

مخبر نشر علمی و فنی ایران برای آماتورها و متخصصان رشته های برق و الکترونیک

۵

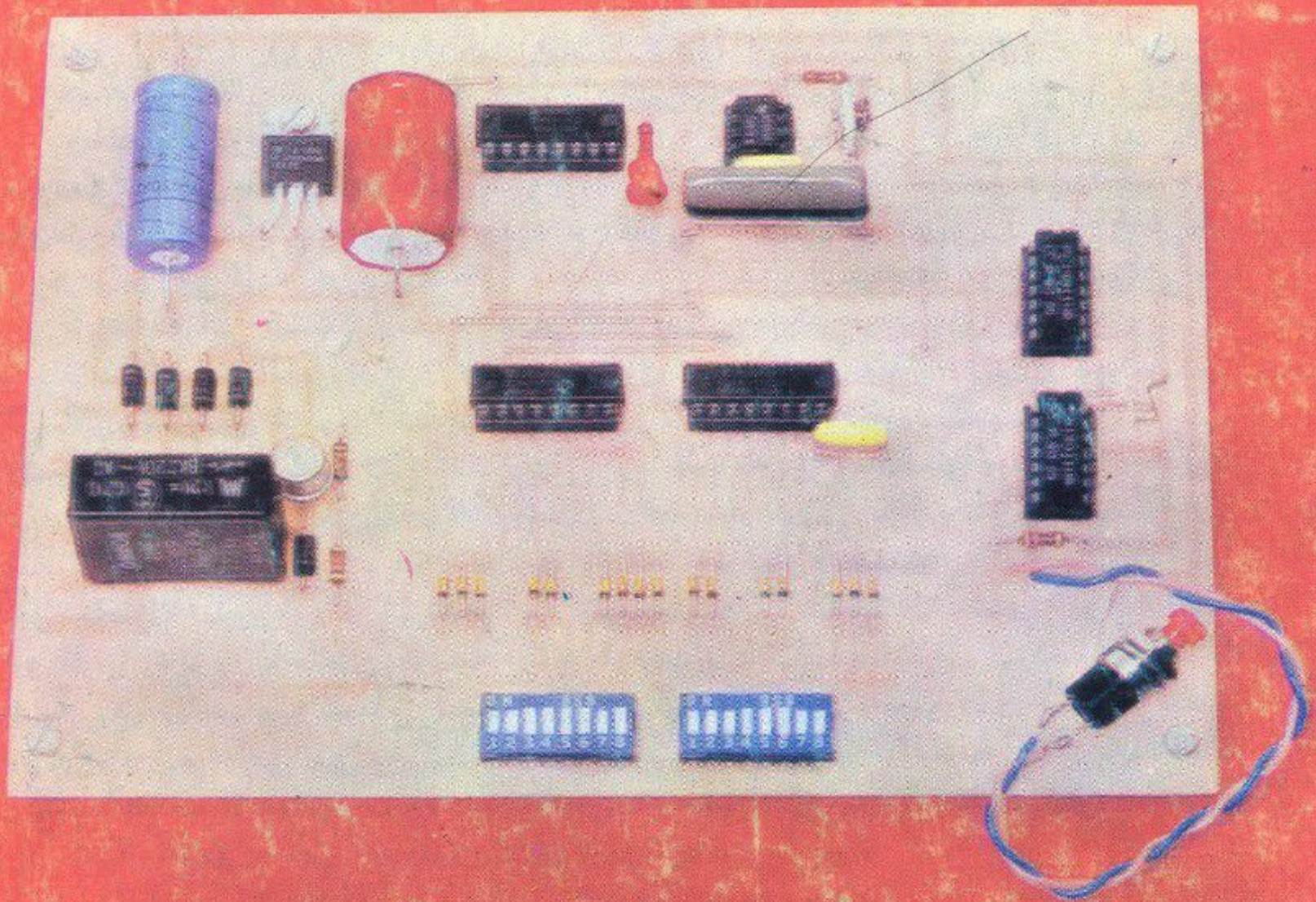
سال سوم شماره مسلسل ۶۳
مرداد ماه ۱۳۶۰ - بها ۸۰ ریال

الکترونیک

ELECTRONICS

447 Baharestan Str. TEHRAN — 11 - IRAN

سلکتور ۱۸ حالت الکترونیک



چطور میتوانیم یک زنک اخبار را تعمیر کنیم

سیگنال ژنراتور صوتی

مدار مائی برای تقویت کننده های صوتی

یک سیستم مراقبتی بسازید

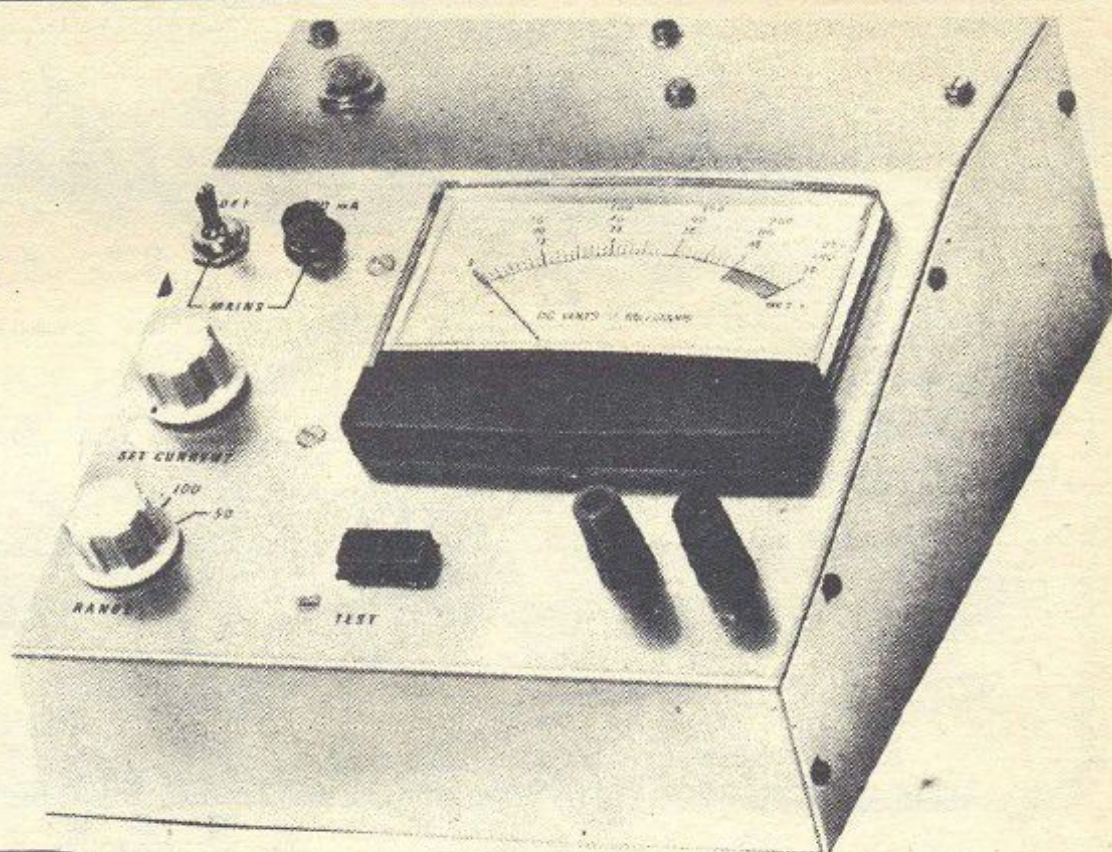
مدارات تجربی در الکترونیک

انواع گیرنده های رادیویی



تست کننده ولتاژ شکست

از سری مدارات صد درصد عملی



TESTER

تعیین ولتاژ شکست ترانزیستورها، دیودها

مداری را که در زیر به شرح آن می پردازیم برای تست ولتاژ شکست در طرحهای الکترونیک مورد استفاده قرار میگیرد.

طرح مزبور مخصوصاً " برای آزمایش مقدار ولتاژ Rectifier دیودهای زنر و لامپهای نئون بکار برده میشود. مشخصات مدار

چنانکه در شکل ۲ مشاهده میکنید تمام طرح از دو قسمت تشکیل یافته است.

۱- مدار منبع جریان ثابت

۲- مدار نشان دهنده (میترو)

بنابراین مشاهده میکنید که مدار بطور آشکار بسیار ساده و آسان میباشد. برای اینکه با نام منبع جریان ثابت آشنا شوید، ابتدا به تئوری این قسمت می پردازیم.

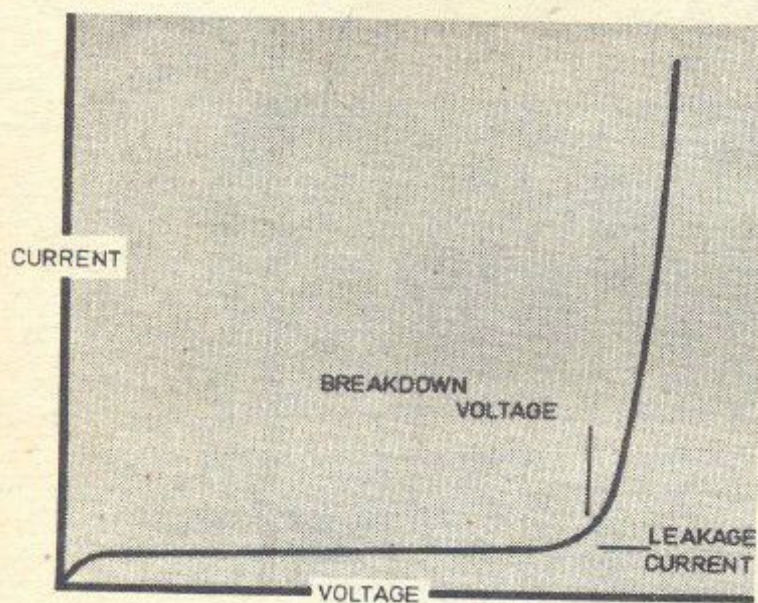
منبع جریان ثابت:

یک منبع جریان ثابت ایده آل منبعی است که در ولتاژهای مختلف، جریان ثابت داشته باشد. البته باید توجه داشت که هیچگاه چنین نیست و در نیمه هادیها چنانکه در شکل زیر می بینید بعد از یک ولتاژ معین، جریان شروع به ازدیاد میکند.

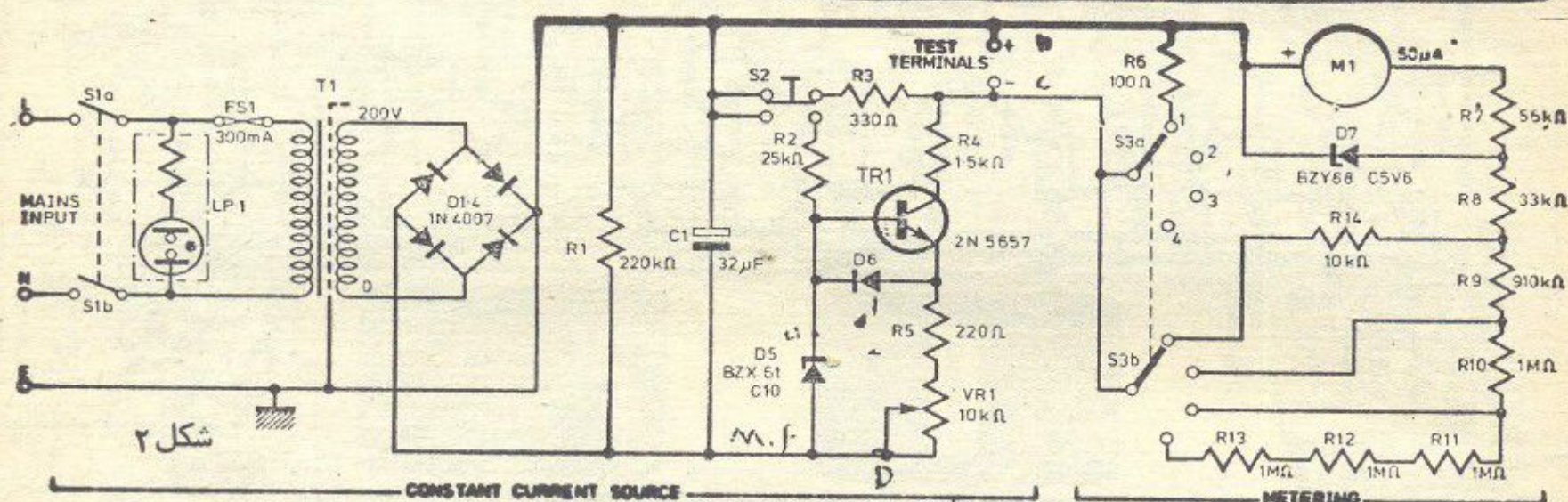
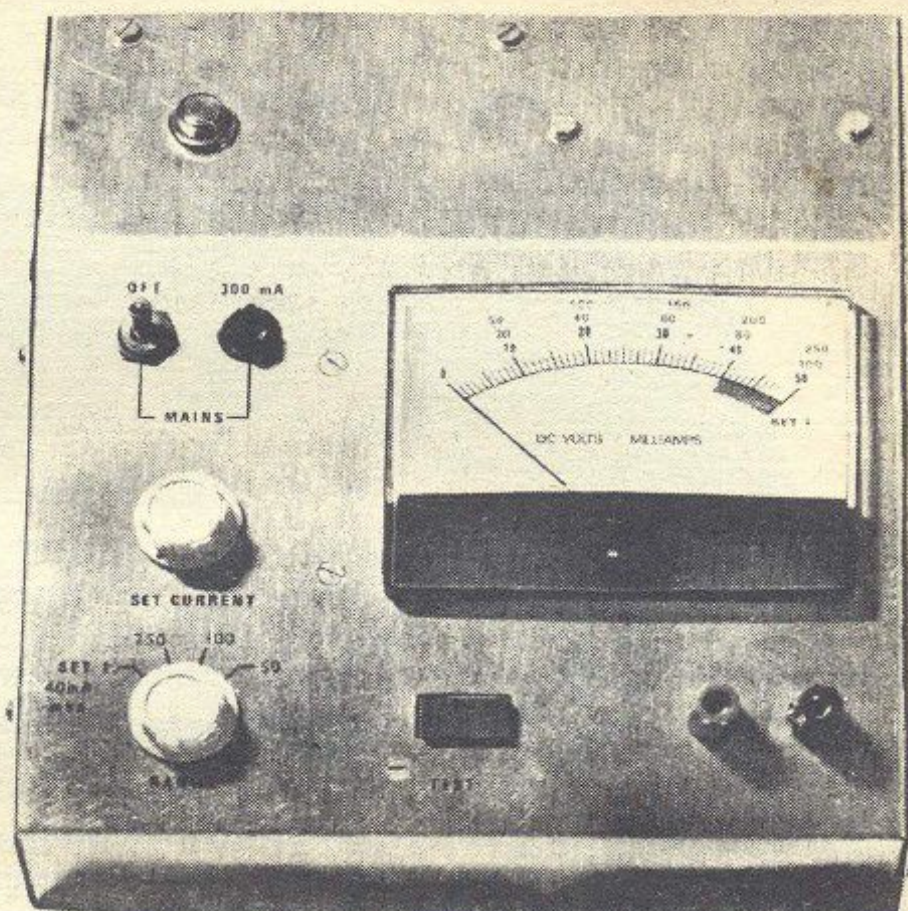
$$\left(\alpha = \frac{hFE}{hFE+1} \right)$$

در این مدار با استفاده از این مسئله میتوانیم ولتاژ شکست عنصر مورد احتیاج را بدست آوریم. در واقع ولتاژ نقطه bc از کل ولتاژ موجود بین b و d بدست می آید. (ولتاژهای $R4$ و $VC6$ و $R5$ و $VR1$ را میتوان بدست آورد) طرز عمل کرد مدار:

تا اینجا با منبع جریان ثابت آشنا شدید. قسمت دوم تشکیل یافته است از یک میترو و مدار اندازه گیری که بارها در الکترونیک در مورد ساختمان آن توضیح داده شده



شکل ۱



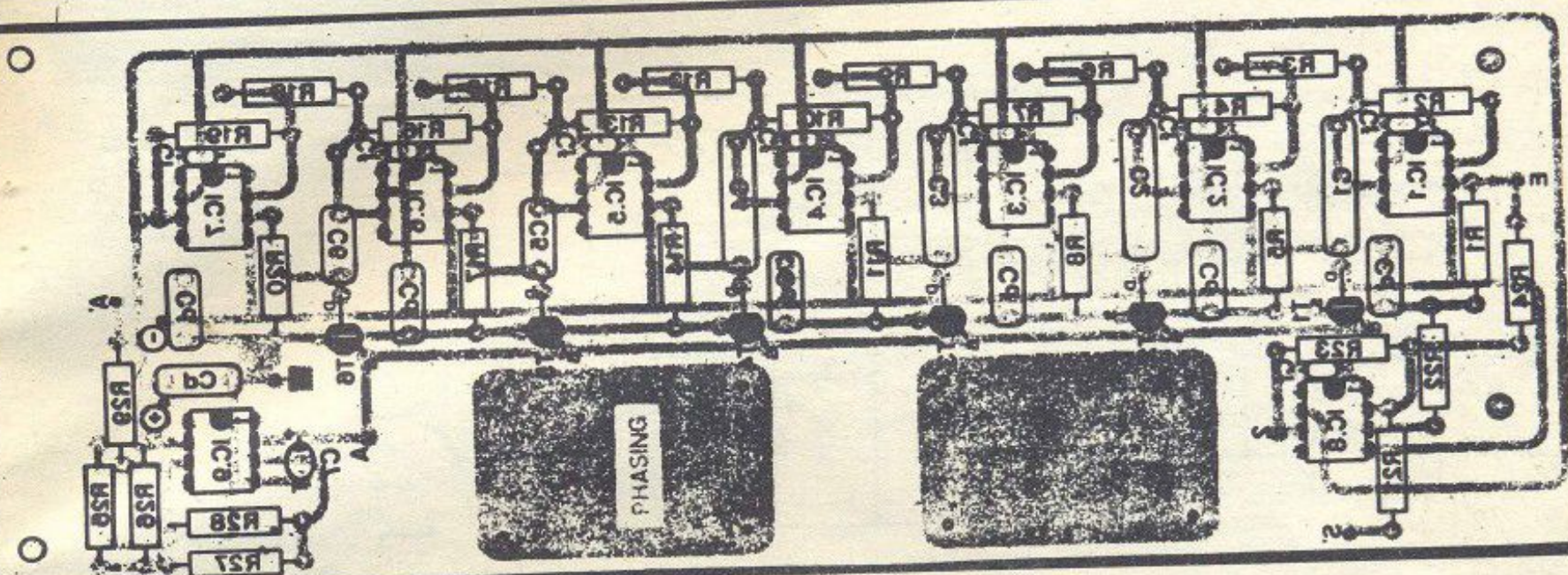
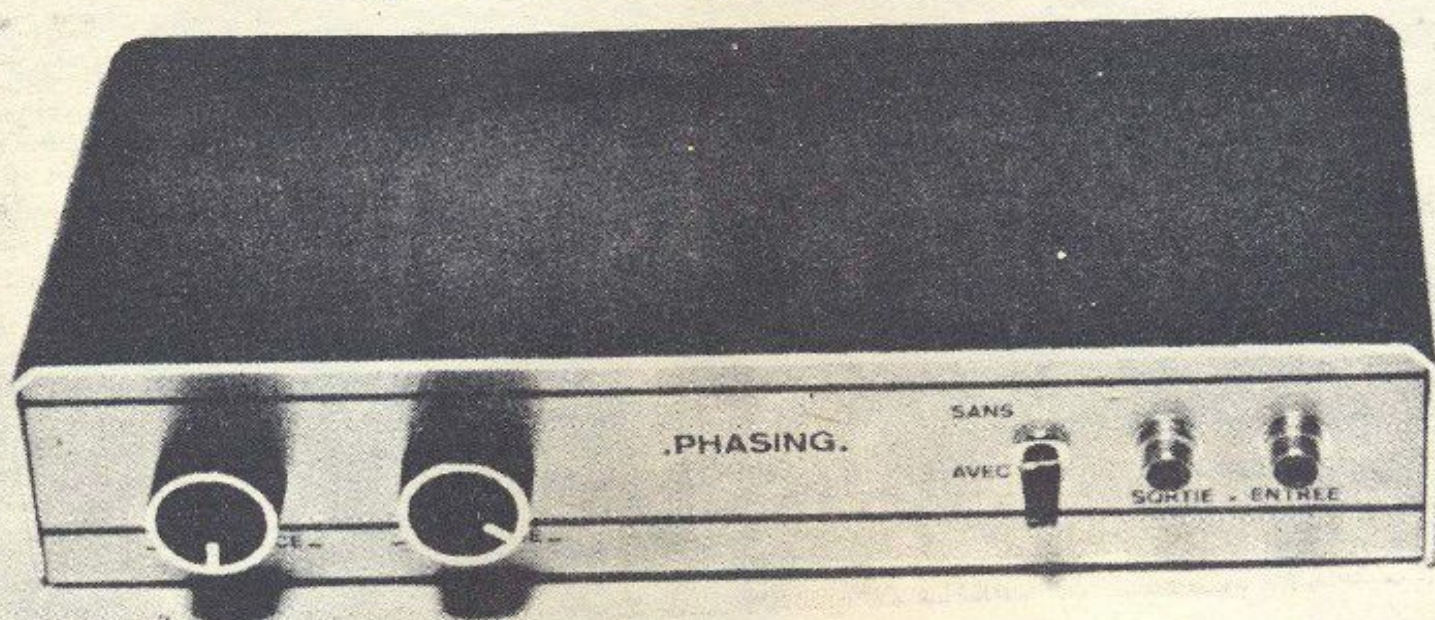
شکل ۲

است و در حکم یک مولتی متر عقربه‌ای می‌باشد. در واقع ورودی مدار میر به خروجی س - ر بجای جریان ثابت در نقطه b و c متصل میگردد، البته با کمی دقت متوجه خواهید شد که بجای این قسمت از مدار میتوانید از یک مولتی متر استفاده کنید (در این خصوص در صفحات بعد توضیح داده شده است). برای تشریح طرز عملکرد مدار از قسمت سمت چپ مدار که با (Mains) مشخص شده است شروع میکنیم.

ولتاژ ۲۲۰ ولت ورودی با فیوز $FS1$ که ۳۰۰mA میباشد بادر نظر گرفتن کلید $S1a$ و $S1b$ به اولیه سیم پیچ $T1$ اعمال میشود. مقدار ولتاژ ثانویه $T1$ نیز همان مقدار ۲۰۰V, AC میباشد بنابراین متوجه خواهید شد که ترانسفورمر $T1$ ولتاژ ورودی را از شبکه یکسوسازی و دیگر عناصر مدار که از ۲۵۰ ولت DC دو سر خازن $C1$ استفاده میکنید ایزوله می نماید. ولتاژ ۲۰۰V, AC بعد از ثانویه $T1$ به یک پل یکسوساز تمام موج متصل گردید و به دو سر مقاومت $R1$ و $C1$ اعمال میشود.

هنگامی که کلید فشاری $S2$, reset فشار داده میشود، جریانی در حدود ۸mA از طریق مقاومت $R2$ دیود زبر $D5$ گذشته و در نتیجه ۱۰ ولت ولتاژ مرجع $Refrece-Voltage$ در نقطه a از دیود $D5$ بوجود میآید. اگر این ولتاژ از ولتاژ بیس-امیتر (VBE) در

دستگاه فاز «برای آلات موسیقی»



واچہ سرکیسیان

"یک دستگاه فاز برای آلات موسیقی بسازید .
دستگاه فاز مداری است الکترونیک که اثری جالب در صدا ایجاد میکند ، بطوریکه امروزه در اکثر ارکسترهای مدرن استفاده میشود چرا که باعث ایجاد و تولید صداهاى متغیر بسیار جالبی ضمن اتصال به گیتارهای برقی ، ارگ و سینتیسایزر میشوند . اثر ایجاد شده مشابه صدای تولیدی از گردش بلندگو ، در دستگاه لرزى مکانیکی با بلندگوی گردان با تولید اثر دوپلر می باشد .
دستگاه فاز نوع الکترونیکی دستگاه فوق الذکر بوده ، ضمن اینکه اقتصادی تر نیز می باشد .
این طرح هرچند خیلی پیچیده بنظر می آید ولی کلاً " از شش طبقه دیکودر شامل آی سی های $IC2-IC7$ که همگی مشابه هستند باستثنای مقادیر خازنهای بکار رفته در ورودیهای غیر معکوس کننده تقویت کننده های عملیاتی یا همان آی سی های نامبرده در بالا . سیگنال مورد اخذ از یک طرف به ورودی غیر معکوس کننده آی سی اول که توسط مقاومت 100 کیلو اهمی تغذیه شده اعمال و از طرف دیگر بواسطه مقاومت 200 کیلو اهمی به ورودی معکوس کننده آی سی هشتم $IC8$ این تقویت کننده عملیاتی عنصر جمع کننده مونتاژ بوده چرا که دریافت کننده سیگنال اصلی و سیگنال دفازه شده که شدتش توسط پتانسیومتر $P1$ قابل تنظیم است ، می باشد .

دستگاه فاز مداری است الکترونیکی که اثری جالب در صدا ایجاد میکند، بطوریکه امروزه در اکثر ارکسترهای مدرن استفاده میشود چرا که باعث ایجاد و تولید صداهای متغیر بسیار جالبی ضمن اتصال به گیتارهای برقی، ارگ و سینتیسایزر میشوند. اثر ایجاد شده مشابه صدای تولیدی از گردش بلندگو، در دستگاه لرزی مکانیکی با بلندگوی گردان با تولید اثر دوپلر می باشد. دستگاه فاز نوع الکترونیکی دستگاه فوق الذکر بوده و ضمن اینکه اقتصادی تر نیز می باشد.

شمای اصولی دستگاه

شمای تئوریک دستگاه فاز در شکل ۱ نشان داده شده است و همانطوریکه می بینید هرچند خیلی پیچیده بنظر می آید ولی کلاً از شش طبقه دیکودر شامل آی سی های IC2-IC7 که همگی مشابه هستند با استثنای مقادیر خازنهای بکار رفته در ورودیهای غیر معکوس کننده تقویت کننده های عملیاتی یا همان آی سی های نامبرده در بالا. سیگنال مورد اخذ از یک طرف به ورودی غیر معکوس کننده آی سی اول که توسط مقاومت ۱۰۰ کیلو اهمی تغذیه شده اعمال و از طرف دیگر بواسطه مقاومت ۲۰۰ کیلو اهمی به ورودی معکوس کننده آی سی هشتم (IC8) این تقویت کننده عملیاتی عنصر جمع کننده مونتاژ بوده چرا که دریافت کننده سیگنال اصلی و سیگنال دفازه شده که شدتش توسط پتانسیومتر P1 قابل تنظیم است، می باشد.

کلید I1 امکان میدهد که سیگنال ورودی را با تغییر یا بدون تغییر در خروجی اخذ نمائیم. مدار آی سی اول یک طبقه تامپون یا بافر با بهره واحد می باشد چرا که R1 برابر مقدار R2 میباشد. R1 مشخص کننده امپدانس ورودی مونتاژ است ($R_{IN}=100K$) سیگنال مورد اخذ در خروجی آی سی اول در فاز قرار دارد و لذا بواسطه خازن C1 به مقدار یک میکرو فاراد وارد اولین سلول دفازاژ یعنی تغییر فاز میشود بطوریکه به ورودی غیر معکوس کننده تقویت کننده عملیاتی، پایه سوم آی سی دوم اعمال میشود. مدارات تغییر دهنده فاز تشکیل شده اند از یک خازن (C6 الی C1) سری شده با یک مقاومت ۱۰ کیلو اهم. در این رابطه هر مقدار که ظرفیت خازن کمتر باشد، تغییر فاز بیشتر خواهد بود.

ترانزیستورهای اثر میدانی با مقاومت های ۱۰ کیلو اهمی شنت شده اند. از این نظر، مقاومت حاصل R_X مثلاً "مقاومت R5 برای اولین طبقه تغییر دهنده فاز با مقاومت دینامیکی دو پایه ترانزیستور اثر میدانی Q1 برابر است با:

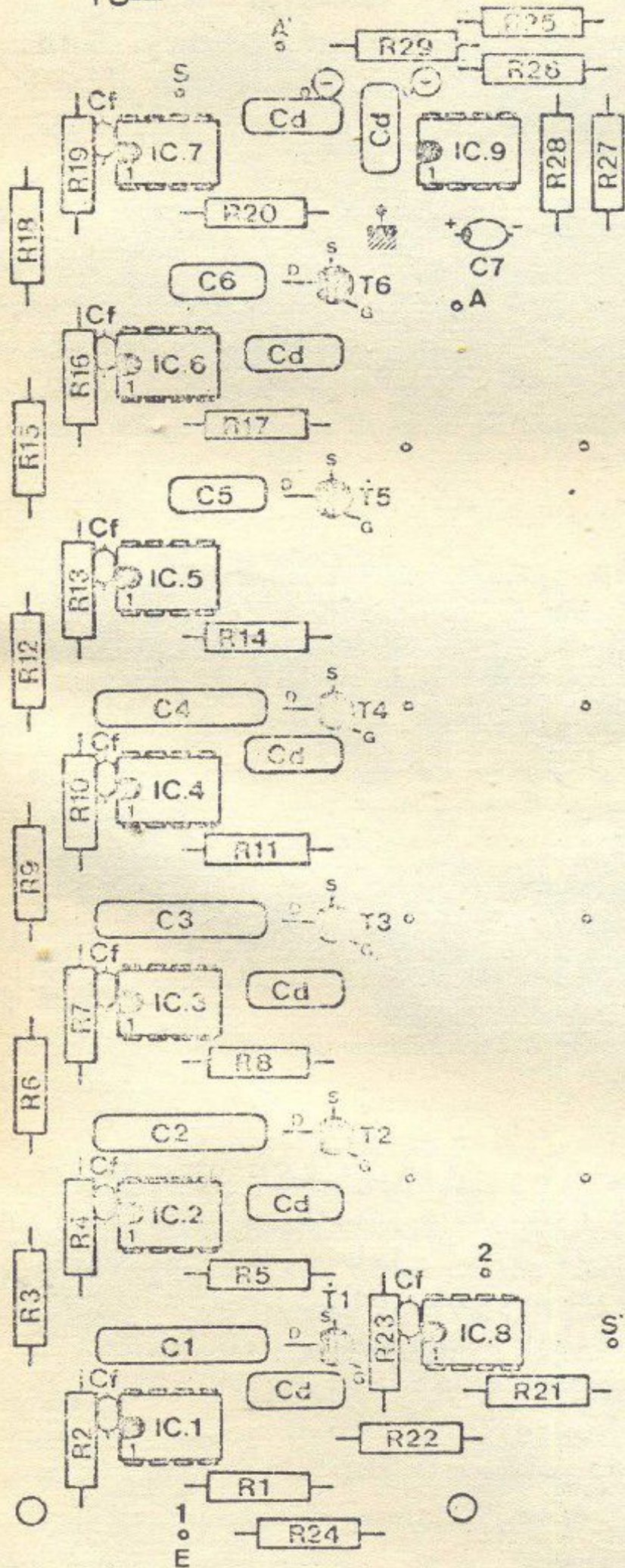
$$R_X = \frac{R_5 R_{DS}}{R_5 + R_{DS}}$$

مقاومت دو پایه D و S ترانزیستور اثر میدانی به نسبت ولتاژ اعمالی به گیت آن تغییر میکند. هرگاه این ولتاژ در یک ترانزیستور FET کانال منفی (N) افزایش یابد، ترانزیستور مربوط بیشتر هادی شده و در نتیجه مقاومت پایه های S و D آن کمتر شده و لذا باعث کاهش مقاومت حاصل R_X میشود. بدین وسیله بهره مقاومت کننده تغییر دهنده فاز یعنی همان آمپلی فایر - دفازور تغییر و در نتیجه شدت آن نیز تغییر می یابد.

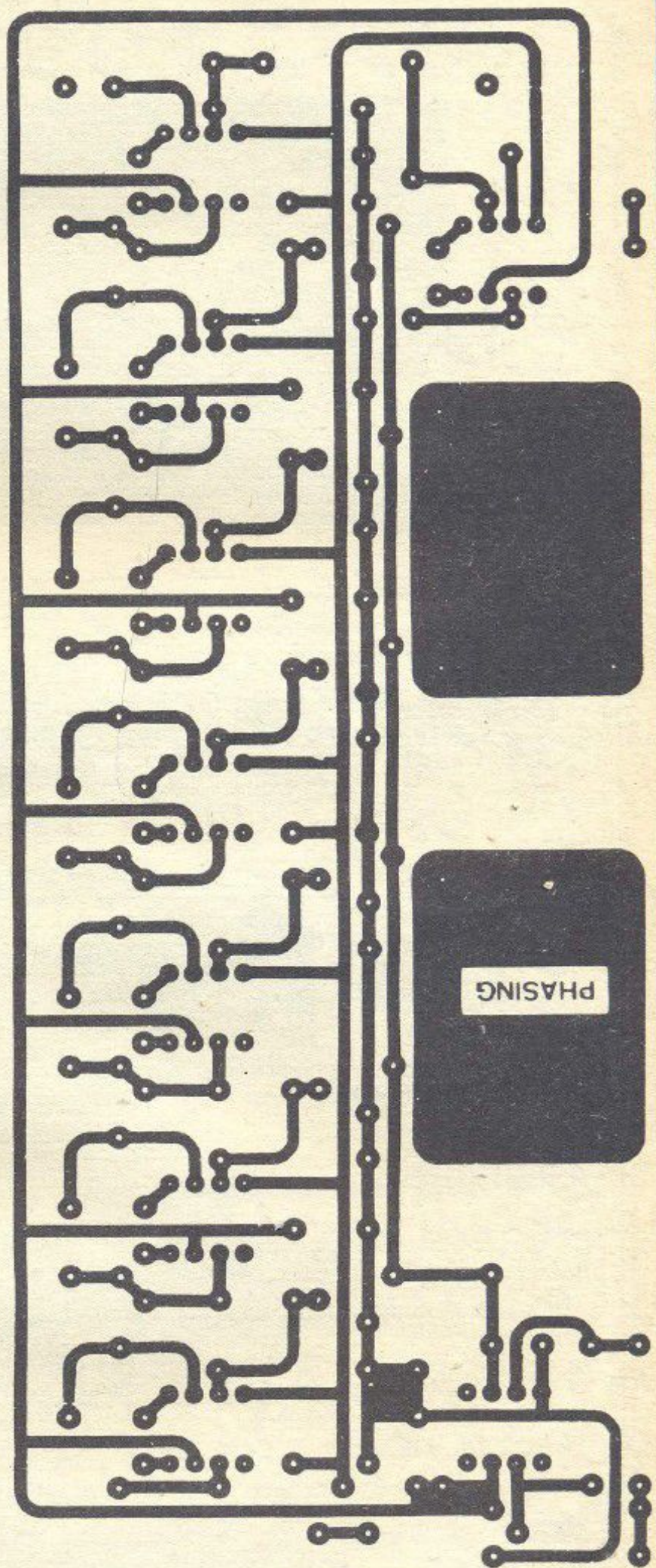
باز میگردیم به مدارات تغییر دهنده فاز یا دفا زورها و شبکه آنها را متشکل از خازنهای C6 الی C1 را با مقادیر مرتباً کاهنده و مقاومت های R_X را بررسی کنیم. تغییر فاز بستگی به ظرفیت خازن مقدار مقاومت R_X دارد. سیگنال در صورتی دچار ۹۰ درجه انحراف فاز خواهد شد هرگاه فرکانس آن با رابطه زیر همخوانی داشته باشد: $f = 1/2 R_X C$ مقاومت ترانزیستوری DS یک ترانزیستور FET حدود ۱۰۰ اهم بوده هنگامی که هادی باشد و ۱۰ کیلو اهم هنگامی که بلوکه باشد. مثالی برای روشن شدن این گفته های خود میزنیم. اولین طبقه دفازور IC2 همراه خازن C1 برابر ۱ میکرو فاراد و دو خالت - خاموش و روشن - ترانزیستور

از نوع 2N5401

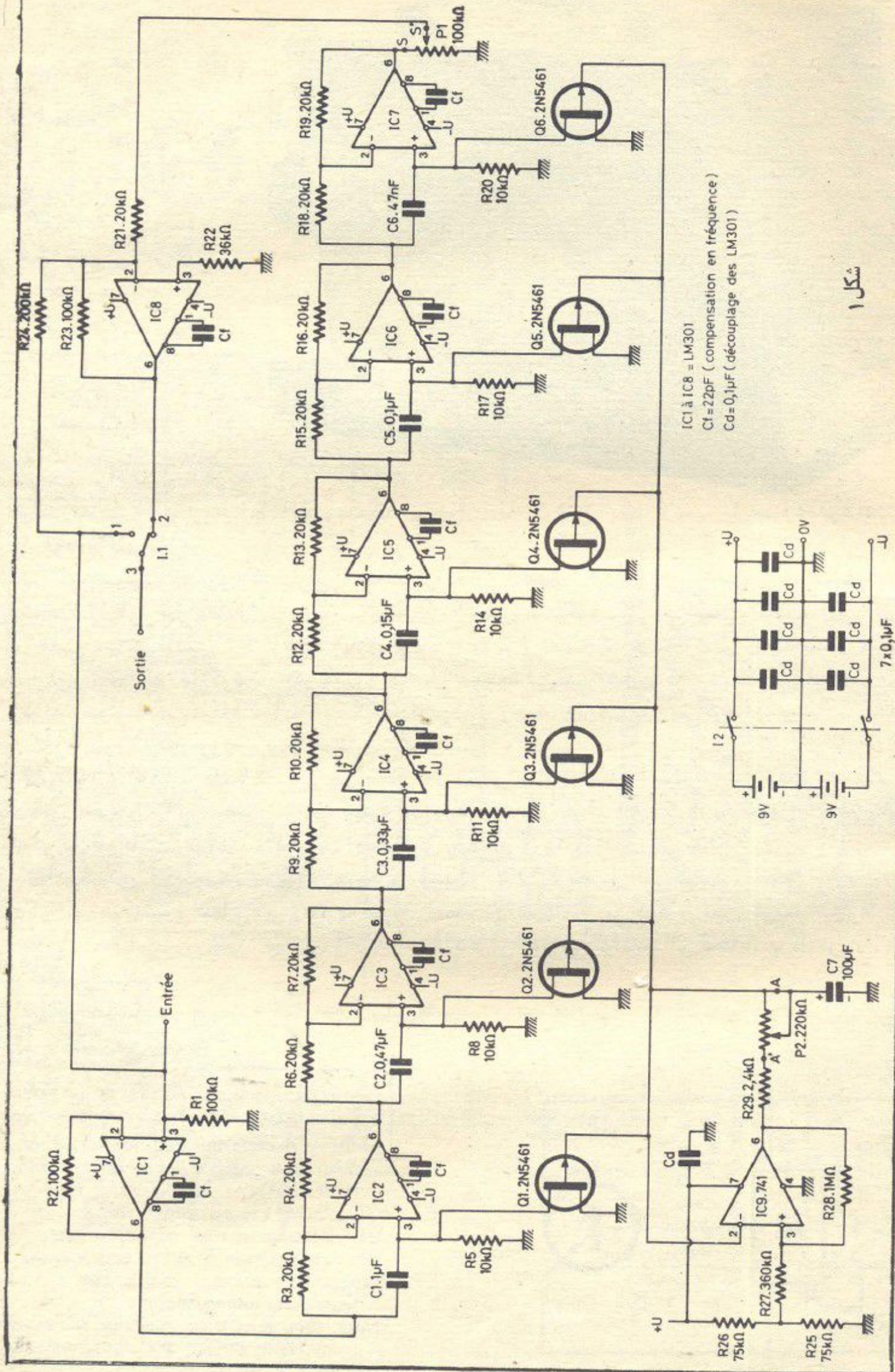
شكل ٢

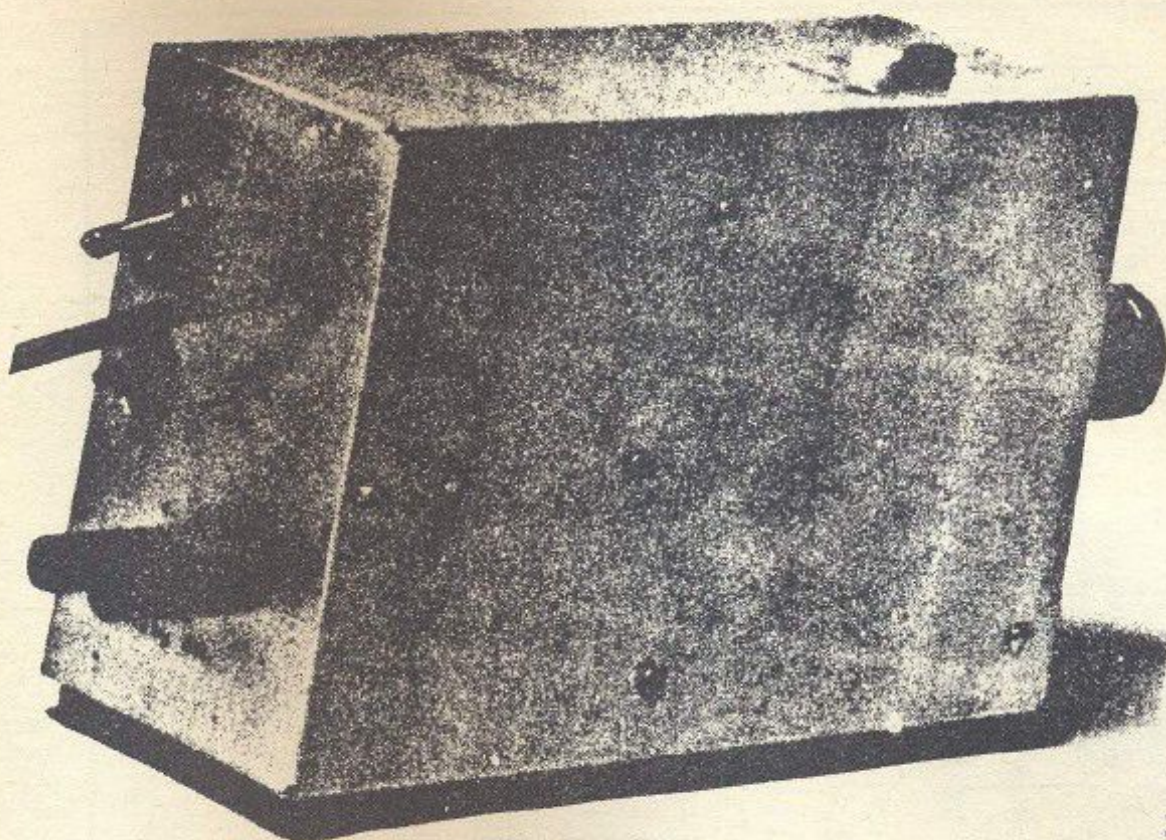


$C_f = 22\text{pF}$



$C_d = 0.1\mu\text{F}$





یک سیستم مراقبتی بسازید

از سری مدارات صد درصد

عملی

— یک سیستم مراقبتی بسازید :

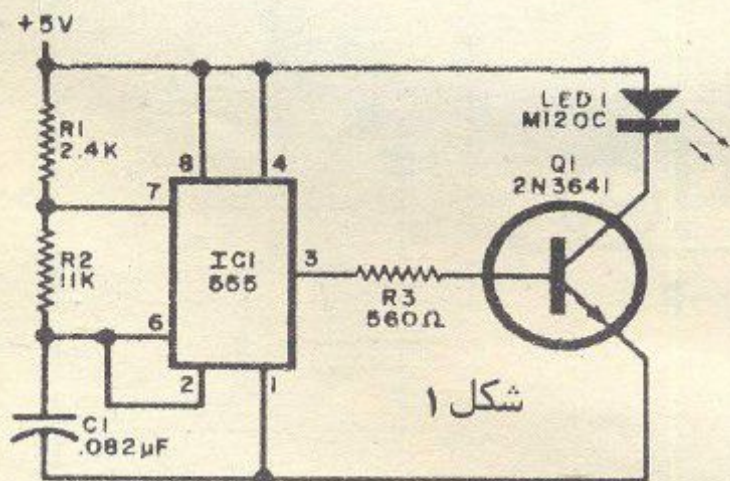
در اغلب دستگاه‌های چشم الکترونیک می‌توان با گرفتن یک لامپ یا چراغ قوه در جلوی فتوسل یا فوتوترانزیستور، نور را قطع کرده بدون اینکه آلام دستگاه بکار افتد از سد نوری آن گذشت. در مورد مداری که در این مقاله ارائه می‌دهیم، این موضوع صادق نیست یعنی با گرفتن یک چراغ قوه در مقابل فوتو ترانزیستور ناگهان دستگاه بکار می‌افتد. علت این امر وجود نوسانات خاصی با فرکانس 700 Hz (۷۰۰ هرتز) است که توسط شکل ۱ که مدار فرستنده نشان می‌دهد، تولید می‌گردد. فرکانس حاصل توسط آی سی ۵۵۵ که به عنوان مولتی ویبراتور عمل می‌کند، تولید می‌گردد. این سیگنالها توسط $R1$ به $Q1$ منتقل می‌گردند و در نتیجه دیود LED با فرکانس مذکور روشن و خاموش می‌گردد.

مدار گیرنده و لیست قطعات آن در شکل ۲ نشان داده شده است. این مدار از یک آمپلی فایر عملیاتی چهار تایی یعنی $IC1$ بهره می‌برد. بخش A از آی سی ۱ به عنوان آمپلی فایر بهره ولتاژ با ضریب "۳۱"، دارای امپدانس زیادی ورودی عمل می‌کند.

فوتو ترانزیستور $Q1$ توسط $C1$ به ورودی مثبت $IC1A$ متصل می‌گردد. طبقه $IC1B$ از یک فیلتر فعال که فرکانس عمل آن ۷۰۰ هرتز است، استفاده می‌کند. این فیلتر بهره ولتاژی معادل ۱۰ را داراست. این فیلتر را با استفاده از $R7$ می‌توانیم از لحاظ فرکانس با فرکانس فرستنده تطبیق دهیم.

$IC1C$ که ضریب تقویت آن "۱۰۰" ×

سیگنالهای حاصل از طبقات فوق به آمپلی فایر صد است منتقل می‌گردند.



لیست عناصر فرستنده : $C1=0.082\text{-}\mu\text{F}$ disc

$IC1=555$ timer

$LED1$ —Discrete infrared light-emitting diode (Monsanto M120C or ME60 or Motorola HEP P2002)

$Q1=2N3641$ transistor

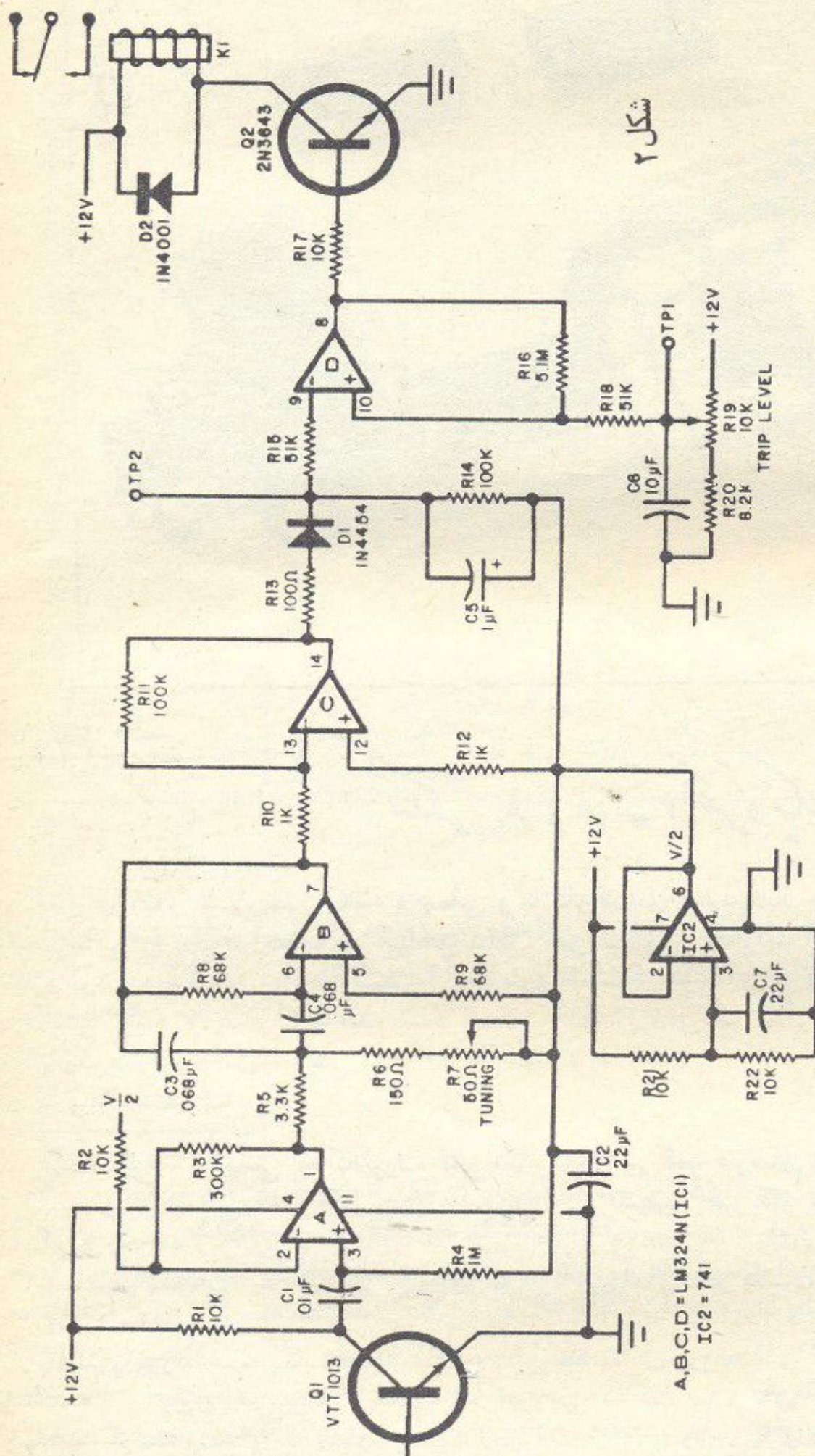
$R1=2400\text{-ohm}$, 10%, 1/2-watt resistor

$R2=11,000\text{-ohm}$, 10%, 1/2-watt resistor

Misc.—Suitable box (LMB 140 or similar); lens; brass tubing; etc.

Note: Four lenses are available for \$5.00 ppd from Hank Olson, P.O. Box 339, Menlo Park, CA 94025.

بقیه درس ۴۱



شکل ۲

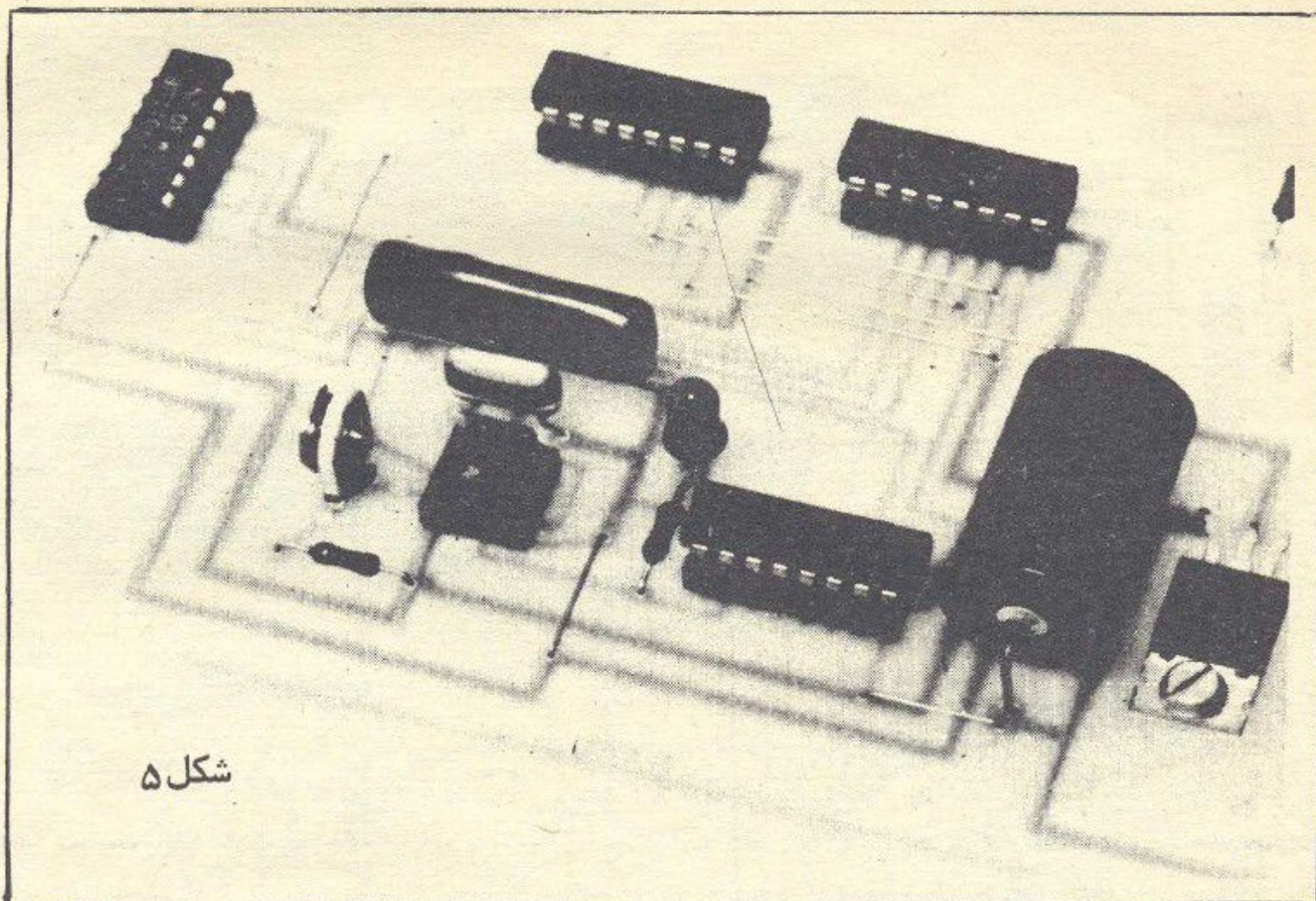
لیست عناصر گیرنده:

RECEIVER PARTS LIST

C1—0.01- μ F disc
 C2, C7—0.22- μ F disc
 C3, C4—0.068- μ F disc
 C5—1- μ F, 15-V electrolytic
 C6—10- μ F, 15-V electrolytic
 D1—1N4454 diode
 D2—1N4001 rectifier diode
 IC1—LM324 quad op-amp
 IC2—741 op-amp
 K1—12-volt, 250-ohm relay

Q1—VVT-1013 (Vactec), MRD450 (Motorola), or HEP0003 (Motorola) phototransistor
 Q2—2N3643 or HEP-S300 15-transistor
 The following resistors are 10%, 1/2-watt:
 R1, R2, R17—10,000 ohms
 R3, R11, R14—100,000 ohms
 R4—1 megohm
 R5—330 ohms
 R6—150 ohms
 R8, R9—68,000 ohms

R10, R12—1000 ohms
 R13—100 ohms
 R15, R18—51,000 ohms
 R16—5.1 megohms
 R20—8200 ohms
 R7—50-ohm potentiometer
 R19—10,000-ohm potentiometer
 R21, R22—10,000-ohm, 1% resistor
 Misc.—Sockets for ICs; lens; telescoping tubing; suitable box (Bud AC-429 or similar).



شکل ۵

واچه سرکیسیان
دانشگاه صنعتی شریف

شرح روی جلد

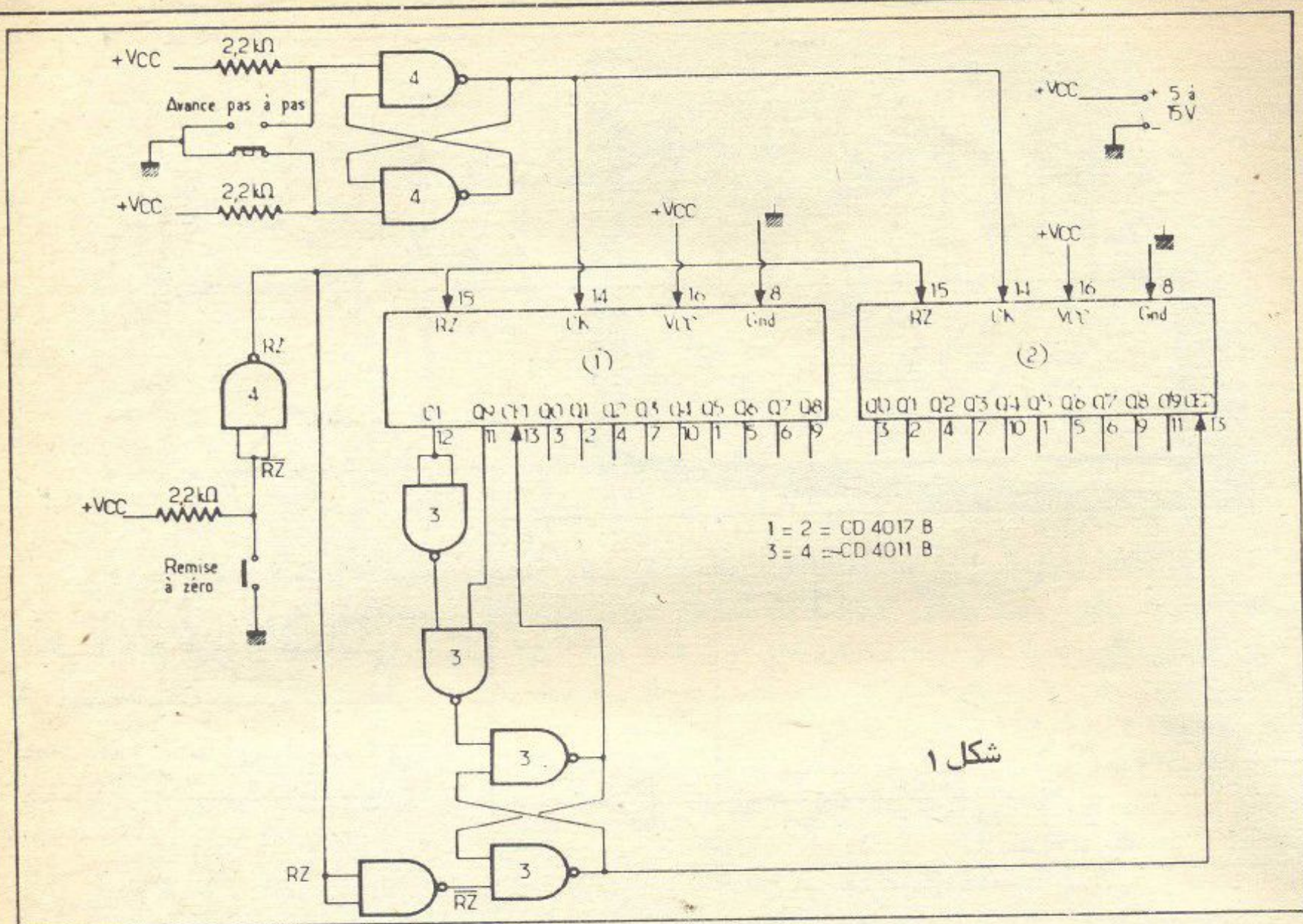
سلکتور ۱۸ حالت الکترونیک

این سلکتور با طرحی ساده و عملی و با کارکردی صددرصد حتماً "روزی در طرح دستگاههای خود جایی را بخود اختصاص خواهد داد. این مدار از مدارات آی سی C-MOS معمول بازار بهره برده و دارای موارد استفاده بیشماری است. طرح آن از یک نقشه دستگاه خودکار تجارتی برداشته شده و عملاً "ساخته شده است. آموزش تئوریک مدار آن در نوع خود جالب بوده و حکم یک تمرین فصل منطقی مدارات را خواهد داشت.

* طرز کار دستگاه

نقشه طرح آزمایشی که بصورت گام بگام عمل می کند در شکل ۱ نشان داده شده است. ساختن آن بسیار ساده می باشد لذا جهت تسهیل در تفهیم طرز کار دستگاه باید نکات اختصاری زیر یادآوری شود.

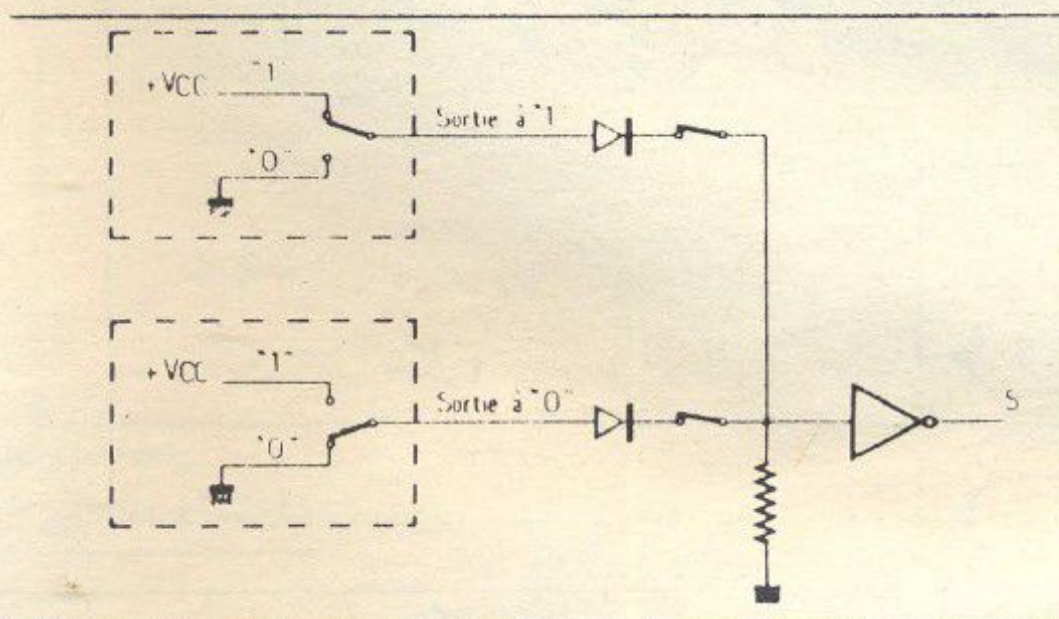
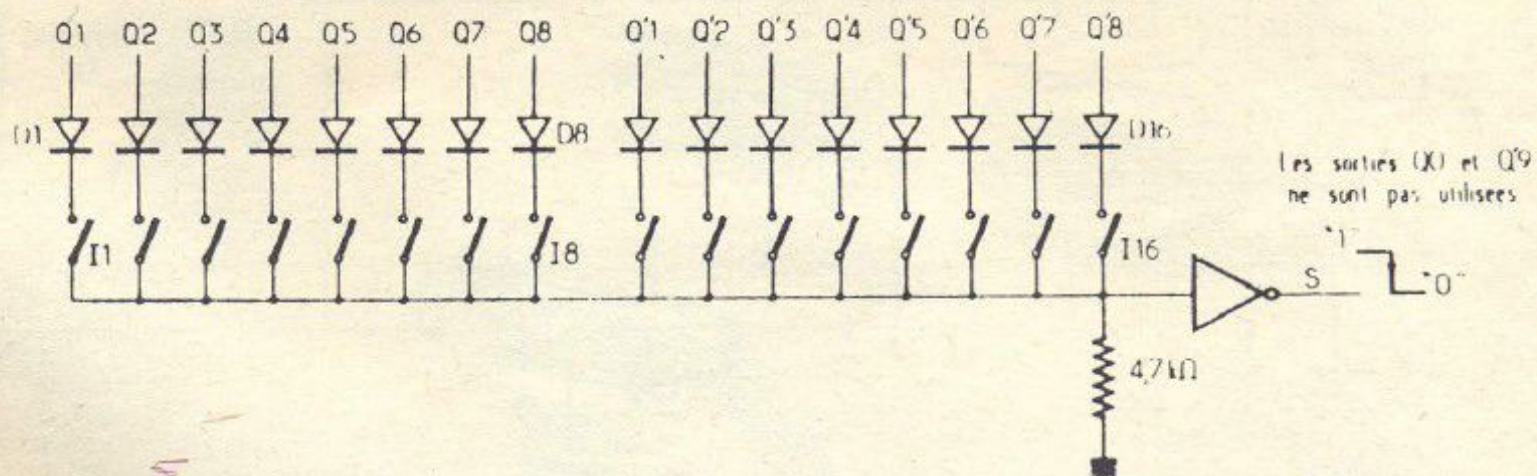
- ۱- صفر منطقی "۰" یعنی نقطه‌ای که در آن ولتاژ صفر ولت می باشد.
- ۲- ۱ منطقی "۱" به اندازه ولتاژ تغذیه $+V_{CC}$ است.
- سلکتور مورد بحث یک شمارنده بوده بطوریکه شامل ورودیهای کلاسیک بازگشت به صفر (RZ) وساعت (CK) می باشد. شامل ۱۹ خروجی که کلاً "۱۸ تای آن مورد استفاده "سلکتور" قرار خواهند گرفت. مدارات شماره ۱ و ۲ (CD4017B) خروجیها را فراهم می آورند.
- مدار شماره ۳ امکان گذر مدار شماره ۱ را به مدار شماره ۲ میدهد. مدار شماره ۴ حتی مورد لزوم نیست و در اینجا جهت طرح مدار آزمایشی و آزمایش آن بکار رفته. این مدار کلاً "نقش پارازیت گیر را داشته تا سیگنال ساعت را دقیقاً "اعمال نماید. خروجیهای Q این سلکتور سطح



منطقی "۱" را هنگامی که فعال هستند فراهم می‌آورند. ورودیهای RZ آی‌سی‌ها در اثر یک سطح منطقی "۱" فعال میشوند. ورودیهای CK آی‌سی‌های CD4017B توسط کناره صعودی سیگنال پالسهای ساعت فعال میشوند. این سیگنال می‌تواند به چهار قسمت تقسیم شود: به شکل ۲ مراجعه کنید. تنها کناره صعودی باعث پیش رفت شمارنده میشود. و این در واقع همان حالت گذر یا تغییر می‌باشد.

