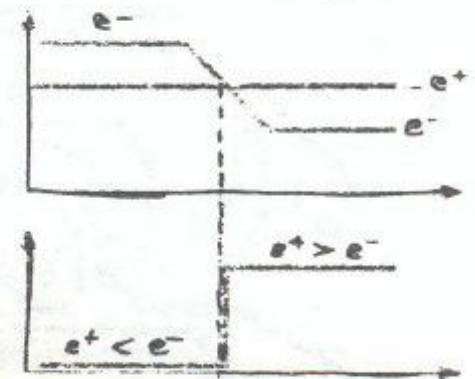
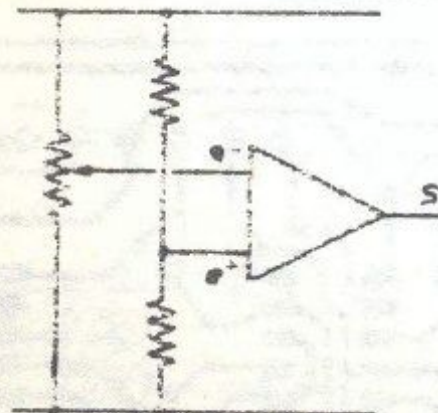
ترانزیستور



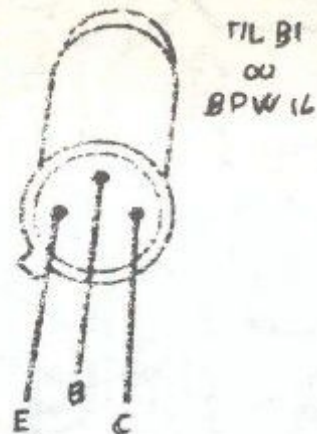
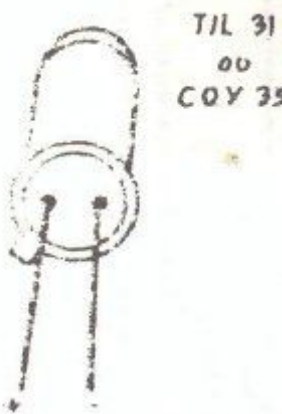
دیود نورانی



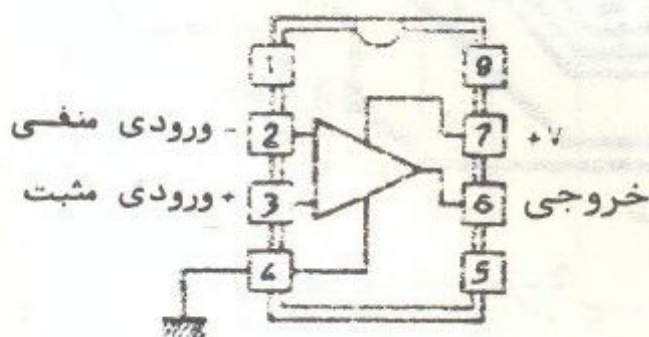
طرز کار بصورت مقایسه کننده



ترانزیستورنوری دیود مادون قرمز



آپ - امپ 741



میلی متر تعبیه می شود. این جعبه با سه عدد پیچ بلند به تنه آدمک وصل می شود البته یک تکه لوله PVC به عنوان گردن به استحکام سر کمک می کند. بازوی آدم آهنی هم در حقیقت یک جعبه مکعب مستطیل شکل کوچک است که بوسیله یک پیچ که از داخل یک لوله باریک PVC رد شده است به تنه آدمک محکم می شود. لازم به تذکر است که در داخل بازوی راست آدمک یک ترمینال برق با پنج محل اتصال جاسازی شده است و در محل اتصال بازو به تنه پیش بینی عبور پنج رشته سیم بشود. ساعد دست آدمک هم عبارتست از یک جعبه مکعب مستطیل کوچک تر از بازوی او که بوسیله یک لوله PVC کوتاه که یک انتهای آن به صورت منحنی برش داده شده است بوسیله دو پیچ به ساعد و بازو وصل می شود این لوله با برش منحنی به دست آدمک امکان خم و راست شدن می دهد. در انتهای ساعد دست یک قطعه فلز نصب می شود که اهرم مدول تشخیص مانع را به آن محکم کنیم. پاهای آدم آهنی تشکیل شده است از دو قطعه لوله PVC به قطر داخلی چند میلی متر بیشتر از قطر باطریهای قلمی که موتورهای چپ و راست آدمک به انتهای آنها وصل می شود. موتورهای حرکت در حقیقت موتورهای مخصوص چرخ دنده دار هستند که این

چرخ دنده ها از دور موتور کاسته و به قدرت آن اضافه می کند.

در شکل ۱۱ سیستم موتوری آدم آهنی نشان داده شده است. یک قطعه فلز به شکل U بوسیله دو پیچ به درپوش موتور وصل می شود در داخل

الف - قسمت تنه

لیست قطعات لازم

10 straps
 $R_1: 33 \text{ k}\Omega$
 $R_4 \text{ à } R_7: 4 \times 10 \text{ k}\Omega$
 $R_9: 10 \text{ k}\Omega$ $R_{11}: 10 \text{ k}\Omega$
 $R_{12} \text{ et } R_{14}: 2 \times 4.7 \text{ k}\Omega$
 $R_{14} \text{ et } R_{15}: 2 \times 100 \Omega$
 $R_{16}: 330 \text{ k}\Omega$ $R_{17} \text{ et } R_{18}: 2 \times 4.7 \text{ k}\Omega$
 $R_{21} \text{ et } R_{22}: 2 \times 10 \text{ k}\Omega$
 $R_{23} \text{ et } R_{24}: 2 \times 100 \text{ k}\Omega$
 $R_{25}: 10 \text{ k}\Omega$ $R_{26}: 33 \text{ k}\Omega$
 $R_{29} \text{ et } R_{30} (*): 2 \times 22 \text{ k}\Omega$
 $R_{31} \text{ et } R_{32} (*): 2 \times 82 \text{ k}\Omega$
 $D_1 \text{ et } D_2: 2 \text{ diodes-signal (type 1N914)}$
 $D_3 \text{ et } D_4 (*): 2 \text{ diodes-signal (type 1N914)}$
 $D_5 \text{ à } D_8: 4 \text{ diodes-signal (type 1N914)}$
 $D_9 \text{ et } D_{10}: 2 \text{ diodes 1N4004 ou 1N4007}$
 $D_{11} \text{ et } D_{12}: 2 \text{ diodes-signal (type 1N914)}$
 $C_1 \text{ à } C_4: 4 \times 0.47 \mu\text{F, mylar}$
 $C_5: 220 \mu\text{F}/10 \text{ V, électrolytique}$
 $C_6: 0.1 \mu\text{F, mylar}$
 $C_7: 1.5 \mu\text{F, polyester}$ $C_8: 4.7 \text{ nF, mylar}$
 $C_9 \text{ et } C_{10}: 2 \times 2.2 \mu\text{F}/10 \text{ V, électrolytique}$
 $C_{11}: 47 \mu\text{F}/10 \text{ V, électrolytique}$
 $C_{12}: 100 \mu\text{F}/10 \text{ V, électrolytique}$
 $C_{13}: 1.5 \mu\text{F, polyester}$
 $C_{14}: 4.7 \text{ nF, mylar}$
 $C_{15} \text{ et } C_{16}: 2 \times 4.7 \mu\text{F}/10 \text{ V, électrolytique}$
 $T_1 \text{ et } T_2: 2 \text{ transistors NPN-2N1711}$
 $IC_1 \text{ et } IC_2: 2 \times \text{CD4001}$
 $IC_3: \text{CD 4011}$ $IC_4: \text{CD 4081}$
 $IC_6 \text{ et } IC_7 (*): 2 \text{ LM 741 (ou LM 748)}$

ب - قسمت سر

$R_2 \text{ et } R_3: 2 \times 10 \text{ k}\Omega$ $R_8: 10 \text{ k}\Omega$
 $R_{19} \text{ et } R_{20}: 2 \times 470 \Omega$ $R_{27}: 10 \text{ k}\Omega$
 $A_1: \text{ajustable } 1 \text{ M}\Omega$
 $A_2 \text{ à } A_4: 3 \text{ ajustables } 470 \text{ k}\Omega$
 $L_1 \text{ et } L_2: 2 \text{ LED rouges}$ $C_{17}: 15 \text{ nF, mylar}$
 $C_{18}: 10 \text{ nF, mylar}$
 $C_{19}: 2.2 \mu\text{F}/10 \text{ V, électrolytique}$
 $T_3 \text{ et } T_4: 2 \text{ transistors NPN-2N1711}$
 $IC_5: \text{NE 555}$

ج - قسمت آشکارسازی

$R_{10}: 1 \text{ k}\Omega$ $R_{28} (*): 220 \Omega$
 $D_{13} \text{ et } D_{14} (*): 2 \text{ diodes-signal (type 1N914 ou équivalent)}$
 $DIR_6 \text{ et } DIR_9 (*): 2 \text{ diodes infrarouge, TIL 31 ou CQY 35 ou équivalent.}$
 $T_5 \text{ et } T_6 (*): \text{BC 108B, BC 109B}$
 $PHT_6 \text{ et } PHT_9 (*): 2 \text{ phototransistors TIL 81 ou BPW 14 ou équivalent}$

این طعه محور چرخ حرکت قرار دارد. روی درپوشر موتور شیاری برای اصطکاک چرخ کائوچویی حرکت به چرخ دنده خروجی موتور وجود دارد. برای چسبندگی بهتر این چرخ با چرخ دنده خروجی می توان یک رشته کاغذ سنباده نرم به دور چرخ حرکت چسباند.

یک واشرمسی به زیر موتور لحیم می شود و قطب مثبت باطری قلمی بیروی آن قرار می گیرد. یک واشرمسی دیگر به یک طرف واشر ساخته شده از فیبر مدارچاپی دو رو لحیم شده و قطب منفی باطری به آن وصل می شود. به روی دیگر واشر فیبر مدار چاپی یک فنر لحیم می شود تا باطری را محکم نگهدارد. بنابراین از هر پای آدمک سه رشته سیم خارج می شود که به قسمت تنه او ارتباط پیدا می کند.

برای ساختن قطعه هدایت اتوماتیک حرکت و تشخیص مانع از یک جعبه مکعب مستطیل شکل به ابعاد $5 \times 2 / 5 \times 1 / 5$ سانتیمتر استفاده می کنیم. قسمت فوقانی آن سوراخ شده و یک لوله مسی به قطر ۸ میلی متر از آن رد می شود. دو قطعه فیبر که وسط آنها سوراخ شده است لوله مسی را به جعبه فلزی محکم کرده و با چسب دور آن را می پوشانیم. لوله مسی که به شکل T می باشد به دو قطعه فلزی در انتهای ساعد آدمک پیچ می شود. از داخل این لوله مسی پنج رشته سیم می گذرد که در حقیقت ارتباط مدار تشخیص مانع و هدایت اتوماتیک به مدار داخل تنه آدمک می باشد.

روی سطح زیرین جعبه یک برش شبیه شکل ۱۲ ایجاد می کنیم که یک چرخ برای غلطیدن جعبه روی زمین داخل آن قرار می گیرد. تمام جزئیات مونتاژ این قطعه در شکل ۱۲ نشان داده شده است.

در قسمت فوقانی جلوجعبه میکروسویچ نصب می شود. روی زبانه این میکروسویچ یک فنر لحیم می شود تا به محض برخورد با مانع سوئیچ را وصل کند.

و بالاخره قسمت هدایت اتوماتیک مطابق شکل ۱۲ به جعبه نصب می شود. به وسیله یک پیچ تنظیم فاصله عناصر مادون قرمز با زمین تغییر می کند. کلید I3 هم روی قسمت فوقانی جعبه نصب می شود. ادامه دارد

آشنایی با تلفن و مراز آن

فصل دوم - قسمت سوم

برگردان: بیژن کامیاب

ماخذ: UNDERSTANDING TELEPHONE ELECTRONICS

مغناطیس دائم، همانطوریکه در شکل ۷-۲ نشان داده شده قرار دارد. امواج صوتی پس از برخورد به دیافراگم سبب حرکت بوبین گردیده که این حرکت در مجاورت یک میدان مغناطیس، دائم، باعث القاء جریانی در بوبین متناسب با حرکت دیافراگم می شود. بنابراین جریان صوتی به یک جریان الکتریکی متغیر که بعداً "تقویت و سپس ارسال می گردد تبدیل می گردد.

