نخستین نشریه علمی و فنی ایران برای آماتورها و متخصصان رشته‌های برق و الکترونیک

الکترونیک

ELECTRONICS

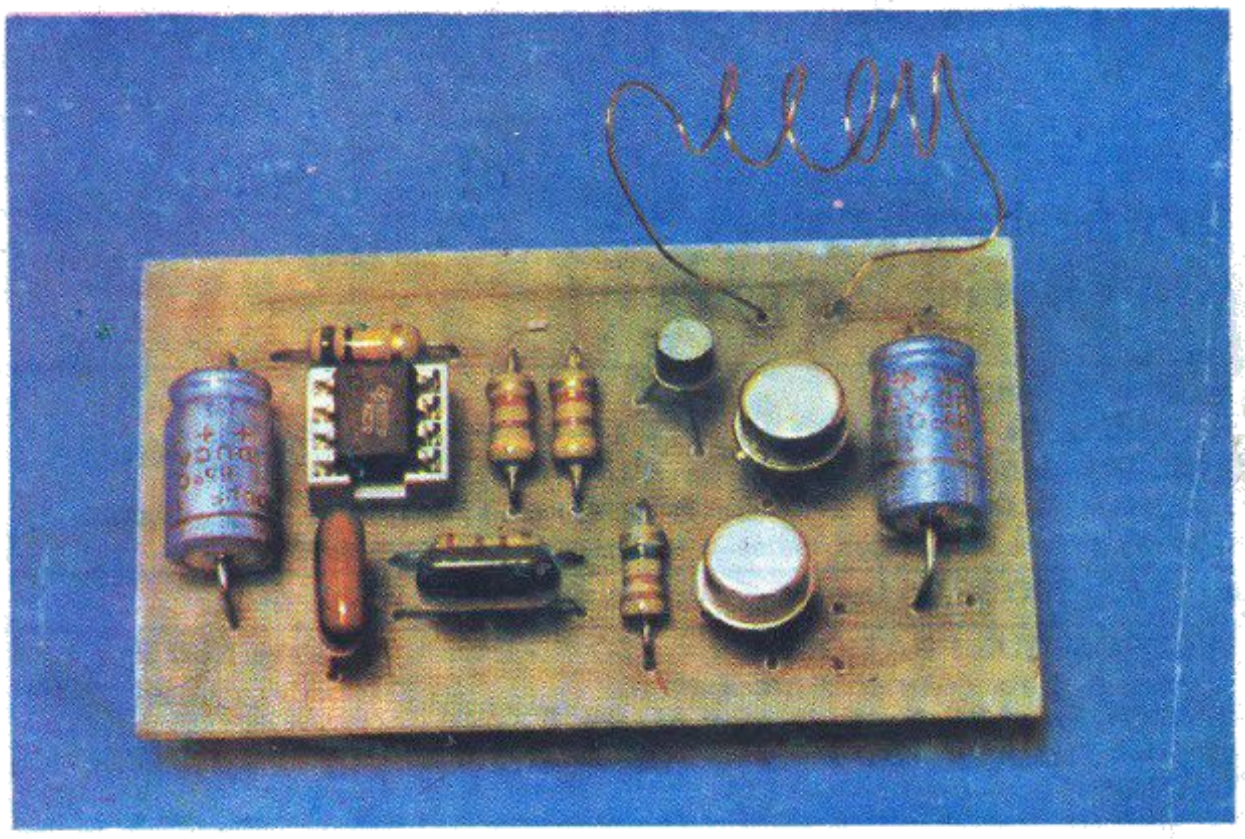
447 Baharestan Str. TEHRAN — 11 - IRAN

۱۲

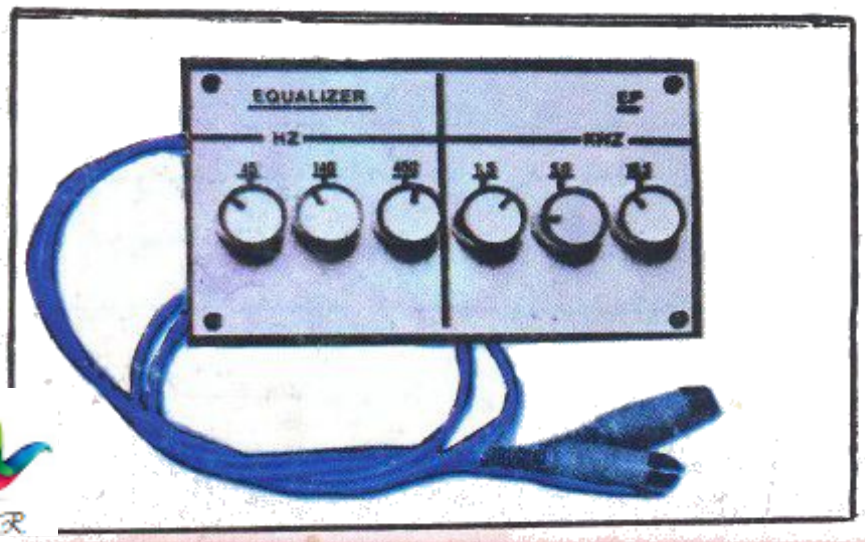
سال سوم ـ شماره مسلسل ۷۱

اسفندماه ۱۳۶۰ ـ بها ۸۰ ریال

طرحی جدید از یک دُزدگیر سیمی



اکولایزر استریوفونیک

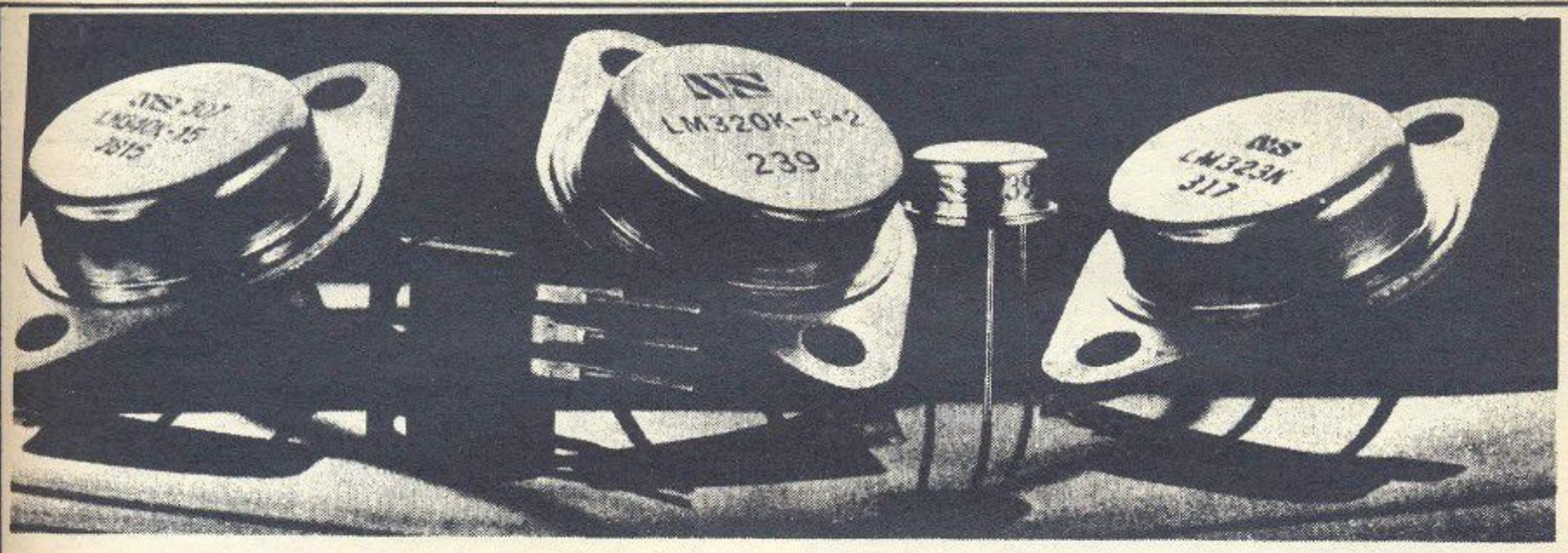


قطعات الکترونیک در این دو طرح تماماً در بازار موجود میباشد

2N2222
2N2905
2N1613
NE555

لیست تقیه قطعات را در صفحه پشت مجله ملاحظه نمائید

RAR



آموزش الکترونیک بارو شی ساده

رگولاتورهای ولتاژ

قسمت سوم ــ رگولاتورهای ولتاژ متغیر

در دو ماه قبل دیدیم چگونه رگولاتورهای ثابت که دارای سه پایه هستند میتوانند در مدارهای ساده بکار روند. اکثر رگولاتورهای ولتاژ متغیر بیش از سه پایه دارند. در این قسمت درباره این رگولاتورها بحث‌میشود که درمدارهای پیچیده‌تر بکارمیروند. برخلاف رگولاتورهای ولتاژ ثابت، رگولاتورهای ولتاژ متغیر هرکدام در نوع خود مداری مخصوص بخود دارند.

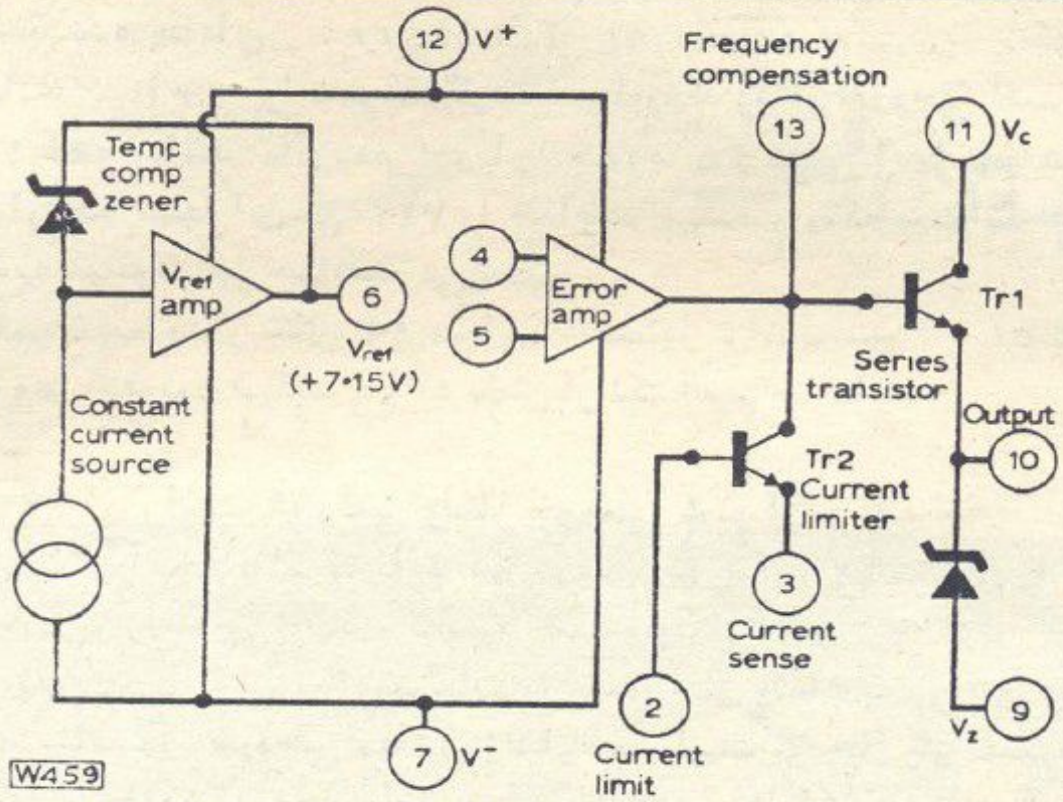
آی‌سی ۷۲۳

آی‌سی ۷۲۳ یک رگولاتور ولتاژ متغیر خیلی معروف است که شاید شما هم حداقل یکبار با آن کار کرده باشید. این آی‌سی توسط کارخانه‌های مختلفی ساخته شده‌اند. ۷۲۳ دارای ۱۴ پایه بوده و توسط کمپانی‌های مختلف با نامهای مختلف ببازار عرضه شده از جمله *LM723,(SGS-ATES)L123* (کمپانی ناسیونال)، *SFC2723* (کمپانی تامسون سی ــ اس ــ اف)، *A723* (تگزاس اینسترومنتس).

۷۲۳ بتنهایی و بدون ترانزیستور خارجی تا ۱۵۰ میلی آمپر میدهد که محدود ولتاژ خروجی آن ۲ تا ۳۷ ولت می‌باشد. با یک ترانزیستور قدرت که به مدار خارجی اضافه میشود جریان خروجی بالا خواهد رفت. مدار داخلی این آی‌سی در شکل ۱۰ آمده است. در مداراتی که ۷۲۳ بعنوان رگولاتور بکار رفته ماکزیمم ولتاژ تغذیه ۴۰ ولت می‌باشد. ۷۲۳ مصارف دیگری نیز دارد از جمله مقایسه کننده *(Comparator)* تقویت کننده گیت شده *(Gated amplifier)* مولتی ویبراتور، بخاطر کمبود جا فقط میتوانیم چندتایی از مدارات این آی‌سی را نشان دهیم.

رگولاتور ۷ تا ۳۷ ولت

مدار شکل ۱۱ نشان میدهد که چطور آی‌سی ۷۲۳ را میتوان در مداری برای تولید ولتاژ ۷ تا ۳۷ ولت رگوله شده بکار برد. این مدار را با توجه به مدار داخلی آی‌سی (شکل ۱۰) مورد ملاحظه قرار دهید. ولتاژ مبناء *(Vref)* تقویت شده از پایه ۶ آی‌سی از طریق مقاومت *R3*

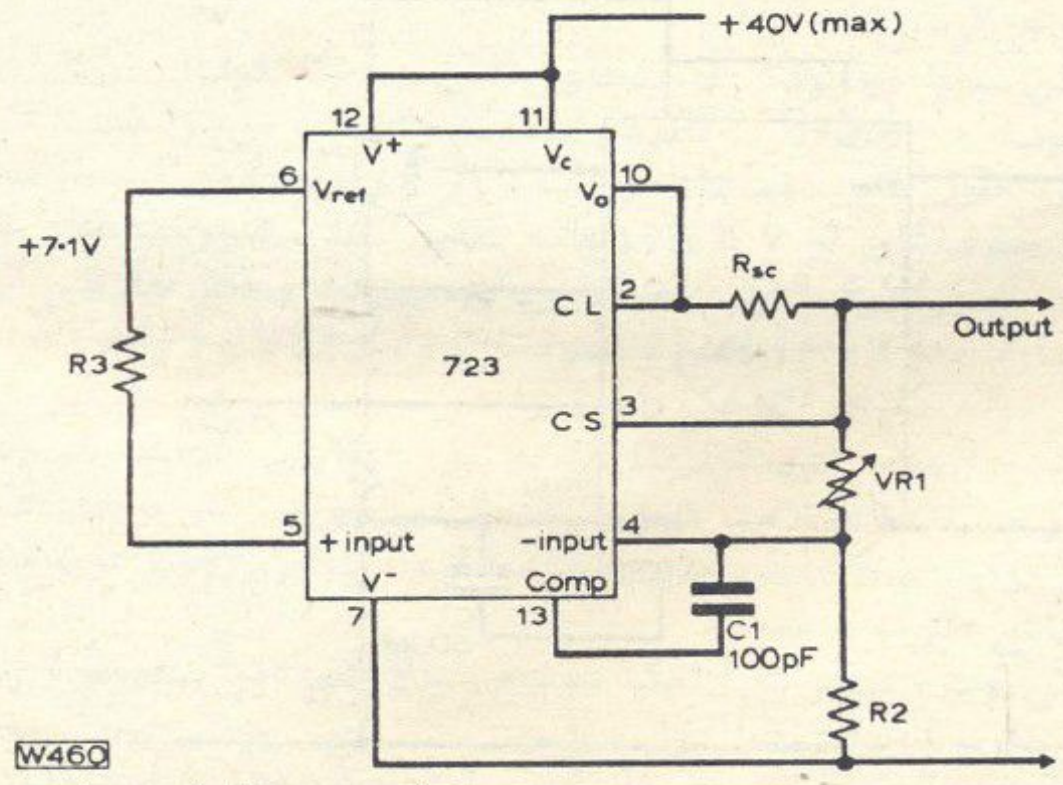


شکل ۱۰ ــ شمای بلوکی مدار داخلی ۷۲۳ *type of voltage*

به ورودی مثبت تقویت کننده خطا *(Erorr Amplifier)* پایه ۵ آی‌سی میرود . خروجی (پایه ۱۰) آی‌سی به مقاومت *Rse* متصل شده و به تقسیم کننده ولتاژ *VR2* و *R1* میرود و فیدبک به ورودی منفی تقویت کننده خط داده میشود .

عمل فیدبک مدار این ورودی را در ولتاژ *Vref* نگه میدارد . بنابراین ولتاژ خروجی برابر *Vref(VR1+R2)/R2* خواهد بود . برای اینکه مقدار دریفت حرارتی حداقل باشد باید *R3* برابر *VR1* موزای با *R2* باشد ، و بخاطر ساده‌تر شدن مدار میتوان بجای *R3* یک تکه سیم قرار داد . معمولا "*R2* در حدود ۵ کیلو اهم است . جریان کار ۷۲۳ در حالت بدون بار حدود ۲/۳ میلی آمپر و افت ولتاژش حدود ۳ ولت میباشد .

حداکثر جریان خروجی توسط مقاومت *Rse* تعیین میگردد . وقتی جریان خروجی در این مقاومت جاری میگردد افت ولتاژی حدودی ۰/۶۵ ولت تولید میشود ، در اینصورت *Tr2*



شکل ۱۱ــ روش استفاده از ۷۲۳ برای تهیه ولتاژ ۷ تا ۳۷ ولت .

ترانزیستور محدود کننده جریان (CL = Current limiter) شکل ۱۰ هادی خواهد شد که در نتیجه پایه Tr1 را تحریک کرده، بطوریکه ولتاژ خروجی افت می‌کند. بنابراین اگر Rse برابر ۱۰ اهم باشد ماکزیمم جریان حدود ۶۵ میلی آمپر خواهد بود. این امکان محدود کردن جریان نه تنها آی‌سی ۷۲۳ را حفاظت میکند، بلکه میتواند هر عنصری را هم که توسط رگولاتور تغذیه میشود نیز حفاظت می‌نماید.

مدار شکل ۱۲ نیز شبیه مدار شکل ۱۱ میباشد. منتها ترانزیستور Tr1 حداکثر جریان خروجی را بالا میرود (تقویت میکند) و به پیش از یک آمپر میرساند.

رگولاتور۲ تا ۷ ولت

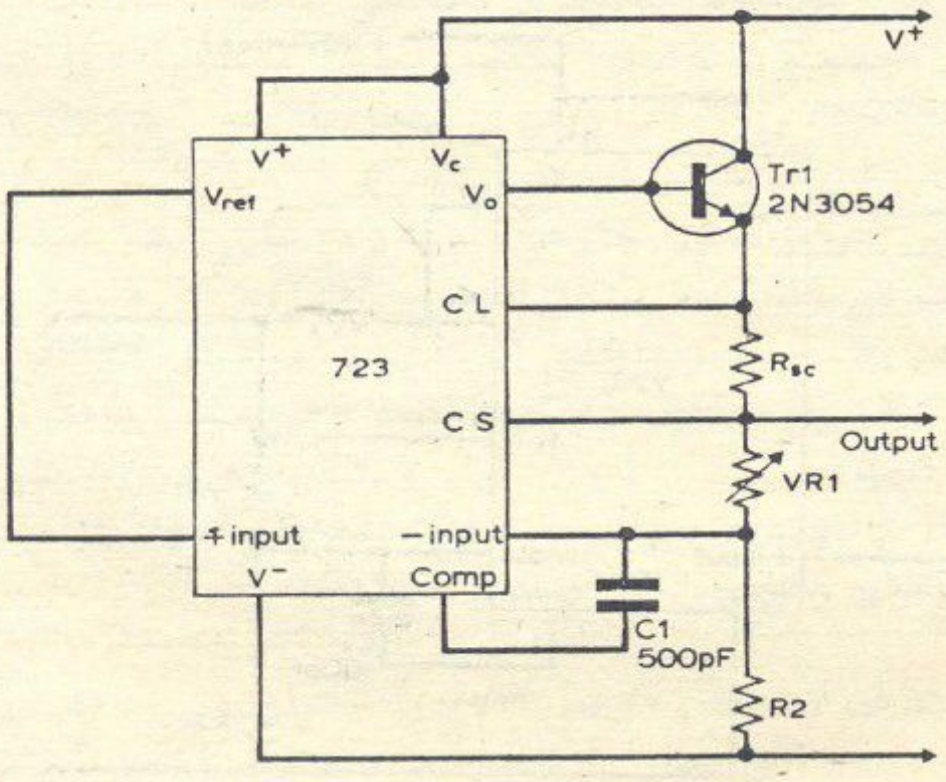
یکی از عیوب ۷۲۳ این است که وقتی ولتاژ خروجی کمتر از VVref (ولتاژ مبناء) باشد مداری با فرم متفاوت از آنچه دیدید باید بکار رود. در شکل ۱۳ مداری را مشاهده می‌کنید که دارای خروجی از ۲ تا ۷ ولت می‌باشد. تقسیم کننده ولتاژ R1 و R2 ولتاژ مبناء را ابتدا به مقدار Vref R2/(R1 + R2) میرساند و سپس این ولتاژ به ورودی مثبت تقویت کننده خطا اعمال میشود، پتانسیل خروجی معادل ولتاژ اخیراست Cref. از تغییرات کوچک پتانسیل ورودی مثبت جلوگیری میکند. باقی ماند همان کاری را انجام میدهند که قبلا" توضیح داده شد

آی‌سی CA3085

یک رگولاتور ولتاژ دیگر CA3085 می‌باشد که با این شماره توسط کمپانی آی‌سی ۱ (RCA) ساخته میشود. خروجی این آی‌سی از ۱/۸ تا ۲۶ ولت و حداکثر جریانش ۱۰۰ میلی آمپر و ماکزیمم ورودیش ۳۰ ولت است. این عنصر دارای ۸ پایه میباشد.

یک مدار از کاربرد این آی‌سی در شکل ۱۴ آمده است. ولتاژ مبناء ۱/۶ ولت در پایه ۵ وجود دارد ولی در مدار فوق از این پایه هیچ استفاده‌ای نشده است. یک خازن ۵ میکرو فارادی از پایه۵ به زمین میتواند نویز خروجی را کاهش دهد. مقاومت Rse مقاومت‌حساس (Sensing Resistor) می‌باشد که در اثر عبور جریان ۱۰۰ میلی آمپری از آن ولتاژی حدود ۰/۵۶ ولت در دو سر آن می‌افتد که همین باعث محدود کردن جریان خروجی می‌شود. چنانچه مقدار این مقاومت ۲۲ اهم باشد جریان خروجی در مقدار ۲۵ میلی آمپر

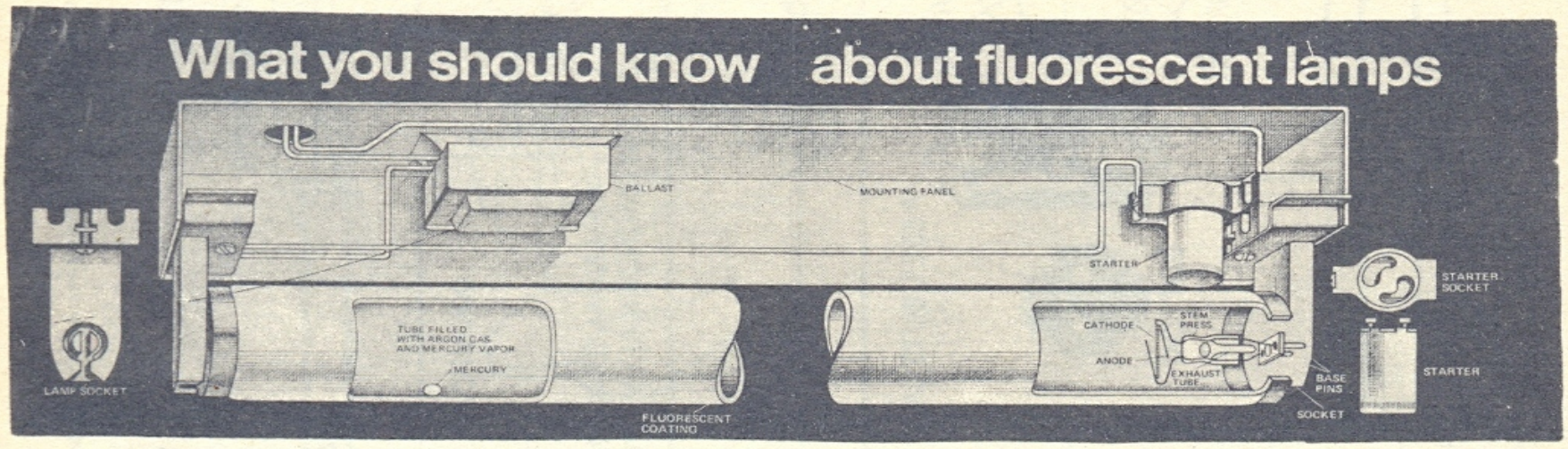
بقیه درص ۳۵



شکل ۱۲ــ استفاده از یک ترانزیستور خارجی برای افزایش جریان.

آشنائی با وسایل برقی و طرز کار با آنها

طرز عملکرد لامپ‌های فلورسنت



این واقعیت که لامپ‌های فلورسنت در انرژی ــ و نیز در هزینه‌ی مصرف صرفه‌جویی میکنند، آنها را در برابر لامپ‌های نورسفید، به راه چاره‌ی مناسبی در ادارات یا منازل تبدیل می‌نماید. لامپ‌های فلورسنت صرفه‌جو در انرژی، درمقدار روشنائی در وات نیرو، نسبت به لامپ‌های نور سفید، دو یا چهار برابر بیشتر نور و روشنایی دارند. آنها ضمنا" درخشندگی سطحی کمی دارند. برخلاف لامپ های نور سفید که فقط دریک نقطه‌ی انفرادی درخشنده‌اند، فلورسنت‌ها دریک ناحیه‌ی وسیعش درخشندگی کمتری دارند که این امر نیز به سایه‌های کمتر، خستگی کمتر چشم و پخش بهتر نور منجر می‌گردد.