* دیاگرام طرز کار دستگاه:

همانطور که مشاهده می‌شود این دیاگرام خیلی گویاتر از یک تابلو یا جدول مشتمل بر "۰" و "۱" است. لذا دیاگرام شکل ۳ به ما نشان خواهد داد که در سلکتور چه می‌گذرد. با روشن کردن دستگاه، فرض میکنیم که سیستم بازگشت به صفر کلیه شمارنده‌ها اثر کرده و شمارنده‌ها همگی به صفر برگشته‌اند. در این فاز اولیه، سیگنال ساعت هیچ اثری را ایجاد نمی‌کند. خروجیهای CE2, CE1, C1 الی Q9 الی Q0 در یک حالت "ثابت" Stable قرار میگیرند. وضعیت این خروجیها تا وقتی که سیگنال ساعت در همان وضعیت "۰" صفر منطقی قرار دارد، بدون تغییر باقی می‌ماند. این حالت همان فاز اولیه دستگاه است. یادآوری میکنیم که چنانچه "RZ" در وضعیت "یک منطقی" باشد، "RS" که در واقع مفعول آنست در حالت صفر قرار گرفته و از آنجا مدارات شماره ۱ و ۲ صفر نمیشوند. با ظاهر شدن سیگنال ساعت همه چیز تغییر می‌کند و آن فاز دوم کار دستگاه است.



شکل ۴ و ۵ طرح قسمتهایی
از مدار
که درک و فهم آن را برای
مبتدیان آسان
میسازد.

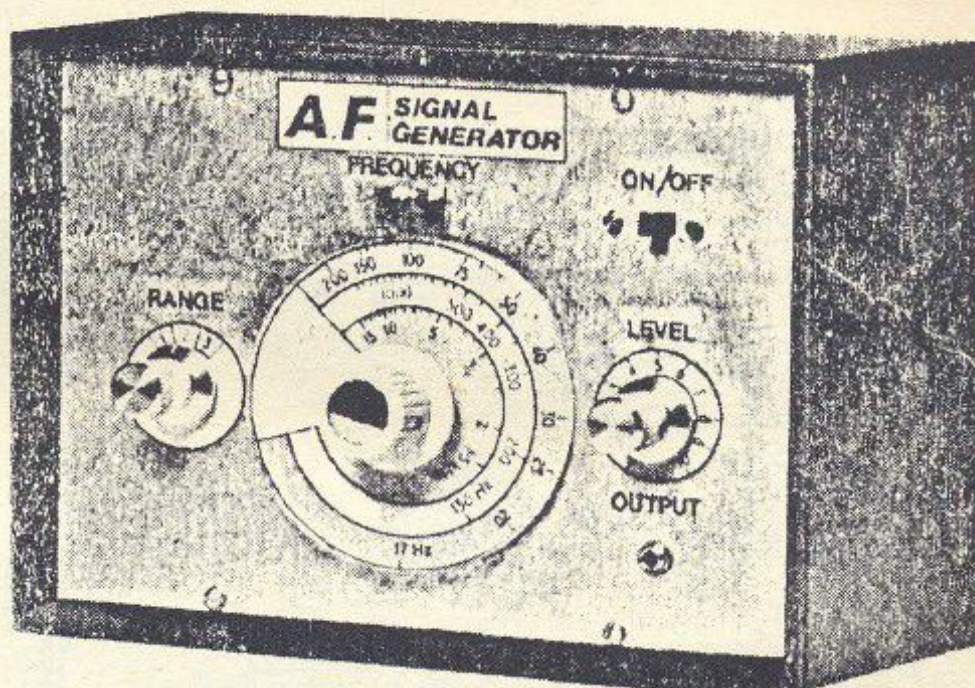
دو شمارنده $CD4017B$ همزمان سیگنال ساعت را دریافت می‌کنند ولی جهت پیش رفت شمارش آنها لازم می‌آید که ورودی CE در وضعیت "صفر" منطقی قرار گیرد. مشاهده می‌کنیم در فاز شماره ۲، ورودی $CE1$ در وضعیت "صفر" و ورودی $CE2$ در حالت "یک" قرار گرفته‌اند. لذا فقط شمارنده اول مجاز شناخته شده و در نتیجه آغاز به شمارش خواهد کرد. لذا به ترتیب خروجیهای $Q1$ الی $Q8$ به وضعیت "یک" منطقی در خواهند آمد. ضمن گذر از فاز نهم به فاز دهم ما از خروجی نهم $Q9$ جهت پریدن از آی سی شمارنده اول به شمارنده دوم و ادامه شمارش بوسیله شمارنده دوم استفاده خواهیم کرد.

باز میگردیم به شکل دیاگرام و مشاهده می‌کنیم که خروجی $Q9$ مدار شماره ۱ در ابتدا فاز ششم به "صفر" برده شده. مدار شماره ۳ که توسط RZ در ورودی "صفر" را پذیرفته لذا ورودیهای $CE1$ را در "صفر" و $CE2$ را در "یک" نگاه داشته بود. با معکوس شدن "صفر" حادث از خروجی $C1$ "یک" بدست می‌آید. گیت $NAND$ مدار شماره ۳ با دریافتن "یک" از خروجی $Q9$ و همچنین "یک" دیگری از عمل عکس $C1$ وضعیت نوسان کننده RS متشکل از دو گیت دیگر مدار سوم را تغییر می‌دهد. این نوسان کننده در این حالت $CE1$ را "یک" و $CE2$ را "صفر" میکند.

کناره صعودی سیگنال ساعت با تغییر و تبدیل فاز نهم به دهم خروجی $Q9$ را تغذیه کرده میتوان گفت که سیگنال فعلی ساعت در یک وضعیت ثابت بالای منطقی قرار دارد. پس چه چیزی باعث پیش رفت مدار دوم خواهد شد؟ بطور خیلی ساده، کناره نزولی (بطرف پائین) سیگنال ساعت اعمالی به ورودی $CE2$ این

سیگنال زرا تور صوتی

از سری مدارات عملی



این دستگاه سیگنالی با دامنه ثابت تولید می کند. مقدار تغییر دامنه سیگنال خروجی این مولد حدود یک درصد برای ۳ ولت در مقابل هر بار می باشد. امپدانس خروجی این وسیله یک کیلو اهم است. فرکانس سیگنال خروجی از ۱۷ هرتز تا ۱۵ کیلو هرتز در سه دریف ۱۷ تا ۲۰۰ هرتز، ۱۵۰ تا ۱۵۰۰ هرتز و ۱/۵ کیلو هرتز تا ۱۵ کیلو هرتز می باشد. خروجی را می شود روی اسیلوسکوپ دید که یک سینوس خیلی عالی می باشد.

با وجود آنکه در این مدار از المانهای کمی استفاده گردید ولی مدار از پایداری خوب و رنج وسیع *Range* فرکانسی برخوردار می باشد.

انتخاب ردیف فرکانسی

انتخاب فرکانس توسط یک کلید سه راهه *S1* (*Ganged Switch*) انجام میگیرد. خازنهای *C3* و *C6* برای ردیف فرکانسی پائین *C2* و *C5* برای ردیف وسط و *C1* و *C4* برای ردیف فرکانسی بالا می باشد. هیچ اجباری برای انتخاب مقادیر دقیق در مورد این خازنها نیست.

تنظیم فرکانس در هر ردیف توسط پتانسیومتر خطی دو بول *VR1* انجام میگیرد. این پتانسیومتر از صفحه جلوی دستگاه قابل تغییر است.

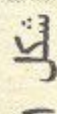
شرح مدار اسیلاتور

اسیلاتور از نوع پل وین (*Wien Bridge*) می باشد که ورودی پایه *TR1* توسط شبکه انتخاب فرکانس که شامل *C2, C1, VR1a* یا *C3* از یکطرف و *C4, VR1b* یا *C5* یا *C6* در طرف زمین می باشد تعیین میگردد. در نتیجه فیدبک فقط در فاز صحیح خواهد بود که میتواند نوسان در فرکانس دلخواه ایجاد کند. مقاومت های *R2* و *R3* برای گرایش پایه ترانزیستور *TR1* می باشد که از طریق *VR1b* تامین میشود.

ترانزیستور های *TR2* و *TR3* با المانهای وابسته برای فیدبک و پایداری هستند. فیدبک از آمیتر *TR3* از طریق *C7* شروع میشود و به پتانسیومتر *VR1a* میرود. این فیدبک به ترمیستور *RTH1* که برای پایداری خروجی است کوپله شده است.

بدون ترمیستور دامنه خروجی صوتی با تغییر فرکانس بمقدار قابل ملاحظه تغییر می کند. با وجود ترمیستور افزایش دامنه خروجی سبب افت و مقدار مقاومت ترمیستور شده که بالنتیجه مقدار فیدبک بالا میرود که سبب کاهش دامنه خروجی می گردد. خروجی دو سر *VR2* در مقدار یک ولت تثبیت میشود.

تقویت کننده *TR2* نوع *NPN* بوده ولی دو ترانزیستور دیگر نوع *PNP* می باشند. ساختن دستگاه

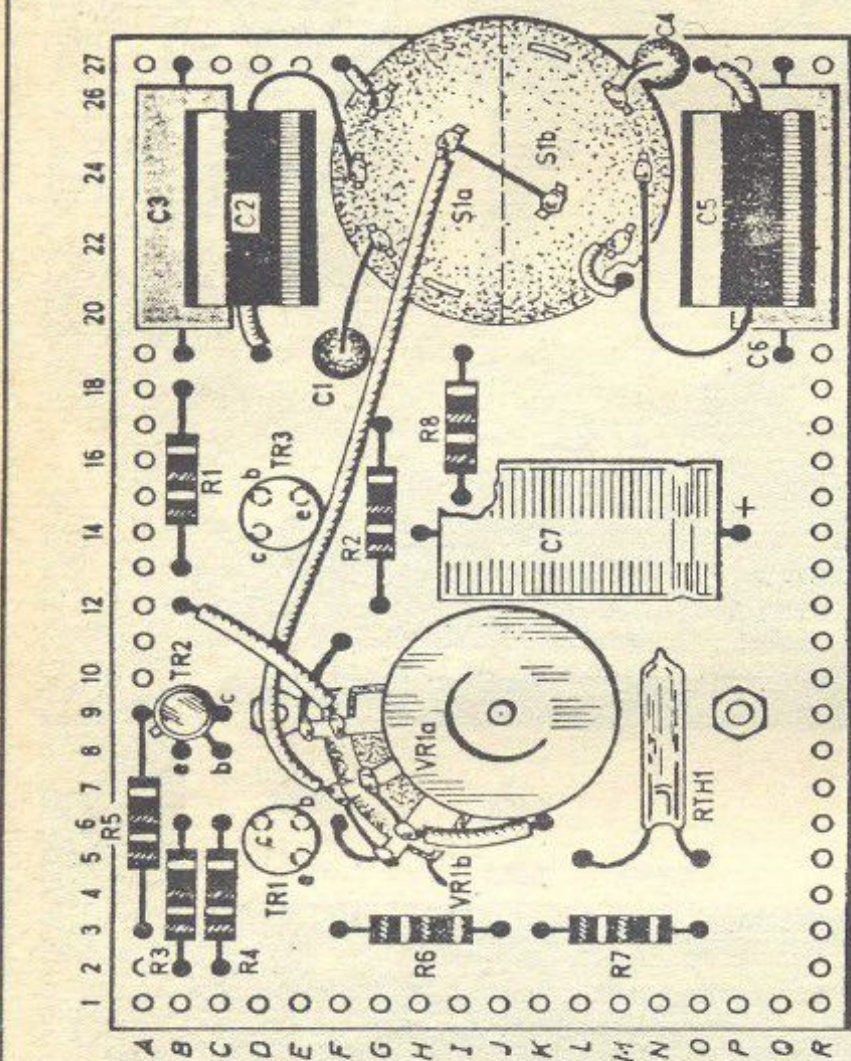


این ورود روی صفحه (پنل) قرار میگیرد (شکل ۶).

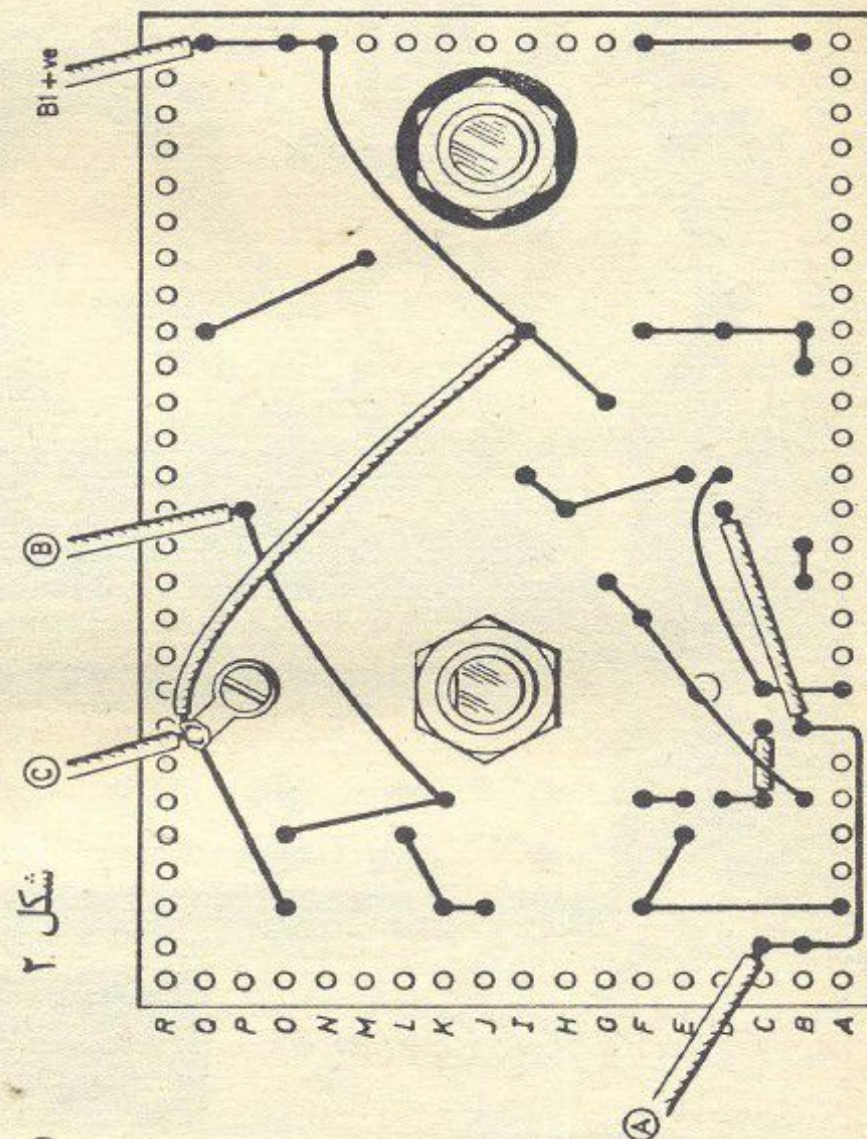
ابعاد صفحه جلو ۱۲۵×۱۷۵ میلیمتر است که جزئیات آن در شکل ۳ نشان داده شده است. مقاومت $R9$ بین سروسط $VR2$ و سوکت $SK1$ قرار میگیرد، $R9$ برای این درمدار قرار میگیرد که چنانچه $VR2$ اتصال کوتاه (شورت گردد باید مقاومتی در این قسمت

AUDIO FREQUENCY SIGNAL GENERATOR

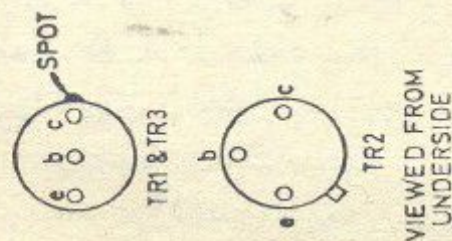
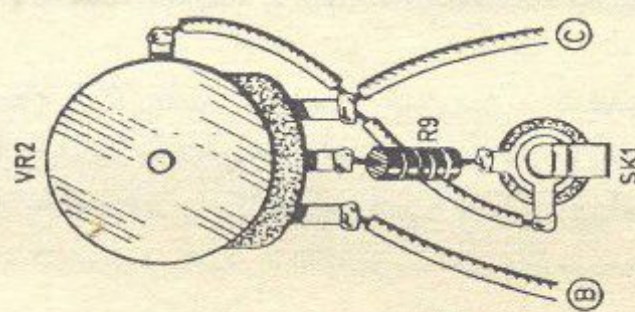
بقيه درص ۵۰....



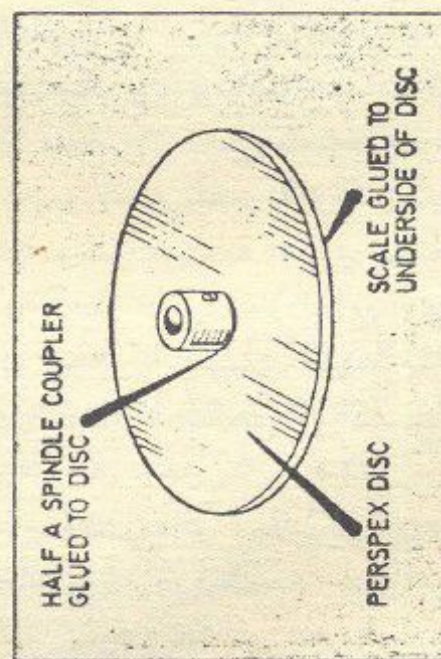
شکل ۲



شکل ۴



VIED FROM
UNDERSIDE





گیرنده - هدفون بیسیم
شاید از عنوانی که برای این قسمت انتخاب کرده ایم تعجب کرده باشید، ولی با شرحی که در مورد این گیرنده خواهیم داد به طرز کار آن پی خواهید برد.

وسایلهای که در اینجا به معرفی آن می پردازیم، در واقع گیرندهای است که می تواند امواج صوتی را از طریق کوئل مغناطیسی دریافت نماید.

چنانچه در محلی هستید که مایل نیستید کسی صدای ضبط صوت و یا رادیوی شما را بدون اینکه هدفون شما مستقیماً به ضبط یا رادیو ارتباط داشته باشد بشنود، می توانید با این وسیله آزادانه حرکت کرده و صدای آنرا بشنوید. اگر از خروجی ضبط صوت یا رادیو سیمی خارج کرده و آنرا در اطراف اطاق یا محلی که در آن استقرار دارید، چند دور بصورت حلقه در آورید، توسط این گیرنده که بصورت یک

هدفون بدون سیم در آمده، امواج صوتی رادیو یا ضبط صوت را می توانید بطریق القای مغناطیسی بخوبی و وضوح بشنوید. در واقع آن چند دور سیم که بصورت حلقه در آمده، اولیه کوئل بوده و سیم پیچ گیرنده بصورت ثانویه عمل کرده و در نتیجه القای مغناطیسی از سیم پیچ اولیه به ثانویه (همانند یک ترانسفورمر) موجب می شود تا صدای ضبط یا رادیوی مورد نظر بدون ارتباط سیمی از گوشی هدفون شنیده شود.

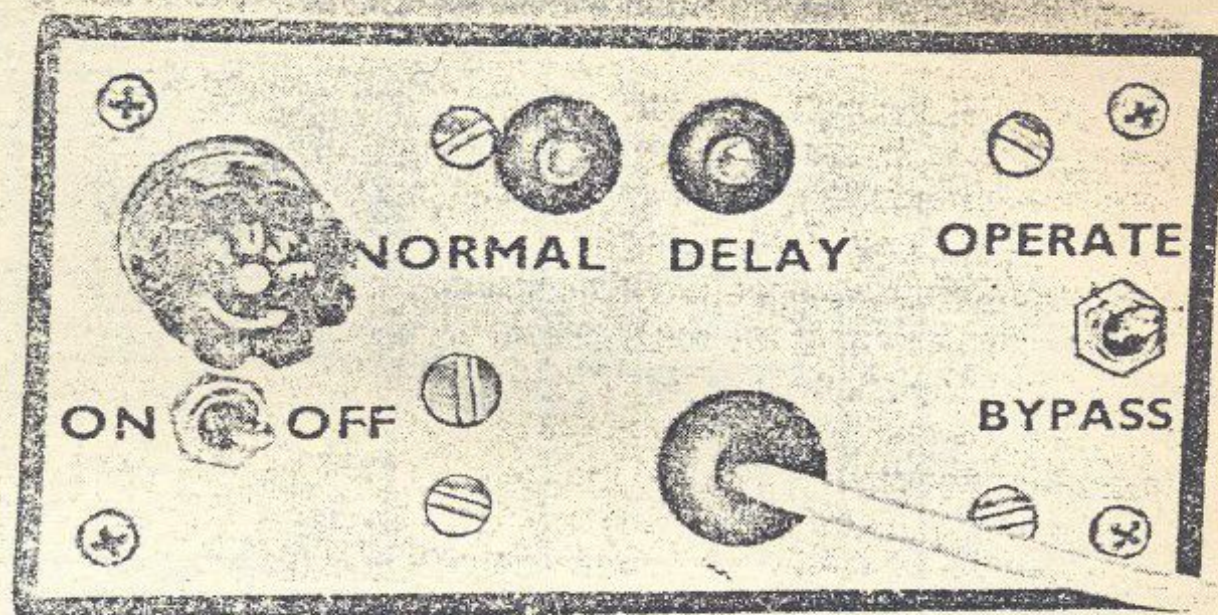
ما دو نمونه مدار برای گوشی های با امپدانس کم و زیاد ارائه می دهیم. قبل از هر چیز اجازه بدهید در باره تعداد دور اولیه سیم پیچ که مستقیماً به ضبط صوت یا رادیوی منزل اتصال می یابد، جدولی را تقدیم نمائیم که توسط آن بتوانید به نسبت اندازه اطاق تعداد دور آن را مشخص کنید:

مثلاً " چنانچه بخواهید از ضبط منزلتان (با

۱۸

محافظ کمپرسور

ازسری مدارات عملی



یک طرح بسیار مفید برای تابستان امسال

محافظ کمپرسور

با این محافظ کمپرسور از کولر، یخچال و فریزر خود نگهداری کنید. این طرح برای جلوگیری از سوختن موتور کمپرسور کولر یا یخچال و یا فریزر می باشد که بعلت تغییرات و افت ولتاژ برق و یا قطع برق بوجود می آید.

مقدمه:

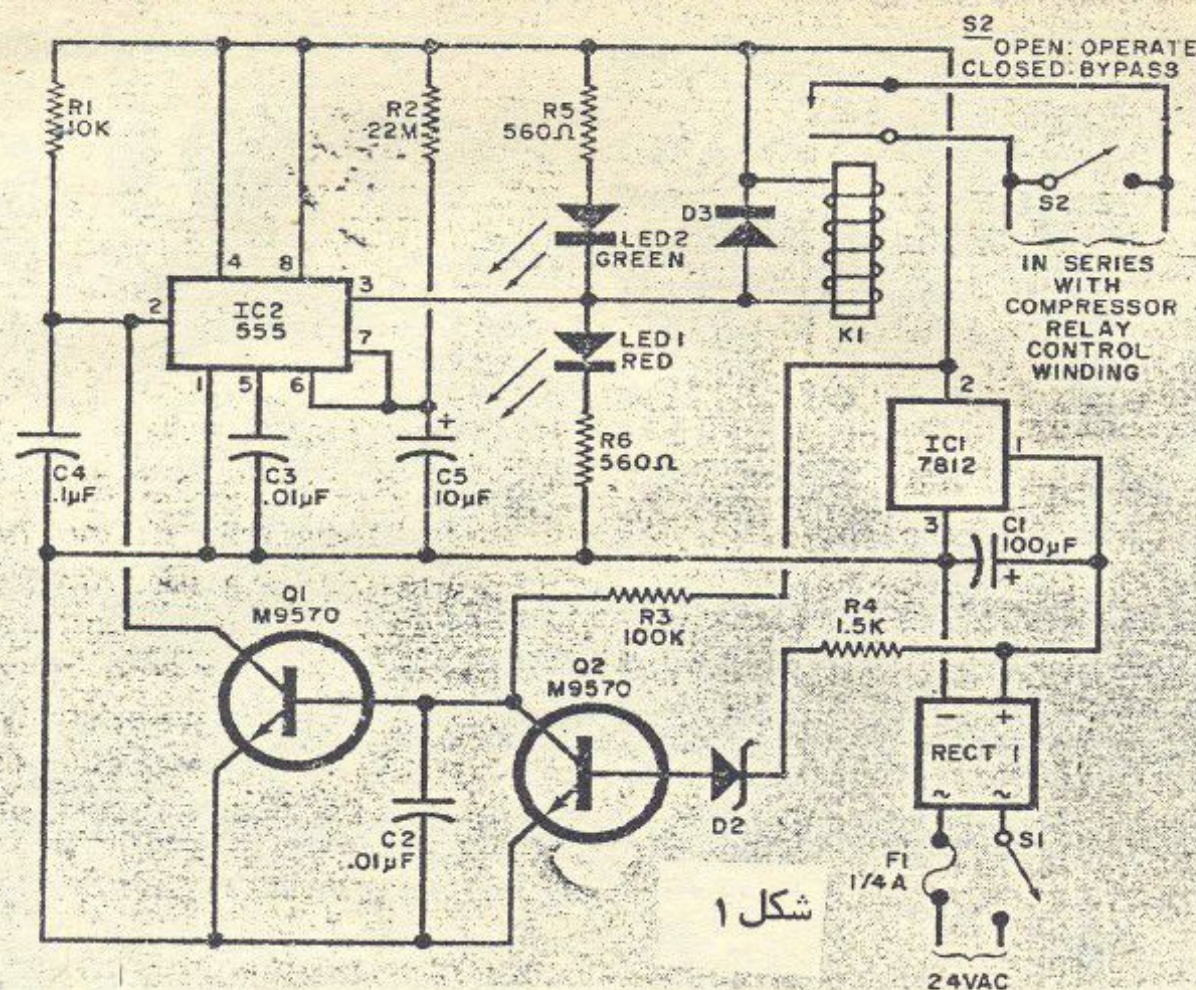
قطع برق و یا کم شدن ولتاژ، بخصوص زمانی که هوا رو به گرمی میرود و مصرف افزایش می یابد و در ساعاتی از شبانروز به ماکزیمم خود میرسد می تواند باعث صدمه زدن به موتور کمپرسورهای کولر (گازی)، یخچال و فریزر گردد. شما میتوانید این وسایل برقی خانگی را از خطر سوختن ناشی از این تغییرات برق بوسیله مدار (محافظ کمپرسور) که در این مقاله شرح آن خواهد رفت نجات دهید.

مخارج ساختن دستگاه در حدود ۱۵۰ تومان است و بسادگی می توانید آنرا بسازید. قبل از شرح مدار ابتدا ببینیم اصولاً چگونه این اشکال پدید می آید.

تعریف مساله - اگر ولتاژ برق که بیک موتور کمپرسور میرسد بطور ناگهانی قطع شود و در نتیجه کمپرسور بیايستد و قبل از آنکه فشار گاز دوطرف کمپرسور بحالت تعادل برگردد دوباره ولتاژ عادی گردد، چون موتور کمپرسور نمی تواند در این حالت بگرددش در آید احتمالاً الکتروموتور آن خواهد سوخت. ولتاژ کم یعنی ضعیف بودن برق بطور ممتد نیز می تواند باعث سوختن الکتروموتور گردد یعنی حتی پس از برقراری تعادل فشار گاز اگر ولتاژ باندازه کافی نباشد که الکتروموتور را بچرخاند، اشکال مشابه بوجود می آید و بعلت عبور جریان زیاد از الکتروموتوری که نمی تواند بچرخد، گرمای زیادی ایجاد شده و الکتروموتور میسوزد.

از آنجایی که معمولاً کمپرسورهای این وسایل خانگی، با الکتروموتور گرداننده آن هردو با هم در یک محفظه ساخته میشوند، سوختن الکتروموتور ناچاراً باید کل این قسمت را که نسبتاً گران است تعویض کرد، هرچند که کمپرسور آن سالم باشد. البته بسیاری از الکتروموتورها، مجهز به یک فیوز حرارتی (بی مثال) میباشد ولی از آنجائی که این مدار معمولاً دیر عمل میکند، نتیجه مطلوب و کافی از آن مایه میگردد. مساله در اینجا این است که قبل از اینکه بی مثال عمل کند و جریان الکتروموتور را قطع نماید حرارت شما از جریان زیاد الکتروموتور را سوزانده است. در بیشتر موارد تکرار چنین وضعیتی است که بتدریج باعث فرسودگی دستگاه شده و بالاخره منجر به سوختن میگردد.

مدار (محافظ کمپرسور) که در این مقاله توضیح داده میشود برای هر دستگاهی که دارای کمپرسور بوده و، الکتروموتور بگرددش در می آید قابل استفاده است و در حقیقت یک مرحله



شکل ۱

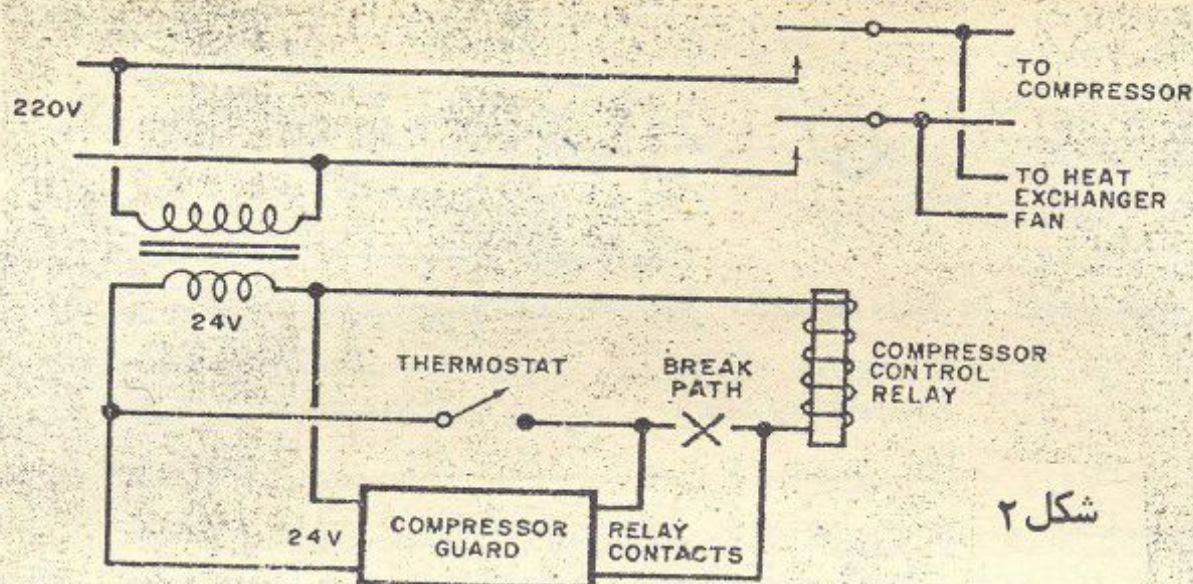
حفاظتی بیشتر بر آمپر در خود دستگاه نصب شده است، میباشد.
طرز کار مدار:

همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است، این مدار بکمک یک آی سی ۵۵۵ (IC2) ساخته شده. ولتاژ لازم برای تغذیه این مدار 24VAC است که یا از خود دستگاه گرفته میشود و یا مطابق شکل ۲ بتوسط یک ترانسفورمر کاهنده از برق شهر بدست میآید. در بعضی موارد مانند دستگاههای تهویه مطبوع این ترانسفورمر در داخل خود دستگاه تهویه وجود داشته و ۲۴ ولت را جهت تحریک رله کنترل الکتروموتور، ایجاد میکند و این همان ولتاژی است که از طریق ترموستات داخل اتاق رله کنترل را فرمان میدهد، که در اینصورت میتوان 24 ولت را از این طریق بدست آورد و نیاز به ترانسفورمر اضافی نیست.

در هر حال چنانچه چنین مداری وجود نداشت، یک ترانسفورمر ۲۴ ولت و همچنین یک رله که کنتاکتهای آن بتواند مقدار جریان کافی در ولتاژ ۲۲۰ ولت برای موتور کمپرسور بدهد، لازم است که باید اضافه گردد.

۲۴ ولت متناوب توسط پل RECT1 و خازن C1 تبدیل به DC شده و توسط IC1 که یک رگولاتور است ولتاژ DC رگوله شده لازم است تایمر ۵۵۵ تامین مینماید، در حدود ۴/۵ دقیقه بعد از برقراری ولتاژ، پایه ۳ IC2 به صفر سوئیچ شده و رله K1 را تحریک مینماید که این پریود ۴/۵ دقیقه بوسیله R2 و C5 قابل تنظیم است. کنتاکت K1 که، رله اصلی دستگاه از طریق ترموستات سری شده و لذا آنرا تحریک میکند و موتور کمپرسور شروع به کار مینماید. در صورتیکه برق برای یک لحظه قطع شود حداقل ۴/۵ دقیقه طول میکشد که این مدار

محافظ برق را به دستگاه وصل نماید در این مدت زمان موتور کمپرسور فرصت مییابد تا بحال تعادل رسیده و با برقراری مجدد برق بعد از این مدت براحتمی شروع به کار نماید. قیمت دیگر مدار محافظ موتور کمپرسور در مقابل صنف ولتاژ برق عمل مینماید و از ترانزیستورهای Q1 و Q2 تشکیل شده. ولتاژ شکست دیود زنر D2 در حدود ۷٪ تا ۱۰٪ کمتر از ولتاژ DC است که توسط RECT1 ایجاد میگردد. تا وقتی که پتانسیل خروجی RECT1 بیشتر از ولتاژ



شکست $D2$ باشد ترانزیستور $Q2$ در اشباع بوده و $Q1$ قطع می باشد. زمانی که ولتاژ برق شهر افت نمود نتیجتاً ولتاژ خروجی $RECT1$ نیز کاسته می شود و وقتی این ولتاژ کمتر از ولتاژ شکست $D2$ شود $Q2$ بحالت قطع رفته و $Q1$ هدایت خواهد نمود و لذا پایه ۲، $IC2$ را به صفر خواهد برد و باعث می شود که پایه ۳، $IC2$ به ۵ ولت سوئیچ شده و رله $K1$ آزاد گردد. تا زمانی که ولتاژ برق ضعیف باشد $K1$ بحالت آزاد باقی می ماند و دستگاه محافظه برق را به کمپرسور وصل نمی کند. پس از اینکه ضعف برق برطرف شد و $4/5$ دقیقه بعد از آن $K1$ دوباره جذب شده و دستگاه شروع به کار می کند. برای اینکه نشان دهیم تایمر در چه وضعیتی است از دو LED استفاده شده است که یکی برنگ قرمز و دیگری برنگ سبز است.

در مدت زمان $4/5$ دقیقه و یا قبل از آن (هنگام ضعف برق) $LED1$ قرمز روشن است و پس از آن $LED2$ سبز روشن شده و $LED1$ قرمز خاموش می شود که این نشان دهنده آن است که برق به موتور کمپرسور میرسد و سیستم در حالت طبیعی کار می کند. این دو LED و $R5$ و $R6$ بطور اصولی در کار مدار دخالتی نداشته و در صورت دلخواه میتوان آنها را حذف کرد. کلید $S2$ کمک می کند که در صورت تمایل بتوان مدار محافظ کمپرسور را حذف نمود.

طرز ساختن:

برای ساختن این طرح از یک مدار چاپی استفاده کنید. از یک قسمت از مدار چاپی که بشکل مستطیل باقی می گذارید میتوان بعنوان رادیاتور $IC1$ استفاده کرد.

اگر بخواهیم این مدار چاپی را پشت تابلو کنترل جعبه دستگاه نصب کنید. بهتر است $LED1$ و $LED2$ را (در صورتیکه بکار رفته باشد) در قسمت فویل مدار چاپی لحیم کنید تا از روبرو دستگاه دیده شود. پایه های LED را کوتاه نکنید تا هنگام نصب براحتی بتوان آنها را در سوراخهائی که روی تابلو تعبیه کرده اید جای دهید. سوئیچ های $S1$ و $S2$ و محفظه فیوز $F1$ را نیز روی همین تابلو نصب کنید.

۲۴ ولت متناوب اتصالات رله را میتوان از طریق یک کابل چهار رشته ای از سوراخی که جلوی تابلو ایجاد کرده اید عبور دهید. بهتر است از یک بوش یا واشر لاستیکی در این قسمت استفاده شود. مدار چاپی نصب غشده در شکل ۳ نشان داده شده است.

مدار فوق را بدون جعبه میتوانید در داخل خود دستگاه نیز نصب نمایید. در هر حالت خوب دقت کنید که این مدار با دستگاه شما تطبیق و سازگاری داشته باشد.

همچنین اگر این مدار محافظ را برای یک یخچال یا فریزر که در آن ترانس کاهنده ۲۴ ولت بکار نرفته است استفاده میکنید تهیه ترانس و یک رله ضروری است.

هنگامی که مدار محافظ روشن بوده و موتور کمپرسور در حال کار است ولتاژ $RECT1$ ، $DC1$ را اندازه بگیرید و سپس دیود زنری پیدا کنید که ولتاژ شکست آن 0.90 یا 0.93 برابر

مطابقی در مورد آنتن ها و تطابق امپدانس

تهیه و ترجمه از: کامل علیزاده
دانشجوی علوم آزمایشگاهی

آنتن ها در اصل یک تکه سیم می باشند که طول آنها به اندازه نصف طول موج می باشد. این آنتن ها را تحت عنوان دی پل نیم موج *Half-wave dipole* می شناسیم. شکل ساده ای از این آنتن در شکل ۱ دیده میشود.

هر آنتن با طول معین برای یک فرکانس معین و مشخص حالت رزونانس یا تشدید را دارد. یعنی امواجی را می گیرد یا می فرستند که با طول موج امواج رادیویی متناسب باشد. در حالت رزونانس توزیع ولتاژ جریان در آنتن را بصورت امواج ایستاده *Standing waves* می باشد. همانطوریکه در شکل دیده میشود هرچقدر طول دی پل بیشتر شود امپدانس آن نیز به همان نسبت افزایش می یابد، بطوریکه امپدانس آنتن های نیم موج کمتر از امپدانس آنتن های تمام موج می باشد. نسبت ولتاژ به جریان در طول یک رسانای هادی مقادیر ثابتی نیست، اما در مرکز یک آنتن نیم موج دی پل که در حال رزونانس می باشد مقدار امپدانس در حدود ۷۰ اهم می باشد. اگر آنتن در این نقطه مرکز بشکند قدرت *r.f.* به این نقطه رزونانس فید می شود. نمونه تشعشی آنتن نیم موج به شکل حلقه گرد مانند *g* می باشد. این شکل را در شکل ۱ می بینید ولی چنانکه در این شکل دیده می شود نمونه تشعشی برای آنتن دی پل تمام موج به شکل ۴ چهار حلقه می باشد.

$$L = \frac{300 \times 0.5}{\text{Frequency (MHz)}} \text{ metres}$$

— طول دی پل:

طول آنتن نیم موج از رابطه زیر بدست می آید: اما در عمل به سه علت این فرمول صادق نیست: *a* خاصیت خازنی بین دو سر آنتن *b* شتاب امواج رادیویی در داخل یک سیم آهسته تر از شتاب آن حد فضا است. *c* اثر قطر سیم، این موضوع ثابت شده که ابعاد واقعی آنتن ها در حدود ۵٪ (پنج درصد) کوتاهتر از مقدار محاسبه ای می باشد. به همین دلیل برای تعیین مقدار طول دقیق باید نتیجه حاصل از فرمول بالا در عدد ۰.۹۵ ضرب کرد. برای مثال طول واقعی یک آنتن دی پل نیم موج برای فرکانس ۳.۶ MHz از رابطه زیر بدست می آید:

$$L = \frac{300 \times 0.5 \times 0.95}{3.6 \text{ MHz}} = \frac{142.5}{3.6} = 39.6 \quad \left(\frac{\lambda}{4} \right) \text{ : (یک چهارم موج یا } \frac{\lambda}{4} \text{)}$$

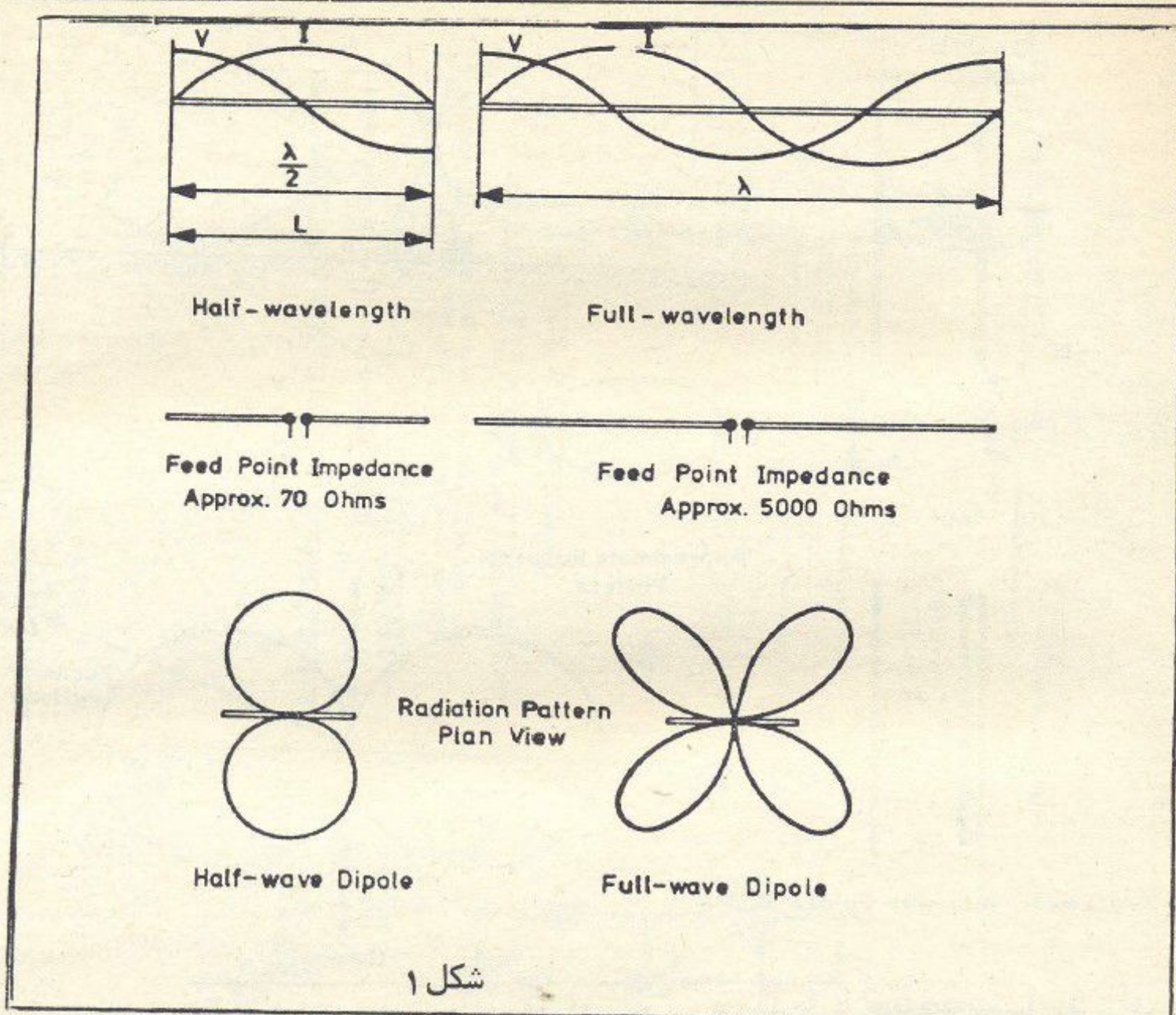
ولتاژ *DC* فوق باشد. اگر چنین دیود زنری پیدا نکردید میتوانید از سری کردن دو دیود زنر که مجموع ولتاژ شکست آنها در این حدود باشد استفاده نمائید.

لیست عناصر: PARTS LIST

C1—100-μF, 50-volt electrolytic
C2, C3—0.01-μF disc capacitor
C4—0.1-μF disc capacitor
C5—10-μF Tantalum capacitor
D2—Zener diode (see text)
D3—1N4001 rectifier diode
F1—¼-ampere fast-blow fuse and holder
IC1—7812 voltage regulator
IC2—555 timer
K1—Spst relay with 12-volt coil and 1-ampere contacts (Radio Shack No. 275-003 or similar) or appropriate substitute (see text)
LED1, LED2—Discrete light-emitting diode

(one red, one green)
Q1, Q2—M9570 or similar npn transistor
The following resistors are ¼-watt, 10%:
R1—10,000 ohms
R2—22 megohms
R3—100,000 ohms
R4—1500 ohms
R5, R6—560 ohms
RECT1—50 PIV bridge rectifier assembly
S1, S2—Spst switch
Misc.—Socket for IC2; chassis; 4-conductor cable; rubber grommets; machine hardware; hookup wire; solder; etc.



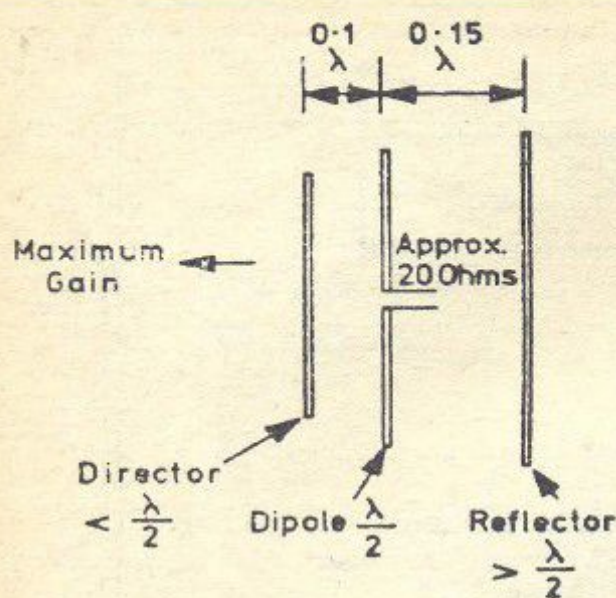


وقتی که خصوصیات تشعشی یک آنتن عمودی یک چهارم موج را در نظر می‌گیریم، باید خاصیت انعکاسی زمین را هم در نظر بگیریم. اگر ما سطح زمین را مانند سطح آینه فرض کنیم چنانچه در شکل ۱ مشاهده میشود آنتن AB دارای تصویر فرضی BC خواهد بود. بنابراین تشعشات حاصل از آنتن در نقطه D بوسیله دو سیم موازی E در فضا پخش می‌شوند. یکی از این تشعشات مستقیماً "نقطه D " را ترک می‌کند و دیگری پس از برخورد به زمین و انعکاس از آن در همان جهت و موازی با تشعشع اولی در فضا پخش می‌شود. با مشاهده دقیق‌تر این مشکل شباهت آن را با آینه مقعر در می‌یابیم. نمونه تشعشی مشابه دی‌پل‌های نیم موج می‌باشد ولی جهت تشعشات در یک صفحه عمودی قرار دارد. آنتن‌های عمودی که بر روی سقف وسایل نقلیه و اتومبیل‌ها نصب شده‌اند از همان نوع یک چهارم موج می‌باشند. سقف فلزی اتومبیل مانند یک آینه برای امواج $V.H.F$ و $U.H.F$ خاصیت انعکاسی عالی و مناسبی دارد.

(Directional aerials)

— آنتن‌های جهت‌دار:

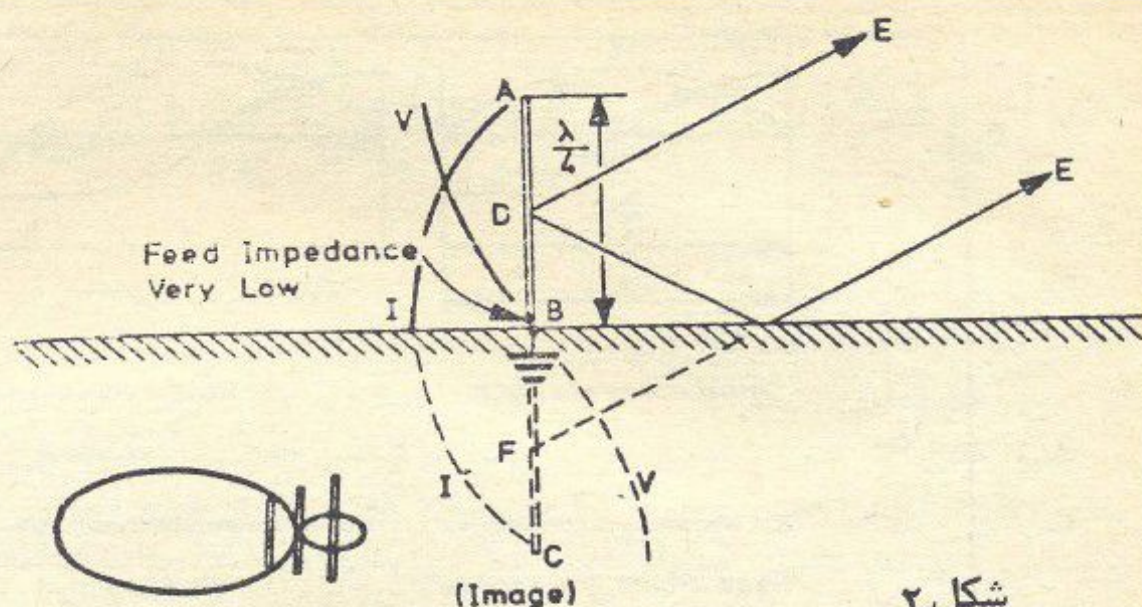
برای اینکه قدرت تشعشی آنتن‌ها را در یک سمت به حد ماکزیم برسانند از این نوع آنتن‌ها استفاده می‌کنند. این آنتن‌ها را که دارای یک یا چند منعکس‌کننده یا *Reflector* و یک یا چند *Director* می‌باشند را آنتن‌های یاگی *Yagi* می‌نامند. این آنتن‌ها در شکل ۲ نشان داده شده‌اند. این آنتن دارای یک دی‌پل نیم موج و دایرکتور پارزایت‌گیر *Parasitic director* و منعکس‌کننده *reflector* می‌باشد. این آنتن‌ها برای افزایش بهره یا *gain* در یک جهت (در جلو) و کاهش آن در جهت مخالف (در عقب) مورد استفاده قرار می‌گیرند. به علت استفاده از دایرکتورها امپدانس آنتن به طول غیر منتظره‌ای کاهش می‌یابد.



3-Element Yagi



3-Element Yagi with Folded Dipole



شکل ۲

یابد و به حدود ۲۰ اهم می‌رسد. برای رفع این عیب دی‌پلها را خمیده می‌سازند. این عمل توسط اثر القایی باعث افزایش امپدانس با ضریب ۲ می‌شود و مقدار امپدانس به حدود ۲۰ اهم می‌رسد.

— تطبیق امپدانس:

برای انتقال قدرت ماکزیمم از یک مدار به مدار دیگر باید امپدانس خروجی مدار اول با امپدانس ورودی مدار دوم یکی باشد.

امپدانس خروجی آمپلی‌فایرهای لامپی در حدود چند هزار اهم می‌باشد در مورد قسمتهای ترانزیستوری این امپدانس ممکن است به ۵ اهم و حتی کمتر نیز برسد. امپدانس آنتنهای نیز بسیار متغیر است و بین ۲۰ اهم تا چندین هزار اهم تغییر می‌کند. امپدانس خط رابط یا همان سیم کواکسیال بین آنتن و فرستنده بوسیله ساختار فیزیکی آن مشخص می‌شود. امپدانس معمولی کابل‌های کواکسیال بین ۵۰ تا ۷۵ می‌باشد. سیم‌های دوتایی $twin$ که آنتن تلویزیون را به خود دستگاه متصل می‌کنند بین ۷۰ اهم تا ۶۰۰ اهم می‌باشد.

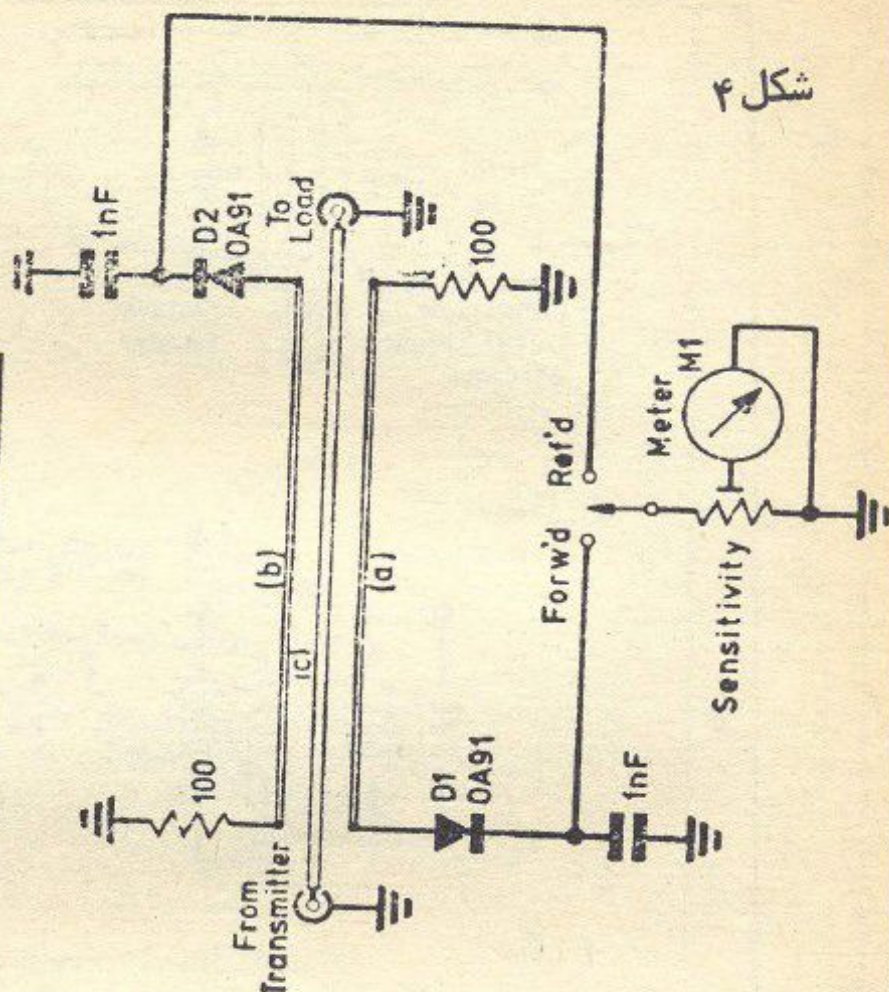
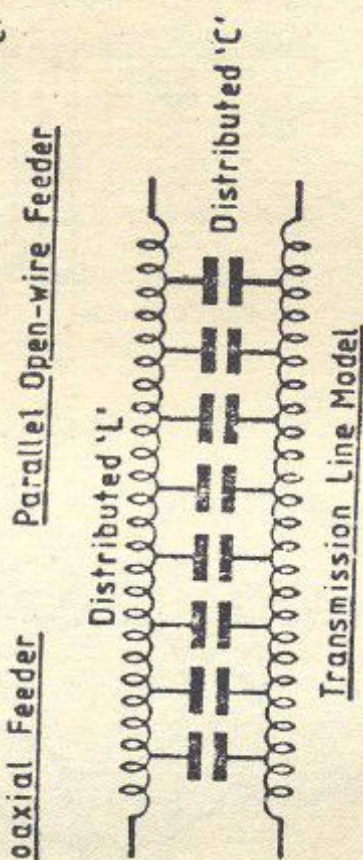
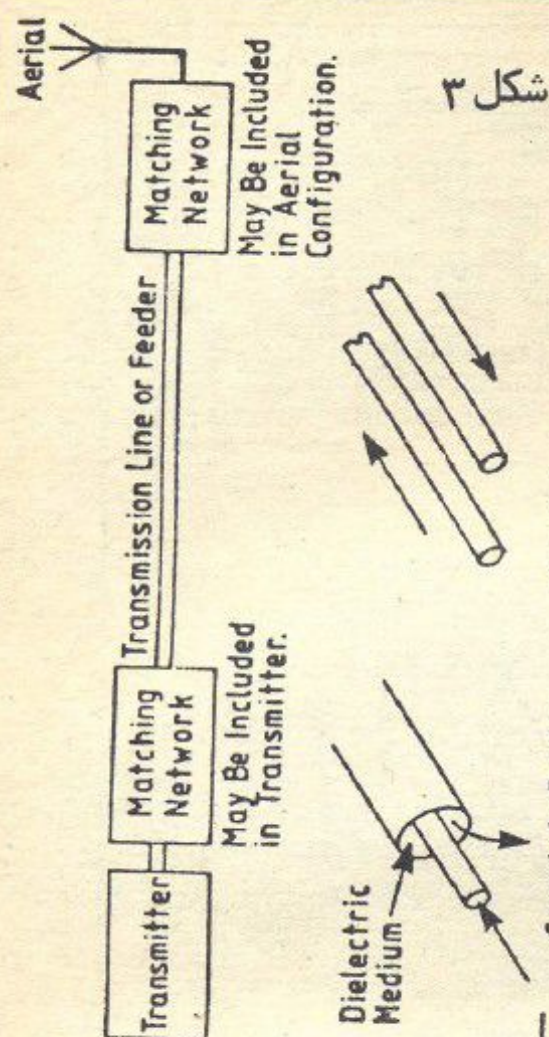
به هر حال بین خروجی فرستنده‌ها و آنتن و همچنین بین طبقات رادیویی $R.F$ اکثراً "احتیاج به سیستمهای تطابق امپدانس داریم. نمونه‌ای از مدار تطابق امپدانس را در شکل ۳ می‌بینید. بطور کلی سه نوع خط ارتباطی یا فیدر $feeder$ وجود دارد:

a. خط ارتباطی مفرد یا تک $Single$

b. خط ارتباطی کواکسیال $Coaxial$ (سیمهای هم محور).

c. خط ارتباطی موازی

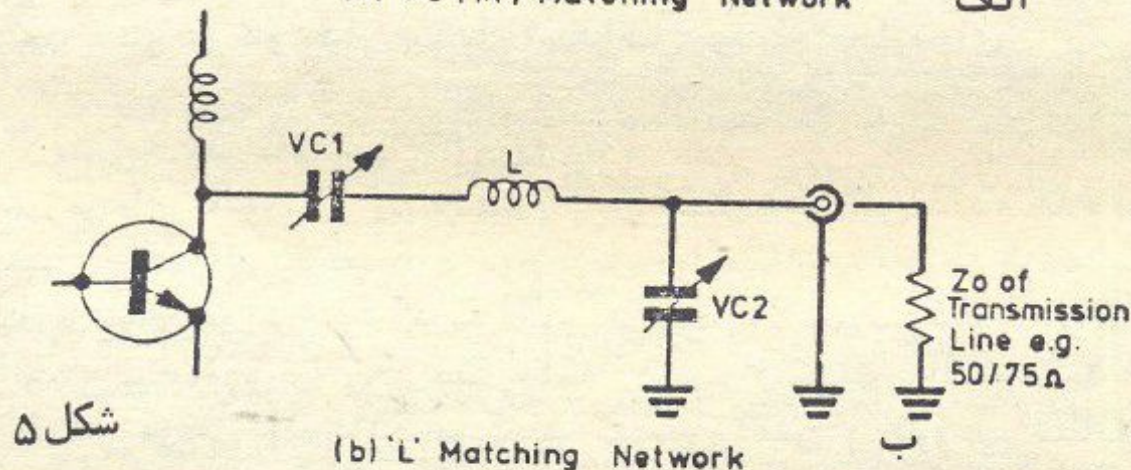
خط ارتباطی نوع اول یا مفر به علت خاصیت تشعشی زیاد و اتلاف انرژی، مورد استفاده



شکل ۵

(a) PI (Π) Matching Network

الف

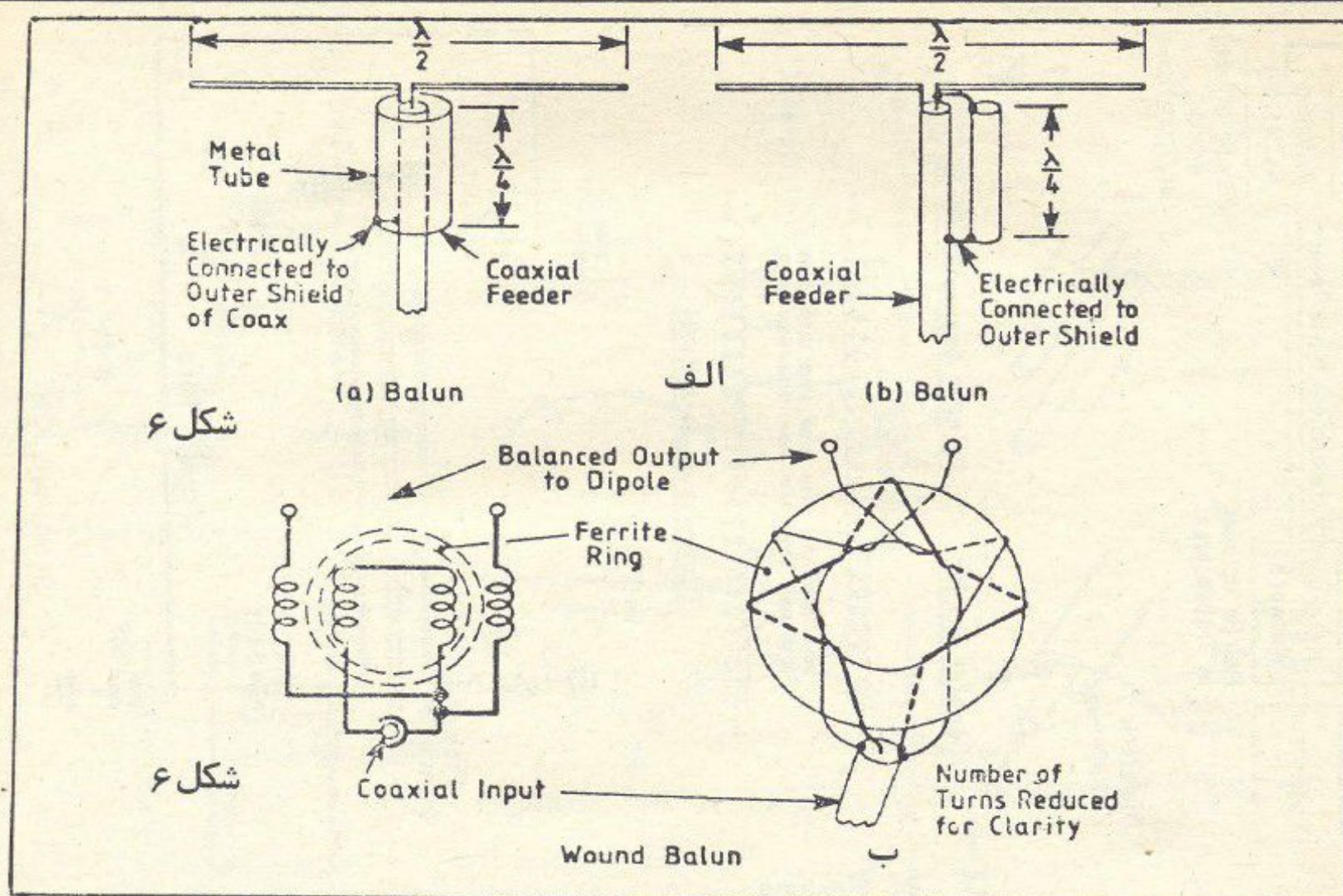


(b) L Matching Network

ب

قرار نمی گیرد. در نوع کوکسیال میدان $r.f$ بوسیله ساختمان داخلی سیم محدود نشده و از اتلاف انرژی جلوگیری می کند. در سیم های موازی میدان $r.f$ در اثر مجاورت محدود شده و تلف نمی شود. *Standing wave Ratio meter*

نسبت مقدار ماکزیمم موج ایستاده به مقدار مینیمم آن را $(S.w.r) Standing waverati$ یا نسبت موج ایستاده می نامند. برای اندازه گیری این نسبت از یک میتر که طرح آن در شکل ۴ دیده میشود استفاده می کنیم. ولتاژ کوپل شده در حلقه های a و b بوسیله $D1$ و $D2$



یکسو شده و بوسیله میتر $M1$ اندازه گیری میشود.