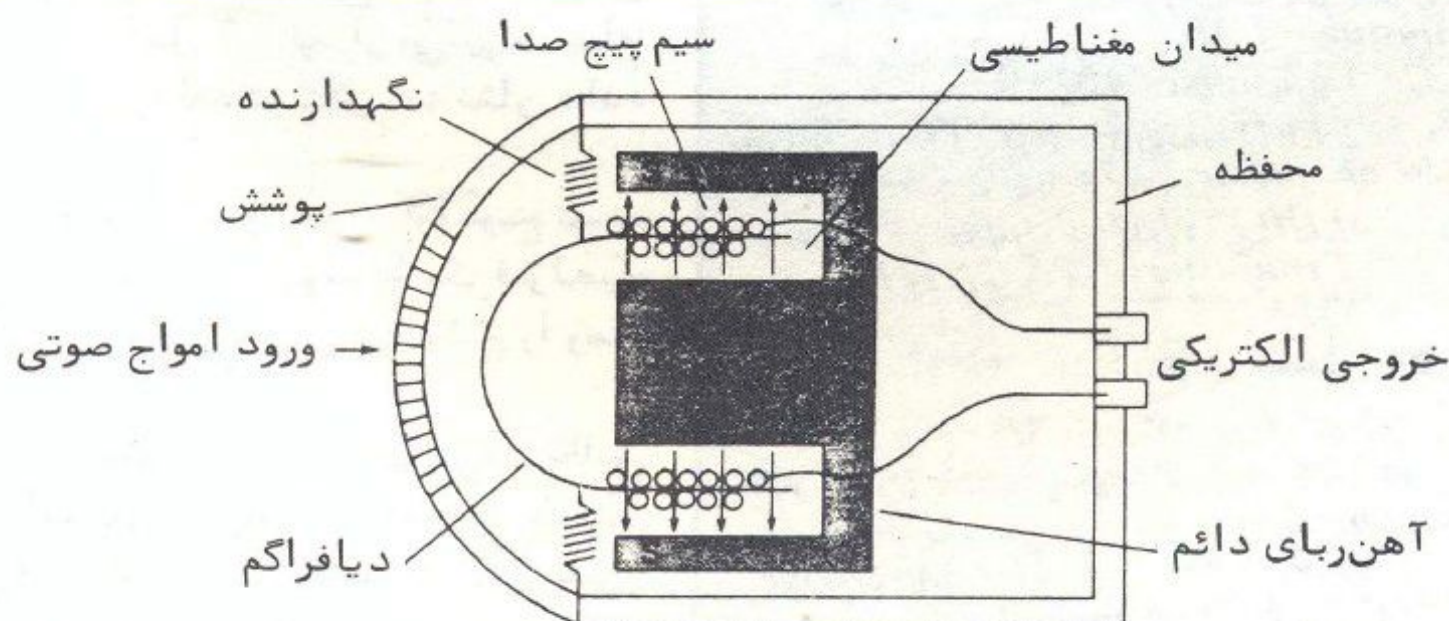
میکروفون خازنی "الکترت"

این نوع میکروفون سالهاست که شناخته گردیده و کاربردهای عملی آن در تلفن با به کارگیری از مواد دی الکتریک بهتر و استفاده از تقویت کننده های ارزانترا انتظار بیشتری می رود.

میکروفونهایی که در دهنی تلفن بکار می رود میکروفونها بعنوان مبدل الکتروآکوستیک بکار گرفته می شوند، و قادرند فشار متغیر حاصل از موج صوتی را به تغییرات جریان و یا ولتاژ توسط یک سیستم مکانیکی، تبدیل نمایند. گرچه میکروفونها دارای انواع مختلفی هستند ولی نوع ذغالی آن بخاطر سادگی و ارزانی بیشتر از انواع دیگر در دستگاههای تلفن کاربرد دارد، انواع الکترومغناطیسی و الکترو دینامیکی و نوع دیگر به نام میکروفون خازنی "الکترت" نامیده می شود.

میکروفون الکترو دینامیکی

این نوع دارای دیافراگمی است که به یک سیم، بوبین و یا یک نواری که در یک میدان



شکل ۷-۲ - مقطع میکروفون الکترو دینامیکی

الکترت به معنای انرژی الکترواستاتیکی معادل با میدان مغناطیس دائم است، و آن از دی الکتریکی تشکیل گردیده که می تواند بار الکتریکی تقریباً نامحدودی را در خود نگهدارد.

رابطه ولتاژ "V"، ظرفیت "C" و بار "Q" توسط معادله زیر داده شده است:

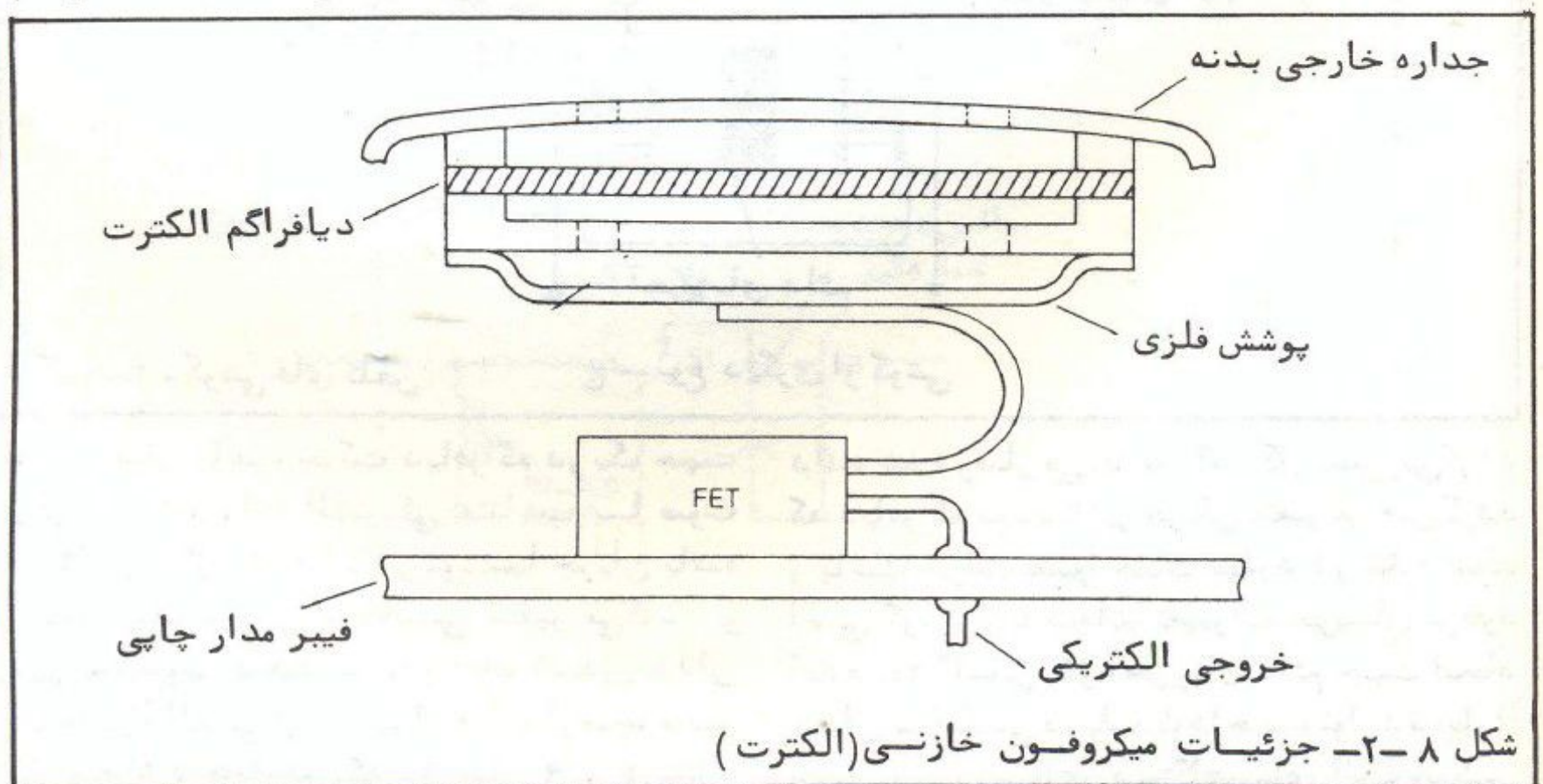
$$V = \frac{Q}{C}$$

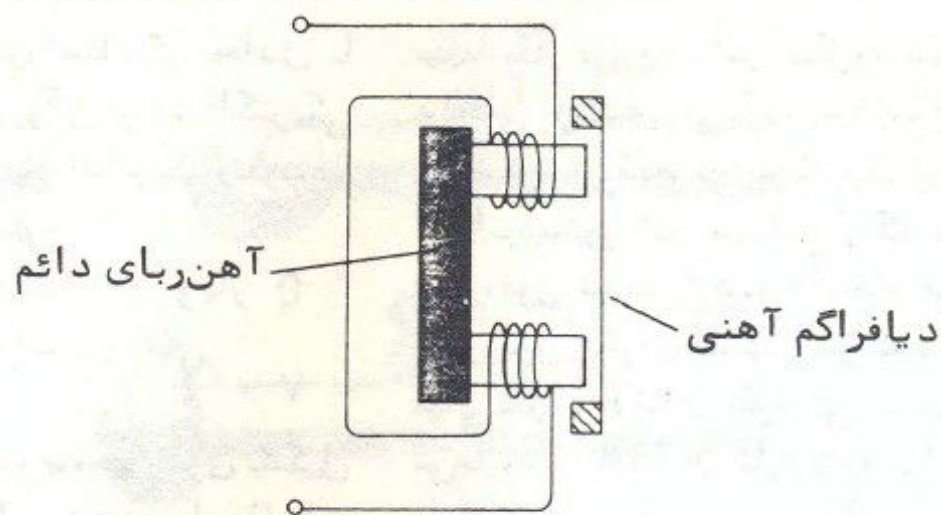
یک دی الکتریک مابین دو صفحه فلزی تشکیل یک نوع بخصوصی از خازن را می دهد. بار Q بطور دائم توسط ماده الکترت نگهداری می شود. بنابر این اگر یکی از صفحات این خازن، دیافراگم میکروفون را تشکیل دهد، ولتاژ دو سر ترمینالهای خازن مطابق با حرکت دیافراگم تغییر می کند، البته این تغییرات کم بوده و می بایستی تقویت گردند. ماده دی الکتریک در این نوع میکروفونها جدیداً از فلوئور کربن ساخته شده که به صورت یک لایه متالیزه شده روی یک طرف آن تولید می شود. با قرار گرفتن این ماده در یک محیط تخلیه بار الکتریکی "کرونا" و با اعمال الکترونها به آن، در این میدان، باعث باردار شدن این ماده می گردد. نتیجه حاصل بصورت یک فیلم روی فلزی به قطر ۱۸ میلی متر "۵/۷ اینچ" و طول ۱۸ میلی متر مونتاژ می گردد. یک نوع ساختمان آن در شکل ۸-۲ نشان داده شده است. میکروفون بدست آمده شبیه نوع میکروفونهای خازنی نواری می باشد که معمولاً در استودیوهای

ضبط بکار می رود. این میکروفونها دارای امیدانس داخلی زیادی می باشد. اتصال آن به یک مدار با امیدانس کم، توسط یک ترانزیستور FET "ترانزیستور اثر میدانی" که در داخل کپسول میکروفون نصب گردیده انجام می شود. دیافراگم میکروفون دارای یک قطر معین در حدود ۱۵ میلی متر و دارای ظرفیتی حدود ۱۵ پیکوفاراد می باشد. پایداری شارژ لایه برای مصارف تجاری قابل قبول بوده و مجموع اعوجاجها رمونیک این نوع میکروفون کمتر از یک درصد در مقایسه با ۸ تا ۱۵ درصد برای میکروفونهای نوع ذغالی می باشد.