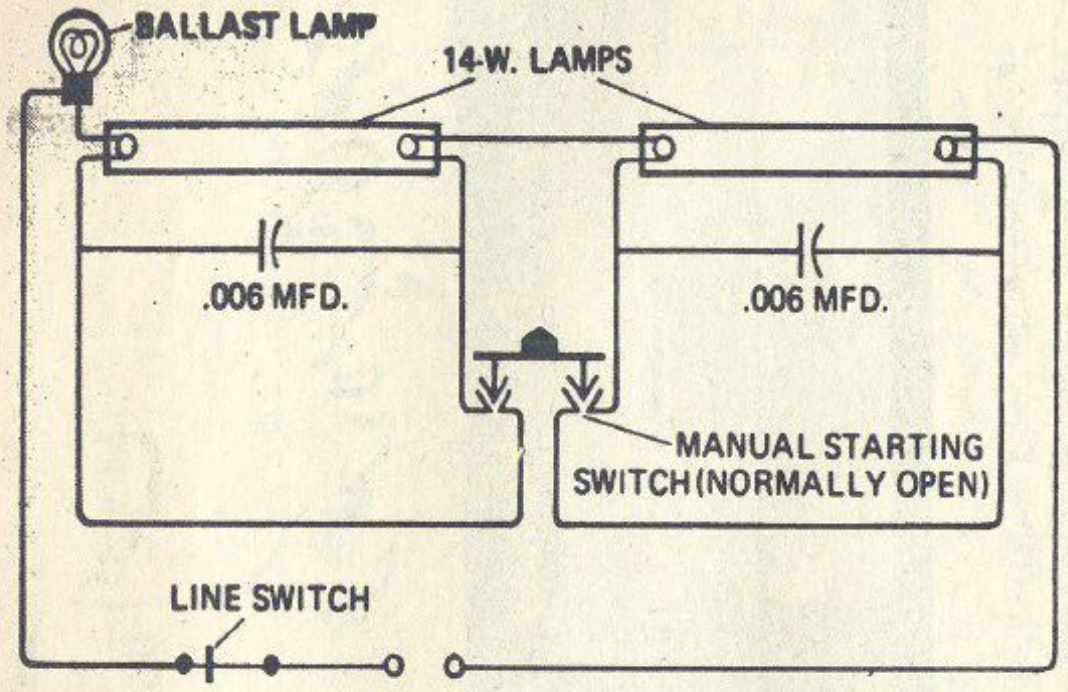
دو نوع فلورسنت موجود: لامپ‌های فلورسنت که لوله‌ای شکل‌اند، معمولا" "تی‌یوب *Tube* " نامیده میشوند و در دو نوع راست و گرد عرضه میشوند. طول فلورسنت‌های راست، از چهارو یک‌چهارم اینچ تا ۹۶ اینچ و مصرف‌شان از ۴ تا ۱/۵ وات متغیر است. فلورسنت‌های گرد بنام‌های لامپ "سیرکلارک" یا "سیرکلاین" مشهورند و قطر خارجی آنها هشت‌و یک چهارم ، ۱۲ و ۱۶ اینچ و مصرفشان ۲۲، ۳۲ و ۴۰ وات است.

انتهای هر لوله دارای کلاهکی است با دو ترمینال، چنانکه در شکل نشان داده شده است. این ترمینال‌ها به یک فیلامان داخلی از جنس تنگستن که در هر انتهای لامپ هست، متصل می‌شوند. در داخل لامپ مقدار کمی گاز آرگون و یک قطره جیوه وجود دارد، سطح داخلی پوشیده از یک ماده شیمیائی فلورسان است.

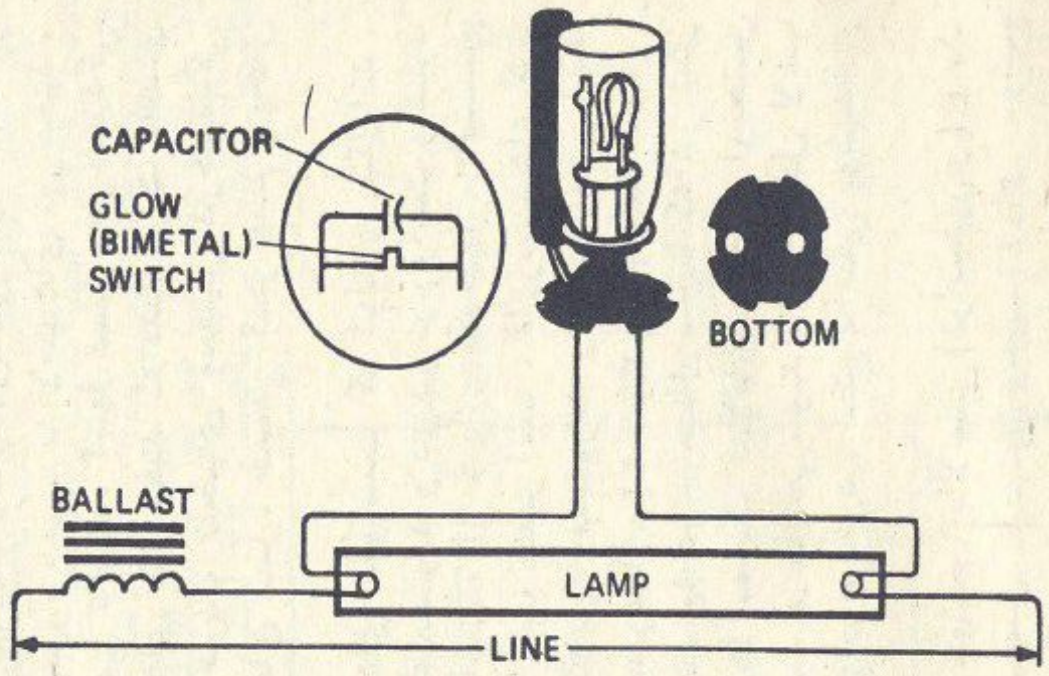
علاوه بر تی‌یوب، مدار شامل یک سوئیچ، بالاست (ترانسفورمر) و یک راه انداز یا استارتر است. یک "پول‌ــ چین *Pull-chain* " سوئیچ یا یک "تاگل سوئیچ" *Toggle* یا یک سوئیچ دگمه فشاری این مدار را

Art: Adolph Brotman

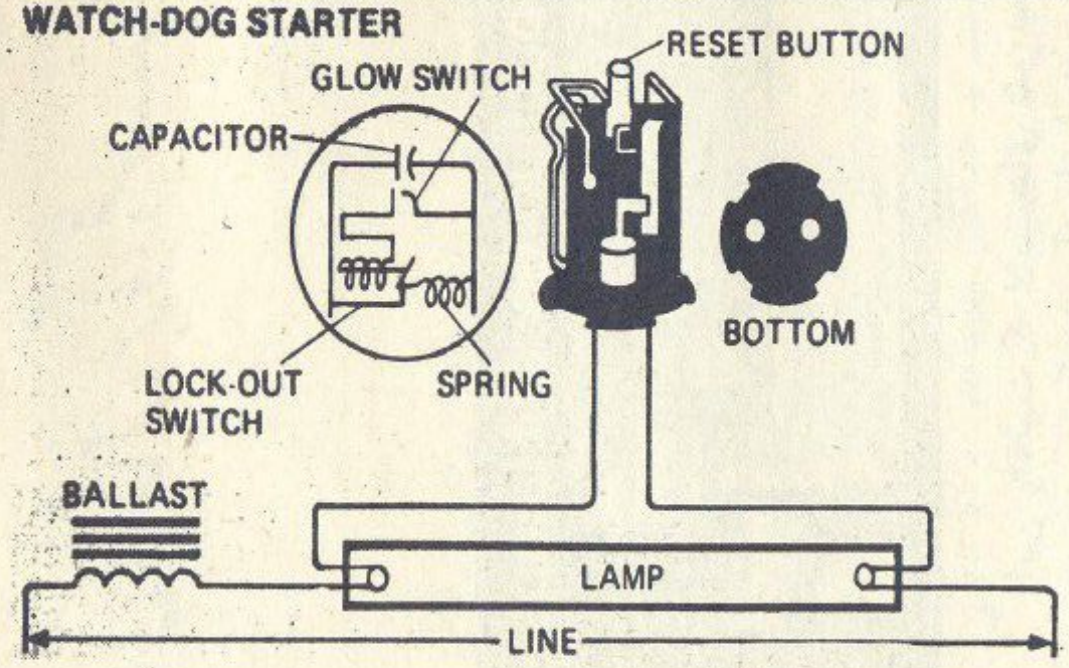
CIRCUIT WITH MANUAL STARTER



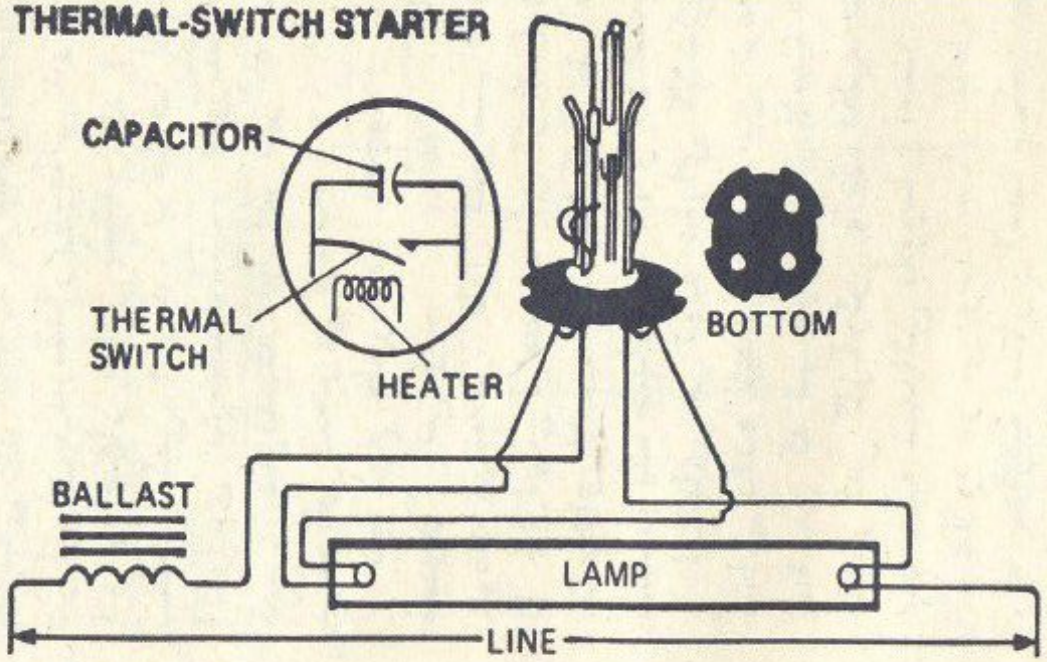
GLOW-SWITCH STARTER

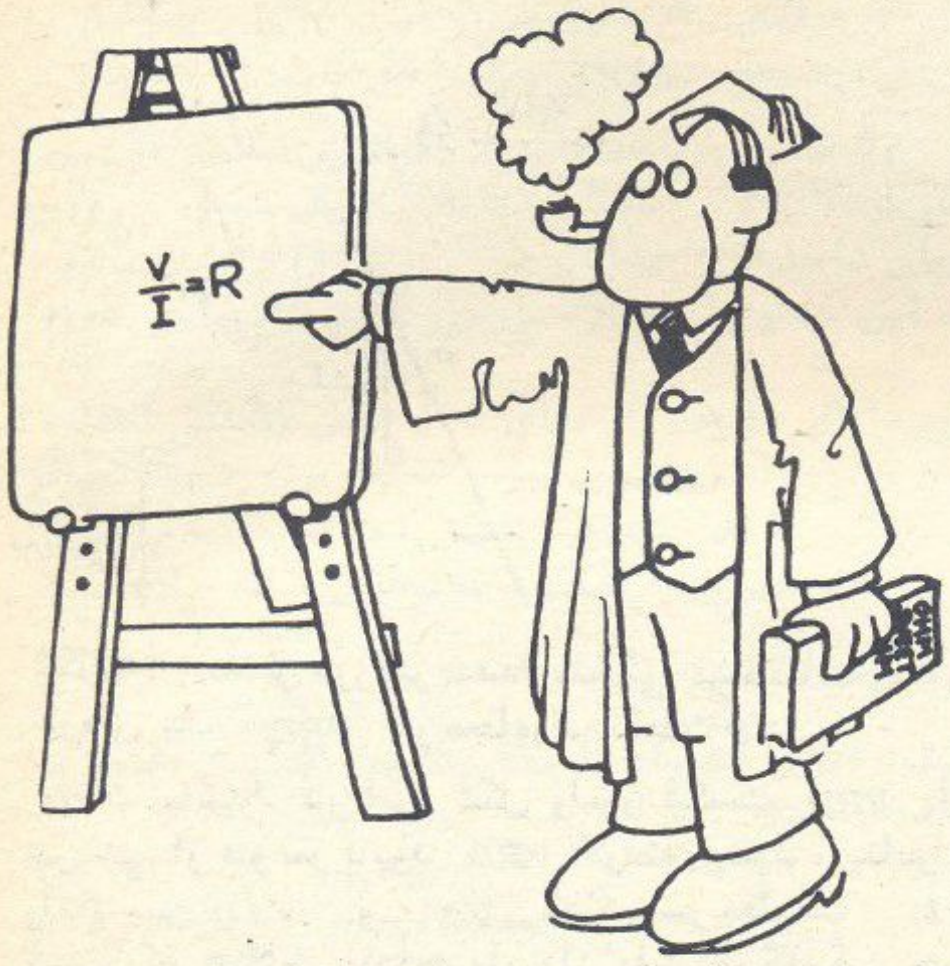


WATCH-DOG STARTER



THERMAL-SWITCH STARTER





الکترونیک برای تکنسین‌ها

قسمت سوم

مدارهای سادهٔ تثبیت کنندهٔ ولتاژ:

با افزایش جریانی که از بار عبور میکند، ولتاژ خروجی حاصل از مداری چون مدار شکل ۱۷ (این مدار در قسمت دوم این سری مقالات چاپ شده است) کاهش خواهد یافت.

اگر بخواهیم که با تغییرات جریان خروجی، ولتاژ خروجی تغییر نکند و ثابت بماند باید از یک مدار تثبیت کنندهٔ ولتاژ استفاده کنیم. برای ساختن چنین مداری باید از دیود (VRD) مخفف *Voltage reference diode* استفاده شود. (این دیودها، که دیودهای زنر جزو آنها می‌باشند، ولتاژ را ثابت نگاه می‌دارند). برای درک بهتر طرز کار این دیودها، خصوصیات ولتاژ و جریان آنها را در شکل ۱۸ نشان داده‌ایم.

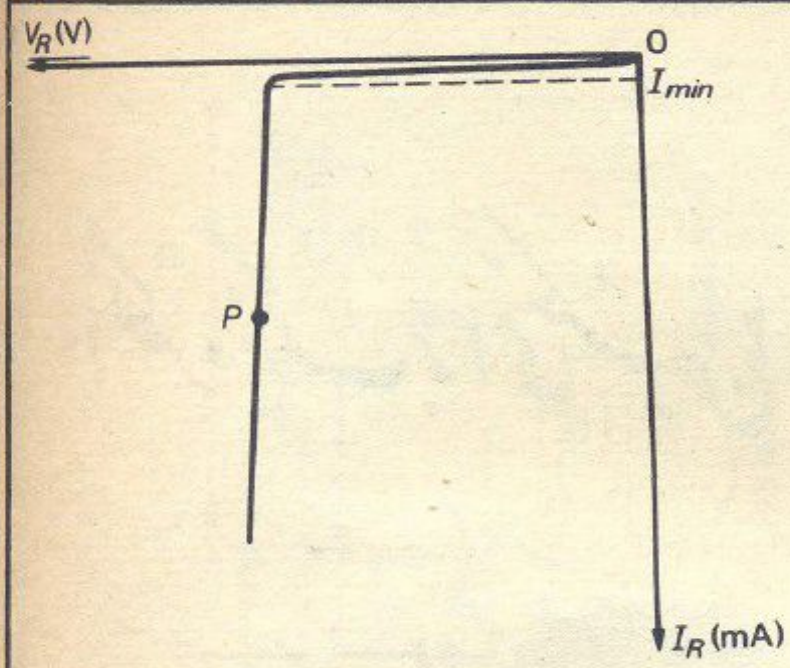
توجه کنید که یک دیود در "ناحیهٔ شکست" با تغییرات جریان، همچنان دارای ولتاژ تقریبا" ثابتی است. با توجه به شیب منحنی و انحراف بسیار کم آن از امتداد قائم می‌بینیم که با افزایش جریان، مقدار ولتاژ دو سر دیود به مقدار بسیار کمی افزایش می‌یابد. حالا مشخصات دیود مزبور را در مجاورت نقطهٔ P با دقت بیشتری مورد بررسی قرار می‌دهیم. این نقطه از منحنی در شکل ۱۹ با ابعاد بزرگتری نشان داده شده است.

مقاومت شیب یا انحنای منحنی را از رابطهٔ $r_2 = \frac{\Delta V}{\Delta I}\Omega$ بدست می‌آوریم.

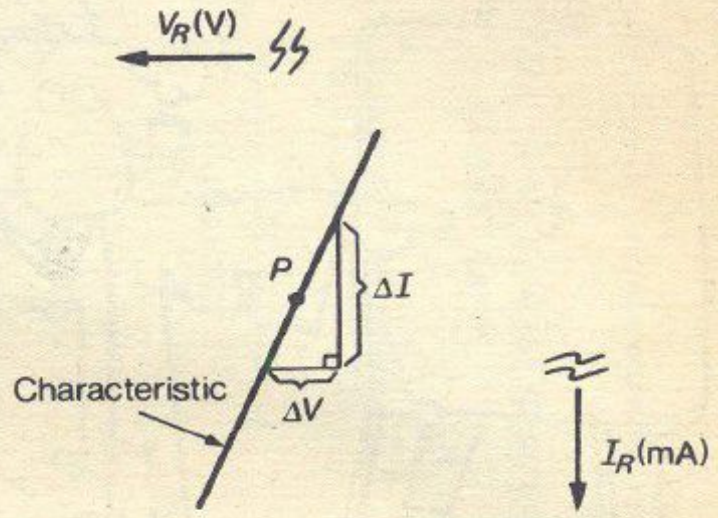
در این رابطه اگر مقدار $r2$ معلوم باشد، افزایش در ولتاژ V برای جریان معلوم I را میتوان پیدا کرد. این عمل را با استفاده از فرمول فوق انجام میدهیم. این فرمول را نیز تیوان بصورت $\Delta V = \Delta I r_z$ نوشت.

مقدار rz تقریبا" ۵ اهم و یا کمتر است که ما آن را جزئی و قابل گذشت فرض می‌کنیم. زیرا ما باید فرض کنیم که هیچ تغییری در ولتاژ دو سر یک VRD به هنگام تغییرات جریان پدید نمی آید. حالا مدار استابلیزر (تثبیت کننده) ولتاژ را در شکل ۲۰ در نظر بگیرید.

در این شکل توجه کنید که انتهای کاتد دیود نسبت به آند مثبت است. زیرا دیود مزبور در ناحیهٔ شکست معکوس عمل میکند. ولتاژ مستقیم ورودی Vin باید بزرگتر از ولتاژ شکست



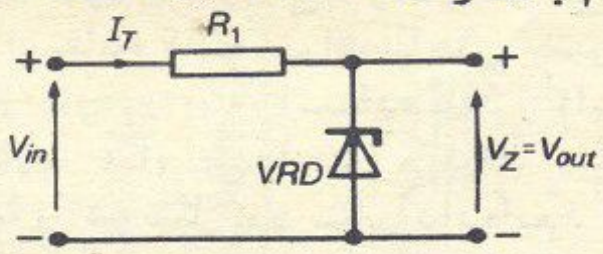
شکل ۱۸ : مشخصات V-I ازیک VRD



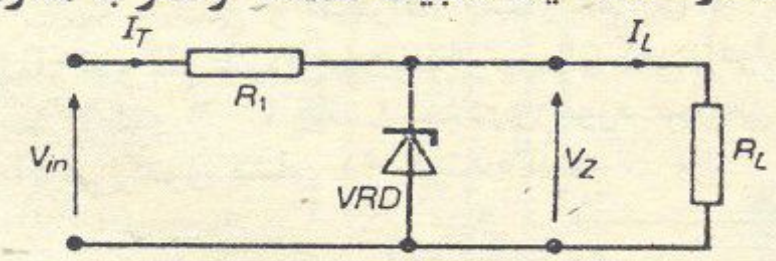
شکل ۱۹ : بخش بزرگتر شدهٔ منحنی مشخصات ولتاژ جریان یک VRD در مجاورت نقطهٔ P

VRD باشد . در این شکل ولتاژ شکست VRD را با Vz نشان دادهایم . توجه کنید که ولتاژ خروجی از دو سر دیود VRD گرفته میشود ، بنابراین ولتاژ خروجی برابر Vz است . اختلاف ولتاژ بین Vin و Vz در دو سر مقاومت R1 ظاهر میگردد . R1 طوری انتخاب می گردد که هنگامی که جریان از بار نمیگذرد ، جریانی که از دیود عبور میکند محدود گردد باعث خرابی دیود ویا اتلاف جریان بصورت حرارت نگردد . در شکل ۲۱ یک مقاومت بار RL بهدو سر ترمینالهای خروجی متصل شده است .

شکل ۲۰ : مدار سادهٔ یک تثبیت کنندهٔ ولتاژ .



شکل ۲۱ : مدار سادهٔ یک تثبیت کنندهٔ ولتاژ با مقاومت بار RL



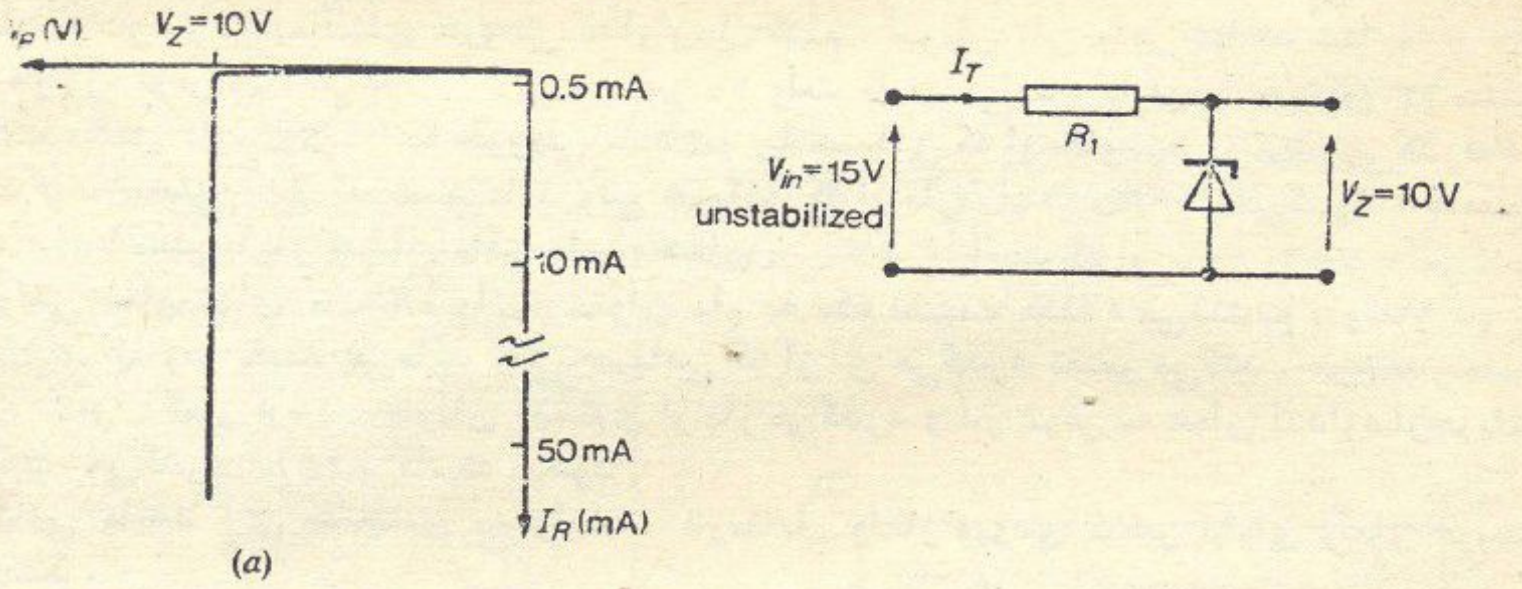
ببائید فرض کنیم که با اضافه کردن RL به دو سر ترمینالهای خروجی تثبیت کننده ، ولتاژ Vz تغییر نمیکند (عملا " چنین فرضی صحیح نیست زیرا ولتاژ به مقدار بسیار کمی تغییر میکند) . اگر Vz تغییر نکند ، در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر R1 نیز ثابت میماند . بنابراین جریانی که از مقاومت R1 میگذرد و با اضافه کردن مقاومت RL تغییری نمی کند . از آنجائیکه از بار جریان IL میگذرد و جریان ورودی IT نیز تغییری نکرده است ، باید جریانی که از دیود VRD میگذرد به اندزهٔ IL کاهش یابد . با نگاه به خصوصیات VRD که در شکل ۱۸ نشان دادهایم ، میتوانیم ببینیم که همیشهمقدار کمی جریان IMIN از داخل دیود مزبور عبور میکند ، تا ولتاژ را در دوسر ترمینالهای خود در

حد تقریبی Vz ثابت نگاه دارد. بنابراین اگر، وقتی که جریانی که از VRD میگذرد به اندازهٔ IL کاهش یابد، به علت وجود جریان مینیمم $IMIN$ در داخل دیود VRD ، اختلاف پتانسیل دو سر آن به همان اندازهٔ VZ ثابت خواهد ماند. (فراموش نکنید که مـــا مقدار rz رابسیار کم و قابل گذشت فرض کرده‌ایم). بنابراین کاملا " قابل قبول و روشن است که فرض کنیم، که با هرباری که مقدار جریان داخل‌آن حداکثر $IMIN-IT$ باشد، ولتاژ خروجی vz ثابت میماند. حالا بیائید این مدار را دوباره بررسی کنیم ولی این بار با مقادیر عملی.