$S.w.r$ meter به هنگام تنظیم و تطبیق آنتن با فرستنده مورد استفاده قرار میگیرد.

تطابق: (Matching)

اغلب فرستنده ها و مدارات تطبیق آنتن از نوع $(resonant)$ میباشند. در شکل ۵- الف شبکه تطبیق $"Pi"$ را که در بخش خروجی فرستنده های لامپی مورد استفاده قرار میگیرند دیده میشود. نوع L این سیستم یا شبکه برای طبقه خروجی فرستنده های ترانزیستوری را در شکل ۵- ب می بینید. در هر دو مدار تبدیل امپدانس بوسیله خازنهای $C1$ و $C2$ انجام میگیرید.

- ترانسفورمر بالانس به غیر بالانس (Balun)

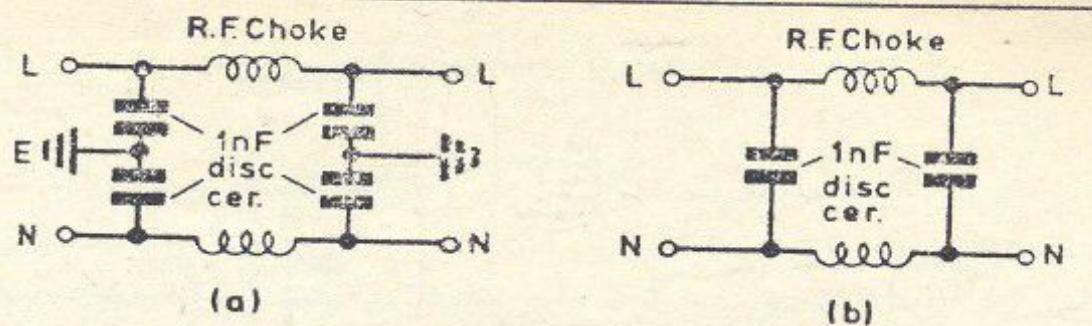
دیاکرام ترانسفورمرهای بالون (Balun) در شکل ۶ نشان داده شده است. در شکل a یک استوانه یا آستین کواکسیال یک چهارم موج کابل کواکسیال را احاطه کرده است. در شکل b یک میله یک چهارم موج خروجی را که به آنتن می رود بالانس می کند. در فرکانسهای پائین تر بهتر است که ترانسفورمر بالون را روی یک حلقه فریت بپیچیم. البته باید یادآوری کرد که از این سیستمها تنها در موقعی استفاده می کنیم که بین آنتن و خروجی تطابق امپدانس وجود نداشته باشد.

- ترانسفورمر یک چهارم موج:

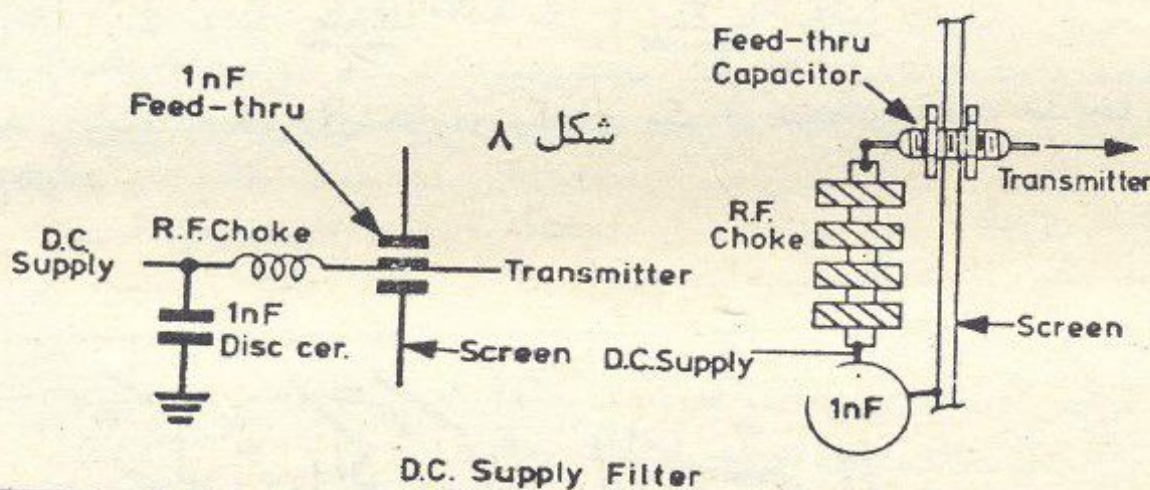
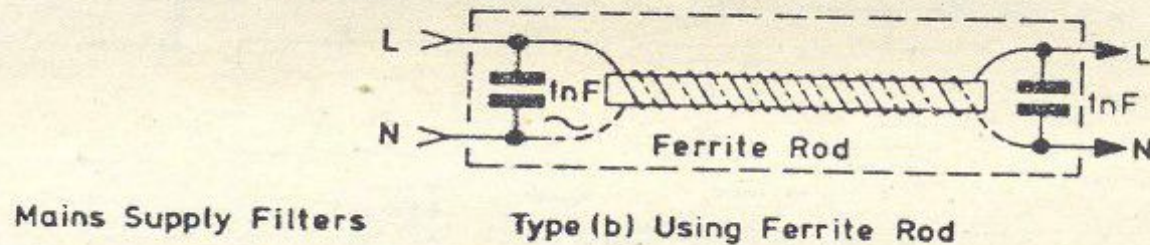
در صورتیکه فرستنده ما به آنتن یک چهارم موج نیاز داشت ولی به جای آن بخواهیم از آنتن مقام موج استفاده کنیم از طرح شکل ۷ استفاده میکنیم. در اینجا دورشته سیم را که به فاصله $14mm$ بطور موازی قرار گرفته اند را به طول یک چهارم طول موج $\frac{\lambda}{4}$ می بریم و یک سر آن را به آنتن و سر دیگر آن را به فرستنده متصل می کنیم.

"interference"

- تداخل یا مزاحمت امواج: تداخل امواج یک فرستنده با سایر امواج گاهی باعث شنیده شدن صدای آنها روی رادیو یا



All Capacitors 750V wkg



تلویزیون می شود و به هر حال این عیب باید از بین برود. زیرا در غیر این صورت قابل استفاده در ارتش یا سایر سازمانها نخواهند بود. تداخل امواج حاصل از جریان متناوب برق شهر در گیرنده ها نیز مسئله ای است که باید از بین برود. در پری آمپلی فایرها برای جلوگیری از مزاحمت امواج خارجی مخصوصاً "امواج رادیویی موجود در محیط باید آنها را بدقت عایق بندی کرد و فشرده ساخت.

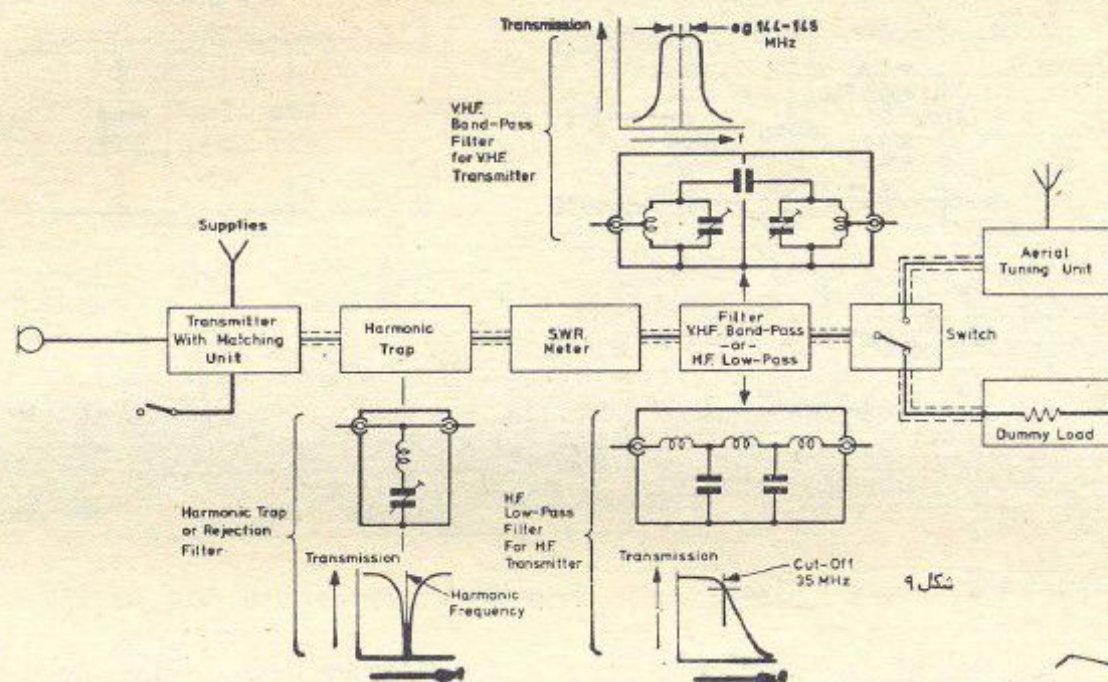
— نقایص حاصل از مزاحمت سایر امواج در فرستنده ها :

این موضوع اهمیت دارد که سیگنالهای گوناگون $r.f$ موجود در فرستنده اجازه تشعشع نداشته باشند. زیرا باعث ایجاد پارازیت های شدید می شود. برای مثال جریان حاصل از منبع

تغذیه باید کاملاً " صاف باشند، برای این منظور از فیلتر استفاده می کنیم. یک فیلتر جریان در مدار تغذیه شکل ۸ دیده می شود. خازنهای بای پاس و دکوپلینگ باید از نوع میکا یا سرامیک باشند و دارای اندوکتانس کمی نیز باشند. سیم بندی یا اتصالات باید کوتاه باشد و برای این منظور باید از سیم های مستقیم استفاده کرد، در این صورت اندوکتانس و کاپاسیتانس حاصل در سیم ها به حداقل خود می رسند.

بدنه فرستنده باید بصورت یک حافظ تشعشعاتی باشد. برای این منظور دستگاه فرستنده را در داخل جعبه فلزی قرار داده و شاسی آن را به زمین متصل می کنیم. در شکل ۹ طرح فرستنده ای را می بینید که تمام نکات حفاظتی برای ممانعت از مزاحمت امواج در نظر گرفته شده است. منبع تغذیه آن بوسیله فیلتر کاملاً " صاف شده است. خروجی توسط یک کابلی

کواکسیال به طرف بخش تله هارمونیک *Harmonic trap* می رود (این بخش شامل یک سری اجزاء رزونانت *Series-resonant* می باشد). بوسیله این قسمت امواج هارمونیک



شکل ۹

زائد حذف می شوند ، زیرا به هرحال هارمونیکهای یک فرستنده باعث تداخل در گیرندههایی مانند تلویزیون می شوند .
 برای مثال ممکن است این بخش را روی فرکانس 42 MHz طوری تنظیم کرد که امواج هارمونیک سوم یعنی 14 MHz که باعث مزاحمت در کانال یک تلویزیون می شود را

شرکت الکترونیکس ایندستریال

وارد کننده قطعات الکترونیک و صادر کننده پروفورما از ۶۰ کارخانه سازنده قطعات در ابتدای فعالیت خود اقلام زیر را جهت فروش با کیفیت برتر و قیمت مناسبتر عرضه مینماید :

شماره	قیمت	کارخانه
NE555	۸۵	TEXAS
$\mu a741$	۷۰	TEXAS
LM380	۱۷۰	National
CD4011	۵۵	Fairchild
2N2222A	۴۵	CARTER SEMI
2N2906A	۴۵	SE
2N2907	۴۵	SE
2N30	۸۵	SE
2N3054	۱۶۰	IPS
2N3055	۱۶۰	IPS
2N2646	۱۴۰	Motorola
Tic 106D	۱۲۰	NEC
Tic226D	۱۸۰	TEXAS

آدرس: خیابان انقلاب - خیابان فلسطین شمالی - پاساژ حاجیان شماره ۷۱ تلفن ۶۴۸۴۱۳

دستگاه رطوبت سنج الکترونیک

واچه سرکیسیان
دانشگاه صنعتی شریف

از خصوصیات این سلول رطوبت سنج این است که ذرات معلق هوا و سایر گرد و غبارات، اثری بر روی دقت عمل آن ندارند و حتی ماندن شبنم بر روی سطوح آب طلا شده فوق الذکر اشکالی را ایجاد نخواهد کرد ولی باید توجه شود که نباید به هیچ وجه این سلول را در مقابل بعضی حلالهای تبخیر شونده مانند استون قرار داد چرا که بخارات آن باعث خراب شدن سطوح آب طلا شده خواهد شد.

ج- اصول کار الکترونیکی

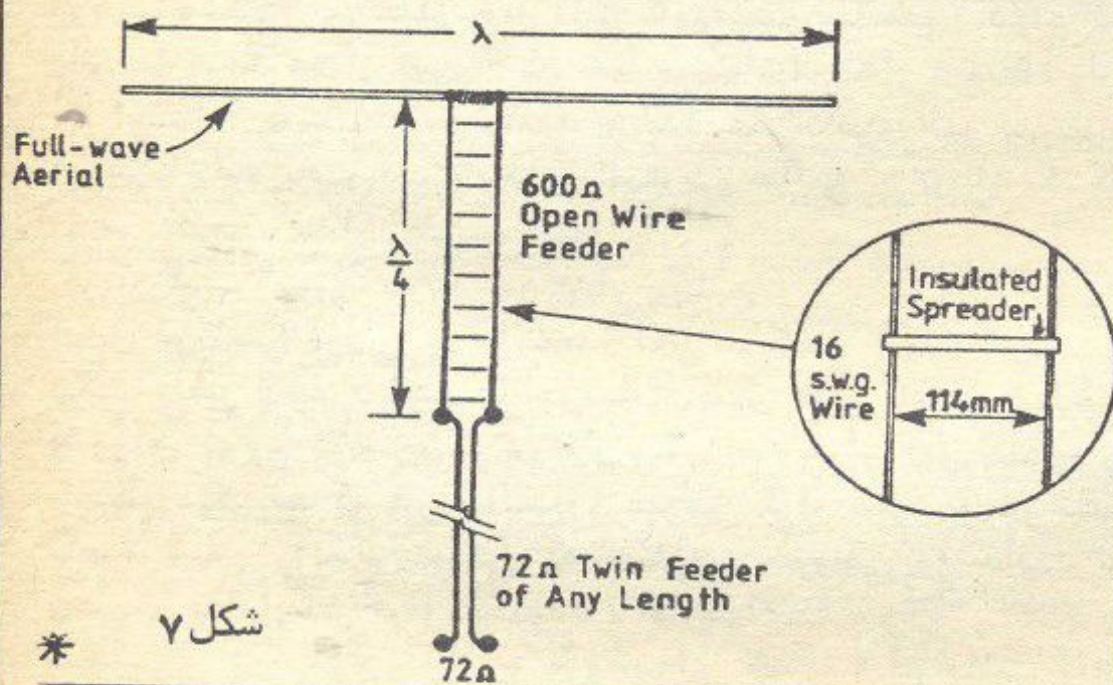
در این رابطه فقط کافیست تغییرات ظرفیت سلول رطوبت سنج را اخذ و مهار کرد. لذا اصول کار بقرار زیر است:

یک مدار اولین مولتی ویبراتور که بنام "مدار فرمان" نام خواهیم برد، یک فرکانس ثابت بصورت امواج مربعی ثابت تولید می کند. یک مدار مولتی ویبراتور دوم نیز که به مدار مشابه اولی جفت شده و با فرکانس کار آن سنکرونیزه شده، تولید امواج مربعی می کند که پریود ابتدائی آنها متناسب با تغییرات ظرفیت خازن C_s سلول رطوبت سنج است. بکمک یک برآورد منطقی از این اطلاعات، در خروجی مجموعه، یک سری پالسهای مثبت با فرکانس ثابت و برابر با فرکانس مدار فرمان در اختیار خواهیم داشت منتها با این خصوصیت که زمان دوام سطوح منطقی آنها بهمان نسبت که درجه رطوبت بالا باشد، بیشتر خواهد بود. این پالسها پس از تقویت به یک گالوانومتر بعنوان نمایش دهنده اطلاعات واصله منتهی خواهند شد.

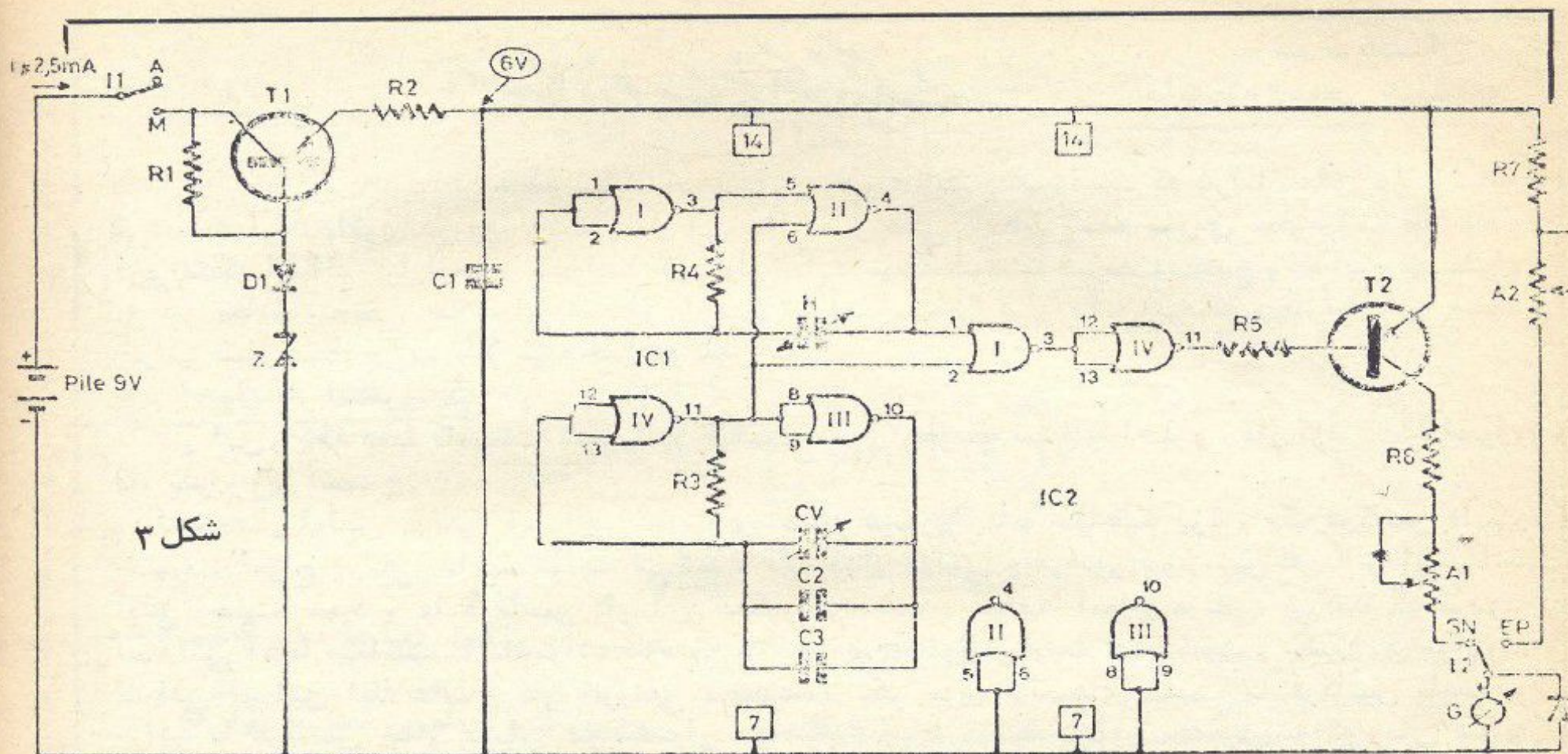
با در نظر گرفتن اینکه تغییرات ظرفیت سلول رطوبت سنج نسبت به درجه رطوبت هوا خطی نیست لذا دو راه حل برای این منظور ایجاد میگردد:

— خطی ساختن مدار الکترونیکی دستگاه جهت تولید پالسهای خطی در خروجی
— استفاده از گالوانمتری با درجه بندی غیر خطی.

برای جلوگیری از پیچیده شدن مدار الکترونیکی دستگاه و نیز با در نظر گرفتن اینکه خطی سازی ایده آل مدار دستگاه غیر ممکن است، بنظر منطقی تر آمده تا راه حل دوم را انتخاب کنیم و همانطور که در پاراگراف "ساختن تجربی دستگاه" خواهید دید، براحتی میتوان این کار را بوسیله هر نوع گالوانمتری انجام داد.



بقیه از ص قبل ...
حذف کند. سپس خروجی این بخش توسط یک سیم کواکسیال به پل (S.W.R.) روانه می شود که میزان قدرت منعکس شده و قدرت خروجی را مشخص میکند. امواج حاصل از این بخش نیز توسط یک سیم کواکسیال به بخش بعدی که یک فیلتر موجود در یک جعبه فلزی می باشد گسیل می شود که فرکانسهای مزاحم یا بالا را میتواند حذف کند. در آخرین طبقه خروجی برای تنظیم دستگاه از بار اضافی به نام *Dummy load* استفاده می کنیم.



۲- طرز کار الکترونیکی (شکلهای ۳ و ۴)

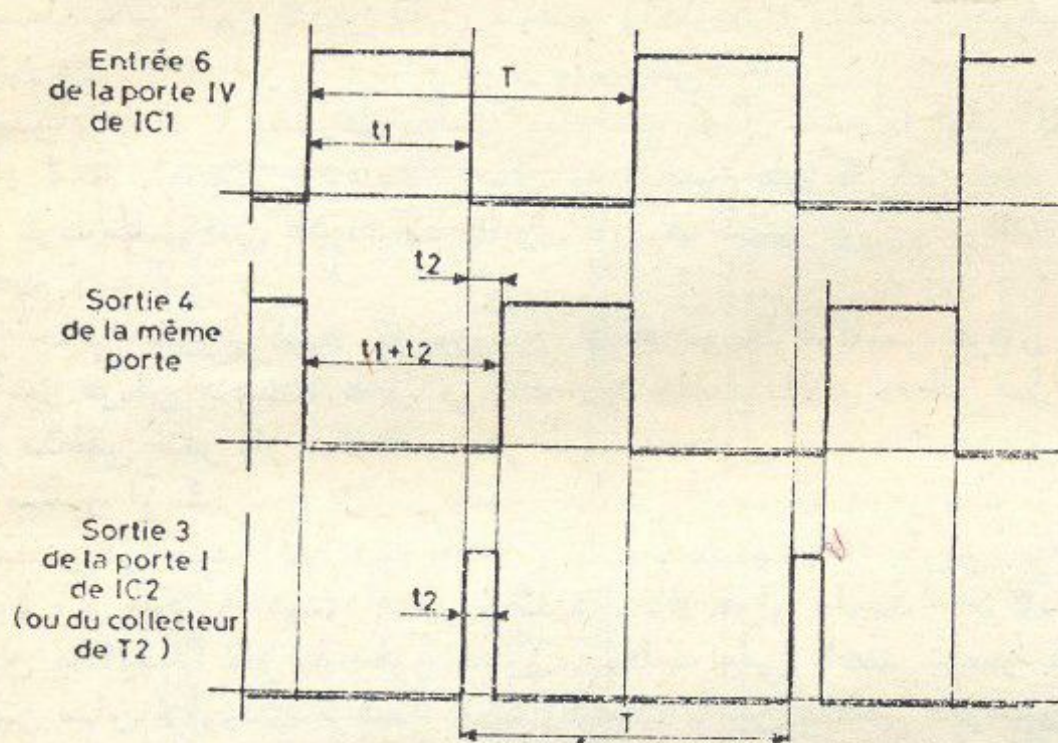
الف - تغذیه

برای اینکه دستگاه ما همیشه خوب کار کند، باید مدار تولید انرژی ثابتی بطور مثال یک باتری ۹ ولتی را در اختیار داشته باشیم. با در نظر گرفتن مصرف ناچیز دستگاه، باتری ۹ ولتی ساده تا اندازه زیادی برای مدت طولانی قابل استفاده است. در آخر جهت بدست آوردن ثبوت کار مولتی ویبراتورها، تثبیت کننده ولتاژ در مدار در نظر گرفته شده. این مدار تشکیل شده از یک ترانزیستور منفی $T1$ بطوریکه ولتاژ بیس آن در حدود $6/8$ ولت تثبیت شده. این عمل توسط یک دیود زener $6/2$ ولتی و یک دیود سیلیکونی امکان پذیر شده است. در نتیجه، در سطح آمیتر ترانزیستور $T1$ یک ولتاژ تثبیت شده 6 الی $6/2$ ولت حاصل میشود. مقاومت $R2$ با مقدار اهم کم و خازن $C1$ تشکیل یک مدار دکوپلاژ را داده و لذا از تشکیل و گذر فرکانسهای پارازیت جلوگیری میکنند. کل مدار توسط کلید $I1$ خاموش و روشن میشود. در صورت روشن بودن دستگاه و استفاده از یک گالوانومتر مناسب، دوام باتری به چندین هفته خواهد رسید. ولی با استفاده از این کلید شما می توانید مدار دستگاه را هر موقع که احتیاج به دانستن رطوبت هوا پیدا کردید، روشن کنید و لذا عمر باتری نیز بیشتر خواهد شد. چنانچه مورد اخیر قابل قبول باشد، بهتر است بجای کلید دو حالتی $I1$ از یک کلید فشاری استفاده نمایید.

ب - شناخت مدار رطوبت سنج

دو گیت "نور" NOR در مدار مجتمع $CD4011$ تشکیل دهنده مولتی ویبراتور عامل فرکانس فرمان می باشند. لذا دو گیت ۳ و ۴ این مدار مجتمع برای این منظور بکار میروند شاید بنظر لازم نباشد با جزئیات کامل طرز کار این مولتی ویبراتور ذکر شود ولی خوب نقطه ای را برای شروع توضیحات در نظر میگیریم: برای این منظور زمانی را برای خروجی مولتی ویبراتور در نظر میگیریم که در حالت ۱ منطقی قرار دارد و در نتیجه زمانی که ورودیها به حالت پائین برمیگردند. (بدین معنی که چنانچه خروجی به حالت بالا یا ۱ منطقی برسد، ورودیها در وضعیت مقابل آن قرار میگیرند) خازنهای $C2$ ، $C3$ و CV بواسطه مقاومت $R3$ شارژ میشوند. در ابتدای شارژ، ورودیهای گیت ۴ در حالت بالا باقی میمانند و خروجی در حالت

a) Atmosphère assez sèche



$$T = 2t_1$$

$$(R_3 = R_4 = R)$$

$$t_1 = kR(C_2 + C_3 + C_V)$$

$$t_1 + t_2 = kRC_S$$

d'où

$$t_2 = kR(C_S - C_2 - C_3 - C_V)$$

en posant $C_2 + C_3 + C_V = C$

$$t_2 = kR(C_S - C)$$

$$t_2 = kR(C_0 + \Delta C - C)$$

soit

$$t_2 = kR(C_0 - C) + kR\Delta C$$

$$C_0 - C = C' = \text{Cte}$$

d'où

$$t_2 = C'te + kR\Delta C$$

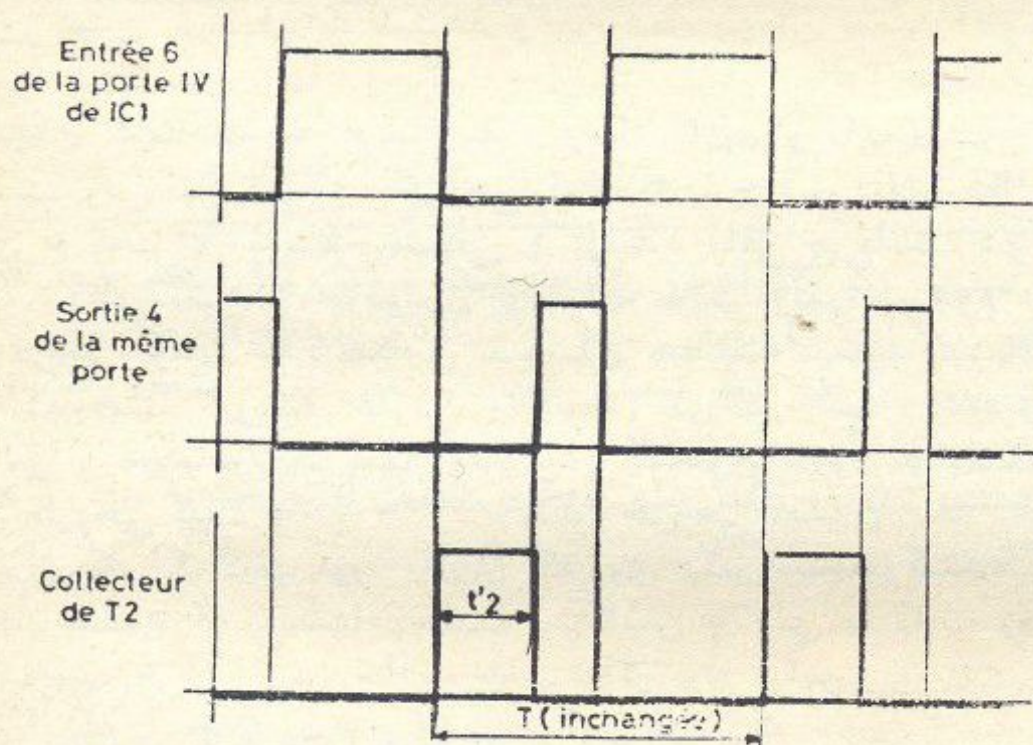
Par réglage

$$C_0 - C = 0$$

d'où

$$t_2 = kR\Delta C$$

b) Atmosphère assez humide



$$t'_2 > t_2$$

شکل ۴

پائین منطقی پس از یک زمان نسبی مربوط به حاصل عبارت $R_3X(C_2 + C_3 + C_V)$ خازنها که به مقدار کافی شارژ شده‌اند، ورودیهای گیت ۴ به سطح منطقی صفر یا پائین بر می گردند و این امر باعث گذر خروجی به حالت بالا میشود. ولی ورودیهای گیت ۳ نیز، به حالت اخیر یعنی بالای منطقی برمیگردند و در نتیجه خروجی گیت ۳ به حالت پائین منطقی باز میگردد. خازنها بواسطه مقاومت R_3 تخلیه شده و لذا عمل شارژ دو باره پس از تخلیه شروع میشود ولی اینبار از جهت مخالف هرگاه شارژ خازنها به حد متعادل رسید، خروجیهای گیت ۴ به حالت بالاسوق داده شده، خروجی و ورودیهای گیت ۳ در حالت پائین و در آخر خروجی گیت ۳ به حالت بالا میگردد. یک سیکل کامل صورت میگیرد. امواج مربعی حاصل در سطح ورودیهای گیت ۳ در شکل 4a نشان داده شده است. با در نظر گرفتن مونتاژ بکار رفته،

وضعیت نهائی این خازن قابل تنظیم (کمترین و بیشترین ظرفیت) فرکانس مدار فرمان با رابطه $t1 = t2 = T/2$ این پریود T در رابطه مستقیم با وضعیت خازن قابل تنظیم بین دو وضعیت نهائی این خازن قابل تنظیم (کمترین و بیشترین ظرفیت) فرکانس مدار فرمان با رابطه $f=1/T$ از ۲ الی ۱۱ کیلو هرتز تغییر می کند.

گیت های ۱ و ۲ بصورت مولتی وایراتور کوپل شده با اولی بطوریکه هماهنگی کامل بین آنها برقرار شده، مونتاژ شده اند. حال به توضیح طرز کار این مدار می پردازیم. یادآوری می کنیم که ضمن توضیحات این قسمت به جدول کار یک گیت "نور" NOR که در شکل ۵ آمده نیز مراجعه خواهیم کرد.

از جایی شروع کنیم که ورودی ۶ که توسط فرکانس فرمان یا فرکانس تولید شده از مولتی وایراتور فرمان دهنده عمل می کند، به حالت بالای منطقی میرسد. خروجی گیت ۲ نتیجتاً به سطح منطقی صفر باز میگردد. بار ظرفیت خازن بوجود آمده توسط رطوبت هوا در گیرنده خازنی H (منظور از گیرنده خازنی همان خازنی است که در رابطه با رطوبت هوا تغییر ظرفیت و بار میدهد و از آنجا اندازه گیری مدار شروع میشود) از طریق مقاومت $R4$ تخلیه میشود. خروجی گیت ۱ و ورودی ۵ گیت ۲ در وضعیت بالا قرار دارند. هرگاه H کاملاً تخلیه شده، از جهت جریان مخالف آغاز به شارژ شدن می نماید ولی باعث تغییر نقاط مختلف مدار مربوط نمیشود. در این میان، ورودی ۶ گیت ۲ به وضعیت پائین منطقی میرسد چرا که توسط فرکانس فرمان تحت تأثیر واقع میشود.

ولی فعلاً چیزی تغییر نمی کند (در این رابطه می توانید به جدول کار مدار توجه کنید). H به شارژ شدن خود ادامه میدهد و این عمل بهمان نسبت آهسته صورت میگیرد که مقدار ظرفیت آن نیز Cs بیشتر باشد (حالت رطوبت بسیار زیاد) هرگاه بار خازن باندازه مناسب رسیده، ورودیهای گیت ۱ به حالت بالا ارتقاء یافته و باعث گذر خروجی به حالت پائین منطقی میگردند. در این لحظه، خروجی گیت ۲ به حالت بالا ارتقاء می یابد. این وضعیت تا وقتی که ورودی ۶ گیت ۲ به سطح منطقی ۱ برسد، باقی می ماند. در این حالت یک سیکل کامل صورت میگیرد. بطور مشخص، پریود T نوسانات مولتی وایراتور دوم دقیقاً مشابه اولی است ولی دیگر امواج مربعی تولید شده متقارن نیستند و مشاهده میشود که زمان $t1 + t2$ بهمان نسبت که Cs (ظرفیت گیرنده خازنی رطوبت) بزرگتر است، بیشتر میشود. هرگاه این دو علائم و سیگنالها را بهم نزدیک کنیم. بدست آمده های جدول حقیقت قابل بررسی است:

— در خروجی گیت ۲ — در خروجی گیت ۴

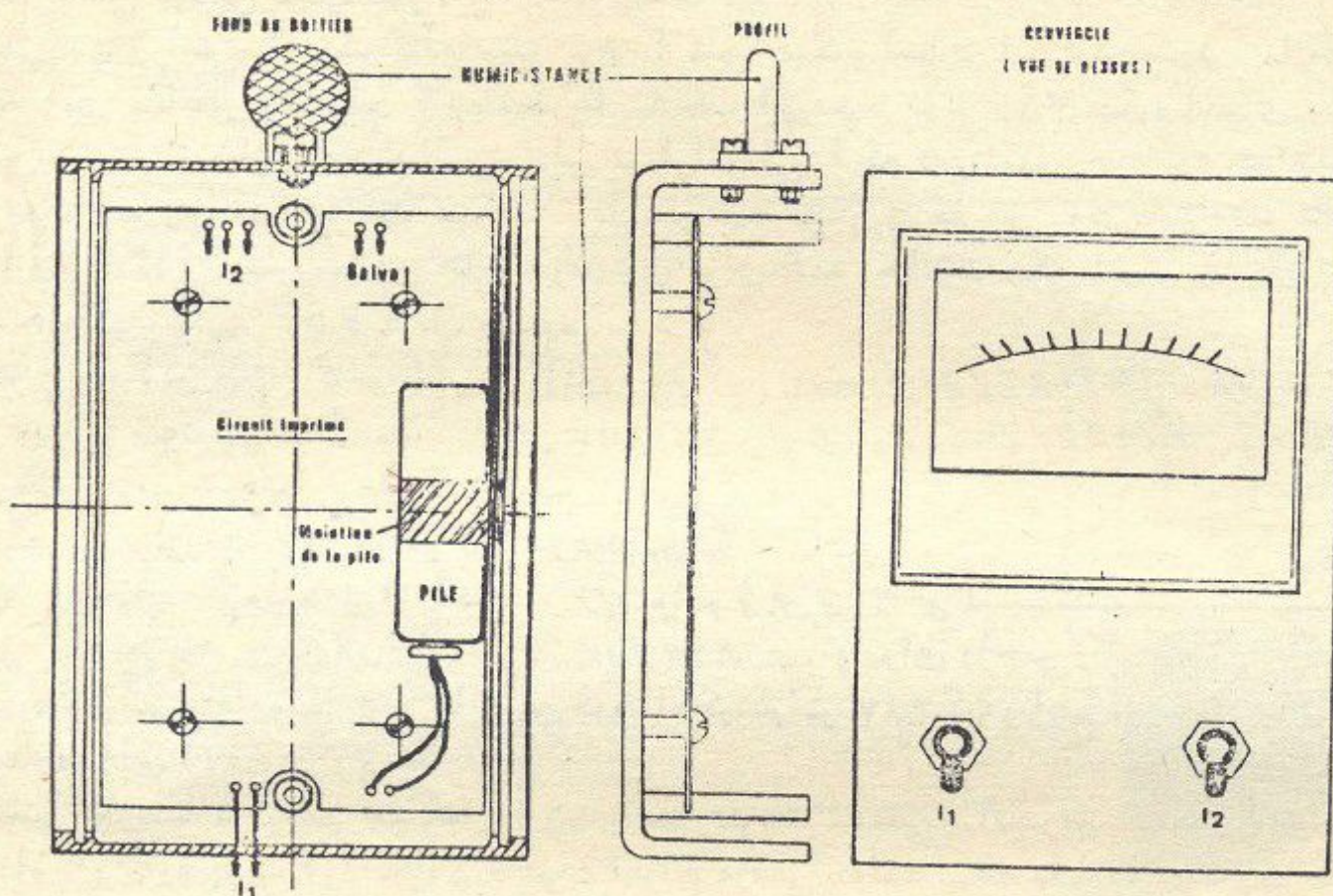
جدول کار یک گیت نور NOR که روی عکس مشخص کننده گیت ۱ آی سی دوم $IC2$ است مشاهده میشود که پالسهای مثبت بفرکانس T ولی با مدت زمان $t2$ متناسب با ظرفیت خازن Cs بدست می آید. در حالت خاص، اگر Cs برابر $C2 + C3 + CV$ بود، (با در نظر گرفتن اینکه $R3 = R4$) نتیجه این میشد که $t2=0$ بدین معنا که پالسی دیگر در خروجی حاضر نیست: این در واقع در صورت خشکی کامل هواست. در مقابل، چنانچه Cs خیلی بیشتر از مجموع سه ظرفیت فوق الذکر باشد، مقدار $t2$ قابل توجه میشود: رطوبت زیاد هوا. لذا دیگر مشخص شده که باید مدار را بگونه ای در صورت خشکی کامل هوا تنظیم کنیم که:

$Cs = C2 + C3 + CV$ در فصل سوم این طریقه تنظیم عملی را توضیح خواهیم داد.

ج — تجمع سازی علائم خروجی:

پالسهای مثبت متناوب حادث در خروجی گیت نور NOR اول آی سی دوم معکوس شده (توسط گیت معکوس کننده NOR ۴ همان آی سی) و یک ترانزیستور مثبت $T2$ که بصورت آمیتر مشترک در مدار قرار گرفته، این علائم را بنوبه خود معکوس و شدت کافی را به آنها می بخشد. یادآوری می کنیم که دو گیت بلا استفاده آی سی دوم از طرف ورودیها به زمین متصل میشوند.

پالسهای مثبت حادث از ترانزیستور $T2$ که بواسطه مقاومت $R6$ و مقاومت قابل تنظیم $A1$



شکل ۸

شدتشان محدود میشود، بداخل بوبین یک گالوانومتر راه می یابند. این گالوانومتر خود بعنوان مجتمع کننده عمل می کند: در واقع انحراف عقربه آن بهمان اندازه و نسبت که زمان t_2 پالسها بیشتر باشد، زیاد خواهد بود. با در نظر گرفتن فرکانس بالا این علائم (چندین ده کیلو هرتز) عقربه از وضعیت ثابتی برخوردار خواهد بود. نقش دیود D_2 حفاظت ترانزیستور T_2 از ولتاژهای معکوس متاثر از خاصیت بوبین عقربه گالوانومتر است.

د- امکان آزمایش وضعیت باتری

نقطه مثبت گالوانومتر در واقع به نقطه مشترک یک کلید دو حالته دوپل I_2 متصل شده بطوریکه امکان استفاده گالوانومتر را در دو زمینه هموار میسازد.

۱- وضعیت حالت عادی:

— مربوط است به استفاده معمولی گالوانومتر برای تعیین درجه رطوبت هوا.

۲- وضعیت آزمایش باتری

— بکمک مقاومت R_7 و مقاومت قابل تنظیم A_2 و با تنظیم دقیق مقاومت اخیر بطوریکه در صورت سالم بودن باتری حداکثر انحراف در گالوانومتر دیده میشود، می توان در هر زمانی از وضعیت باتری باخبر شد. هرگاه انحراف ماکزیمم در حالت آزمایش باتری بدست نیامد، باید باتری را عوض کرد.

ه- محاسبه عملی مقاومت های R_6, R_7, A_1, A_2

مقادیر اهمی این چهار عنصر درواقع بستگی مستقیم با نوع گالوانومتر مورد استفاده دارد. اما با اینهمه دو مقدار مهم باید برای این منظور شناخته شوند:

— شدت انحراف ماکزیمم گالوانومتر که با واحد میکروآمپر معین شده است .
— مقاومت اهمی بوبین گالوانومتر .

در عمل بهتر است از یک گالوانومتر ۵۰ یا ۱۰۰ میکروآمپری استفاده شود . ما خودمان چون نتوانستیم این مقادیر را برای گالوانومترها بدست آوریم ، نوع ۳۵۰ میکروآمپری بکار بردیم که خود کمی بیش از اندازه معمول است ولی ، پاراگرافی را که هم اکنون مطالعه خواهید کرد ، این امکان را برای شما فراهم خواهد ساخت تا بتوانید مدار را با هر نوع گالوانومتر تطبیق دهید . خواهید دید که این امکان بدون هیچ دردسری برای همه حالات ممکن است .

۱- محاسبه مقاومت‌های $R7$ و قابل تنظیم $A2$
داده‌های مسئله: $\frac{1}{R}$ گالوانومتر $(R7 + A2/2 + R) = 6V10^6 / t (\mu A)$ مقاومت قابل تنظیم
در حالت میانی خود در مثال متن: $R7 + A2/2 = (17,15 - 0.75) \# 16.4K$
حال مقاومت $R7$ را بعنوان مقاومت ثابت
در نظر میگیریم بطوریکه $R7$ برابر ۲۰ درصد
مقدار $A2$ انتخاب شود . و از آنجا $R7$ برابر $0.2 \cdot A2$ و
 $0.2A2 + 0.5A2 = 16.4K$ و برای راحتی کار مقدار $A2$ را برابر ۲۲
کیلو اهم میگیریم و مقاومت $R7$ با فرض فوق‌الذکر برابر ۴/۷ کیلو اهم .

محاسبه مقاومت‌های $A1$ و $R6$
در حالت رطوبت ماکزیمم حدود ۱۰۰ درصد رطوبت سنجی ، انحراف عقربه گالوانومتر باید
ماکزیمم باشد . در صورت آزمایش و تجربه امواج مربعی تولید شده با اوسیلوسکوپ مقدار
 $t2/T = 1.5$ میشود . در نتیجه شدتهای ماکزیمم ، باید ۵ بار بیشتر باشند لذا مجموع
مقاومت‌های بکار رفته باید ۵ بار کمتر باشد (منظور مقدار مقاومت می باشد) .
در حالت اول داشتیم $A/2 + R7 + R = 16.47K$ پس لازم می آید که

$$A1/A2 + R6 + R = 16.45/5K$$

و یا $3/3$ کیلو اهم باشد که از آنجا
با استفاده از همان اصول حالت اول: $A1 = 3.63 k\Omega$ $0.2 A1 + 0.5 A1 = 2.54 k\Omega$
می توان در این حالت مقدار $A1$ را برابر $3/3$ کیلو اهم انتخاب کرد و لذا مقاومت $R6$ برابر
۶۸۰ اهم . حین ساختن دستگاه چون یک مقاومت قابل تنظیم یا پتانسیومتر ۴/۷ کیلو اهمی در
اختیار داشتیم ، مقدار مقاومت $R6$ را برابر ۱۵۰ اهم در نظر گرفتیم .

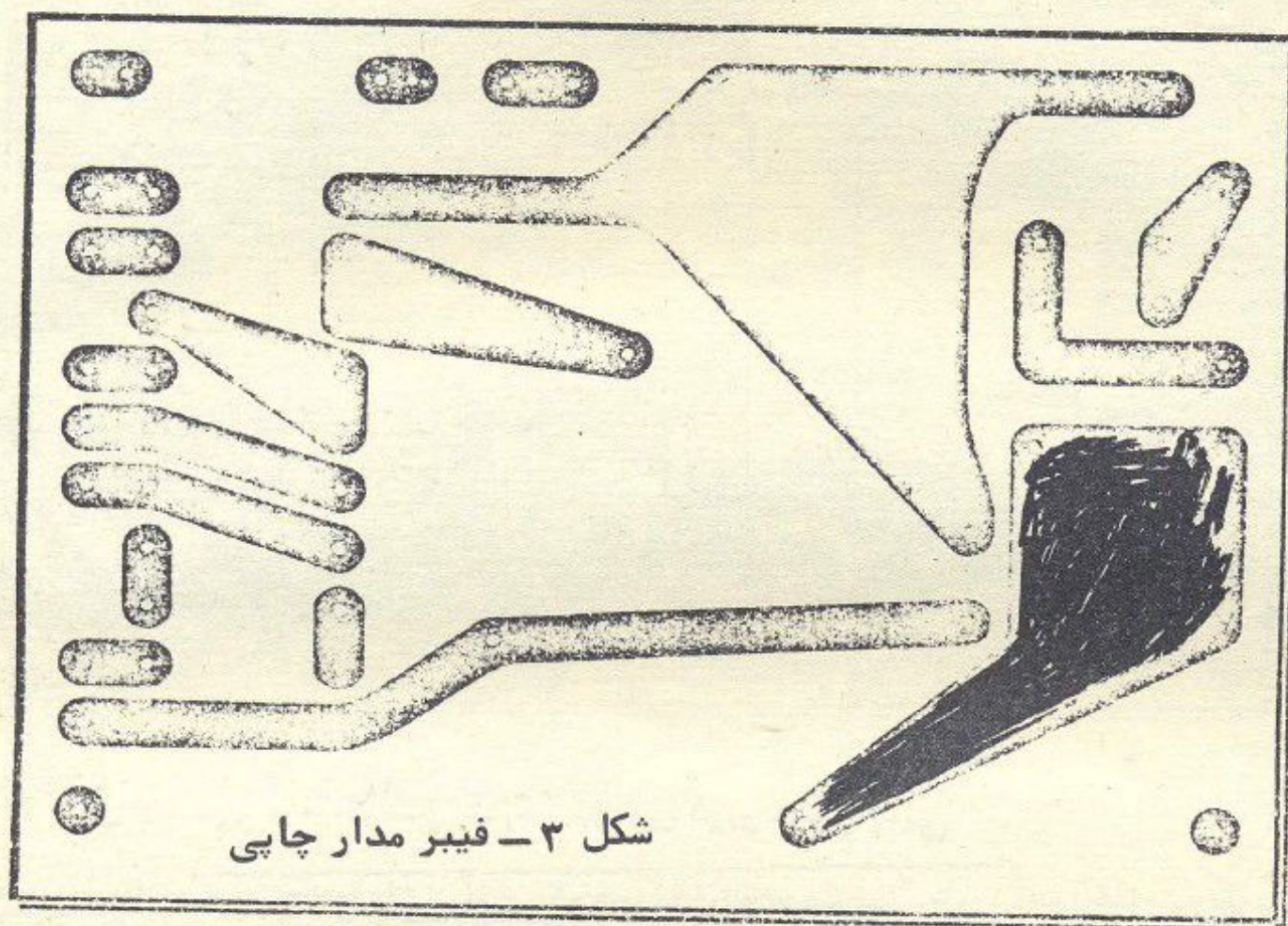
۳- ساختن تجربی دستگاه

الف - جدا از مشخصات شدت ماکزیمم و مقاومت اهمی بوبین گالوانومتر ، همه گالوانومترها
دارای درجه بندی وسیع خطی می باشند بطوریکه این درجه بندی از صفرالی ۱۰ و یا از صفرالی
۱۰۰ می باشد . در بسیاری مواقع این گالوانومترها قابل جداسازی قسمتهای مختلف هستند . حتی
میتوان کادر مدرج آنرا نیز جدا کرد ولی خوب در بازار از آن یافت نمیشود . بر روی کادر مدرج
جدا شده یک کاغذ کالک را بکمک چسب شفاف قرار میدهم بطوریکه درجات کادر از ورای کاغذ
کالک کاملاً دیده شوند . سپس بر روی یک کاغذ میلیمتری منحنی رسم خواهیم کرد که مشخصات
و دکارتی آن عبارت خواهند بود از: خط افقی درجات رطوبت و خط عمودی مقدار انحرافی که
باید طبق جدول تنظیم کرد .
جدول

بکمک یک قلم رایپید $0/2$ میتوان مستقیماً "مقادیر ۱۰ ، ۲۰ ، ۳۰ ، ۹۰۰۰۰۰ درصد
را با کمک درجه بندیهای موجود بر روی کاغذ کالک مربوط انتقال داد . می توانید در ضمن با کمی
حوصله بیشتر مقادیر ۵ ، ۱۵ ، ۲۰ ، ۲۵ و ۰۰۰۰ را نیز مدرج کنید فقط باید یادآوری کنیم که با
این تقسیم بندی طرف چپ درجه بندی کادر مدرج شلوغ خواهد شد و باید با رایپید $0/1$ این
اعداد را منتقل کنید . در آخر با برداشتن کاغذ کالک و منتقل کردن درجه بندیها بر روی یک

ترانزیستور $TR1$ کسر گردد، بقیه از مسیر $R5$ و $VR1$ ظاهر شده، تا اینکه یک جریان ثابت در حدود

$$\frac{9.3}{R5+VR1} \text{ Amps}$$



شکل ۳ - فیبر مدار چاپی

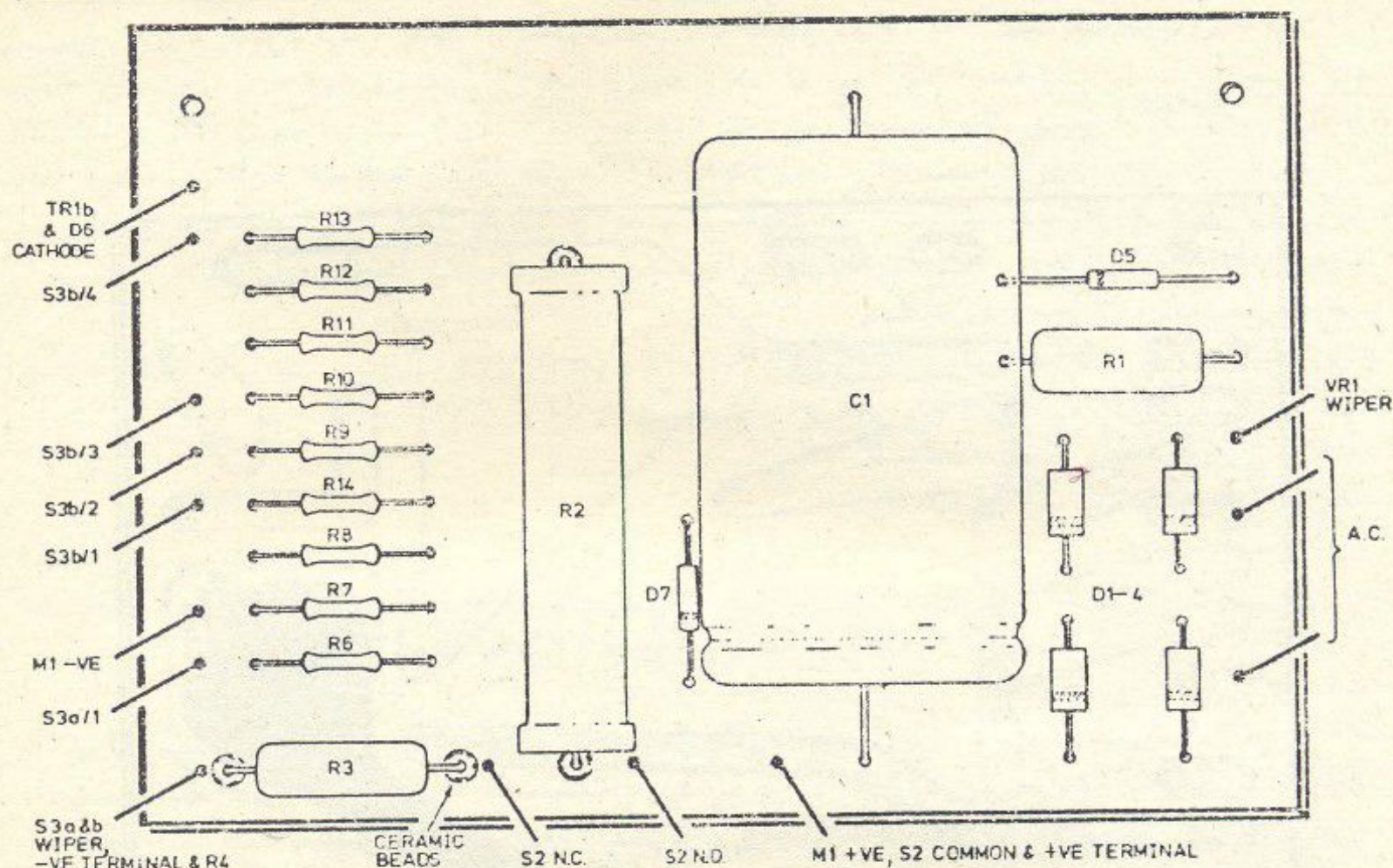
در مدار آمیتر ترانزیستور $TR1$ بوجود آید و بقیه این جریان (مساوی بین جریان بیس مشترک در حدود 0.26 در $MJE 340$) در مدار کلکتور جریان پیدا میکند. بهر حال مدار از طریق مقاومت $R4$ که در مدار کلکتور $TR1$ قرار گرفته است به مدار مورد تست متصل میشود.

بوسیله پتانسیومتر $VR1$ میتوان مقدار جریان جاری در کلکتور $TR1$ را تغییر داد، البته این تغییرات تا هنگامی که ترانزیستور $TR1$ به حالت اشباع درنیامده است مستقل از مقدار بار اعمال شده بر روی کلکتور میباشد. (load)

چنین بنظر میرسد که هنگامی که ولتاژ در مدار جریان ثابت از طریق $R4$ و $R5$ افت میکند، مدار مورد تست از طریق خازن $C1$ به این ولتاژ نزدیک میشود و مدار میتر، ولتاژی را که در نقطه b و c و مدار مورد تست بوجود آمده است، اندازه گیری میکند. میتوان ولتاژی که بوسیله خود مدار جریان ثابت بوجود آمده VS و ولتاژ مدار مورد تست را VT بنامیم در نتیجه میتر، ولتاژهای VS و VT را نمایش خواهد داد. رنجهای مختلف مدار (۵۰ ولت و ۱۰۰ ولت و ۲۵۰ ولت) بوسیله کلید $S3$ تعیین میشود که در حالت ۱ کلید $S3$ میتر به عنوان یک آمپر متر با رنج 50mA مورد استفاده برای تست جریان قرار میگیرد.

در هنگامی که برای ساختن مدار میتر دچار زحمت شدید و یا اینکه کلید چند حالتی $S3$ را پیدا نکردید میتوانید شخصا "یک مولتی متر عقربه ای را به نقاط b و c به جای مدار میتر اتصال دهید.

طرز سوار نمودن عناصر بر روی فیبر مدار چاپی: کلیه عناصر مدار بر روی فیبر مدار چاپی که در شکل ۲ مشخص شده است سوار میشوند، البته



شکل ۳- طرز قرار گرفتن عناصر بر روی فیبر مدار چاپی

توجه داشته باشید که بعلت ولتاژ زیادی که در مدار و خصوصا " در دوسر خازن C1 وجود دارد نوع جعبه مورد استفاده برای مدار از جنس عایقی مانند فایبر گلاس انتخاب (Fibre glass)

Resistors

R1	220k Ω 1W carbon film
R2	25k Ω 10W wirewound
R3	330 Ω 2.5W wirewound
*R4	1.5k Ω 5W wirewound
R5	220 Ω 1W carbon film
R6	100 Ω
R7	56k Ω
R8	33k Ω
R9	910k Ω
R10-R13	1M Ω (4 off)
R14	10k Ω
(R6-R14 all 2% metal oxide)	

Potentiometers

VR1 10k Ω wirewound. At least 1W rating

Capacitors

C1 32 μ F 450V working electrolytic

Semiconductors

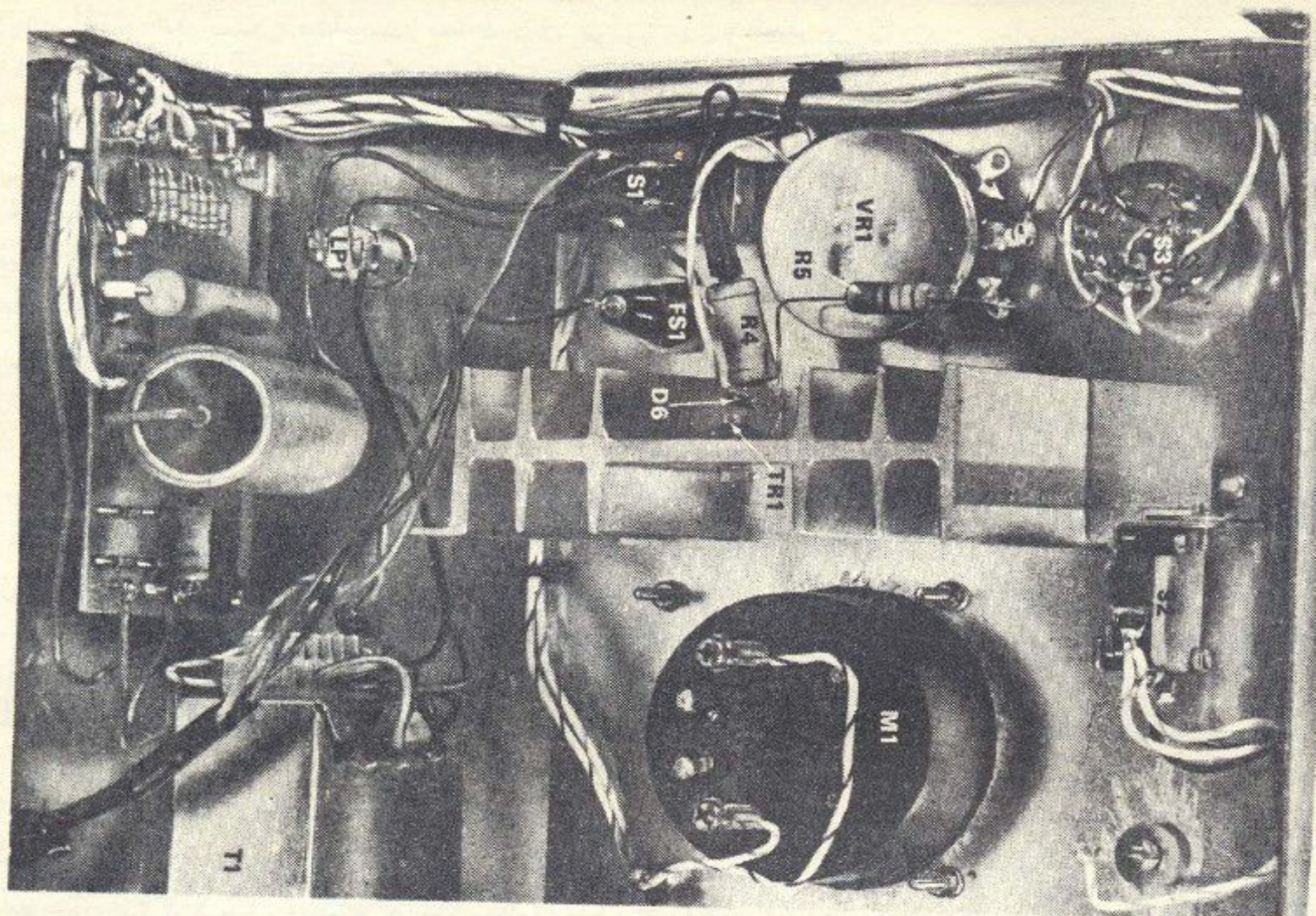
*TR1	2N5657 or MJE340
D1-D4	1N4007 (4 off)
D5	BZX61 C10 10V 1W Zener
D6	OA91 or any small germanium diode
D7	BZY88 C5V6 5.6V 400mW Zener

Miscellaneous

M1	50 μ A f.s.d. Coil resistance 1k Ω
T1	Pri: 240V. Sec: 200V 50mA approx. (e.g.

Belclere MS3173)	
S1	DPST mains toggle switch
S2	Press to changeover, momentary action
microswitch	
S3	2P 4W rotary switch
FS1	300mA A/S fuse and holder
LP1	Mains neon indicator

در ساخت و مونتاژ مدار دقت لازم را بعمل آورید تا بتوانید مداری دلخواه برای کارگاه خود آماده کنید.



کنید .

سیمهای مقاومتها باید در حدود $6mm$ (اینچ 0.25) از سطح فیبر فاصله داشته باشد . تعیین نوع و مقدار $TR1$ و مقاومت $R4$ بستگی به مقدار ولتاژ موجود در ثانویه ترانسفورمر $T1$ دارد . بدین معنی که اگر این ولتاژ در حدود 200 ولت و یا بیشتر باشد ($r.m.s$) $TR1=2N5657$ و $R4=1.5K$ و اگر این ولتاژ در حدود 180 ولت و یا کمتر باشد ($r.m.s$) $TR1$ از $R4$ و $TR1$ در مقابل ولتاژ نشتی کلکتور ، آمیتر $TR1 = MJE 34$ و $R4$ میتواند از 820 اهم تا 1 کیلو اهم افزایش یابد . با توجه به مقدار حرارت تولید شده در ترانزیستور $TR1$ بهتر است یک صفحه آلومینیومی مانند شکل الف بر روی ترانزیستور سوار کنید ، مواظب باشید که سطح ترانزیستور صفحه آلومینیومی از یکدیگر ایزوله باشند و به یکدیگر متصل نباشند .

طرز کار با دستگاه :

قبل از اتصال مدار مورد تست به دستگاه ولوم تعیین رنج میتر را در حالت ($Set current$) (حالت ۱) قرار دهید و سپس در این هنگام ولوم $VR1$ را تغییر دهید برای جریان $Desired$ سپس مدار مورد آزمایش را به دستگاه اتصال دهید (قرمز قطب مثبت میباشد) . اینک کلید تعیین رنج را بر روی 250 ولت قرار دهید و کلید تست سوئیچ $S2$ را فشار دهید ولتاژ شکست را بر روی میتر مشاهده نمایید . در این حالت کلید تعیین رنج را تغییر دهید تا بهترین حالت انحراف عقربه مشاهده گردد . (مهمترین و اصلیترین مورد استفاده این دستگاه برای تست ولتاژ شکست بین کلکتور-امیتر VCE ترانزیستورها میباشد) .

این مسئله را در ذهن خود داشته باشید که نشتی کلکتور-امیتر ترانزیستورهای قدرت مخصوصاً " ژرمانیم ، تا حدود میلی آمپر میباشد و یک تست سریع با اهم متر این مسئله را آشکار می نماید . همچنین به خاطر داشته باشید که در حداکثر جریان ، مدار مورد تست ممکن است مقدار در حدود 10 وات قدرت را تلف کنند (میلی آمپر $40 \times$ ولت 250) و اتصال بدون توجه

۱- حالت هدایت : مقاومت نقاط d_s برابر ۱۰۰ اهم می باشد . مقاومت حاصل R_x برابر ۹۹ اهم یعنی چیزی حدود ۱۰۰ اهم جهت تسهیل در کار محاسبات ، این مقادیر تغییر فازی برابر ۹۰ درجه را با فرکانس زیرین نتیجه خواهند داد :

$$f=1: (2 \pi \times 100 \times 1 \times 10^{-6}) \# 1592 \text{ HZ}$$

پس نتیجه گرفته میشود که مقدار مقاومت کل R_x بین ۹۹ اهم و ۵ کیلو اهم قابل تغییر است و تغییر فازی برابر ۹۰ درجه برای کلیه فرکانسهای موجود بین ۱۵۹۲ و ۳۲ هرتز ایجاد خواهد شد .