گوشی تلفن

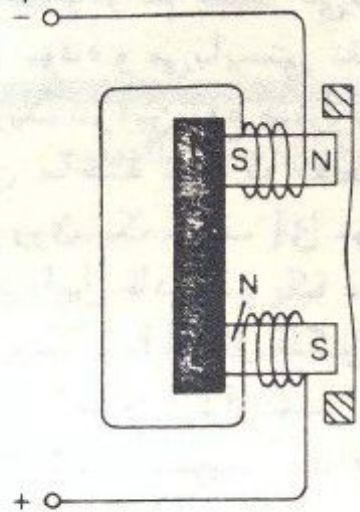
در گوشی جریان متغیر الکتریکی که متناسب با سیگنال صوتی IT در شکل ۶-۲، در دهنی می باشد به تغییرات فشار هوا برای تولید صوت جهت گوش انسان تبدیل می گردد. در شکل ۹-۲ الف یک گوشی الکترومغناطیسی نشان داده شده است، که شامل بوبینهای سیمی با دور زیاد بر روی یک هسته آهن نرم با مغناطیس دائم می باشد و باعث حرکت یک آرمیچر می گردد. این آرمیچر در واقع دیافراگمی است از جنس آهن نرم. در یک گوشی الکترومغناطیسی یک مغناطیس دائم برای فراهم نمودن یک میدان ثابت جهت ایجاد میدان متغیر الکترومغناطیسی در برابر آن ضروری است. به عبارت دیگر، هم جریان مثبت و هم



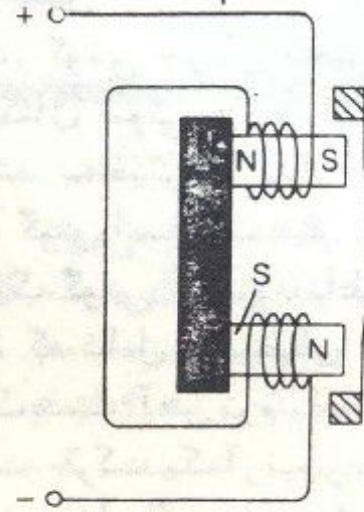


الف - گوشی استاندارد

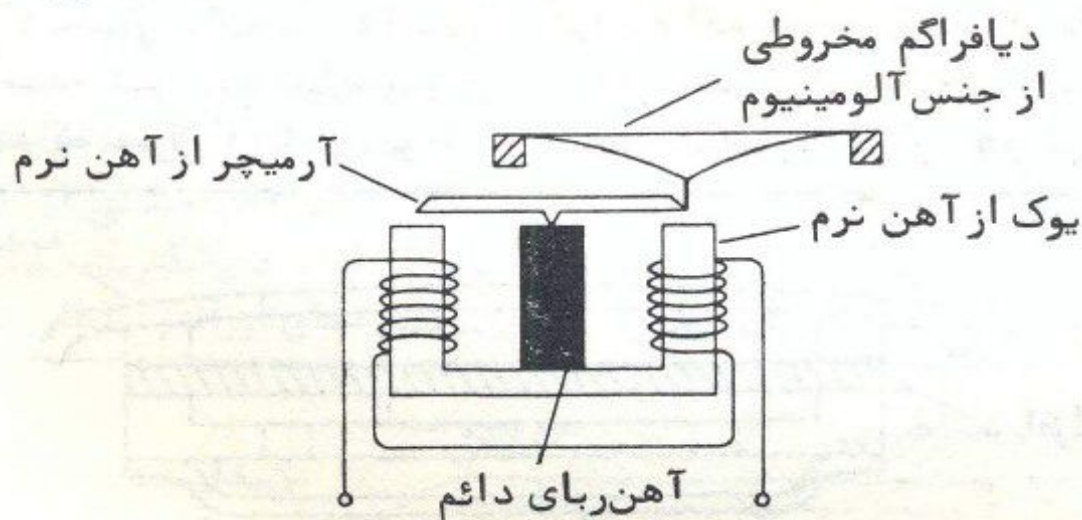
میدان الکترو مغناطیس در جهت
میدان آهنربای دائم است.



میدان الکترو مغناطیس در خلاف
میدان آهنربای دائم است.



ب - عکس العمل میدانهای مغناطیسی آرمیچر را به حرکت وا می دارد.



ج - نوع دیگری از گوشی

شکل ۹-۲ - گوشی های تلفن

داده شده رفتار می نماید. این کار سبب می گردد که دیافراگم تحت تاثیر جریان متغیر مرتعش گردد و باعث حرکت هوا جهت تولید دوباره صوت اصلی گردد که در اثر تغییرات جریان بوجود آمده بود "اساس کار آهنربای دائم جهت ایجاد میدان مغناطیسی در بلندگوها جهت تولید دوباره صوت در بسیاری دستگاههای الکترونیکی

جریان منفی باعث حرکت دیافراگم در یک جهت می گردد. تغییرات الکتریکی متناسب با صوت "IR در شکل ۶-۲"، در بوبینها جریان یافته و تولید یک میدان مغناطیسی متغیر می کند، و بطور متناوب باعث کم و زیاد شدن میدان مغناطیس دائم می گردد. بنابراین، آرمیچر تاثیر این میدان، همانطوریکه در شکل ۹-۲ نشان

تلفن یک مشتری زنگ می زند، حتی المقدور بایستی به سرعت به آن جواب داده شود. در حالیکه وقتی تلفن زنگ می زند، کار بسیاری تجهیزات گرانقیمت جهت برقراری مکالمه تلفن که حتی از تجهیزات فرستنده گرانتر می باشند به تاخیر می افتد و در این شرایط این وسایل در حال کار نمی باشند، یک سیستم اعلان خبر بایستی قادر باشد که سیگنالهایی تولید نمایند که در شرایط ضروری آنقدر زیاد باشد که از فاصله قابل ملاحظه قابل شنیدن باشد. در تلفنهای مناطق مسکونی ایده آل این است که صدای زنگ تلفن حتی بیرون از خانه نیز شنیده شود. در سیستمهای قدیمی، این نوع زنگ در اثر برخورد یک چکش به یک کاسه فلزی عمل می نمود، که توسط توماس واتسون (همکار بل) در سال ۱۸۷۸ به ثبت رسید.

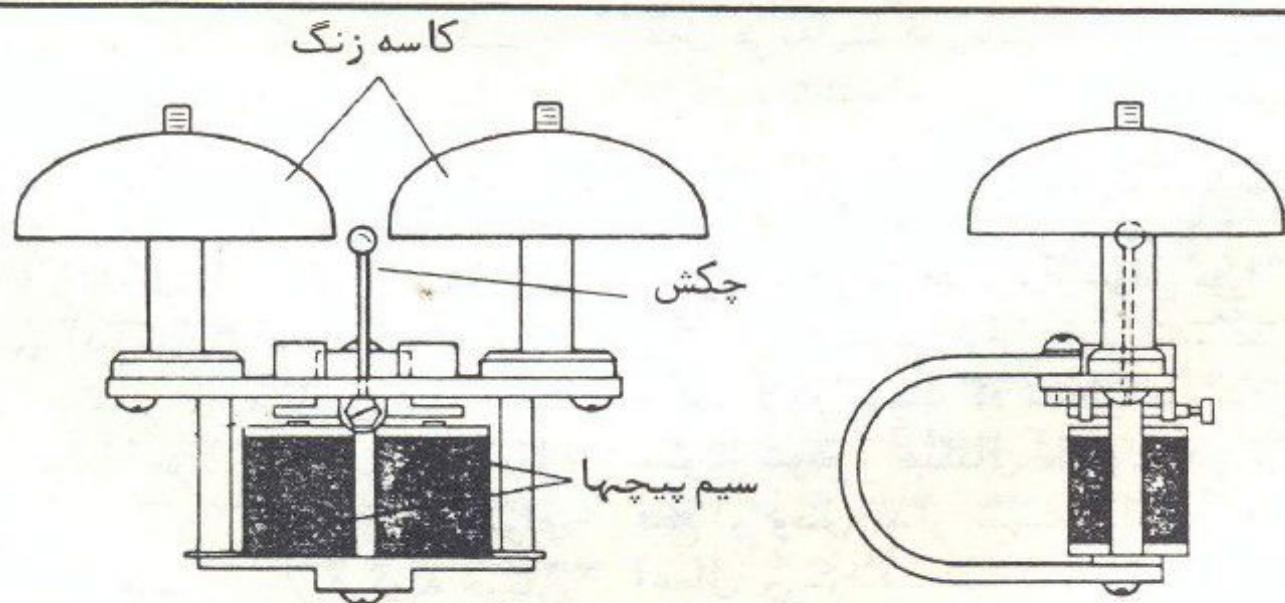
طرز کار:

همانطوریکه در شکل ۱۰ - ۲ نشان داده

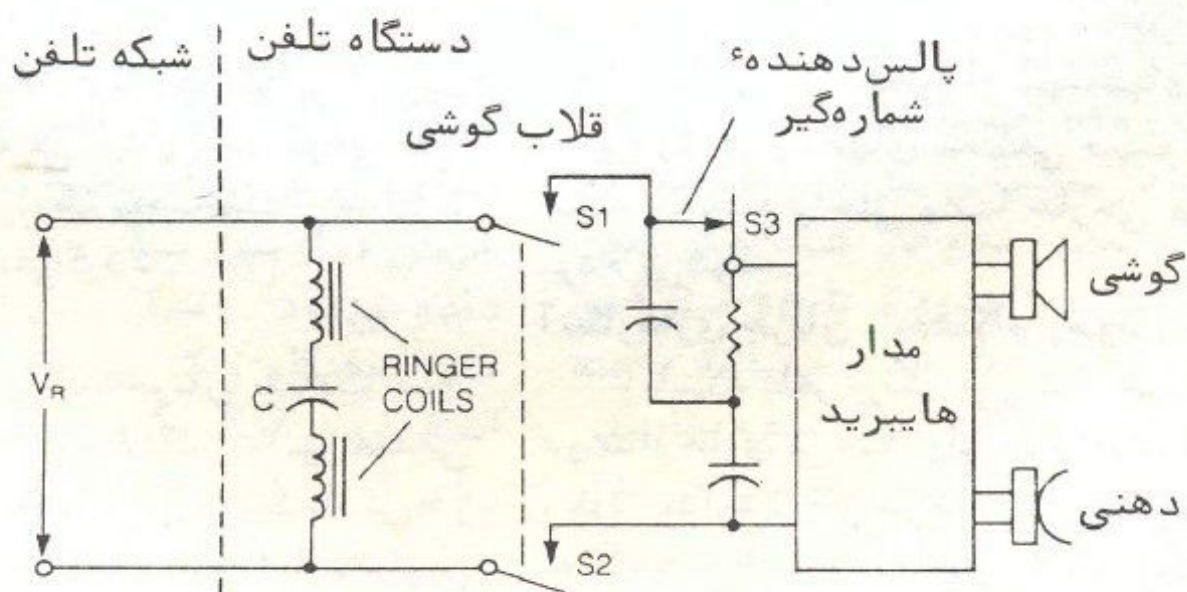
می باشد. یک گوشی که در شکل ۹ - ۲ - ج نشان داده شده شبیه سیستم فوق کار می کند، با این تفاوت که آرمیچر آن بخش جدایی بوده و به یک دیافراگم مخروطی غیرمغناطیسی متصل می باشد. عمل رفت و برگشت آرمیچر سبب می گردد که دیافراگم آلومینیومی مرتعش و صوت اصلی را مجدداً "تولید نماید". جالب توجه است که گوشی الکترومغناطیسی به همان صورت که در تلفن اولیه بکار می رفت و توسط الکساندر گراهام بل اختراع گردید می باشد.

زنگ الکترومغناطیسی:

وقتی که یک مکالمه تلفنی از طریق شبکه مرکزی تلفن، بوسیله تلفن محلی مشتری برقرار می گردد، از شبکه مرکز تلفن بایستی سیگنالی به طرف مخاطب جهت آگاهی و اقدام به جواب برسد. این سیگنال بنام زنگ خوانده می شود. از نقطه نظر شرکت تلفن مطلوب این است که وقتی



الف - مولد زنگ واتسون



ب - مدار زنگ

شکل ۱۰-۲ - مولد زنگ

شده قسمت آرمیچر روی محوری در بین دو قطب الکترو مغناطیسی که بر روی آنها سیم پیچهایی روی هسته آهنی مغناطیس دائم می باشد، قرار گرفته است. این آرمیچر متناوبا از دو انتهای قطبهای مغناطیسی در اثر اعمال جریان متغیر، جذب و دفع می گردند. در نتیجه آرمیچر چکشی را به طور متناوب به دو کاسه زنگ می زند. بوبینها طوری پیچیده شده اند که میدان مغناطیسی در آنها در اثر جریان الکتریکی اعمال شده دارای قطبهای مخالف بکدیگر در هسته E شکل باشند، همانند ساختمان گوشی میدان مغناطیس دائم بر روی آرمیچر نیرویی وارد می کند، بطوریکه از یک طرف آنرا جذب نموده و سپس طرف دیگر را جذب می نماید. از آنجاییکه اگر جریان بکار رفته $a.c$ باشد باعث بوجود آمدن یک میدان مغناطیسی متغیر می شود، آهن ربای دائم چکش را به حرکت در آورده بطوریکه چکش محکم به زنگ خورده و تولید صدای بلندی می کند، یک تنظیم کننده مغناطیسی جهت کنترل بلندی صدای زنگ در دستگاه تلفن قرار داده شده است. در شکل ۱-۲-۱۰ ب، یک مدار ساده زنگ نشان داده شده است. VR ، ولتاژ زنگ می باشد که از شبکه مرکز تلفن اعمال می شود (در آمریکا، مقدار آن معمولا در حدود ۹۰ ولت موثر در فرکانس ۱۶ تا ۶۰ هرتز می باشد) که تولید جریان متناوبی برای بکار انداختن زنگ می کند، خازن C ولتاژ $a.c$ را برای سیگنال زنگ عبور می دهد، ولی از هرگونه جریان dc از طرف مدار باتری جلوگیری می کند. مقدار اندوکتانس بوبینها و مقادیر خازنها طوری انتخاب می شوند که مدار دارای امپدانس زیادی برای فرکانسهای صوتی باشد. زمانی که گوشی از روی دستگاه تلفن برداشته می شود، کلید گوشی قطع بوده به طوریکه ولتاژ زنگ به هیچیک از مدارات تلفنهای دیگر اعمال نمی گردد.