فرض کنید که یک دیود VRD ۱۰ ولتی دارای مقاومت انحنای کم و قابل گذشتی است. همچنین فرض کنید که حداکثر این دیود ۵۰۰ میلی ولت باشد. ازاین دیود برای تهیهٔ ولتاژ تثبیت شدهٔ ۱۰ ولتی از یک ولتاژ غیر رگولهٔ $D.C$ با حداکثر ولتاژ ۱۵ ولت استفاده می‌کنیم

منحنی مشخصاتی ولتاژ و جریان این دیود و همچنین مدار تثبیت کننده‌ای را که برای ایـــن منظور استفاده می‌کنیم، در شکل ۲۲ نشان داده‌ایم.

شکل ۲۲: خصوصیات شدت جریان و ولتاژ یک VRD همراه با مدار تثبیت کنندهٔ ولتاژ با همان دیـــــود



(a)

مقاومت $R1$ را طوری انتخاب میکنیم که حداکثر قدرت آن نیز ۵۰۰ میلی وات باشد. یعنی ازیک دیود نیم وات استفاده میکنیم. همانطور که در شکل می‌بینید، مدار تثبیت کننده بدون بار است. این امر امکان می‌دهد که بیشترین جریان ممکن از مدار بگذرد. حالا قدرت مصرفی دیود VRDرا میتوان با ضرب کردن Iz و Vz بدست آورد. قدرت مزبور که آن را بـــا Pz نمایش می‌دهیم را برای یافتن Iz میتوانیم بکار بریم. (درصورتیکه Iz مجهول و Pz و Vz معلوم باشند.)

بنابراین حداکثر جریانی که یک VRD میتواند عبور دهد (بدون اینکه خراب شود) از رابطهٔ زیر بدست میآید.

$$I_{z(MAX)} = \frac{P_{z(MAX)}}{V_z}$$

حداکثر مدار Pz برابر با ۵۰۰ میلی‌وات یا ۰/۵ وات است. Vz نیز ۱۰ ولت است. با قرار دادن این اعداد در معادلهٔ بالا میتوان حداکثر مقدار Iz را برابر با ۵۰ میلی آمپـر بدست آورد. حالا می‌دانیم که ولتاژ دوسر $R1$ برابر با اختلاف ولتاژهای Vin و Vz است. به این ترتیب ولتاژ دو سر $R1$ برابر با (ولت ۵ =۱۰ — ۱۵) می‌گردد. حالا از فرمول زیر مقدار $R1$ رامحاسبه میکنیم:

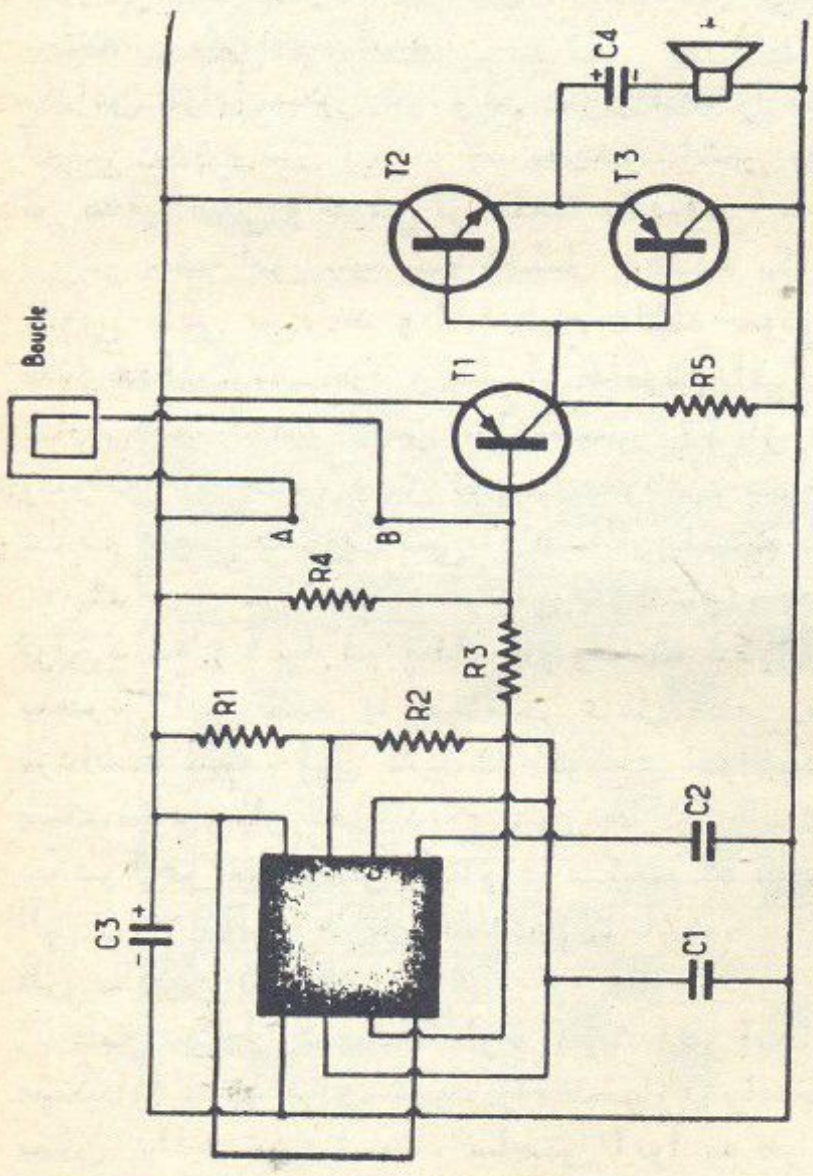
$$R_1 = \frac{V_{R_1}}{I_T}$$

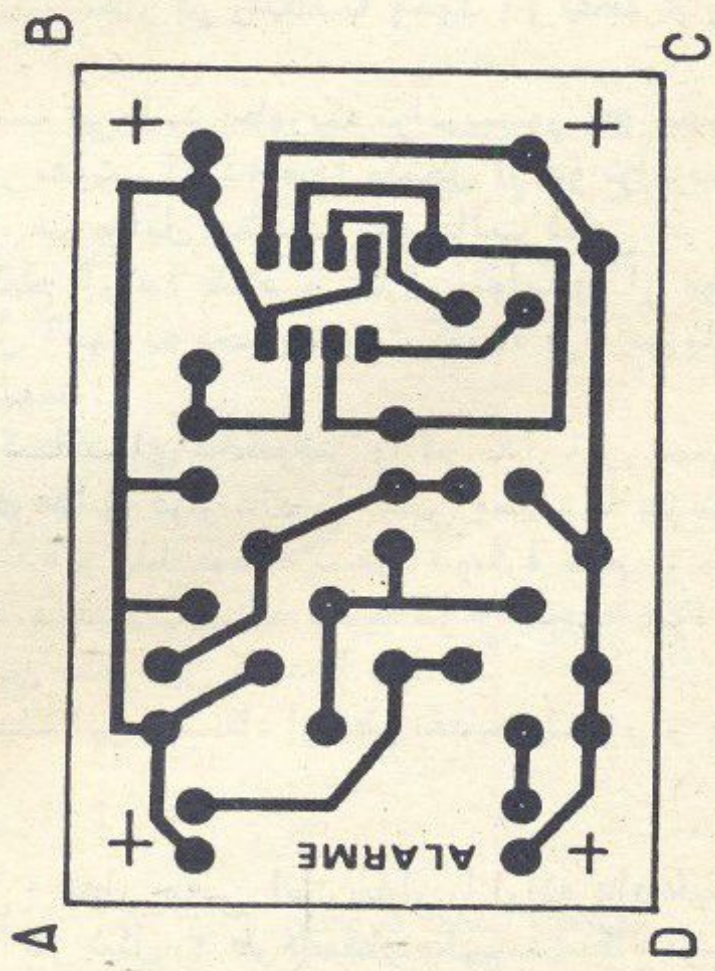
دزدگیر سیمی فقط برای آموزش عملی

دوستان عزیز حتما" تا به حال به طرحهای مختلفی از انواع دزدگیر برخورد کرده‌اند که از ساده‌ترین آنها تا پیچیده‌ترین و پیشرفته‌ترین آنها که بالاهای مختلفی را برسر دزد بخت برگشته (/) می‌آروند. همگی از یک محرک اصلی پیروی می‌کنند و آن عاملی که باعث تغییر وضعیت در سیستم الکتریکی مدار آنها شود. البته انواع این تغییرات انواع بسیار زیادی را شامل میشود ولی از ساده‌ترین آنها یک قطعه سیم معمولی می‌باشد که با پاره شدن آن نه فقط دستگاه اعلام خطر بکار می‌افتد، بلکه قلب دزد نیز در همان آن آب شده و میریزد!...

در هر صورت، سخن کوتاه کرده و به اصل مدار این دستگاه میپردازیم. یادآوری می‌کنیم که سیستم‌ا علام خطر این ماه ما از انواع بسیار ساده در نوع خود می‌باشد وبا پاره شدن سیمی که قبلا" بصورت فنر در آمده، دستگاه اعلام خطر می‌کند. این سیستم میتواند انواع تسهیلات را از جهت امنیت برای شما فراهم آورد، چرا که میتواند نگهبان خوبی برای داروهای خطرناک یا مواد پاک کننده مسموم و یا هر نوع رنگ و اجسامی از این قبیل در قبال بچه‌های فصول و کنجکاو (بیش از حد...) باشد.

اما اگر منظورتان از ساختن این دستگاه محافظت از یک اطاق، خانه یا محلی امن باشد. کافیست دامی برای شخص فصول (!؟) کار گذارید و آن همان سیمی مارپیچی شکل است که هم به دستگاه متصل است و هم برسراه شخص مربوطه قرار دارد و لذا، تماس نابهنگام شخص با آن

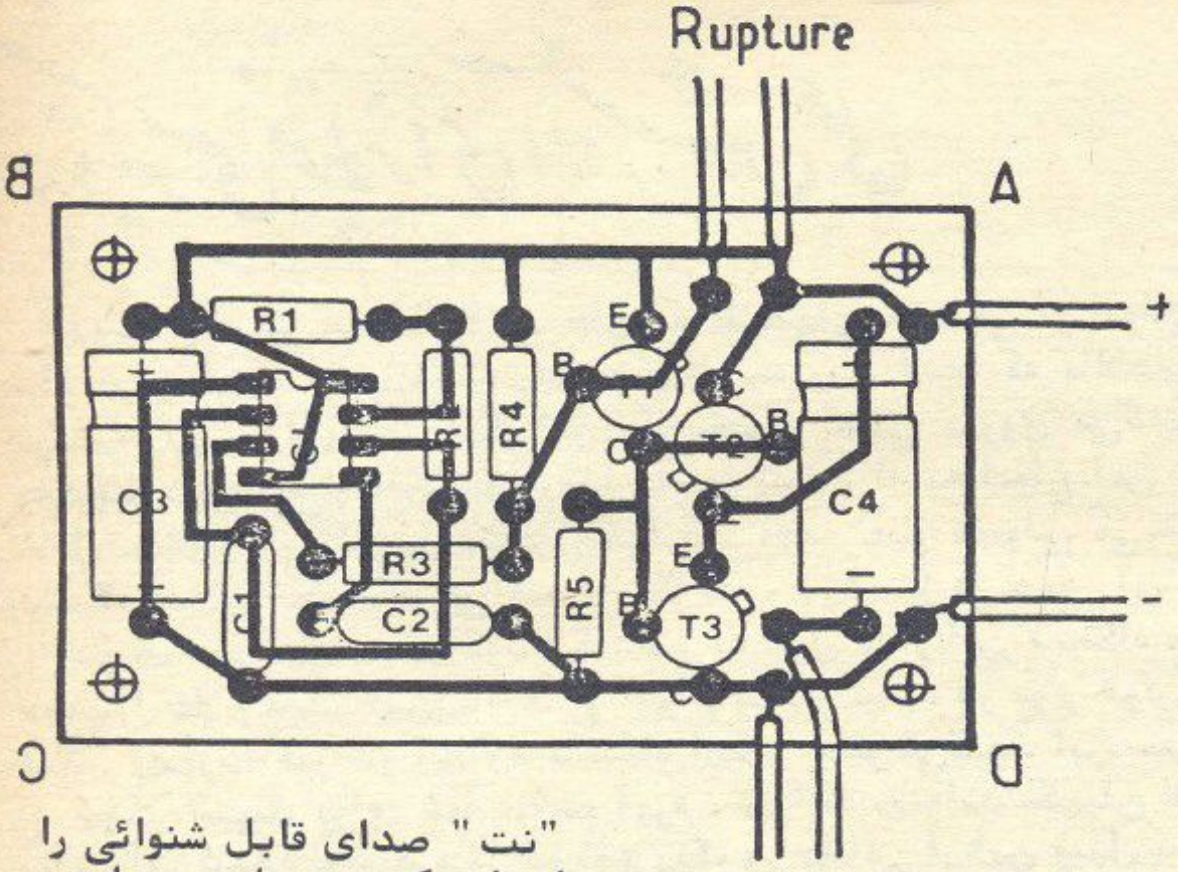




وپاره شدن سیم نازک ، اعلام خطری بصورت آژیر بکار می افتد . البته تولید صدای آن آنقدر شدید نیست ولی می تواند مثلا" همسایه‌ها را از وجود خبرهائی ناجور (!) با اطلاع سازد .

طرح و اصول کار دستگاه :

در شکل ۱ شما میتوانید طرح اصولی و کامل دستگاه اعلام خطر را ببینید . قلب دستگاه تشکیل شده از یک آی سی‌معروف مدارات‌الکترونیک آی‌سی



"نت" صدای قابل شنوائی را ایجاد کند ، عمل می‌نماید .

طرح سیم بندی خارجی این مولتی ویبراتور بگونه‌ای است که این آی‌سی‌بصورت مولتی ویبراتور استابل بطوریکه بتواند یک

در این رابطه یک تعداد عناصر الکترونیکی دیگری این طرح را تکمیل نموده‌اند که مقادیر آنها کاملا" از روی محاسبات دقیق بدست آمده . لذا درنظر گرفتن این مسئله حائز اهمیت است .

فرکانس علائم *BF* تولیدی بستگی به مقادیر مقاومتهای *R2* و *R1* و خازن *C1* دارد خروجی علائم تولیدی در پایهٔ ۳ ظاهر می‌گردد ، بطوریکه دنباله عمل را ترانزیستور تیپ مثبت *(PNP)* بعهده میگیرد .

این ترانزیستور در واقع دو وظیفه را بعهده دارد . ۱ــ تقویت علائم حاصل از پایهٔ سوم آی‌سی ۵۵۵ و نیز . . . . ۲ــ بعهده داشتن نقش "کلید" مدار در رابطه با وجود دو نقطه *A* و *B* در مدار اصلی و جزئی از حلقهٔ نگهبانی دستگاه . . .

در واقع این سیم‌پیچ تشکیل دهنده یک کلید بسته می‌باشد بطوریکه ترانزیستور *T1* بصورت بلوکی باقی می‌ماند و لذا هیچ علائم صوتی به مدار تقویت کننده صدا متشکل از دو ترانزیستور مکمل‌هدایت نمی‌شود و بلندگو خاموش باقی می‌ماند . در مقابل چنانچه یک حالت قطعی در سیم پیچ پدید آید ، بیس ترانزیستور *T1* از حالت قطع آزاده شده و علائم تولیدی از مولتی ویبراتور را اخذ ، پیش تقویت نموده و پس از ارسال آنها به بخش تقویت کننده فرکانس پائین علائم صوتی بصورت نتی از صدا از بلندگو پخش میشوند .

یادآوری می‌کنیم که میتوان کلیدهای مخصوص یا کنتاکتهای مخصوصی را در مدار این سیم‌پیچ قرار داده و آنرا در محل باز و بسته شدن در و پنجره‌ها را قرار داد تا بدین وسیله با باز شدن پنجره ، این کلید یا کنتاکتور عامل قطعی جریان شده و لذا مسئله بستن دوباره سیم از میان برداشته شود . این کلیدها بگونه‌ای خواهند بود که درصورت بسته شدن در و پنجره خود نیز بسته شده و باز شدن در و پنجره‌ها نیز باعث باز شدن مدار این کلیدها شود .

در آخر این بخش یادآوری میکنیم که دامنهٔ فعالیت این دستگاه از نظر تغذیه ولتاژ ، از ۴/۵ الی ۱۳/۵ ولت جریان مستقیم میباشد .

طرز ساختن دستگاه :

طبق معمول همیشه ، طرح ۱/۱ (در اندازه اصلی) مدار چاپی این مدار را ارائه داده‌ایم تا مبتدیان عزیز برای شروع راه دشواری را نپیمایند . در شکل ۲ طرح مدار چاپی دستگاه مربوطه نشان داده شده است . ساختن آنرا به هر روشی که مایل باشید به عهده خودتان واگذار می

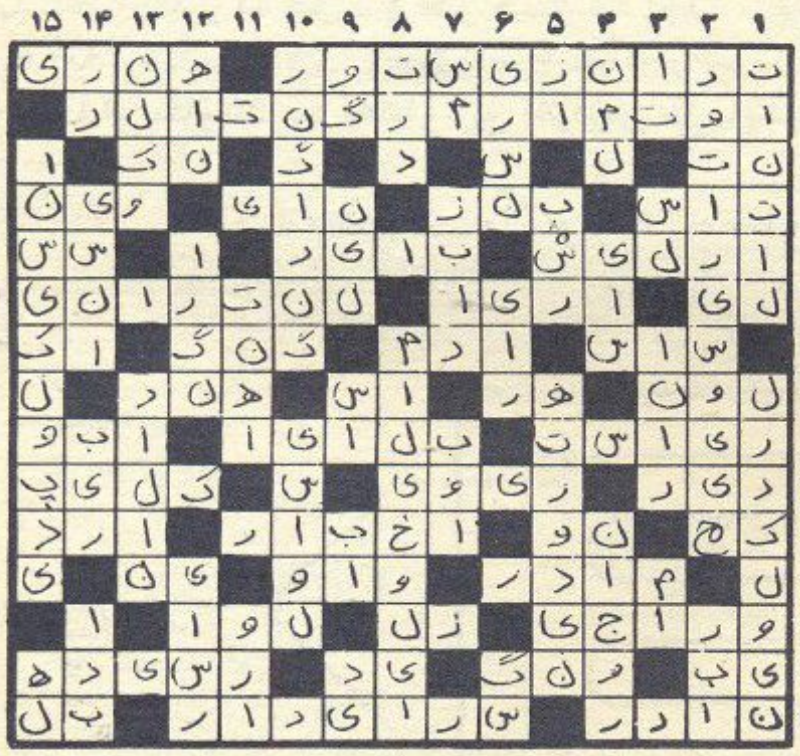
Liste des composants

R_1 : 100 kΩ (marron, noir, jaune).
R_2 : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
R_3 : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)
R_4 : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
R_5 : 220 Ω (rouge, rouge, marron)
C_1 : 10 nF plaquette
C_2 : 0,1 μF plaquette
C_3 : 100 μF/16 V.
C_4 : 100 μF/16 V.
IC_1 : NE 555.
T_1 : 2N 2907, 2N 2904, BC 177, BC 178.
T_2 : 2N 1613, 2N 1711.
T_3 : 2N 2905, 2N 2904.
1 H.P. miniature 8 Ω.

کنیم . چگونگی قرار گیری صحیح عناصر در جای خود نیز در شکل نشان داده شده است . تنها تذکری که باید داده شود در مورد صحیح قرار دان پایه‌های ترانزیستورهای بکار رفته و نیز آی‌سی ۵۵۵ همانطور که میدانید دو نوع ترانزیستور در این مدار بکار رفته‌اند : نوع منفی *NPN* و نیز نوع مثبت *PNP* پس چشمهایتان را باز کرده و نقاط مرجع مربوط به شناسائی پایه‌های ترانزیستورها را جویا شده و خلاصه ترانزیستورها را صحیح در جای خود قرار دهید. گذشته از آن بهتر است برای آی‌سی یک سوکت در نظر بگیرید تا کارتان ساده‌تر و خیالتان آسوده گردد . توضیح مهم اینکه از زیاد گرم شدن عناصر نیمه هادی مدار جدا " بپرهیزید . آنچه را که مربوط به سیم‌پیچ میشود ، باید باطلاعتان برسانیم که سخن از سیم‌پیچهای ناجور نیست بلکه ساختن یک سیم فنری از سیم لاکی نازک می‌باشد که میتوانید طول آنرا بسته به نوع عمل خود تا ۱۰ الی ۲۰ متر نیز انتخاب کنید . توجه داشته باشید که سیم را باید در محلی قرار دهید که در میان راه پای دزدگیر کرده و پاره شود و پاره شدن آن کافیست که همسایه‌های مورد نظر باخبر شوند .

"بامید موفقیت"

حل جدول شماره قبل



جدول فنی الکترونیک

طراح: سعید درودی

قسمت اول

مقاومت های تابع عوامل فیزیکی

از سری مطالب آموزشی

علاوه بر مقاومت‌های قابل تنظیم (ولوم یا پتانسیومتر) که تغییر مقاومت در آنها به کمک دست صورت میگیرد، انواع مقاومت‌های دیگری نیز موجود است که مقدارشان تابع یک کمیت یا عامل فیزیکی است. برای آشنائی بیشتر به شرح هریک از این نوع مقاومتها می‌پردازیم.

۱ــ نوار مقاومت انبساطی:

یکی از انواع مقاومتهای متغیر مکانیکی نوار مقاومت انبساطی است که از آنها در اندازه‌گیری کمیت‌های مکانیکی به روش الکتریکی استفاده زیادی میشود. در ساختمان نوارمقاومت انبساطی یک رشته مقاومت‌دار را بصورت یک سیم یا نوار برروی یک پولک پلاستیکی جاسازی می‌کنند و با توجه به کاربرد نوار انبساطی معمولا" آن رابه شکل مارپیچ‌های مختلفی می‌سازند. در دو انتهای این نوار مارپیچ دوسیم وصل شده است که سرهای اتصال نوار را تشکیل میدهند. (شکل ۱).

برای تعیین تغییرات مکانیکی اجسام مختلف به این ترتیب عمل میشود که پلاستیک حاوی نوار مقاومت را با چسب مخصوص روی جسم مورد نظر می‌چسبانند بطوریکه هر تغییر فرم جسم مستقیما" سبب انبساط یا فشردگی نوار مقاومت نیز میشود. کوچکترین انبساط جسم سبب افزایش طول نوار مقاومت و کم شدن سطح مقطع آن میگردد. در نتیجه مقدار مقاومت نوار را افزایش می‌یابد. در حالت فشردگی عکس این وضع پیش می‌آید. تغییر مقاومت با تغییر طول نوار متناسب است. در عمل مقدار نسبی تغییر مقاومت یعنی $\frac{R}{R}$ و یا تغییر طول نسبی $\frac{L}{L}$ دارای اهمیت است. این تغییرات نسبی باهم رابطهٔ فوق را دارا هستند.

در این فرمول K ضریب حساسیت نوار مقاومت می‌باشد. این ضریب نشان میدهد که تغییر نسبی مقاومت چند برابر تغییر نسبی طول نوار است. مقدار K در اغلب نوارهای مقاومت انبساطی طی برابر ۲ است.

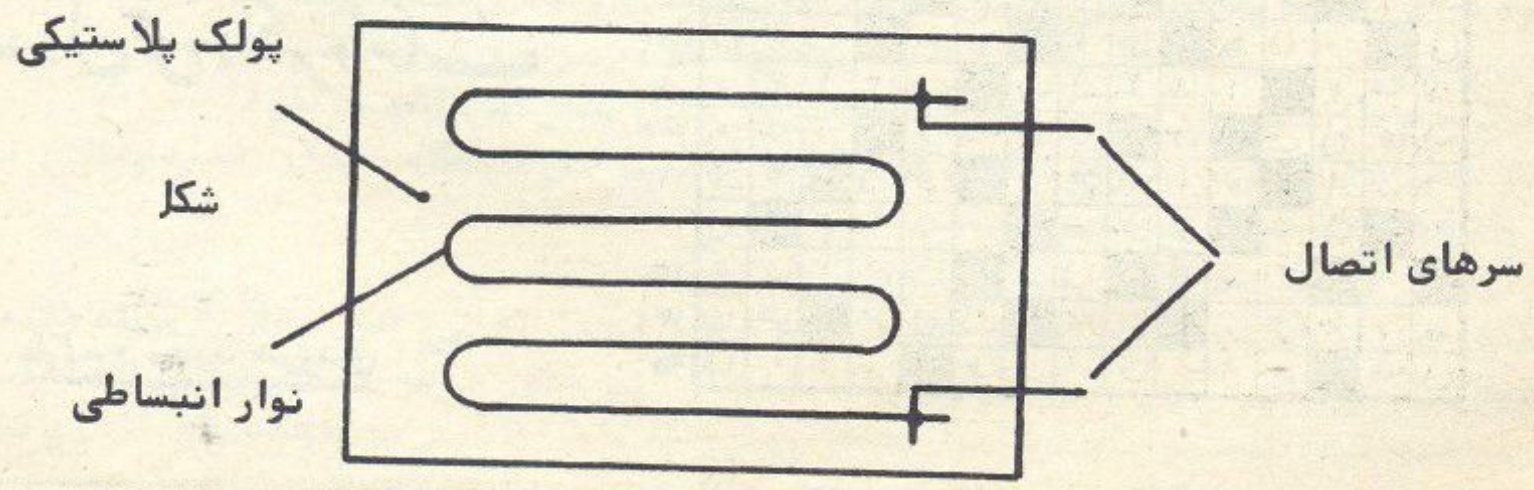
$$\frac{R}{R} = K \frac{L}{L}$$

نمونهٔ عددی:

یک نوار مقاومت انبساطی که مقاومت آن در حالت عادی ۶۰۰ اهم و حساسیت $K=2$ است روی یک تیر آهن به طول ۱ متر چسبیده است. پیدا کنید مقدار مقاومت را در صورتیکه طول تیر آهن به اندازه $15Um$ (میکرومتر) زیادتر شود.