در مدار دفازور آی سی سوم متشکل از خازن C_2 برابر ۴۷/۰ میکروفاراد و مقاومت R_8 برابر ۱۰ کیلو اهم ، چون ظرفیت خازن حدود نصف مقدار ظرفیت خازن قبلی است ، فرکانسها

بین محدوده‌ای برابر ۶۴ هرتز و ۳۲۰۰ هرتز قرار خواهند گرفت و لذا با سیستمی مشابه برای سایر طبقات دفازور .

در آخر چنانچه ولتاژ فرمانی به گیت‌های ترانزیستورهای FET اعمال شود و متناوباً " تغییر نماید ، مجموعه‌ای پیچیده از تغییر فاز ، تشکیل دهنده اثر دوپلر $Doppler$ ایجاد خواهد شد .

حال به سیگنال فرمان توجه کنیم این سیگنال توسط طبقه تقویت کننده عملیاتی آی سی نهم که از یک آی سی ۱۷۴۱ استفاده میکند ، تولید میشود . این تقویت کننده عملیاتی به نسبت سیگنال برگشتی یا انعکاس مثبت ایجاد شده توسط مقاومت R_{28} به مقدار یک مگا اهم نوسان می کند . ضمناً عمل ضد انعکاسی یا فیدبک بواسطه مقاومت R_{29} به مقدار ۲/۴ کیلو اهم و پتانسیومتر ۲۲۰ کیلو اهمی مونتاژ شده بین خروجی آی سی و ورودی معکوس کننده با دکوپلاژ یا جداسازی شدیدی بطرف بدنه توسط خازن C_7 به ظرفیت ۱۰۰ میکروفاراد صورت میگیرد . پتانسیومتر P_2 تنظیم کننده فرکانس نوسان که توسط مقاومت R_{29} پتانسیومتر P_2 و خازن C_7 مشخص میشود ، می باشد . این فرکانس نوسان بسیار پائین بوده و بین ۰/۰۵ هرتز و ۵ هرتز عمل می کند . سیگنال تولیدی توسط آی سی ۱۷۴۱ از نوع مستطیلی بوده و ولتاژ آن از ۵ الی ۸ ولت قابل تغییر است مدارات مجتمع IC_8 الی IC_1 همه از نوع $LM301$ می باشند . خازنهای C_F جهت تلف فرکانس در صورتی که خازنهای C_d جهت دکوپلاژ و جدا سازی بوده تا فرکانس از ثبوت خوبی برخوردار شود . ولتاژ تغذیه برابر ± 9 ولت بوده و از طریق ۲ باتری ۹ ولتی قابل فراهم آوردن است .

۲- ساختن دستگاه فاز :

۱- مدار چایی دستگاه :

طرح مدار چایی دستگاه فاز در شکل ۲ و در مقیاس اصلی نشان داده شده است . بعلت وجود چندین آی سی ۸ پایه در مدار بهتر است طرح را بر روی کاغذ کالک منتقل کرده و سپس از طریق روش اسیری پزیتو ۲۰ مدار چایی را آماده کنید .

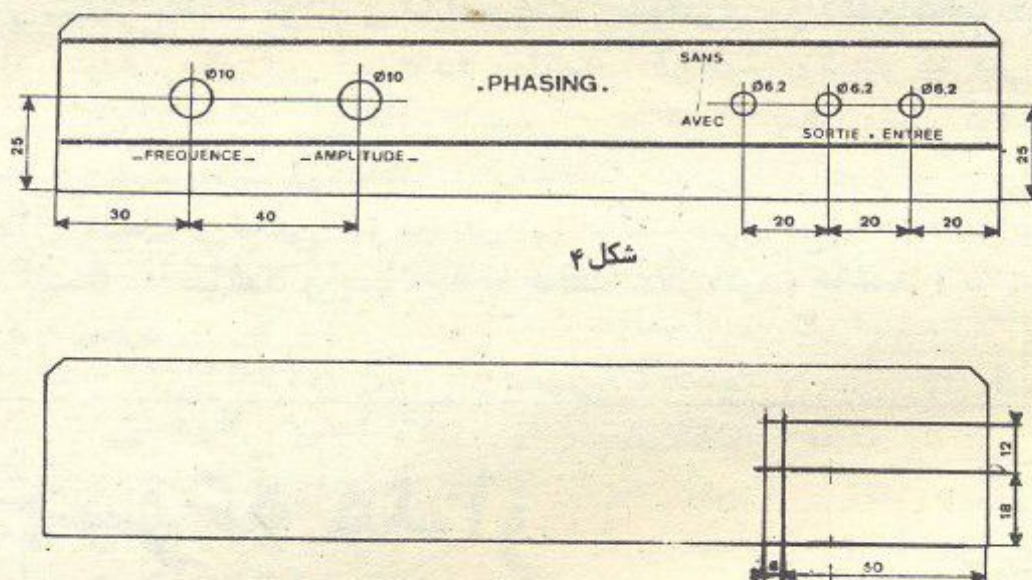
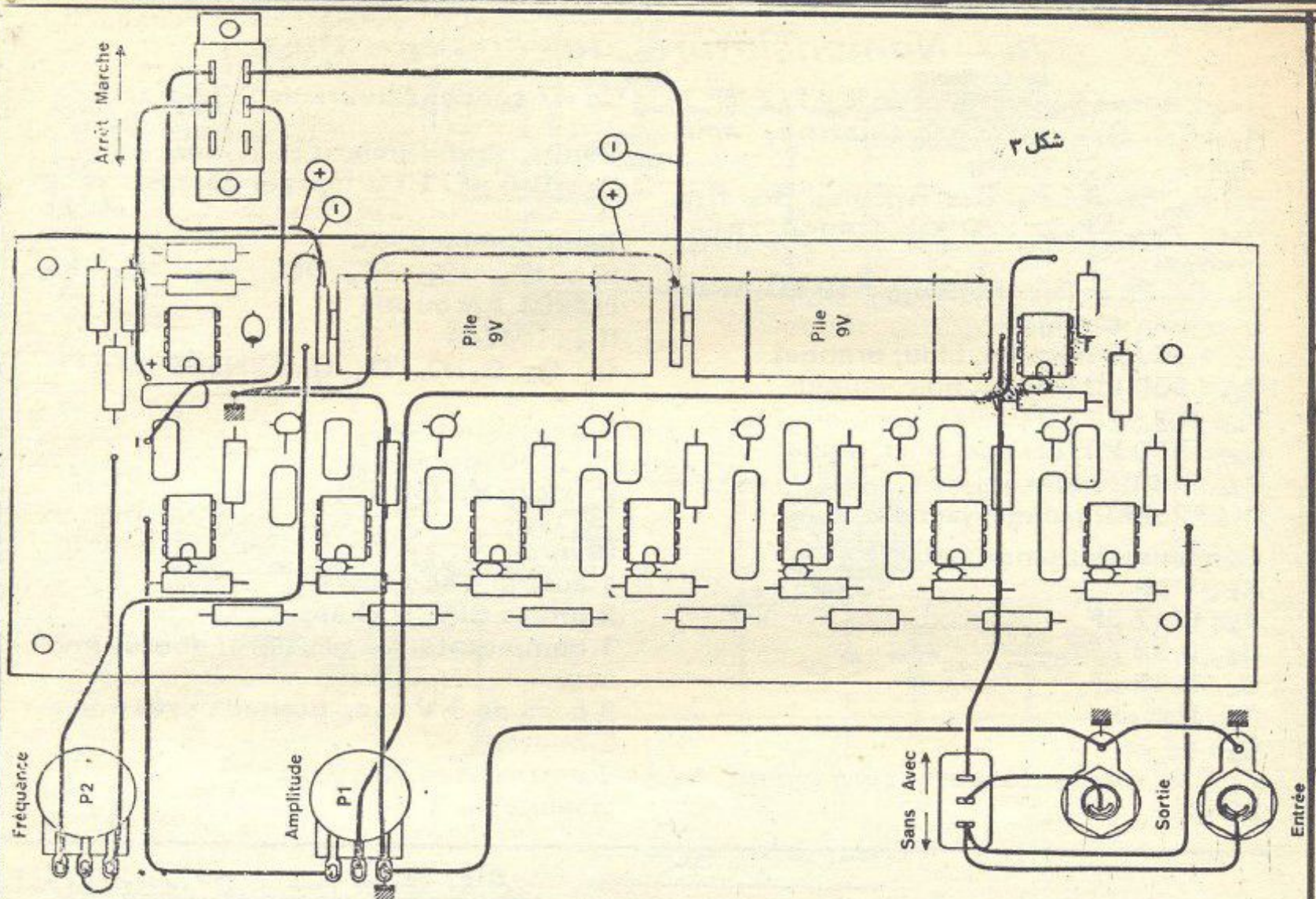
۲- سیم بندی مدار :

طرح قرار گرفتن عناصر و ساخت دستگاه را می توانید در شکل ۳ مشاهده کنید . کلیه عناصر توسط علامات اختصاری مشخص شده‌اند و کافی است با مراجعه به لیست عناصر ، وسائل مورد

بقیه از ص قبل

و از روی بی مبالاتی به دستگاه ممکن است باعث از بین رفتن ترانزیستورها شود . نکته دیگری که باید تذکر داده شود اینست که ولتاژ ۲۵۰ ولت میتواند باعث شوک خطرناکی به انسان شود بنابراین هنگام استفاده از دستگاه مواظب باشید . (شکل ۳ طرز اتصال عناصر را بر روی مدار نشان میدهد) .

*



نیاز را فراهم و سپس دستگاه را مونتاژ کنید. برای شروع ساختن دستگاه ابتدا از لحیمکاری کلیه مقاومتهای مدار آغاز خواهید کرد، سپس خازنها و در آخر ترانزیستورها و آی سی ها. ضمن اتصال ترانزیستورها و آی سی ها توجه داشته باشید که این عناصر بیش از حد گرم نشوند که خراب شدن آنها حتمی خواهد بود.

برای راحتی کار بهتر است پس از اتمام کار جعبه‌ای مناسب برای دستگاه خود در نظر بگیرید در شکل ۴ طرح سوراخکاری و ساخت نهایی جلویی جعبه دستگاه نشان داده شده است. اگر از جعبه فلزی استفاده میشود، باید حتماً بین مدار چاپی و جعبه تعداد ۴ عدد واشر بلند استوانه‌ای قرار گیرد تا مدار چاپی حدود نیم سانت از کف جعبه بالاتر قرار گیرد و اتصالی احیاناً روی ندهد.

III – Nomenclature des composants

Résistances à couche $\pm 5\%$ - 1/2 W

R₁, R₂, R₂₃ : 100 k Ω (marron, noir, jaune)

R₃, R₄, R₆, R₇, R₉, R₁₀, R₁₂, R₁₃, R₁₅, R₁₆, R₁₈, R₁₉, R₂₁ : 20 k Ω (rouge, noir, orange)

R₅, R₈, R₁₁, R₁₄, R₁₇, R₂₀ : 10 k Ω (marron, noir, orange)

R₂₂ : 36 k Ω (orange, bleu, orange)

R₂₄ : 200 k Ω (rouge, noir, jaune)

R₂₅, R₂₆ : 75 k Ω (violet, vert, orange)

R₂₇ : 360 k Ω (orange, bleu, jaune)

R₂₈ : 1 M Ω (marron, noir, vert)

R₂₉ : 2,4 k Ω (rouge, jaune, rouge)

Condensateurs non polarisés

C₁ : 1 μ F

C₂ : 0,47 μ F

C₃ : 0,33 μ F

C₄ : 0,15 μ F

C₅ : 0,1 μ F

C₆ : 47 nF

C_f : 8 condensateurs céramiques de 22 pF

Cd : 7 condensateurs de 0,1 μ F

Condensateur polarisé

C₇ : 100 μ F / 10 V tantale goutte

Semi-conducteurs

IC₁, IC₂, IC₃, IC₄, IC₅, IC₆, IC₇, IC₈ : LM301 AN ou AH

IC₉ : LM741

Q₁, Q₂, Q₃, Q₄, Q₅, Q₆ : 2N5461 (FET)

Potentiomètres

P₁ : 100 k Ω Lin

P₂ : 220 k Ω Lin

Divers

1 coffret Teko CH/4

2 prises CINCH châssis

1 commutateur à glissière, double inverseur

2 piles de 9 V avec boutons pressions

2 boutons

4 entretoises de 10 mm

visserie de 3 mm.

۳- اتصالات خارجی و سیم بندی نهائی

طرح سیم بندی خارجی این دستگاه با سایر دستگاههای صوتی در طرح شکل ۶ نشان داده شده است. این طرح بسیار ساده بوده و لذا جهت جلوگیری از اشتباهات احتمالی در اتصال سیمها، بهتر است از انواع رنگی آن استفاده نمائید. فراموش نکنید که در طرح دستگاه از دو باتری که بطور سری بسته شده اند ولتاژ مثبت منفی و صفر ولت گرفته می شود لذا در علامتهای مثبت و منفی و صفر ولت اشتباهی رخ ندهد. برای یادآوری ذکر می کنیم که نقطه صفر ولت همان محل اتصال مثبت و منفی دو باتری در حالت سری می باشد. برای اتصالات خارجی از پریزهای مخصوص استفاده نمائید و چنانچه با دقت عمل کرده باشید، تا دستگاه فاز را روشن کنید، باید آغاز به کار نماید.

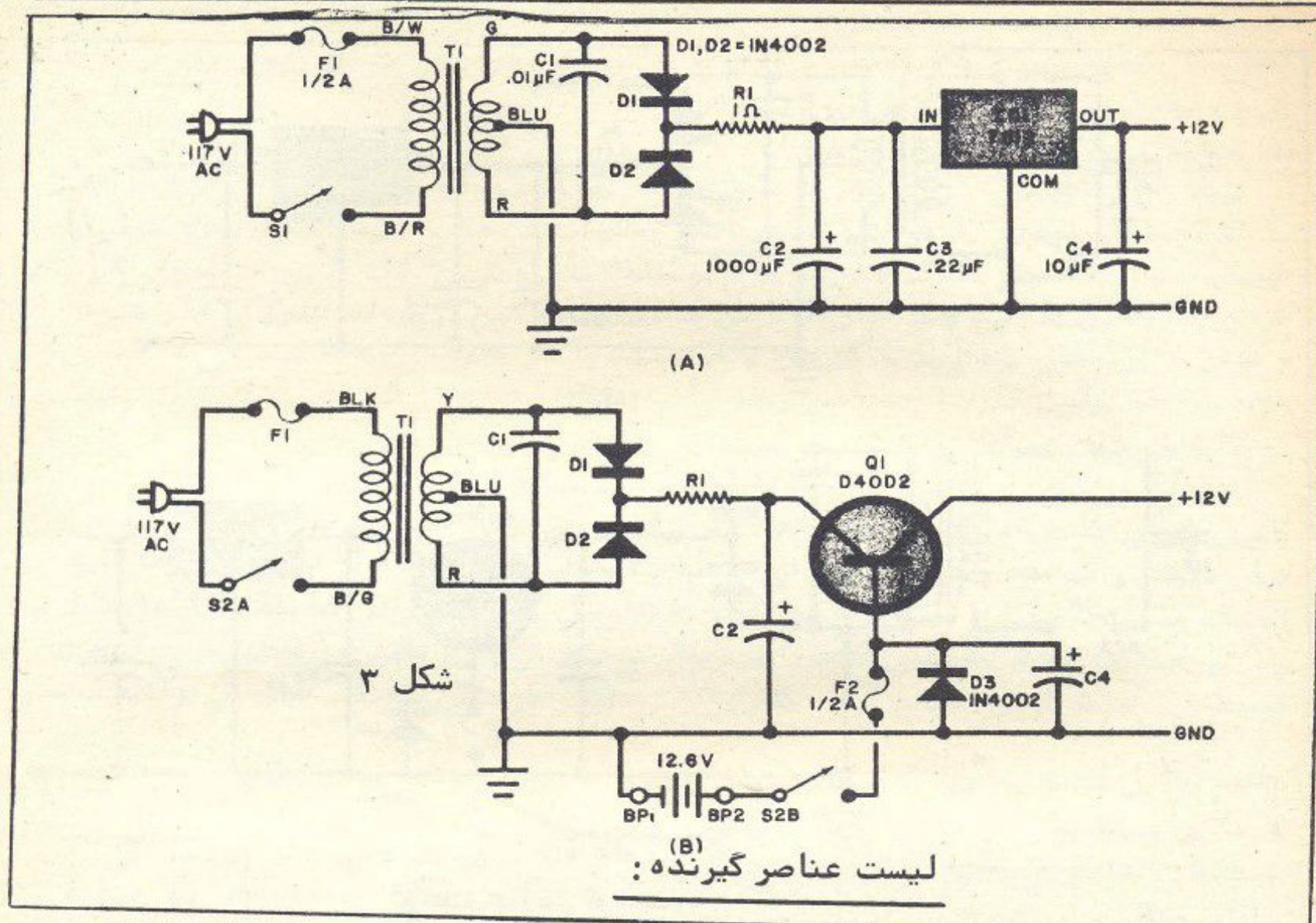
*

مجموعه مدار

سری کتابهای دانش الکترونیک (۱)



بزودی در دسترس شماست
حاوی صدها طرح عملی و
قابل ساخت و مونتاژ
به همراه فیلم آموزشی

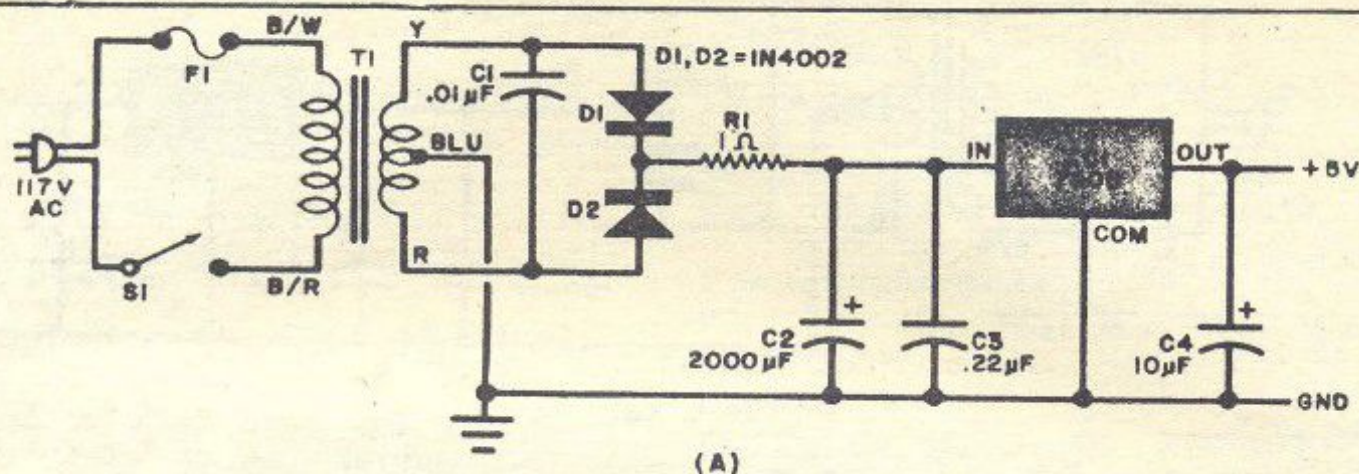


BP1, BP2—Five-way binding post
 C1—0.01- μ F, 1-kV disc
 C2—2000- μ F, 15-V electrolytic
 C3—0.22- μ F
 C4—10- μ F, 10-volt tantalum
 D1, D2, D3—1N4002 rectifier diode
 F1, F2—1-ampere fuse and holder

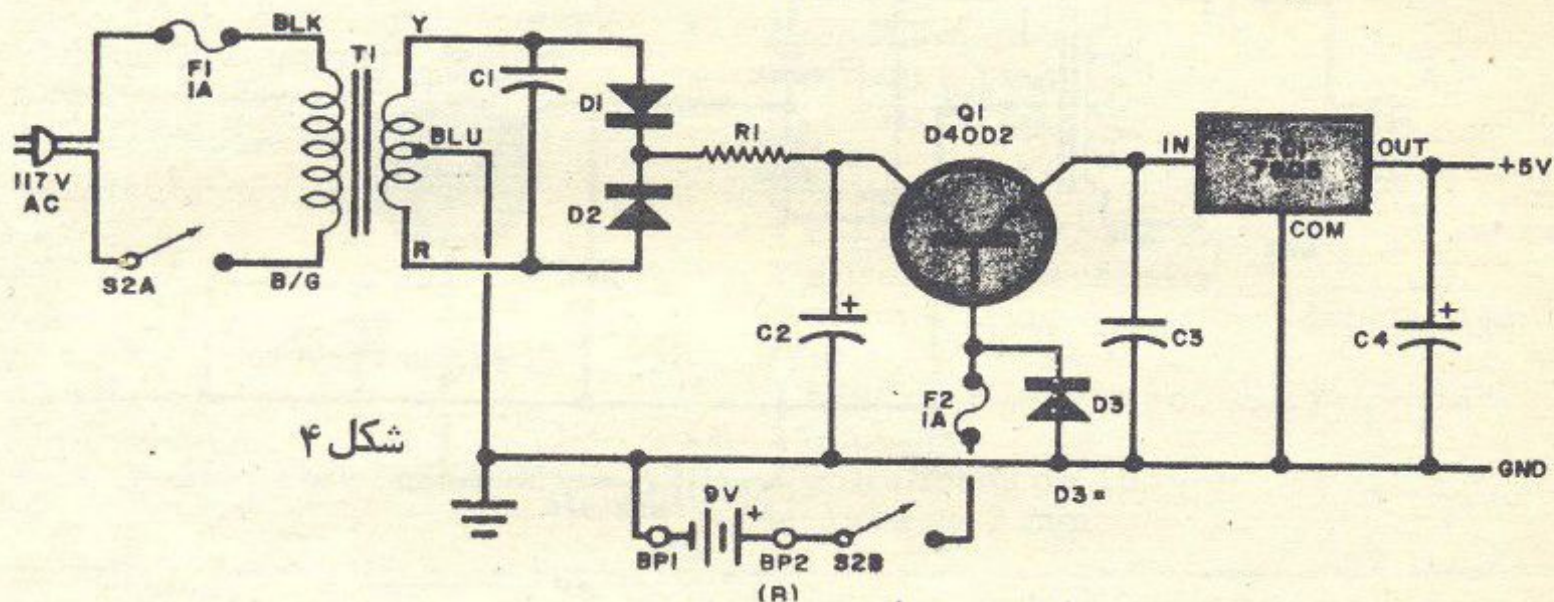
IC1—7805 5-volt regulator
 Q1—HEP S5000 (Motorola) or D40D2 (GE) transistor
 R1—1-ohm, 10%, 1/2-watt resistor
 S1—Spst switch
 S2—Dpst switch
 T1—Triad No. F90X transformer.

دیود یکسو ساز $D1$ و ضمایم آن سیگنال 700Hz-ac را به یک ولتاژ dc تبدیل می‌کند. این ولتاژ آشمت تریر $IC1D$ را بکار می‌اندازد. ولتاژ حد یا آستانه‌ای $IC1D$ توسط کنترل $R19$ بین $5/5 \times$ تا 12 ولت میزان می‌گردد. وقتی که ولتاژ dc در نقطه $TP2$ بیشتر از $TP1$ است، خروجی $IC1D$ در پایه ۸ نزدیک به صفر می‌باشد. وقتی ولتاژ dc در $TP2$ کمتر از ولتاژ $Preset$ در $TP1$ است، ولتاژ خروجی $IC1D$ در حدود 12 ولت می‌گردد و در نتیجه $Q2$ هادی شده رله $K1$ را می‌بندد. ولتاژ کار $IC1$ در حدود 12 ولت است. $IC2$ ولتاژ $V/2$ را با امپدانس کم در اختیار می‌گذارد. توجه داشته باشید که ولتاژ خروجی $IC2$ همیشه نصف مقدار ولتاژ منبع تغذیه است. این آی سی بدون اینکه جریان زیادی مصرف کند، به عنوان بخش کننده (دیوایدر) ولتاژ عمل می‌کند.

منبع تغذیه 5 ولت برای فرستنده در شکل ۴ نشان داده شده است. این منبع تغذیه در دو بخش مجزا نشان داده شده است، در طرح A از این شکل، مدار با استفاده از یک یکسو ساز و یک فیلتر و یک رگولاتور ولتاژ با سه ترمینال، ولتاژی معادل 5 ولت را در اختیار فرستنده می‌گذارد. شکل ۳ منبع تغذیه گیرنده را نشان می‌دهد که با مداری مشابه قبلی، ولتاژ 12 ولت را در اختیار گیرنده می‌گذارد. در قسمت B هر دو شکل ۳ و ۴ منبع تغذیه گیرنده و فرستنده با یک



(A)



(B)

لیست عناصر فرستنده:

BP1, BP2—Five way binding post
C1—0.01- μ F, 1-kV disc
C2—1000- μ F, 25-volt electrolytic
C3—0.22- μ F
C4—10- μ F, 15-volt tantalum
D1, D2, D3—1N4002 rectifier diode
F1— $\frac{1}{2}$ -ampere fuse and holder

IC1—7812 12-volt regulator
Q1—HEP S5000 (Motorola) or D40D2 (GE) transistor
R1—1-ohm, 10%, $\frac{1}{2}$ -watt resistor
S1—Spst switch
S2—Dpst switch
T1—Triad No. F90X transformer

باتری اضافی دیده می شود. اگر شخصی خواست با بریدن سیم برق این دستگاه، آن را از کار بیاندازد، موفق نخواهد شد چون مدارات تغذیه فوق بطور اتوماتیک یک باتری را وارد مدار کرده بکار خود ادامه خواهند داد. این امر نیز یکی از برتری های این سیستم به سیستم های مشابه می باشد. ترانزیستور $Q1$ در منبع تغذیه، یک آمیتر-فالور است که جریان بسیار کمی مصرف می کند. این ترانزیستور با استفاده از ولتاژ رفرانس باتری، ولتاژ مدار را کنترل می کند. وقتی که منبع ac دستگاه خاموش می گردد، اتصال بیس - آمیتر از $Q1$ به عنوان یک دیود که جریان تغذیه ای لازم را از باتری به دستگاه می رساند، انجام وظیفه می کند.

فیوز $F2$ و دیود $D1$ باتری موجود در منبع تغذیه را محافظت می نمایند. با اضافه کردن یک مقاومت بین بیس و کلکتور در آمیتر-فالور، می توان از باتری های قابل شارژ استفاده کرد. مقدار مقاومت مزبور بستگی به خصوصیات باتری خواهد داشت.

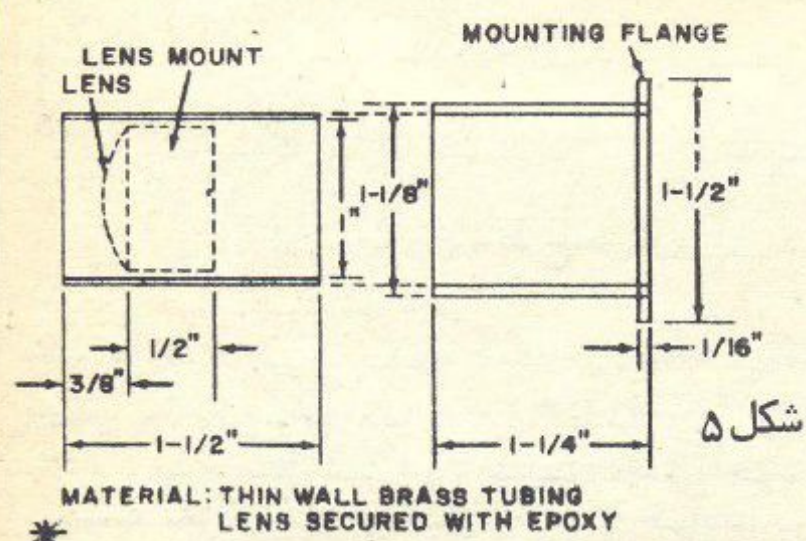
مونتاز مدار و نصب قطعات بر روی فیبر مدار چاپی ساده می باشد. آی سی های گیرنده و فرستنده باید بر روی سوکت نصب شوند. عناصر یا المانهای حساس گیرنده و فرستنده که همان دیود LED و فوتوترانزیستور $Q1$ می باشند، باید در روبروی هم قرار می گیرند. برای متمرکز کردن نور دیود LED بر روی $Q1$ باید از دو عدد لنز استفاده کنیم.

طریقه نصب این لنزها در جلوی فوتوترانزیستور و دیود LED در شکل ۵ نشان داده شده است.

یک قطعه فیلتر کداک wratten#87 را بین لنز و فوتوترانزیستور در گیرنده نصب کنید تا ، امواج یا اشعه مرئی حذف گردند و به فوتو ترانزیستور نرسند . بدین وسیله ϕ_1 توسط فیلتر فوق از نور محیط خارجی ایزوله می گردد .
— تنظیم دستگاه :

پایه ۳ از آی سی IC1 در فرستنده را به یک اسیلوسکوپ یا شمارنده فرکانس وصل کنید . با اعمال ولتاژ تغذیه به فرستنده ، فرکانس مدار باید خیلی نزدیک به ۷۰۰ هرتز باشد . اگر چنین نبود با تغییر اندک خازن C1 (بوسیله شانت کردن یک خازن به مقدار کم و یا سری کردن یک خازن با آن) می توان فرکانس حاصل را تصحیح کرد . لنزها را از جلو دیود LED و فوتو ترانزیستور بردارید و گیرنده و فرستنده را در فاصله ۲۰ سانتیمتری در مقابل هم قرار دهید . یک مولتی متر با امپدانس زیاد را به نقطه TP2 در گیرنده وصل کنید و پتانسیومتر R7 را طوری تنظیم کنید که ولت متر ، حداکثر مقدار را نشان دهد .

حالا ولت متر مزبور را به نقطه TP1 در همان دستگاه وصل کنید و پتانسیومتر R19 را طوری میزان کنید که ولت متر مقدار ۶/۲۷ (۶/۲ ولت) را نشان دهد . لنزها را سر جای خود قرار دهید و گیرنده و فرستنده را در فاصله ۳ متری مقابل هم قرار دهید . لنزها باید در یک امتداد باشند . دوباره ولت متر را به نقطه TP2 وصل کنید و لنزها را آنقدر جابجا کنید تا ولت متر حداکثر مقدار را نشان دهد . هر ولتاژ متجاوز از ۶/۲ ولت در نقطه TP2 باید توسط R19 طوری تنظیم گردد که رله K1 باز باقی بماند . حال می توانید دست خود

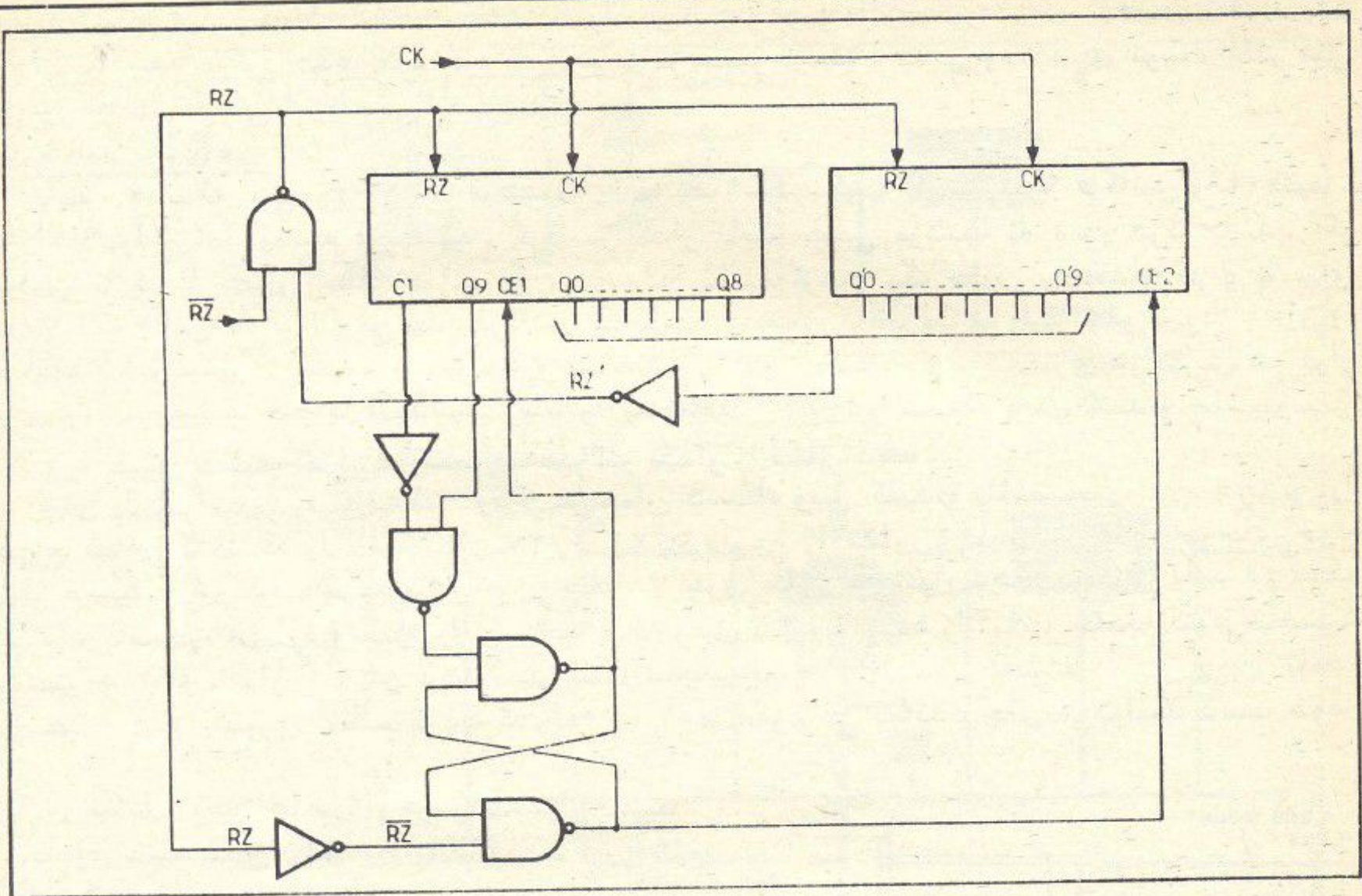


را در مقابل اشعه حاصل از فرستنده قرار دهید و صدای بسته شدن رله K1 را بشنوید .
—
تشنهات حاصل از LED از نوع مادون قرمز و دارای فرکانس 700HZ می باشند . میتوانیم دستگاه گیرنده و فرستنده را حداکثر تا فاصله ۵۰ پا از هم دور کنیم . البته در این صورت تنظیم دقیق لنزها ضروری است . این فاصله میتواند برای بسیاری از موارد مراقبتی کافی باشد .

کتاب مدارهای الکترونیک

از سوی ماهنامه دانشمند و بطور مرتب انتشار خواهد یافت

کتاب مدارهای الکترونیک (جلد هشتم) بزودی در قطعی جدید در دسترس شماست . این کتاب بصورت جیبی تهیه و منتشر میگردد و به نحوی می باشد که براحته اوقات فراغت خود را میتوانید با مطالعه این کتاب سپری کنید .



شکل ۶- طرح دیگری از مدار سلکتور ۱۸ حالت الکترونیک

امکان به هیچ وجه غیر عادی نبوده و در واقع از امکانات و مزایای آی سی *CD4017B* می باشد. مدار شماره ۱ در وضعیت نهائی خود توسط ورودی *CE1* که به وضعیت "یک" منطقی برگشته بلوکه شده و مدار شماره ۲ خواهد بود که به پیش رفت ادامه خواهد داد. گذر مدار ۱ به مدار ۲ بسیار سریع اتفاق افتاده و بستگی به مدار شماره ۳ به زمان دریافت و غیره اطلاعات این مدار - دارد. یکی از مشخصات این طرح این است که مدار شماره ۲ میتواند بارها عمل شمارش را تکرار کرده و همینطور بکار خود ادامه دهد بدون اینکه مدار شماره ۱ به وضعیت اولیه خود برگردد و او شمارش را آغاز کند. حالت ابتدائی این مدار وقتی شروع و نیز تناوب کار مدار دوم وقتی قطع خواهند شد که کل سیستم "صفر" شود. همانطور که مشاهده کردید در آخر شمارش مدار اول، این مدار کلیه خروجیهای Q_0 الی Q_8 خود را به وضعیت "صفر" برگردانده در صورتی که ضمن "صفر" کردن کل سیستم جهت آغاز شمارش، این عمل باعث "یک" شدن خروجی Q_0 میشود. این خاصیت مدار میتواند در بسیاری جاها بکار رود. ۱۸ گامی که بترتیب ضمن شمارش پیش میروند در مدار توسط خروجیهای Q_0 الی Q_8 و Q_1 الی Q_9 مشخص شده اند. یکی از عملیات این مدار شمارش تعداد پالسهای اعمالی به ورودی *CK* ساعت می باشد. مونتاژ ساده جمع کننده در شکل ۴ نشان داده شده است. با تغذیه مدار تحت ۱۲ ولت کافیسست بسته به تعداد ضربات ساعت (سیگنالهای اعمالی) جهت شمارش، کلیدهای *I1* الی *I16* زده شوند. مثلاً "با در نظر گرفتن پریود ساعت برابر ۱ دقیقه اگر کلید *I8* زده شود، خروجی *I* این مدار هنگامی که شمارش ساعت به ۸ دقیقه رسید، صفر خواهد شد البته به شرطی که شمارش دقیقاً پس از کناره صعودی سیگنال ساعت آغاز شود تا پریود اولیه را

کاملاً" در اختیار داشته باشیم.

دیودهای $D1$ الی $D16$ از انواع دیودهای معمولی مثلاً $1N4148$ یا $1N914$ می باشند و خروجیهای مدارات ۱ و ۲ را از امکان برگشتیهای جریان، جلوگیری و محافظت می کنند. شکل ۵ بطور نمونه دو خروجی با سیستم $CMOS$ را ترسیم نموده. شما فقط فرض کنید که دو دیود مربوط نبوده و هر دو کلید باهم زده شده بودند. مقاومت $4/7$ کیلو اهمی قرار گرفته در ورودی گیت معکوس کننده، دو نقش را بعهده دارد: جلوگیری از باز بودن ورودی هنگام باز بودن کلیه کلیدها و نیز فراهم آوردن جریان ضعیفی در ورودی و نیز در کلیدها جهت همیشه حاضر بودن این عناصر.

*** تنوع در سیستم سلکتور:**

میتوان بطور خیلی ساده با همان سیستم قبلی فقط کمی تغییر سلکتوری با ۱۷ حالت در اختیار داشت بطوریکه خروجی نهائی که هجدهمین خروجی نیز می باشد، عمل بازگشت به صفر کل سیستم را بعهده بگیرد. نقشه این سیستم عمل در شکل ۶ نشان داده شده است. گیت معکوس کننده متصل به یکی از خروجیهای $Q2$ الی $Q9$ یا $Q1$ الی $Q9$ سیگنال RZ یا صفر کننده شمارش را راس هر خروجی که به آن متصل باشد و خروجی مربوطه حالت "یک" را قبول کند، اعمال کرده و کل سیستم را به صفر شمارش باز میگرداند. مثال:

- $Q2$ یک سلکتور دو حالت را تشکیل خواهد داد.
- $Q8$ یک سلکتور ۸ حالت را تشکیل خواهد داد.
- $Q1$ یک سلکتور ۹ حالت را تشکیل خواهد داد.
- $Q9$ یک سلکتور ۱۷ حالت را تشکیل خواهد داد.

این نوع سلکتور برعکس سلکتور قبلی پس از اتمام هر شمارش دوباره به اول برگشته و از ابتدا شروع خواهد کرد.

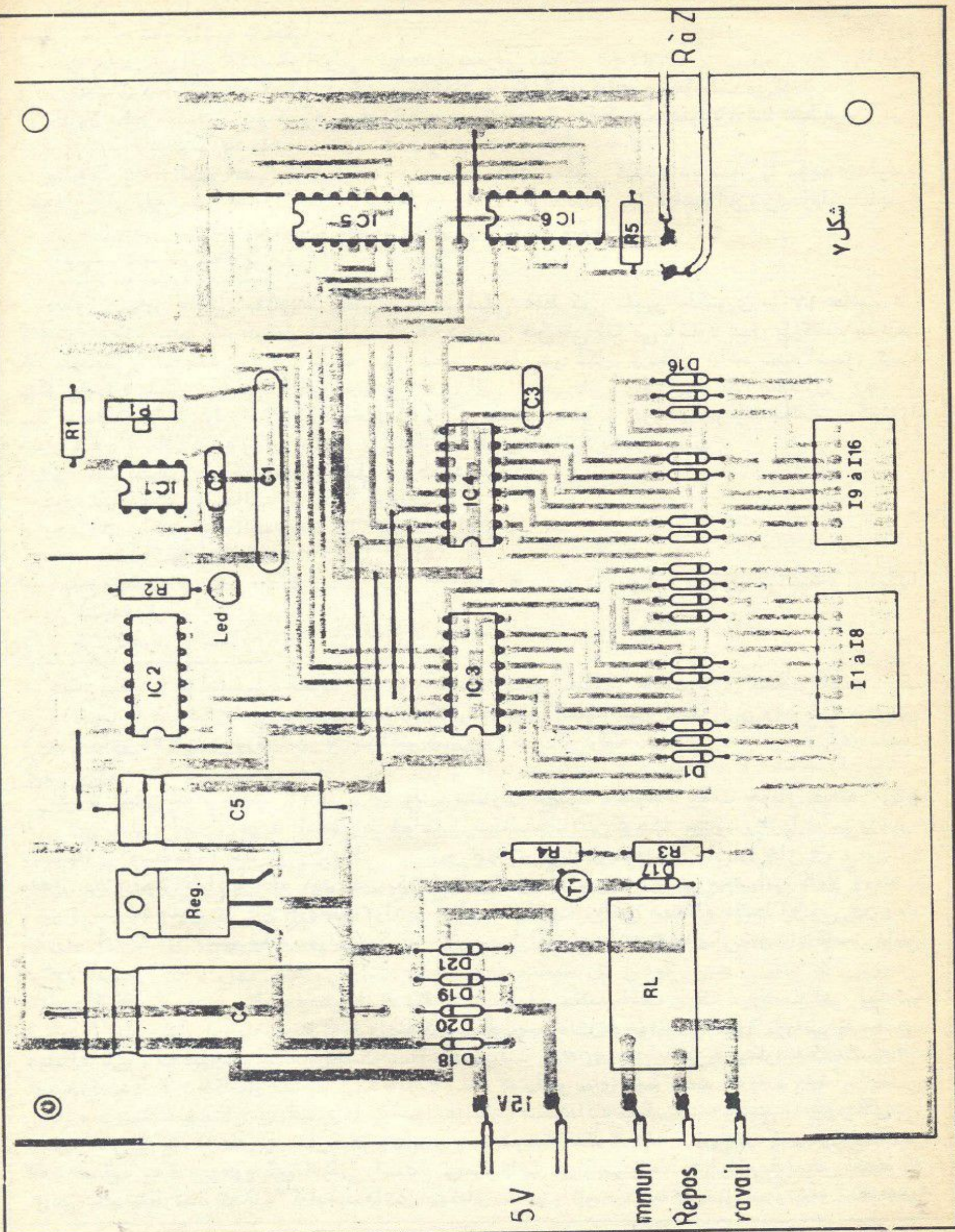
*** ساخت تجربی دستگاه:**

نقشه شکل ۷ نشاندهنده نمونه یک نوع ساخت عملی سلکتور جهت کاری مشخص است. یک تایم بیس یا ثابت زمانی مشخص همراه یک رله بدان اضافه شده است. این رله جهت فرمان دستگاههای ۲۲۰ ولت برق شهر تا حداکثر کشش ۸ آمپر بکار رفته.

طرز کار:

تغذیه اصلی مدار تحت ۱۲ الی ۱۵ ولت متناوب صورت میگیرد. شدت جریان ضعیف (۵۰ الی ۵۵ میلی آمپر) مورد استفاده خواهان ترانسفورماتور کوچک حدود ۲ وات می باشد. یکسوسازی توسط پل دیود $D21$ الی $D18$ صورت گرفته و تصفیه جریان را خازن $C4$ به مقدار ۴۷۰ میکروفاراد انجام میدهد. یک تثبیت کننده جریان ۱۲ ولتی، جریانی کاملاً "تصفیه شده و تثبیت شده را در خروجی فراهم می آورد. ثابت زمانی دستگاه توسط آی سی ۵۵۵ که بصورت اوسیلاتور بسته شده صورت میگیرد. طرح مدار بسیار ساده بوده و از ثبوت فرکانس عالی برخوردار می باشد.

این فرکانس توسط پتانسیومتر $2/2$ مگا اهمی قابل تنظیم است. یک دیود نورانی نیز در خروجی این مدار اوسیلاتور قرار گرفته. کمی جلوتر به دلیل وجود این دیود نورانی پیسی خواهید برد. بدنال آی سی ۵۵۵ یک مدار مجتمع $CD4040B$ نیز قرار گرفته که یک مدار تقسیم کننده با ۱۲ کانال تقسیم کننده بر ۲ است که بطور سری بهم بسته شده اند. ما از این زنجیره جهت تقسیم کردن ثابت زمانی خود بر ۴۰۹۶ استفاده می کنیم. خروجی $Q12$ آی سی اخیر، همزمان ورودیهای ۲ شمارنده $CD4017B$ را بوسیله یک گیت $NAND$ که بصورت معکوس کننده بسته شده و وجود آن الزامی است، تحت تاثیر قرار میدهد. در واقع فراموش نکنیم که آی سی های شمارنده فقط با کناره صعودی سیگنال ساعت کار میکنند و پیش میروند و لذا ضمن



صفر شدن دستی یا خودکار کل سیستم، خروجی $Q12$ آی سی $CD4040B$ سطح "صفر" را نمایان میسازد. اگر عمل معکوس کننده نبود کناره صعودی سیگنال در نیمه پریود ساعت دریافت میشد (برروی $Q12$) و لذا یک نیمه زمانی در همان گام اول از دست میرفت. با معکوس کردن ورودیها به وضعیت ۱ دقیقاً "پس از" صفر کردن سیستم، بر میگردند و کناره صعودی بعدی سیگنال ساعت دقیقاً "پس از" یک پریود کامل دیگر ظاهر میشود.

مدارات ۳، ۴، ۵، و ۶ تشکیل دهنده سلکتوری هستند که قبلاً در مورد آنها صحبت کردیم شمارنده‌های $CD4017B$ بصورت سلکتور ۱۶ مرحله‌ای بسته شده‌اند. خروجیهای آنها بواسطه ۱۶ دیود به ۱۶ کلید متصل شده‌اند. در این رابطه به شکل ۴ توجه کرده و توضیحات مربوط به آن را مطالعه کنید. این عمل باعث میشود که براحتی خروجیها بطور موازی باهم قرار گیرند. هرگاه یک خروجی فعال میشود یعنی به "یک" تبدیل میشود، مثبت ۱۲ ولت را در خود ظاهر میسازد. اگر کلید مربوط به این خروجی بسته باشد، ترانزیستور $T1$ هادی گشته و رله را بکار میاندازد و بدین وسیله ایزولاسیون کاملی بین برنامه ریز و مدار مصرف صورت میگیرد. باید یادآوری کنیم که دیود بسته شده به دو سر رله باید اجباراً "و حتماً" بسته شود. این دیود سایر قسمتهای مدار را از اضافه بار معکوس حاصل از بوبین رله جلوگیری و محافظت می‌کند. این اضافه بار معکوس با اندازه‌گیری که کردیم به حدود ۶۰۰ ولت رسید یعنی چیزی برابر ۱۲ برابر آنچه که حد مجاز مصرف مدار است! پس باید حتماً این ولتاژ را بگونه‌ای اتصالی داده و از بین برد که در واقع نقش دیود مربوطه است. یک دیود $1N4148$ میتواند مناسب باشد ولی امیدی نیست که با استفاده‌های مکرر در مدتی کمابیش طولانی دوام بیاورد و حتماً تحت این شوک ولتاژ از پای در خواهد آمد. لذا بهتر است نه فقط برای رله بلکه برای دیودهای یکسو سازی نیز از نوع $1N4001-7$ استفاده کنید که تحمل ولتاژ و شدت جریان بیشتری را دارند.

تنظیم دستگاه $R1, P1, C1$

با مقادیر پیشنهادی در مورد ۷ زمانهای مربع ساعت الی ۵۴ ساعت برای یک سیکل کامل ۱۶ مرحله‌ای بدست آمد و آنهم فقط با تنظیم پتانسیومتر $P1$ میتوان زمانهای کوتاها تر یا بلندتر را با تغییر مقدار $C1$ بدست آوریم. اگر مقدار خازن را تغییر دادید و از نوع با ظرفیت زیاد استفاده کردید، از نوع تانتالوم آنرا استفاده کنید و پلاریته آنرا حتماً "دقیق‌تر" قرار دهید: مثبت خازن باید بطرف پتانسیومتر $P1$ باشد. پریود ثابت زمانی توسط فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$T = (R1 + 2P1) \cdot C1$$

با T برحسب ثانیه، $R1$ و $P1$ برحسب اهم و $C1$ برحسب فاراد، با انتخاب یک

سیکل کامل ۲۴ ساعته، هر مقطع زمانی در رابطه با ۱۶ مرحله‌ای که سلکتور دارد، به قرار زیر خواهد بود.

پس هر مرحله شامل یک ساعت و ۳۰ دقیقه خواهد بود و یا ۵۴۰۰ ثانیه.

با در نظر گرفتن تقسیم بر ۴۰۶۹ توسط آی سی دوم، پریود ثابت زمانی برابر خواهد بود:

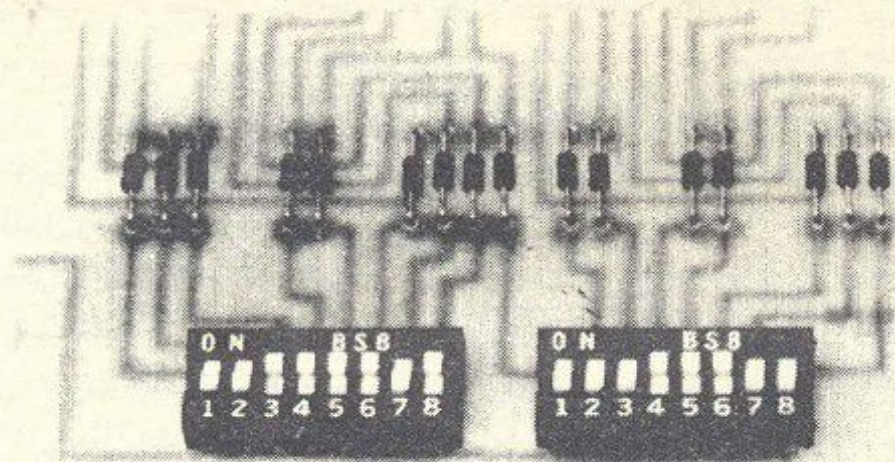
$$1/318359 = 4096 : 5400$$

ثانیه مقداری که جهت اندازه‌گیری بسیار دشوار خواهد بود خصوصاً اگر با دستگاههای معمولی نیز خواهان دقت زیاد باشیم.

اینجاست که ما از وجود دیود نورانی LED استفاده خواهیم کرد. هر پریود اوسیلاتور باعث یکبار روشن و خاموش شدن این دیود نورانی خواهد شد. لذا با شمردن تعداد این خاموش یا روشن شدن‌ها در یک فاصله زمانی محدود و مشخص، وقت دقیق را تنظیم خواهیم کرد. دقت خوب در فاصله زمانی ۲ دقیقه بدست خواهد آمد:

روشن شدن $91/022 = 1/318359 = (2 \times 60 \text{ ثانیه})$ = لذا براحتی میتوان تعداد روشنائی را به مقدار ۹۱ گرد کرد.

تنظیم مرحله به مرحله به صورت زیر خواهد بود:
 ۱- ۱۱ بار روشن شدن دیود نورانی در ۱۵ ثانیه.



- ۲- حدود ۲۳ بار در ۳۰ ثانیه.
- ۳- ۴۵ بار روشنایی در ۱ دقیقه.
- ۴- ۹۱ بار روشنایی در ۲ دقیقه.

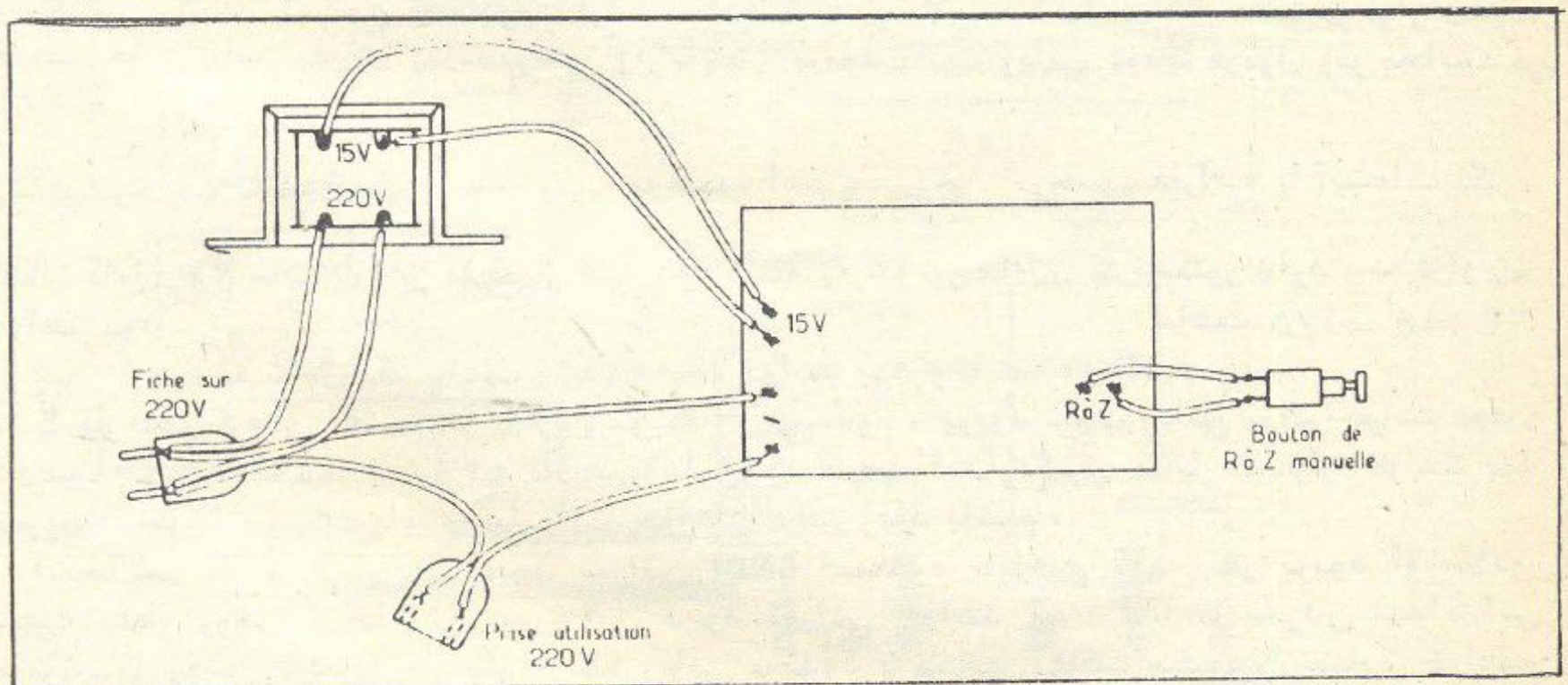
عکس شماره ۴

با این روش سریع و ساده میتوان دستگاه را با دقت ۱ دقیقه در ۲۴ ساعت تنظیم کرد. در سیکل‌های مختلف نیز بهمین ترتیب خواهد بود فقط در سیکل‌های زیاد دیگر LED آنقدر تند چشمک خواهد زد که در نظر همانطور روشن باقی خواهد ماند لذا باید در این حالت از زمان کنتاکت رله در مدت مشخص استفاده کرد. این عمل در هر کدام از گام‌های سلکتور میتوان امتحان کرد و فقط در یکی از آنها کافیست.

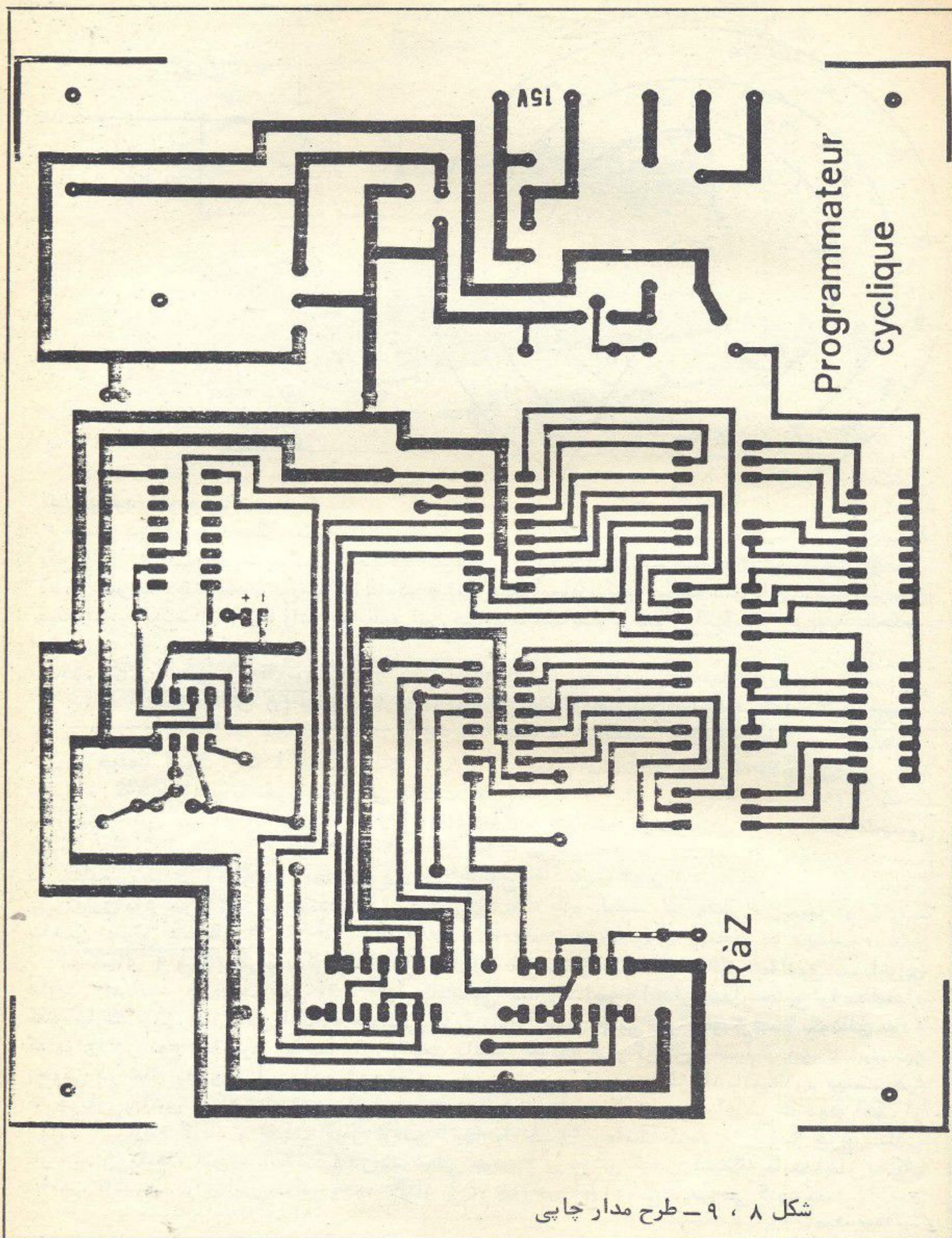
طریقه استفاده از سیستم

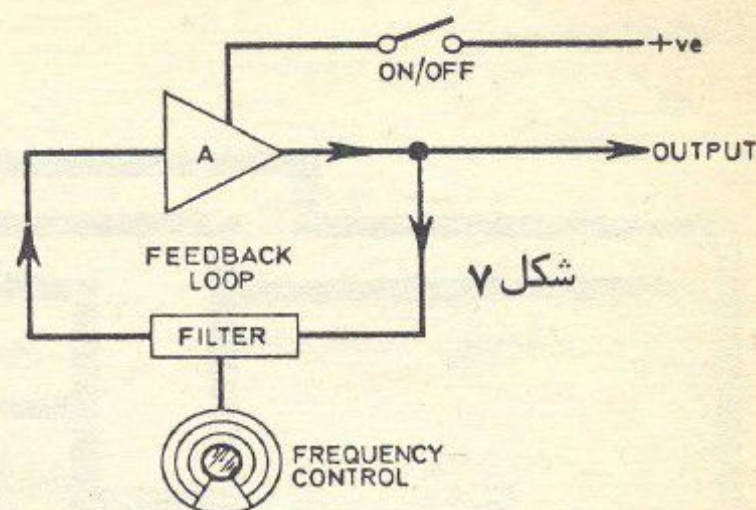
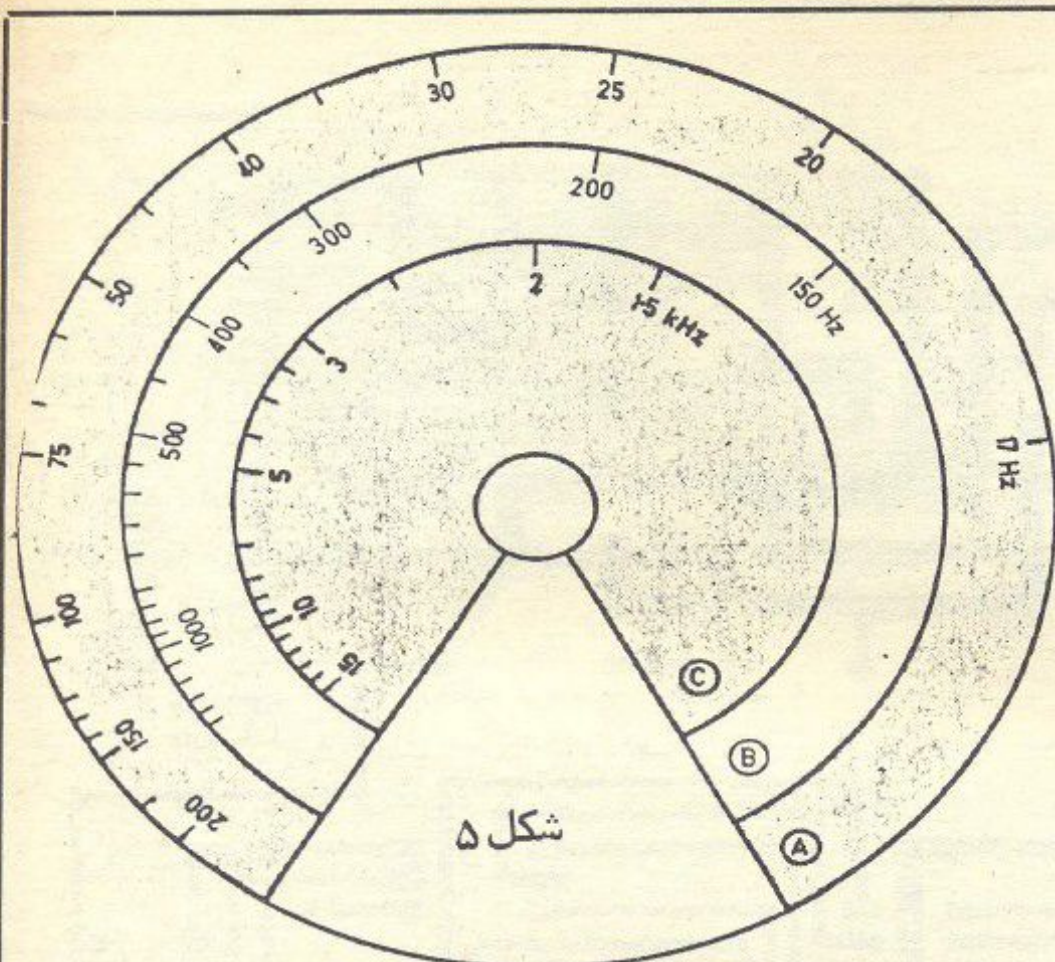
قبل از هر چیز لازم نیست که شما نصف شب بیدار شده و سیستم را به صفر شمارش برگردانید و یا بقولی Reset بکنید. نه! میتوانید دور تناوب را روی ساعت ۸ شب تنظیم کنید. و این طریقه برنامه ریزی به قرار جدول زیر خواهد بود.