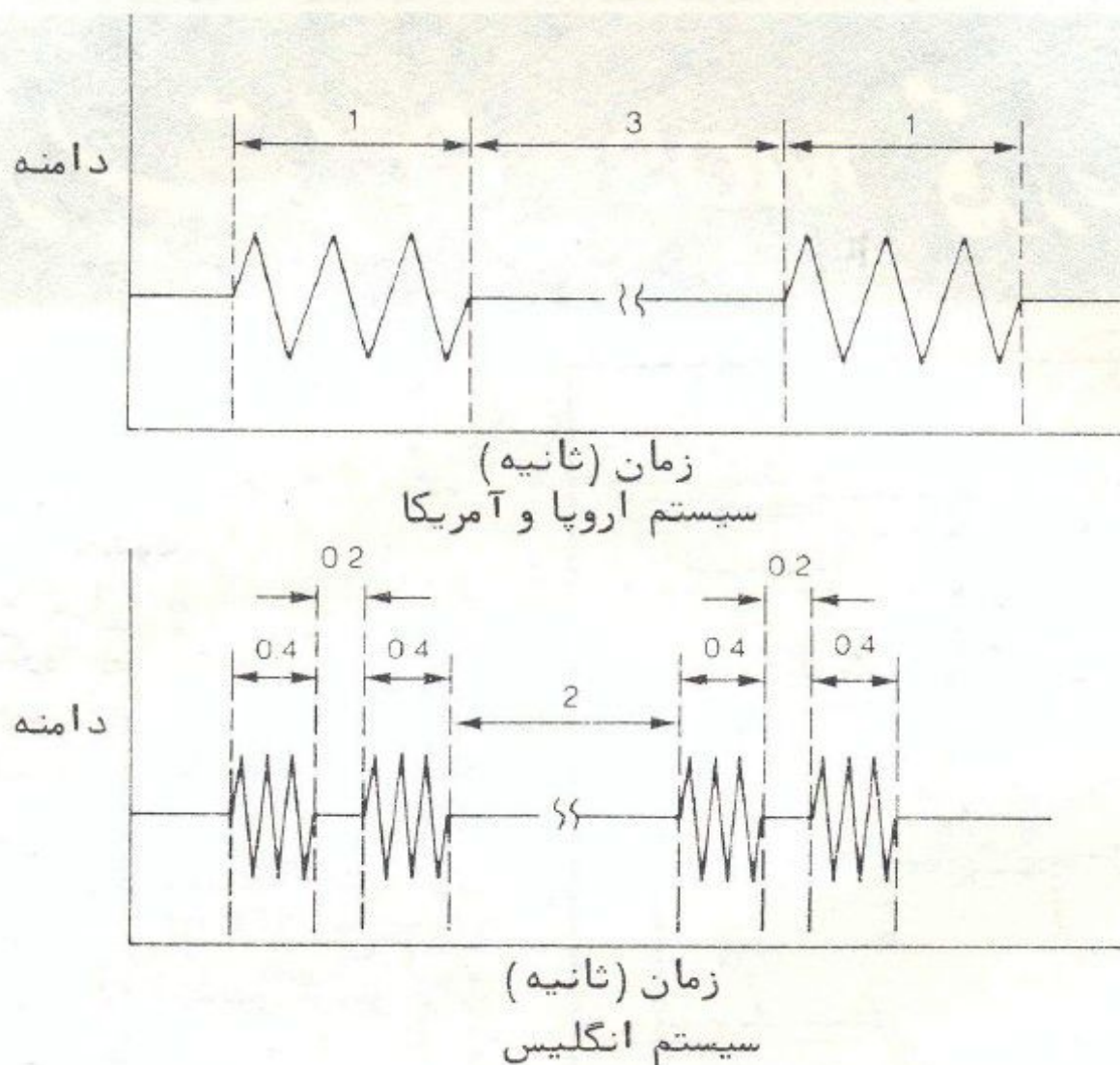
مولد زنگ:

منبع ولتاژ برای تولید جریان متناوب مورد استفاده زنگ در ابتدا توسط یک ژنراتور هندلی تامین می گردید، که اختراع آن توسط واتسن در سال ۱۸۷۸ به ثبت رسید. این دینام ولتاژ متناوبی در حدود ۷۵ ولت با فرکانس حدود ۱۷ هرتز تولید می کرد. ولتاژ زیاد بخاطر پایین بودن کیفیت

مواد مغناطیسی موجود و وجود خطوط انتقال در سیستم ضروری بنظر می رسید. گرچه مدارات مولد زنگ در تلفنهای جدید به خاطر اصلاح مواد مغناطیسی و روشهای ساخت آنها دارای راندمان بیشتری گردیدند اما امروزه هم از ولتاژ زیاد بهره گیری می شود. در اکثر شبکه های مرکز تلفن، سیگنال متناوب زنگ توسط یک مولد جریان متناوب که توسط یک مولد جریان مستقیم راه اندازی می شود تولید می گردد، و توسط یک دستگاه مبدل، ولتاژ متناوب به ولتاژ مستقیم تبدیل می گردد که در این سیستم قسمت های متحرک وجود ندارند. این دو سیستم بنام ماشین تولید زنگ نامیده می شوند که توسط یک منبع با ولتاژ ۴۸- ولت مستقیم نیرو می گیرند. از آنجاییکه بسیاری از خطوط همزمان ممکن است نیاز به زنگ پیدا کنند، ماشینهای زنگ متعددی جهت توزیع بار مورد استفاده قرار می گیرند. معمولا "این ماشینها طوری عمل می نمایند که زمانهای زنگ بین ماشینها تغییر می کند. با انجام این عمل حداقل یکی از ماشینها در هر دوره زمانی، آماده زنگ زدن می باشند. "بجای اینکه در حالت سکون باشد". بنابراین زمانی که هر مکالمه برقرار شود، فوراً یک سیگنال زنگ در دسترس قرار دارد. در نتیجه در این حالت لازم نیست که منتظر تمام شدن یک دوره سکوت شویم. سیگنال متناوب در فواصل زمانی قطع و وصل مدار جهت تولید ریتم زنگ به آن اعمال می گردد. شکل ۱-۲، دو نمونه عملی این ریتمها را نشان می دهد. نوع اول به طور وسیعی در کشورهای اروپایی و آمریکایی مورد استفاده قرار می گیرد و نوع دوم بیشتر در انگلستان کاربرد دارد. در بعضی از سیستمهای اختصاصی (PABX)، ریتمهای مختلفی جهت نشان دادن اینکه مکالمه داخلی و یا خارجی می باشد بکار برده می شوند.

آشکارسازی جریان، به هنگام وجود زنگ

زمانیکه تلفن زنگ می زند، جریان متناوبی در مدار جاری می شود. ولی در مدار جریان مستقیم وجود ندارد. اگر در حالیکه زنگ زده می شود، به مکالمه جواب داده شود، لازم است که جریان مستقیم همزمان با جاری شدن جریان متناوب زنگ آشکار شود. بطوریکه قبل از برداشتن گوشی تلفن



شکل ۱۱-۲- ریتم زنگ

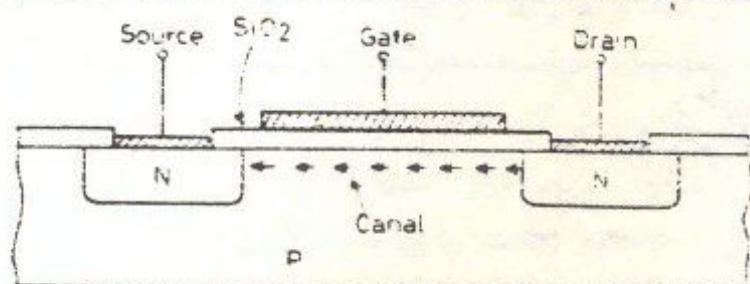
اگر تمام تلفن‌ها همزمان زنگ بزنند، جریان منتهی زنگ به ۵ میلی آمپر متناوب می‌رسد، درحالی‌که جریان مستقیم مدار در زمانی که تلفن مشغول می‌باشد ممکن است کمتر از ۲ میلی آمپر باشد. از آنجائیکه در طی نیم سیکل موج $a.c$ ، تفاوت موج مستقیم از متناوب توسط شبکه مرکز تلفن تمیز داده نمی‌شود، جریان مدار زنگ بایستی متوسط جریانی باشد که حداقل تمام سیکل یک موج متناوب را دربرگیرد. در روش ایجاد زنگ که در فوق از آن صحبت گردید جریان زنگ اعمال شده به مدار با جریان $d.c$ باطری جمع می‌گردد. روش دیگر اعمال جریان زنگ به صورت تنها $d.c$ بوده که جریان $d.c$ بین یک سری پالسهای زنگ قرار داده می‌شود. امتیاز روش اول در این است که حتی به هنگام زنگ نیز حالت جواب می‌توانست آشکار گردد. آشکارسازی جواب به هنگام زنگ زدن، زمانی که جریان $d.c$ به تنهایی به کار برده می‌شود، مشکلتر می‌باشد. و این کار احتیاج به یک تغییر امیدانس دارد، و این زمانی است که گوشی تلفن از جای خود برداشته شود.

ادامه دارد

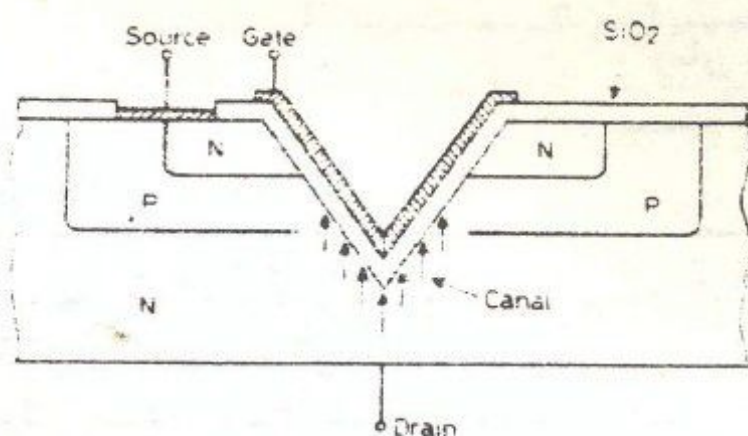
توسط مخاطب، و قرار گرفتن آن بر روی گوش، سیگنال زنگ متوقف گردد. (مدت زمان این مرحله معمولاً "حدود ۲۰۰ میلی ثانیه در نظر گرفته می‌شود). این عمل را "Ring Trip" می‌نامند. مقدار جریان در مدار محلی تلفن تغییرات زیادی می‌کند که بستگی به مقدار ولتاژ باطری دارد. یک مقاومت جهت محدود نمودن جریان در مدارات (در تلفنخانه) جهت کم کردن جریانهایی اتصال کوتاه قرار داده شده که مقدار آن از ۳۵ تا ۸۰ اهم می‌باشد. مقاومت مدار تلفن "که ممکن است از صفر تا ۱۹۰ اهم تغییر نماید" و مقاومت خود دستگاه تلفن به تنهایی بین ۱۰۰ تا ۴۰۰ اهم است. مدارات نصب شده در شبکه مرکز تلفن می‌توانند جریانی در حدود ۶ تا ۲۵ میلی آمپر در حالتی که گوشی تلفن قطع می‌باشد داشته باشند. بهر حال، مدارات آشکارکننده نبایستی آنقدر حساس باشند که جریانهایی ناشی در مدار زنگ و یا جریان ناشی به زمین از هر هادی زیاد باشد. این مسئله بعداً "زمانی پیچیده تر می‌گردد که در یک محل که شامل چندین دستگاه تلفن می‌باشد، همگی به یک خط مشترک متصل باشند.

ترانزیستورهای MOS قدرت

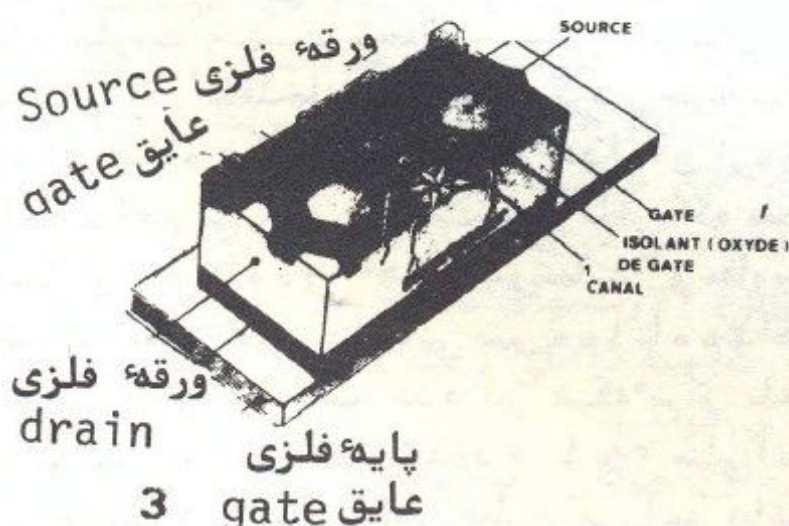
ترجمه: سینا فرزانه



1



2



است. از این به بعد فقط نوع MOS مورد بررسی قرار می‌گیرد زیرا تنها ترانزیستور FET از نوع قدرت است.