پاسخ: مقدار مقاومت به مقدار زیر افزایش می‌یابد.

$$R=R.K.\frac{L}{L} \quad ۶۰۰ \times ۲ \times \frac{۱۵\times۱۰^{-۶}}{۱} = ۱۸\times۱۰^{-۳} = \%۱۸m/$$



لذا مقدار مقاومت نوار پس از تغییر طول تیر آهن برابر خواهد بود با :

$Rg = R + R$ ۶۰۰ +%۱۸= ۶۰۰/۰۱۸

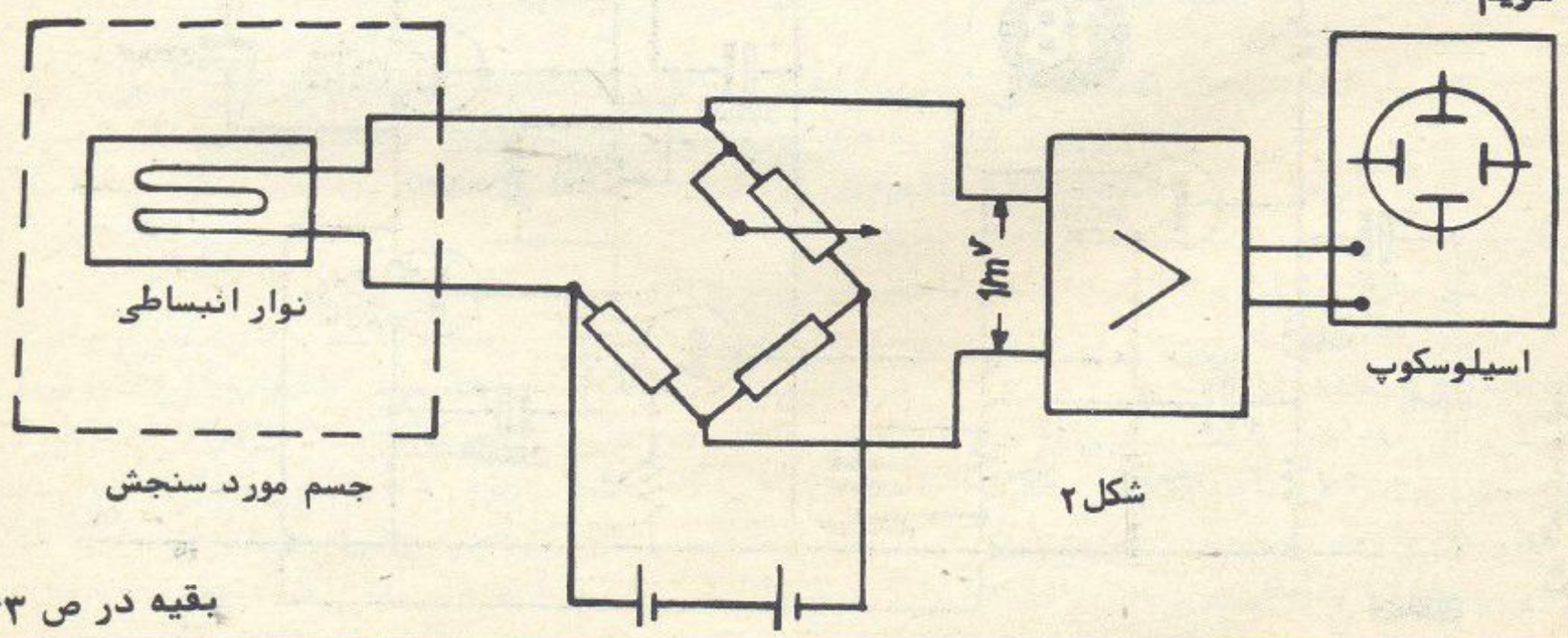
از مثال فوق نتیجه میشود که مقدار تغییر مقاومت خیلی کم است . برای اینکه این تغییرات مقاومت را بتوانیم اندازه‌گیری کنیم مداری مطابق شکل ۲ تشکیل میدهیم . بطوریکه دیده میشود در این مدار نوارمقاومت انبساطی به یک پل الکتریکی متصل شده است . با تغییر مقاومت نوار، تعادل پل الکتریکی بهم میخورد و سبب ایجاد ولتاژ ضعیفی در دوسر خروجی پل میگردد . این ولتاژ متناسب با تغییر طول نوار کم و زیاد میگردد . لیکن مقدار این ولتاژ خیلی کم است و در حدود یک دهم میلی ولت تا ۱۰ میلی ولت است . این ولتاژ ناچیز را میتوان با اندازه‌گیری دقیق سنجید ولی معمولا " آنرا قبلا " تقویت می‌نمایند . تقویت کننده در شکل با ضریب تقویتی در حدود ۱۰۰۰ است . بدوسر اتصالات خروجی تقویت کننده میتوان مثلا " یک ولت متر با حوزهٔ یک ولت یا یک دستگاه نگارنده و یا یک اسیلواسکوپ وصل کرد . بدین ترتیب میتوان نه تنها مقدار استاتیکی تغییر حالت جسم یعنی تغییر ثابت آنرا اندازه‌گیری کرد بلکه تغییرات ارزشی و نوسانی جسم نیز قابل سنجش خواهد بود . نوارهای مقاومت را در اندازه‌گیری تغییرات دینامیکی یعنی متغیر و ناپایدار با نوساناتی تا حدود ۱۰۰ کیلو هرتز بکار برد . میکروفن ذغالی که در مدارهای تلفنی موجود است نیز جزو گروه مقاومت‌های متغیر مکانیکی است . در اینگونه میکروفن‌ها مقدار مقاومت ذرات ذغال تحت اثر نوسانات فشار صوتی تغییر می‌کند .

۲ــ مقاومت‌های تابع حرارت

مقاومت‌هائیکه مقدارشان تحت تاثیر درجه حرارت تغییر میکند بطورکلی بدوگروه اصلی تقسیم میشوند . این دو گروه را برحسب نوع اثر درجه حرارت در تغییر مقدار مقاومت آنها به اسم گروه‌های سر در گروه‌های گرم نامگذاری کرده‌اند . در این مبحث هریک از این دو گروه را جداگانه بررسی می‌نمائیم .

الف ــ هادیهای سرد :

هادیهای سرد در درجه حرارتهای کمتر دارای هدایتی بهتر از حالت گرمی هستند و با افزایش هرچه بیشتر دما مقدار مقاومتشان نیز زیاد میشود . به عبارت دیگر این مقاومت‌ها دارای ضریب حرارتی مثبت هستند . این نوع هادیها را در مواردی بکار می‌برند که مثلا " در ابتدای کار دستگاه جریان زیادتری مورد نیاز باشد ولی‌پس از گرم شدن دستگاه جریان کمتری برای ادامه کار آن تامین گردد . مقاومت هادیهای سرد با افزایش برودت کمتر شده و در درجه حرارت صفر مطلق یعنی حدود ۲۷۳ــ درجه سانتیگراد (صفر مطلق یا کلوین) مقدار مقاومتشان به صفر می‌رسد . هادیهای سرد دارای چند نوع مختلف است که در اینجا با نوع اصلی آن آشنا می شویم .



شکل ۲

بقیه در ص ۴۳

خصوصیات یک فرولیتر الکترونیک آماده کنید

قسمت چهارم

ترمیم توسط ترمیستور

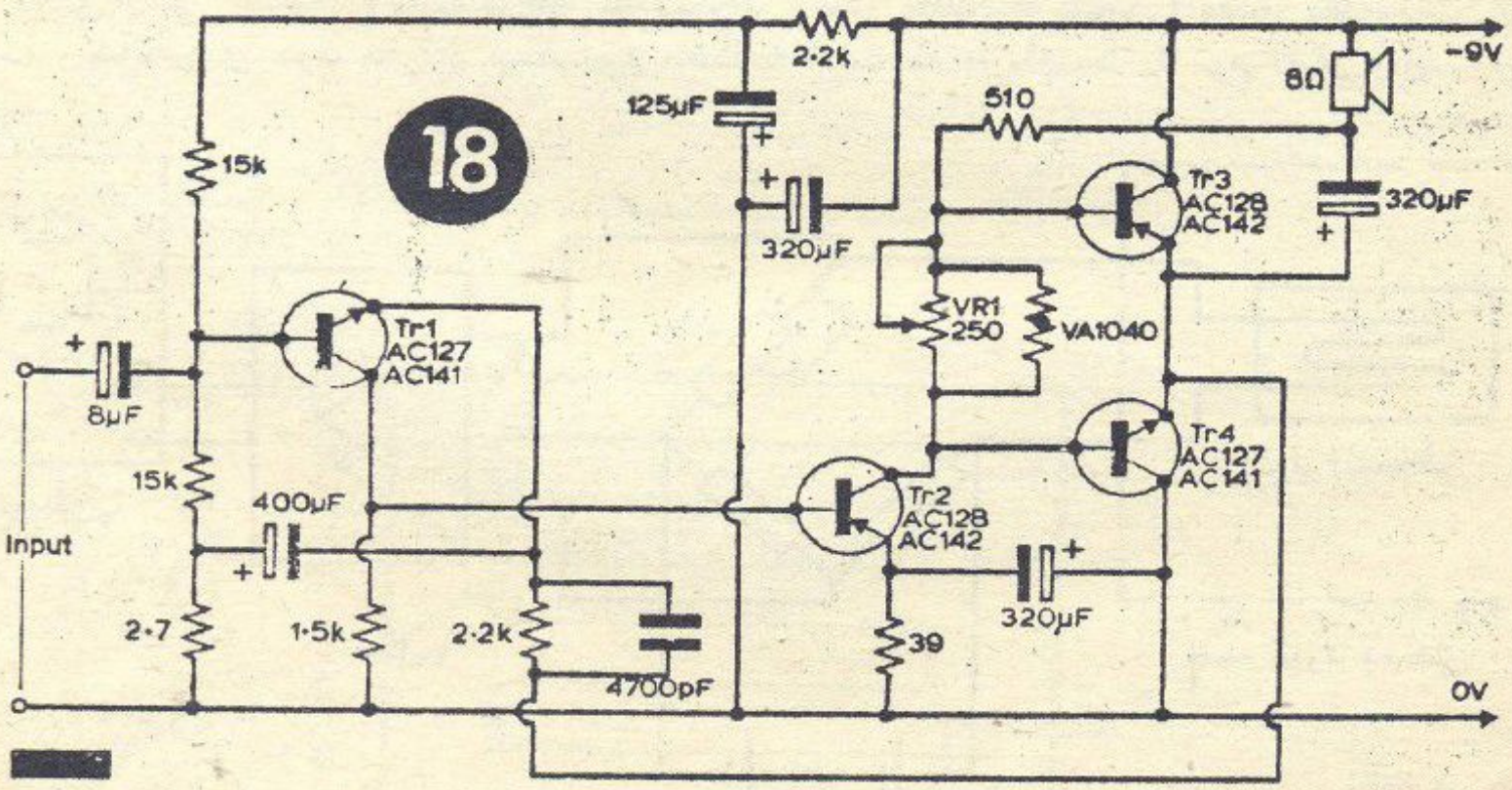
همچنانکه گفته شد یک مدار وقتی در یک محدوده وسیع حرارتی پایدار خواهد بود که پایداری امیتر در آن محدوده ممکن باشد که در اینحال بسادگی میتوان به شرایط کار قابل قبول دست یافت. در بعضی از حالات برای پایدار کردن مدار از وسایل دیگری نظیر ترمیستور (در شکل ۱۲) استفاده میشود.

شکل ۱۸ یک تقویت کننده یک وات می‌باشد که درآن برای پایداری از ترمیستور استفاده شده است. در این تقویت کننده ترانسفورمر نیز بکار نرفته است زیرا دو ترانزیستور خروجی مکمل همدیگرند. مقاومت ترمیستور (VA1040) با بالا رفتن درجه حرارت افت می‌کند که بالطبع ولتاژ گرایش پایه ــ امیتر دو ترانزیستور خروجی کاهش می‌یابد. این اثر افزایش جریان حاصل از بالا رفتن درجه حرارت را خنثی می‌کند.

جریان نقطه کار (بدون سیگنال) توسط VR1 حدود ۱۲ تا ۱۵ میلی آمپر تنظیم می‌گردد. امیتر TR1 تغییرات ولتاژ ایجاد شده در امیتر ترانزیستورهای TR3/4 را حس می‌کند و توسط کوپلاژ DC از طریق Tr2 شرایط کار را ثابت نگه میدارد. Tr3 و TR4 به رادیاتور بابعاد ۴×۴ سانتیمتر از جنس آلومینیوم یا بزرگتر احتیاج دارد. شرایط کار DC همه طبقات بهم بستگی دارند بنابراین حتما مقادیر نشان داده شده را انتخاب نمائید.

جریان کار

در یک طبقه خروجی جریان کار یا سکوت Silent را بسادگی میتوان با مدارهایی نظیر شکل ۱۹ تنظیم نمود. در این مدار شرایط کار طبقات از دیگر طبقات مستقل می‌باشد. R1 و R2 گرایش پایه را تنظیم و در نتیجه جریان کلکتور ترانزیستورها را کنترل می‌کنند. چنانچه مقدار R1 کم یا مقدار R2 زیاد شود، گرایش پایه منفی شده و جریان کلکتور افزایش خواهد یافت



بقیه در ص ۴۶

مقاله ای از یک شهید بیشتر نبی اردلان

قفل رمز دیجیتالی

قفل الکترونیکی که در اینجا شرح داده میشود میتواند جانشین قفل‌های مکانیکی معمولی (استاندارد) بشود. باز کردن این قفل نیز مثل دیگر قفل‌های مکانیکی خیلی مشکل است و میتواند بیش از ۲۵۰۰۰ میلیون نوع ترکیب داشته باشد که به طبع خوش شانس‌ترین دزد برای باز کردن آن به بیش از ساعت‌ها وقت نیاز دارد.

درضمن از قفل میتوان برای ازکار انداختن یک‌دزدگیر به جای کلید مکانیکی نیز استفاده کرد قفل با فشردن منظم پنج شستی روی یک کی‌بورد باز می‌شود. اولین شستی کد قفل و بقیه کد کلیداند.

با افزودن یک آی‌سی و تعدادی دیود بسادگی میتوان تعداد کدها را به ۹ کد افزایش داد که به طبع ایمنی بیشتری را به همراه می‌آورد. البته غالبا" نیازی به ۹ کد نیست و در ضمن به خاطر داشتن ۹ کد خودکار مشکلی است. رمزبندی قفل توسط سیم‌بندی بین فیبر چاپی مدار و انتخاب دلخواه کلیدهای کی‌بورد انجام می‌شود و بسادگی قابل تغییر است.

در این مدار از آی‌سی‌های منطقی نوع *CMOS* استفاده شده است و به خطر مصرف کم آن عمر باتری بسیار طولانی است.

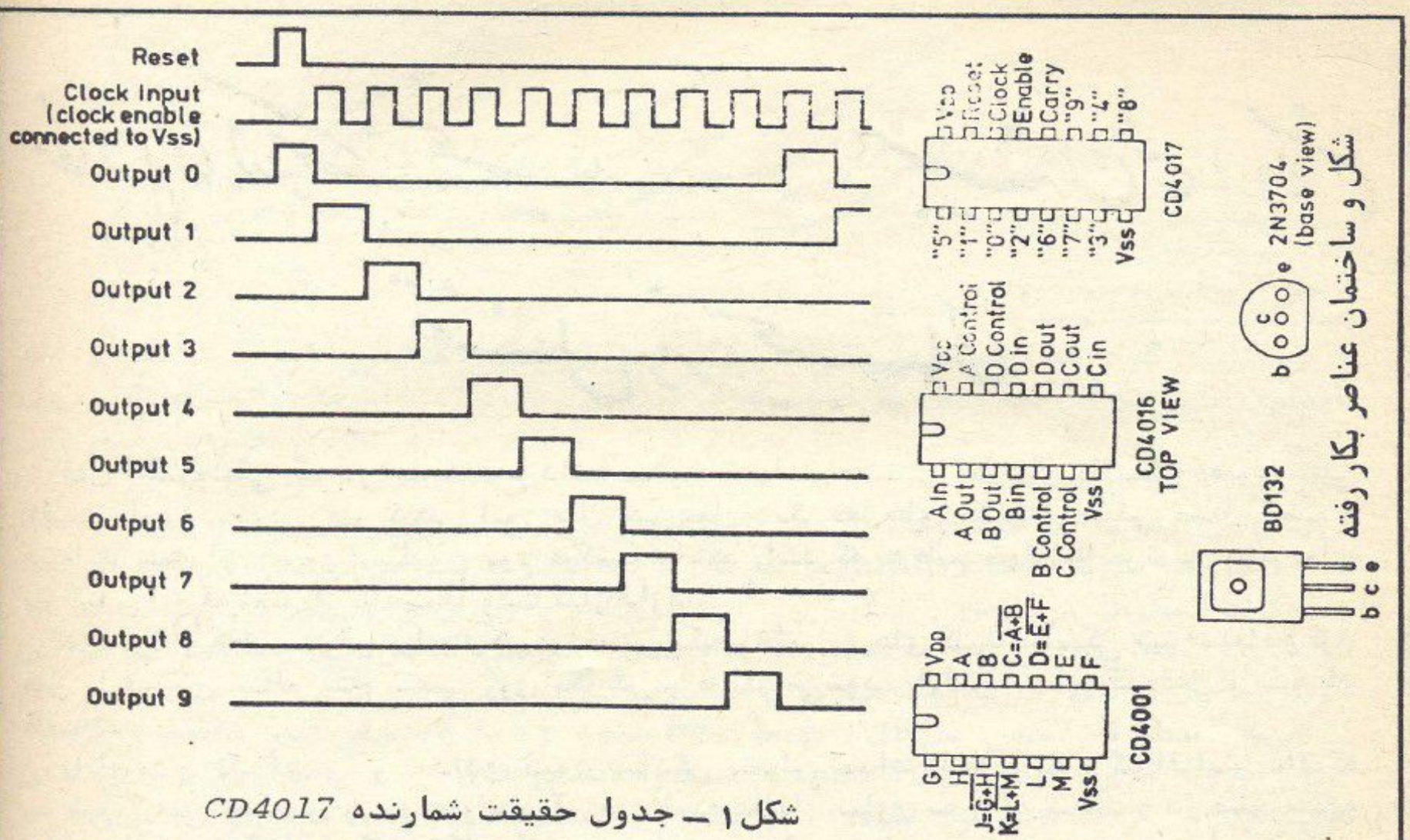
در نمونه ساخته شده مصرف ساکت مدار حدود *1uA* بود که به این ترتیب عمرباتری چیزی بیش از ۶ ماه است. خروجی مدار تقریبا" هر سولوندئیدی را میتواند کلید کند و یا در صورت لزوم رله‌ای را به کار بیندازد و علاوه بر کلید کردن سولوندئید دزدگیر را هم قطع کند.

طرز کارمدار:

اساس کار مدار بریک شمارنده دهدهی نوع *CD4017* استوار شده است. با توجه به جدول حقیقت این طرح که در شکل ۱ نشان داده شده است دیده می‌شود که با هر پالس که به ورودی دستگاه داده شود خروجی آن به ترتیب به خانه بعدی می‌رود. مدار قفل در شکل ۲ نشان داده شده است.

با هر بار فشردن یک کلید، یکی از دیودهای *D1-D5* هدایت میکند و *C1* از طریق *R2* شارژ میشود. وقتی که ولتاژ روی *C1* به حد مورد نیاز *IC1d* برسد خروجی پائین میرود و *C2* از طریق *R3* شارژ میشود بنابراین در خروجی *IC1C* یک پالس ساعت به مدت تقریبی *۵۰ ms* به دست می‌آید. *C1* و *R2* برای جلوگیری از هرگونه اشکال ناشی از کلید کی‌بورد در بوجود آمدن پالس تاخیر بوجود می‌آورند.

اولین کلیدی که فشرده می‌شود میتواند هریک از کلیدهای ریست باشد. صرفنظر از وضعیت شمارنده هیچیک از کلیدها *R4* را در وضعیت ۱ منطقی نخواهد برد لذا همچنان دروضعیت صفر باقی خواهد ماند. پالس بوجود آمده توسط فشردن کلید از طریق *IC1b* به ورودی ریست *IC3* فرستاده میشود. پس از تاخیر کوتاهی که توسط *R5* و *C3* بوجود می‌آید این پالس شمارنده را به وضعیت ۱ می‌برد و *IC2C* که یک کلید آنالوک است را راه می‌اندازد این کلید کمی پیچیده به نظر می‌رسد برای تفهیم آن میتوان آن را شبیه به یک رله الکترونیکی دانست.



شکل ۱ ــ جدول حقیقت شمارنده *CD4017*

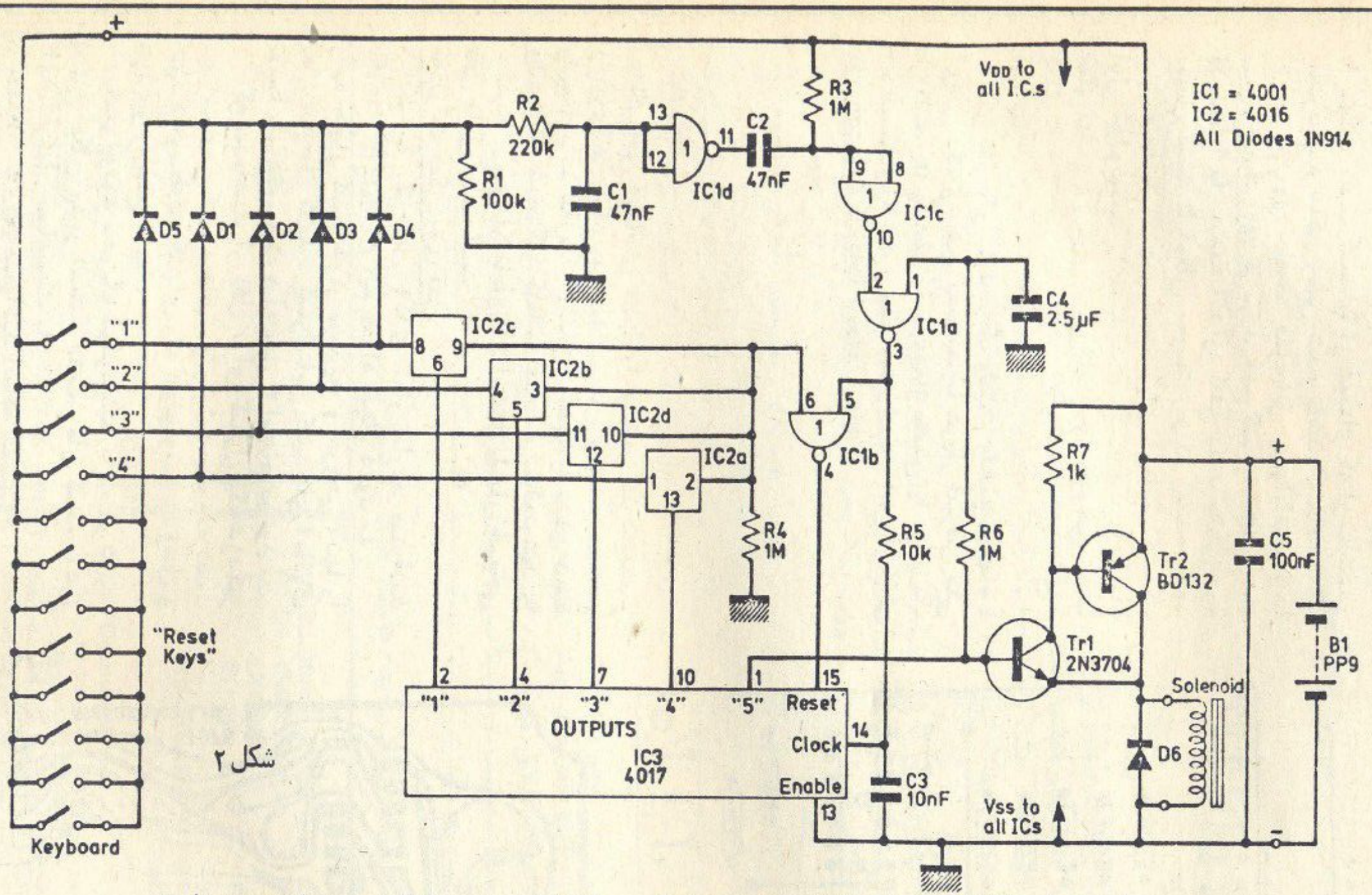
وقتی ترمینال کنترل پائین است مقاومت بین ورودی و خروجی بسیار زیاد (حدود *10000 uz*) است و عملا" مثل یک کلید باز است . وقتی که ترمینال کنترل بالاست مقاومت بین ورودی و خروجی حدود *300z* است که به خوبی مثل یک بسته عمل می‌کند. بنابراین ولتاژ روی پایه ۸ *IC2b* وقتی که شمارنده در وضعیت ۱ باشد روی *R4* ظاهر میشود . این مسئله کلید اولین کد را به *R4* ارتباط میدهد و اگر این کلید فشرده شود پایه ۶ *IC1b* در وضعیت منطقی ۱ قرار می‌گیرد و پالس توسط عمل گیت *IC1bNOR* از ریست شدن شمارنده جلوگیری خواهد کرد . پالس ساعت بازهم خواهد رسید و خروجی شمارنده را به ۲ افزایش خواهد داد . این باعث عمل کلید دوم می‌شود و این روند تکرار می‌شود . اگر در هر زمانی کلید اشتباهی فشرده شود ، *R4* در وضعیت صفر منطقی قرار میگیرد و شمارنده ریست میشود . اگر کلیدها به ترتیب صحیح فشرده شوند ، شمارنده به خروجی ۵ خواهد رسید لذا کلید متشکل از دو ترانزیستور *TR1* و *TR2* را خواهد بست . این عمل باعث انرژی گرفتن بار میشود . *D6* از نیروی ضد محرکه برگشتی حاصله از بارهای اندوکیتو (سلفی) جلوگیری می کند . درضمن *C4* از طریق *R6* در مدت ۲/۵ ثانیه شارژ میشود وشمارنده را از طریق *IC1a* ریست می‌کند . *C5* تغذیه دستگاه را درمقابل بوجود آمدن پالس‌های ناگهانی حاصله از کار گیت‌های منطقی حفاظت می‌کند .