برنامه ریز شما فقط قادر خواهد بود ده یک دستگاه و یا یک مجموعه دستگاه را طی یک روز چندین بار الی یک بار روشن یا خاموش سازد. بعنوان مثال با زدن کلیدهای ۱۲، ۱۶، ۱ و ۲ می‌توانید کولر منزل را بعنوان مثال راس ساعات دوازده ونیم الی ۱۴، و (۱۸ و ۳۰ دقیقه) الی ساعت ۲۳ روشن کنید. البته روشنایی و خاموش شدن هر نوع دستگاه برقی بطور خودکار



شکل ۱۰- طرز سیم کشی مدار قسمت برق دستگاه





- (A) = RANGE 1
- (B) = RANGE 2
- (C) = RANGE 3

مدار وجود دارسته باشد .
جعبه برای این دستگاه دارای ابعاد ۱۵۰×۱۰۰×۴۰ میلیمتر می باشد . تغذیه دستگاه توسط یک باتری ۹ ولت صورت میگیرد . صفحه تنظیم (Tuning Dial) را میتوان از یک قطعه فیبر یا تخته سه لایی یا پلاستیک کلفت تهیه نمود . این صفحه دایره‌ای است بقطر ۷۵ میلیمتر . طبق شکل ۴ یک واشر به پشت این صفحه بچسبانید تا بتوان آنرا به VR1 محکم نمود .

تنظیم (کالیبریشن) و کاربرد

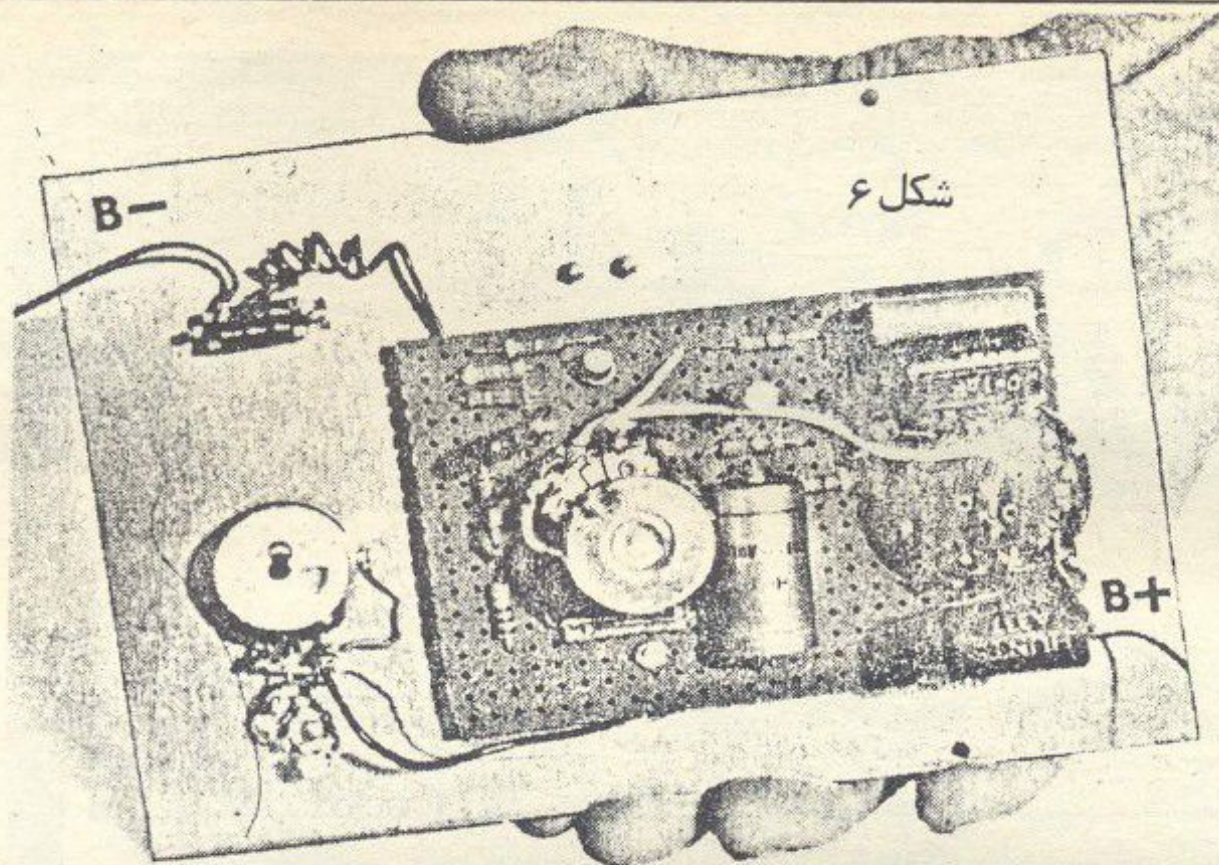
صفحه تنظیم (شکل ۵) برای مصارف ما باید آداپته گردد . این صفحه در اندازه واقعی

- صورت خواهد گرفت . البته کارهای بسیار دیگری نیز ممکن است .
- روشن کردن رادیو یا تلویزیون راس ساعات معین .
- روشن شدن چراغهای بخشی از منزل هنگام عدم حضور شما جهت نشان دادن حضور شخصی در منزل
- تنظیم روشنائی آکواریوم و سیستم غذا رسانی آن .
- آبیاری باغ منزل شما در نیمه‌های شب و

ساختن اصولی دستگاه

(شکلهای ۸ و ۹) طرح مدار چاپی در اندازه اصلی نشان داده شده . اگر شما ذوق مینیاتوری دارید میتوانید با صرف کمی وقت و با جابجائی محل عناصر ، اندازه مدار چاپی را بدلتخواه کمتر سازید . بهرحال این اندازه متوسطی که ما برای مدار چاپی در نظر گرفتیم بگونه‌ای بوده که برای هر نوع آماتوری ساختن آن راحت باشد . طریقه قرار گرفتن و سیم بندی عناصر نیز بخوبی در شکل بعدی نشان داده شده است . جهت تثبیت کننده ولتاژ رادیاتور لازم نیست چرا که جریان زیادی مصرف نمیشود ولی تنها توصیه ما این است که در مورد آی‌سی‌ها بهتر است از سوکت استفاده کرده و جهت قرار گرفتن آنها را حتماً رعایت کنید تا مبادا خرج اضافی ناراحتتان بکند . این دستگاه صددرصد عملی بوده و با روشن کردن دستگاه باید آغاز به کار نماید . کافیهست برای این منظور وجود ولتاژ را در خروجیهای آی‌سی‌ها بررسی کنید .

بامید موفقیت



می باشد. برای کالیبره کردن این دستگاه از یک ژنراتور صوتی کالیبره میتوان استفاده نمود. خروجی این ژنراتور و ژنراتور صوتی ساخته شده خودتان را توسط مقاومتهای ۴۷ کیلو اهم به یک تقویت کننده صوتی (یا دوتا) متصل کنید. ژنراتور کالیبره شده را در یک مقادیر مشخص قرار داده و نتها را با گوش بشنوید، سپس ژنراتور خودتان را آنقدر تغییر دهید تا آن نت بخصوص بگوشتان برسد که در اینحال آن مقدار را روی صفحه علامت بگذارید. بدین ترتیب صفحه تنظیم مدرج می گردد.

اسیلوسکوپ

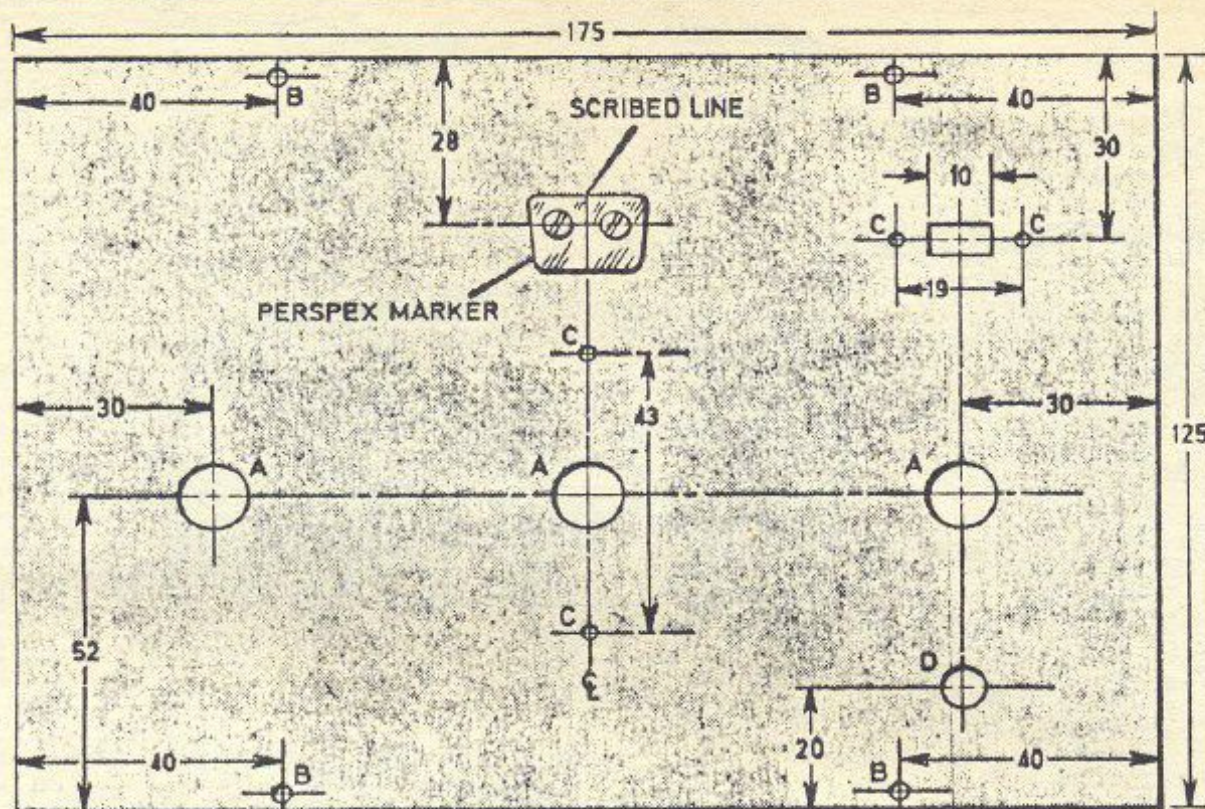
توسط اسیلوسکوپ نیز میتوان ژنراتور را تنظیم (کالیبره) نمود. بدین ترتیب که خروجی ژنراتور را به اسیلوسکوپ وصل کرده و سیگنال را روی صفحه آن مشاهده کنید با توجه به دکه‌های اسیلوسکوپ فرکانس سیگنال خروجی ژنراتور را بخوانید و روی صفحه تنظیم ثبت کنید. میتوان از منحنی‌های لیساز *Lissajous figures* نیز استفاده کرد، بدین ترتیب که یک ورودی اسیلوسکوپ را به فرکانس ۵۰ هرتز (که در خود اسیلوسکوپها وجود دارد) و ورودی دیگر آن را به ژنراتور وصل میکنیم. دکه تایم بیس (*Time base*) اسیلوسکوپ استفاده نمیشود. از روی تعداد منحنی‌های ظاهر شده روی اسیلوسکوپ می‌توان فرکانس سیگنال تولید شده توسط ژنراتور را پیدا نمود. در حقیقت تعداد منحنی‌ها نسبت بین فرکانسهای دو سیگنال را تعیین می‌کند. با تشکیل یک دایره یا بیضی (یک منحنی) فرکانس ژنراتور ۵۰ می باشد. چنانچه دو منحنی یعنی ۸ روی اسیلوسکوپ ظاهر شود فرکانس سیگنال ژنراتور ۱۰۰ هرتز خواهد بود. با سه حلقه فرکانس ۱۵۰، چهار حلقه ۲۰۰ هرتز و ... می باشد چنانچه تعداد حلقه‌های زیاد باشد بایستی فرکانسی بیشتر از ۵۰ هرتز انتخاب گردد. البته کسی که با اسکپ آشنایی دارد با این متد نیز آشنا می باشد و شما می‌توانید این روش را در کتاب دستور کار اسیلوسکوپ نیز پیدا کنید.

فرکانسهای موسیقی

یک راه دیگر برای کالیبره کردن این ژنراتور تولید فرکانسهای نت‌های موسیقی می باشد. فرکانس این نتها در کتابهای موسیقی یا فیزیک دبیرستانها یافت میشود. البته در این حالت باید از دوست موسیقیدان خود یا کسی که با موسیقی آشناست کمک بگیرید تا آن شخص با گوش خود این نتها را تشخیص دهد. اکتا و بمعنی دوبرابر شدن فرکانس می باشد، مثلاً "اگر نت

شکل ۳

A = 10 DIA.
B = 3 DIA.
C = 2 DIA.
D = 6 DIA.



Resistors

R1 820Ω

R2 820Ω

R3 6.8kΩ

All 1/4W carbon ± 5%

R4 1.5kΩ

R5 6.8kΩ

R6 1.2kΩ

R7 100Ω

R8 470Ω

R9 1kΩ

Potentiometers

VR1 10kΩ + 10kΩ dual ganged carbon lin.

VR2 1kΩ carbon lin.

Capacitors

C1 10nF plastic or ceramic

C2 0.1μF plastic or ceramic

C3 1μF polyester

C4 10nF plastic or ceramic

C5 0.1μF plastic or ceramic

C6 1μF polyester

C7 1000μF 12V elect.

Transistors

TR1 OC45 germanium pnp

TR2 OC140 germanium npn

TR3 OC72 germanium pnp

Miscellaneous

S1 2-pole 3-way rotary switch

S2 s.p.s.t. slide switch

RTH1 Thermistor type R53

SK1 3.5mm Jack socket

B1 9 volt type PP4 or similar

۲۵۶ هرتز باشد نت پائین ۱۲۸ و یک اکتا و بالا ۵۱۲ هرتز خواهد بود.

کاربرد

این ژنراتور را میتوان در هر جا که یک سیگنال صوتی قابل تنظیم وجود دارد بکار برد. یکی از استفادههای آن در تست تقویت کنندههای صوتی است. انتظار نداشته باشید تمامی فرکانسهای تولید شده توسط این ژنراتور را بتوان با یک بلندگوی ارزان قیمت شنید.

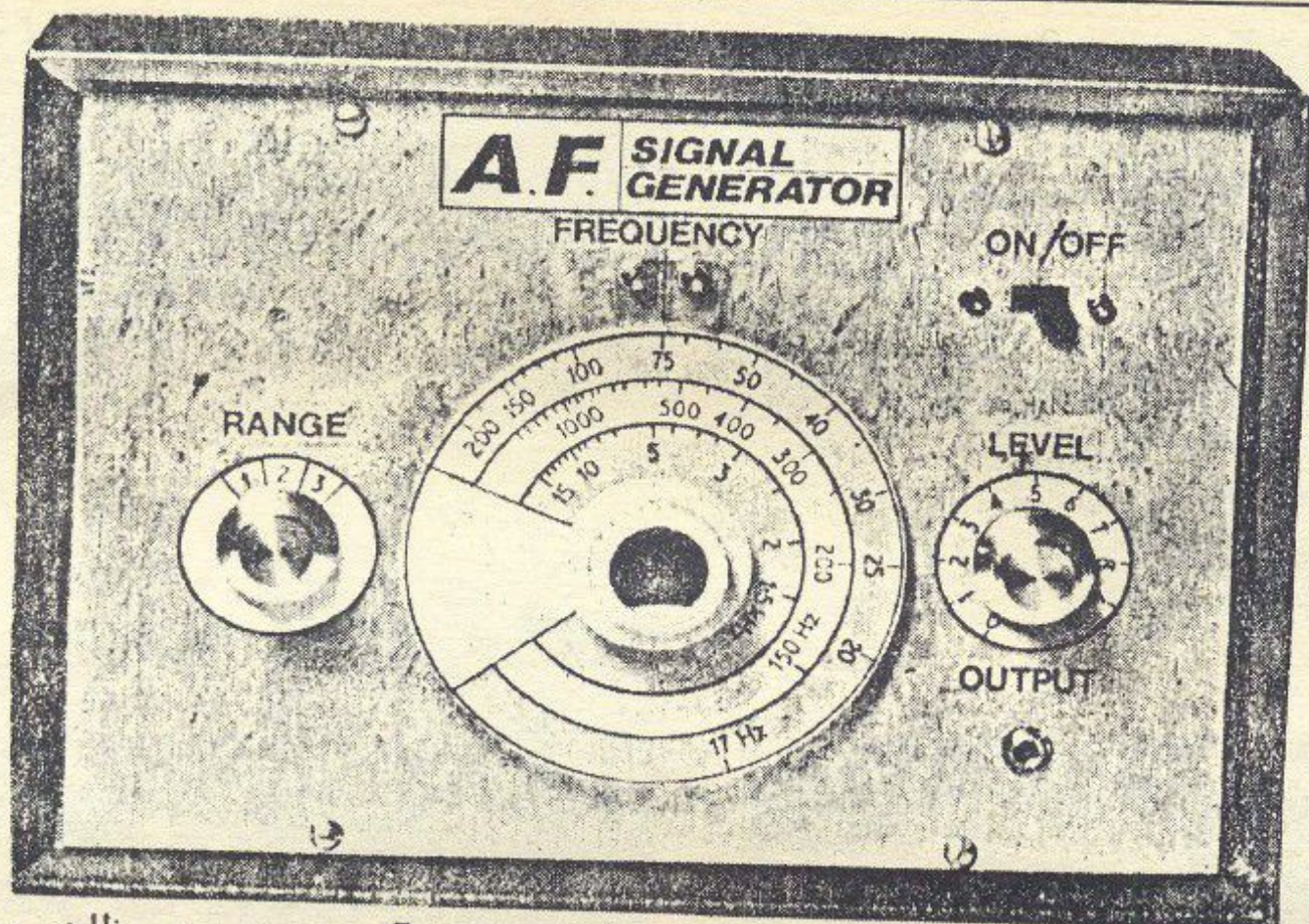
همچنین میتوان از این دستگاه برای فهمیدن اینکه یک تقویت کننده صوتی دیستورشن (اعوجاج) دارد یا نه استفاده کرد. بدین ترتیب که ژنراتور را به ورودی تقویت کننده صوتی وصل و هردو سیگنال ورودی و خروجی را روی اسیلوسکوپ مشاهده و باهم مقایسه نمایید.

با تغییر فرکانس ژنراتور میتوانید تمامی رنج (Range) تقویت کننده را تست کنید.

طرز کار دستگاه:

ژنراتور صوتی را میتوان در حکم یک تقویت کننده با فیدبک مثبت دانست.

نوسانهای گذرای (Transient) که در تقویت کننده تولید میشود خروجی کوچکی بوجود میآورد. این خروجی به فیلتر (Filter) وارد شده و فرکانس بخصوصی انتخاب



میشود که این به ورودی تقویت کننده میرود و تقویت شده آن در خروجی ظاهر میشود. این خروجی دارای همان فرکانس بخصوص با مقدار بزرگتر می باشد. دامنه سیگنال با سرعت به حداکثر مقدار خود میرسد و مقدار آن بستگی به مقادیر مدار دارد. (شکل ۷). فرکانس سیگنال توسط کنترل فرکانس (*Frequency Control*) که مدار فیلتر جزیی از آن است کنترل میشود.

اجزاء مورد نیاز:
توضیح شکلها:

شکل ۳- ابعاد صفحه جلوی جعبه دستگاه

شکل ۱- مدار کامل سیگنال ژنراتور صوتی

شکل ۲- طرز قرار دادن المانهای مدار روی شاسی و نمای زیر آن.

شکل ۵- صفحه تنظیم در اندازه واقعی

شکل ۴- واشر پشت صفحه تنظیم دستگاه

شکل ۷- توضیح طرز کار ژنراتور صوتی

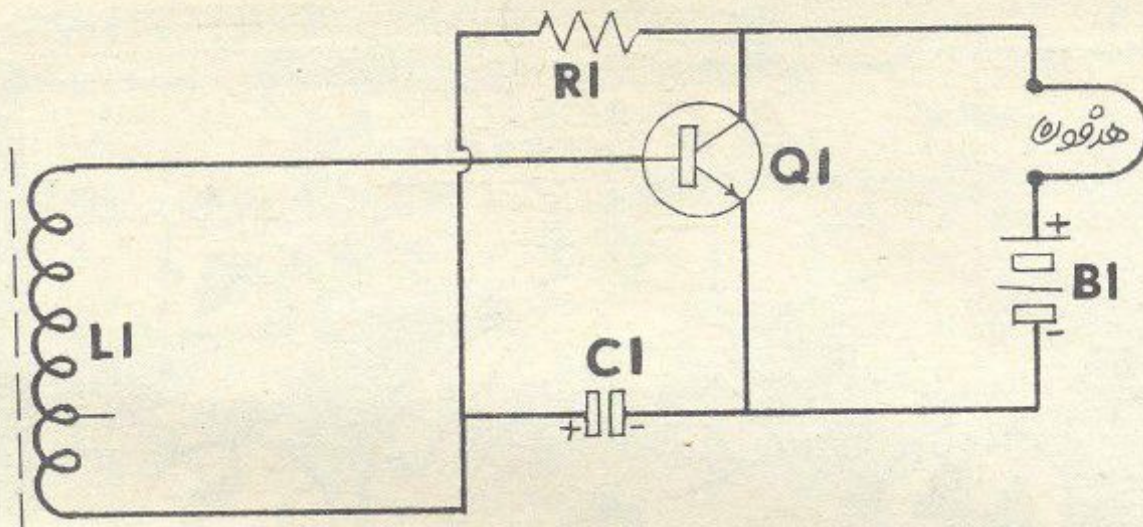
شکل ۶- پشت صفحه جلوی دستگاه.

✱

شکل ۸- سوار شده المانها روی صفحه سوراخ شده.

مفهوم عملی الکترونیک دیجیتال

کتاب " مفهوم عملی الکترونیک دیجیتال " از مرکز آموزش تکراس اینسترومنت با ترجمه دکتر علیرضا هرمز محمدیان و مهندس محمد فیض اله بیگی در ۴۳۰ صفحه که در آن اصول و طرز کار وسایل دیجیتالی از جمله ماشین حساب، انواع حافظه، ساعت کامپیوتری، و... بزبان ساده بدون بهره گیری از فرمولهای پیچیده ریاضی شرح داده شده است، از چاپ خارج و بقیمت ۶۰۰ ریال میتوانید در تهران از کتابفروشیهای مقابل دانشگاه خریداری نمائید، علاقمندان شهرستانی میتوانند با حواله مبلغ ۶۰۰ ریال به حساب پس انداز شماره ۷۰۳۴۳۰ بانک ملی شعبه " شکوه " بنام محمد فیض اله بیگی و ارسال اصل فیش آن به تهران صندوق پستی شماره ۵۴/۴۱۵ کتاب مذکور را توسط پست دریافت نمایند، (آدرس خوانای خود را فراموش نفرمائید).



شکل (۱)

برای گوشی هدفون با امپدانس کم در حدود ۸ اهم شکل مدار شماره (۱) و برای هدفونی که امپدانس زیاد دارد، شکل شماره (۲) پیشنهاد می شود.

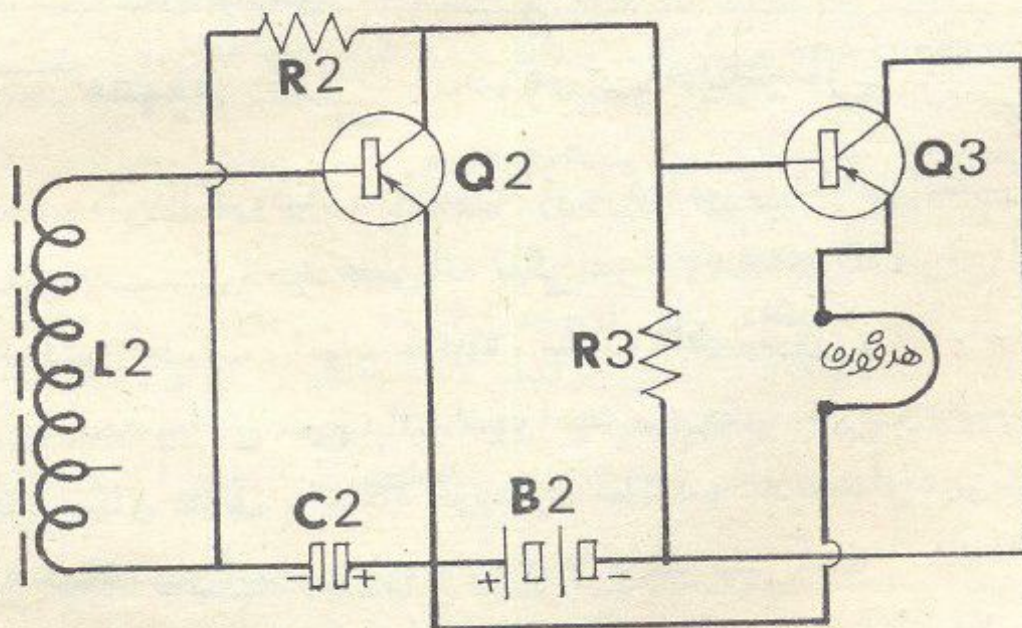
ترانزیستورهای Q1 و Q2 به عنوان تقویت کننده امواج دریافت شده توسط L1 و L2 می باشد. ترانزیستور Q3 در شکل (۲) به عنوان تطبیق امپدانس بکار رفته است.

شکلهای دیگر چگونگی مونتاژ گیرنده در کنار یک هدفون معمولی را بخوبی نشان میدهند. شماره آینده ما به شرح یک گیرنده رادیویی بسیار کامل سوپرهترودین که قابلیت دریافت امواج AM، SSB و CW را دارد، می پردازیم.

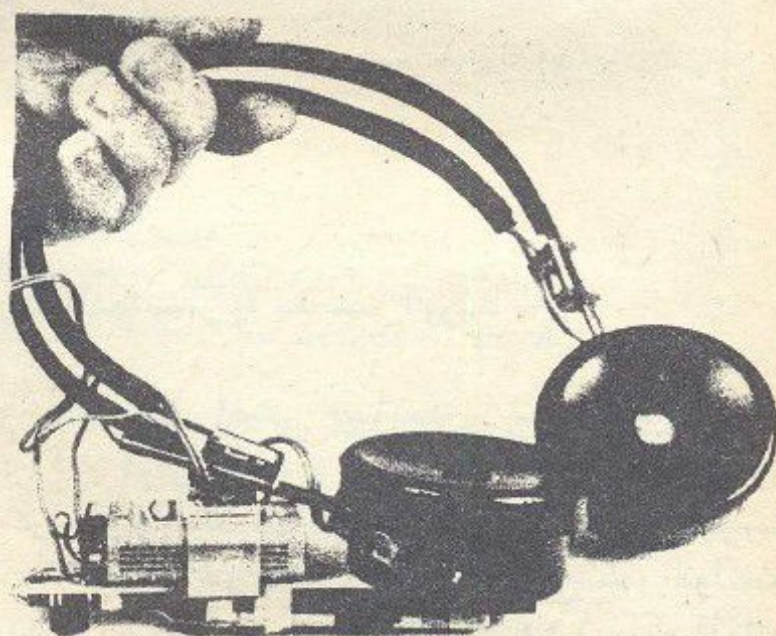
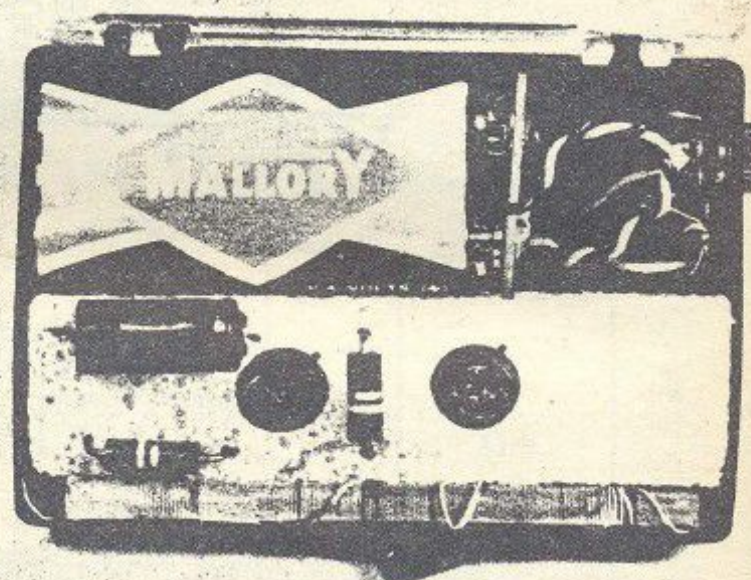
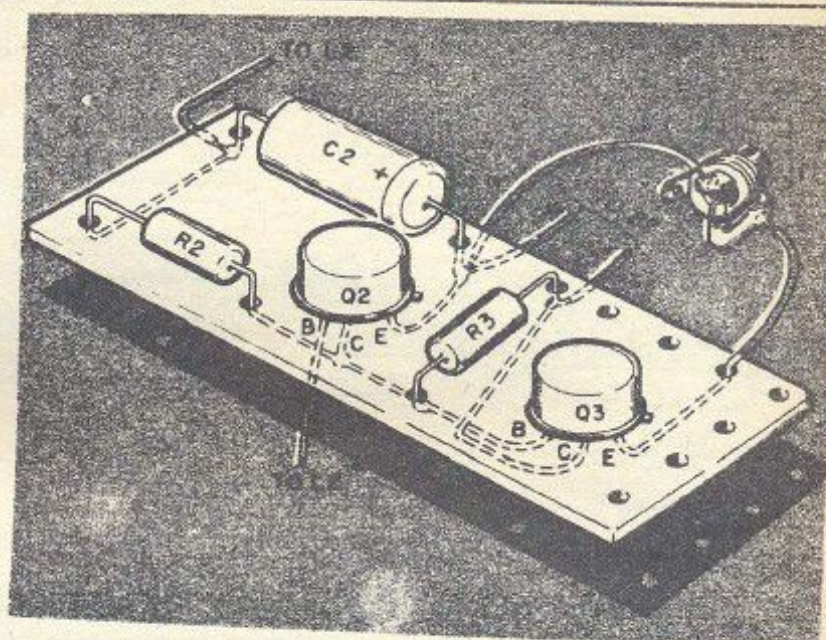
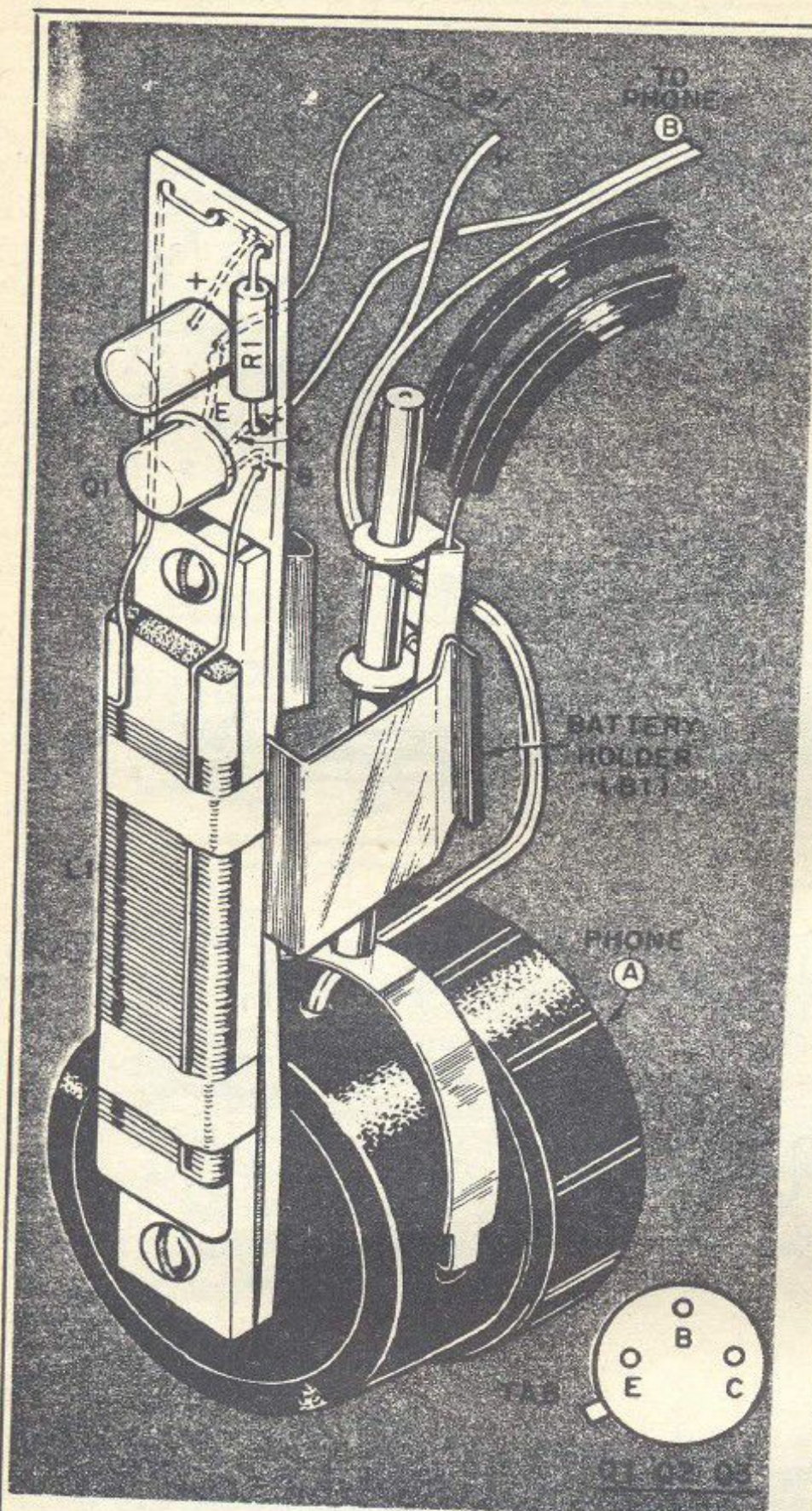
خروجی حدود ۲ وات) برای این کار که امپدانس خروجی یا بلندگوی آن ۸ اهم باشد، استفاده کنید و به علاوه اندازه اطاق 12X12 Ft باشد. باید از سیم شماره ۲۶ (یا

0.4 mm) به تعداد چهار دور مطابق جدول در اطراف آن اطاق بصورت حلقه در آورید. البته یاد آوری می کنیم که این سیم را به خروجی ضبط که بلندگوی آن قطع شده اتصال داده و توسط آن حلقه مورد نظر را در اطاق درست می کنیم. تعداد دورهایی که با ستاره مشخص شده بجای سیم شماره ۲۶ از سیم شماره ۲۲ (یا 0.64 mm) استفاده کنید.

با تعبیه این گیرنده در کنار هدفون امواج صوتی حلقه دریافت شده و از گوشی هدفون شنیده می شود.



شکل (۲)



Number of Turns in Loop			
Room Size (ft.)	4 ohms	8 ohms	16 ohms
6 X 8	3	7	13
8 X 8	3	6	12
9 X 12	2	5	10
10 X 10			
12 X 12	2	4	8
15 X 15	4*	8*	6
15 X 20	4*	8*	6
20 X 20	3*	6*	5
25 X 25	2*	4*	4

All wire No. 26 except (*) which is No. 22

لیست لوازم :
 B1, B2-0 Volt Battery
 C1-30 μ F, 15V ELEC.
 C2-50 μ F, 15V ELEC.
 L1, L2-700 μ H FERRITE-ROD ANTENNA

CD4001 - (4 portes NOR à 2 entrées) -

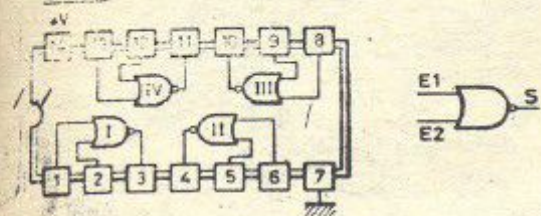
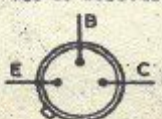


Table de fonctionnement

E1	E2	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

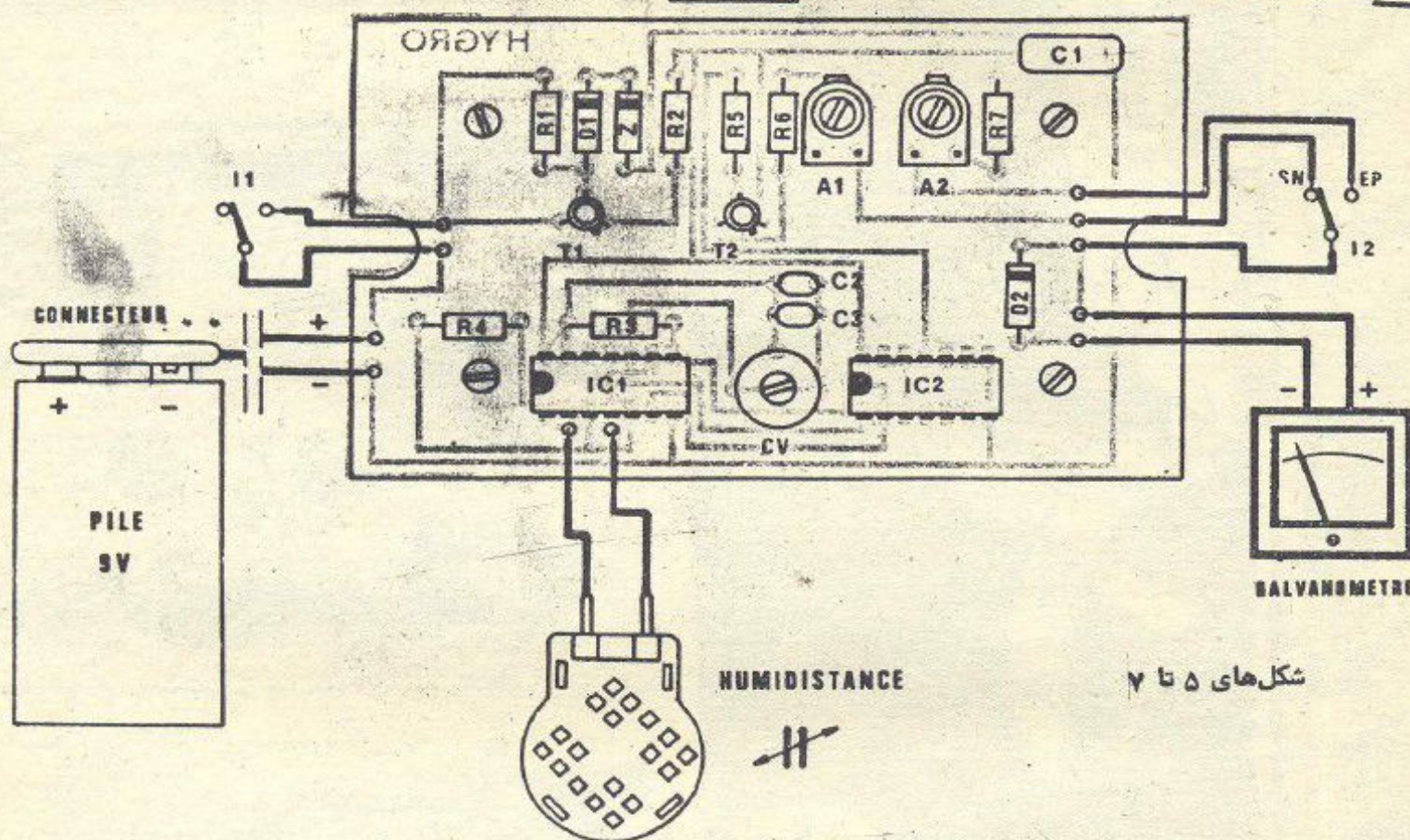
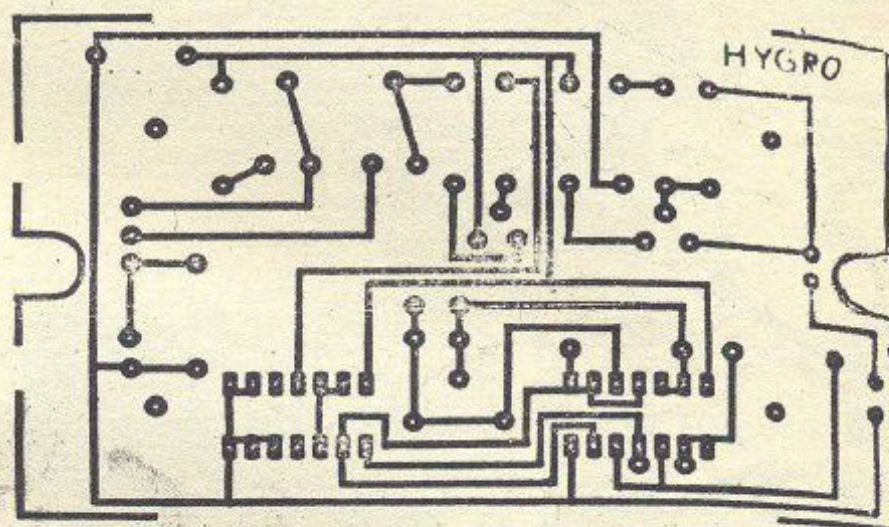
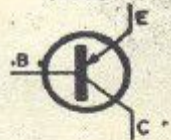
Vue de dessous



BC108 (NPN)

et

BC177 (PNP)



شکل های ۵ تا ۷

مقوای نازک سفید رنگ کادر درجه بندی شده جدید گالوانومتر را بدست آورید .
ب - مدار چاپی دستگاه

طرح مدار چاپی را می توانید بطرق مختلف از روی شکل اصلی بسازید . پس از آن نیز می توانید طبق شکل بعدی عناصر مورد نیاز را بر روی آن قرار داده و لحیم کنید . فقط در مورد جهت نیمه هادیها و خازنها اشتباه نکنید . در آخر می توانید دو آی سی قرار داده و لحیم نمایید . بنظر ما بهتر است از سوکت آی سی استفاده کنید . در پایان کار ، هنگامی که خواستید سیم های اتصال گیرنده خازنی رطوبت را بکار بندید لازم می آید که یک خازن ۱۱۸ پیکوفارادی

بقیه از ص قبل

Q2, Q3 - 2N1303 PNP

R1 - 220K

* R2, R3 - 100K

(MILITARY TYPE 2005)

Q1 - 2N1302 NPN

را بطور موازی با گیرنده فوق قرار دهید و چون این مقدار در بازار یافت نمیشود، می‌توانید بشیوه زیر عمل کنید:

خازنهای زیر را با موازی کردن خازنهای زیر، مقدار ۱۱۸ پیکوفاراد را بدیت خواهید آورد

۲ عدد ۲۲ پیکوفاراد، یک عدد ۲۷ پیکوفاراد و یک عدد ۴۷ پیکوفاراد.

پس از اینکه این کارها نیز پایان یافت. برای دستگاه خود یک جعبه مناسب در نظر بگیرید و مدار چاپی را داخل آن قرار دهید. گیرنده خازنی رطوبت نیز بر روی قسمت فوقانی جعبه متصل خواهد شد. پس از اینکه طرح کامل دستگاه حاضر شد، باید دستگاه را تنظیم کنید. برای این منظور، دستگاه را روشن کنید کلید I_2 را بر روی حالت نرمال قرار داده و خازن متغیر C_V را جهت عقربه‌های ساعت بآرامی بچرخانید تا حداقل انحراف عقربه و یا بهتر بگوئیم حدود صفر انحراف عقربه را بدست آورید. شاید اتفاق بیافتد که نتوانید صفر درجه انحراف عقربه را تنظیم کنید لذا با عوض کردن مقدار خازن C_2 یا C_3 از ۴۷ پیکوفاراد به ۵۶ پیکوفاراد یا ۶۸ پیکوفاراد و با تنظیم مجدد C_V می‌توانید به نتیجه دلخواه برسید.

۲- تنظیم پتانسیومتر A_1

پس از باز کردن خازنهای ۱۱۸ پیکوفاراد (مجموع خازنها) و قرار دادن مقدار ظرفیت ۱۵۹ پیکوفاراد بجای آنها با ترتیب مجموع خازنهای موازی زیر: یک عدد ۴۷ پیکوفاراد همراه ۲ عدد ۵۶ پیکوفاراد که جمعا " ۱۵۹ پیکوفاراد میشود، پتانسیومتر گالوانومتر را آنچنان تغییر دهید که عقربه گالوانومتر بر روی ۱۰۰ درصد بایستد.

Liste des composants

R_1 : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
 R_2 : 150 Ω (marron, vert, marron)
 R_3 : 470 k Ω (jaune, violet, jaune)
 R_4 : 470 k Ω (jaune, violet, jaune)
 R_5 (*) : 33 k Ω (orange, orange, orange)
 R_6 (*) : 150 Ω (marron, vert, marron)
 R_7 : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)
 A_1 (*) : ajustable 4,7 k Ω à implantation horizontale
 A_2 (*) : ajustable 22 k Ω à implantation horizontale
 C_1 : 10 nF Mylar (marron, noir, orange)
 C_2 : 47 pF Céramique
 C_3 (*) : 47 pF Céramique
 C_V : ajustable 10 à 60 pF
 (*) voir texte

D_1 : 2 diodes signal 1N314
 D_2 : ou équivalent
 Z : diode zéner 6,2 V
 T_1 : Transistor NPN BC108 ou équivalent
 T_2 : Transistor PNP BC177 ou équivalent
 IC_1 : CD4001 (4 portes NOR à 2 entrées)
 IC_2 : CD4001 (4 portes NOR à 2 entrées)
 H : Humidistance (commercialisée RTC catalogue n° 2322 691 90001) Philips
 Capacité 5 % pour essais et tarages
 2 x 22 pF
 1 x 27 pF
 1 x 47 pF
 2 x 56 pF

گالوانومتر ۲۵۰ میکروآمپر

طرح پیشنهادات

خوانندگان محترم ماهنامه "الکترونیک" میتوانند پیشنهادات و انتقادهای خود را برای درج در صفحه سخنی چند با خوانندگان به آدرس تهران - ۱۱ - خیابان بهارستان - شماره ۲۲۷ سردبیر ماهنامه "الکترونیک" ارسال فرمائید.

تلفن و خطوط تلفنی

از سری مقالات تحقیقی در الکترونیک

حمید رضا نامنی

آخرین قسمت

سیستم‌های S.S دارای مشخصات خوبی بوده و تقریباً بیش از نیم قرن قابل بهره‌برداری است. در حال حاضر اکثر کارخانجات سازنده وسائل مخابراتی تلفن، سازنده سیستم‌های سلکتور نیز می‌باشند.

تاکنون فراوان سعی شده است سیستم‌های S.S را تکمیل نمایند و بشکل جدیدتری درآورند ولی هنوز نمی‌توان از تعویض کامل این سیستم صحبتی به میان آورد. هنوز در خیلی جاها که مدرن‌ترین سیستم‌های تلفنی را دارند، از این سیستم نیز بعنوان مراکز انشعابی مورد بهره‌برداری قرار می‌دهند. برای مثال شرکت I.T.T که از سیستم‌های الکترونیکی و کروسبار استفاده می‌کند، سیستم‌های S.S را برای مراکز تلفن کوچک محلی مناسب تشخیص داده است.

یونی سلکتور:

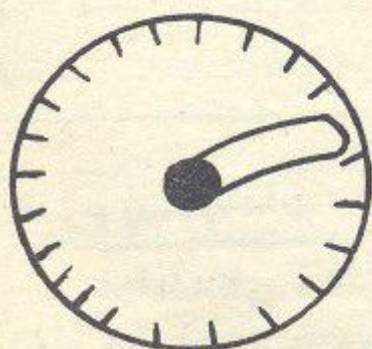
یونی سلکتور ساده‌ترین نوع سلکتور بوده که فقط با گردش در یک بعد اتصالات لازمه را انجام می‌دهد. این سلکتورها دارای چند بازو هستند که روی کنتاکت‌های ثابت بنک (Bank) لغزنده و هربازو یک اتصال را انجام می‌دهد. بعنوان مثال اگر برای خط تلفنی چهار سیم در نظر بگیریم (دو سیم a و b برای مکالمه و سیم c برای کنترل و سیم z برای کنترل تعداد مکالمات) سلکتور مورد استفاده دارای چهار بازو خواهد بود و بنک مربوط نیز دارای کنتاکت‌های نظیر می‌باشد. مثلاً اگر خطوط خروجی سلکتور ۱۲ باشد تعداد کنتاکتهایش ۴۸

ساختمان و طرز کار سلکتور: (Selector)
سلکتور بمعنی لغوی کلمه یعنی انتخاب کننده ولی در اصطلاح به آن فرمان بر نیز می‌گویند بدین صورت که با فرمان مدارهای تلفنی نظیر شماره‌گیری، برداشتن گوشی (فرمان گرفتن خط آزاد) و غیره بحرکت درآمده و اتصال مربوط را انجام می‌دهد و یا در حقیقت فرمان مذکور را انجام می‌دهند. کاربرد سلکتورها فقط به مراکز تلفن محدود نمی‌شود بلکه در سیستم‌هایی نظیر تلگراف، متراکم کننده‌های خطوط و سایر فنون مخابرات استعمال دارند. برای اولین بار در سال ۱۸۹۰ استروجر با ساختن سلکتورها موفق به اختراع تلفن خودکار گردید. سلکتورهای استروجر که اکنون مورد استفاده برخی از شبکه‌های مخابراتی قرار می‌گیرند تفاوت کمی با نوع اولیه خود دارند. مهمترین تغییرات مربوط به سلکتورهای دو حرکتی ساخت کارخانه زیمنس آلمان است که در سال ۱۹۲۶ صورت گرفت. اصولاً کار سلکتورها در عمل مرحله به مرحله صورت می‌گیرد بدین جهت آنرا سیستم Step-by-step یا به اختصار S.S گویند.

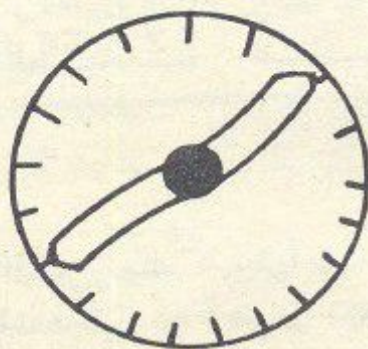
از مهمترین نتیجه سیستم‌های یونی سلکتورها می‌باشند که در سال ۱۹۰۱ اختراع گردید که گاهی نیز با نام پری سلکتور در مخابرات استعمال دارد.

بطور کلی تمام سلکتورها توسط چرخ دنده بازو و بوبین مغناطیسی عمل می‌کنند و هر سلکتور توسط رله‌های مدار خودش کنترل میشود.

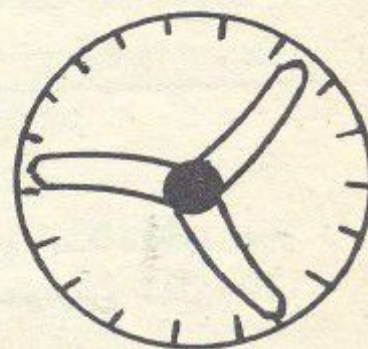
شکل ۲۴



الف



ب



ج



شرکت یوفوالکترونیک

با مسئولیت محدود

شرکت یوفوالکترونیک عرضه
کننده مرغوبترین قطعات
الکترونیک، قطعات جدید خود را
بشرح زیر اعلام میدارد:
دیودها:

1N4001
1N4002
1N4003
1N4004
1N4005
1N4006
1N4148
1N444=1N914
1N4446

آدرس جدید: بلوار
کشاورز بین بیمارستان پارس و
ساسان کوچه سعید
ساختمان خاور بلوک دوم
طبقه ششم شماره تلفن جدید:
۶۵۸۵۶۱

($48 = 12 \times 4$) خواهد شد. اگر سلکتوری دارای
بنک استوانهای باشد و کنتاکت‌ها در سطح
داخلی آن قرار داشته باشند و سلکتور دارای یک
گروه بازو باشد، برای اتصال به تمام کنتاکت‌ها
لازم است که بازو 360° درجه دوران نماید در
صورتیکه اگر دو گروه بازو در نظر بگیریم. نصف
جدار داخلی استوانه میتواند برای جا دادن
کنتاکت‌ها بکار رود. در هنگام گردش سلکتور در
 180° درجه اول گروه بازوی اول اتصالات را
برقرار نموده و در 180° درجه دوم گروه بازوی
دوم عمل اتصال را انجام خواهند داد یعنی در
هر نیم دور گردش، تمام بنک‌ها در دسترس
هستند و به این ترتیب اگر سه گروه بازو در نظر
بگیریم یک سوم سطح داخلی استوانه می‌تواند
برای کنتاکت‌ها استفاده شود و هر یک سوم دور
گردش دسترسی به تمام کنتاکت‌ها را مسیر می
سازد. شکل ۲۴ این حالات را نشان میدهد.
الف - یونی سلکتور یک بازوئی (یک گروه
بازو)

ب - یونی سلکتور دوبازوئی (دو گروه بازو)
ج - یونی سلکتور سه بازوئی (سه گروه بازو)
شکل ۲۵ یک یونی سلکتور ده خطی با دو
گروه بازو برای مدارهای دو سیمه نشان میدهد.
مکانیزم: دستگاه محرک یونی سلکتور یک
سیستم الکترومغناطیسی است. یعنی با وصل
جریان سیم پیچ مربوطه‌اش را آهنربا نموده و
سبب حرکت اهرمی شده و باعث به گردش در
آوردن چرخ دنده‌ای میشود که چرخ دنده محور
مربوط به بازوهای سلکتور را به دوران در می
آورد. شکل ۲۶ یک چنین مکانیزمی را نشان می
دهد.

بخاطر ساختمان ساده‌ای که یونی سلکتورها
دارند، موارد استعمال زیادی پیدا کرده‌اند.
مهمترین مدارهای یونی سلکتور عبارتند از:
پیدا کننده خطوط (راه جوی) و انتخاب خط
بکمک پالسهای شماره‌گیری.

الف - یونی سلکتور بعنوان پیدا کننده خطوط:
در این حالت یونی سلکتور می‌تواند یک خط
را از میان یک عده خطوط (مانند پیدا کردن
خط آزاد و یا پیدا کردن مشترکی که گوشی‌اش را
برداشته است) پیدا نماید. شکل ۲۷ این حالت
کار یونی سلکتور را نشان میدهد.

باتری از مدار قطع گردد. عمل چرخش چرخ دنده تا زمانی ادامه می‌یابد که بازوی سلکتور روی خط دلخواه قرار گیرد و آنگاه توسط مدار فرمانی کلید K را قطع کرده و در نتیجه حرکت سلکتور متوقف میشود.

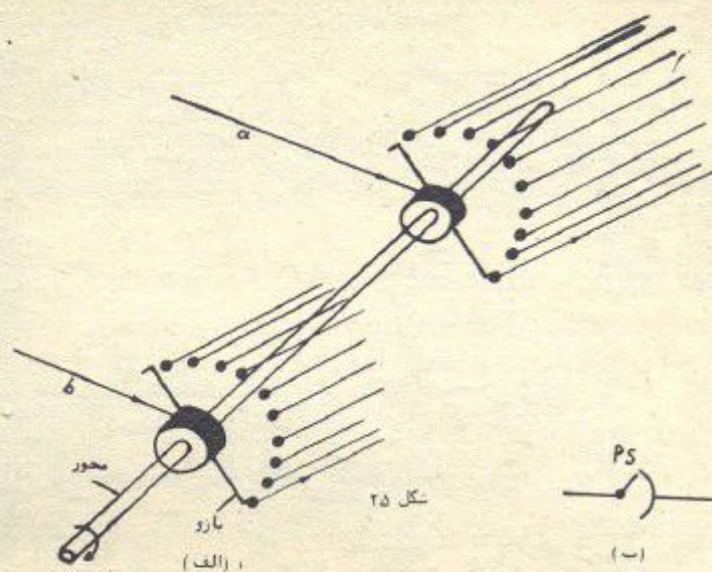
ب - یونی سلکتور بعنوان انتخاب کننده خط بکمک یک سری پالس:

بازاء شماره گرفته شده، سلکتور به ازاء هر پالس یک قدم جلو می‌رود. مثلاً اگر عدد ۳ گرفته شود، سلکتور سه پالس دریافت می‌کند و در نتیجه سه قدم به جلو می‌رود.

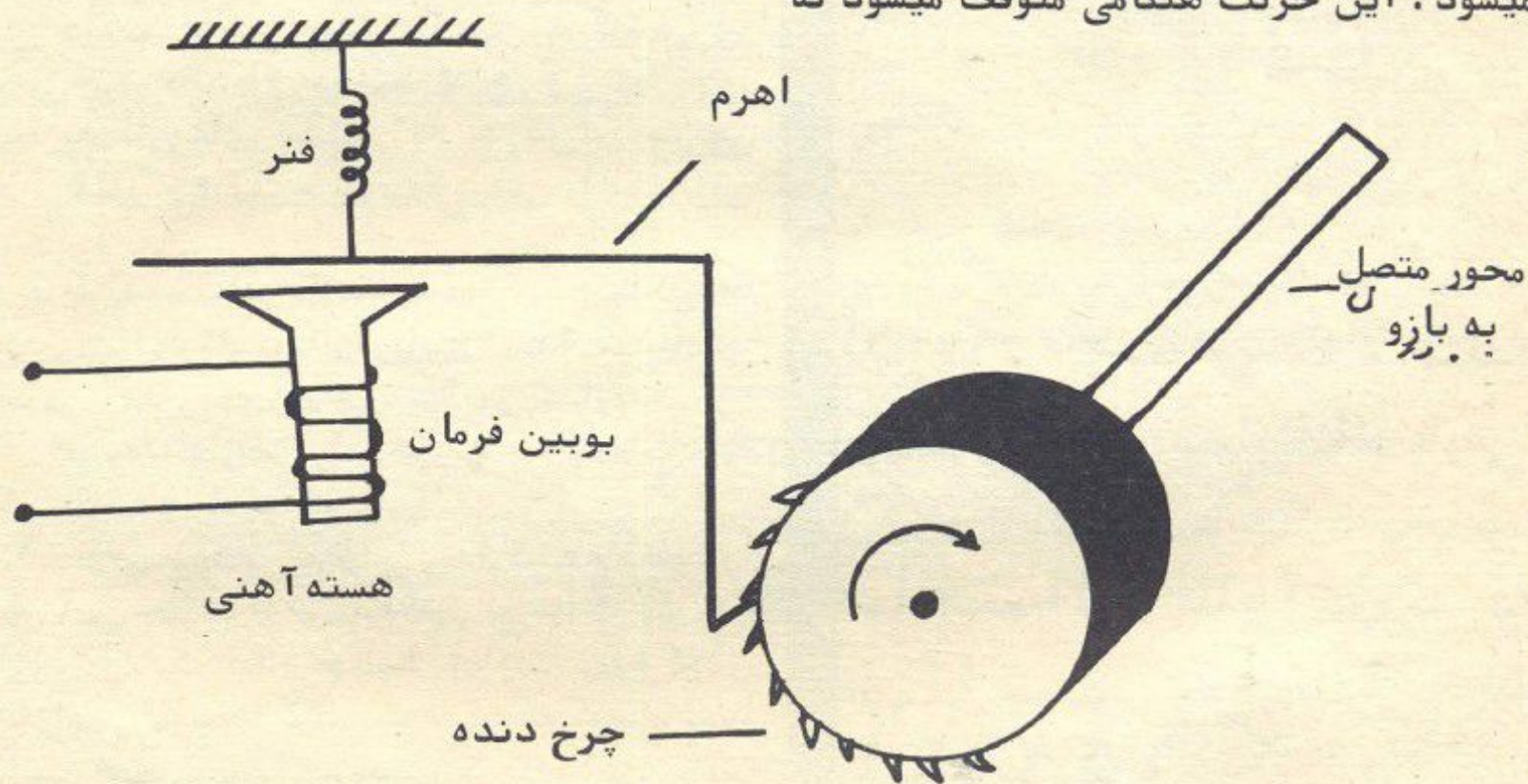
سلکتورهای دو حرکتی:

این سلکتورها را میتوان از روی باهم قرار دادن تعدادی یونی سلکتور بدست آورد. دیدیم که یونی سلکتور فقط در یک جهت گردش می‌کند که بحرکت افقی موسوم است. ولی سلکتور دو حرکتی علاوه بر حرکت افقی یک حرکت قائم نیز خواهد داشت و به این ترتیب تعداد کنتاکت‌ها (نگین‌ها) روی نیک (Bank) برای حالتی که ده یونی سلکتور باده خروجی روی هم قرار داشته باشند برابر صد عدد ($10 \times 10 = 100$) خواهد بود و در نتیجه تعداد خطوط بیشتری را می‌توان به یک سلکتور وصل نمود.