در شکل ۱ اساس ساختمان یک MOS نشان داده شده است. هدایت بین گذر (drain) و چشمه

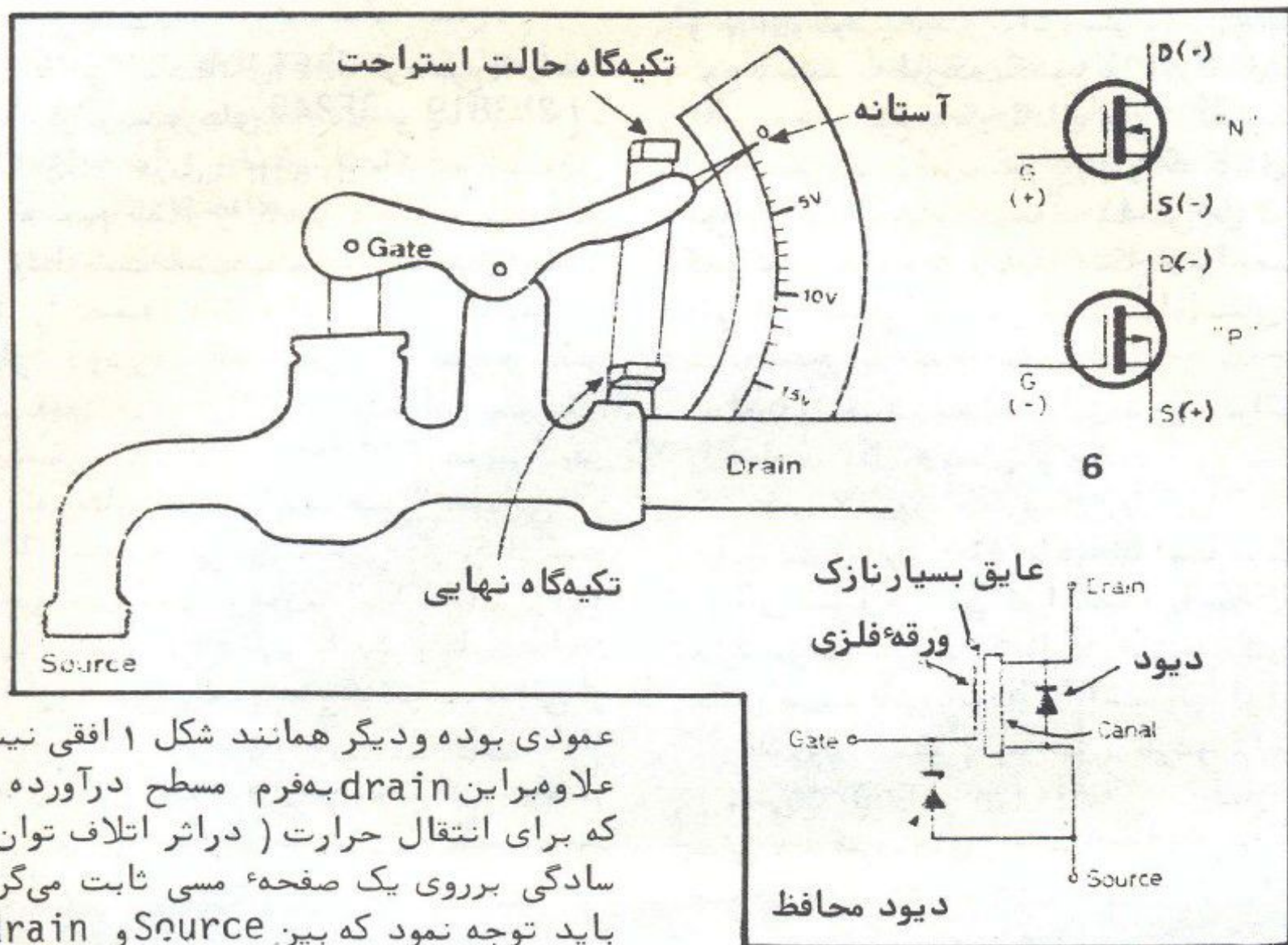
تکنولوژی و مشخصه‌های محدود

برقراری یک جریان ۱ آمپر که در اثر یک جریان محرک ۱ میکروآمپر بوجود آید به کمک ترانزیستورهای دوقطبی امکان‌پذیر نیست، مگر اینکه تعداد معینی نیمه‌هادی را با تعدادی المانهای اضافی دیگر به هم دیگر متصل نمائیم. معذالک در یک ترانزیستور MOS قدرت نسبت شدت جریان خروجی به جریان محرک می‌تواند بیش از یک میلیون باشد. از اینرو ترانزیستور مزبور برای کثر مدارهای الکترونیکی با قدرت‌های زیاد و متوسط یک المان ایده‌آل به حساب می‌آید. در ضمن این ترانزیستور در مقابل پدیده‌های ازدیاد حرارت بیش از حد که می‌تواند چندین ترانزیستور دوقطبی را از بین ببرد کاملاً مقاوم است.

در زیر چندین نکته تکنولوژیکی در مورد ترانزیستورهای MOS قدرت ارائه می‌گردد. نکات مزبور در مورد اصول به کار بردن این نیمه‌هادی است و به کمک آنها می‌توان مطابق با شرایط خاص هرگونه کاربرد، یک نوع مدار طرح نمود.

تکامل ترانزیستور FET

ترانزیستور FET در واقع یکی از قدیمی‌ترین نیمه‌هادی‌های اکتیو است. برای راه‌اندازی آن به شدت جریان بسیار ضعیفی حدود نانواآمپر نیاز داریم. این راه‌اندازی ترانزیستور فقط با اعمال یک ولتاژ بین الکتروود سورس (چشمه) و الکتروود گیت (که دقیقاً الکتروود راه‌اندازی است) عملی می‌شود. بنابراین با تغییر دادن این ولتاژ راه‌اندازی به اندازه ۱۰ ولت، تغییرات شدت جریان خروجی (شدت جریان گذر drain) به‌طور کلاسیک فقط حدود ۱۰ میلی‌آمپر است که برای مدارهای قدرت کافی نمی‌باشد. در ترانزیستورهای JFET و نیز ترانزیستورهای MOS (نیمه‌هادی اکسید فلزی) مقادیر بزرگتری قابل دسترسی



عمودی بوده و دیگر همانند شکل ۱ افقی نیست. علاوه بر این drain به فرم مسطح درآورده شده که برای انتقال حرارت (در اثر اتلاف توان) به سادگی بر روی یک صفحه مسی ثابت می‌گردد. باید توجه نمود که بین Source و drain یک پیوند P-N و در واقع یک دیود وجود دارد (دیود Substrate) که هرگاه drain نسبت به Source منفی گردد، دیود مذکور هدایت خواهد کرد. تکنولوژی MOS، توسط کارخانه SILICONIX به‌مورد اجرا گذاشته شده است. این تکنولوژی توسط کارخانه ITT نیز به‌کار گرفته شده است.

در شکل ۳ تکنولوژی HEXFET که توسط کارخانه INTERNATIONAL RECTIFIER به‌کار برده شده، مشاهده می‌گردد. در این روش تعداد زیادی سلول (ترانزیستور) به‌صورت موازی با همدیگر قرار گرفته‌اند به‌طوری‌که ورقه فلزی گیت (gate) و الکتروود درین آنها مشترک می‌باشد. در یک سانتی متر مربع دهها هزار سلول به‌صورت مجتمع جای داده می‌شوند. کارخانه زمینس نیز از تکنولوژی فوق استفاده نموده بطوری که تعداد زیادی المانهای MOS را به‌صورت موازی با یکدیگر قرار داده است.

غنی‌سازی و محافظت

enrichissement که یک عبارت کاملاً تکنیکی است در واقع روش راه‌اندازی یک ترانزیستور است و منظور از محافظت نیز حفاظت الکتروود

(Source) توسط یک کانال در سطح ناحیه P صورت می‌گیرد. این سطح توسط یک لایه بسیار نازک عایق از جنس اکسید سیلیسیم (SiO_2) از الکتروود فلزی گیت (gate) ایزوله گردیده است. ضلعت این لایه عایق آنقدر کم است که میدان الکترواستاتیکی گیت به اندازه کافی داخل آن شده و می‌تواند بر روی حاملهای الکتریکی داخل کانال تاثیر بگذارد. بدینگونه می‌توان با تغییر ولتاژ بین گیت و سورس شدت جریان drain-Source را تغییر داد.

اگر بخواهیم که کانال شدت جریان زیادی بکشد باید این قسمت کوتاه و با مقطع بزرگ انتخاب شود به‌طوری‌که مقاومت الکتریکی ناچیزی از خود نشان دهد، علاوه بر این در صورتی که جریان زیادی کشیده شود باید حرارت ایجاد شده در اثر اتلاف توان که در الکتروود drain به وجود می‌آید، سریعاً به بیرون منتقل گردد.

برای رفع این مسئله از لحاظ تکنولوژیکی چندین طریقه وجود دارد. قدیمی‌ترین نوع آن تکنولوژی MOS، V است. در شکل ۲ اساس این روش به‌صورت ساده‌ای نمایش داده شده است. در این شکل مشاهده می‌کنیم که کانال به‌صورت

راه انداز می باشد .

درحالتی که کانال JFET از نوع N است (مثلاً " ترانزیستورهای BF245 و 2N3819) ، بازاء $V_{GS}=0$ جریان drain ماکزیمم است پس ناگزیر هستیم که ID را کاهش دهیم و برای این منظور ولتاژ گیت نسبت به سورس باید منفی شود . این کار را تضعیف عمل ترانزیستور می گوئیم .

ولی درمورد ترانزیستور MOS قدرت عکس مطالب فوق صدق می کند ، زیرا ترانزیستورهای مزبور به صورت enrichment عمل می کنند . تا وقتی که ولتاژ V_{GS} صفر است عملاً " جریانی در drain مشاهده نمی شود . حتی اگر ولتاژ گیت را درجهت مثبت (در صورت اینکه کانال از نوع N باشد) افزایش دهیم ، تا یک ولتاژ آستانه معین (از ۱ تا ۳ ولت) هیچ گونه جریانی از drain عبور نمی کند . جریان درین بهازاء ولتاژهای بالاتر گیت برقرار می شود و اگر بخواهیم حداکثر جریان مجاز ترانزیستور را بکشیم باید این ولتاژ را تا ۱۰ یا ۱۵ ولت بالا ببریم .

بطور کلی مسئله ایزوله کردن gate با کانال در مورد یک ترانزیستور MOS مهمترین نکته است زیرا بار الکترواستاتیکی که در اثر مالش بر روی لباس تولید می شود می تواند این ترانزیستور را از بین ببرد . برای جلوگیری از این آسیب پذیری ، در ساخت ترانزیستور یک دیود زبر (حدود ۱۵ ولت) به صورت مجتمع بین gate و Source قرار داده می شود . درحالتی که gate منفی است ، دیود زبر هدایت می کند و درحالت عکس ولتاژ محدودی در gate وجود دارد ، در هر دو حالت مذکور این دیود حفاظت کننده ، نقش دوتکیه گاه را به عهده دارد .

برای تشریح بیشتر دوتکیه گاه فوق ، عمل ترانزیستور MOS را همراه با دیود زبر محافظت کننده مطابق شکل ۴ به یک شیر آب تشبیه می کنیم هر چند که این امر یک مقایسه دقیق نیست . در این شکل مقیاس باز شدن شیر آب بر حسب ولت بیان گردیده و در آن نکات مربوط به enrichment و آستانه راه اندازی نیز نشان داده شده است . همطور دوتکیه گاه بالا و پایین دسته شیر عمل حفاظت دیود را شبیه سازی نموده است .

کانال نوع N و P و علامت های آنها

همانگونه که در انواع ترانزیستور دوقطبی PNP

و NPN وجود دارد ، ترانزیستورهای FET نیز دو نوع هستند به طوریکه یک نوع دارای کانال از نوع N بوده و نوع دیگر کانال نوع P دارند . اگر بخواهیم یک ترانزیستور MOS را که کانال آن از نوع N است با تمام جزئیات داخلی اش که قبلاً گفته شد ، نشان دهیم باید به شکل ۵ مراجعه کنیم . ولی از آنجائی که این سمبل برای نشان دادن ترانزیستور پیچیده است ، اکثراً " دیود محافظ gate را حذف نموده و این دو نوع ترانزیستور را همانند شکل ۶ نشان می دهیم .

تنها دیود موجود در سمبل این نوع ترانزیستور دیود Substrate است . ممکن است که این سمبل ها کمی گمراه کننده باشند زیرا در مورد ترانزیستور با کانال N جهت فلش دیود عکس جهت فلش دیود NPN است ولی از آنجائی که الکتروود منبع (رفرانس) هر دو ترانزیستور (یعنی Source و emitter) به ولتاژ تغذیه منفی و الکتروودهای راه انداز (gate و base) و خروجی (drain و Collector) به ولتاژهای مثبت متصل می شوند هر دو نوع ترانزیستور وجه اشتراک دارند .

برای اینکه مطالب فوق را درمورد ترانزیستور با کانال P نیز بررسی کنیم فقط کافی است که تمام نکات فوق را با معکوس نمودن علامت های ولتاژ و در نتیجه برعکس شدن مسیر جریانها تکرار نمود .