انتخاب عناصر :

احتمالا" مشکلترین عنصری که باید انتخاب کرد کی‌بورد ماشین حساب است . این عنصر باید متشکل از بیش از ۵ کلید باشد که روی یک صفحه *p.c.b.* نصب شده باشند . البته این کی‌بورد برای مصارف خارج از خانه (محیط باز) باید ضد آب باشد .

تعداد کلیدها حداقل باید ۵ عدد باشد که در اینصورت تعداد حالات آنها ۳۱۲۵ نوع می شود که زیاد جالب نیست . با افزایش کلیدها (موازی کردن تعداد زیادی کلید برای حالت ریست) تعداد تبدیلات را میتوان به تعداد قابل ملاحظه‌ای افزایش داد .

انتخاب دیگر عناصر مدار ، مدار چندان مشکل نیست . سولوندئید قفل باید با ولتاژی بین ۴



شکل ۲

تا ۱۵ ولت کار کند . تقریبا " هر دیود سیلیکونی یا ترانزیستور سیلیکونی میتواند در مدار نصب شود فقط باید جریان *TR2* مناسب با جریان مورد نیاز سولونوئید انتخاب شود .

طرز ساخت

مدار چاپی در شکل ۳ و راهنمای قطعات آن در شکل ۴ ترسیم شده است . اول مقاومت‌ها و خازنها و سپس ترانزیستورها و *IC* ها را نصب کنید . در نصب *IC* ها کاملا " دقت کنید چون آنها را از نوع *CMOS* هستند و با الکتریسته ساکن بدن بسرعت از بین می‌روند لذا حتما " آنها را با ورق آلومینیمی نازک نصب کنید سپس ورقه را جدا سازید ، حتی‌الامکان سعی کنید آنها را

با سوکت نصب کنید یا از هویه‌ای که از نظر الکتریسیته ساکن زمین شده باشد استفاده کنید TR2 را روی صفحه فلزی‌اش بخوابانید و با پیچ و مهره روی کی‌بورد پیچ کنید. بهتر است کلیدهارا با سیم به اندازه کافی بلند به کی‌بورد متصل کنید تا امکان تعویض رمز در آینده وجود داشته باشد. بهتر است برای آزمایش دستگاه اول سولونوئید را نبندید و یک جفت را با یک مقاومت 1K2 سری بین پایه‌های خروجی نصب کنید.

آزمایش

اگر قفل کار نکرد، یک ولتمتر را بین پایه ۱۰ آی‌سی یک و زمین ببندید با هربار فشردن یکی از کلید ها ولتمتر باید ولتاژ مثبتی را برای یک لحظه نشان دهد و بعد صفر شود. این آزمایش را برای کلیه کلیدها انجام دهید.

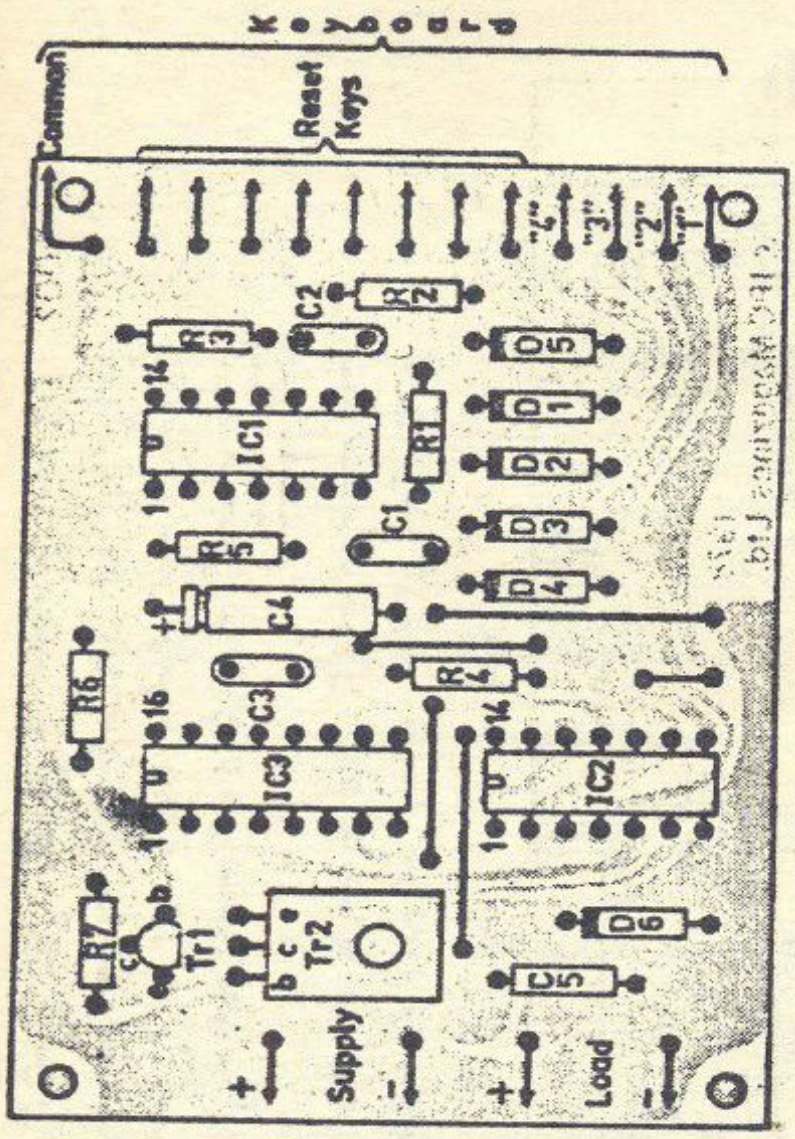
اگر این آزمایش عیب را مشخص نکرد ولتمتر را روی R4 بگیرید. با فشردن کلید صحیح ولتمتر باید تقریبا" ولتاژی تغذیه را نشان دهد وقتی که کلید کار کرد، تغذیه و سولونوئید را ببندید، پس از پایان آزمایشها با بار خروجی قفل قابل نصب است.

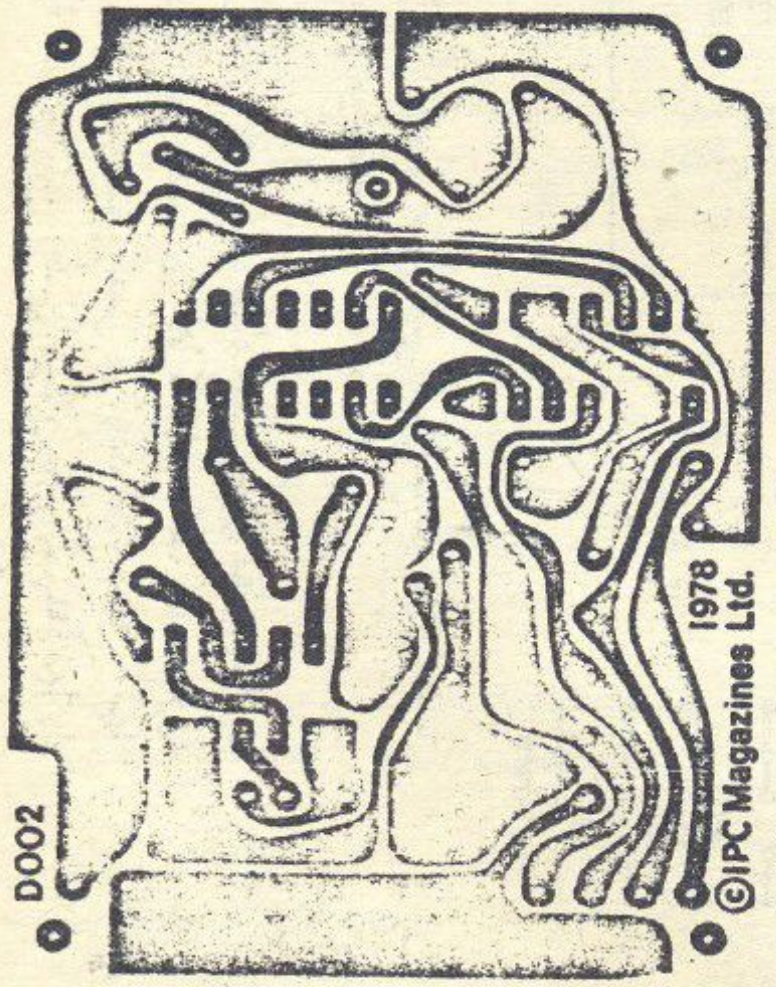
<u>تغییرات ممکن روی قفل</u>

اگر به یک قفل ۹کدی نیاز دارید میتوانید یک CD4016 به همراه چهار دیود به و به چهار کلید دیگر ببندید و خروجی آنها را به R4 وصل کنید. کنترل این کلیدهای آنالوگ توسط پایه‌های ۸ ــ ۵ آی‌سی ۳ انجام میشود.

اگر بخواهید از قفل برای کنترل یک دزدگیر هم استفاده کنید بجای سولونوئید یک رله نصب کنید و توسط کنتاکتهای رله سولونوئید را وصل و دزدگیر را قطع کنید.

تغییر پریود تحریک سولونوئید با تغییر R6 و C4 امکان پذیر است. مدت زمان بسته بودن کلید تقریبا" مساویست با $R6.T=R6 \times C4$ تا حدود 10oz میتوانید اضافه شود.





شکل ۲

قسمت اول

الکترونیک بسیار ساده است

بخش دوم

مشاهده مستقیم الکتریسیته غیر ممکن است. ولی اگر انرژی الکتریکی به انواع دیگر انرژی تبدیل شود، در این صورت میتوان مقدار آنرا اندازه گیری کرد.

برای مثال مقدار روشنایی یک لامپ معیاری است برای اندازهٔ کمیات الکتریکی. چنین روشی نمی‌تواند روش دقیقی باشد زیرا قضاوت چشم در مورد مقدار نور ضعیف می‌باشد.

یک راه بهتر استفاده از الکتریسته برای حرکت دادن یک عقربه در مقابل یک صفحه مدرج می باشد. مقدار حرکت عقربه مقدار کمیت الکتریسیته را مشخص میکند. وسایلی که اینکار را انجام میدهند و براین روش استوارند "میتر" *(Meter)* یا اندازه‌گیر نامیده میشوند. میترها درشکلها، اندازه‌ها و انواع مختلف هستند (شکل ۱). مقدار حرکت عقربه متناسب با ولتاژ، جریان، مقاومت یا توان می‌باشد.

یک نوع دستگاههای اندازه‌گیری به قاب متحرک *(Moving Coil)* معروف می‌باشد که پرمصرفترین دستگاههای اندازه‌گیری در مدارهای جریان مستقیم هستند. در این مقاله ما به داخل دستگاهها کاری نداریم و آنها را بصورت یک جعبه درنظر میگیریم. که دو مشخصه اصلی دارند.

اول اینکه آنها دارای مقاومت ثابتی بین دوسر ورودی هستند (مقاومت داخلی). دوم اینکه عقربه آنها برای انحراف کامل به مقدار معینی جریان احتیاج دارند.

میترهایی از این نوع برحسب مقدار جریان لازم برای انحراف کامل عقربه مشخص میشوند.

(Full-Scale-deflection = fsd)

بنابراین میتری که به *0-1* میلی آمپری‌نامیده میشوند. میتواند جریانهای تا یک میلی آمپری را اندازه بگیرد، یعنی برای انحراف کامل عقربه‌اش یک میلی آمپر جریان مستقیم لازم دارد.

در این مرحله باید اشاره کنیم که لفظ "میتر" هم به قسمت متحرک یک دستگاه اندازه‌گیری و هم به دستگاه کامل اندازه‌گیری اطلاق می‌گردد. در مورد اندازه‌گیری کمیات مختلف در یک مدار مثل جریان، ولتاژ و مقدار مقاومت (رزیستانس) قسمت متحرک دستگاه اندازه‌گیر (میتر) کاملا"

بقیه ازص قبل

اگر از خازن الکترولیت استفاده شود نباید مقاومت *R6* را بیش از *4.7 uz* افزایش داد

چون به خاطر جریان نشست خازن این‌عمل تولید اشکال می‌نماید. دقت کنید هرگز ولتاژ ضربه‌ای بیش از ۱۵۷به آی‌سی نرسد.

لیست عناصر لازم

R1 100kΩ
R2 220kΩ
R3 1MΩ
R4 1MΩ
R5 10kΩ
R6 1MΩ
R7 1kΩ
All ¼W 5%

Capacitors
C1 47nF Ceramic
C2 47nF Ceramic
C3 10nF Ceramic
C4 2·5μF Electrolytic (16V)
C5 100nF Ceramic

Semiconductors
D1-D6 1N914, 1N4148
Tr1 2N3704
Tr2 BD132
IC1 CD4001AE or MC14001CP
IC2 CD4016AE or MC14016CP
IC3 CD4017AE or MC14017CP

Other Components
2 off 14 pin DIL sockets
1 off 16 pin DIL socket
Keyboard (see text)
Solenoid (see text)
PP9 Battery and Connector
Printed Circuit Board

قسمت اول

الکترونیک بسیار ساده است

بخش دوم

مشاهده مستقیم الکتریسیته غیر ممکن است. ولی اگر انرژی الکتریکی به انواع دیگر انرژی تبدیل شود، در این صورت میتوان مقدار آنرا اندازه گیری کرد.

برای مثال مقدار روشنایی یک لامپ معیاری است برای اندازهٔ کمیات الکتریکی. چنین روشی نمی‌تواند روش دقیقی باشد زیرا قضاوت چشم در مورد مقدار نور ضعیف می‌باشد.

یک راه بهتر استفاده از الکتریسته برای حرکت دادن یک عقربه در مقابل یک صفحه مدرج می باشد. مقدار حرکت عقربه مقدار کمیت الکتریسیته را مشخص میکند. وسایلی که اینکار را انجام میدهند و براین روش استوارند "میتر" *(Meter)* یا اندازه‌گیر نامیده میشوند. میترها درشکلها، اندازه‌ها و انواع مختلف هستند (شکل ۱). مقدار حرکت عقربه متناسب با ولتاژ، جریان، مقاومت یا توان می‌باشد.

یک نوع دستگاههای اندازه‌گیری به قاب متحرک *(Moving Coil)* معروف می‌باشد که پرمصرفترین دستگاههای اندازه‌گیری در مدارهای جریان مستقیم هستند. در این مقاله ما به داخل دستگاهها کاری نداریم و آنها را بصورت یک جعبه درنظر میگیریم. که دو مشخصه اصلی دارند.

اول اینکه آنها دارای مقاومت ثابتی بین دوسر ورودی هستند (مقاومت داخلی). دوم اینکه عقربه آنها برای انحراف کامل به مقدار معینی جریان احتیاج دارند.

میترهایی از این نوع برحسب مقدار جریان لازم برای انحراف کامل عقربه مشخص میشوند.

(Full-Scale-deflection = fsd)

بنابراین میتری که به *0-1* میلی آمپری‌نامیده میشوند. میتواند جریانهای تا یک میلی آمپری را اندازه بگیرد، یعنی برای انحراف کامل عقربه‌اش یک میلی آمپر جریان مستقیم لازم دارد. در این مرحله باید اشاره کنیم که لفظ "میتر" هم به قسمت متحرک یک دستگاه اندازه‌گیری و هم به دستگاه کامل اندازه‌گیری اطلاق می‌گردد. در مورد اندازه‌گیری کمیات مختلف در یک مدار مثل جریان، ولتاژ و مقدار مقاومت (رزیستانس) قسمت متحرک دستگاه اندازه‌گیر (میتر) کاملا"

بقیه ازص قبل

اگر از خازن الکترولیت استفاده شود نباید مقاومت *R6* را بیش از *4.7 uz* افزایش داد

چون به خاطر جریان نشست خازن این‌عمل تولید اشکال می‌نماید. دقت کنید هرگز ولتاژ ضربه‌ای بیش از ۱۵۷به آی‌سی نرسد.

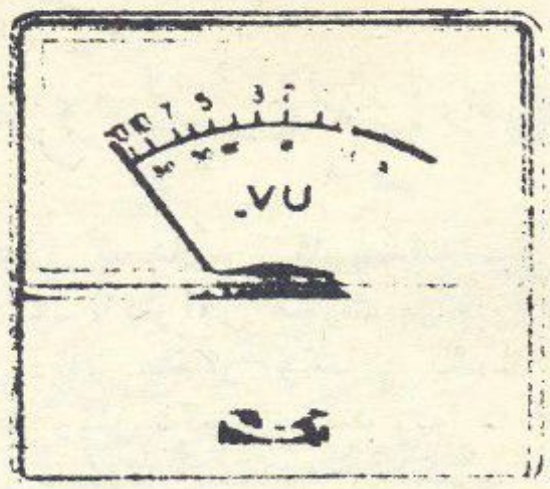
لیست عناصر لازم

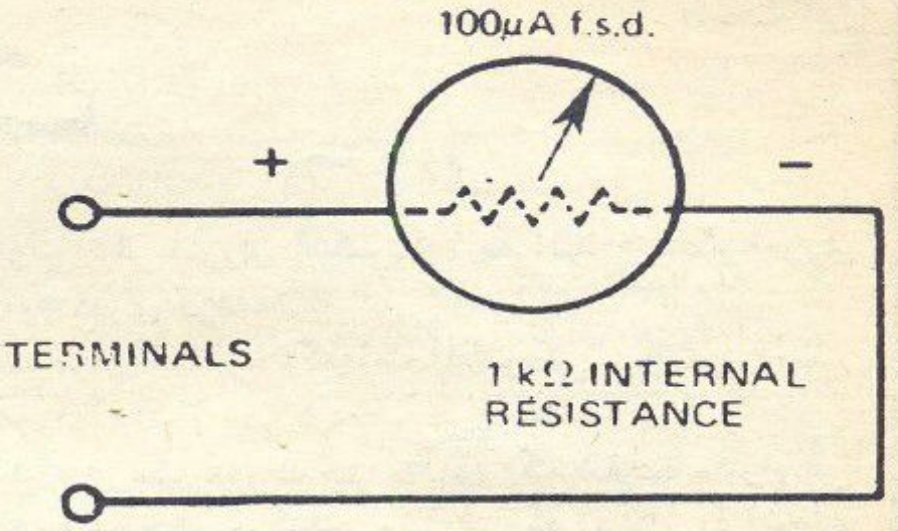
R1 100kΩ
R2 220kΩ
R3 1MΩ
R4 1MΩ
R5 10kΩ
R6 1MΩ
R7 1kΩ
All ¼W 5%

Capacitors
C1 47nF Ceramic
C2 47nF Ceramic
C3 10nF Ceramic
C4 2·5μF Electrolytic (16V)
C5 100nF Ceramic

Semiconductors
D1-D6 1N914, 1N4148
Tr1 2N3704
Tr2 BD132
IC1 CD4001AE or MC14001CP
IC2 CD4016AE or MC14016CP
IC3 CD4017AE or MC14017CP

Other Components
2 off 14 pin DIL sockets
1 off 16 pin DIL socket
Keyboard (see text)
Solenoid (see text)
PP9 Battery and Connector
Printed Circuit Board





شکل ۲ــ هرمیتری دارای یک مقاومت داخلی است . شکل ۱ــ متیرهای اصلی جهت کارهای مختلف .

یکسان میباشد ، فقط مقاومت‌هایی خارجی و طرز اتصال آنها متفاوت است . اینکه چرا برای اندازه‌گیری کمیات مختلف از یک نوع میتر استفاده میشود بسادگی با استفاده از قانون اهم و قوانین سری و موازی مقاومتها قابل بررسی .

اندازه‌گیری ولتاژ

میتوان یک میتر را بصورت یک مقاومت درنظر گرفت . همانطور که میدانید برای برقرار کردن جریان دریک مقاومت می‌باید ولتاژی در دوسر آن اعمال گردد که رابطه آنها همان قانون اهم ($V = IR$) میباشد .

معمولا" یک میتر را در هنگام خرید و فروش با مقدار ماکزیمم انحرافش ($f.s.d$) مشخص می کنند ، مثلا" $0-1A$ $0-10A$

متاسفانه مقدار مقاومت یک میتر را مدنظر قرار نمی‌دهند . گاهی کارخانجات سازنده مقدار مقاومت میترها را در روی صفحه آنها یا در کاتالوگ آنها ذکر می‌کنند . چنانچه این مقدار مشخص نشده باشد بسادگی میتوان آنرا بدست آورد که برای اینکار به یک ولت‌متر دقیق دیگر احتیاج است .

مثلا" اگر مقاومت داخلی یک میتر (شکل ۲) برابر یک کیلو اهم (۱۰۰۰ اهم) باشد و برای اینکه عقربه‌اش کاملا" منحرف شود به ۱۰۰ میکرو آمپر محتاج باشد ، مقدار ولتاژی که می‌باید برای fsd به آن اعمال شود با استفاده از قانون اهم یکدهم ولت (۱۰۰ میلی ولت) بدست می‌آید .

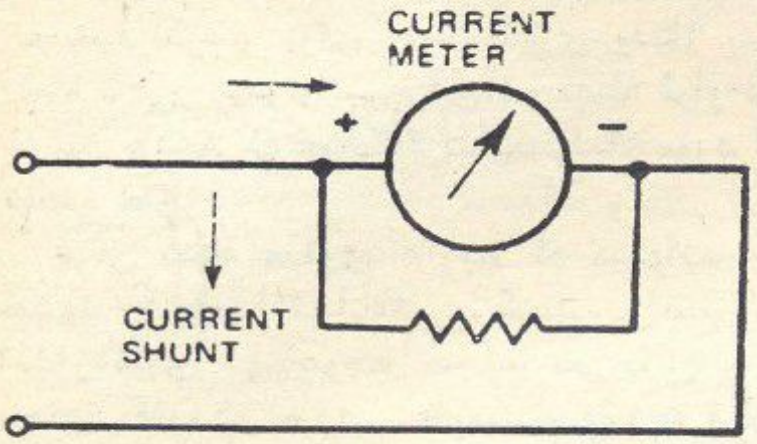
بنابراین آمپرمتر (معمولا" $Ammeter$ گفته میشود) فوق را میتوان بعنوان ولت متر برای اندازه‌گیری ولتاژهای کمتر از ۱۰۰ میلی ولت ($100mv$) بکار برد . واضح است که اعمال ولتاژ بیشتر از ۱۰۰ میلی ولت عقربه را بیش از اندازه منحرف کرده و به میتر صدمه می‌زند .

برای اندازه‌گیری ولتاژهای بالاتر از ۱۰۰ میلی ولت با همین میتر می‌باید یک مقاومت با آن سری نمود تا مقداری از ولتاژ در دوسر این مقاومت افت نماید و بقیه که کمتر از ۱۰۰ میلی ولت است به میتر برسد ، (شکل ۳) به این مقاومت مضرب ($Multipler$) گفته میشود .

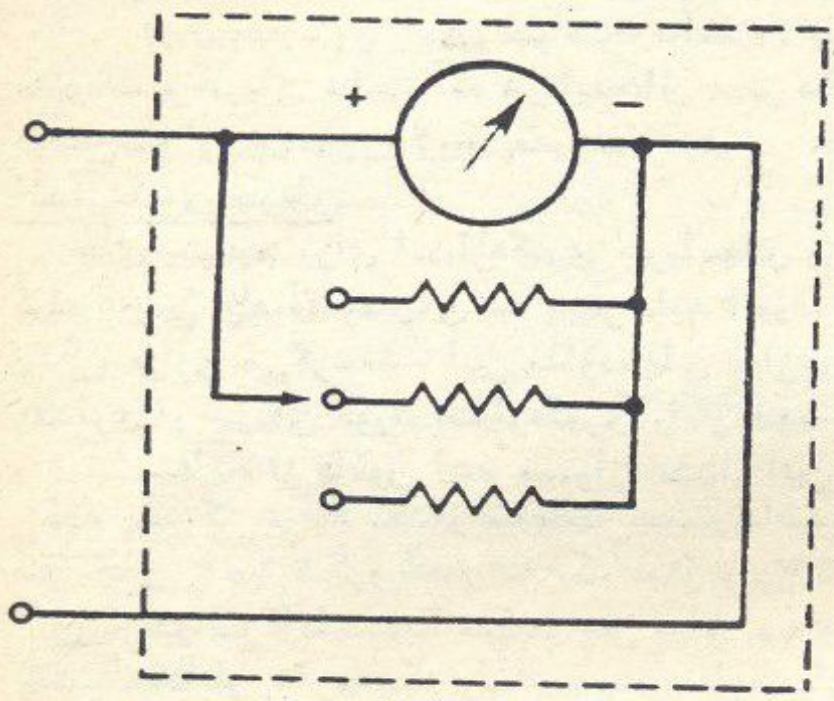
وظیفه این مقاومت محدود کردن جریان تا حد مقدار fsd میباشد .