در مراکز تلفن اگر سلکتور دو حرکتی در طبقات میانی قرار داشته باشند فرمان مربوط به



در این مدار وقتی که کنتاکت K بسته شود سلکتور شروع به گردش می‌کند زیرا هر بار اهرم جذب آهنربا شود، زائده اهرم کنتاکت dm را باز می‌کند و سبب قطع جریان بوبین میشود و در نتیجه مغناطیس انرژی خود را از دست داده و اهرم را رها می‌سازد و اهرم در هنگام رها شدن چرخ دنده را به اندازه یک دنده می‌چرخاند و باز با بالارانش اهرم، زائده سبب بسته شدن کنتاکت dm می‌شود که سبب قطع شدن جریان بوبین و در نتیجه چرخیدن چرخ دنده میگردد و این عمل همینطور ادامه می‌یابد و می‌دانیم که چرخیدن چرخ دنده سبب جلو بردن بازوی سلکتور و یا حرکت قدم به قدم آن میشود. این حرکت هنگامی متوقف میشود که



شکل ۲۶

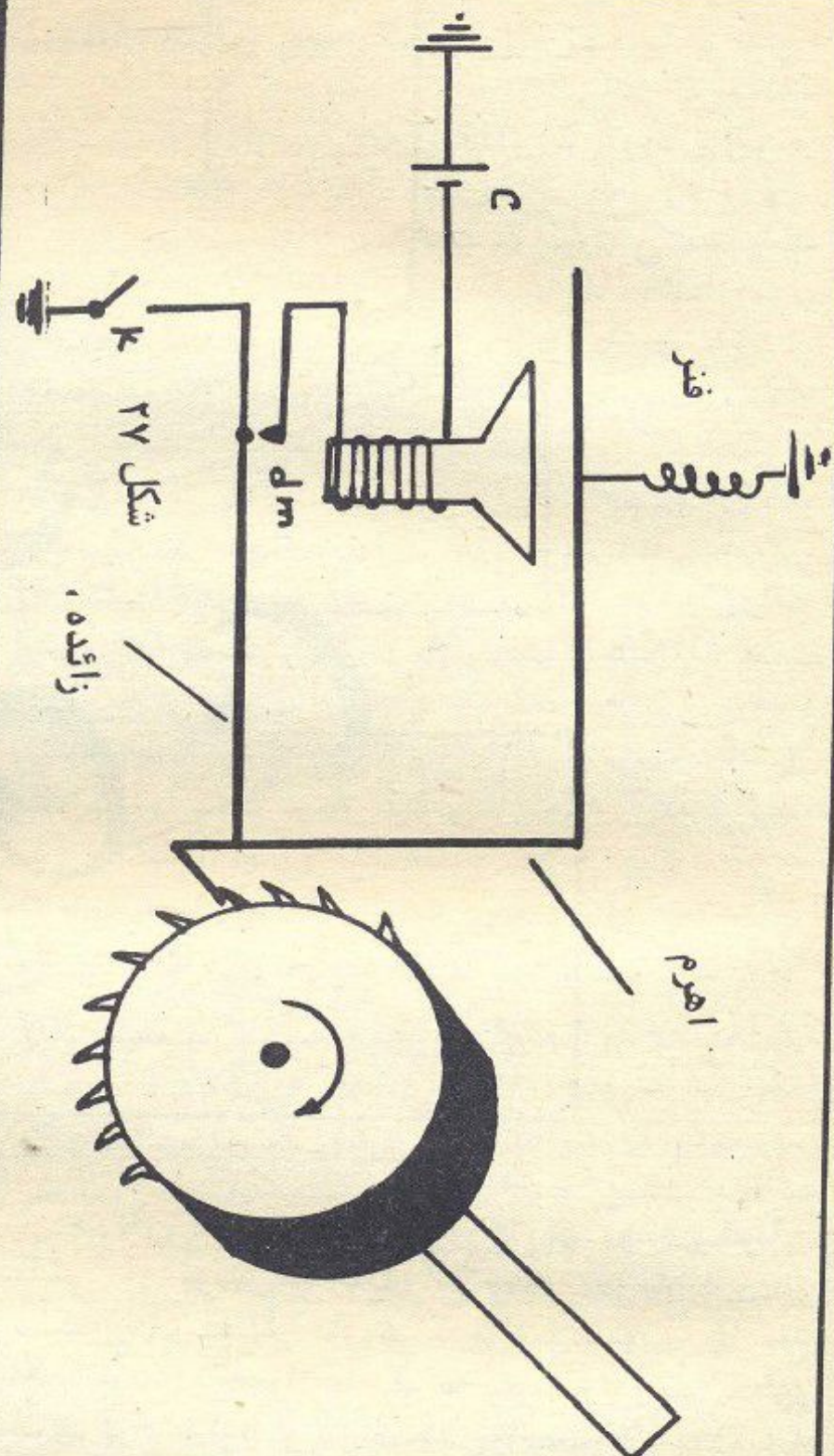


شرکت یوفوالکترونیک
با مسئولیت محدود

شرکت یوفوالکترونیک عرضه
کننده مرغوبترین قطعات
الکترونیک، لیست قطعات جدید
خود را بشرح زیر اعلام میدارد:
ترانزیستورهای:

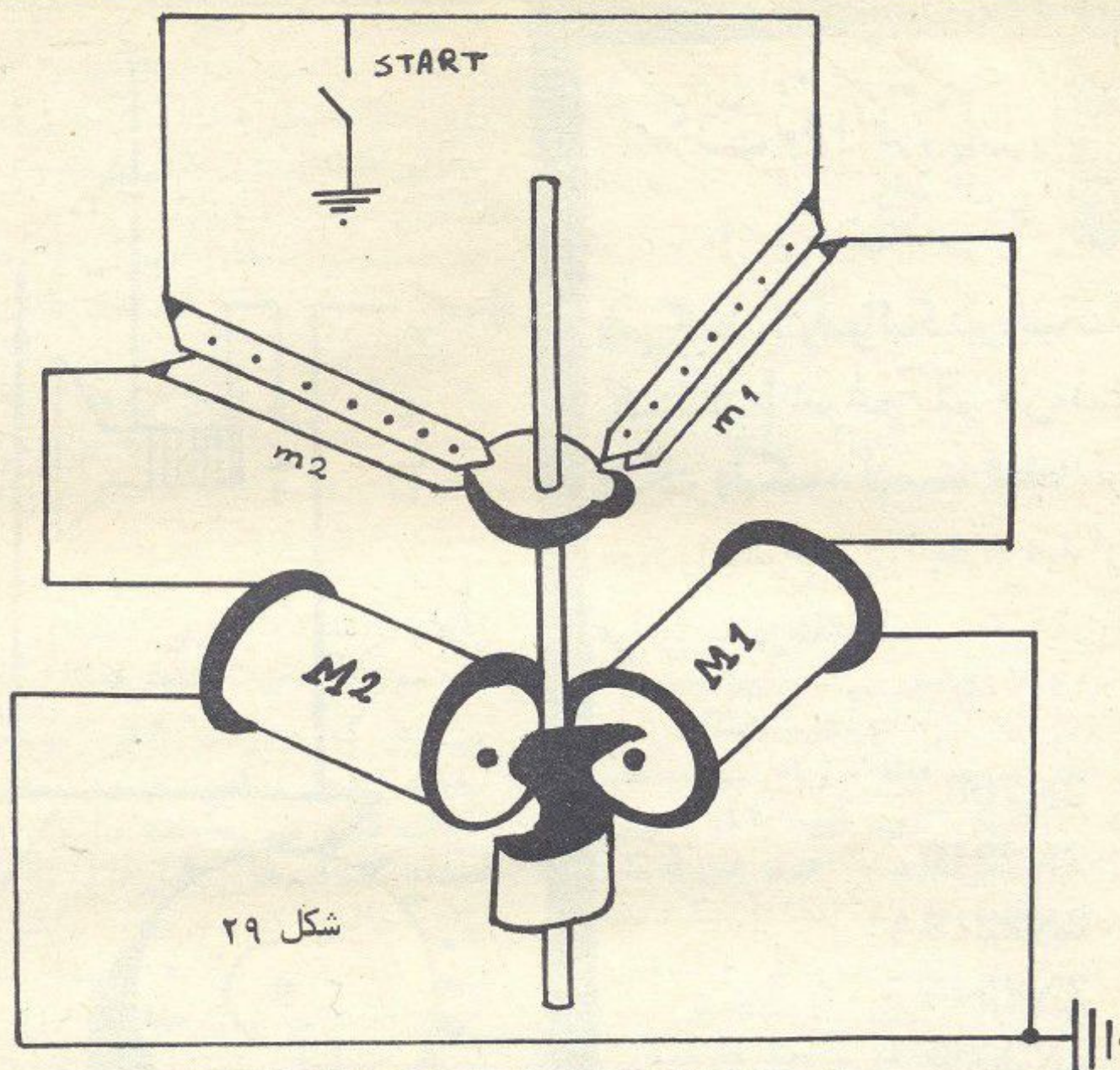
2N708
2N2219
2N2219A
2N2646
2N3055
2N3819
2N3866
Mj2955
j310

آدرس جدید: بلوار
کشاورز بین بیمارستان پارس و
سااسان کوچه سعید
ساختمان خاور بلوک دوم
طبقه ششم شماره تلفن جدید:
۶۵۸۵۶۱



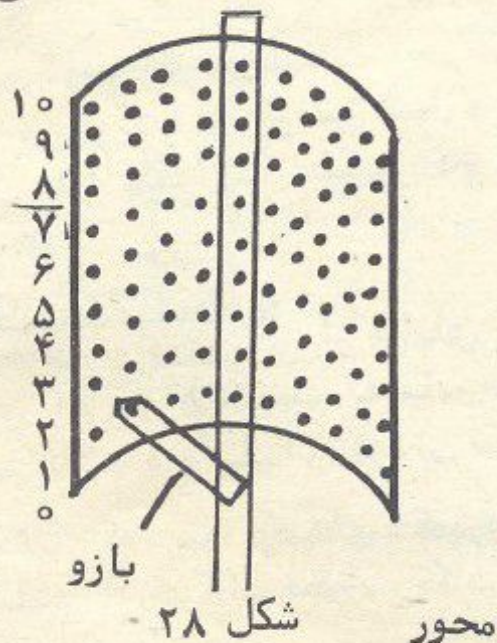
حرکت قائم توسط شماره گیری داده می شود و
فرمان مربوط به حرکت افقی از قسمت های کنترل
سیم گرفته میشود و اگر در طبقات آخر قرار گیرند
فرمان هردو حرکت با گرفتن شماره داده می
شود. شکل ۲۸ بنک یک سلکتور دو حرکتی را
نمایش میدهد.

سلکتورهای $E.M.D$ موتوری یکی از مزایای بسیار مهم
سیستم های $E.M.D$ نسبت به سایر سیستم های
 $S.S$ می باشد و دلیل آن گردش سریع و آرام
سلکتور است که سر و صدای کمتری داشته و
نوسانات ناشی از حرکات قطعات مکانیکی در آن
وجود ندارد و با سرویس و روغن کاری بموقع



شکل ۲۹

جریان مصرفی این موتورها کم بوده و گرمای ناشی از بوبین‌ها قابل ملاحظه نمی‌باشد. در سلکتورهای چهار بازویی، مقاومت بوبین‌ها ۶۰ اهم بوده و معمولاً با یک مقاومت ۳۰ اهمی بطور سری قرار دارد و در نتیجه مقاومت کل مدار ۹۰ اهم می‌باشد. سلکتورهای موتوری به ظرفیت‌های ۱۲، ۱۷، ۲۶، ۳۴، ۵۲، و ۱۰۸ خطی ساخته می‌شوند.



شکل ۲۸

سلکتور بدون کمترین ناراحتی و اشکال کار می‌کند. موتور این سلکتور با جریان مستقیم باطری کار می‌کند و هر سلکتور یک موتور محرک دارد و با دو پیچ به بدنه سلکتور متصل می‌شود. روی محور موتور (قسمت گردنه) صفحه کوچک زبانه داری مطابق شکل ۲۹ قرار دارد که کنتاکت‌های $m1$ و $m2$ بوبین‌های موتور را باز و بسته می‌کنند. روی محور، رتور یا آرمیچر قرار گرفته که دارای شکل Z یا S است و این رتور از ورقه‌های آهن نرم که توسط عایق از هم جدا می‌شوند ساخته شده است. کنتاکت‌های موتور ($m1$ و $m2$) در صفحه‌ای عمود بر محور موتور و در حالت عمود بر هم قرار دارند. این کنتاکت‌ها بعلت خاصیت فنری که دارند در حالت عادی بسته‌اند و در حالت حرکت رتور، زبانه‌های صفحه زبانه‌دار بین کنتاکت‌ها رفته و سبب باز شدن آنها می‌گردد. جالب بودن روتورهای E.M.D. بعلت سبک بودن و کوچک بودن قسمت گردان آن است.



شرکت یوفوالکترونیک

با مسئولیت محدود

شرکت یوفوالکترونیک عرضه
کننده مرغوبترین قطعات
الکترونیک، لیست قطعات جدید
خود را اعلام میدارد:
آی.سی:

LM3080N

RC555

RC741

CD4011

CD4024

آدرس جدید: بلوار
کشاورز بین بیمارستان پارس و
سااسان کوچه سعید
ساختمان خاور بلوک دوم
طبقه ششم شماره تلفن جدید:
۶۵۸۵۶۱

قابل توجه نمایندگان شرکت یوفوالکترونیک و
دوستان شهرستانی:

لیست مورد درخواست را بوسیله پست به آدرس
شرکت یا بوسیله تلفن با اطلاع ما برسانید.
شماره حساب ۴۳۴ بانک صادرات شعبه
عباس آباد مهنار بنام یوفوکیت آماده دریافت
حواله های شما می باشد.

شوند و از نظر بازو و بنک فرق زیادی با سایر
سلکتورها ندارند.

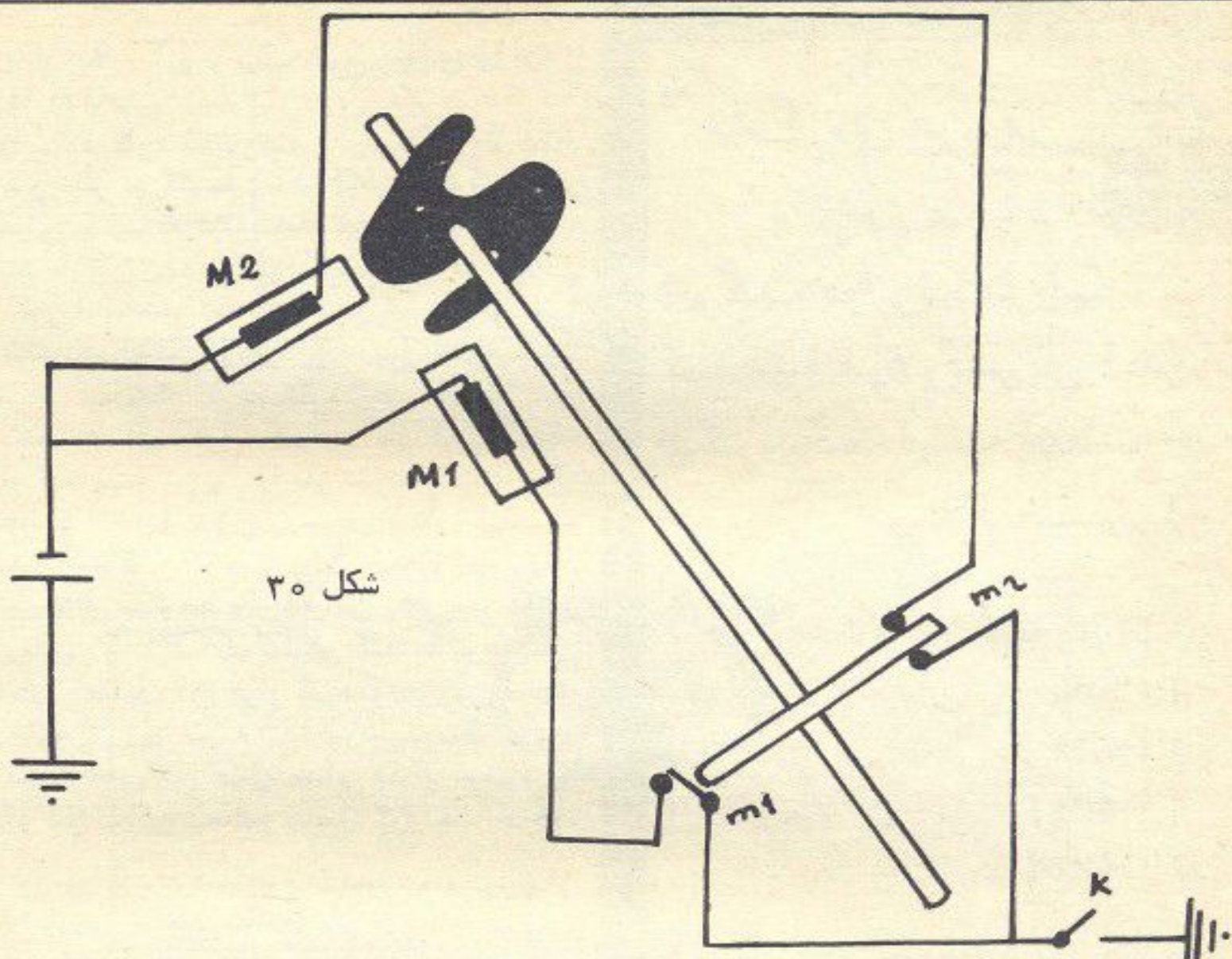
برای شروع کار سلکتورهای $E.M.D.$ شکل
۳۰ را در نظر می گیریم. اگر فرض کنیم که موتور
در وضعیتی باشد که کنتاکت $m1$ بسته و $m2$
باز باشد، با بسته شدن کلید K ، از بوبین
 $M1$ جریان عبور نموده و تحریک میشود و سبب
جذب شدن برجستگی رتور S شکل بطرف خود
می شود تا زمانیکه برجستگی رتور کاملاً در
مقابل هسته آن قرار گیرد. در این لحظه
زبانهدار کنتاکت $m1$ را باز نموده که در این
حال رتور به اندازه ۹۰ درجه چرخیده است. با
بسته شدن کنتاکت $m2$ رتور جذب آهن ربای
بوبین $M2$ میگردد و بنابراین ربع دور موتور
توسط بوبین $M2$ حرکت می کند تا برجستگی
رتور کاملاً مقابل آن قرار گیرد و در این لحظه
 $m2$ بازو $m1$ بسته شده و رتور توسط $m1$
جذب می شود و این عمل مدام تکرار میشود تا
هنگامیکه دو بوبین به هم متصل گردند، حرکت

دورانی موتور توسط دو چرخ دنده به محور و از
آنجا به بازوی سلکتور منتقل می گردد. سرعت
این موتورها در حدود ۵۰ دور در ثانیه است که
حرکت سلکتور ۲۰۰ قدم در ثانیه میشود زیرا در
هر یک چهارم دور (ربع گردش) موتور، بازوی
سلکتور یک قدم جلو می رود. بعضی سلکتورها به
ازاء هر نیم دور گردش موتور سلکتور، یک قدم
جلو می روند).

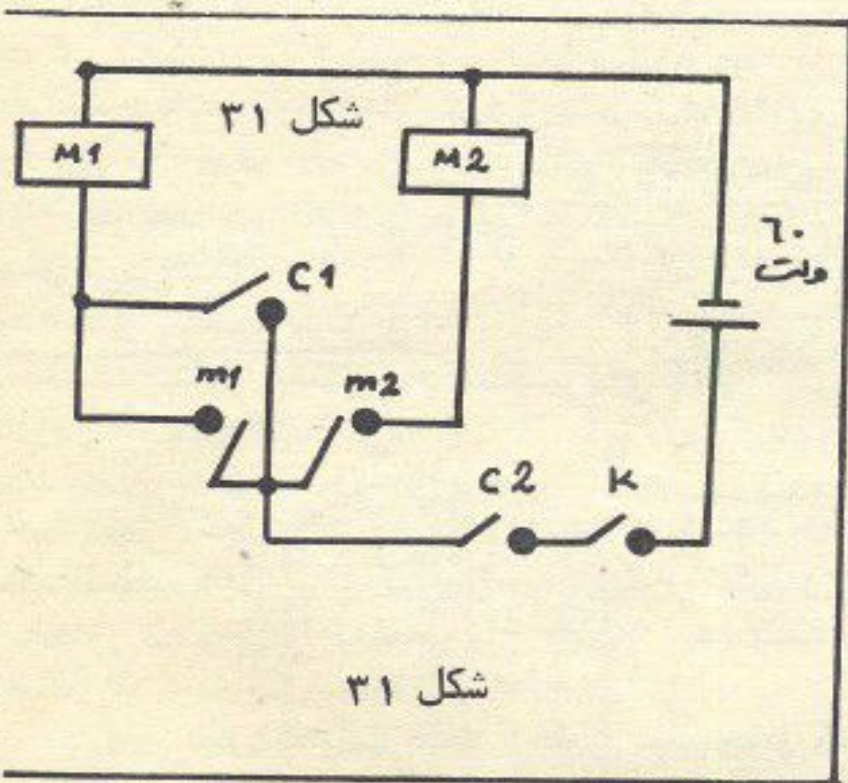
مدارهای سلکتور موتوری:

مانند سایر سلکتورها، سلکتورهای موتور نیز
دارای دو مدار مهم می باشند که یکی پیدا کننده
خط مثلاً "خط آزاد و دیگری انتخاب کنند
خط مثلاً "خط آزاد و دیگری انتخاب کننده خط
توسط پالس های شماره گیری است. مدار شکل ۳۱
سلکتور موتوری را بعنوان راه جوی (پیدا کننده
خط آزاد) نمایش میدهد.

در این شکل با وصل کلید K طبق توضیحاتی که
قبلاً داده شد، سلکتور شروع به گردش می نماید
تا زمانیکه دو بوبین بیکدیگر متصل شوند. طرز
کار بدین نحو است که با برداشتن گوشی کلید
 K در مرکز بسته شده و سبب گردش سلکتور می
شود تا هنگامیکه بازوی سلکتور به خط آزاد برسد
در این لحظه رله کنترلی C عمل نموده و



شکل ۳۰



شکل ۳۱

$m1$ بوبین $M1$ و $M2$ به یکدیگر متصل میشوند و در نتیجه حرکت سلکتور متوقف می شود. حال اگر زمان پالس تمام شود، رله A قطع شده و کنتاکتهای رله A به وضعیت عادی

کنتاکت $C1$ آن دو بوبین را به هم متصل نموده و کنتاکت $C2$ آن، باتری را از مدار موتور خارج می کند و در نتیجه حرکت سلکتور متوقف می شود. در شکل ۳۲ سلکتور موتوری بعنوان انتخاب کننده خط از طریق پالسهای نمره گیری بکار برده شده است. در این مدار رله A پالسهای نمره گیری را که از خط تلفن میرسد به سلکتور منتقل می کند.

در اینجا از دو کنتاکت $a1$ و $a2$ استفاده شده است که در حالت قطع رله A ، $a1$ بسته و $a2$ باز است یعنی کنتاکتهای رله A و موتور در خلاف جهت هم هستند. حال اگر رله A تحریک شود کنتاکت ها در وضعیت نشان داده شده قرار خواهند گرفت $a2$ و $m2$ بسته و $a1$ و $m1$ باز). در این حال اگر $C2$ بسته باشد بوبین $M2$ تحریک شده و موتور با اندازه ربع دایره (۹۰ درجه) می چرخد و همین عمل سبب باز شدن کنتاکت $m2$ و بسته شدن کنتاکت $m1$ میشود. با بسته شدن



شرکت یوفوالکترونیک

با مسئولیت محدود

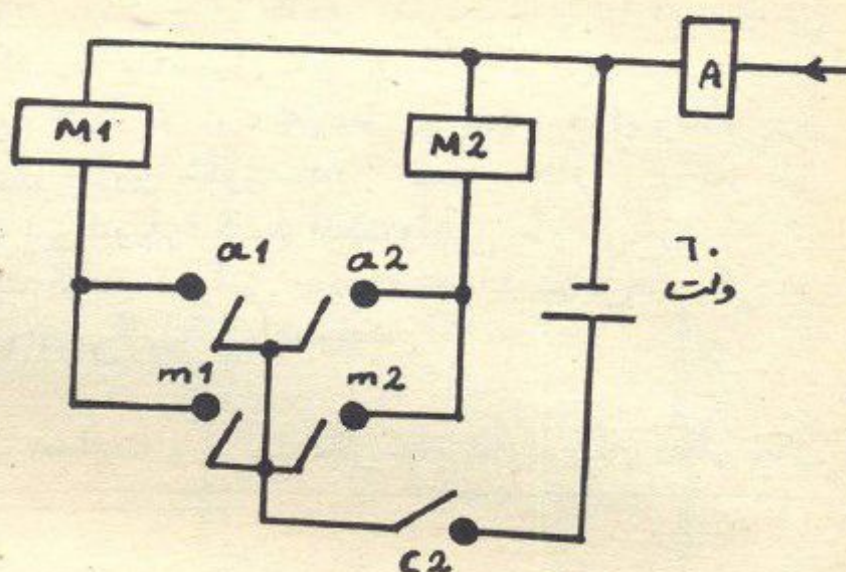
قابل توجه دارندگان ماشینهای صنعتی

شرکت یوفوالکترونیک بخش
جدید خود را با عنوان
(ماشینهای صنعتی سنگین)
افتتاح نمود. در این بخش کادر
ورزیده شرکت آماده قبول
سفارشات طراحی، تعمیرات و
نگهداری کلیه سیستمهای برق،
الکترونیک، هیدرولیک
ماشینهای صنعتی بویژه
ماشینهای پلاستیک سازی
می باشد. برای کسب اطلاع
بیشتر می توان با شرکت
یوفوالکترونیک تلفن ۶۵۸۵۶۱
تماس حاصل نمائید.

($a1$ بسته و $a2$ باز) برمیگردند. در
این حالت بوبین $M1$ تحریک شده و سبب
چرخش موتور به اندازه ربع دایره دیگر می شود
و پس از این دوباره دوسر بوبین بهم وصل می
شوند و حرکت موتور متوقف می گردد.

حال اگر سلکتور طوری ساخته شده باشد که به
ازاء هر نیم دور گردش (180° درجه) یک قدم
جلو رود، نتیجه می شود که به ازاء هر پالس
شماره گیری سلکتور یکقدم به جلو خواهد رفت و
کنتاکت پس از اتمام شماره گیری باز شده
و حرکت سلکتور بطور کلی متوقف میشود.

از مزیت های عمده سلکتورهای $E.M.D$ وجود
دو اتصال یا فلز مخصوص برای سیمهای مکالمه
(a و b) می باشد. زیرا در سلکتورهای دیگر
در اثر سائیدگی و فرسودگی مقاومت این اتصال
زیاد شده و سبب تضعیف صدا می گردد ولی در



شکل ۳۲

سلکتورهای $E.M.D$ این کنتاکت از جنس فلز
گرانبهائی ساخته شده است و فرسودگی و ازدیاد
مقاومت در آن خیلی کم است.

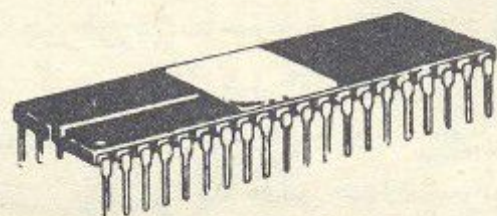
توجه: مقالات زیر بعلت کثرت مطالب در این

شماره در شماره ۶ الکترونیک بچاپ میرسد

۱- چطور میتوانیم یک زنگ اخبار را تعمیر کنیم.

۲- مدارهایی برای تقویت کننده های صوتی

"IC" of the month



معرفی آی-سی ماه

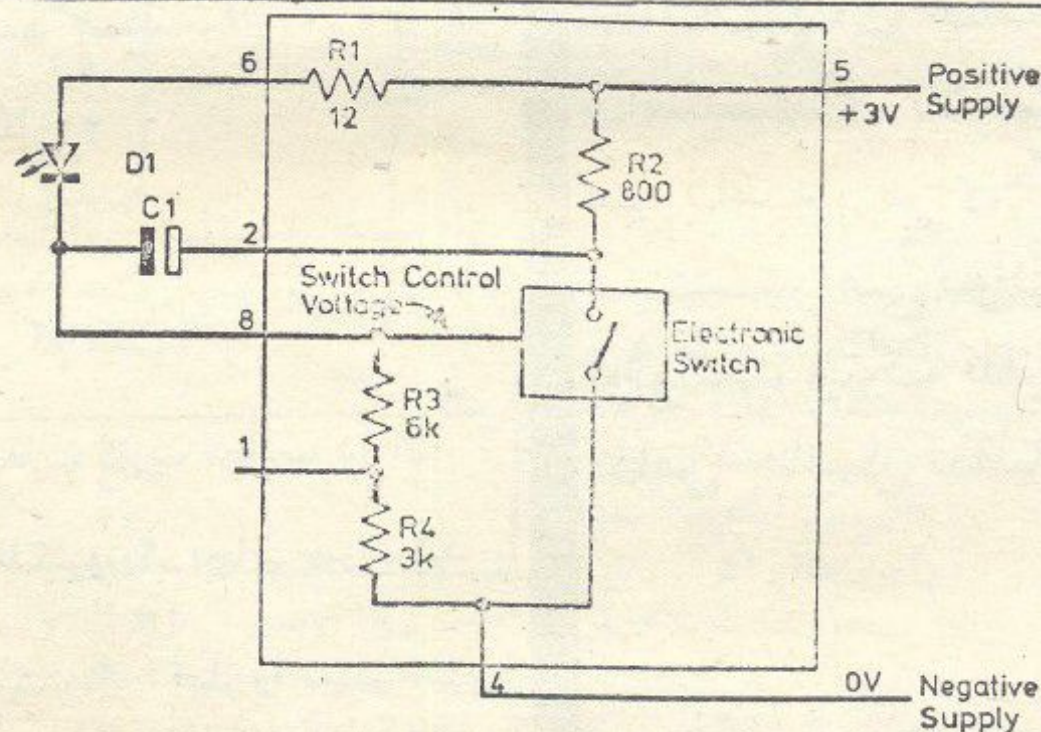
تهیه: بیژن بنی اردلانی

طرحی که این ماه تحت بررسی داریم آی-سی به شماره *LM3909N* است که توسط *National Semiconductors* برای استفاده در مدار "فلاشر" های ساده با استفاده از دیودهای نورانی ساخته و تکمیل شده است. استفاده از این طرح برای مبتدیان هم جالب است هم اقتصادی.

این طرح در یک کپسول کوچک هشت پایه در دو ردیف موازی بسته بندی شده و در مدار ساده شکل ۱ می تواند بکار گرفته شود. ولتاژ مثبت تغذیه به پایه ۵ و خط منفی آن به پایه ۴ بسته می شود. در ابتدا ولتاژ روی *LED* (*D1*) خیلی کمتر از آن است که باعث عبور جریان قابل توجهی از آن بشود، در این بین خازن *C1* بتدریج از طریق مقاومت های داخلی *R2* و *R3* و *R4* شارژ می شود تا وقتی که پتانسیل پایه ۸ به سطح مشخصی برسد. در این حالت کلید الکترونیکی بسته می شود و پایه ۲ را به پایه ۴ وصل می کند. حال ولتاژ روی *D1* برابر ولتاژ منبع تغذیه به اضافه ولتاژ روی خازن شارژ شده است. حال *D1* در طی زمانی حدود $5ms$ روشن می شود (فلاش می زند) و دوباره کلید الکترونیکی باز می شود. می توان *C1* را حدود $3V$ و $300 \mu F$ انتخاب کرد. در این صورت تعداد فلاش ها یکی در ثانیه و مصرف مدار هم چیزی حدود 0.7 تا 0.8 میلی آمپر خواهد بود.

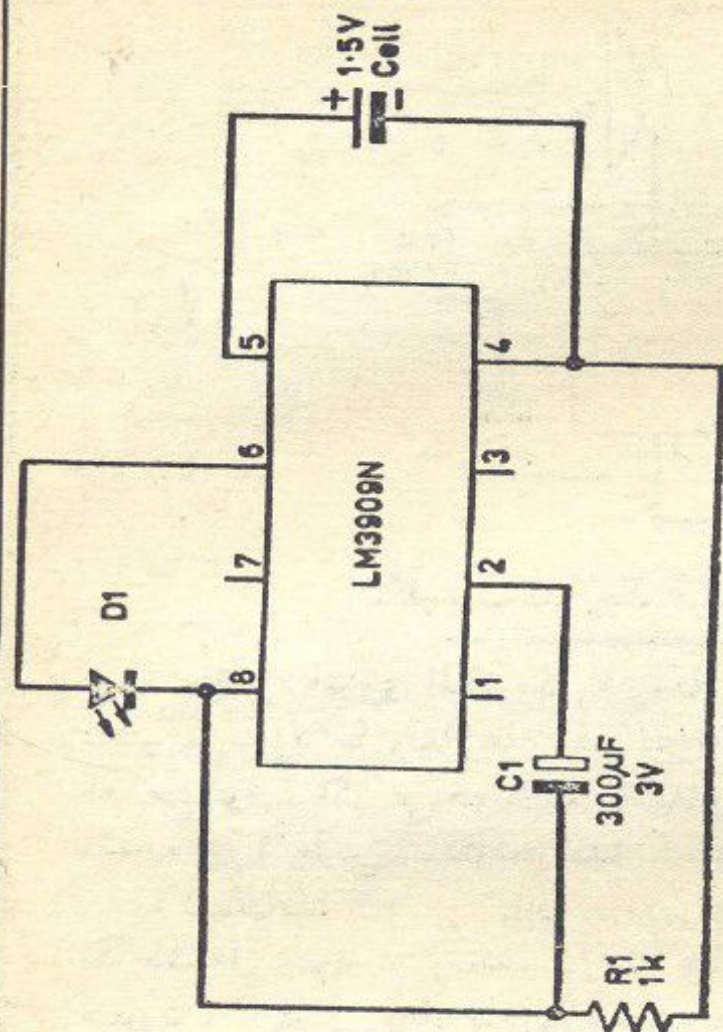
سطوح تغذیه *SUPPLY LEVELS*

یک *LED* حداقل به $1.7V$ پتانسیل برای هدایت و تولید نور نیاز دارد. در مدار شکل

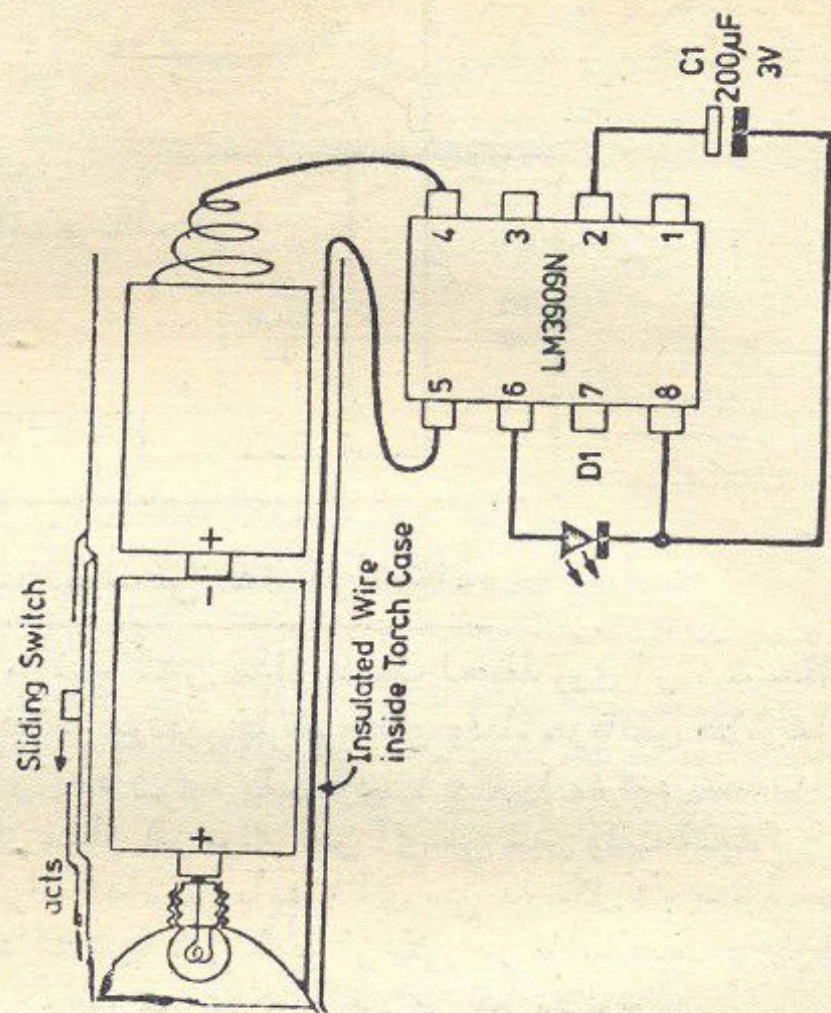


LM3909N

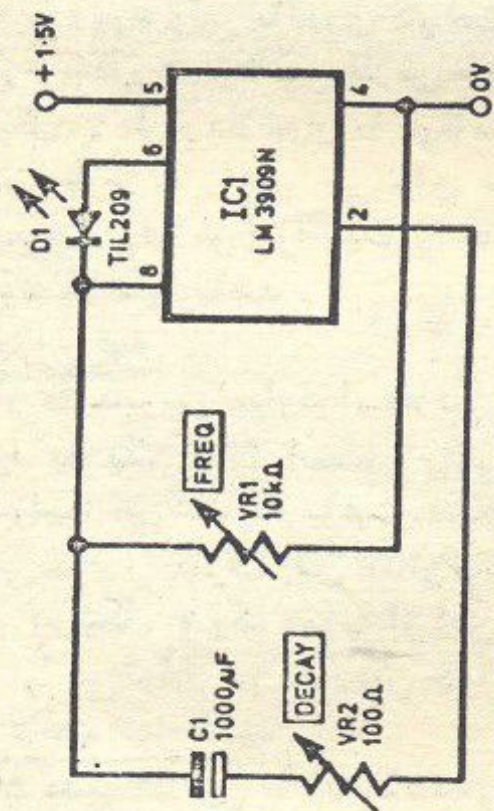
شکل ۱- مدار یک فلاشر با استفاده از مدار داخلی



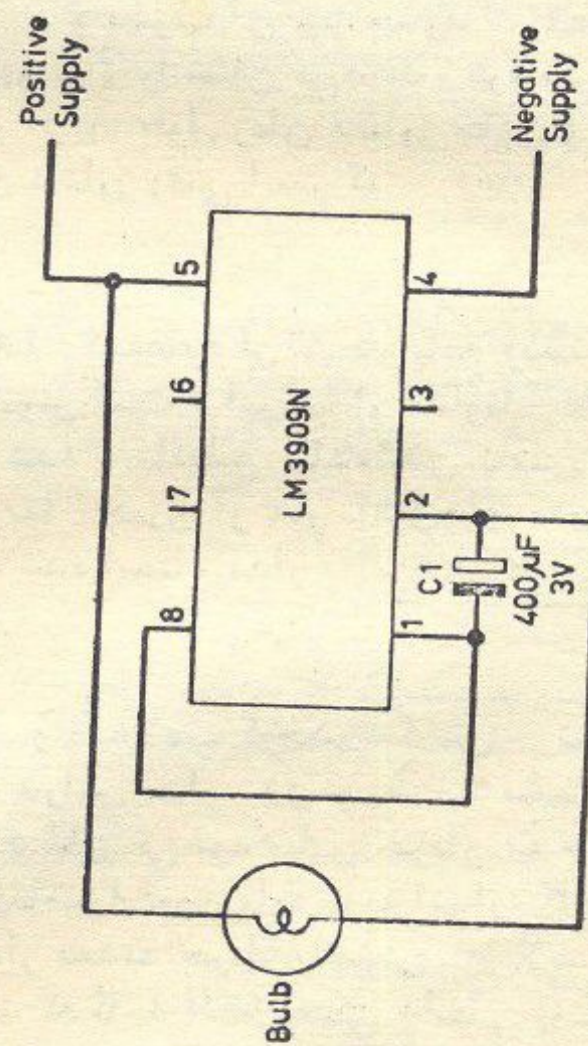
شکل ۲- مدار یک فلاشر 2.6MHz با استفاده از یک باتری ۱.۵ ولتی



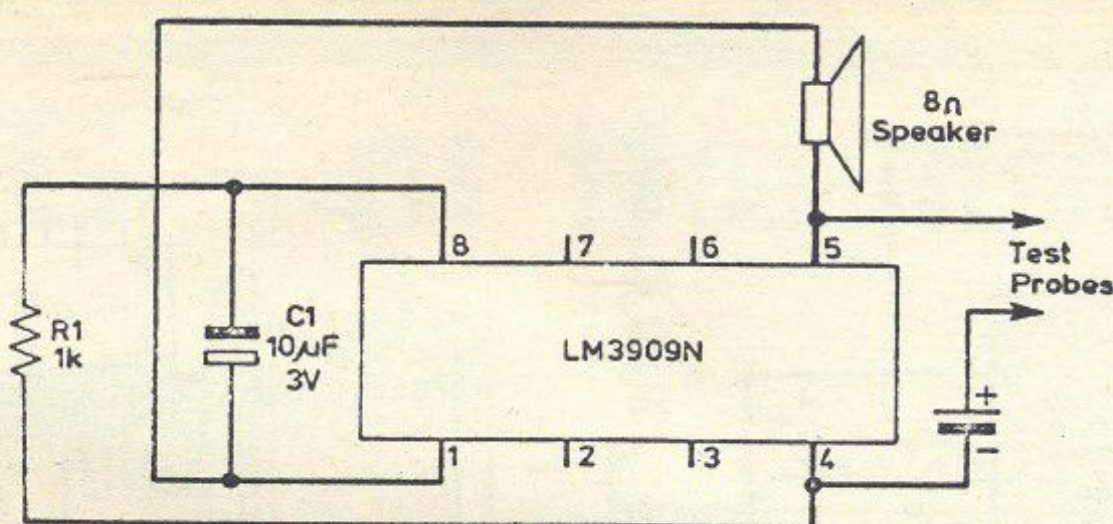
شکل ۴- مدار یک یابنده چراغ قوه



شکل ۳- مدار یک فلاشر 10-60 Hz با کنترل تعداد و مدت فلاش



شکل ۵- یک فلاشر با استفاده از لامپ نور سفید



شکل ۶ - مداریک آزمایش کننده پیوستگی مدار با استفاده

۱ با ذخیره انرژی الکتریکی در خازن $C1$ و سوئیچ شدن مدار در یک لحظه روی آن، دستگاه را قادر می سازد با ولتاژهای کم تا $1.2V$ نیز فلاش بزند. با کم شدن ولتاژ فرکانس فلاش ها هم کم می شود. اگر می خواهید ثانیه ای یک فلاش زده شود، پایه های ۱ و ۸ را به هم ببندید و از تغذیه $1/5$ ولتی استفاده کنید. حداکثر ولتاژ مجاز برای این آی سی شش ولت است.

با انتخاب $3V$ ، $100\mu F$ برای $C1$ و آزاد گذاشتن پایه ۱ آی سی در شکل ۲، مصرف مدار به حداقل خود می رسد. در این حالت تعداد فلاش ها کمی کمتر از یکی در ثانیه است و جریانی حدود $0.3mA$ از باتری کشیده می شود و بالطبع نور فلاش ها هم کمی کم می شود.

چون تئرانس خازن های الکترولیتی زیاد است (تا 100% مقداری که روی خازن نوشته شده هم می رسد) ممکن است دقیقاً "همین فرکانسها را برای فلاشها بدست نیاورید. کلاً زیاد شدن ظرفیت خازن کاهش تعداد فلاشها در ثانیه و افزایش شدت و درخشندگی نور فلاشها را به همراه می آورد ولی تاثیری در میزان مصرف ندارد.

در طرح شکل ۲ فرکانس فلاش حدود 2.6 Hz و مصرف آن نیز حدود 1.2 mA است. شکل ۳ طرح فلاشری با فرکانس متغیر $10-60\text{ Hz}$ را نشان می دهد. فرکانس فلاش را در این طرح با $VR1$ می توان تغییر داد. با تغییر $VR2$ طول زمان دشارژ خازن و بالطبع طول روشنایی (فلاش) را میتوان تغییر داد. کوتاه ترین دشارژ وقتی است که $VR2$ حداقل مقدار خود را دارا باشد.

یابنده چراغ قوه

یکی از مفیدترین موارد استفاده $LM3909N$ استفاده از آن در پایه (بدنه) یک چراغ قوه با یک LED است. وقتی که چراغ قوه خاموش است، این مدار مداوماً فلاشهای ضعیفی تولید می کند که باعث مشخص شدن محل آن شده و بالطبع ساده شدن یافتن آن در تاریکی می شود. مصرف این مدار بحدی کم است که تقریباً "چیزی از عمر باتری های معمولی کم نمی کند. در شکل ۴ یک نمونه از این یابنده نشان داده شده است. مدار $LM3909N$ و LED را می توان در ته پوش چراغ قوه نصب کرد.

فلاشر با لامپ نور سفید

شکل ۵ مدار فلاشی با استفاده از $LM3909N$ و یک لامپ کوچک تنگستن نشان می دهد. این مدار در هر ۲ ثانیه، ۳ بار فلاش می زند. در این مدار $C1$ توسط خط مثبت تغذیه از طریق لامپ و مقاومت های داخلی بین پایه های ۱ و ۴ شارژ می شود. این جریان به حدی کم است که در این مدت لامپ روشن نمی شود. وقتی که پتانسیل روی پایه ۸ به اندازه کافی افت کند، کلید الکترونیکی داخلی بسته می شود. حال مدار تغذیه جریان بیشتری از لامپ عبور می دهد و تا وقتی که پتانسیل پایه ۸ آنقدر زیاد نشود که کلید الکترونیکی داخلی را باز کند

با عناصر الکترونیک آشنا شویم:

فرامرز علیزاده

((دیودتانی))

رئوس مطالب:

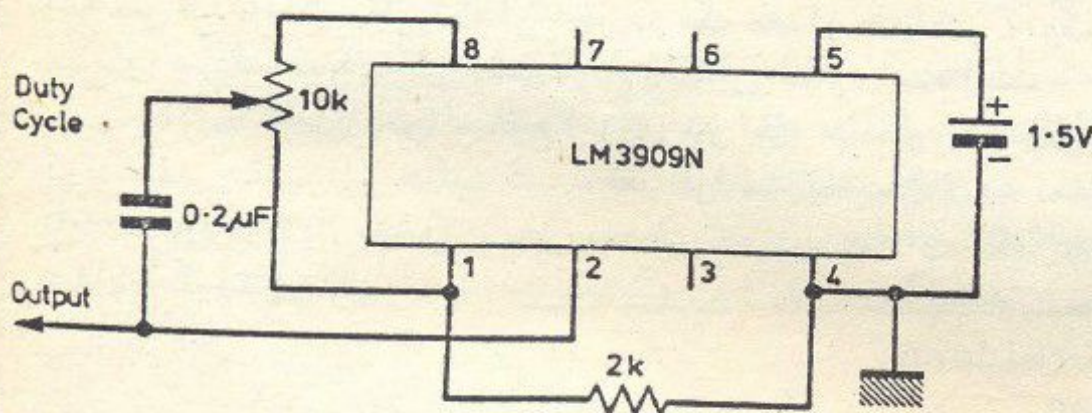
- ۱- رسم مشخصه‌های دیود تونلی و آشنایی با پارامترهای اصلی آن
- ۲- آشنایی با کاربردهای دیود تونلی در مدارهای پالس
- ۳- آشنایی با کاربردهای دیود تونلی در مدارهای منطق (Logic circuits)

دیود تونلی که بنام دیود ازاکي نیز موسوم است، با سایر وسایل نیز مساناً از این لحاظ تفاوت دارد که عمل آن بر مبنای کوآنتیک قرار گرفته و به آن "پدیده تونل زدن" میگویند. مزایای اصلی دیود تونلی عبارتند از:

- تئوری
- دیود تونلی که بنام دیود ازاکي نیز موسوم است، با سایر وسایل نیز از این لحاظ تفاوت دارد که عمل آن بر مبنای آوانتیک قرار گرفته و به آن "پدیده تونل زدن" میگویند. مزایای اصلی دیود تونلی عبارتند از:
- در فرکانسهای بالا بخوبی کار می‌کند.
- در ردیف وسیعی از درجه حرارت دارای پایداری خوبی است.
- دارای حساسیت نسبتاً کم نسبت به رادیو اکتیویته می‌باشد.
- ولتاژ کار این دیود پائین است.

بقیه درس بعد

بقیه از ص قبل ...



ادامه می‌یابد. بنابراین کلاً لامپ یکبار فلاش می‌زند و دوباره حرکت تکرار می‌شود. آزمایش‌کننده پیوستگی مدار: شکل ۶ - مدار ساده‌ای برای آزمایش پیوستگی مدار را نشان می‌دهد. وقتی که پروب‌های پر

شکل ۷ - مدار یک مولد موج مربعی

آزمایش به یکدیگر چسبانیده شوند، نوسانساز به کار می‌افتد و نتیجاً در بلندگو شنیده می‌شود. این نت‌ها وقتی که دو پروب با مقاومت کمی (حدود چند اهم) به یکدیگر متصل باشند، شنیده می‌شود.

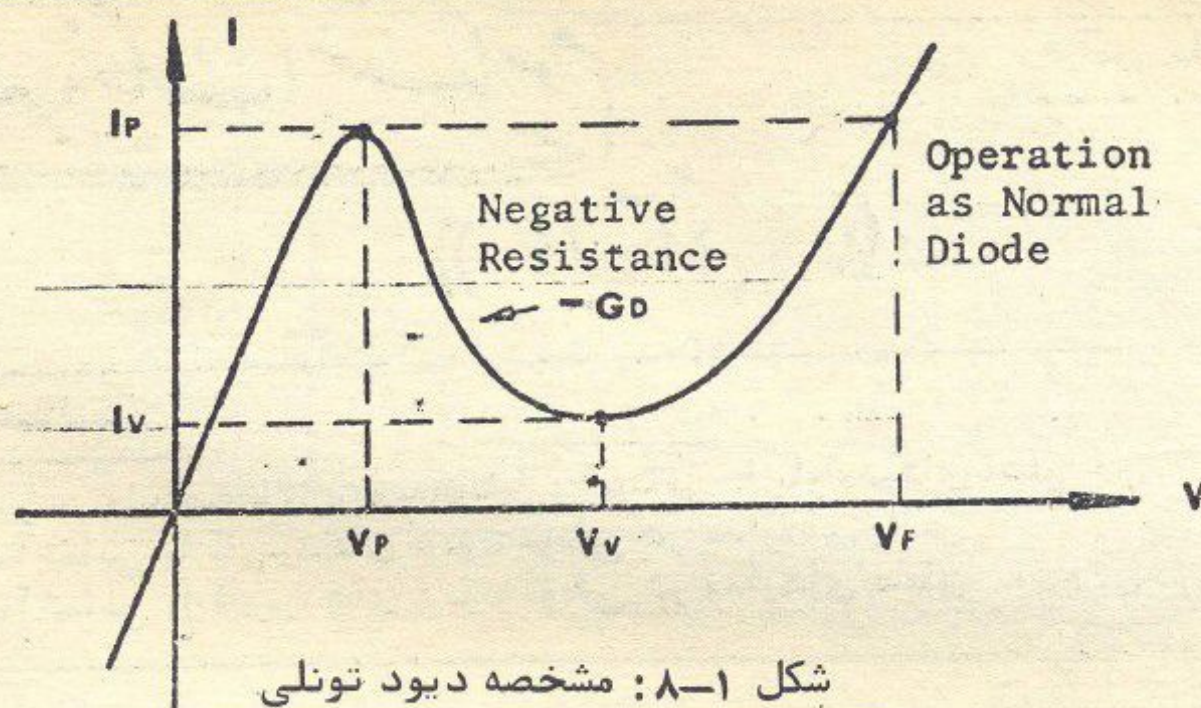
در شکل ۷ مدار دیگری با استفاده از LM3909N نشان داده شده است. در این مدار LM3909N به عنوان یک نوسانساز بکار رفته است. این مدار موج مربعی با فرکانس حدود

۱ کیلو هرتز تولید می‌کند. می‌توانید از:

ARROW ELECTRONICS LTD., COPTFOLD ROAD

BR4-NTWOOD C M14 4EN

تهیه کنید.

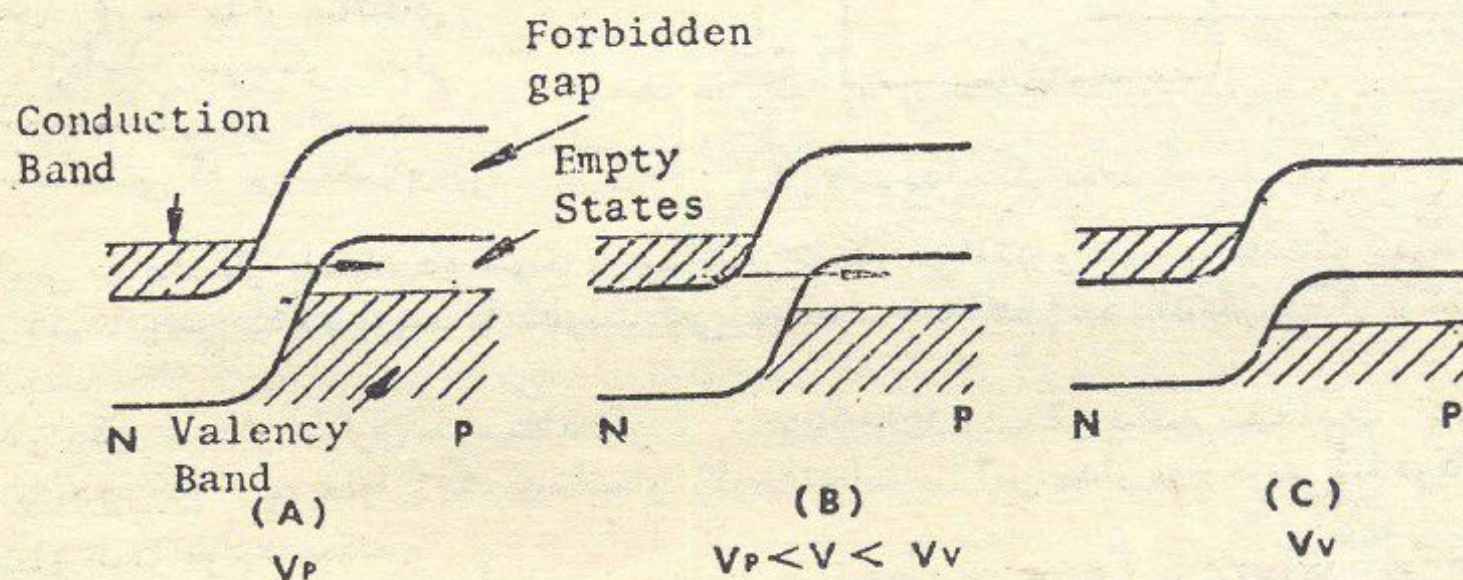


شکل ۸-۱: مشخصه دیود تونلی

— کاربردهای اصلی: تقویت کننده‌های خطی (در فرکانسهای میکروویو)، مدارهای منطق و مدارهای کلید زنی
پدیده تونل زدن

دیود از یک پیوند $P-N$ تشکیل شده که براثرانتخاب غلظت آغوش ($Doping$) مناسب لایه تھی بسیار نازکی در آن بوجود می‌آید. این شرایط حالتی را بوجود می‌آورند که در آن انرژی بعضی الکترونهای باند رسانش (هدایت) طرف N برابر با انرژی الکترونهای باند ظرفیت طرف P میشود. بایاس مستقیمی که به این پیوند اعمال میشود سطح سد پتانسیل آنرا کاهش می‌دهد. در این حالت شانس زیادی برای الکترونها وجود دارد که از باند رسانش طرف N به باند ظرفیت طرف P انتقال یابند، بدون اینکه سطح انرژی آنها تغییر کند. در نتیجه مثل آن خواهد بود که الکترونها از داخل تونلی در زیر سد پتانسیل عبور کرده باشند. به همین دلیل به این نوع دیود، دیود تونلی گفته میشود: در خلال این عمل، جریان دیود خیلی سریع افزایش می‌یابد، بطوریکه از صفر به یک مقدار حداکثر (نوک یا قله $Peak$) میرسد. این جریان در مشخصه شکل ۸-۱ با I_p نشان داده شده است.

رابطه متقابل بین سطوح انرژی در این حالت، در شکل ۸-۲ نشان داده شده است. از آنجا که تعداد حالت‌های خالی در باند ظرفیت ناحیه P به تعداد ماکزیمم سطوح انرژی باند رسانش ناحیه N مربوط میشود، در نتیجه جریان دارای یک مقدار حداکثر است (احتمال برخورد حداکثر است).



شکل ۸-۲: دیاگرام باند انرژی

	Ge	G _A As	Si
I_P/I_V	8	15	3.5
V_P (V)	0.055	0.15	0.065
V_V (V)	0.35	0.50	0.42
V_F (V)	0.5	1.1	0.7

جدول ۱-۸: پارامترهای مشخصه دیود تونلی، مقادیر معمولی

با افزایش بایاس مستقیم، تعداد بیشتری از الکترونهای ناحیه N انرژی مربوط به شکاف ممنوعه ناحیه P را کسب می‌کنند (شکل ۲-۸) در نتیجه جریان داخل دیود کاهش می‌یابد و یک ناحیه با مقاومت منفی شکل می‌گیرد. در حقیقت این مهمترین خاصیت دیود تونلی است. افزایش بیشتر بایاس مستقیم از طرفی جریان تونلی را به صفر کاهش می‌دهد ولی از طرف دیگر سد پتانسیل به مقدار کافی برای شروع عبور جریان عادی دیود کاهش می‌یابد. دریک ولتاژ معین V_V تعادلی بین این دو اثر بوجود می‌آید و جریان دیود به مقدار حداقل I_V میرسد (به شکل‌های ۱-۸ و ۲-۸ مراجعه کنید). در بایاس مستقیم بیشتر از ولتاژ دره V_V (Valley) دیود تونلی درست نظیر یک دیود عادی عمل میکند. ولتاژ بایاسی که در آن جریان دیود دوباره به مقدار I_P میرسد (ولی این بار دیود تونلی نظیر دیود عادی کار میکند). به ولتاژ رسانش، V_F موسوم است.

تحت شرایط بایاس معکوس پدیده تونل زدن بصورت پیوسته اتفاق می‌افتد. جریان دیود بطور سریع با افت ولتاژ کمی افزایش می‌یابد. از این حالت بخصوص دریک نوع خاص دیود موسوم به دیود معکوس استفاده میشود.

دیود معکوس (The Backward Diode)

این دیود نوعی دیود تونلی است با جریان نوک بسیار کم (حداکثر ۰/۱ میلی آمپر). هنگامی که بعنوان یکسو کننده در ولتاژهای پائین بکار میرود، دارای افت ولتاژ کم در جهت معکوس و هم‌چنین مقاومت کم می‌باشد. در جهت مستقیم، در حقیقت عمل رسانش در ولتاژهای تا حدود ۰/۴ ولت انجام نمیشود. بعلاوه این دیود بخاطر ضریب حرارتی کم که دارای مقداری بمراتب کمتر از دیود معمولی است مورد توجه است. از این مشخصات در مدارهای تفکیک کننده سیگنالهای بسیار کوچک استفاده میشود.

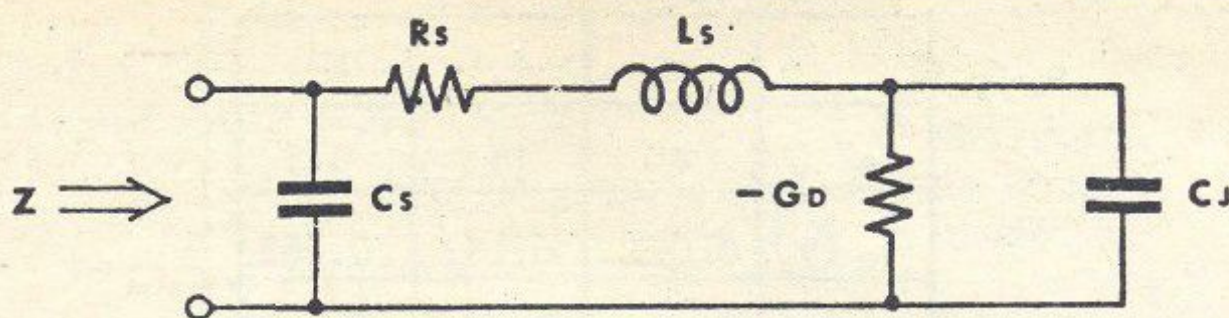
پارامترهای دیود تونلی

I_P - جریان نقطه نوک - وابستگی این جریان به درجه حرارت ثابت نیست و مقدار آن میتواند با درجه حرارت در ولتاژهای نوک بالاتر افزایش یابد و در ولتاژهای نوک پائین‌تر کاهش پیدا کند.

V_P - ولتاژ نقطه نوک - این ولتاژ بستگی به نوع ماده بکار رفته در ساختمان دیود و شرایط پیوند دارد. در بیشتر دیودهای ژرمانیوم V_P ۵۵ mV است. ولتاژ نقطه نوک با افزایش درجه حرارت با نرخ تقریبی ۶۰ mV/°C برای ژرمانیوم کاهش می‌یابد.

I_V - جریان نقطه دره - عموماً مقدار آن برای دیودهای ژرمانیوم ۰/۱ تا ۰/۲ میلی آمپر می‌باشد.

V_V - ولتاژ نقطه دره - معمولاً مقدار آن ۳۵۰ mV است. این ولتاژ با افزایش درجه



شکل ۳-۸: مدار معادل دیود تونلی که در ناحیه مقاومت منفی بایاس شده است.

حرارت با نرخ 1 mv/C - کاهش می یابد.

ولتاژ نقطه نوک در حالت مستقیم (Forward) این ولتاژ، ولتاژ دیود در ناحیه لایه رسانش مستقیم بعد از ناحیه با مقاومت منفی به ازاء جریان نوک می باشد. در مورد دیودهای ژرمانیوم مقدار آن در حدود ۵۰۰ است.

$-G_D$ رسانش منفی (Negative Conductance) این مقدار عبارت است از شیب مشخصه در ناحیه با مقاومت منفی و معمولاً مقدار آن از ۰/۰۰۶ تا ۰/۱ می باشد. این مقادیر به مقاومت های دوردیف ۱۰ تا ۱۶۰ اهم مربوط میشوند.

جدول ۱-۸ حدود مهمترین پارامترهای دیود تونلی را برای مواد مختلف نشان می دهد. بیشتر دیودهایی که امروزه ساخته میشوند از جنس ژرمانیوم (Ge) یا گالیوم آرسنید (GaAs) می باشند.

مدار معادل

مدار معادل کامل دیود تونلی در شکل ۳-۸ عمل دیود را در ناحیه مقاومت منفی برای سیگنال های کوچک نشان میدهد. در این مدار راکتانس حالت دیودی، سرها و اتصالات مربوط به باریکه نیمه هادی در نظر گرفته شده اند. در مدار فوق:

$-G_D$ رسانش منفی دیود.

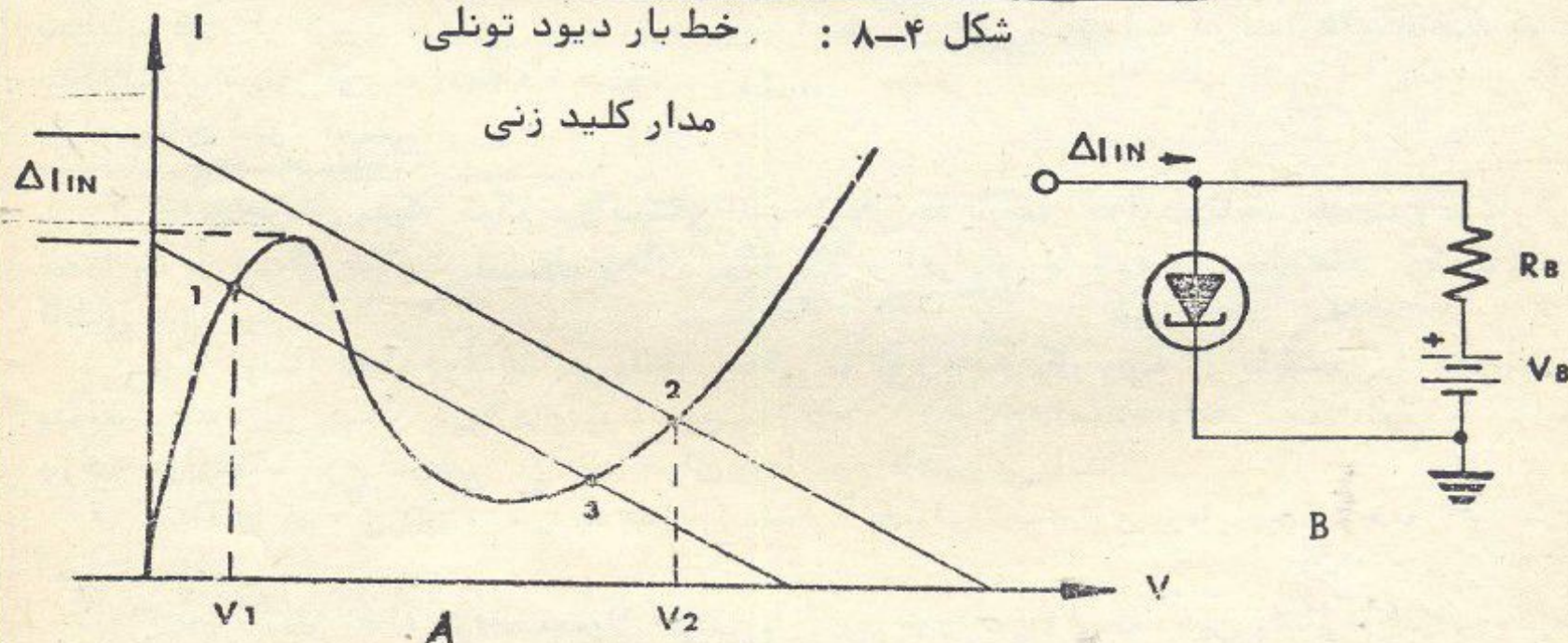
$-R_s$ مقاومت سری شامل مقاومت اهمی هرز بدنه و اتصالات مربوط به آن (در حدود یک اهم)

$-C_J$ خازن پیوند: ۵ - ۵۰ پیکوفاراد.

$-C_s$ خازن هرز: حدود ۱ پیکوفاراد.

$-L_s$ سلف سری هرز

شکل ۴-۸: خط بار دیود تونلی



مولتی وایبراتور استابل مداری است که در یک فرکانس معین بین دو سطح ولتاژ نوسان می کند خط باری که موجب میشود مدار بصورت یک مولتی وایبراتور استابل کار کند، در شکل ۸-۵ نشان داده شده است.

برای آنکه عمل نوسان ممکن باشد، بایستی شرائطی برقرار باشند:

$$\frac{1}{RB} > G_D$$

الف - شیب خط بار باید تیزتر از مشخصه مقاومت منفی باشد.