مشخصه های محدود

در جدول ۱ مشخصه های محدود درمورد کاربرد پنج نوع ترانزیستور که بسیار رایج هستند ، ارائه شده است . این المانها در بازار به صورت محفظه پلاستیکی عرضه شده اند . یکی از این ترانزیستورها یعنی BD512 از نوع کانال P است . کارخانه INTERNATIONAL RECTIFIER ترانزیستورهای قدرت این دسته را به صورت محفظه های فلزی عرضه نموده است . این ترانزیستورها با اتلاف توان ۱۵۰ وات بهازاء ۱۰۰ ولت ۶۰ آمپر و بهازاء ۴۰۰ ولت حدود ۸ آمپر جریان می کشند .

اتلاف توانهای واقع در جدول فقط برای حالتی صادق هستند که یک ورقه آهنی ۱۰×۱۰ سانتی متر به ترانزیستور متصل باشد ولی اتلاف توان بیش از ۶ وات اصلاً مجاز نیست . درحالی

در ضمن باید توجه نمود که عمل حفاظت دیود زنر محدود به شدت جریان ۲ یا ۱۰ میلی آمپر است و این بدان معناست که تکیه گاه های شیر آب در شکل ۴ نسبتاً حساس و آسیب پذیر هستند. از اینرو اغلب برای محافظت بیشتر، یک مقاومت را در اتصال گیت قرار می دهند.

که ترانزیستور را بدون وجود رادیاتور به کار می بریم باید اتلاف توان حدوداً "به ۵/۰ وات محدود گردد. ولی در هر صورت (به کار بردن رایاتور یا عدم استفاده از آن) می توان حداکثر با ۵۰ ولت و ۵/۰ آمپر کار کرد که در این صورت توان به کار رفته ۲۵ وات خواهد بود.

جدول ۱ مشخصه های محدود						
	Types ITT		Types Siliconix			
	BD512	BD522	VN46AF	VN66AF	VN88AF	Units
ولتاژ ماکزیمم Source-drain - gate	60	60	40	60	80	V
حداکثر شدت جریان پروتکتیو drain	15	15	2	2	2	A
حداکثر شدت جریان یالسی drain	-	-	3	3	3	A
تلف توان بکار درجه حرارت ۲۵°C محیطه	10	10	12.5	12.5	12.5	W
دیود در سری gate	-	-	-	-	-	-
حداکثر ولتاژ	15	15	15	15	15	V
حداکثر شدت جریان معکوس	10	10	2	2	2	mA
حداکثر جریان یالسی معکوس	-	-	100	100	100	mA
حداکثر شدت جریان مستقیم	-	-	100	100	100	mA

قابل توجه:

کارخانجات و تولید کنندگان دستگاه های الکترونیک

چاپ فیبر مدارات الکترونیک با ضمانت کیفیت ساتی متر مربع ۷/۱ اریال با فیبر

طراحی مدار - سوزن کاری فیبر - چاپ و چاپ بنر محافظ میز یرم

آدرس: خیابان جمهوری اسلامی، نو سیده به چهارراه اسلامبول
پاساژ معتمد، جنرال الکترونیک
تلفن: ۳۰۳۴۷
۳۸۵۴۰۳۵

طرح مدارهای الکترونیک

فصل دوم قسمت اول

دیودها

تهیه و ترجمه: عبدالمهدی ریاضی

می شود. (ناحیه نزدیک اتصال را ناحیه تخلیه می نامند.

معمولاً "تعداد الکترونها" که از اتصال گذشته و داخل ماده نوع P می گردند، محدود است. چرا که الکترونها که اول وارد می شوند بقیه الکترونها را دفع می نمایند. همین امر در مورد حفره ها هم صادق است. برای اینکه تعداد بیشتری الکترون و حفره بتوانند از اتصال عبور کنند، بایستی یک ولتاژ منفی (نسبت به ولتاژ روی ماده نوع P) به ماده نوع N داد. در چنین حالتی می گویند دیود با یاس مستقیم یا پیشرو شده است. چنانچه یک ولتاژ مثبت (باز هم نسبت به ولتاژ روی ماده نوع P) به ماده نوع N داده می شد، تعداد بسیار محدودی الکترون و حفره از اتصال می گذشتند. در این حالت گفته می شود که دیود به صورت معکوس بایاس شده است.

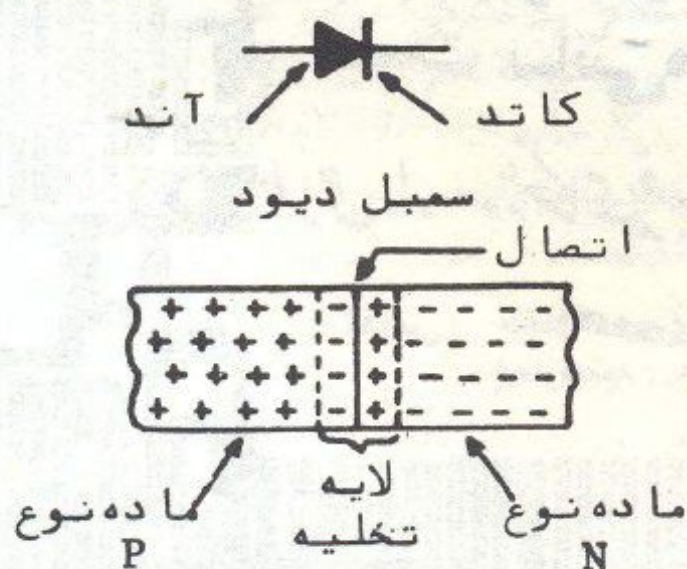
دیودی که به صورت مستقیم بایاس شده باشد، یک قطعه خطی نیست. این بدان معناست که

در این فصل به یک قطعه نیمه هادی دیگر به نام دیود توجه می کنیم. برخلاف قطعاتی که قبلاً معرفی شدند، این قطعه هم از نیمه هادی نوع N استفاده می کند و هم از نیمه هادی نوع P. دیودها فقط از یک طرف جریان را از خود عبور می دهند و همین خاصیت است که این قطعه را قابل استفاده در بسیاری از مدارها کرده است. اکنون یکی از معمولترین این دیودها به نام دیود اتصالی را مورد مطالعه قرار می دهیم.

دیودهای اتصالی

سمبل یک دیود اتصالی در قسمت الف شکل ۷ نشان داده شده است. دیودهای اتصالی از اتصال یک برش نیمه هادی نوع P و یک برش از نیمه هادی N به وجود می آیند.

همانطوری که در قسمت ب شکل ۷ نشان داده شده است، در محل اتصال مواد P و N، ناحیه باریکی وجود دارد که مقداری الکترون وارد ماده نوع P شده است. (حفره عبارت از کمبود الکترون می باشد و با علامت مثبت نشان داده



شکل ۷: یک دیود اتصالی از دو قسمت

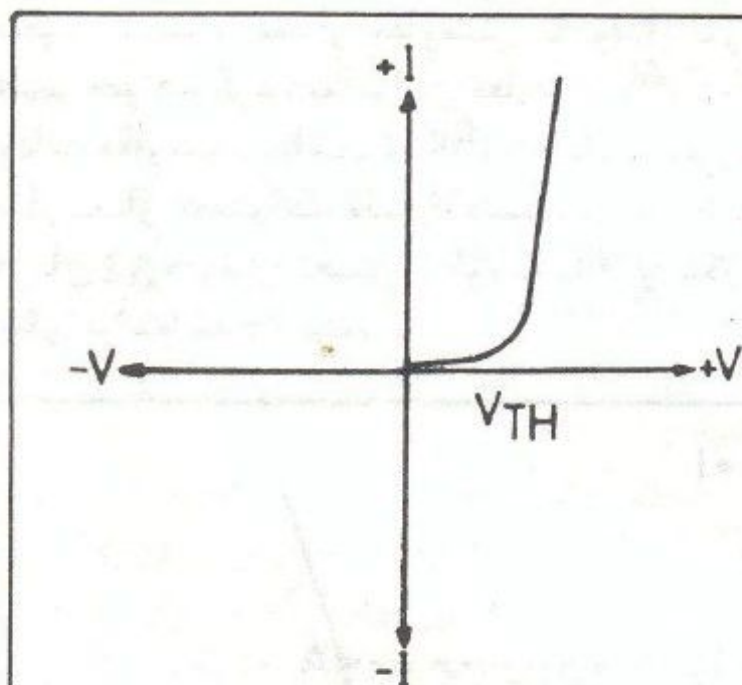
ماده نوع N و P که به هم وصل شده اند تشکیل شده است.

جریانی که از آن عبور می‌کند متناسب با ولتاژ داده شده دوسر آن نیست. این موضوع در شکل ۸ نشان داده شده است. توجه کنید که وقتی که ولتاژ داده شده دوسر دیود کم باشد، جریان به کندی زیاد می‌شود. با افزایش ولتاژ، جریان نیز به سرعت زیاد خواهد شد. در واقع با اندکی افزایش ولتاژ دوسر دیود، جریان خیلی زیاد افزایش خواهد یافت.

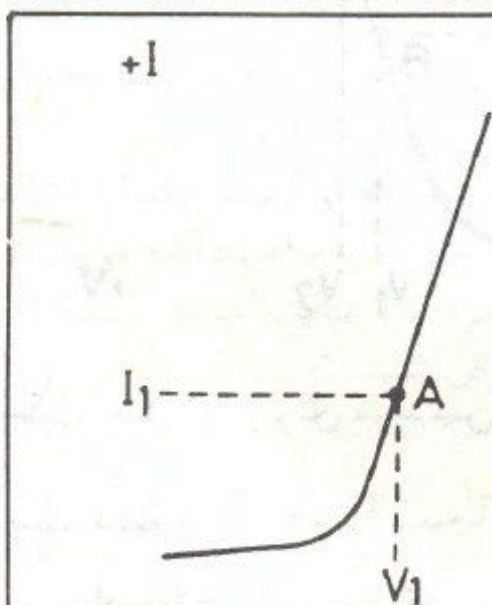
اما چه اتفاقی می‌افتد زمانی که ولتاژ دوسر دیود بسیار کم باشد؟ در چنین حالتی، جریانی که از دیود عبور می‌کند به قدری کم است که برای همه کاربردها گفته می‌شود که دیود خاموش است. تنها بعد از گذشتن ولتاژ از یک نقطه بحرانی به نام ولتاژ آستانه است که افزایش سریع در جریان دیود به وجود می‌آید. ولتاژ آستانه به سادگی با به کار بردن منحنی خصوصیات دیود

(که یک نمونه آن مربوط به قسمت پیشرو یا مستقیم دیود در شکل ۹ نشان داده شده است) قابل به دست آوردن است. به این صورت که از قسمت خطی یا مستقیم منحنی، خطی به صورت خط چین بر محور ولتاژ (V) عمود می‌کنیم. نقطه تلاقی خط چین با محور ولتاژ، ولتاژ آستانه خواهد بود. به طور کلی برای دیودهای سیلیکسی این ولتاژ بین 0.6 تا 0.8 ولت و برای دیودهای جرمانیمی بین 0.1 و 0.3 ولت می‌باشد. دانستن مقدار ولتاژ آستانه یک دیود مهم است زیرا که دیود با ولتاژهای کمتر از این مقدار هدایت نخواهد کرد.

همانطور که می‌دانیم، ولتاژ، جریان و مقاومت از طریق قانون اهم به هم مربوطند. بنابراین بحث ما راجع به ولتاژ و جریان دیود، ما را به یک خصوصیت مهم دیگر دیود یعنی مقاومت آن



شکل ۸ : تا زمانی که ولتاژ دو سر دیود از ولتاژ آستانه (V_{TH}) زیادتر نشود، دیود در حالت خاموش باقی می‌ماند.



شکل ۹ : مقدار مقاومت دیود در هر نقطه‌ای بسادگی قابل محاسبه است.

با تعیین نمودن ولتاژ و جریان در

یک نقطه خاص و با استفاده از قانون $+V$

اهم، مقدار مقاومت در آن نقطه بدست می‌آید.