مثلا" اگر مدار شکل ۳ ــ الف را برای اندازه‌گیری حداکثر یک ولت میخواهید بکار برید ($1V\ fsd$) میتوانید مقاومت مضرب را با استفاده از قانون اهم بدست آورید . یعنی : $R = \frac{V}{I}$

$$R = \frac{1V}{100 \times 10^{-6}} = 10K$$

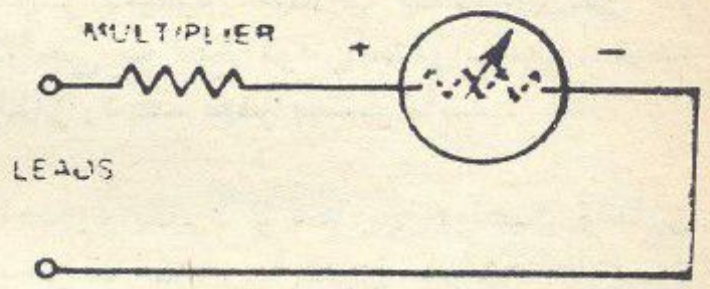


(a)

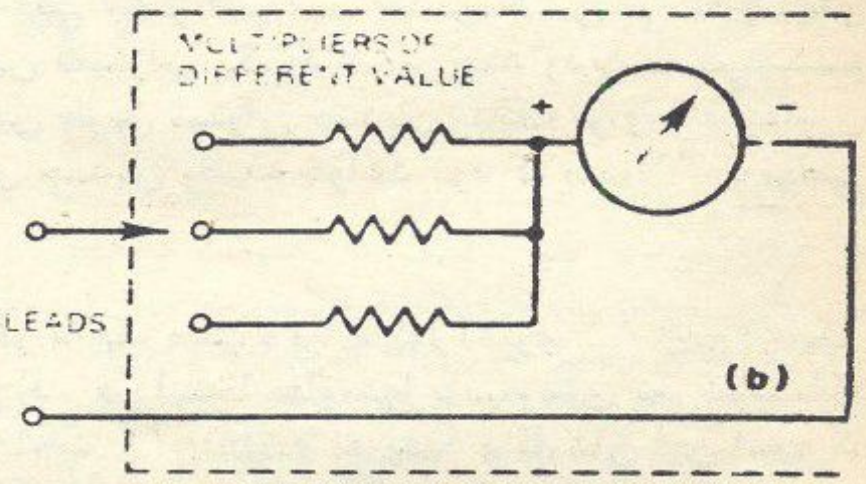


(b)

شکل ۴ــ استفاده از مقاومتهای موازی
(شنت) برای اندازه‌گیری جریانهای مختلف



(a)



(b)

شکل ۳ــ استفاده از مقاومتهای مضرب
برای اندازه‌گیری ولتاژهای مختلف



این R مقاومت کلی مدار یعنی مجموع مقاومت مضرب و مقاومت داخلی میتر می‌باشد. چون مقاومت داخلی میتر یک کیلو اهم است، مقاومت مضرب برابر ۹ کیلو اهم خواهد شد. با روشی مشابه میتوان مقدار مقاومت مضرب را که برای اندازه‌گیری ولتاژهای بیشتر از ۱۰۰ میلی ولت لازم است محاسبه کرد.

حال بیائید ببینیم که اگر بخواهیم این میتر را برای اندازه‌گیری ولتاژ ۱۰۰ ولت بکار بریم چه اتفاق می‌افتد. در اینحال به یک مقاومت یک میلیون اهم (یک مگا اهم) احتیاج داریم. ولی مقدار مقاومت داخلی میتر درمقابل این مقدار ناچیز است. (یکدهم درصد آن) و کم کردن یا نکردن آن از یک مگا اهم تاثیری در عمل ندارد. همچنین برای هر ردیف اندازه‌گیری ولتاژ می‌باید حدودا" یک مقاومت ۱۰ کیلو اهمی با مدار سری کرد مثلا" برای ۱۰۰ ولت مقاومت ۱۰۰۰ کیلواهمی برای ۱۰ ولت ۱۰۰ کیلو اهمی و برای یک ولت ۱۰ کیلو اهمی. بهمین جهت میتوان گفت حساسیت *(Sensitivity)* این میتر ۱۰ کیلو اهم بر ولت میباشد. میترها را معمولا این چنین مشخص میکنند و این‌نه بخاطر این است که مقاومت مضرب را بتوان پیدا کرد بلکه بدین علت است که بتوان بسرعت بمقاومت موثر میتر دسترسی یافت. این موضوع در هنگام اتصال میتر به مدارهای الکتریکی اهمیتی شایان دارد که بعدا" در این باره صحبت

خواهیم کرد. برای اندازه‌گیری ولتاژ بین دو نقطه یا بهتر بگوئیم اختلاف پتانسیل بین دو نقطه کافی میتر را بین آن دو نقطه قرار دهید و هیچ احتیاجی به قطع کردن مدار نیست، توجه داشته باشید که هیچگاه نباید ولتاژ مورد اندازه‌گیری از ولتاژ ردیف میتر بیشتر باشد.

مولتی متر

فرض کنید میتری دارید که میتواند ۱۰۰۰ ولت را اندازه بگیرد و شما می‌خواهید ولتاژی حدود ۳ ولت اندازه‌گیری کنید. واضح است که عقربه انحراف بسیار ناچیزی خواهد داشت و اندازه‌گیری بهیچوجه صحیح نمی‌باشد. در اینجا به یک میتر حساس‌تر احتیاج است. میتوان بجای مقاومت مضرب مقاومت جدیدی قرار داد ولی بهتر این است که توسط سویچی مقاومتهای مختلفی را در مدار قرار دهید (شکل ۳). با این تغییرات یک ولت متر چند ردیفه *(Multi-range)* خواهید داشت. بهمین طریق میتوان چندین ردیف برای اندازه‌گیری مقاومت و جریان داشت که در اینحال میتر دارای چندین وظیفه خواهد بود که معمولا" به مولتی مولتی‌متر *(Multimeter)* معروف است.

اندازه‌گیری جریان

حال ببینیم برای اندازه‌گیری جریانهای بزرگتر با یک میتر ۲۰۰ میکرو آمپری *(fsd)* یک کیلو اهمی چه مقاومتهای به میتر باید اضافه گردد. در اینجا مقاومتها بامیترسری نمی‌شوندبلکه با آن موازی می‌گردند. این مقاومتهای موازی به شنت *(Shunt)* معروفند و کارشان این است که مقداری از جریان مورد اندازه‌گیری را از خود عبور دهند. (شکل ۴).

با استفاده از قانون اهم میتوان مقدار این مقاومتها را محاسبه کرد.

(میدانید که هرچه مقدار مقاومت بیشتر باشد جریان کمتری از آن عبور خواهد کرد). فرض کنید که بجای ۱۰۰ میکرو آمپر به یک میتر ۳۰۰ میکرو آمپری احتیاج دارید. چون میتر با ۱۰۰ میکرو آمپر انحراف کامل پیدا میکند پس برای ۳۰۰ میکرو آمپر می‌باید ۲۰۰ میکرو آمپرش از شنت عبور کند. بخاطر دارید که ولتاژ دوسر مقاومتهای موازی یکسان می‌باشد که آنهم برابر ۱۰۰ میلی ولت ولتاژ دوسر مقاومت داخلی میتر برای انحراف کامل عقربه است. بنابراین مقدار شنت باید ۵۰۰ اهم باشد زیرا:

$$R_{shunt} = \frac{\text{(ولت) } ۱۰۰\times۰/۰۰۱}{\text{(آمپر) } ۲۰۰\times۰/۰۰۰۰۰}$$

مثال دیگر: اگر بخواهیم میتر فوق را تبدیل به میتری برای $1\ A\ fsd$ کنیم، مقاومت برابر خواهد شد با

$$R_S = \frac{V}{I} = \frac{\text{(ولت) } ۱۰۰\times۰/۰۰۱}{\text{(آمپر) } ۱} = ۰/۱ \text{ اهم}$$

در هنگام طرح مقاومت شنت باید به وات مقاومت ها نیز توجه داشته باشید. در مثال اخیر وات مقاومت برابر است با

$$P=I^2R = (۱\times۱)\times(۰/۱) \quad ۱۰۰ = \text{میلی وات } mw$$

که یک مقاومت یک چهارم وات کافی است. یک مثال دیگر:

اگر بخواهید برای جریان ۱۰ آمپری شنت بکار برید مقدارشنت برابر است با

$$R_S = \frac{۱۰۰\ mv}{۱۰\ amp} = ۰/۰۱ \text{ اهم}$$

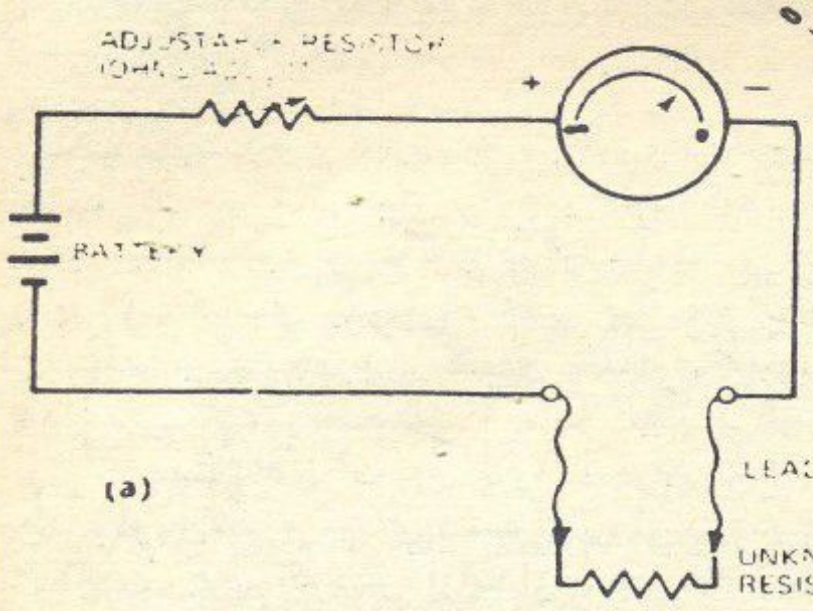
$$\text{توان } = P = I^2R = (۱۰\times۱۰)\times۰/۰۱ = ۱\ W \text{ وات}$$

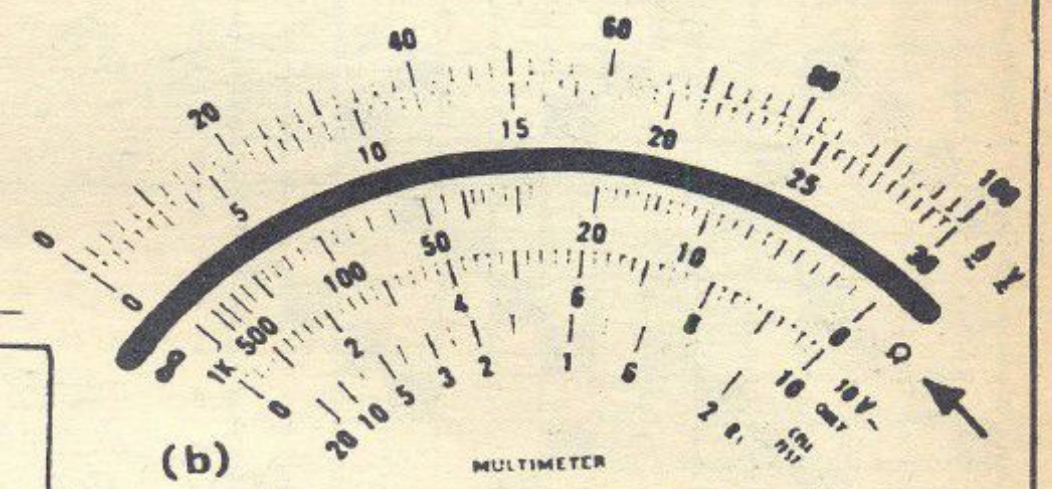
اگر میخواهید شنت زیاد داغ نشود باید دو یا سه وات آنرا بگیرید.

در عمل برای مقاومتهای خیلی کم معمولا از یک تکه سیم استفاده میشود و مسئله توان آن زیاد مهم نیست.

شنت‌های میترها معمولا بخصوص هستند و بهمین علت از مقاومتهای معمولا" خیلی گرانتر هستند. برای اندازه‌گیری جریان دریک مدار باید میتر (آمپرمتر) را در مسیر جریان قرار دهید

شکل ۵ــ مداری جهت اندازه‌گیری مقدار مقاومت و صفحه یک مولتی متر.





یعنی مدار را قطع کرده و میتر بین دو نقطه قطع شده قرار گیرد. چون شنت با مقاومت داخلی میتر موازی میشود. مقاومت موثر میتر پائین می آید، بخصوص وقتی محدوده جریان بالا برود. بهمین دلیل در هنگام استفاده از یک مولتی متر باید دقت کرد که در موقعی که مولتی متر را بعنوان آمپر استفاده میکنید آنرا بدو سر یک المان مدار وصل نکنید، زیرا آن المان را اتصال کوتاه کرده و بالطبع جریان زیادی از بقیه قسمتهای مدار عبور خواهد کرد که امکان صدمه زدن به آن قسمتها را دارد. مثلا" فرض کنید براثر اشتباهی میتر یاد شده فوق که یک آمپری است (مقاومت داخلی ۰/۱ اهم) بین دو نقطه که اختلاف ولتاژش ۱۲ ولت است متصل میشود، در اینصورت جریانی برابر $\frac{۱۲}{۰/۱}=۱۲۰$ آمپر از مدار خواهد گذشت.

این جریان (اگر منبع تغذیه قادر به تامین آن باشد) میتواند المانها و سیم‌های رابط را فورا ذوب کند. در میترها که چندین جریان را اندازه می‌گیرند یک سلکتور وجود دارد که شنت‌های مختلف را در مدار قرار میدهد. چون جریان اصلی از کنتاکتهای این سلکتور نیز می‌گذرد، حدبالای جریان توسط اندازه کنتاکتها نیز محدود میشود. بهمین علت بندرت در مولتی‌مترها آمپرهای بالاتر از ۱۰ آمپر قابل اندازه‌گیری است.
دنباله بحث را به بعد موکول می‌کنیم.

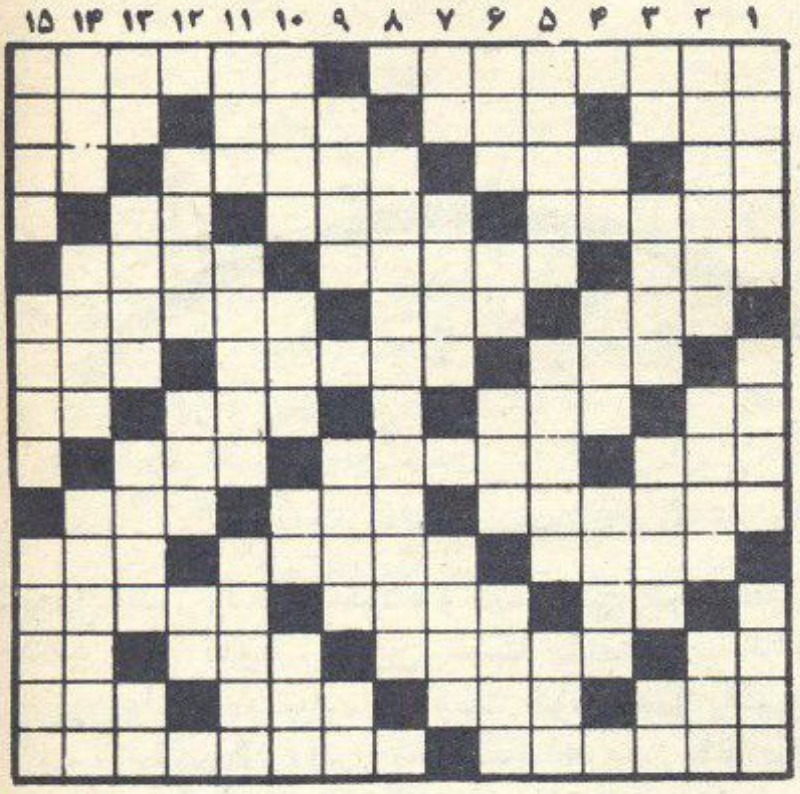
ادامه دارد....

شرکت الکترونیران

ELECTRONIRAN CO. LTD.

سازنده انواع کیت، طرح وتهیه‌کننده مدارات وفیبرهای مدارچاپی و فروشنده انواع قطعات الکترونیکی
نشانی: تهران ــ خیابان استاد مطهری نرسیده به چهار راه سهرودی شماره ۱۳۰ طبقه اول
تلفن ۸۲۴۷۰۹

جدول فنی ماه



۱ــ نویسنده و دانشمند سرکش و ناراضی شوروی که شش سال پیش با رهبر حزب کمونیست شیلی مبادله شد و به دنیای آزاد آمد، زراعت پیشه. ۲ــ گیسوی ستوران، زمین پرآب و علف، از انواع سبزی خورش، کلمه‌ی تنبیه و افسوس. ۳ــ پایان نامه‌ی تحصیلی، عزیز است و در راه عزیزان میدهند، امریه‌ی لازم‌الاجرا، تلخ. ۴ــ بطورقطع و یقین، رویای تشنه لب، از دادنیهای نامطلوب. ۵ ــ افزودن ازاندازه، جابجا شدن، خالق ارژنگ. ۶ــ قوت لایموت، چراغ شب تاب آسمان، سپاه شاه عباس. ۷ــ جرقه‌ی آتش، او وسایل الکترونیک مدرن، نزدیکی. ۸ــ حرف آخر، پسندیده، چرخ گردون است و وسیله‌ی تنبیه، حرف تعجب. ۹ــ بخشش است و میلولد چوب قانون، درهم و برهم. ۱۰ــ آرزوی هر دختر خانم است، سبزی تنبل، اگر عاری از تقلب باشد خوب است. ۱۱ــ سبزه زاری در صحرای خشک، از شهرهای مذهبی، تور تکه تکه شده. ۱۲ــ مجازات شرعی، مشهورترینش مربوط به امامزاده صالح است، آنرا شهر بی شناسنامه هم میگویند. ۱۳ــ متر بی انتها، شادباش گویی عمیق‌ترین چاه، جانوری درنده. ۱۴ ــ رود مرزی، معدن دربدر به دنبالش میگردد، داستان کوتاه، از فلزات. ۱۵ــ دستاویز و بهانه، قاره‌ی افسانه‌ای و گمشده در اعماق دریا.

عمودی:

۱ــ نام آرام و بیقار، آقا پسر مازندانی، بخشی از شهرستان رشت. ۲ــ از مشتقات نفت، برجوانان عیب نیست، برادر بزرگ مرگ. ۳ــ شکار کوهی، گشاده رو و خندان، ستایشگر است و به خوانندگان مذهبی گویند، واحد زمان در بعضی‌از ورزشها، ۴ــ هواپیمای عجول، متاسفانه روز به روز بالاتر میرود، آنچه موجب انسجام میشود. ۵ ــ آماده و مهیا، جانور مکار، چیدن شاخه‌ی اضافی. ۶ــ هفت‌تایش پای سفره‌ی عید است، اثری از آب دارد، قدرتمند به شغال نمی دهد، دست افزار باغبان و کشاورز. ۷ ــ محصول آب و صابون، از صفات باریتعالی، اسم مستعار. ۸ــ از سازمانهای سیاسی که روزگاری در آذربایجان حکومت خود مختار تشکیل داده بودند. ۹ــ نوعی شنا، کاردان و اندیشمند، الفبای موسیقی. ۱۰ــ کاشف قاره‌ی ینگه دنیا، کوهی که‌پشتش از خودش مشهورتر است، رها، حرکت به شیوه‌ی کرم. ۱۱ــ ضمیری است، جای انباشتن خاکروبه، از خونخوران تاریخ. ۱۲ــ سرزمین بلند، از پرندگان، دانه‌ای معطر. ۱۳ــ کلمه‌ای در مقام تحسین، از انواع گل، نترس و بیباک، برهنه و عریان. ۱۴ــ از کشورهای باستانی، همان فلانی است، مشهورترین تماشا خانه در آمریکا. ۱۵ــ آدم ناشی به کرمان میبرد، دوران جوانی، مجسمه و پیکر.

*

طرحی از یک گیرنده برای مهندسین باتجربه

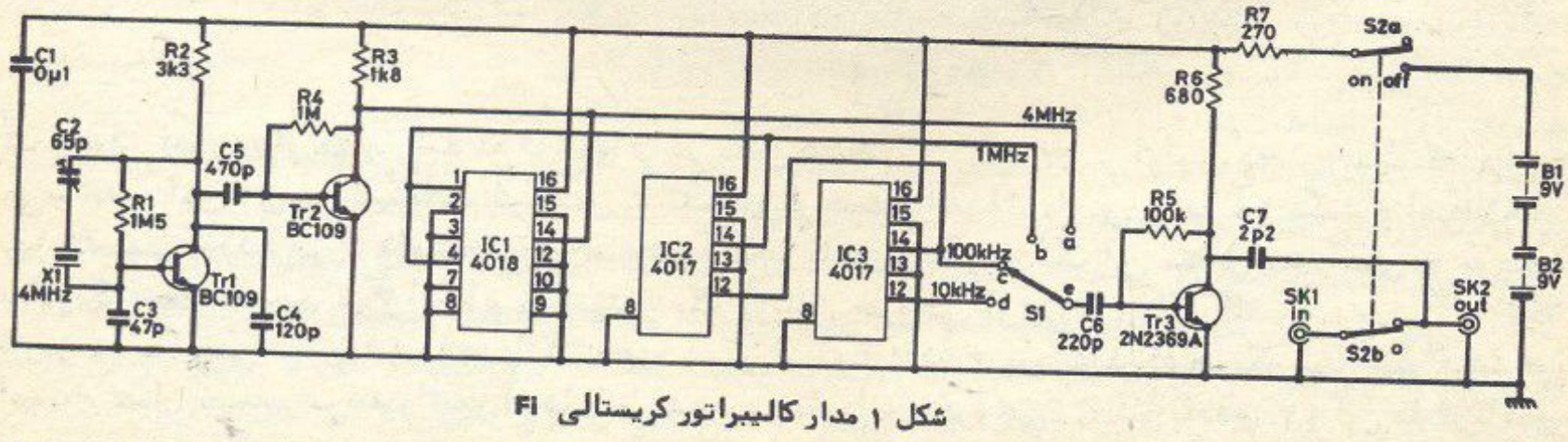
هدف اولیه در طرح این مدار، ساختن دستگاهی برای گیرنده‌های رادیوئی بوده که بتواند مرتبا" ایستگاه پخش رادیوئی را تحت نظارت قرار دهد و در صورت لزوم و برای یافتن قویترین قسمت پخش ایستگاه بتوان آنرا تنظیم دقیق نمود تا ماکزیمم قدرت پخش یک ایستگاه بدست آید. دقت تنظیمی فرکانسی آن حدود یک کیلو هرتز است که برای احتیاجات معمولی مناسب بنظر می‌رسد. از این دستگاه، بخصوص میتوان برای جستجوی ایستگاههای پخشی استفاده کرد که فرکانس و زمان بندی برنامه‌شان مشخص باشد. از این کالیبراتور همچنین میتوان برای تحت کنترل قرار دادن دستگاههای تست همچون فرکانس‌متر استفاده نمود. کالیبراتوری که در این مقاله به تشریح آن می‌پردازیم، دارای یک کلید ۴ وضعیته برای فرکانسهای ۱۰ و ۱۰۰ کیلو هرتز ۱ و ۴ مگا هرتز میباشد. منبع تغذیه‌ی آن دوباتری کوچک ۹ ولتی است و اندازه‌ی ابعادش ۱۵۳×۸۴×۵۹ میلیمتر است.

تشریح مدار:

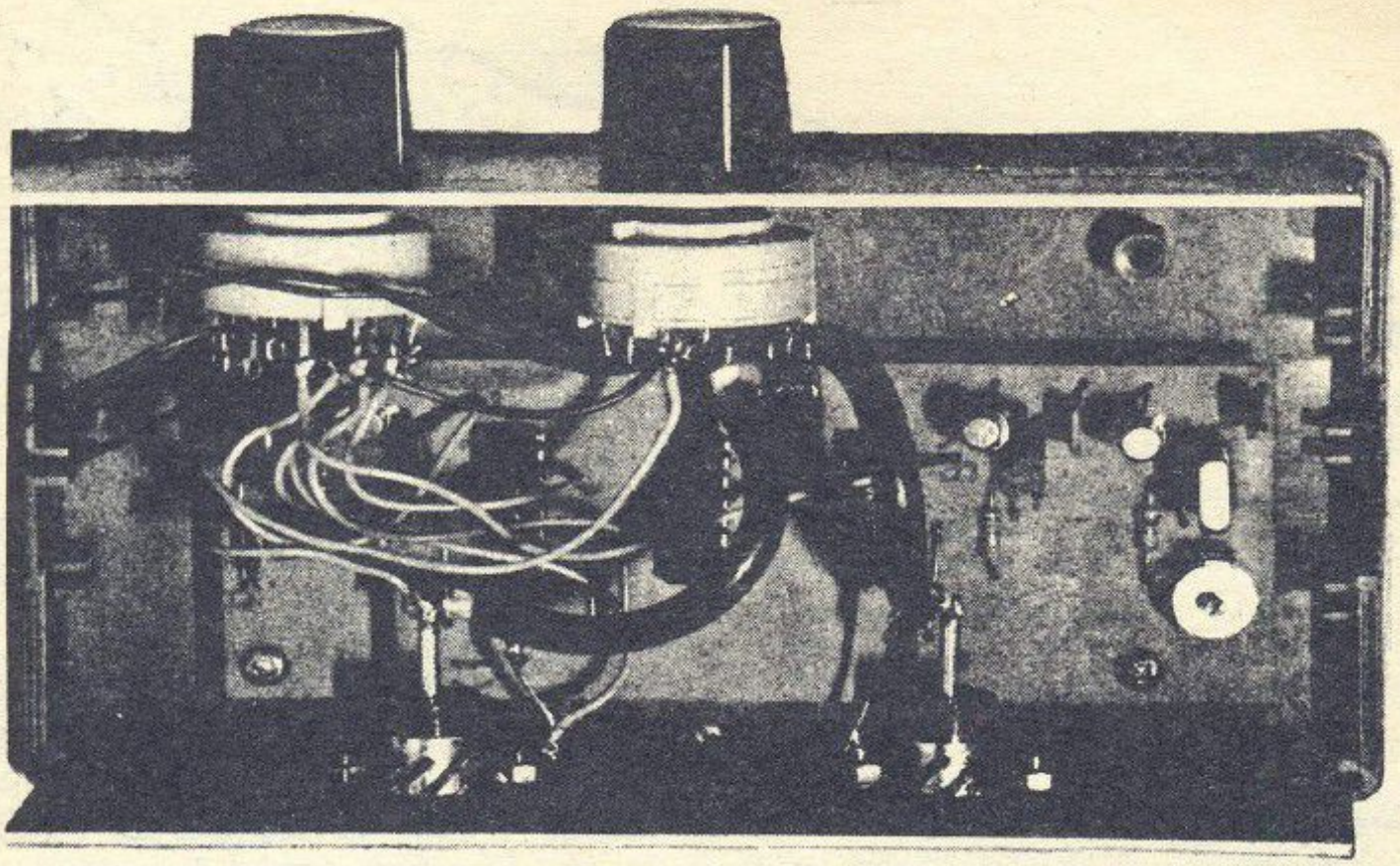
خودمدار، همانطوریکه در شکل ۱ ملاحظه میکنید. شامل ۳ بخش اصلی است. یک اسیلاتور کریستال ۴ مگا هرتز، یک رشته تقسیم کننده و یک ترکیب کننده‌ی فرم موج خروجی ــ هدف از بخش رشته‌ی تقسیم کننده تولید سیگنالهای خروجی ده و صد و هزار کیلو هرتزی است، یعنی بغیر از خروجی اصلی ۴ مگا هرتزی.