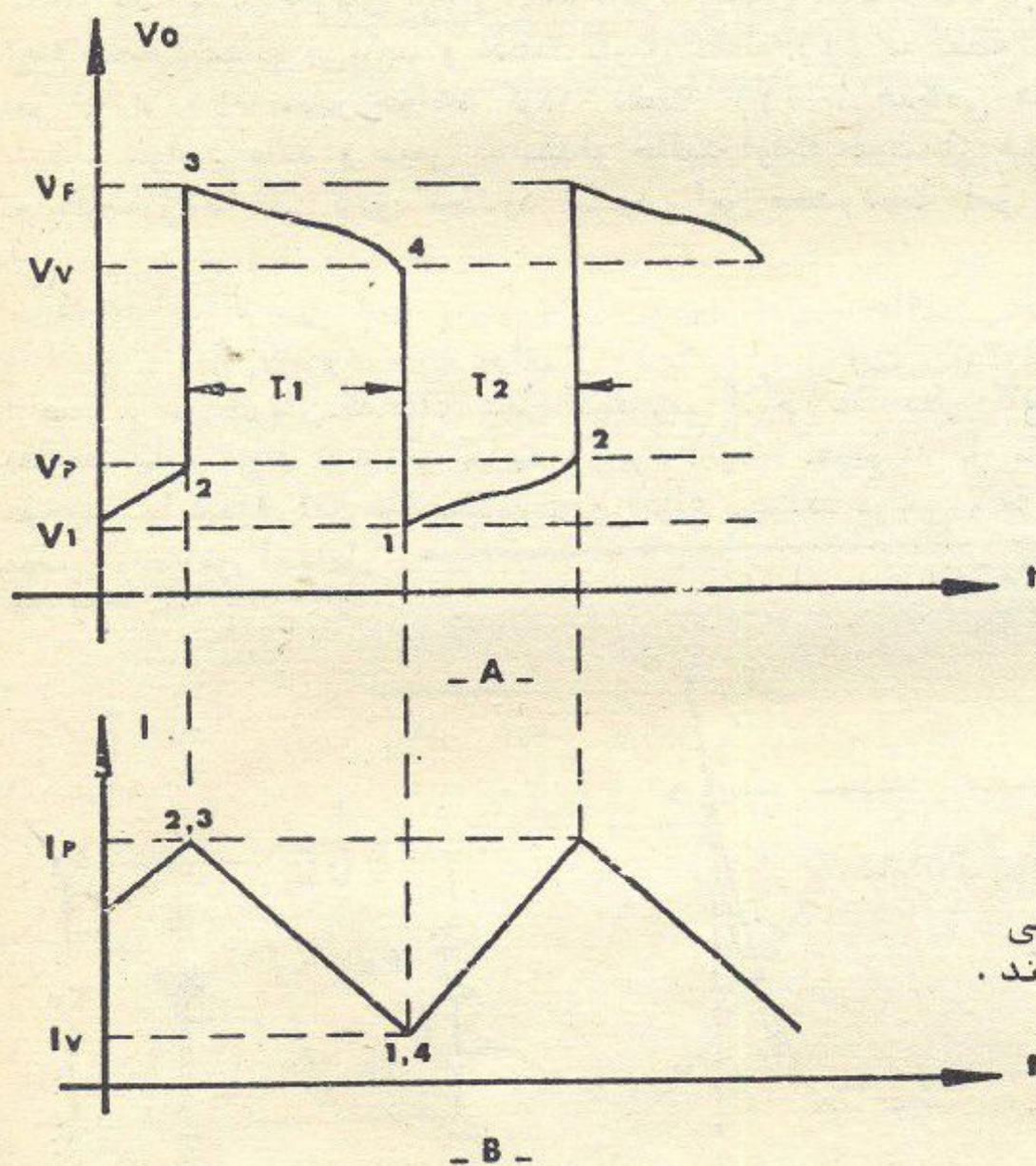
ب - نقطه کار که محل تلاقی خط بار و مشخصه دیود می باشد، باید در ناحیه مقاومت منفی دیود واقع باشد:

$$V_V > V_B - I_1 R_B > V_P$$

ج - ثابت زمانی القائی باید بزرگتر از ثابت زمانی خازنی باشد:

$$\frac{L}{RB} > \frac{Cj}{Gd}$$

در این عبارت از مقاومت و سلف سری دیود صرف نظر شده است (مدار معادل شکل ۸-۳ را مشاهده کنید). شرط اخیر مربوط به ناپایداری D.C. نقطه کار است. برقراری این شرط موجب حرکت نقطه کار در طول مسیر نشان داده شده در شکل ۸-۵ A میشود. این حرکت در جهت نشان داده شده توسط فلش، از طریق نقاط ۱ - ۲ - ۳ - ۴ انجام میگیرد. نقطه کار به طرف نقطه O متمایل میشود ولی هنگامی که به نقطه (۲) میرسد ثابت زمانی القائی نسبتاً بزرگ

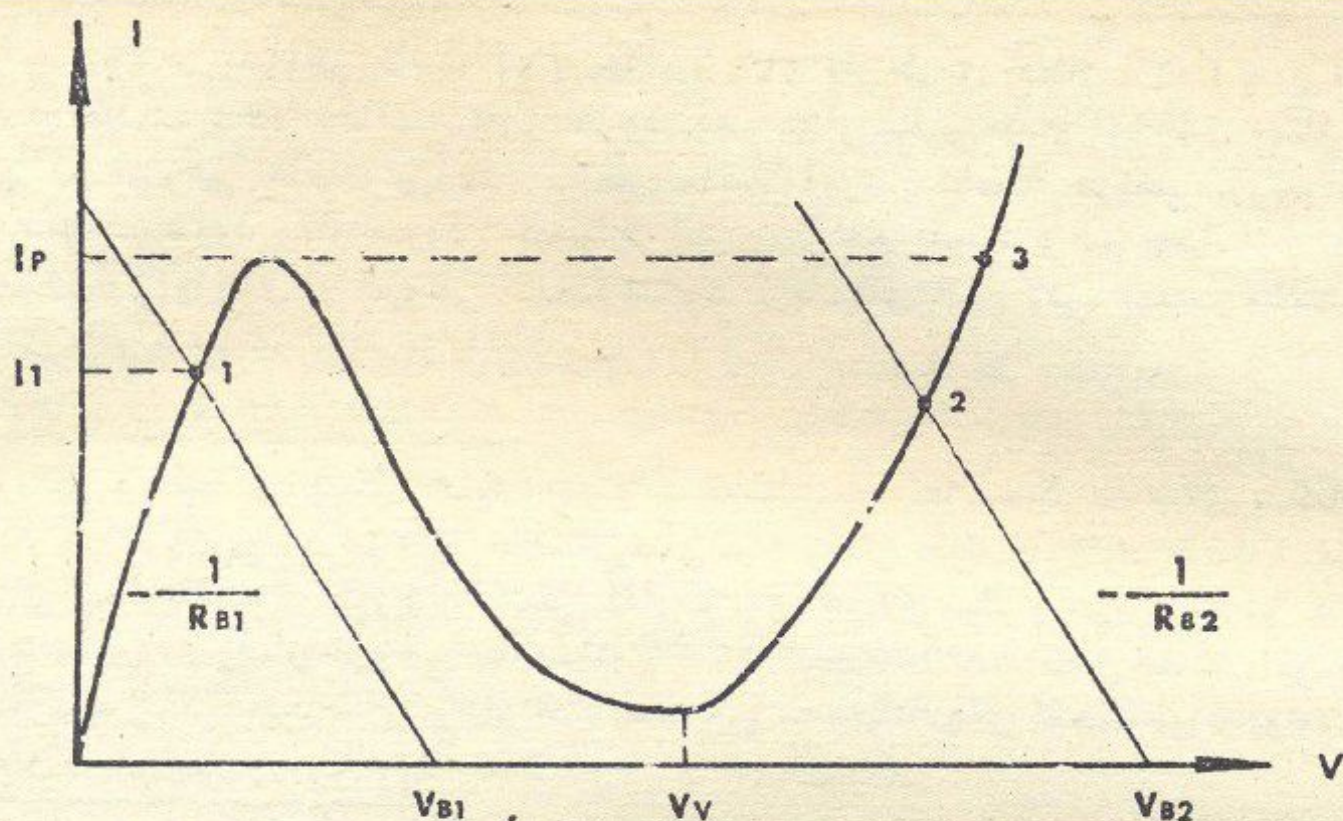


موجب یک تغییر ناگهانی در ولتاژ میشود که در نتیجه نقطه کار از نقطه (۲) به نقطه (۳) جهش میکند. همین وضع در نقطه (۴) بوجود می آید که موجب میشود نقطه کار از نقطه (۴) به نقطه (۱) بپرد. شکل ۸-۶ A، شکل موج خروجی را نشان میدهد. زمان تغییر بین نقاط ۲ - ۳ و ۴ - ۱ بینهایت کوچک است (فرمول ۸-۱ را مشاهده کنید). فاصله های زمانی T_1 و T_2 بوسیله ثابت های زمانی شارژ و تخلیه سلف L معین میشوند. T_1 و T_2 بوسیله ثابت های زمانی شارژ و تخلیه سلف L معین میشوند. این دو زمان الزاماً مساوی نیستند.

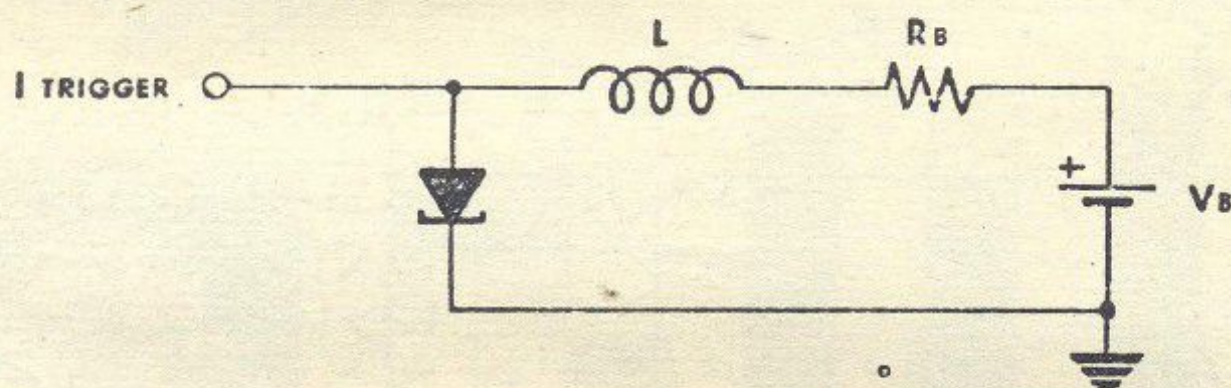
مولتی وایبراتور مونواستابل

شکل ۸-۶: ولتاژ خروجی مولتی وایبراتور استابل

جریان دیود



۸.



۸.

شکل ۷-۸: عمل مولتی ویبراتور مونواستابل - خط بار - مدار بایاس

مولتی ویبراتور مونواستابل مداری است که توسط یک تریگر (شلیک) خارجی بطور موقت تغییر حالت میدهد. این بدان معنی است که مدار مونواستابل تنها یک حالت پایدار دارد که در اثر یک جریان تریگر به یک حالت ثانوی ناپایدار میرود و دوباره به حالت پایدار اولیه خود باز می‌گردد. برای مشخص کردن یک مدار مونواستابل دو چیز بایستی معلوم باشند: یکی جریان تریگر لازم و دیگری مدت زمانی که مدار در حالت ناپایدار خود بسر می‌برد.

شکل ۷-۸، خط بار مربوط به دیود تونلی را نشان میدهد درحالیکه بصورت مونواستابل کار میکند. دو روش امکان پذیر است: (الف) - خط بار مربوط به مقاومت R_{B1} احتیاج بیک تریگر مثبت دارد. I_T $I_P - I_1$ برای آنکه حالت دیود به نقطه (۳) رفته و از آنجا از طریق نقطه دره به نقطه (۱) برگردد. (ب) - خط بار مربوط به مقاومت R_{B2} احتیاج بیک تریگر منفی دارد. زمان لازم برای آنکه ولتاژ دیود به مقدار حالت پایدار خود برگردد بستگی به ثابت زمانی سلف L دارد.

فیلیپ فلاپ بی استابل

فیلیپ فلاپ بی استابل دارای دو حالت پایدار در دو ولتاژ مختلف می‌باشد. خط بار لازم در شکل ۴-۸ نشان داده شده است. حالات پایدار نقاط (۱) و (۳) هستند. در اثر پالس

جریان مثبت I_{IN} مدار از حالت (۱) بحالت (۳) (از طریق نقطه "۲") و در اثر پالس جریان منفی از حالت (۳) بحالت (۱) میرود. در مدار مولتی ویبراتور فوق ولتاژ خروجی نسبتاً کوچکی در خروجی بدست می‌آید. بمنظور بدست آوردن دامنه خروجی بزرگتر مدارهای ترکیبی ترانزیستور - دیود بکار میرود. بوسیله این روش هم تقویت و هم جداسازی (تفکیک: Isolation) ورودی از خروجی نتیجه میشود. زمانهای کلید زنی (تغییر حالت) بسیار کمتر از مدارهای باترانزیستور تنها می‌باشند. مقایسه کننده (Comparator)

مولتی ویبراتور بی‌استابل (شکل ۴-۸) میتواند بعنوان یک مقایسه کننده برای سیگنالهای با انرژی بسیار کم نیز بکار رود. در این حالت ولتاژ مبنا ولتاژ نقطه کار V_1 می‌باشد. تغییری در جریان ورودی به اندازه I_{IN} یعنی تفاوت بین جریان نوک و جریان نقطه کار برای بوجود آوردن تغییری در ولتاژ خروجی به اندازه $V_0 = V_2 - V_1$ کافی است. این مقایسه کننده بخاطر سرعت زیاد عملکرد آن و نیز حساسیت آن به سیگنالهای کوچک مورد توجه است. دروازه‌های منطق (Logic gates)

شکل ۸-۸ یک دیود تونلی را وقتی بعنوان یک دروازه منطق بکار میرود نشان میدهد. در حقیقت این نوع دیود در این زمینه کاربرد زیادی ندارد و اهمیت آن بیشتر بخاطر تغییر حالت (کلید زنی) سیگنالهای بسیار سریع می‌باشد، برای کمک به درک بهتر طرز کار دیود تونلی در مدارهای کلید زنی بسیار مفید است.

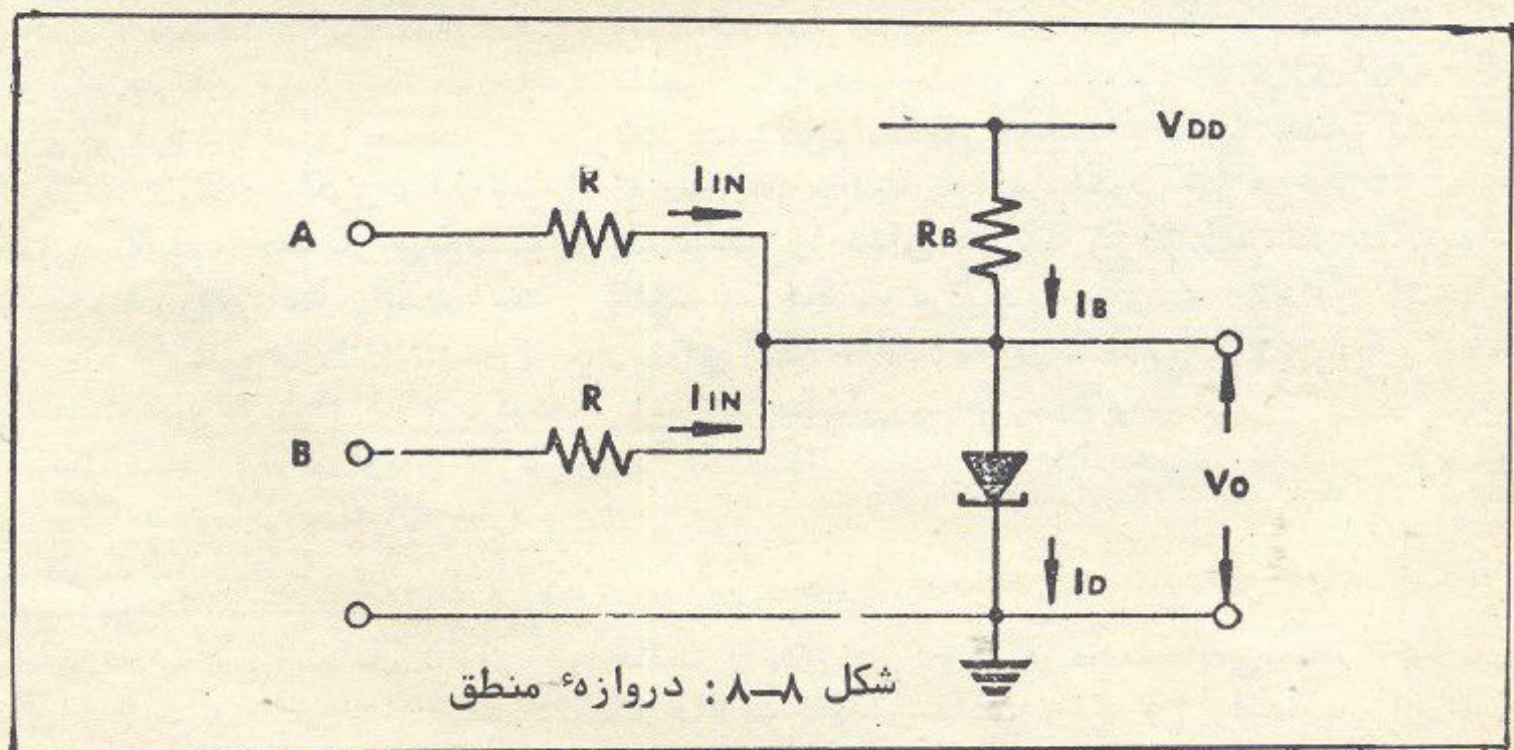
عمل دروازه AND تحت شرایط زیر امکان پذیر است

$$I_{jN} + I_B < I_P$$

$$2I_{jN} + I_B > I_P$$
 بعلاوه، نقطه کار باید در یکی از حالات زیر، پایدار باشد.
 حالت "صفر" در منطق مثبت $V_1 < V_P$
 حالت "یک" در منطق $V_2 > V_V$
 عمل دروازه OR تنها تفاوت بین این نوع دروازه و دروازه AND با توجه به پارامترهای مدار در انتخاب نقطه کار طبق شرایط زیر است:

$$I_B < I_P \quad I_{IN} + I_B > I_P$$

توجه: دیود تونلی برای کار در ولتاژها و جریانهای بسیار کوچک بکار میرود. در نتیجه دارای میزان قدرت بسیار کوچکی می‌باشد. هنگام انجام این آزمایش مراقب منابع تغذیه باشید!!!

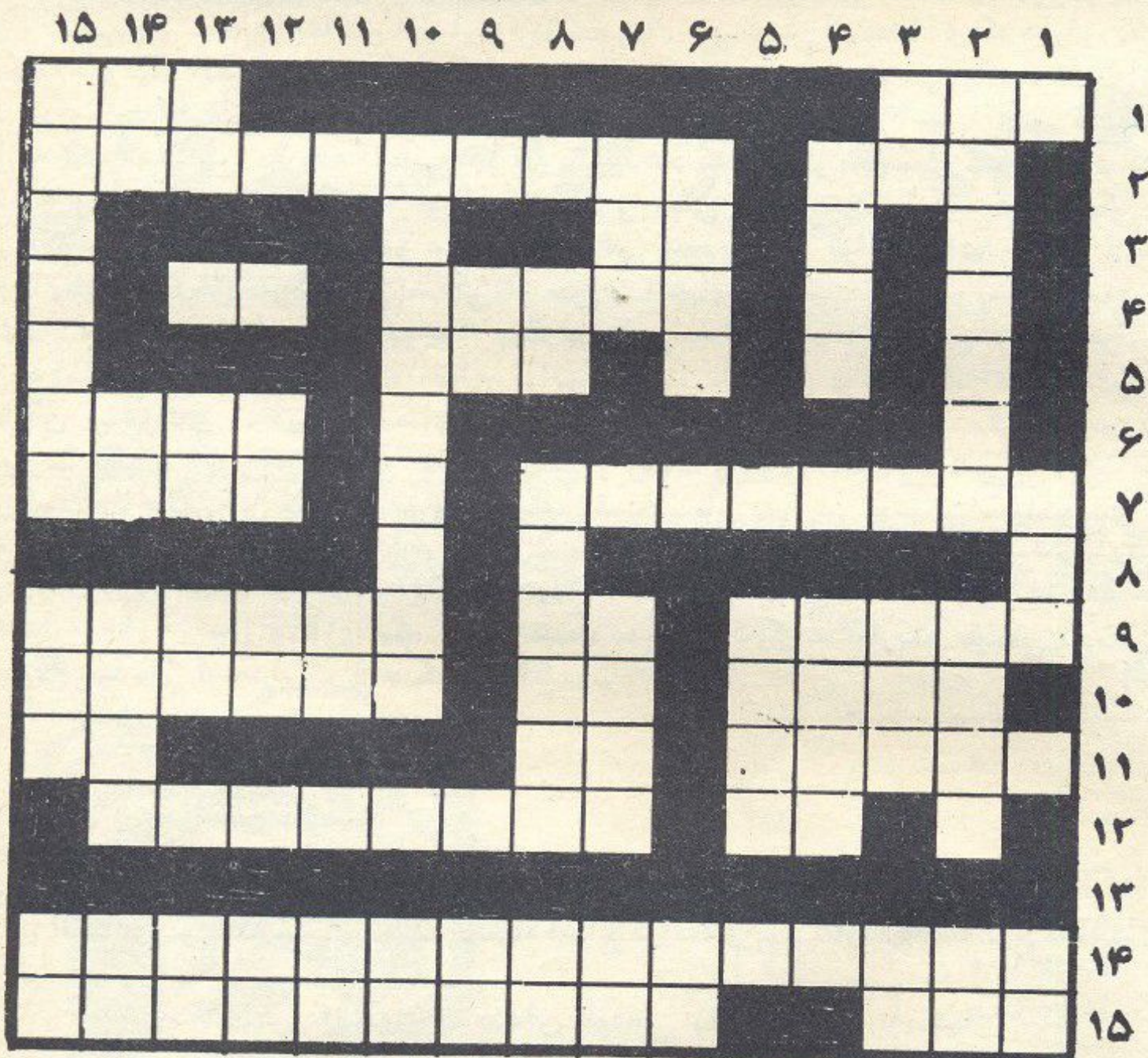


جدول فنی الکترونیک

برای تعطیلات تابستانی

همانطور که بارها و بارها متذکر شده‌ایم، هدف ما در تهیه مقالات و مدارات همانا، جوابگوئی به خواسته شما خوانندگان است و از این رو چون در طی هفته‌های گذشته نامه‌های زیادی مبنی بر چاپ جدول فنی به دفتر مجله ارسال شده بود لذا، تصمیم گرفتیم از این به بعد همه ماهه یک جدول فنی بچاپ برسانیم، تا خوانندگان بتوانند اوقات فراغت خود را در تابستان به خوبی بگذرانند.

طراح: سعید درودی



جدول فنی الکترونیک (شماره ۱)

افقی : ۱- مخترع تلویزیون رنگی - واحد سنجش توان برقی . ۲- قطب مثبت - مخترع دستگاه عکسبرداری از خورشید . ۳- کاشف اشعه کیهانی . ۴- مخترع سیکلوترون - مخترع ترازوی القایی . ۵- واحد فشار برق . ۶- ذره فرار هسته اشعه کیهانی . ۷- نام خانوادگی و نام مخترع رله - مقلوب - نام مخترع کاغذ برومور . ۹- کاشف طریقه تعیین عده بارهای مثبت هسته اتم - مروارید درشت - کاشف استرپتومیسین . ۱۰- مهندس آمریکایی و ابداع کننده روش تجزیه و تقطیر نفت - یکی از حروف الفبای فارسی - بهمریخته نام مخترع روشی مبتنی بر داخل امواج نور برای عکاسی رنگی . ۱۱- نوعی آی - سی براساس زوجهای مکمل از ترانزیستورهای اثر میدانی - یکی از چند حالت ممکن در یک سیستم نوسانی که برای تشدید یک موج الکترو مغناطیسی مناسب است - پدیده‌ای به این مضمون : "تغییر شکل پولاریزاسیون نور بر اثر انعکاس آن از سطح صیقلی یک آهنربای نیرومند . ۱۲- رودی در اروپا - قسمت موهومی مقاومت ظاهری یا امیدانس . ۱۴- کاشف اوزون . ۱۵- واحد مقاومت برقی - عنصر الکترونی فعالی که دارای سه یا چند الکتروود است و در بسیاری از موارد جانشین لامپ الکترونی میشود .

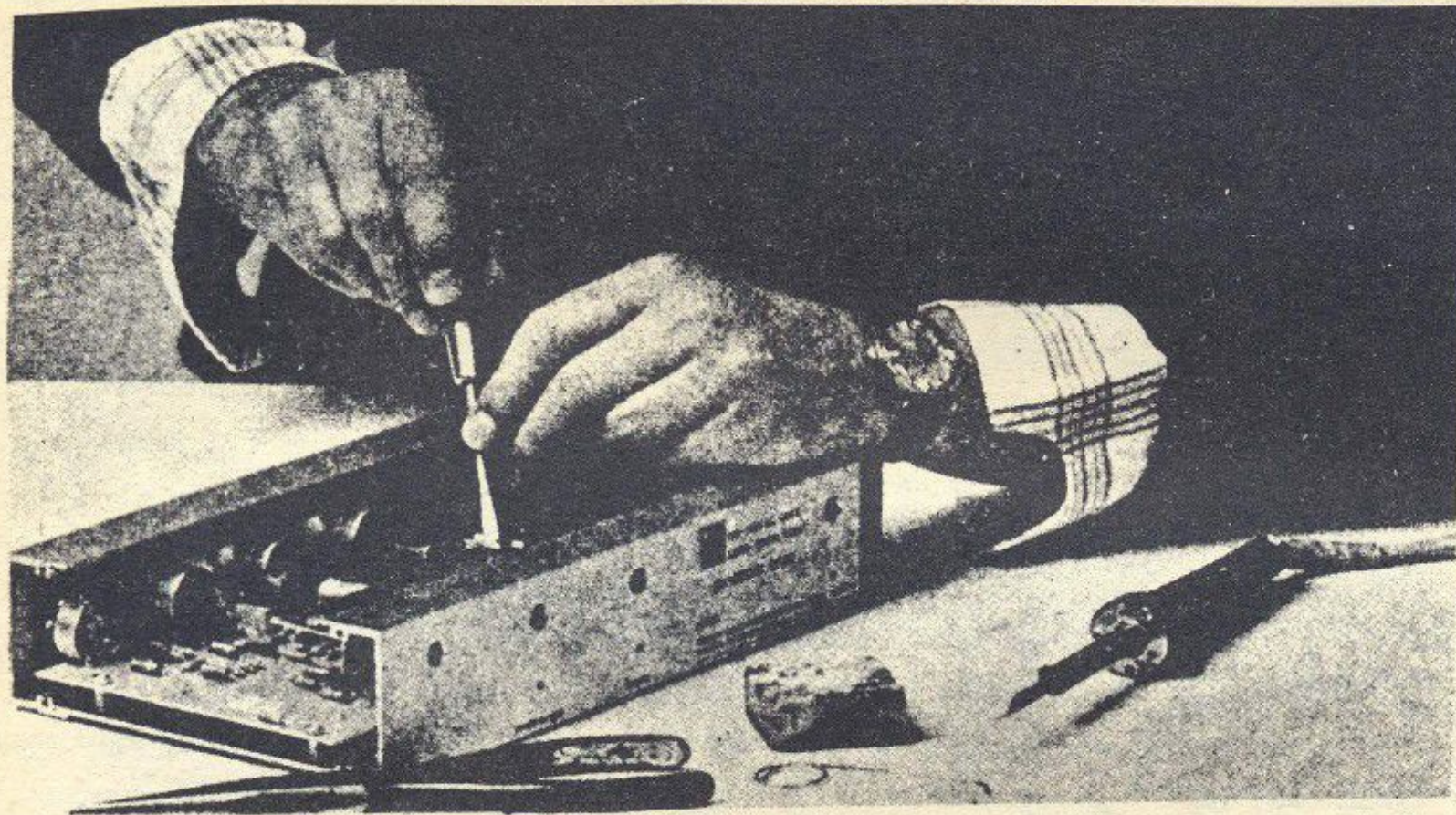
عمودی :

۱- پارازیت با فرکانس کم بعلت تغییر جهت مغناطیس آهن مبدلها که در رادیو ایج-اد میشود - یکی از ویتامین‌ها . ۲- بازده کار یک ماشین - نام سابق لامپ تریود - راه کوتاه . ۳- رودی در شوروی - بزرگ کردن تصویر قسمتی از مناظر دور دست با صورت هنرپیشه در دوربین تلویزیون بمنظور نمایش آن از نزدیک-دیرا . ۴- نوعی نیمه‌هادی که دارای یک الکتروود صادر کننده و یک الکتروود جمع کننده است - اگر یکی از حروفش را عوض کنید نام واحد تراکم خطوط قوای مغناطیسی در سیستم آحاد C.G.S بدست خواهد آمد . ۵- کاشف میکروب طاعون . ۶- شیمیدان معروف آلمانی در قرن نوزدهم که یکی از نخستین کسانی بود که توانست آلومینیوم و بریلیوم را از یکدیگر جدا و هر یک را بطور خالص تهیه کند - مقلوب یکی از حروف الفبای انگلیسی . ۷- واحدی در عکاسی - نوعی سیم‌پیچ که برای کم نور کردن لامپ با آن سری میشود - از آحاد سطح . ۸- یکی از حروف الفبای یونانی - کاشف بنزن - بوی رطوبت . ۹- نقطه صفر - مخلوط بهم ناپیوسته سنگریزه‌هایی به ابعاد مختلف ولی درشت تراز دانه‌های ماسه . ۱۰- تغییر شکل نامطلوب امواج بر اثر تقویت ناموزون و غیر یکنواختی انتشار آنها - مقلوب آن پیشوندی انگلیسی بمعنای "متحرک" یا دارای حرکت . ۱۱- یکی از حروف الفبای انگلیسی - مقلوب آن واحد پول است . ۱۲- از آحاد وزن - اندک - کافی . ۱۳- مقلوب آن ضمیری است - عکس آن یکی از حروف اضافه است - نام نثی در موسیقی - پیشوندی در شیمی برای نامگذاری املاح اسیدهای معدنی . ۱۴- یکی از حروف الفبای انگلیسی - تکرار یک حرف - نام کوچک واضح نظریه کوانتوم - یکی از حروف الفبای انگلیسی که نماینده اختلاف سطح است ۱۵- مقدار مجاز آزادی و بازی یک جسم نسبت به جسم دیگر - لگاریتم طبیعی نسبت دو ولتاژ یا دو جریان - یکی از مدارات لاجیک در کامپیوتر .

گروه تولیدی کیت الکترونیک

عرضه کننده انواع کیت‌های تفریحی و آموزشی بورس کلیه قطعات الکترونیک ارائه همه نوع کتابهای الکتریک و الکترونیک تولید کننده انواع ترانسفورمر، سازنده همه نوع باندهای استریو قبول کلیه سفارشات چاپ سیلک مدارات

آدرس: اصفهان - میدان طوقچی (قدس) پاساژ اصفهان



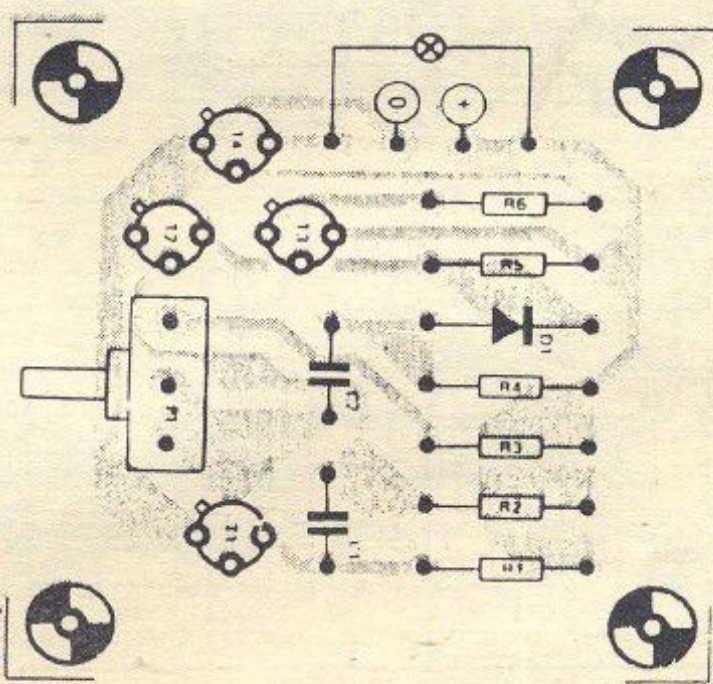
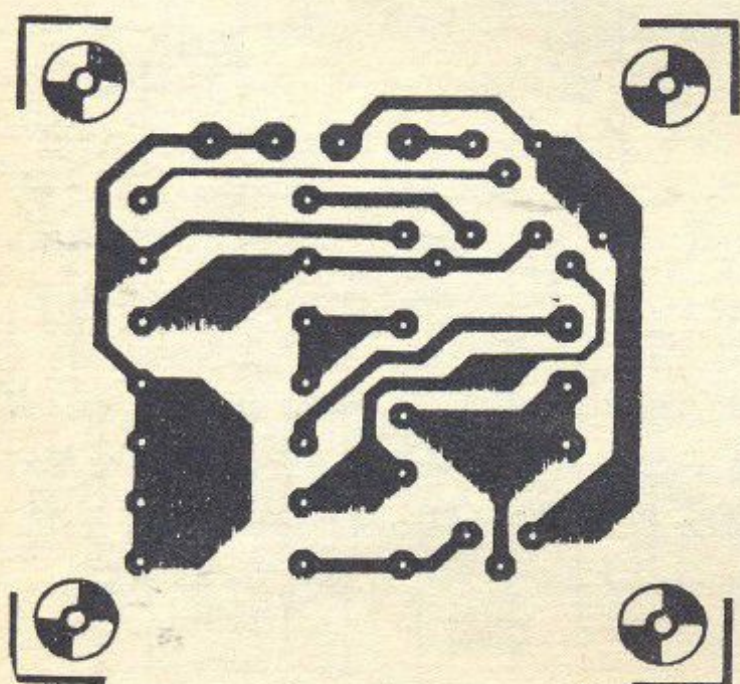
طرح‌هایی از خوانندگان

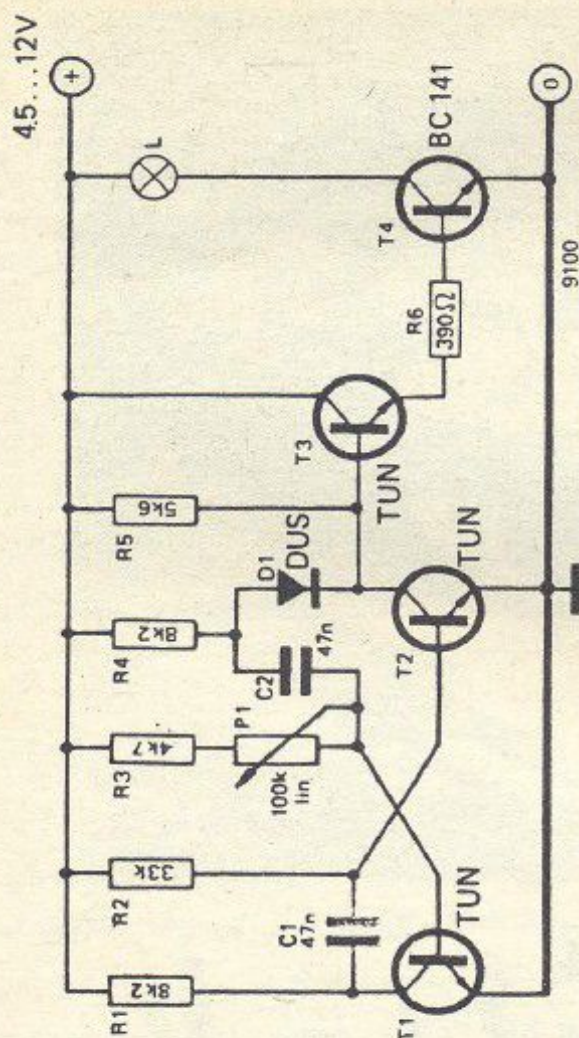
زیر نظر شورای نویسندگان

دیمر ترانزیستوری

معرف باتری مورد استفاده قرار بگیرد. این مدار در حول و حوش یک نویسنده آستابل طراحی شده است که مقدار انرژی هر سیکل نویسنده آن

می‌دانید که معمولاً حداکثر روشنایی یک لامپ بندرت مورد احتیاج است و در این مصرف یک دیمر میتواند به عنوان یک صرفه جوی در

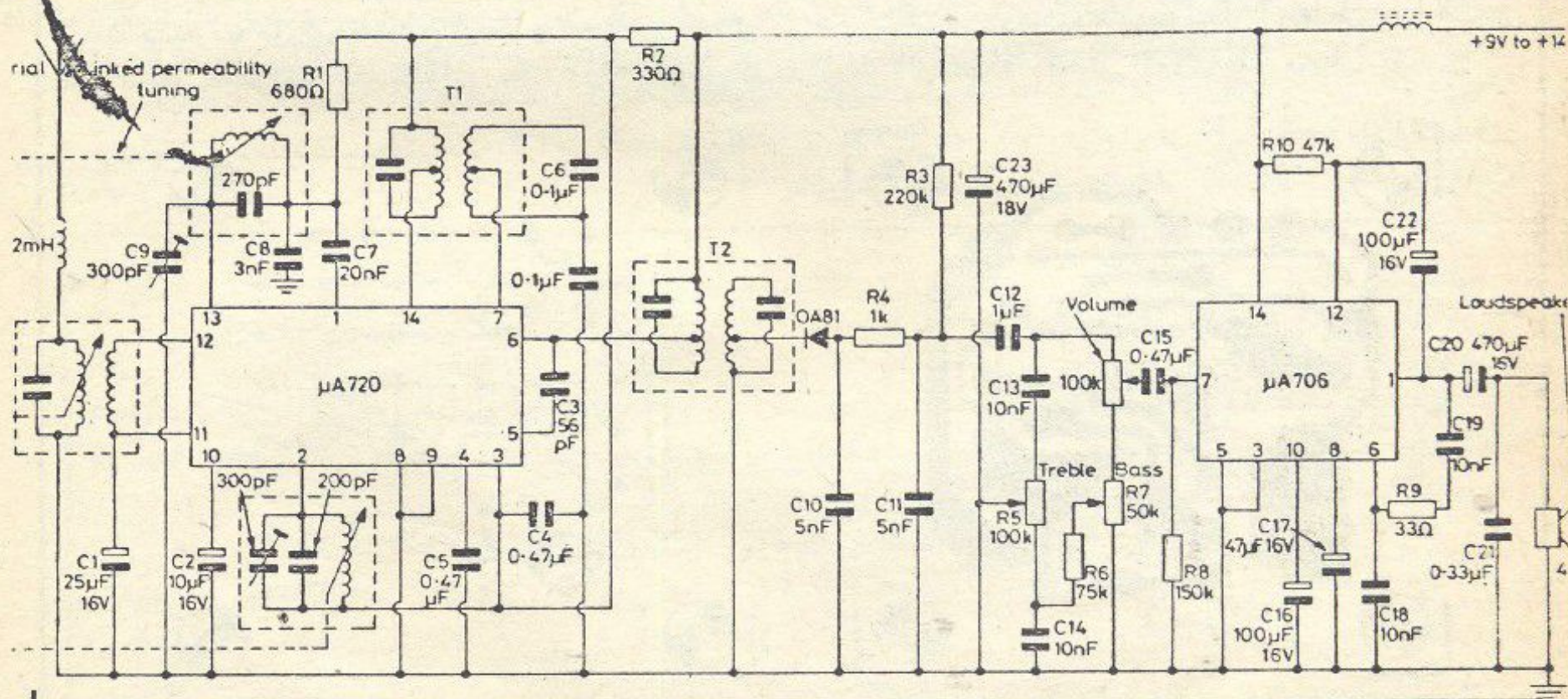




بوسیله پتانسیومتر $P1$ قابل تغییر است. دیود $D1$ برای تکمیل زمان شارژ خازنها استفاده شده است. مدار نوسانساز آستابل، ترانزیستور $T4$ را از راه د $T3$ روشن می کند. که آنهم به نوبه خود لامپ را روشن می کند. ($T4$ احتیاجی به خنک کننده ندارد) مقدار کنترل مدار آنقدر است که میتواند طوری تنظیم شود که لامپ یک سوم مقدار نورش را دارا باشد این به این معنی است که باتری ها سه بار بیشتر عمر خواهند کرد. موارد استعمال این مدار البته محدود نمی شود ولی بطور مثال برای روشنایی صفحه رادیو و یا هر چیزی که به نور احتیاج داشته باشد خوب است. اگر پتانسیومتر $P1$ با یک فوتورزیستانس عوض شود، یک دیمر اتوماتیک که برای تعیین مقدار روشنایی لامپ بستگی به نور محیط خواهد داشت در دسترس آن خواهد بود. جای ترانزیستورهای TUN می توانید از $BC107$ و $BC108$ و یا $BC109$ استفاده کنید. کامران بهبانی زاده.

گیرنده $A.M$ با مدارات انتگرالی این دستگاه یک گیرنده موج متوسط بوده که میتواند در اتومبیل ها مورد استفاده قرار بگیرد در مدار این دستگاه دو آی سی $\mu A720$ و $\mu A706$ بکار رفته اند. شرح مدار:

گیرنده موج متوسط





این گیرنده بوسیله هسته‌های مغناطیسی تنظیم میشود و هسته‌ها در داخل سه بوبین که بوسیله خطوط نقطه چین در روی نقشه مشخص شده‌اند حرکت میکنند. مدار شامل یک بوبین متناسب بوده و یک ترانسفورمر فرکانس میانی که بین پین‌های (Pins) ۱۴ و ۷ آی‌سی $\mu A720$ قرار گرفته است. خروجی $\mu A720$ به ولوم 100K و کنترل کننده‌های *Bass* و *Treble* تزریق می‌شود. وقتی که در این گیرنده از باتری 4V استفاده شود (مثلاً از باتری ماشین که بوسیله دینام ماشین شارژ میشود) خروجی این

شبکه به طبقه تقویت کننده قدرت آی.سی $\mu A706$ که آن نیز ولتاژی بیشتر از 5W برای بلندگوی ۴ اهم فراهم میکند تزریق میشود. موقعی که باتری شارژ نشده باشد و ولتاژ در حدود مثلاً ۱۲V باشد در آن صورت ماگزیمم قدرت خروجی تا اندازه‌ای کمتر خواهد بود ولی با وجود این، این مدار در ولتاژهای پائین‌تر — بخوبی کار خواهد کرد.

ترجمه از: محمدحسین مجتهدی دانشجوی دانشگاه تبریز

فرستنده روی ۴ موج

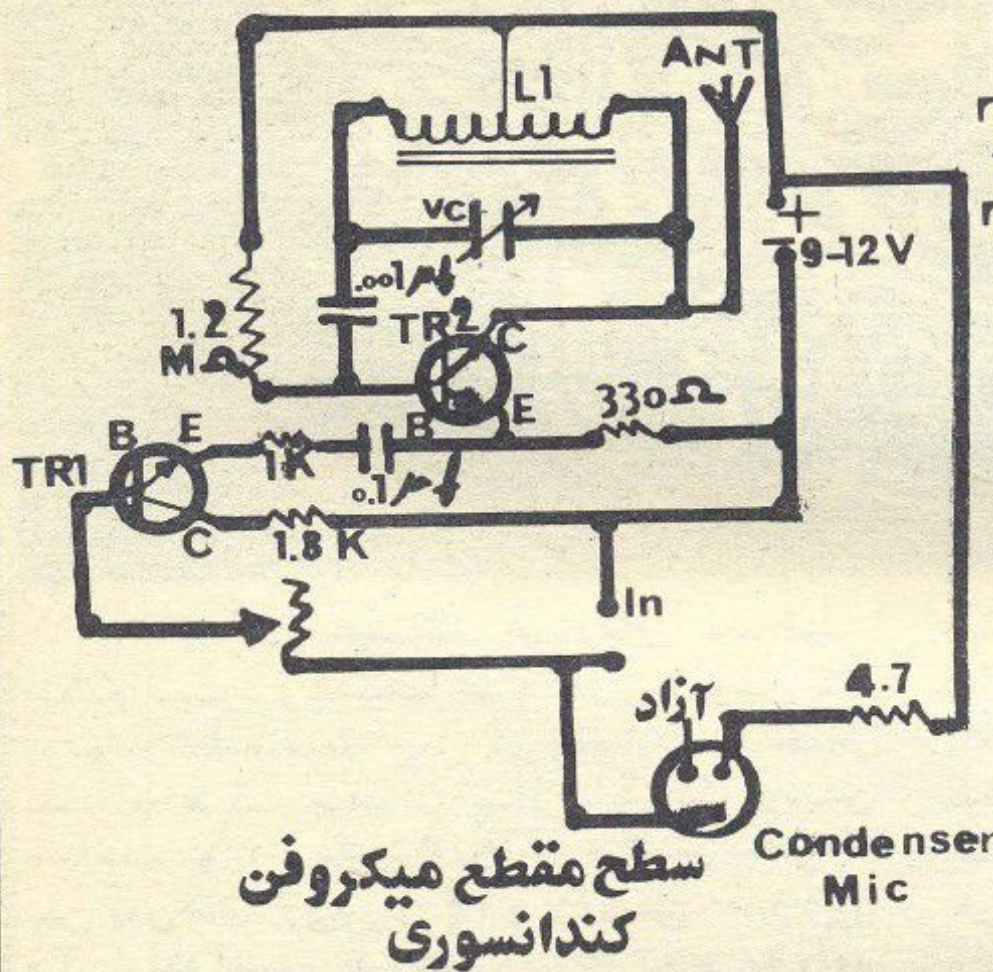
طرح از: شاهد حجازی

ساختن $L1$ از سیم 0.30 روی فریت موج متوسط ۴۰ دور پیچیده سپس پریشی خارج می‌کنیم و در همان جهت ۴۰ دور دیگر می‌پیچیم. ورودی آنرا (IN) میتوان به جای هدفون دک یا جای گوشی ضبط صوت وصل کرد.

پتانسیومتر 10K برای این است که صدای زیاد وارد فرستنده نشود و با آن میتوان صدا را تا حد مورد لزوم کم کرد. برای استفاده از میکروفون از میکروفون کندانسوری (خازنی) استفاده شود که تنها از دو سیم آن استفاده می‌شود که یکی از سرهای آن به تغذیه مثبت و سیم اصلی آن به b ترانزیستور اول وصل شود. حتماً خازن متغیر را باید تنظیم کنیم تا بهترین و با قدرتترین صدا را داشته باشیم. منبع تغذیه می‌تواند از ۹ — ۱۲ ولت باشد. در ضمن قطعات را نزدیک به هم مونتاژ کنید تا از قدرت فرستنده کاسته نشود.

این فرستنده روی امواج کوتاه SW متوسط MW و FM تلویزیون کار می‌کند. در ساخت آن از اجناس کم و فقط دو ترانزیستور استفاده شده. ترانزیستور اول آن $BC108$ بعنوان تقویت اولیه و آداپتور امپدانس بکار رفته که با دو مقاومت به ورودی اسیلاتور کوپل می‌شود. ترانزیستور دوم نقش اسیلاتور و مودولاتور را به عهده دارد که بوسیله خازن 0.001 و $L1$ و $VC1$ امواج را می‌سازد، پخش کند و با تغییر $VC1$ که یک خازن متغیر معمولی موج متوسط است میتوان جای پخش امواج را تغییر داد و بهترین جای را با تجربه بدست آورد. برای

- فرستنده روی چهارموج -



TR1
TR2
VC
L1

BC108

C 56

خازن متغیر موج متوسط

۴ تا ۴۰ دور از سیم ۳۰٪
بایز



تلویزیون برد چندان زیادی نخواهیم داشت و نمی‌توانیم بوسیله آن شبکه تلویزیونی ایجاد کنیم!
تهران: منطقه ۱۵ پستی - خیابان گاندی -
خیابان ۲۱ - پلاک ۸ - شاهد حجازی

توجه: در مورد FM احتیاج به ANT ندارد. ولی در مورد امواج MW و SW هر چه آنتن بلندتر باشد برد آنهم افزایش خواهد یافت. البته لازم به تذکر است که در مورد

ELECTRONIRAN
CO. LTD.

130 Motahari Ave., Tehran - Iran
Tel: 824709



شرکت الکترونیران

با مسئولیت محدود

تهران خیابان استاد مطهری شماره ۱۳۰
تلفن ۸۲۴۷۰۹

عرضه کننده قطعات و کیت‌های الکترونیکی

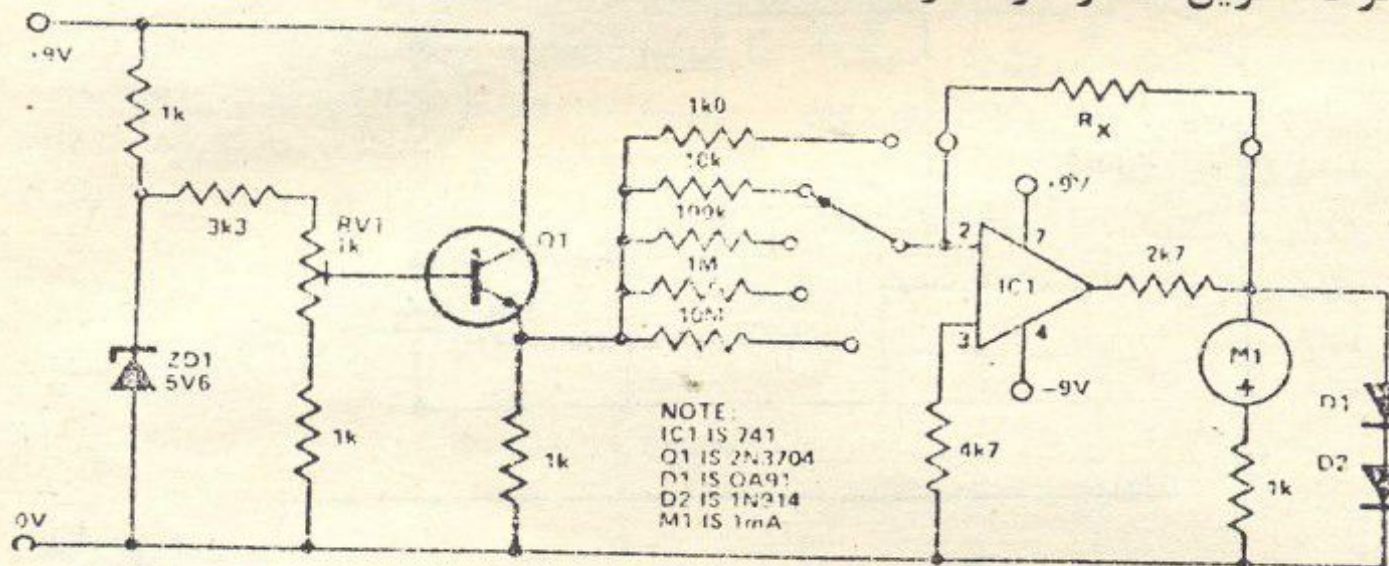
- ۱- تعمیر کیت‌های این شرکت بطور رایگان انجام شده و در صورت لزوم فقط بهای قطعات معیوب دریافت میشود.
- ۲- سفارش طرح و ساخت فیبر مدار چاپی یک رو و دو رو و ساخت مدارات الکترونیکی کامل برای کارخانجات و مراکز صنعتی کشور پذیرفته میشود.

طرحهای تجربی در الکترونیک

— مدارات تجربی در الکترونیک: (قسمت دوم)

اهم متر خطی *Linear* بسازید:

این مدار نسبت به سایر مدارات مشابه مزیتهایی دارد. برای تمام رنجها *Ranges* تنها یک مقاومت *Preset* مورد استفاده قرار گرفته است که خود باعث ارزان تر شدن این مدار می شود. دیودهایی که بطور موازی با میتر *M1* قرار گرفته اند از آسیب رسیدن به "*M1*" در مقابل جریانهای زیاد جلوگیری می کنند. استفاده از اشتباه صفر *Zero* را کاهش می دهد. وقتی که دستگاه را ساختید یک مقاومت *10K* به جای *Rx* قرار دهید و رنج دستگاه را روی دهید و پتانسیومتر *RV1* را طوری بچرخانید که عقربه میتر تا آخرین مقدار خود حرکت کند. دستگاه آماده کار است.

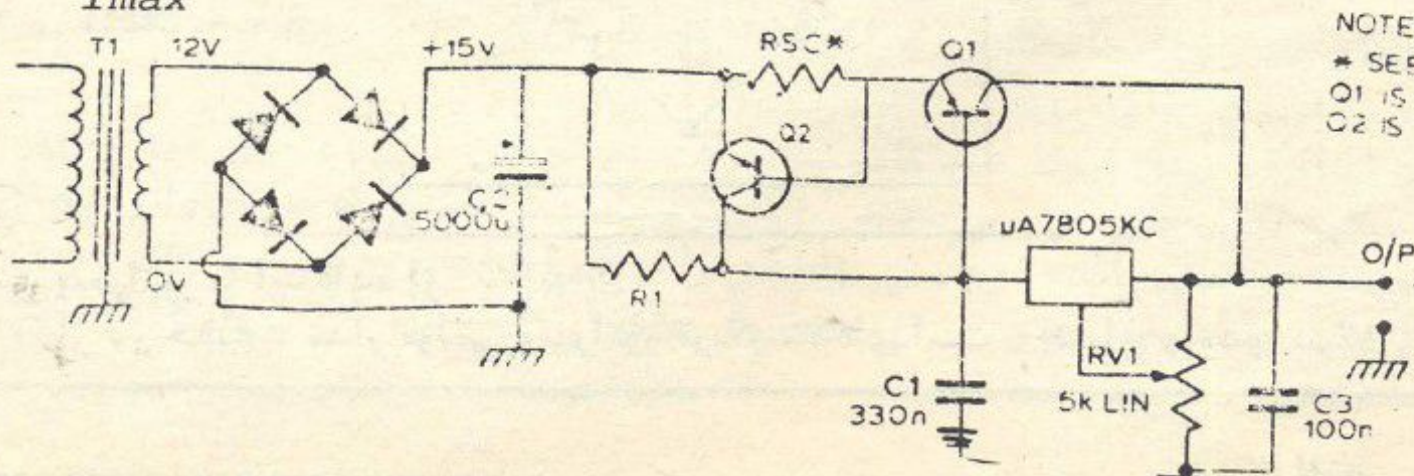


رگولاتور جریان زیاد:

این مدار میتواند جریان رگوله *10A* را در ولتاژ *5V* و یا جریان *8A* را در ولتاژ *15V* از خود عبور دهد. اول باید مطمئن شوید که ترانسفورمر شما دارای این مقدار جریان می باشد یا نه.

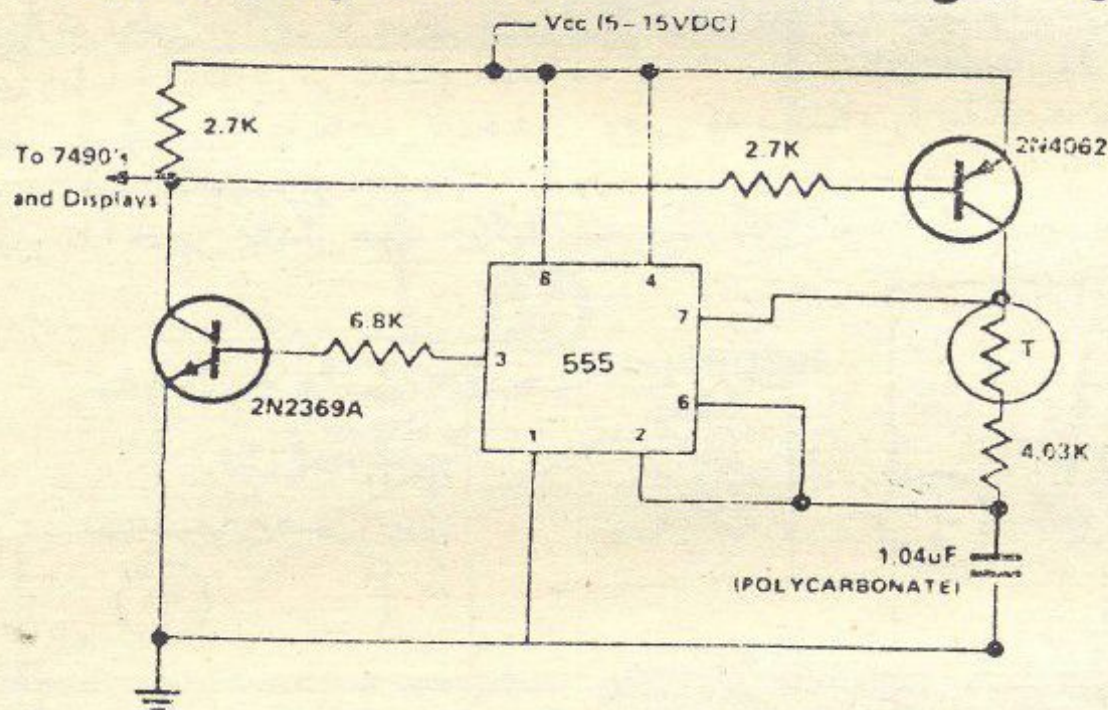
مدار دستگاه بیش از حد ساده است. مقدار بسیار زیاد جریان از مقاومت ترانزیستور *Q1* می گذرد. بین امیتر و بیس ترانزیستور *Q1* جریانی کمتر از *1A* می گذرد. ولتاژ حاصل بوسیله مدار مجتمع *7805* رگوله میشود. مقدار این ولتاژ رگوله بوسیله *RV1* بین *5V* تا *15V* کنترل می شود و مقدار این مقاومت از رابطه بدست می آید برای جریانی بیش از *Q1, 5A* باید روی یک هیت سینک مناسب قرار گیرد.

$$R_{sc} = \frac{0.9}{I_{max}}$$



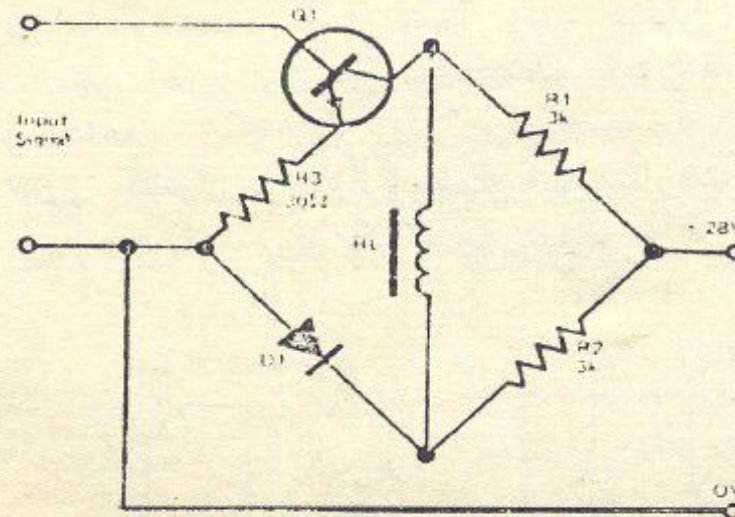
ترمو متر دیجیتالی :

ترمو متر یا حرارت سنج دیجیتالی که در اینجا نشان داده شده است یکی از مدارات ساده موجود می باشد. فرکانس خروجی مدار تابع درجه حرارت محیط است بطوریکه وقتی دما از $37^{\circ}F$ درجه فارنهایت به $5^{\circ}F$ می رسد، مقدار فرکانس از 38 به 114 هرتز تغییر می یابد. آی سی ۵۵۵ در یک مدار عادی مولتی ویبراتور آستابل "Astable" بکار رفته است. مقاومت درونی این ترانزیستور بستگی به مقدار مقاومت ترمیستور دارد. مقاومت ترمیستور در دمای $25^{\circ}C$ درجه سانتیگراد باید حدود 5000 اهم باشد و نسبت مقاومتی آن بین $0^{\circ}C$ تا $50^{\circ}C$ تقریباً $1:9/06$ باشد. خازنها باید نسبت به تغییرات دما پایدار باشند یعنی نسبت ظرفیت آنها در دماهای مختلف تغییر نکند. از این مدار برای اندازه گیری دما چه در واحد فارنهایت و چه درجه سانتیگراد می توان استفاده کرد. خروجی این مدار به طرف آی سی 7490 و صفحه های نمایشگر Display می رود.



رله حرارتی :

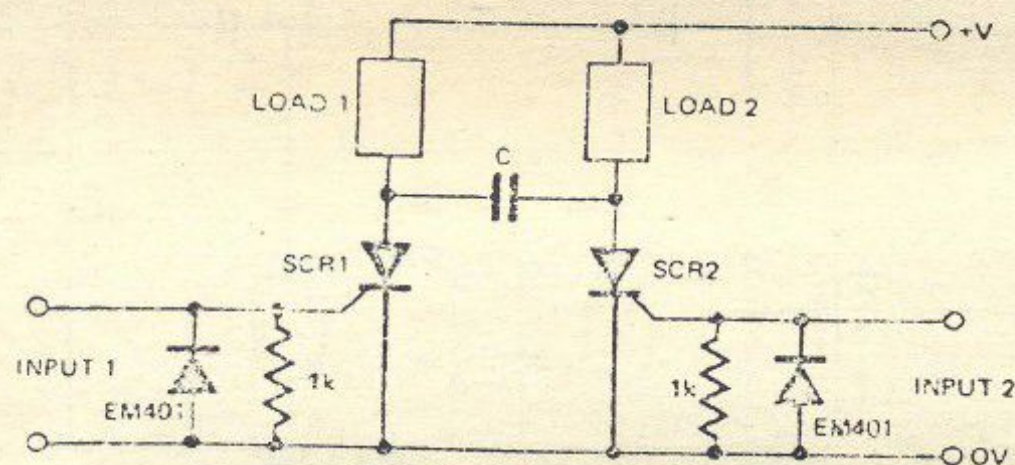
عنصر یا المان حساس نسبت به گرما در این مدار همان ترانزیستور سیلیکون $Q1$ می باشد که بوسیله دیود سیلیکون $D1$ بالانس شده است. بهره مدار در صورت لزوم بوسیله $R3$ قابل تنظیم است. همانطوریکه دیده می شود این مدار، در حقیقت یک مدار پل است که رله به عنوان قطعه یا عنصر پل بین کلکتور $Q1$ و سرآند $D1$ قرار گرفته است.



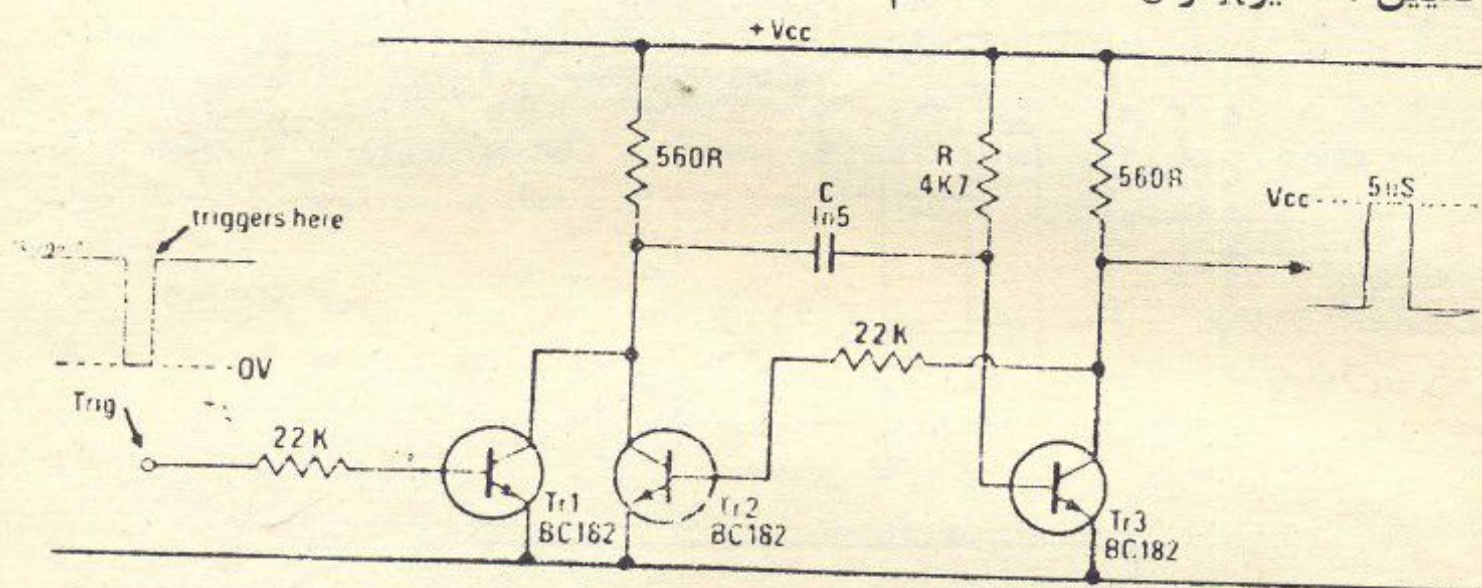
مولتی ویبراتور با استفاده از SCR

این مدار در حقیقت مدار مولتی ویبراتور تریگر شده ای است. جریان ورودی در "Input 1"

یا ورودی اول باعث هدایت $SCR1$ و در نتیجه عبور جریان از بار $Load1$ می شود. همچنین ورودی دوم "Input 2" باعث هدایت $SCR2$ و در نتیجه عبور جریان از بار $Load 2$ می شود. در این حالت $SCR1$ غیر فعال شده و در نتیجه وقتی که از $SCR2$ جریان می گذرد، دیگر جریانی از $SCR1$ و $Load 1$ عبور نمی کند.