به عنوان مثال چنانچه ولتاژ دوسر دیود از V_1 به V_2 برسد در این صورت $\Delta V = V_2 - V_1$ و $\Delta I = I_2 - I_1$ و مقاومت AC دیود برابر خواهد بود با:

$$R_{AC} = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{V_2 - V_1}{I_2 - I_1}$$

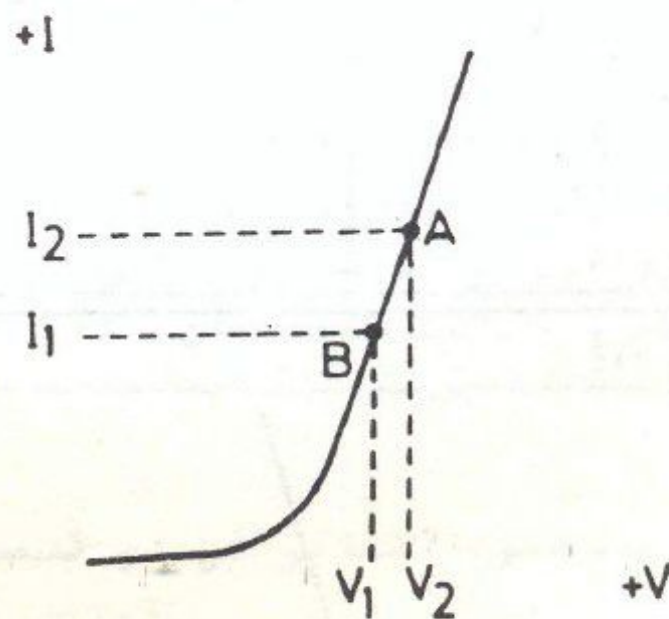
خصوصیات پیشرو یک دیود مهم است، اما این ترکیب خصوصیات پیشرو و معکوس دیود است که از آن یک قطعه پر کاربرد می سازد. یک دیود زمانی بایاس معکوس می شود که یک ولتاژ مثبت بیش از آنچه که به ماده نوع P داده شده است به ماده نوع N داده شود. چنانچه دیود بایاس معکوس شود و دیود ایده آلی باشد، هیچگونه جریانی را از خود عبور نخواهد داد. اما البته هیچ یک از قطعات الکترونیکی ایده آل نیستند و بنابراین در حالتی که دیود بایاس معکوس می شود، مقدار کمی جریان از خود عبور می دهد. این جریان کم در حالت بایاس معکوس، جریان معکوس یا نشت نامیده می شود و به این علت وجود دارد که الکترونها و حفره هائی که در ناحیه تخلیه وجود دارند به مواد P و N خودشان برگشت داده می شوند. این عمل برگشت دادن الکترونها و حفره ها باعث به وجود آمدن حرارت در دیود می شود که این حرارت نیز مقاومت دیود را کاهش داده و اجازه عبور جریان بیشتری از دیود می دهد. به همین دلیل تولیدکنندگان درکتابچه های راهنما خصوصیات عمل دیود را در یک درجه حرارت خاص می دهند. این خصوصیات تا اندازه ای با درجه حرارت تغییر خواهند کرد.

چنانچه بایاس معکوس دیود افزایش یابد، جریان معکوس هم زیاد خواهد شد، اما به تدریج. ولی اگر بایاس معکوس به یک نقطه بحرانی به نام ولتاژ شکست (V_B) برسد، یک پدیده جالب به وجود خواهد آمد. آنچه که اتفاق خواهد افتاد اینست که جریان معکوس به طور ناگهانی به یک مقدار زیاد افزایش خواهد یافت. درواقع این جریان به قدری افزایش خواهد یافت که برایش مهم نیست چه ولتاژی دوسر دیود قرار دارد و این ولتاژ تغییر نخواهد کرد. ناحیه ای از منحنی دیود که این افزایش جریان اتفاق می افتد را ناحیه شکست یا ناحیه بهمی می نامند. جریان معکوس، در حالت بایاس معکوس و قبل از حالت

راهنمایی می کند. در هر نقطه ای از منحنی خصوصیات دیود، مقدار مقاومت دیود برابر است با ولتاژ همان نقطه تقسیم بر جریان حاصله در دیود. پیدا کردن مقاومت DC دیود در هر نقطه خیلی ساده است. به عنوان مثال با توجه به شکل ۹، چنانچه از نقطه A عمود هائی بر محورهای V و I وارد کنیم، ولتاژ و جریان نقطه A به دست می آید که با تقسیم آنها بر یکدیگر مقاومت DC دیود در نقطه A به دست می آید.

$$(R = \frac{V}{I})$$

مقاومت AC یک دیود معمولاً با مقاومت DC آن فرق خواهد داشت. این به دلیل آنست که ولتاژ متناوب ثابت نبوده و مقدار آن با زمان تغییر می نماید. نتیجتاً "جریان متناوب هم بایستی تغییر کند. از آنجائی که دیود یک قطعه خطی نیست، مقدار مقاومتش با ولتاژ دوسرش تغییر خواهد کرد. بنابراین مقاومت AC (که گاهی اوقات مقاومت دینامیک، R_d ، هم نامیده می شود) عبارت از تغییرات ولتاژ ΔV تقسیم بر تغییرات جریان ΔI * روش تعیین مقاومت AC در شکل ۱۰ نشان داده شده است.



شکل ۱۰ : روش تعیین مقاومت AC

یک دیود. در اینجا ولتاژها و جریانهای دو نقطه مورد استفاده قرار گرفته اند.

اتفاق بیفتد. میزان دیگر، ماکزیمم ولتاژ DC معکوس (VRDC) یا ولتاژ معکوس کار (WIV) می باشد که عبارت است از ماکزیمم ولتاژ DC معکوس اجازه داده شده. این میزان معمولاً "کمتر از میزان نوک می باشد. این میزانها از این نظر مهم هستند که یک دیود اتصالی استاندارد نبایستی هرگز در ناحیه شکست به کار گرفته شود.

مشخصات دیگری که در برگه های اطلاعات دیده می شود، شامل ماکزیمم جریان مستقیم مداوم (IF) می شود که عبارت از ماکزیمم جریان مستقیم مجاز در یک درجه حرارت مشخص می باشد. افت ولتاژ مستقیم (VF) نیز مربوط است به افت ولتاژ دوسر دیود بر اثر عبور یک جریان خاص از دیود در یک درجه حرارت معین. جریان ناشی معکوس (IR) نیز مقدار جریان معکوسی است که در اثر بایاس معکوس دوسر دیود به وجود می آید.

مشخصه مهم دیگر عبارت از ماکزیمم اتلاف توان می باشد و بستگی به درجه حرارت کار دارد. برگه های اطلاعاتی که از طرف سازندگان قطعات منتشر می شود، اطلاعات لازم را برای به دست آوردن ماکزیمم اتلاف توان در هر درجه حرارتی، دارا می باشد. این اطلاعات به دو صورت داده می شود:

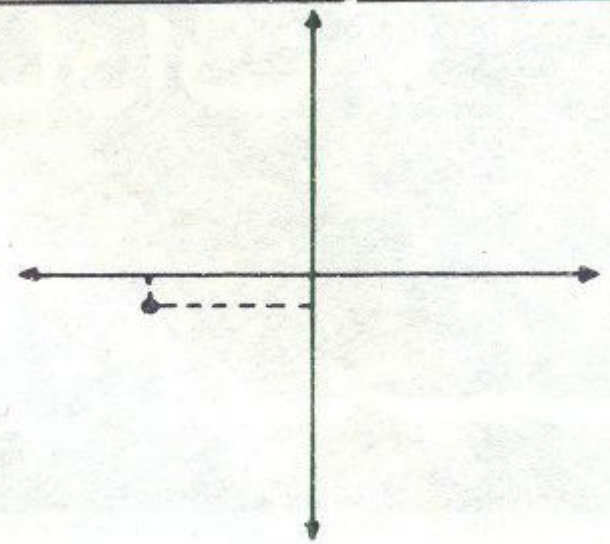
طریق اول اینکه ماکزیمم درجه حرارت مجاز اتصال (TJ) و مقاومت حرارتی (QJA) بین اتصال و هوا داده می شود، که از روی آنها و با استفاده از فرمول زیر می توان اتلاف توان را به دست آورد:

$$T_J = T_A + Q_{JA} \times P_D$$

در این فرمول T_A درجه حرارت معمولی محیط و P_D ، اتلاف توان می باشد.

طریق دوم اینست که ماکزیمم مقدار اتلاف توان در یک درجه حرارت خاص داده می شود و همچنین یک ضریب بر حسب میلی وات بر سانتیگراد. به عنوان مثال، فرض کنید که یک دیود می تواند در حرارت ۲۵ درجه سانتیگراد، ۵۰ میلی وات اتلاف داشته باشد، چنانچه ضریب آن یک میلی وات بر سانتیگراد و درجه حرارت هوای اطراف ۵۰ درجه سانتیگراد باشد، در این صورت ماکزیمم اتلاف توان برابر خواهد بود با:

$$25\text{mw} - 1\text{mw-per-}^\circ\text{C} \times (50^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}) = 25\text{mw}$$



شکل ۱۱: خصوصیات بایاس معکوس یک دیود. جریان معکوس (که جریان ناشی هم نامیده میشود) معمولاً درست قبل از حالت شکست تعریف میشود.

شکست تعریف می شود و آن بایاس معکوس، VR، بیشترین بایاس معکوسی است که می تواند به دیود داده شود بدون اینکه حالت شکست اتفاق بیفتد. یک نمونه منحنی خصوصیات معکوس دیود که نقطه مورد بحث را نشان می دهد، در شکل ۱۱ نشان داده شده است.

میزانهای دیود

اولین قدم در انتخاب یک دیود برای یک کاربرد خاص، به دست آوردن اطلاعات منتشره از سوی تولیدکننده در مورد آن دیود می باشد. این اطلاعات هم میزانها و هم خصوصیات دیود را در بر دارد. میزانها عبارت از ماکزیمم مقادیر اجازه داده شده قبل از سوختن دیود می باشند و خصوصیات نیز شامل پارامترهای عملکرد عادی دیود می شوند.

متأسفانه یک استاندارد صنعتی برای مشخصات دیود وجود ندارد. شما ممکن است مشخصات مشابهی را با نامهای متفاوت (بسته به اینکه از کدام سازنده باشد) مشاهده کنید. به هر حال میزانهای مهم در برگه های اطلاعات، یکی ولتاژ معکوس نوک (PIV یا PRV) می باشد که عبارت از ماکزیمم ولتاژ معکوس لحظه ای است که به دو سر دیود داده می شود، قبل از اینکه عمل شکست

الکترونیک

شماره‌های گذشته موجود (در آرشیو)

سال اول (۶۱) ۴،۳،۲،۱ (شروع انتشار آبانماه)
 سال دوم (۶۲) ۱۲،۱۱،۱۰،۵،۴،۳،۲
 سال سوم (۶۳) ۱۲،۱۱،۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۳،۲،۱
 سال چهارم (۶۴) ۷،۶،۵،۴،۳،۲،۱
 ویژه‌نامه ۷،۶،۵،۴،۳،۱

وجه آگهی را بصورت حواله بانکی بوسیله

بانک ملت حساب جاری ۲۰۳۰ شعبه تجریش

ابتدای ولی عصر (کد بانکی ۴-۶۵۰۹)

بنام علم الکترونیک حواله نمایند.

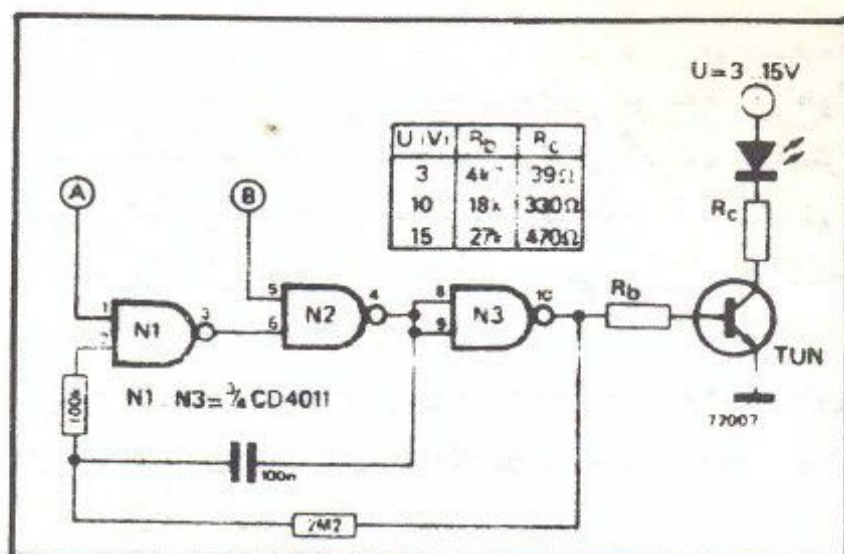
لطفاً پس از برگردن فرم اشتراک آنرا همراه
 با اصل حواله بانکی (کپی قبول نیست) به
 آدرس:

تهران - صندوق پستی ۱۶۱۵-۱۹۳۹۵

سبب بفرمائید

(اگر نامه اول همراه محله دست بفرستد به دفتر محله اطلاع دهد تا رسیدگی شود)
 جهت دریافت شماره‌های گذشته می‌توانید بابت
 هر جلد مبلغ ۱۵۰ ریال بصورت حواله بانکی و یا
 بصورت تمبر باطل نشده ارسال دارید

ولت جریان مصرفی مدار کمتر از ۲۵ میلی آمپر
 خواهد بود.
 بسته به ولتاژ تغذیه مقادیر R_b و R_c طبق
 جدول تعیین می‌گردند.



چشمک زن لاجیک

ترجمه: بهروز ربیعی

در این مدار وضع LED بوسیله دو ورودی A و B کنترل می‌شود. اگر A صفر و B یک لاجیک باشد، LED روشن می‌شود. اگر بدون در نظر گرفتن A، B صفر شود، LED خاموش می‌شود و اگر A و B هر دو یک لاجیک شوند مولتی‌ویبراتور استابل شامل N1 و N2 و شروع به نوسان کرده و LED با فرکانس ۳/۵ هرتز شروع به چشمک زدن می‌کند.