هارمونیکهای ۴ فرکانس فوق در فرکانسهای ۳۰ تا حداکثر ۱۵۰ مگا هرتز بوجود می‌آیند. لازم به توضیح است که هارمونیکهای یک موج، ضرایب صحیحی از یک موج با فرکانس بخصوصی هستند. بعنوان مثال، سیگنال ۴ مگاهرتز، هارمونیکهایی در فرکانسهای ۸ ۲×۴، ۱۶، ۲۰ و غیره را پدید می‌آورد. و یا سیگنال یک مگا هرتز هارمونیکهای ۲، ۳، ۴، و ۵، بهمین ترتیب را تولید می‌نماید. بنابراین مشاهده میشود که دستگاه فوق تنها با ۴ فرکانس سلکتیو مزبور کار نمی کنـد. بلکه با تعداد زیادی از فرکانسهای دیگر نیز قادر به کار است. در تئوری اینطور بنظر می‌رسد که باوجود چنین هارمونیکهائی، تنها یک سیگنال خروجی ده کیلو هرتز کافی برای کالیبراسیون خواهد بود و سه فرکانس دیگر غیر ضروری بنظر می‌رسند. ولی در عمل چنین نیست. چرا که نقاط کالیبراسیون آنچنان در فضای نزدیکی به یکدیگر واقعند که تشخیص هریک از بقیه غیر ممکن است. هارمونیکهای خروجی با فرکانس بالاتر، باندازه‌ی کافی، فضا بین آن نقاط دارند که بسهولت میتوان آنها را از یکدیگر تشخیص داد و در نتیجه میتوانند در تشخیص هارمونیکهای ۱۰ کیلو هرتز ما را یاری کنند.

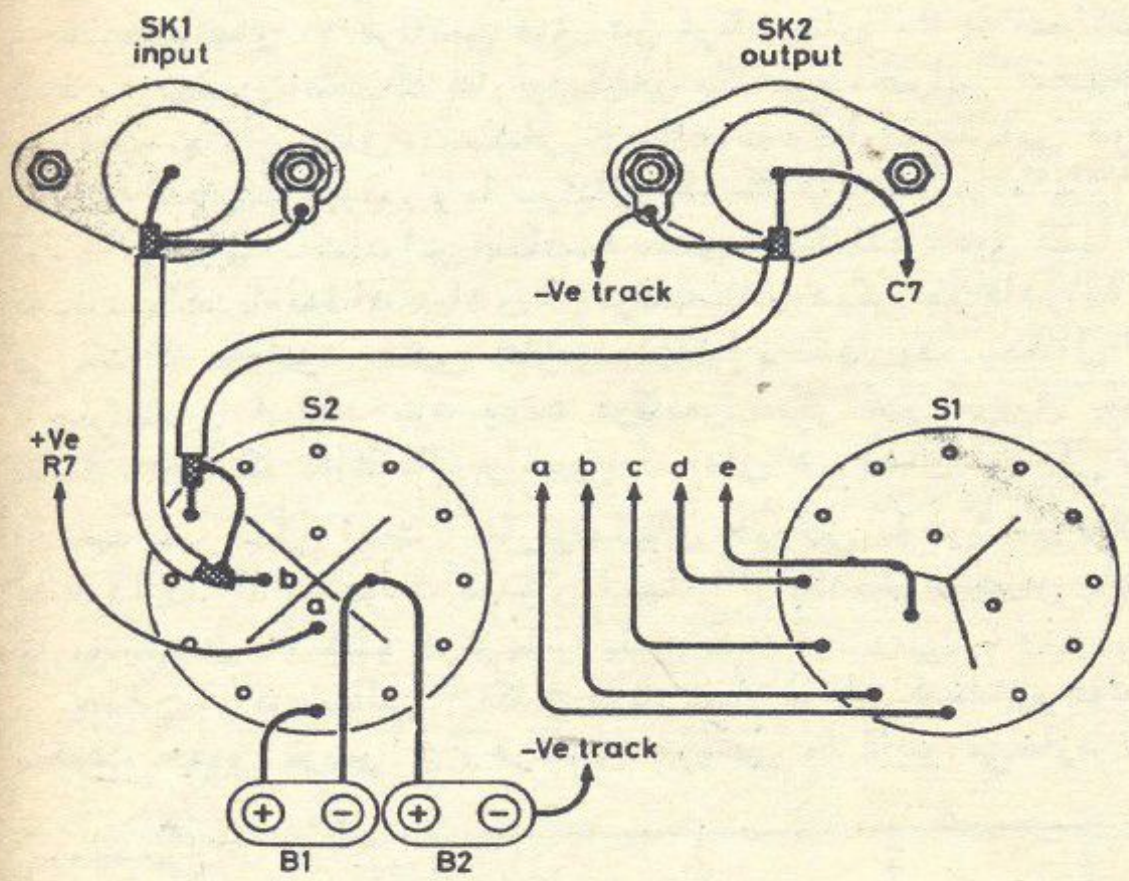
نوسان‌ساز کریستالی ۴ مگا هرتزدر مدار نوسان کننده‌ی خود از ترانزیستور *Tr1* استفاده میکند. **خازن تریمر *C2* فرکانس خروجی را قادر می‌سازد تا روی فرکانس رادیوئی بخصوصی**



شکل ۱ مدار کالیبراتور کریستالی FI

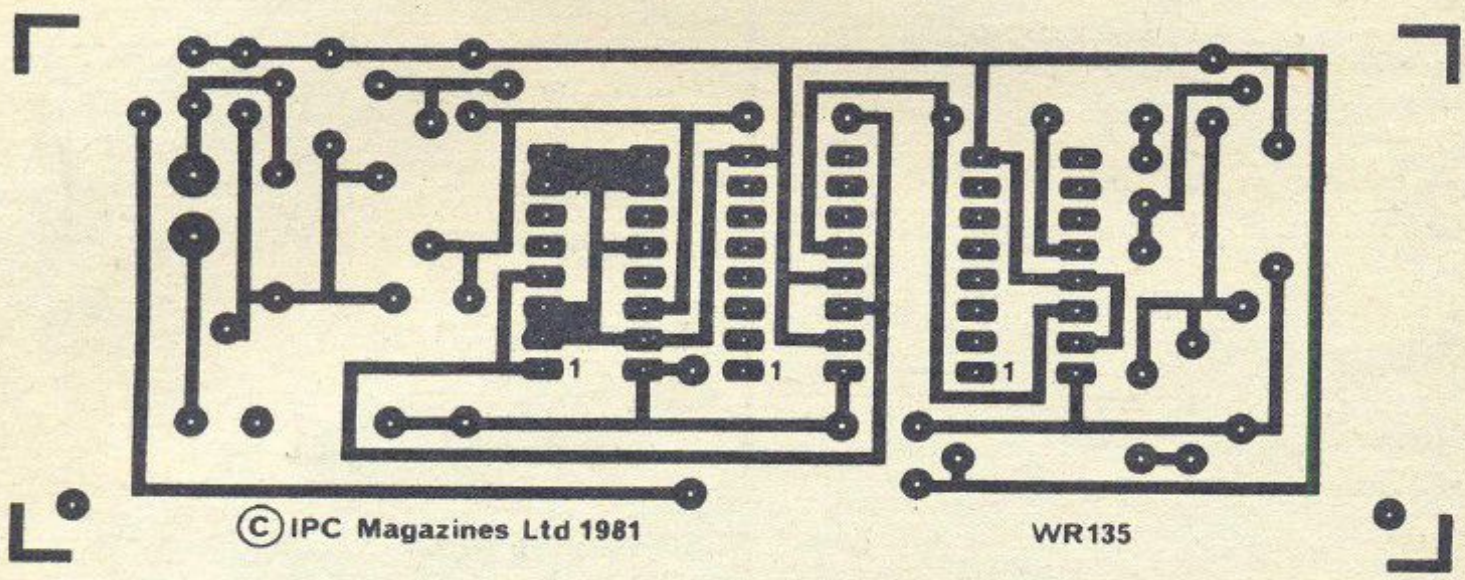


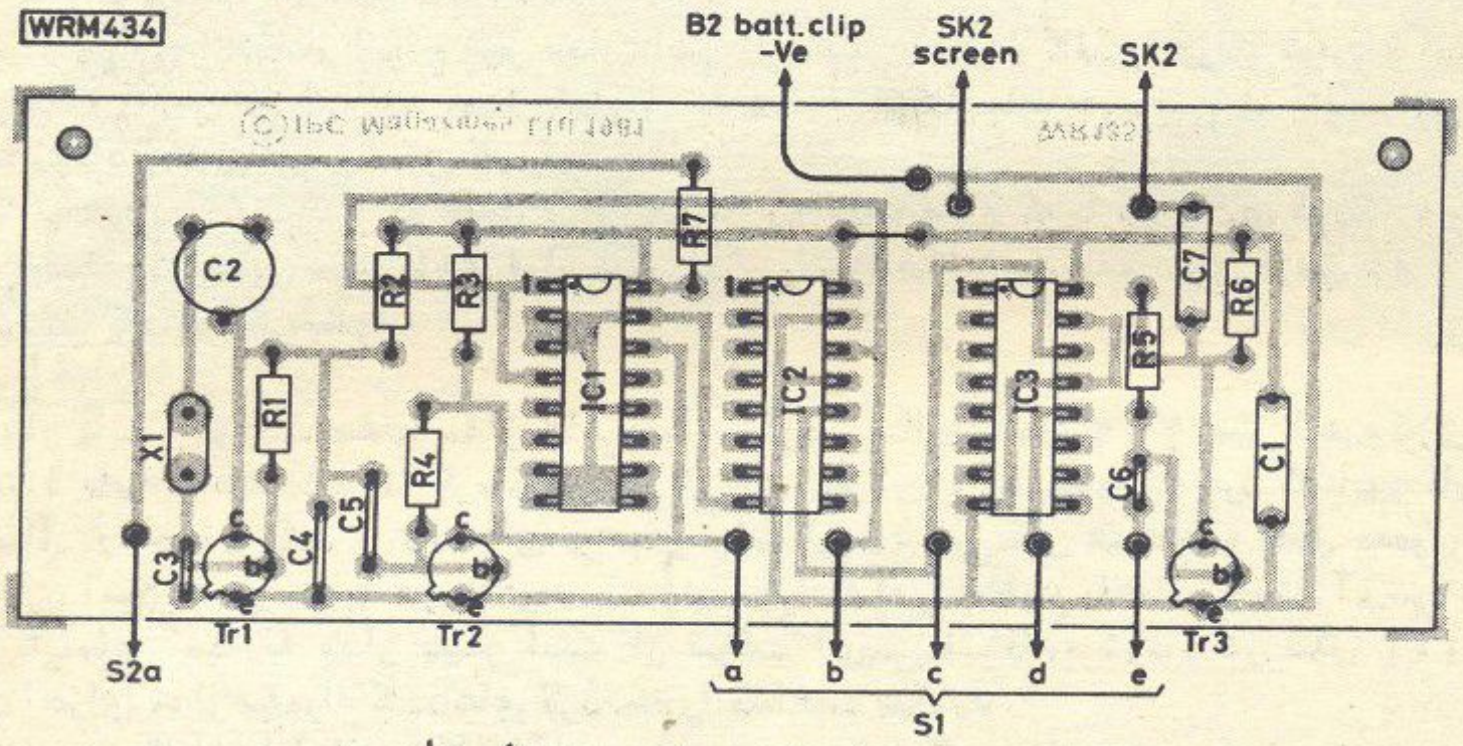
شکل ۲ــ طرز قرارگیری مدار و کلیدها درون بسته بندی



دقیقا "تنظیم‌گردد. پایداری اسیلاتور با کنترل کریستال، آنچنان است که دیگر، مدار مزبور برای مدتی نسبتا" طولانی‌نیازی به‌تنظیم مجدد نخواهد داشت. ترانزیستور *Tr2* یک‌نوع‌تقویتی معمولی از مدل *BC109* است، که نوسانات‌اسیلاتور راباندازه‌ی کافی قوی می‌نماید تا بتواند سیگنال لازم ورودی به بخش آی‌سی‌های تقسیم کننده را تامین کند. سه‌بخش تقسیم کننده در این مدار بکار رفته که از انواع سی‌ماس هستند. *IC1* اولین بخش است که ۴۰۱۸ می‌باشد. این آی‌سی میتواند فرکانس را تقسیم بر همه‌ی اعداد مابین ۲ تا ۱۰ بکند و اصطلاحا" نیز تقسیم کننده بر *N* نامیده میشود. در اینجا پایه‌ی شماره‌ی یک آن متصل به پایه‌ی ۴ می‌شود بطوریکه عمل تقسیم بر۴ انجام میگیرد و یک نوسان خروجی از ۴۰۱۸ با فرکانس $\frac{4}{4}=1$ مگا هرتز بدست می‌آید. دو تقسیم کننده‌ی دیگر از نوع ۴۰۱۷ میباشند که هریک شمارشگر^{4}دهدهی است، عمل تقسیم برده را نیز انجام می‌دهد. بنابراین خروجی*IC2*در پایه‌ی ۱۲ آن با فرکانس

شکل ۳ ــ مدار چاپی مسی در اندازهٔ اصلی





شکل ۴ــ طرز قرارگیری اجزای مدار روی مدار چاپی

صد کیلو هرتز ظاهر می‌شود و بهمین ترتیب نوسان ده کیلو هرتز در خروجی *IC3* سوئیچ گردنده‌ی ۵۱ برای قرار دادن مدار جهت استفاده یکی از ۴ نوسان فوق بکار برده میشود.

دو عامل، تقسیم کننده‌ی قدرت هارمونیکهای گوناگون سیگنال خروجی می‌باشند که عبارتند از دامنه‌ی سیگنال و شکل آن. نسبت "مارک اسپیس *"Mark space"* نیز تاثیراتی روی قدرت سیگنالهای هارمونیک دارد. در تئوری یک نسبت مشخص از آن نتیجه‌اش حذف بخشی از هارمونیکهاست. بعنوان مثال نسبت یک به یک آن، بطور تئوری فقط دارای هارمونیکها یا هماهنگهای فرد میشود (مثلا " ۳، ۵، ۷، و... برابر فرکانس اصلی) ولی در عمل تغییراتی در قدرت این هماهنگها داده شده و اصولا " هیچیک واقعا " حذف نمی‌گردند، بلکه نسبت به دامنه‌ی سیگنال‌های مجاور ضعیفتر می‌شوند. برای افزایش سریع ولتاژسیگنال باید از ترانزیستورهای سوئیچینگ با سرعت زیاد استفاده کرد.

شاسی دستگاه پس از ساخته شدن به خط آنتن دستگاه گیرنده متصل میشود. ورودی آن در *SK1* امواج آنتن گیرنده را میگیرد و خروجی آن در *SK2* مجددا " بسوی خود گیرنده می‌رود. خروجی کالیبراتور از طریق یک خازن با ظرفیت بسیار کم *C7* و کلید *S2b* حین روشن بودن کالیبراتور، آنتن را از کلید *SK2* جدا میکند. این کار به دو دلیل لازم است. یکی آنکه این

لیست اجزای مدار

¼W 5% Carbon film		
270Ω	1	R7
680Ω	1	R6
1·8kΩ	1	R3
3·3kΩ	1	R2
100kΩ	1	R5
1MΩ	1	R4
1·5MΩ	1	R1
Capacitors		
Ceramic Plate		
2·2pF	1	C7
47pF	1	C3
120pF	1	C4
220pF	1	C6
470pF	1	C5
Polyester (C280)		
0·1μF	1	C1
Film Dielectric Trimmer		
65pF	1	C2
Semiconductors		
Transistors		
BC109	2	Tr1,2
2N2369A	1	Tr3
Integrated Circuits		
4017	2	IC2,3
4018	1	IC1

عامل مانع بروز انتشار امواج غیر مجاز ناشی از اتصال آنتن و کالیبراتور می‌کردد و نیز با اینکار سیگنالهای آنتن از گیرنده جدا میشوند تا مبادا سیگنالهای دریافتی از کالیبراتور در میان مقادیر زیاد و قوی امواج آنتن گم شود.

منبع تغذیه‌ی آن نیاز به ولتاژی از ۱۲ تا ۱۵ ولت دارد که با دو باتری کوچک ۹ ولتی قابل تامین است که بطور سری باهم قرار میگیرند. ولتاژ اضافی نتیجه‌ی سری کردن دو باتری توسط مقاومت *R7* گرفته میشود.

طرز ساخت:

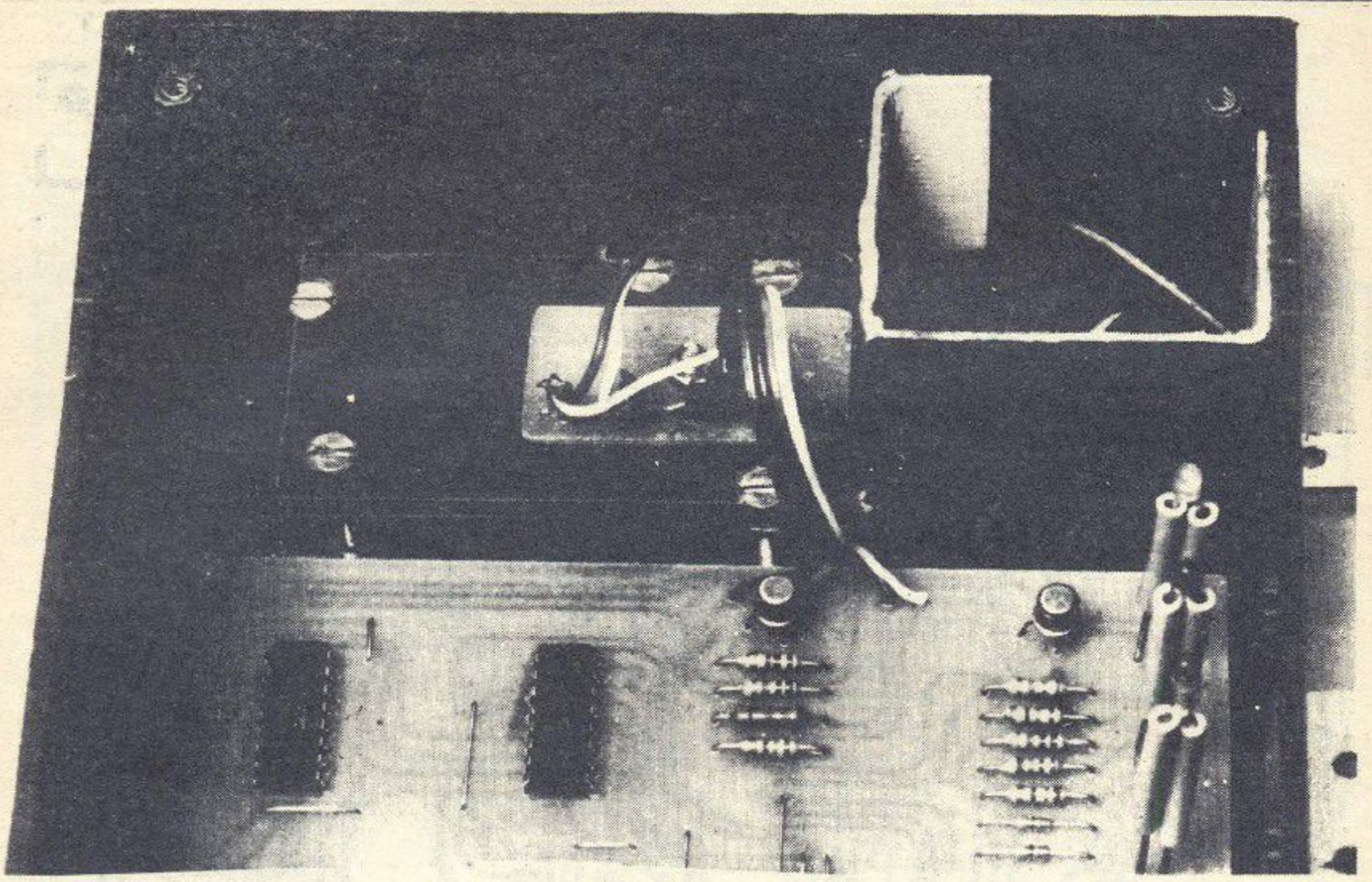
مدار باید روی یک صفحه مدار چاپی پیاده شود. مطابق شکل ۳ و ۴ حین لحیم‌کاری کریستال کوارتز، باید دقت کرد تا گرمائی بیش از حد به آن وارد نشود. چرا که این کار میتواند کریستال را خراب کند. هرسه آی‌سی بکار رفته از نوع سی‌ماس هستند و طبق معمول نباید به پایه‌های آنها حین نصب در مدار دست زد. چرا که این موضوع باعث سوختن آی‌سی می‌گردد. برای ارتباط آنها با مدار بهتر است از سوکت آی‌سی استفاده شود. در شکل (۲) طرز قرار گیری اجزای مدار بهمراه کلیدهای گردنده را مشاهده میکنید.

حال دستگاه شما آماده‌ی کار خواهد بود. بسته به فرکانس رادیوئی بخصوص و مورد نظر خود میتوانید کلید ۴ حالته را در یکی از وضعیتها که مناسبتر است بگذارید. مثلا" برای امواج رادیوئی با فرکانس ۵۰۰ کیلو هرتز میتوانید از رنج صد کیلوهرتز استفاده کنید. در نتیجه موج ۵۰۰ کیلو هرتز هارمونیک پنجم آن نوسان خواهد بود.

طرز استفاده از کالیبراتور

حال فرض کنید که مثلا" میخواهید دستگاه کالیبراتور خود را برای گرفتن موج ۱۶/۳۴۵ مگا هرتز بکار برید. برای اینکار ابتدا کلید ۴ وضعیتی را روی حالت ۴ مگا هرتز و یا یک مگا هرتز قرار می‌دهید که هارمونیک چهارم اولی و یا هارمونیک شانزدهم دومی، فرکانس ۱۶ مگا هرتز میباشد. با گرداندن تیونر رادیو آنرا در بهترین وضعیت قرار میدهید. بعد کلید را روی رنج صد کیلو هرتز بگذارید و تیونر رادیو را بگردانید تا ابتدا روی ۱۶/۱ بعد ۱۶/۲ و سرانجام ۱۶/۳ مگا هرتز صدای ایستگاه را بشنوید. پس از اینکار کلید *S1* را روی رنج ده کیلو هرتز قرار دهید و تیونر را با گرداندن از ۱۶/۳۱، ۱۶/۳۲ تابه ۱۶/۳۴ برسید و آنگاه در فاصله‌ای حدود میان ۱۶/۳۴ و ۱۶/۳۵ قرار دهید تا بطور حدودی به ۱۶/۳۴۵ دست یابید.

استفاده از یک وضعیت پنجم یک‌کیلو هرتزبرای دقت بیشتر عملی نیست. چرا که دستگاههای گیرنده‌ی امروزی طوری هستند که چنان دقتی برای آنها مناسب نیست و امکان دارد حین تنظیم با آن چندین ایستگاه رویهم بیفتند و نتوان به برنامه‌ی مورد دلخواه گوش داد.



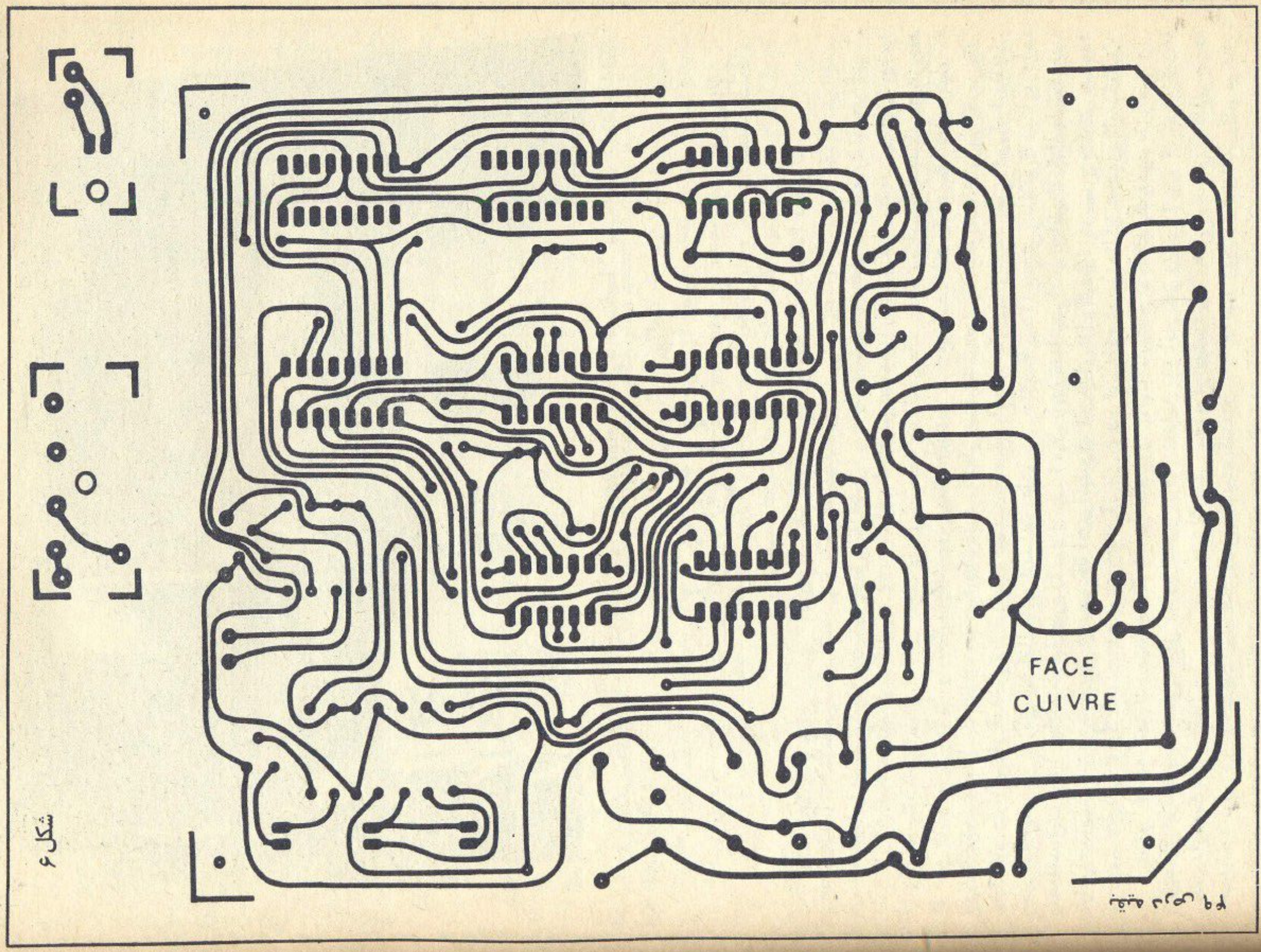
عکس۲ ــ مخزن ژتونها و قسمتی که ژتون را دریافت میدارد مستقیما" به مدول دیود مادون قرمز وصل میشود .