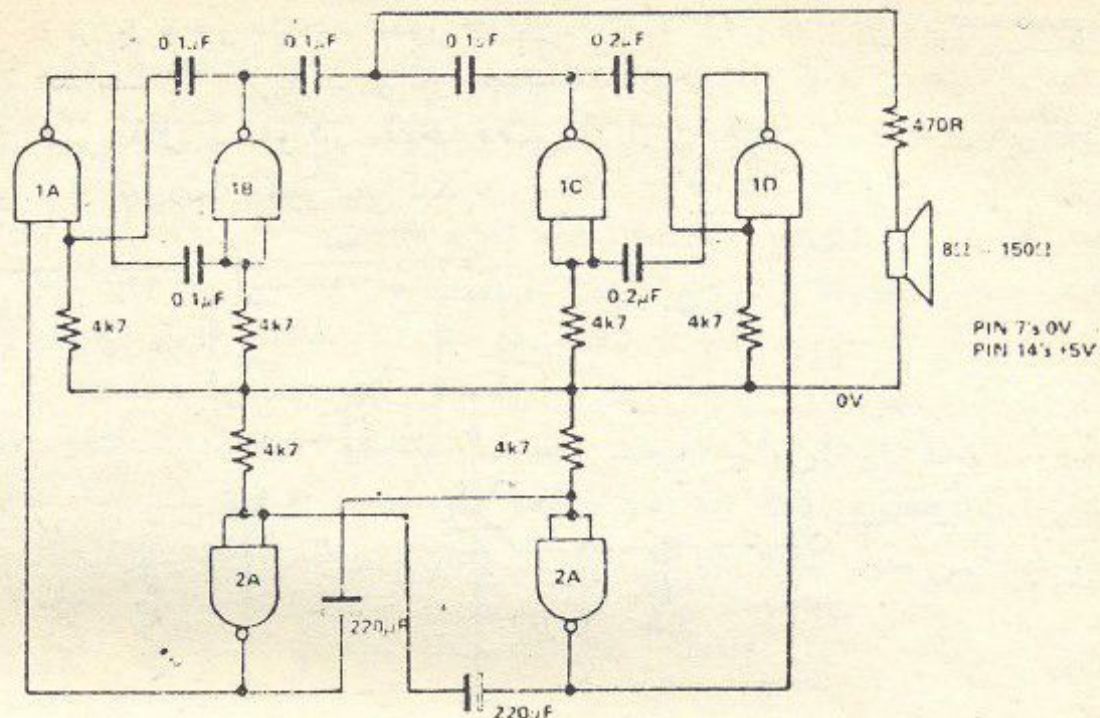
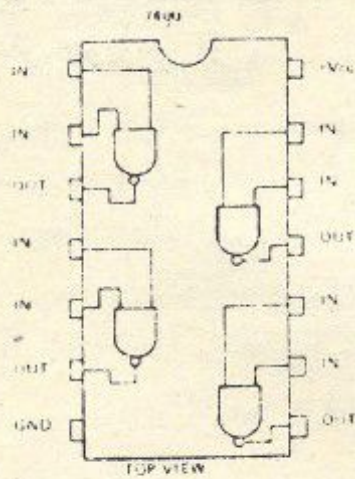


f-تریگر نوک "Edge"
مداری را که در اینجا می بینید، یکی از روشهای تریگر کردن یک مونو استابل را نشان می دهد. این مدار به هنگام ورود یک سیگنال یا پالس منفی تریگر می شود یعنی بکار می افتد. ترانزیستور اضافی $TR1$ یک ایزولاسیون مناسب را بین پالس یا سیگنال خروجی و مدار تریگر فراهم می کند. مداری را که نشان داده ایم که پالس با پریود $5 \mu sec$ میکرو ثانیه تولید می کند. اما برای پولسهای با پریود متفاوت می توانیم از فرمول $T=0.65RC$ برای تعیین مقادیر R و C استفاده کنیم.



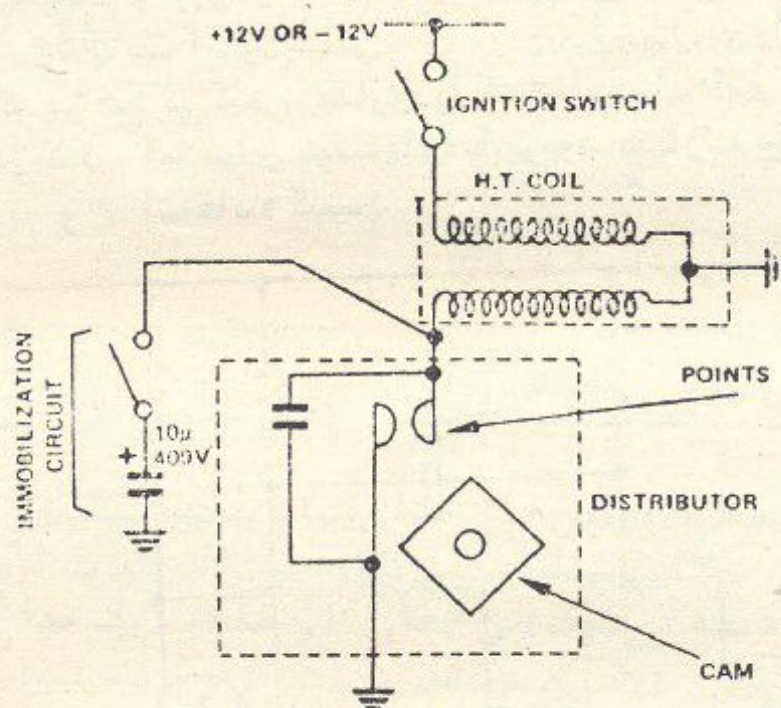
سیرن 7400
سیرن وسیله ای است که می تواند سیگنالهای صوتی را تولید کند. این سیرن شامل دو اسیلاتور است که تونهای "Tones" صوتی را تولید می کنند. اسیلاتور سوم باعث قطع و وصل فرکانسهای حاصل از دو اسیلاتور فوق بطور متناوب می شود. با عوض کردن مقادیر خازنها می توانیم تونهای متفاوتی ایجاد کنیم. در این مدار از یک آی سی 7400 استفاده شده است.

h-یک سیستم امنیتی برای اتومبیل
بسیاری از افراد برای اینکه دزد قادر به حرکت در آوردن نباشد، یک کلید مخفی در سر راه سیم سوئیچ بطور سری قرار می دهند. این نوع سیستم امنیتی که در اکثر اتومبیلها از آن استفاده می شود براحتی یافت شده و می توان آن را از کار انداخت. در زیر یک روش بسیار موثر و مطمئن تر برای از حرکت انداختن یا جلوگیری از روشن



7400 SIREN

شدن اتومبیل پیشنهاد می کنیم .
 یک خازن $10\mu F/400V$ طوری در مدار قرار می گیرد که از روشن شدن اتومبیل به هنگام
 استارت زدن جلوگیری می کند .



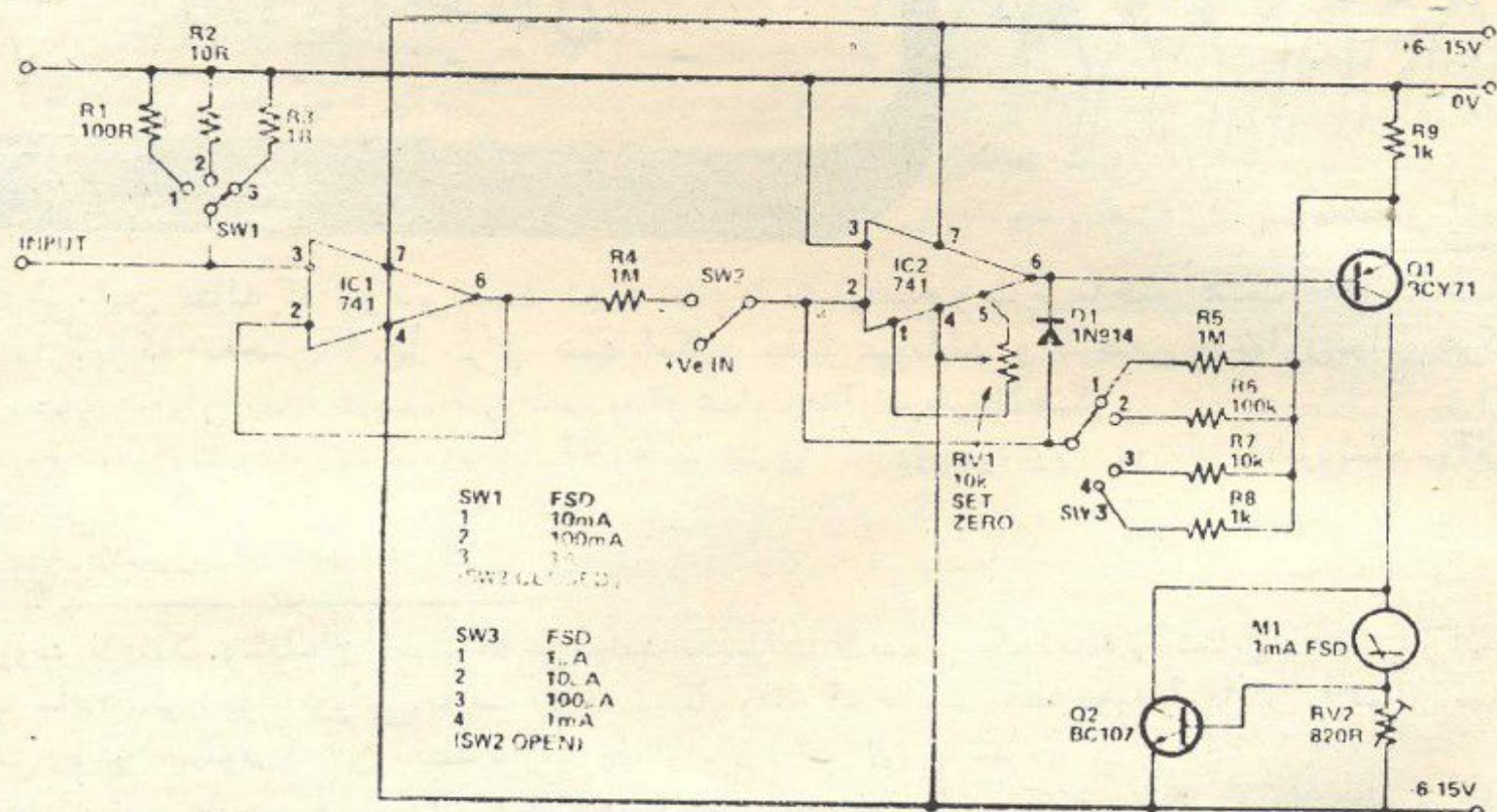
آمپر سنج با رنج *Range* وسیع :

این وسیله که طرح آن را در شکل زیر می بینید قادر به اندازه گیری جریان از $1\mu A$ میکرو آمپر تا $1A$ آمپر در هفت رنج مختلف می باشد .

$IC1$ به عنوان بافر بهره عمل می کند . جریان ورودی توسط کلید $SW1$ از میان مقاومت های $R1$ تا $R3$ به زمین یا شاسی "OV" منتقل می شود . در این ضمن مقداری از جریان ورودی نیز توسط $IC1$ تقویت شده و در سر خروجی "6" آن ظاهر می شود . جریان های کوچک توسط $IC2$ اندازه گیری می شود . در این حالت جریان بدون تغییر فاز بطور مستقیم به ورودی آی سی منتقل می شود . این جریان پس از تقویت در سر "6" آی سی ظاهر می شود .

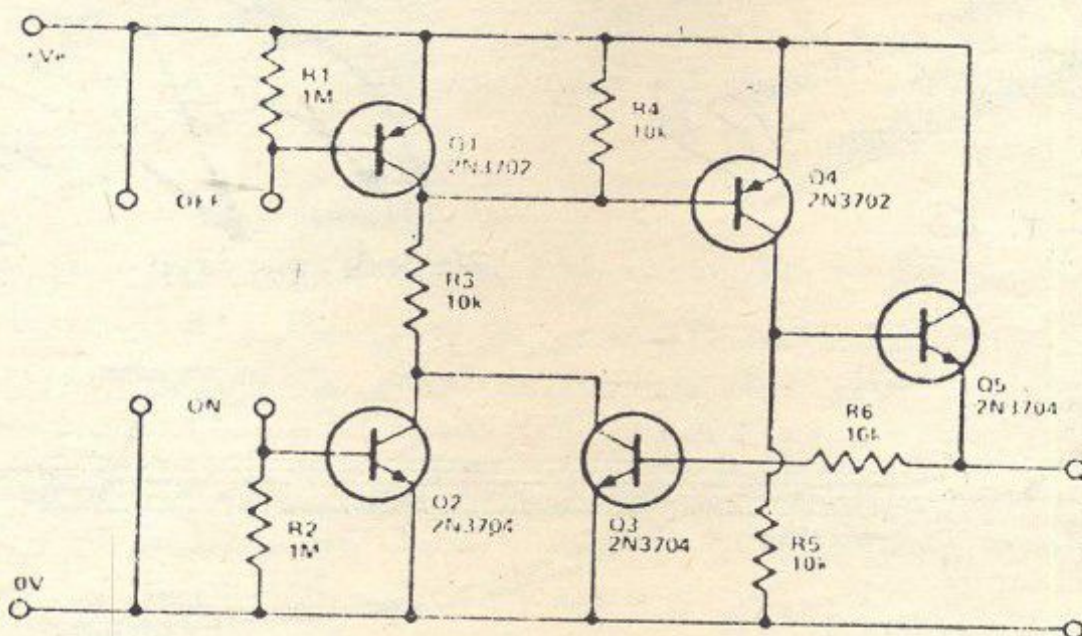
این جریان پس از تقویت بوسیله $Q1$ از میتر $M1$ می گذرد . ترانزیستور $Q2$ و پتانسیومتر $RV1$ یک مدار محافظ برای میتر $M1$ را تشکیل می دهند . در صورت وجود

جریان زیاد، مقداری از آن به خاطر محافظت از میتر از درون ترانزیستور $Q2$ عبور می کند
برای جلوگیری از آسیب $Q1$ درمقابل جریانهای شدید و همچنین وصل کردن سرهای مثبت
و منفی و اشتباه در ورودی دستگاه از دیود $D1$ استفاده کرده ایم:



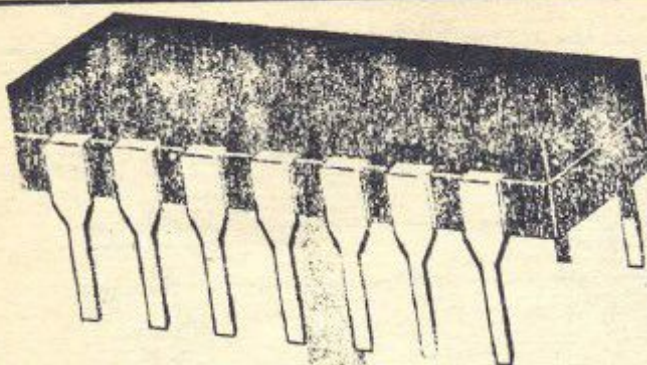
کلید لمسی: این کلید لمسی برای استفاده در ماشینهای حساب طراحی شده است. ولتاژ دستگاه بین $+6V$ تا $+15V$ ولت می باشد. مصرف جریان مدار در حالت off بسیار کم و در حدود $30\mu A$ میکروآمپر است. لمس در نقطه off بر روی مدار باعث خاموش شدن $Q1$ و در نتیجه $Q4$ می شود. این عمل باعث توقف هدایت جریان توسط

$Q5$ میشود. لمس نقطه ON باعث وصل شدن $R3$ به زمین و در نتیجه بکار افتادن $Q4$ می شود. در این حالت $Q5$ جریان را از خود عبور می دهد.



ادامه دارد...

مدارهای دیجیتالی



غلامحسین اویسی

در طی این مقاله که در دو قسمت تهیه شده ما به توضیح و شرح ساختن هشت مدار دیجیتالی می‌پردازیم که ساختن آنها برای همه امکان پذیر می‌باشد و در ضمن میتوان برای هر کدام کاربردهای فراوان پیدا نمود. این شش مدار عبارتند از پروب لاجیک ساندویچ باتری - شمارنده - تایمر - آلامر - سیرن (Siren) موزیک الکترونیک - آلامر دو صدایی.

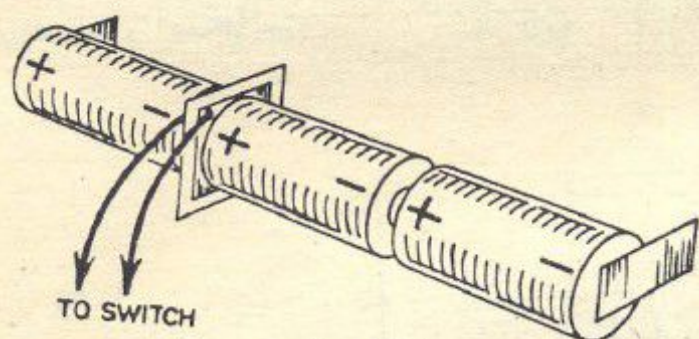
۱- پروب لاجیک

پروب لاجیک وسیله‌ای است که می‌تواند تغییرات لاجیکی یک نقطه را نشان دهد. در این پروب ساده یک دیود نورانی یا لد (LED) بکار رفته که حالت نقطه مورد آزمایش را نشان میدهد و وقتی روشن میشود که آن نقطه دارای ولتاژ بالا (High) باشد.

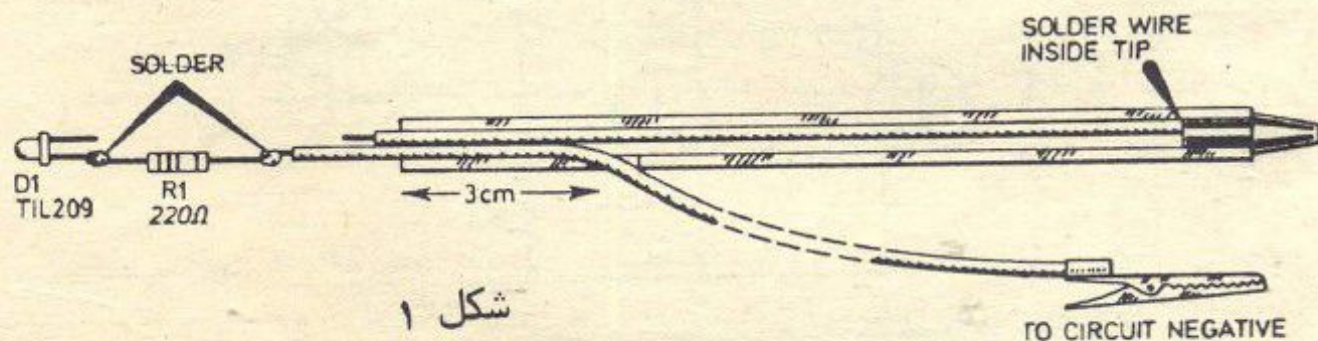
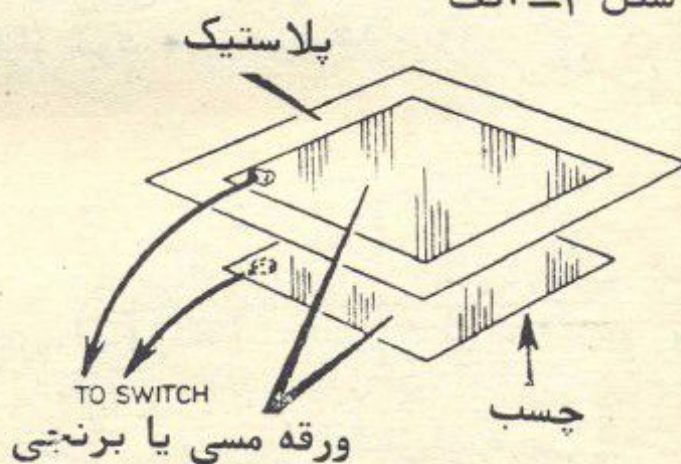
محفظه این پروب می‌تواند رویه خودکارهای معمولی باشد که در شکل ۱ ملاحظه می‌کنید. ابتدا لاستیک ته خودکار لوله جوهر (تیوب) قسمت برنجی سرخودکار را بردارید. جوهر موجود در سر خودکار را با یک محلول مثل الکل پاک کنید. سپس یک قطعه سیم نرم را درون لوله کرده و سر آنرا حدود یک سانتیمتر از لوله بیرون بیاورید. یک سر این سیم را داخل قسمت برنجی سرخود کرده و لحیم کنید.

یک حفره کوچک باندازه‌ای که سیم با سانی از درون آن بگذرد روی بدنه خودکار تعبیه نمائید یک سیم از این حفره عبور دهید بطوریکه از ته خودکار باندازه سه سانتیمتر و از طرف دیگر حفره باندازه لزوم بیرون باشد.

شکل ۲- الف



شکل ۲- ب



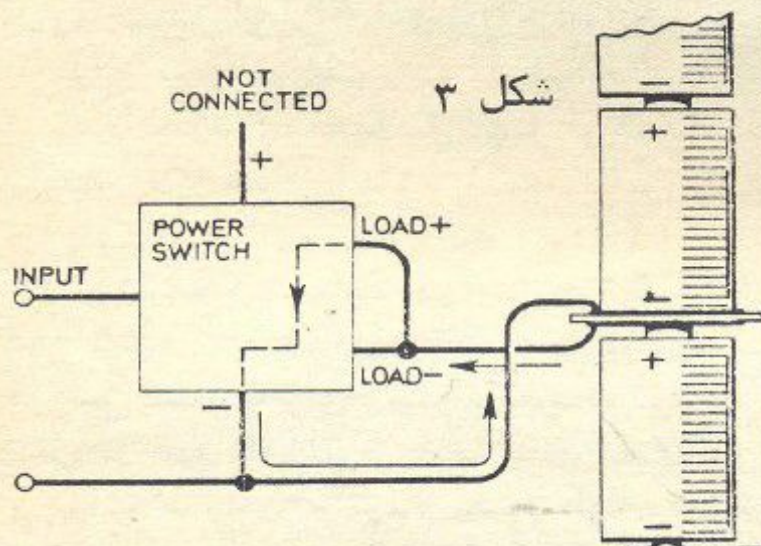
شکل ۱

مطابق شکل ۱ به ته سیم یک مقاومت ۲۲۰ اهم لحیم کنید مقاومت باید آنقدر کوچک باشد که بتواند داخل لوله خودکار شود. (یک هشتم وات). این مقاومت را به کاتد یک دیود نورانی لحیم نمائید بطوریکه وقتی طرف دیگر به مثبت وصل گردد دیود نورانی گردد. این سیم را بکشید تا پایه آند دیود به سیم دیگر که در درون لوله قرار دارد برسد و سپس ایندو را بهم لحیم کنید. در اینجا بآرامی مقاومت را بدرون لوله نموده تا دیود نورانی به ته خودکار برسد. این دیود را با چسب به ته لوله بچسبانید. یک گیره سوسماری (کوروکودیل) به سر دیگر سیم که آزاد است متصل کنید. در اینجا پروب آماده است. گیره سوسماری را باید به نقطه صفر ولت وصل کنید و هر محلی را که می خواهید امتحان کنید.

۲. ساندوئیچ باتری

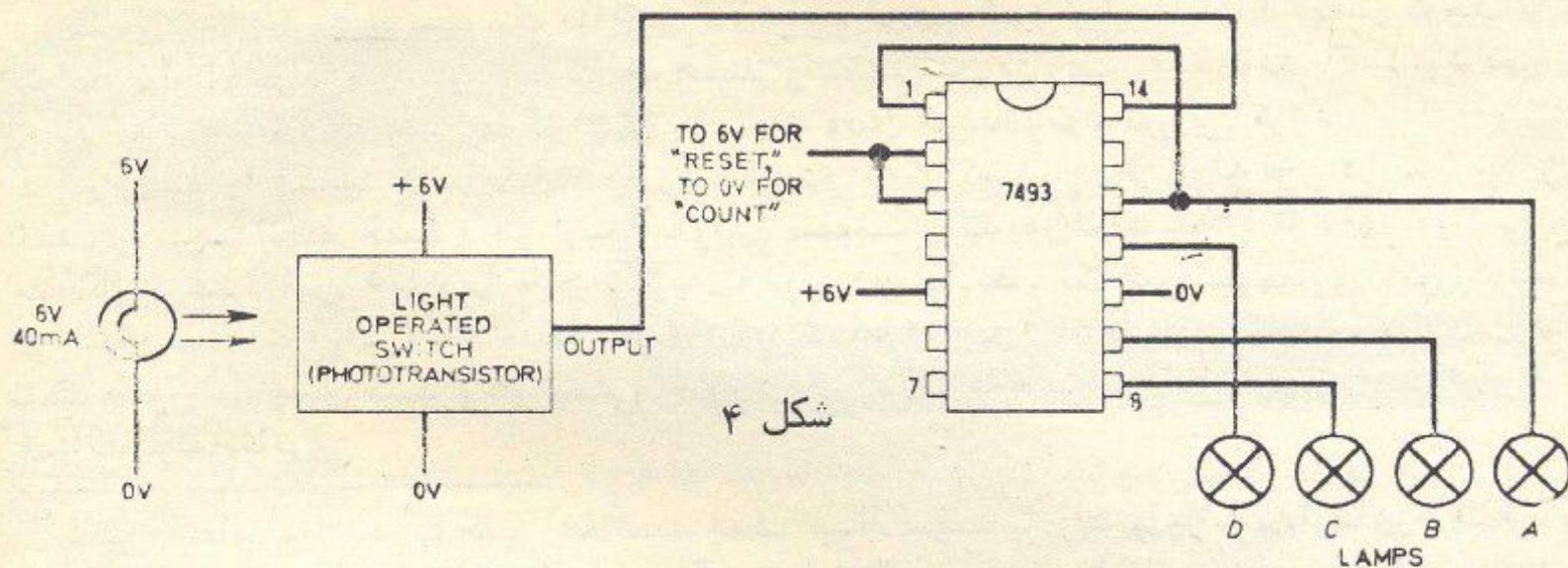
گاهی اتفاق می افتد که کسی علاقمند است ضبط صوت یا رادیو را با مدارهای لاجیکی کنترل نماید. ساندوئیچ باتری وسیله ای است که بشما امکان میدهد تا رادیو یا ضبط صوت خود را از خارج (با فرض آنکه کلید آن روشن است) روشن و خاموش نمائید. این ساندوئیچ از یک تکه پلاستیک یا کاردی که یک قطعه نوار برنجی یا مسی به دو طرف آن چسبیده تهیه شده است. یک سیم به هر دو قطعه فلزی این کارت متصل است. این دو سیم از یک محل مناسبی به بیرون از دستگاه آورده میشود. ساندوئیچ باتری مابین دو باتری یا بین یک باتری و یکی از ترمینالهای دستگاه قرار می گیرد (شکل ۲) در اینحال دستگاه روشن نخواهد شد مگر آنکه دوسیم بهم متصل گردند. دستگاه را میتوان از طریق یک کلید قدرت (*Power Switch*) روشن و خاموش نمود اگر سیم بندی شبیه شکل ۳ باشد، کلید قدرت و رادیو می توانند توسط باتریهای رادیو عمل کنند.

مدارهای دیگری که کلید قدرت را کنترل می کنند با باتری ۶ ولت کار می کنند. درباره کلید قدرت در مقالاتی تحت عنوان "روشهای منطقی و مدارهای دیجیتالی" در شماره های مجلات رادیو تلویزیون بحث گردیده است.



این شمارنده (*Counter*) برای شمارش تعداد اشیا یی است که از مقابل یک لامپ و فتوسل (*Photocell*) می گذرند. سرعت پاسخ این مدار بخاطر استفاده از فتو ترانزیستور (ترانزیستور نوری) زیاد می باشد. با این مدار میتوان حتی سایه یک انگشت که از میان فتوسل و لامپ می گذرد را آشکار کرد حتی اگر سرعت حرکت آن زیاد باشد.

مدار این وسیله در شکل ۴ نشان داده شده است. خروجی ترانزیستور نوری (کلید نوری) مستقیماً به ورودی شمارنده ۷۴۹۳ (آی - سی تی - تی - ال) اعمال شده است. این شمارنده می تواند تا ۱۵ بشمارد. برای اینکار ورودی *B* به خروجی *A* متصل می گردد (پایه ۱ به پایه ۱۲) دو پایه ریست (*Reset*) ۲ و ۳ خروجی شمارنده را در صفر قرار میدهند که برای اینکار باید آنها را به ولتاژ بالا متصل کرد. برای شمارش باید اینها را به صفر (*Low*) وصل نمود. چنانچه میخواهید بیشتر از ۱۵ را بشمارید باید یک شمارنده دیگر ۷۴۹۳ به اولی بسته شود بدینترتیب که پایه ۱۴ آن به خروجی *D* (پایه ۱۱) اولین ۷۴۹۳ وصل میگردد. ممکن است بخواهید تعداد دفعات عبور دو اتومبیل را بشمارید. در اینحال به دو شمارنده



شکل ۴

احتیاج خواهد بود. لامپ را می توان بین دو مسیر و فتودتکتور قرار داد.
۴- آلام

در اینجا میخواهیم وسیلهای را شرح دهیم که می تواند وقتی یک تعداد معین عبور اتفاق افتاد آلامی بصدا در آید. ساده ترین اعداد برای شمارش عبارتند از یک، دو، چهار و هشت که همگی فقط یک منطقی در فرم باینری خود دارند یعنی بصورت زیر هستند، $0010 - 0001 - 0010 - 0100$. این بدان معناست که فقط یک خروجی شمارنده ولتاژ بالا پیدا می کند بنابراین کلید قدرت (*Power Switch*) به همان خروجی وصل می شود.

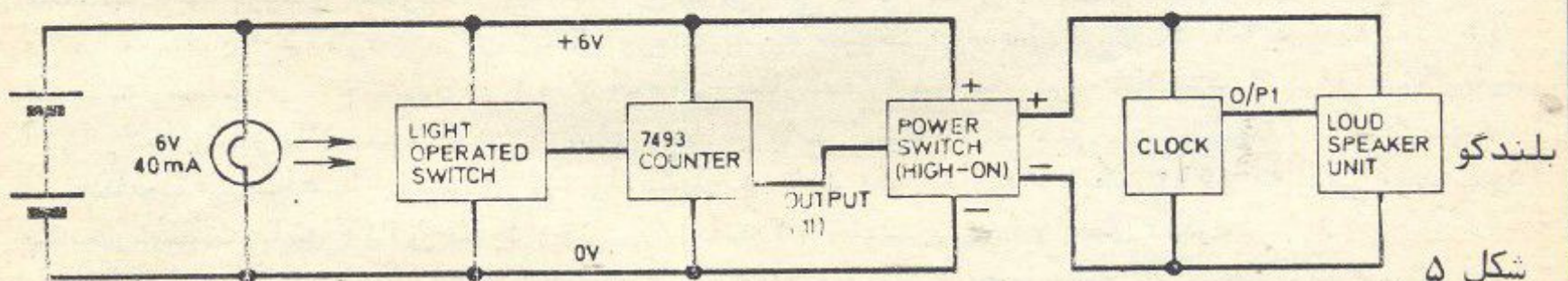
فرض کنید مداری احتیاج است که میخواهید پس از هشت شماره بصدا در آید که در این صورت مدار شکل ۵ استفاده می گردد. در اینجا یک کلید قدرت بکار رفته است که قدرت را به یک ساعت (*Clock*) و بلندگو (*Loudspeaker*) میرساند.

در شروع مسابقه شمارنده باید ریست شود (صفر گردد). در ازای هر بار عبور اتومبیل شمارنده یک واحد در خود ثبت می کند پس از هشت شماره خروجی *D* ولتاژ بالا پیدا می کند و آلام بصدا در می آید و پایان مسابقه را اعلام میدارد.

برای شمارش یک، دو یا چهار کلید قدرت باید به یکی از خروجیهای *A*، *B* یا *C* متصل گردد. شمردن اعدادی غیر از اعداد فوق نظیر آنهایی که دو یک منطقی در فرم باینری خود دارند نیز خیلی ساده است. این اعداد عبارتند از سه (0011)، پنج (0101)، شش (0110)، نه (1001)، ده (1010)، و دوازده (1100).

در اینحالات باید دو خروجی که ولتاژ بالا پیدا می کنند (دارای یک منطقی میشوند) به یک گیت نند (*NAND*) میروند (آی - سی ۷۴۰۰). وقتی دو خروجی دارای ولتاژ بالا میشوند خروجی گیت دارای ولتاژ پائین می گردد. این خروجی به ترمینال (*LOW ON*) کلید قدرت وصل می شود که آلام مانند قبل بصدا در می آید.

برای شمردن پانزده یعنی طولانی ترین مسیر مسابقه یک گیت نند چهار ورودی لازم است. آی - سی ۷۴۴۰ دو گیت (*NAND*) چهار ورودی دارد که اتصالات آن در شکل ۷ داده شده است. در اینحال آلام در ۱۱۱۱ باینری بصدا در می آید.

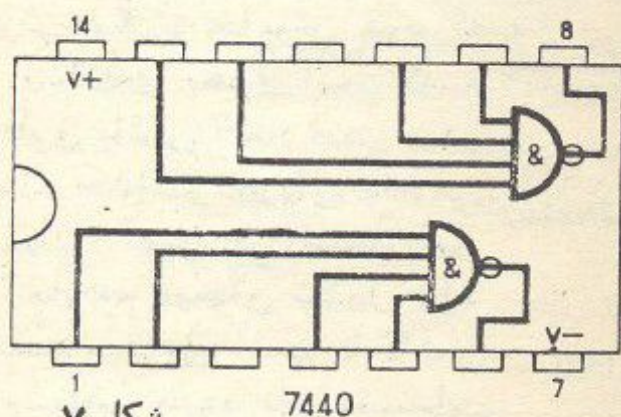


شکل ۵

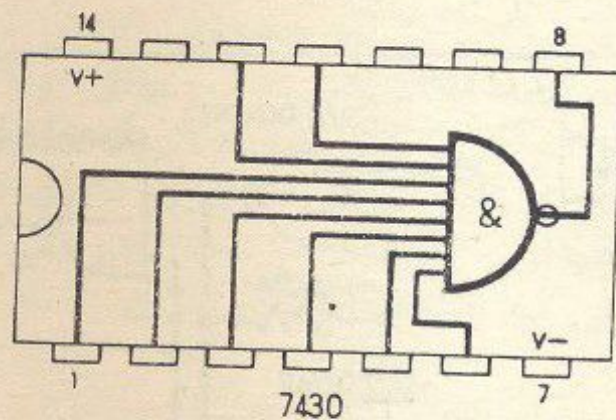
نشان دهنده حالت باطری

تاکنون طرحها و مدارات مختلفی در این زمینه در مجلات فنی بچاپ رسیده است ولی با بررسی این مدارات بنظر می‌رسد که با استفاده از آنها زیان عظیمی را به عمر باطری وارد کرده‌ایم زیرا جریان مصرفی این طرحها حداقل ۱۰ میلی آمپر یا بیشتر است و چون این دستگاهها در مواقع بیکاری این مقدار مصرف را دارند استفاده از آنها مقرون به صرفه نیست.

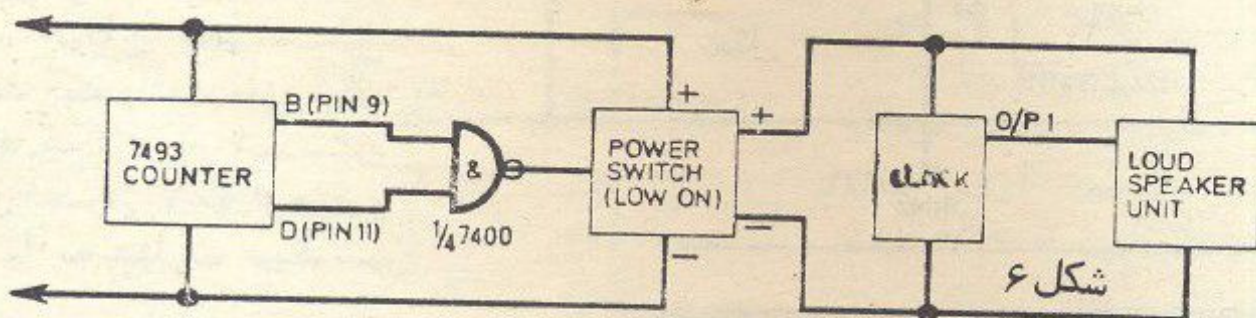
در طرحی که ملاحظه میکنید جریان مصرفی در مواقع بیکاری حدوداً ۸ میکرو آمپر است. دیاگرام فنی مدار را در شکل یک ملاحظه می‌نمائید. TR_1 و TR_2 فرمی از اشمیت‌تریگر را تشکیل میدهند. R_1 و VR_1 و R_2 میان خطوط ولتاژ قرار گرفته و بشکل یک تقسیم‌کننده پتانسیل عمل میکنند. با توجه به مقادیر داده شده، نقطه قطع و وصل اشمیت‌تریگر را میتوان بین ۵ تا ۱۵ ولت تغییر داد. خروجی اشمیت‌تریگر چه در حالت عادی که بالاست و چه در



شکل ۷



بقیه از
ص قبل



شکل ۶

در وقتی از دو عدد آی - سی ۷۴۹۳ استفاده میشود و در اینحال بخواهیم طولانی‌ترین مسابقه ممکن را داشته باشیم احتیاج به یک گیت (NAND) هشت ورودی داریم که در اینجا می‌توانید از ۷۴۳۰ استفاده کنید که نمای داخلی آن در شکل ۷ آمده است.

این تکنیک را میتوان برای کارهای دیگری نیز بکار برد. با این روش می‌توان منبع تغذیه را پس از چند شماره معین بطور اتوماتیک خاموش نمود.

المانهای مورد نیاز:

$$7493 = IC1$$

$$7400 = IC2$$

$$7430 = IC3$$

$$7440 = IC4$$

$$R1 = 220 \text{ اهم} , \text{ یک هشتم وات}$$

$$D1 = \text{دیود نورانی } TIL209$$

تویه خودکار معمولی - مقداری سیم - گیره.

۲- شمارنده.

$$LP1 = \text{لامپ ۶ ولت ۴۰ میلی آمپر}.$$

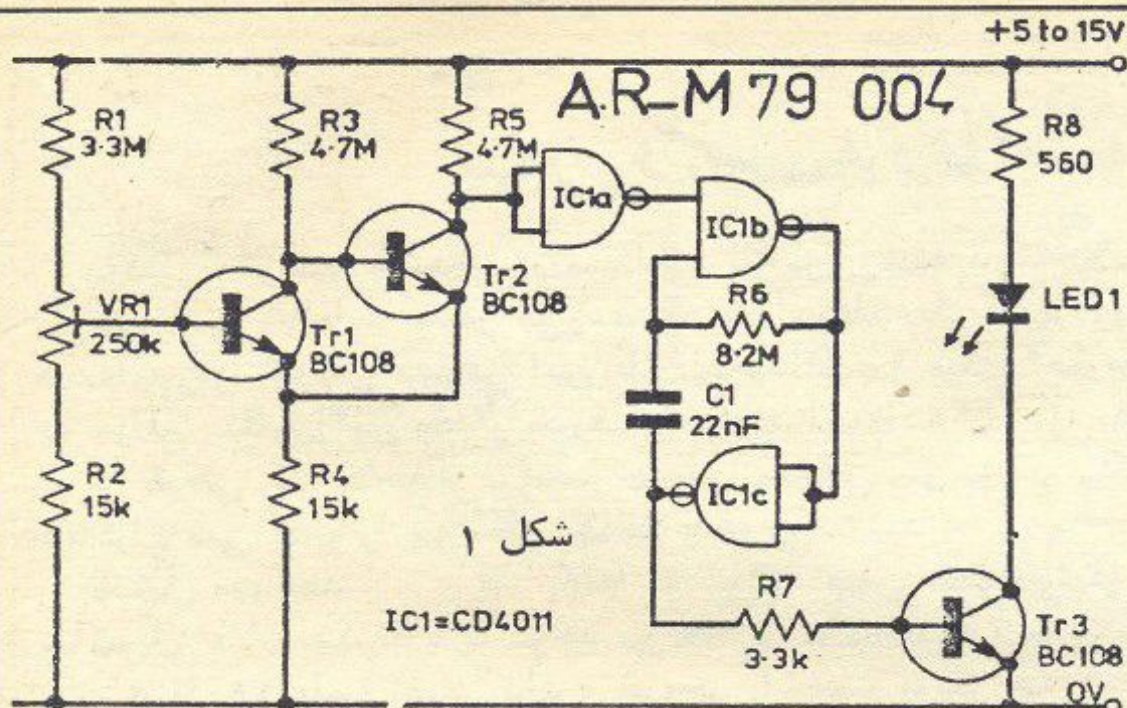
$$D1-D4 = \text{دیود نورانی}$$

سوئیچ نوری از نوع فتوترانزیستور بلندگو
۳- ساندویچ باطری

ادامه دارد.

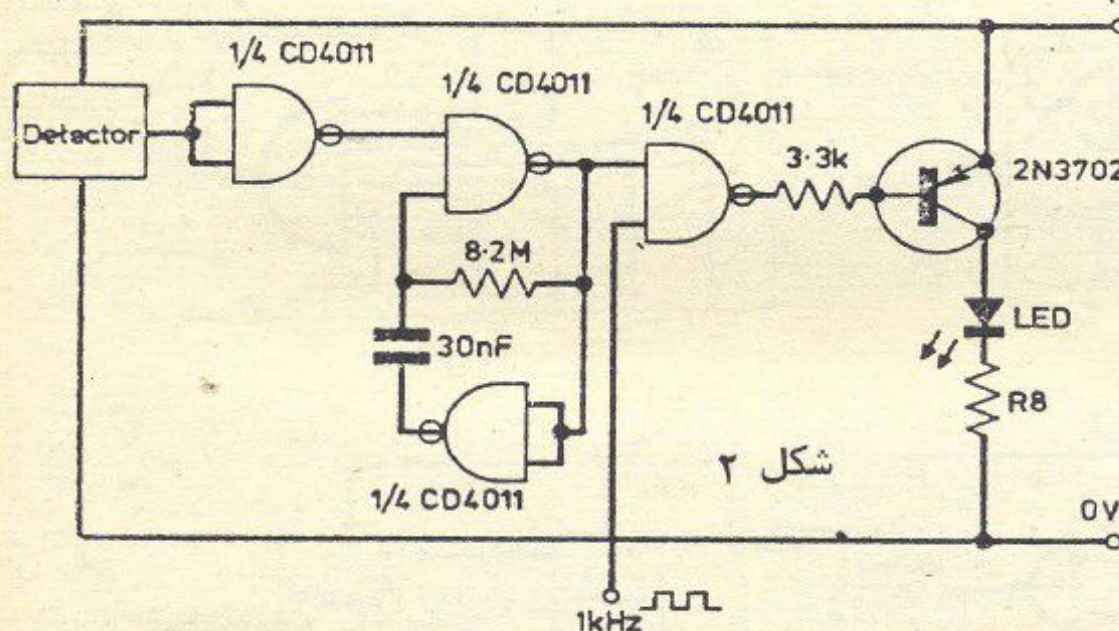
یک قطعه ورقه پلاستیک

دو قطعه مس یا برنج



شکل ۱

IC1=CD4011



شکل ۲



شکل ۳

هنگامی که پائین است ورودی یک معکوس کننده CMOS را تغذیه میکند. در حقیقت این معکوس کننده یک دروازه (گیت) NAND است که ورودی‌هایش به هم متصل شده است و به شکل یک دروازه معکوس کننده استاندارد درآمده است. خروجی اسیلاتور نیز به نوبه خود به بیس TR_4 متصل گردیده که سبب میشود دیود نورافشان LED1 با فرکانس ۲/۵ هرتز روشن و خاموش شود که این امر نشانه‌ای بصری است که ولتاژ باتری پائین آمده است. در این مرحله حداکثر جریان مصرفی به ۵ میلی آمپر میرسد. این مقدار را بازهم میتوان تقلیل داد این امر مطابق است با کاهش دادن روشنایی دیود نورافشان بوسیله‌از دیاد مقاومت R_8 چنانچه بازهم طالب جریان مصرفی کمتری هستید میتوانید از شکل (۲) استفاده کنید، در این صورت جریان مصرفی، به ۴ میکرو آمپر میرسد یا به عبارت دیگر نصف میشود.

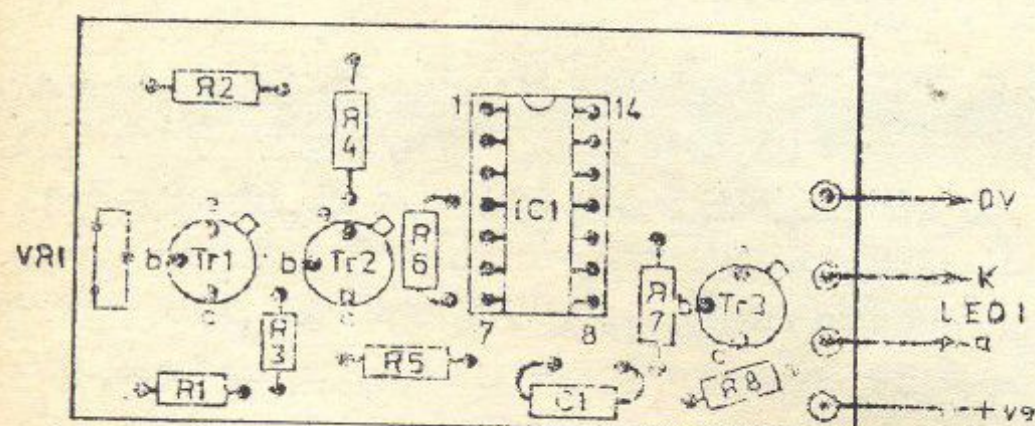
طرز ساختن:

دستگاه را میتوان روی یک قطعه فیبر مدار چاپی مانند طرح مسی شکل ۳، پیاده کرد. در شکل ۴ چگونگی قرار گرفتن قطعات روی فیبر نشان داده شده است. لازم به یادآوری است که در طرح

مدار چاپی از اضافه کردن قطعات شکل ۲ صرف نظر شده است. شکل ۲ فقط بمنظور پیشنهاد برای کمتر نمودن جریان مصرفی ارائه شده است. اگر هنگام نصب قطعات گرمای بیش از حد به ترانزیستورها و LED وارد کنید یک صدمه صد درصد حتمی به آنها زده‌اید.

ماشین تحریر الکترونیکی

اگر حس کنجکاوی شما را تحریک کند و بخواهید ببینید درون این ماشین تحریر چه میگذرد، آنگاه چه خواهید کرد؟ قطعاً آنرا باز می‌کنید. اما آنچه را که انتظار دارید ببینید نخواهید دید. در این مدل از قرقره و دنده و اهرم و سیم خبری نیست. نام این محصول جدید که توسط *SCM* ساخته شده "کرونا اسمیت" می‌باشد و بجای تمام اجزای معمولی و قرار دادی یک ماشین تحریر، حاوی یک مغز الکترونیک و یک میله‌ی اولتراسونیک می‌باشد که قادرند تمام اعمال مکانیکی ماشینهای عادی را بطریق الکترونیکی انجام دهند. این سیستم نه تنها نقائص انواع مکانیکی قبلی را ندارد بلکه ارزان هم تمام می‌شود چرا که قیمت آن زیر ۹۰۰ دلار می‌باشد. البته با این قیمت نسبتاً پائین نباید انتظار داشت که ماشین تحریر فوق چون انواع کاملتر و گرانبهای مشابه دارای صفحه‌ی نمایش متن چاپی پیش از چاپ کردن و یا حافظه‌ی نگهداری جمله‌ها باشد. یا بتوان از آن برای برنامه نویسی و یا دادن طرح استفاده نمود. و اما قسمت جالب و در عین حال جدید آن که تکنیک تازه‌ای را به خدمت گرفته است، میله‌ی اولتراسونیک آن می‌باشد. این میله‌ی فولادی دارای دندانه‌هایی با شکلهای گوناگون در انتهاست. همانطور که در دیاگرام ملاحظه می‌کنید، ضرباتی که توسط انگشتان بر دکمه‌ی ماشین وارد می‌شود، توسط میله‌هایی به میله‌ی فولادی مزبور انتقال می‌یابد، ضربات فوق بسته به شماره‌ی دکمه یکی از

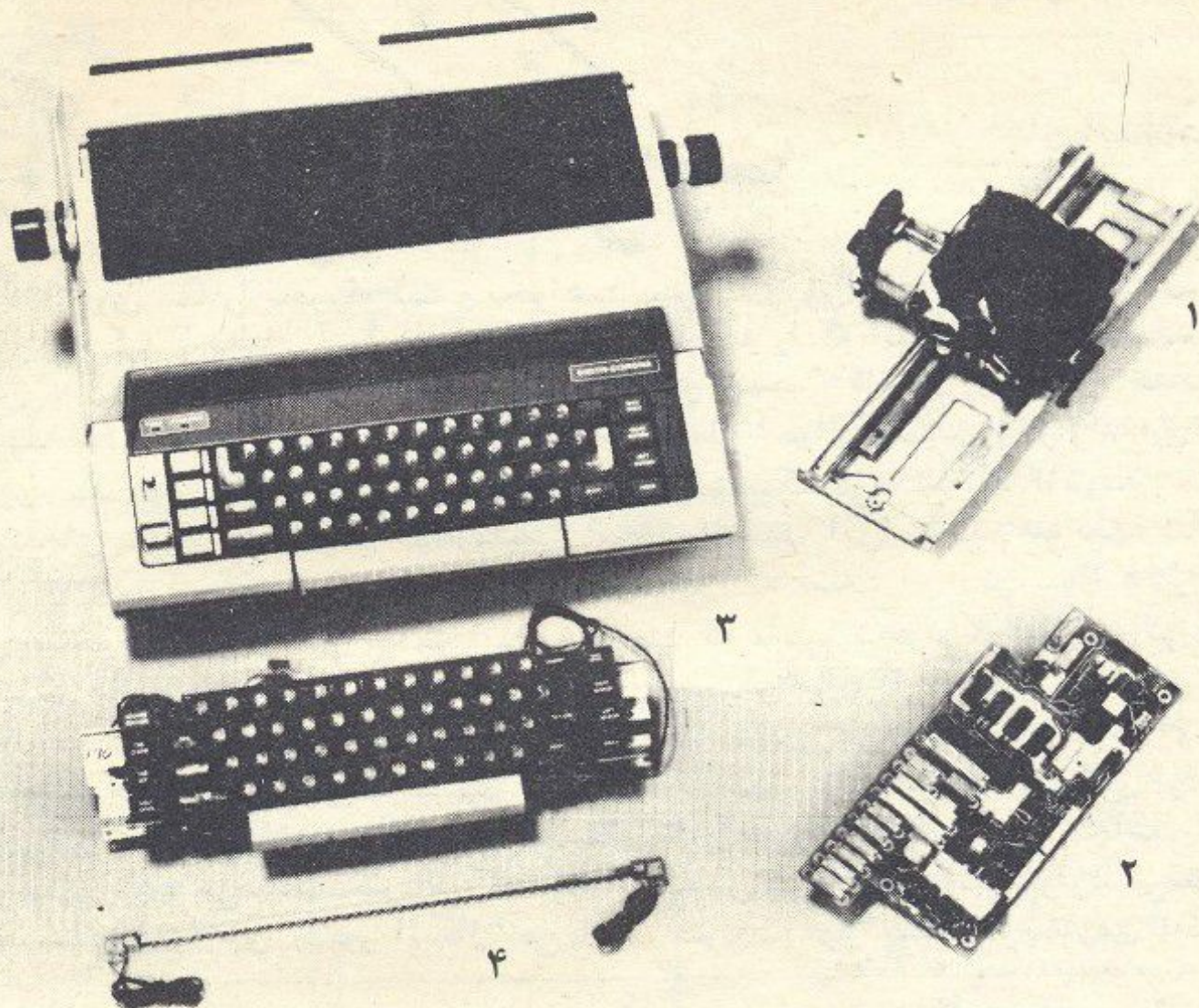


بهتر است سوکتی برای *IC* در نظر گرفته و دستورات لازم در مورد حمل کردن مدارات *CMOS* را بکار ببندید و تا آخرین لحظه مونتاژ دستگاه از نصب *IC* خودداری کنید. مقیاس کنترل ولتاژ این دستگاه از ۵ ولت تا ۱۵ ولت می‌باشد.

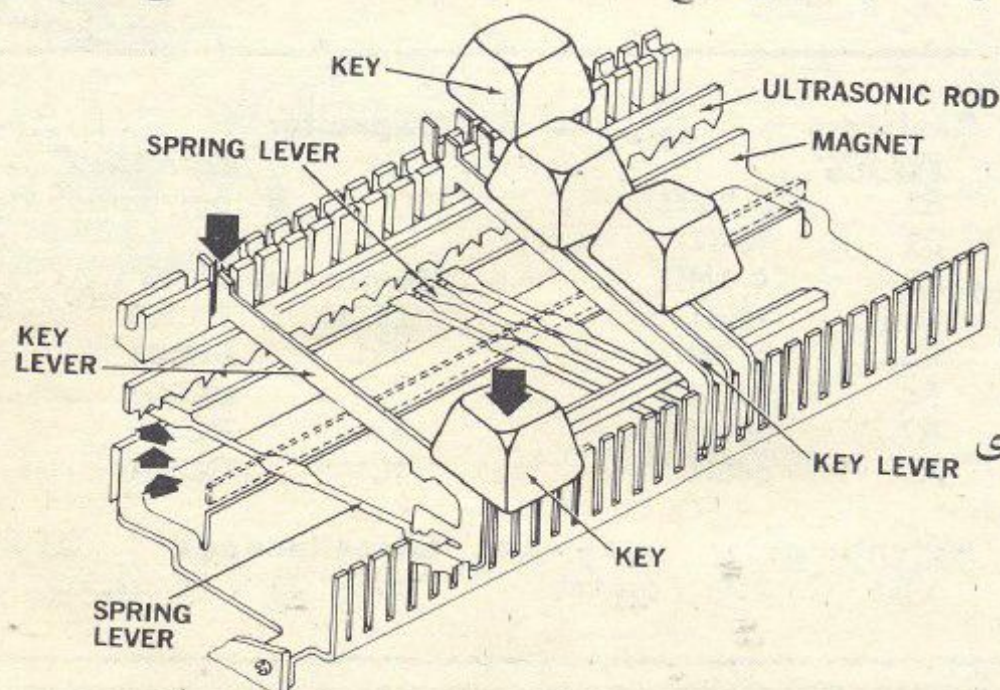
شکل ۴

لیست عناصر

Resistors	مقاومتها	Capacitor	خازنها
1W 5%		C1	22nF 160V polycarbonate
R1	3.3MΩ	Semiconductors	نیمه‌هادیها
R2	15kΩ	LED1	TIL209
R3	4.7MΩ	Tr1	BC108
R4	15kΩ	Tr2	BC108
R5	4.7MΩ	Tr3	BC108
R6	8.2MΩ	IC1	CD4011
R7	3.3kΩ		
R8	500Ω		
Potentiometer	پتانسیومتر	Miscellaneous	متفرقه
VR1	250kΩ preset		p.c.b. 32 x 58mm.



مواج فوق صوتی را در امتداد میله ایجاد می‌کند. تمام این اعمال در یک میدان مغناطیسی که منبع آن در قسمت پائین میله قرار دارد، انجام می‌گیرد. در دو انتهای میله، کریستال‌هایی جاسازی شده‌اند که این امواج را به سیگنال‌های الکتریکی تبدیل می‌کنند تا قسمت مغز الکترونیک بتواند اطلاعات را دریافت دارد. اما مغز الکترونیک دستگاه شامل یک مدار مجتمع چیپ *VLSI* می‌شود که دارای ارزش عملکرد ۳۰۰۰۰ ترانزیستور می‌باشد. این مغز الکترونیکی با محاسبه‌ی اختلاف زمان‌های میان پالس ورودی در کریستال، تصمیم می‌گیرد که کدام حرف یا علامت باید چاپ شود. در زیر دکمه‌های ماشین تحریر نیز دانه‌هایی با پهنای متفاوت قرار داده شده‌اند که در تغییر دادن نوع سیگنال اولتراسونیک دریافتی کمک موثری می‌نمایند.



توضیح شکل :
نمونه‌ای از ماشین
تحریر الکترونیکی
کرونا - اسمیت -
اجزای آن بترتیب
شماره ۱ - چرخ چاپ
۲ - مدار الکترونیک
۳ - کی برد ۴ میله‌ی
اولتراسونیک

۳	سردبیر	سخن ماه
۴	فرامرز علیزاده	تست ولتاژ شکست
۶	واچه سرکیسیان	دستگاه فاز برای آلات موسیقی
۱۰	کامل علیزاده	یک سیستم مراقبتی بسازید
۱۲	واچه سرکیسیان	سلکتور ۱۸ حالت الکترونیک
۱۵	غلامحسین اویسی	سیگنال ژنراتور صوتی
۱۸	سیدرضا رضا دوست	انواع گیرنده‌های رادیویی
۱۹	—	محافظ کمپوسور
۲۲	کامل علیزاده	مطالبی در مورد آنتن‌ها و تطابق امپدانس
۲۹	واچه سرکیسیان	رطوبت سنج الکترونی
۵۸	حمید رضا نامنی	تلفن و خطوط تلفنی
۶۶	بیژن بنی اردلان	معرفی آی سی ماه
۶۹	فرامرز علیزاده	با عناصر الکترونیک آشنا شویم
۷۷	سعید درودی	جدول فنی ماه
۷۹	شورای نویسندگان	طرحهای خوانندگان
۸۳	کامل علیزاده	طرحهای تجربی در الکترونیک
۸۸	غلامحسین اویسی	مدارهای دیجیتالی
۹۱	—	نشاندهنده حالت باطری
۹۳	حسن کاتوزیان	ماشین تحریر الکترونیک

عکس روی جلد

عکس پشت جلد

اندازه‌گیر حرارت بکمک ولت‌متر

سلکتور ۱۸ حالت الکترونیک

نرخ چاپ آگهی

الکترونیک

از انتشارات ماهنامه دانشمند

صاحب امتیاز عفت عمیدی نوری

وکیل پایه یک دادگستری

مدیر مسئول و سردبیر: دکتر نصراله شیفته

مدیر اداری: فریدون شبیری

چاپ: صبح امروز

یک صفحه کامل در صفحات داخلی

یک صفحه کامل در صفحه دوم

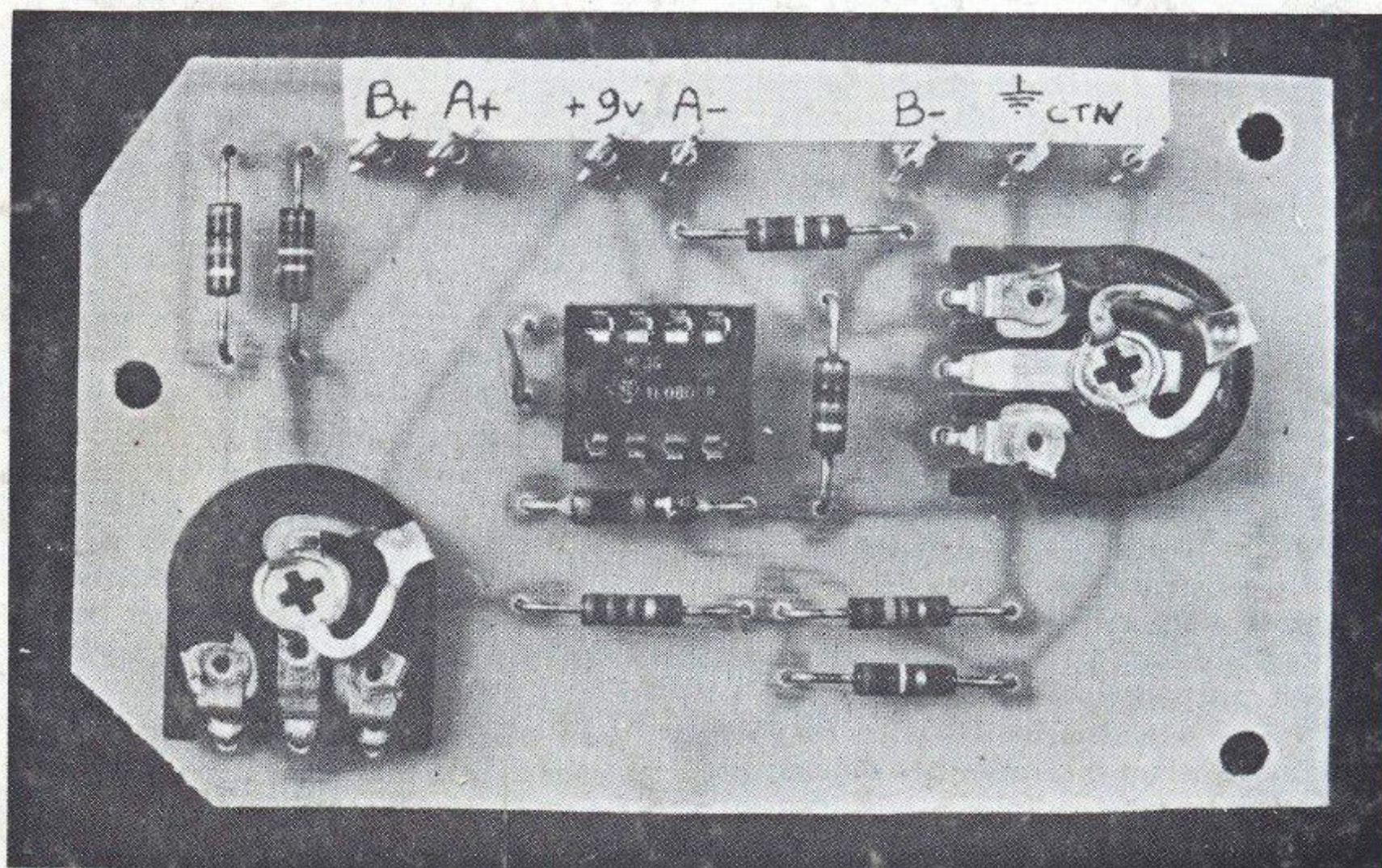
یک صفحه کامل در صفحه ماقبل آخر

یک صفحه کامل رنگی پشت جلد

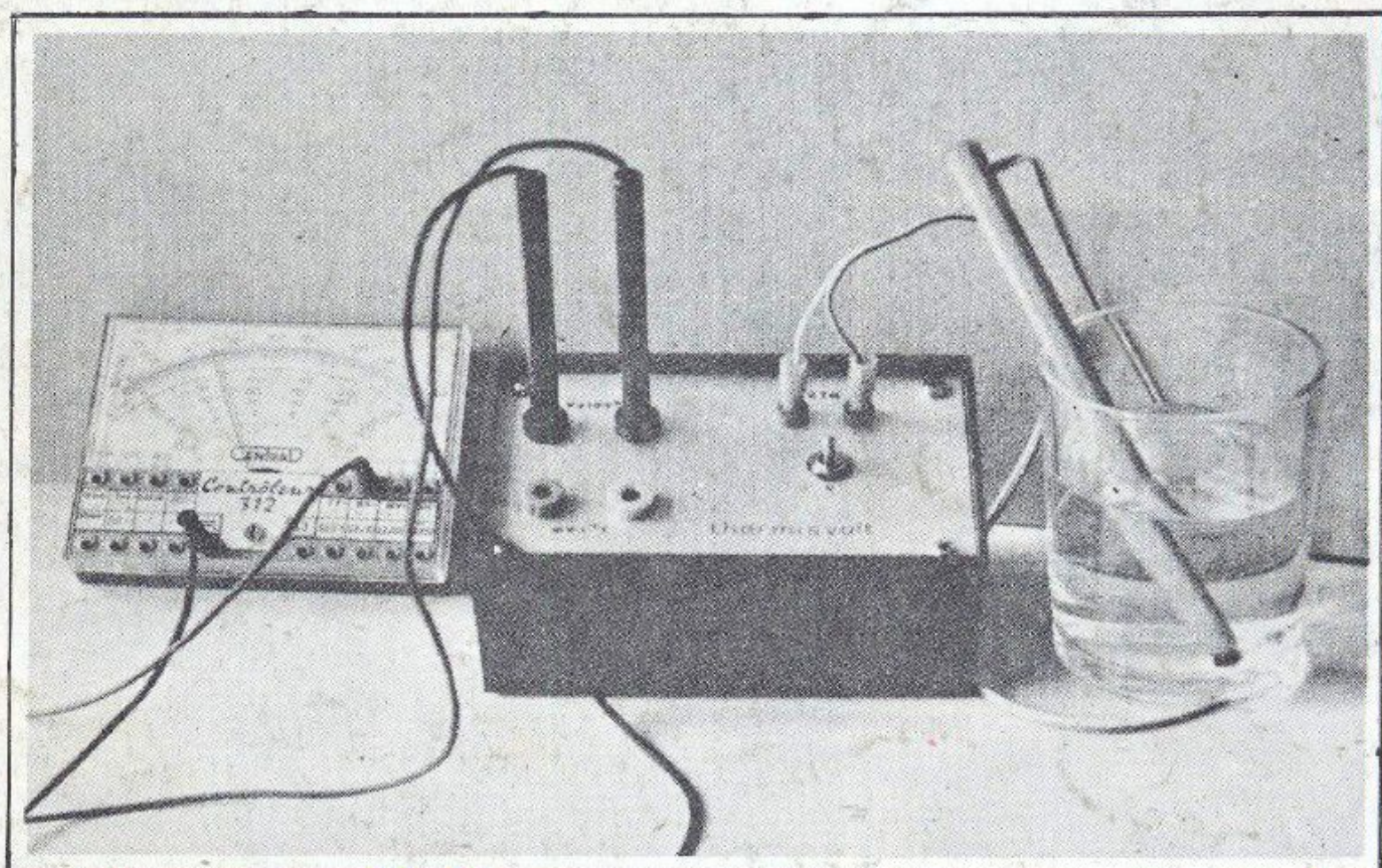
(حداقل بهای یک نوبت آگهی کوچک ۵/۰۰۰ ریال)

نشانی: تهران ۱۱- خیابان بهارستان

شماره ۴۴۷- تلفن ۳۱۲۱۲۰-۳۰۰۸۹۲



اندازه گیری حرارت بکٹ یٹ و تمبر



یکی از جالب ترین مقالاتی که در شماره شهر یور ماه الکترونیک چاپ شد