ولتاژهای تغذیه مدار ۳ یا ۱۰ یا ۱۵ ولت انتخاب می‌شوند. در بالاترین ولتاژ یعنی ۱۵

مرکز آموزش تعمیرات لوازم خانگی

یخچال کولرگازی

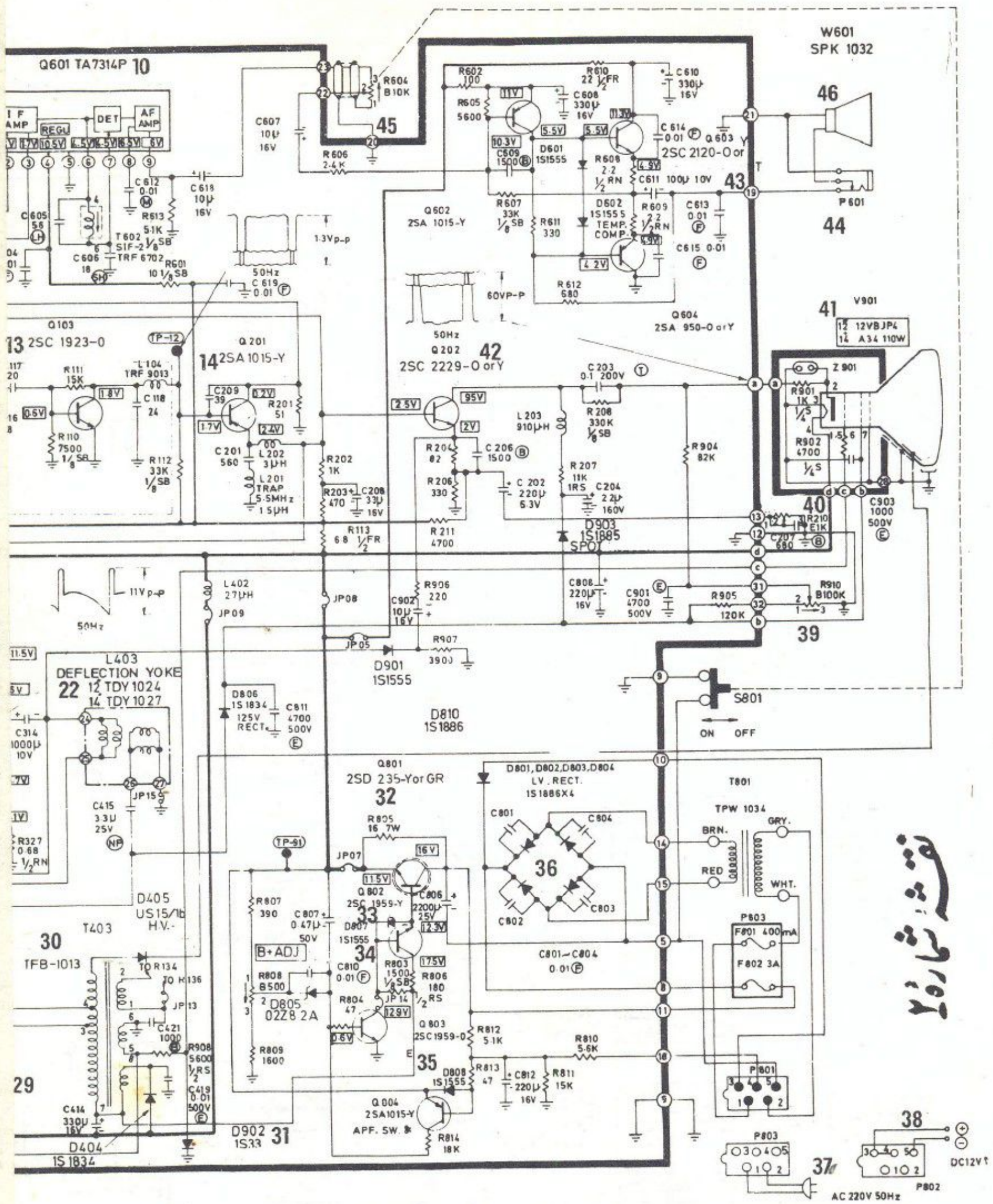
فریزر آبسردکن

آموزشگاه کار و پیشه

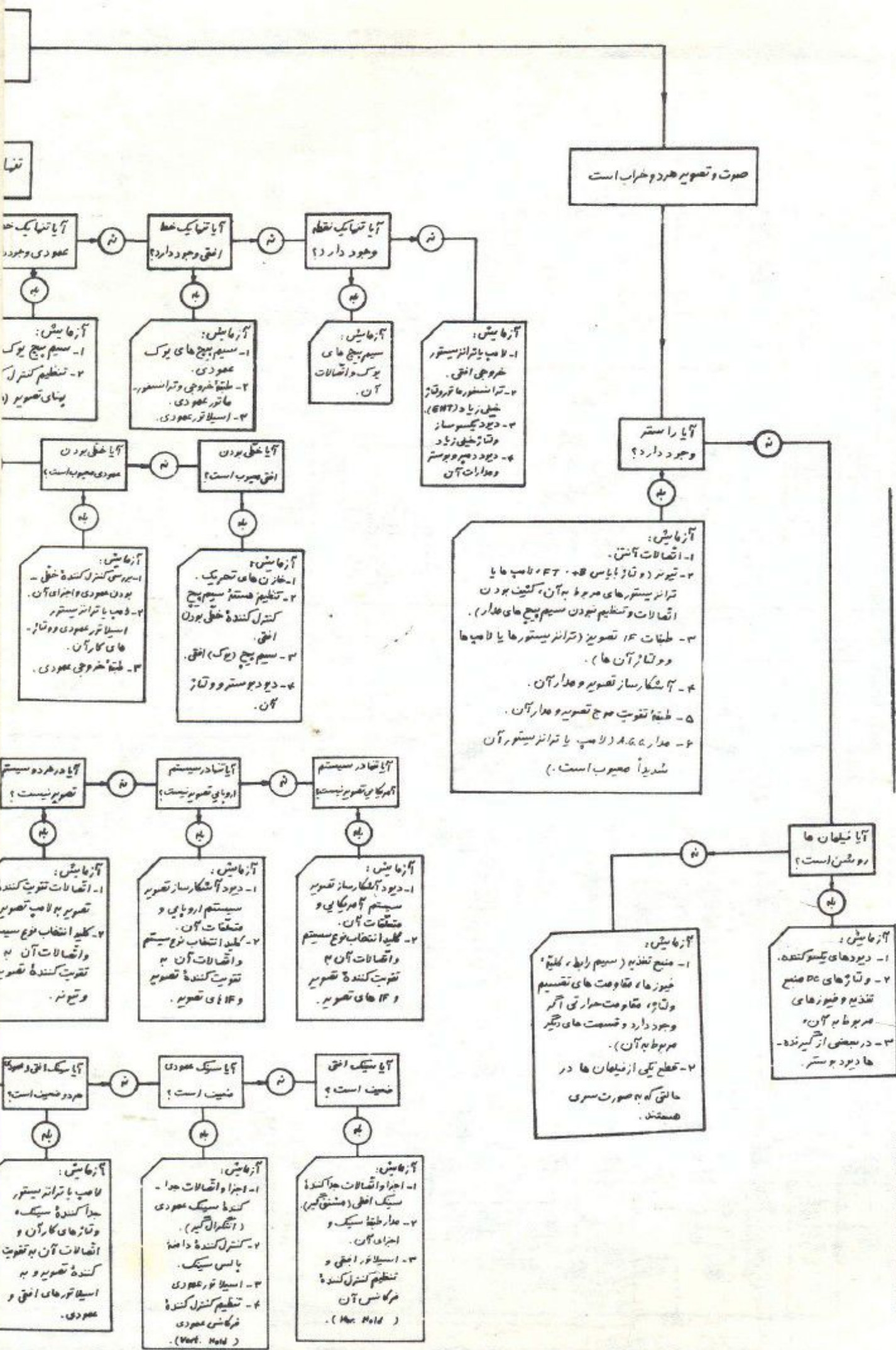
با امتیاز رسمی از وزارت کار و امور اجتماعی

آدرس: میدان انقلاب، جنب سینما انیورسال

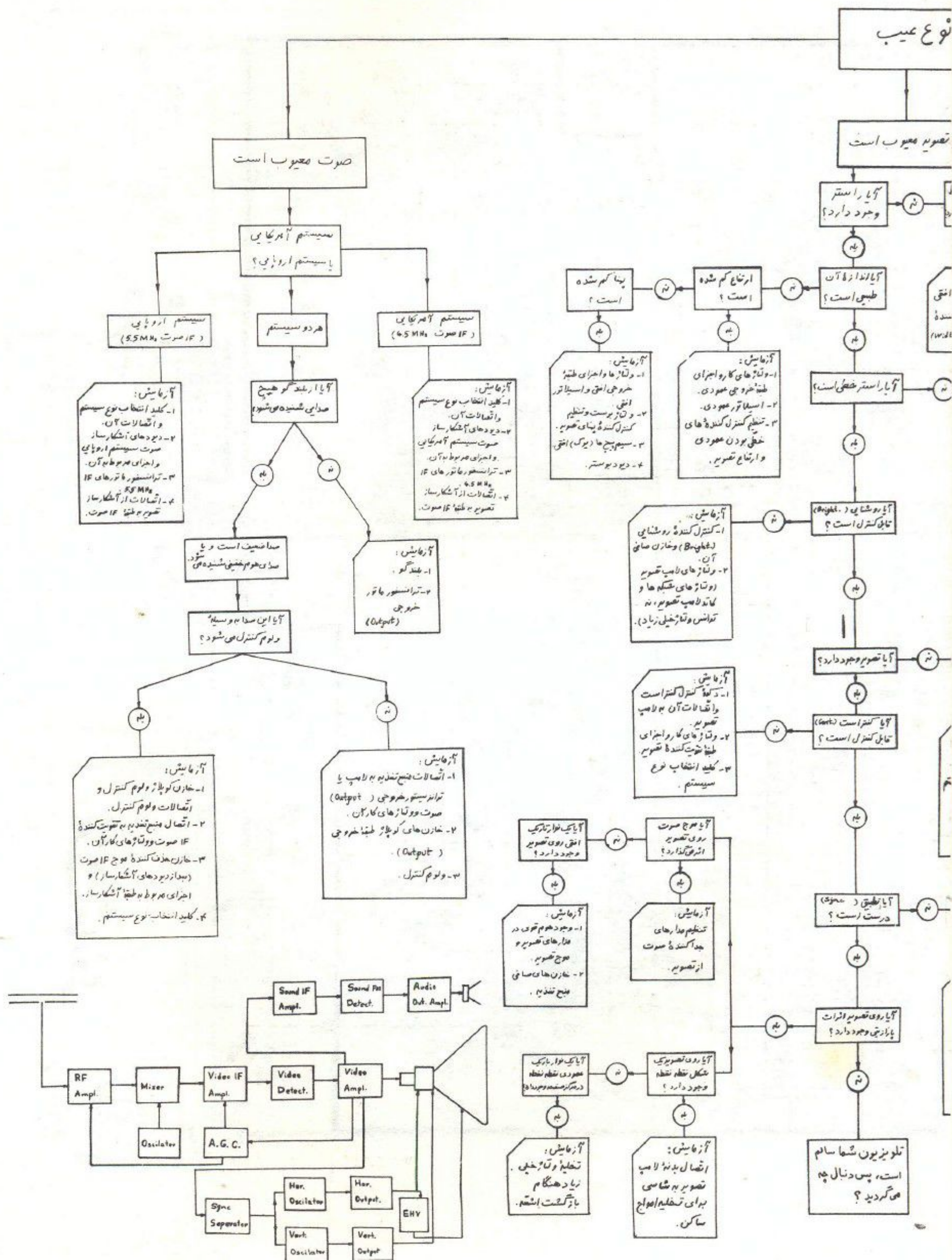
تلفن ۹۲۸۹۶۳



نمودار عیب یابی



برندهٔ تلویزیون سیاه و سفید



موسسه علوم الکترونیک

(برای ترم جدید هرجومی پذیرد)

- آموزش رشته های متنوع الکترونیک با همکاری اساتید دانشگاهها و مهندسين طراح
- کارخانجات
- تشریح تئوری و آموزش عملی در لابراتوارهای مجهز

۱- الکتريسته و الکترونیک

۲- تلویزیونهای سیاه و سفید

۳- تلویزیون های رنگی، پال، سکام NTSC

۴- دستگاه های ویدئوکاست، بتاو VHS

۵- الکترونیک پیشرفته و طراحی

۶- دیجیتال و طراحی سیستم های

دیجیتالی

• اجزای کتب و دستگاه های مکانیکی و الکتریکی
• کواکسهای مسی از ورق مسی و آلومینوم
• اجزای درختی و آلومینوم تلویزیون
• وسایل و رنگی

آدرس: تهران، خیابان دکتر علی شریعتی، جنب سینما پاسیفیک ساختمان فایکا طبقه چهارم

تلفن: ۷۵۰۵۵۸-۹

تألیف: علم الکترونیک