تلویزیون ژتونی

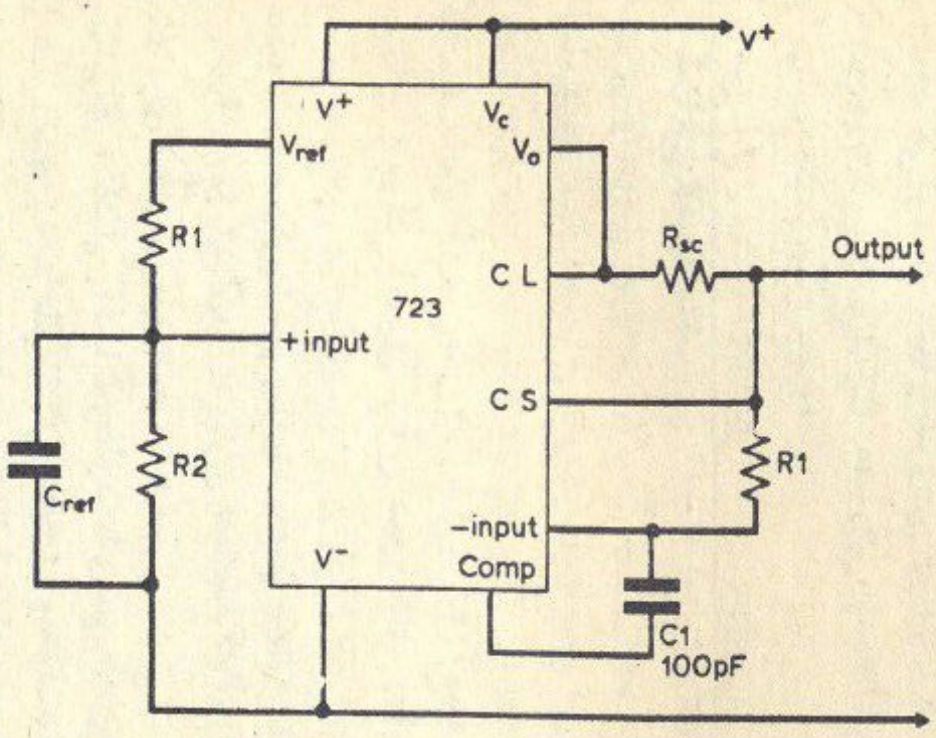
قسمت دوم

د) مبنای زمانی و زمان سنجی (شکلهای ۲ و ۴)

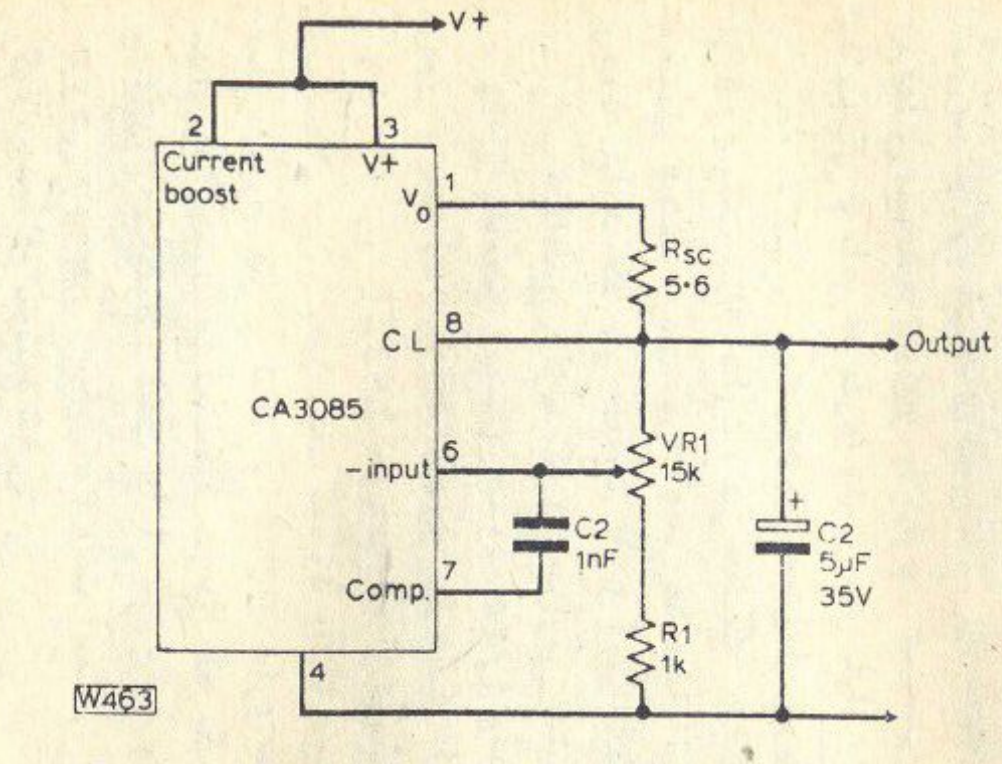
قلب زمان سنجی‌را ترانزیستور یونی جانکشن *T6* تشکیل میدهد از اینرو بدنیست کمی از طرز کار آن صحبت کنیم . خازن *C4* بتدریج از طریق مقاومت *R9* و پتانسیومتر *A* شارژ میشود تا وقتیکه پتانسیل امیتر *T5* بیک ولتاژ مشخصه که ولتاژ یک *(Pic)* نامیده میشود (و در حد ۶ الی ۷ ولت است) نرسیده، پتانسیل بیس *b1* عملا" صفر است . همینکه پتانسیل امیتر به ولتاژ پیک رسید اتصال امیتر *E* به بیس *b1* ناگهان برقرار میشود و در نتیجه خازن *C4* سریعا" تخلیه و جریانی از مبدا" *b2* بوجود میآید که سبب ایجاد یک ولتاژ چند ولتی دریک لحظه در بیس *b1* میشود . این سیگنالهای دندانه‌اره‌ای در شکل ۴ ب (منحنی بالائی) نشان داده شده‌اند و پریود آنها با حاصلضرب *(R9 +A) X C4* متناسب است . این سیگنالها بوسیله ترانزیستور *NPN-T6* که بصورت امیتر مشترک در مدار قرار گرفته ،تقویت و معکوس میشوند و برروی ورودی ۱۳ از گیت *NOR III* از آی‌سی *IC1* فرستاده میشوند اگر بجدول کار یکگیت *NOR* توجه کنیم در مییابیم که تا زمانیکه ورودی ۱۲ درسطح لاجیک یک است خروجی ۱۱ همچنان درسطح لاجیکی صفر بدون تغییر باقی میماند (و این در زمانی است که ثبت کننده بصفر باز میگردد و خروجی S_o در سطح لاجیکی یک قرار میگیرد) . بعبارت دیگر سیگنال به "شمارنده" منتقل نخواهد شد مگر آنکه "ثبت کننده" از حالت توقف به حالت کار برسد .



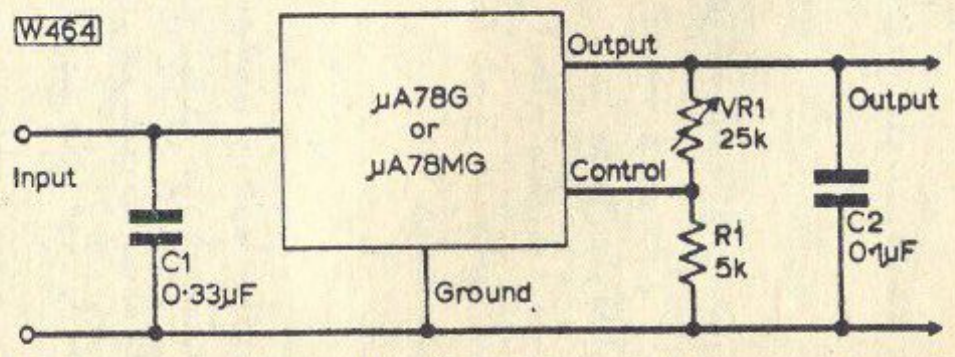
شکل ۶



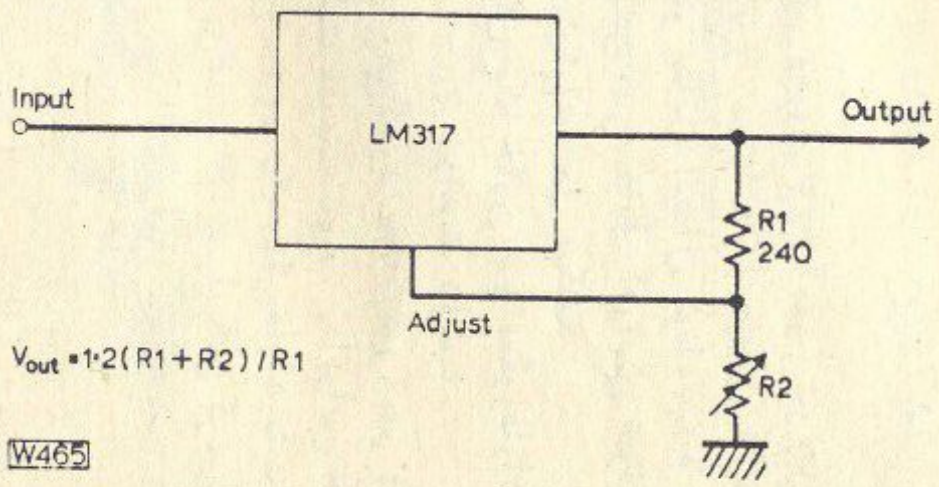
شکل ۱۳ــ دراین مدار ولتاژ خروجی ۲ تا ۷ ولت است .



شکل ۱۴ــ یک مدار رگولاتور ولتاژ دیگر با از استفاده از آی‌سی ۳۰۸۵



شکل ۱۵ــ رگولاتور ولتاژ با استفاده از آی‌سی فیرچایلد



شکل ۱۶ــ مدار ساده‌ای با رگولاتور

محدود می‌گردد. ولتاژ خروجی برابر $Vref(VR1+R1)/R1$ میباشد.
آی‌سی $CA3085$ مصارفی شبیه آی‌سی ۷۲۳ دارد، مثلا" بعنوان تقویت کننده عملیاتی (آپ ــ امپ) بکار میرود.

آی‌سی $A78MG$ $A78G$

کمپانی فیرچایلد $(Fairchild)$ دو آی‌سی فوق را ببازار عرضه کرده اولی خروجی یک آمپری و دومی خروجی ۰/۵ آمپری است. این آی‌سی‌ها چهار پایه هستند و در مدار خارجی به المانهای کمی احتیاج دارند. حفاظت در مقاومت اتصال کوتاه شدن و در مقابل بارگذاری بیش ازحد حرارتی $(Thermal\ Over\ load)$ در این دو آی‌سی انجام میگیرد. یک مدار از کاربرد این آی‌سی‌ها در شکل ۱۵ آمده است. مقدار مقاومت $R1$ طوری انتخاب میشود که جریان ۵ میلی آمپری از آن عبور کند (پایه کنترل $(Control)$ دارای ولتاژ ۵ولت میباشد). ولتاژ خروجی برابر $(R1 + VR1)/R1$ ضربدر ۵ ولت خواهد بود. جریان پایه کنترل حدود یک میکرو آمپر و افت ولتاژ حدود ۲ ولت است.
مدارهای گوناگون دیگری هستندکه از همین آی‌سی‌ها استفاده میکنند و جریانهای خروجی بالاتری تحویل میدهند. آی‌سی $A78MG$ دارای بدنه پلاستیکی بوده و صفحه‌ای در زیربرای اتصال رادیاتوردارد. آی‌سی $A78G$ (یک آمپری) نیزهم بصورت بدنه پلاستیکی و هم بفرم بدنه فلزی $(TO-3)$ وجود دارد. برای خروجی منفی آی‌سی‌های فوق با شماره‌های $A79G$ و $A79MG$ در بازار یافت میشود.

آی‌سی. $LM317$

$LM317$ یکی از بهترین رگولاتورهای ولتاژ یکپارچه می‌باشد که تابحال ببازار عرضه شده است. این آی‌سی دارای سه پایه بوده و در مداری بسیار ساده بکار میرود. بدنه آن بصورت ترانزیستورهای قدرت $(TO-3)$ می‌باشد. البته باشماره $LM317H$ نیز هست که بدنه‌اش مشخصه $TO-5$ را دارد. همچنین با شمارههای $LM317T$ و $LM317P$ با بدنه پلاستیکی و با ورقه فلزی زیرین در بازار یافت میشوند.
$LM317K$ و $LM317T$ حداقل جریان ۱/۵ آمپر (بطور معمول ۲/۲ آمپر) در هر ولتاژی از ۱/۲ ولت ببالا دارد، در حالیکه $LM317P$ و $LM317H$ میتواند تا جریان ۰/۸ آمپری تحویل دهند. در این آی‌سی‌ها مداراتی برای حفاظت در مقابل اتصال کوتاه شده خروجی وجود دارد که در حدود ۲/۳ آمپر عمل میکنند. همچنین در مقابل افزایش حرارت نیز مدارات حفاظتی دارند که در حرارتی حدود ۱۷۵ درجه سانتیگراد عمل میکنند.
ولتاژ مقایسه (مبنا) حدود ۱/۲۵ ولت است. با افزودن یک خازن ۱۰ میکروفارادی بین زمین و پایه $(Adjust)$ حدود ۸۰ دسی بل $Hum\ Rejection$ خواهید داشت.
در $LM317$ جریانی که از ترمینال $Adjust$ می‌گذرد ۵۰ میکرو آمپر (ثابت) میباشد و این عنصر سبب میشود ولتاژ دوسر $R1$ در ۱/۲ ولت تثبیت شود. بنابراین جریان ۵ میلی آمپری در $R2$ و $R1$ جاری می‌گردد. یک خازن حدود یک میکروفاراد پاسخ‌گذاری مدار را بهبود می‌بخشد، درحالیکه یک خازن ۰/۱ میکرفارادی برای باپاس کردن ورودی پیشنهاد می‌شود. افت ولتاژ از ۲/۵ ولت بیشتر نیست. حداکثر ولتاژ مجاز بین ورودی و خروجی $LM317$ برابر ۴۰ ولت است.

رگولاتور قابل سوئیچ شدن

تگزاس اینتسرومنتس رگولاتور جدیدی ببازار عرضه کرده بنام $TL497$ که دارای ۱۴ پایه (۷ پایه در هر طرف) می‌باشد و می‌تواند خروجی تا ۰/۵ آمپر با بازده‌ای برابر ۶۰ درصد

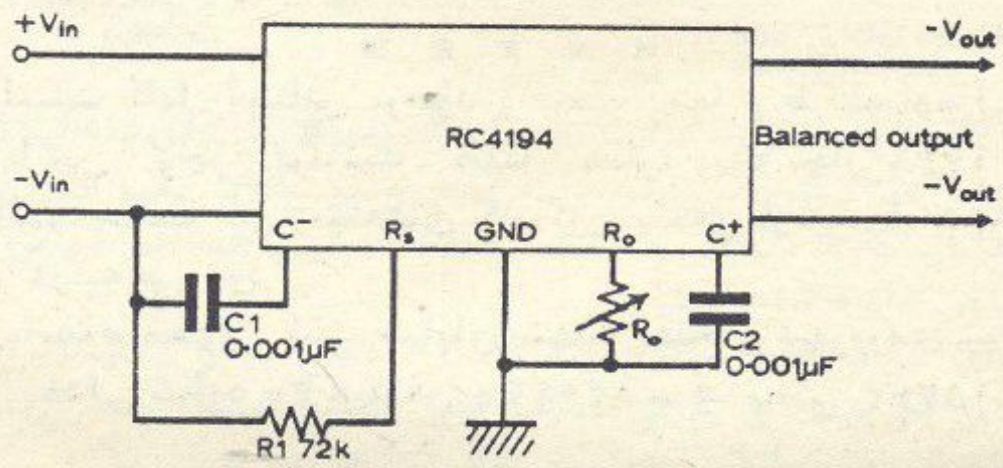
یا بیشتر بدهد. این رگولاتور چنان طرح شده که بتواند خروجی را با فرکانسی از ۱۰ کیلو هرتز تا ۵۰ کیلو هرتز سوئیچ نماید (قطع و وصل کند). با این آی‌سی میتوانید ولتاژهای خروجی بزرگتر از ولتاژ ورودی تهیه کنید.

رگولاتور با دو ولتاژ خروجی متغیر

آی‌سی RC4194 (از کمپانی ریتون) دارای ۱۴ پایه (۷ پایه درطرفین) می‌باشد که میتوان آنرا برای ولتاژ خروجی دوگانه از ۰/۰۵± ولت تا ۳۰±ولت بکار برد. این آی‌سی با کد ۰۱۱ ـ ۳۰۶ توسط شرکت دورام (Doram Electronics Ltd) ببازار عرضه شده است. جریان خروجی این رگولاتور تا ۱۵۰ میلی آمپر است. یک مقاومت متغیر هر دو خروجی را باهم تنظیم میکند. این آی‌سی نیز دارای مدارات حفاظتی در مقابل اتصال کوتاه شدن خروجی (در ۳۰۰ میلی آمپر) میباشد.

یک مدار خیلی معمول برای این آی‌سی در شکل ۱۷ آمده است. هر ولتاژ خروجی ۲/۵ برابر مقدار $R0$ (برحسب کیلو اهم) میباشد. مقاومت $R1$ میتوان از موازی کردن دو مقاومت ۱۲۰ کیلو اهمی و ۱۸۰ کیلو اهمی بدست آید. با استفاده از یک ترانزیستور قدرت میتوان جریان خروجی رگولاتور را بالا برد.

از این آی‌سی میتوانید دو خروجی نامتقارن نیز بگیرید. برای اینکار مثلا " میتوانید مقدار $R0$ را ۱۵۰ کیلو اهم بگذارید که این ولتاژ خروجی ۶ ولت خواهد داد. حال اگر یک مقاومت ۲۰ کیلو اهمی بین پایه بالانس (Balance) و خط منفی تغذیه قرار گیرد خروجی ۶ـ ولت بدون تغییر خواهد ماند ولی خروجی مثبت به ۱۲+ ولت میرسد. ولتاژهای ۱۲+ ولت و ۶ـ ولت برای تغذیه مقایسه کننده ۷۱۰ مناسب است. بغیر از رگولاتورهایی که تابحال بحث شدند، رگولاتورهایی نیز هستند که تا ۱۰ آمپر جریان خروجی در محدود ه ۲+ تا ۳۵+ ولت و همچنین ۴ـ تا ۳۰ـ ولت میدهند. این‌ها تا ۱۰۰ وات توان تلف میکنند وبصورت ترانزیستورهای قدرت هستند.



شکل ۱۷ـ رگولاتور یا ولتاژ دوگانه

خازنها درمدارات

کتاب " خازنها درمدارات " که ازچاپ ۱۹۸۰ کتاب :
BASIC ELECTRONICS: capacitors in circuits
بفارسی برگردانده شده در ۶۰صفحه ،قطع وزیری ،جلد رنگی وبقیمت ۱۰۰ ریال چاپ ومنتشرگردید .فروش درکلیه کتابفروشیهای معتبر روبروی دانشگاه تهران
پخش ازتکنوبوک ،تلفن ۶۶۶۶۳۶ (بعدازظهرها)

Blackening

POSSIBLE CAUSES	WHAT TO TRY
1. Mercury deposit inside of tube.	Normal.
2. Lamp failure.	Replace lamp.
3. Frequent starting.	Limit number of times lamp is turned on and off. Allow three to four hours of lamp operation.
4. Wrong-size ballast.	Check fluorescent specifications.
5. Low line voltage.	See "Lamp slow in starting," page 140.

Swirling and spiraling inside of lamp

POSSIBLE CAUSES	WHAT TO TRY
1. Lamp failure.	Replace lamp.
2. Improper or defective starter.	Check starter against fluorescent lamp circuit specifications. Replace defective starter.
3. Wrong-size ballast.	Check fluorescent specifications.
4. Low line voltage.	See "Lamp slow in starting," page 140.

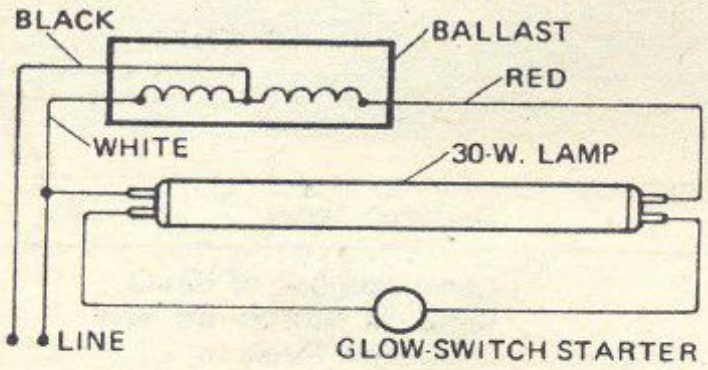
روشن و خاموش میسازد . بالاست ، ولتاژ زیاد لازم برای راه انداختن قوس بخار جیوه در درون تی‌یوب را فراهم و بوسیله‌ی یکنواخت نگهداشتن مقدار جریان کاری ، مدار را تنظیم میکند و این همه در دیاگرام مدار دو لامپی نشان داده شده است .

وظیفه‌ی سوئیچ‌ها : سوئیچ راه انداز ، وقتی مدار لامپ انرژی بگیرد ، مدار میان دو فیلامان را می‌بندد . این سوئیچ ضمنا " بعد از اینکه مدت زمان لازم برای رساندن حرارت فیلامان ها به دمای لازم سپری شود ، مدار میان دو فیلامان را باز میکند . چهار نوع مدار راه انداز گوناگون وجود دارند : دستی ، سوئیچ‌تخلیه‌ای ، اتوماتیک ، "واچ ــ داگ *Watch-dog* اتوماتیک و سوئیچ گرمایی اتوماتیک .

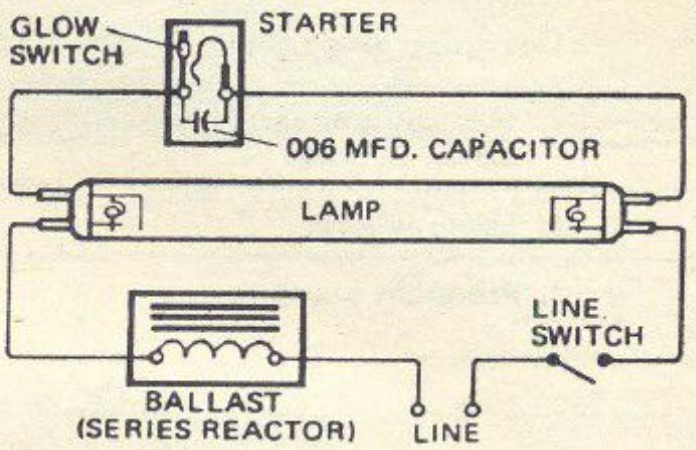
لامپ چگونه کار میکند :

مدار یک تی‌یوب فلورسنت در قسمت بالای این دیاگرام نشان داده شده است . در اینجا یک بالاست بصورت سری با لامپ اتصال داده شده است . وقتی که هیچ جریانی در مدار جاری نیست ، گرچه المان راه انداز در حال حرارت دیدن است ، سوئیچ راه انداز اتوماتیک در وضعیت بسته است . (دیاگرام *B*) . وقتی مداربسته میشود (دیاگرام *A*) ، دو فیلامان

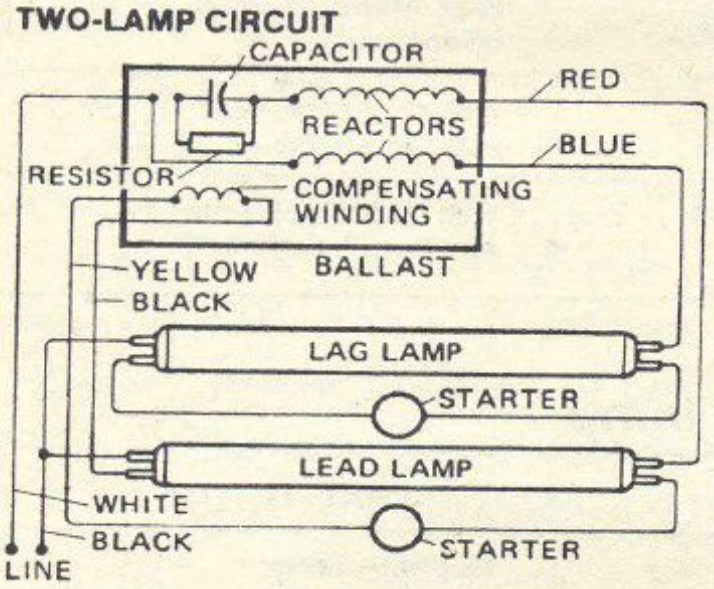
SINGLE-LAMP CIRCUIT WITH AUTOTRANSFORMER BALLAST



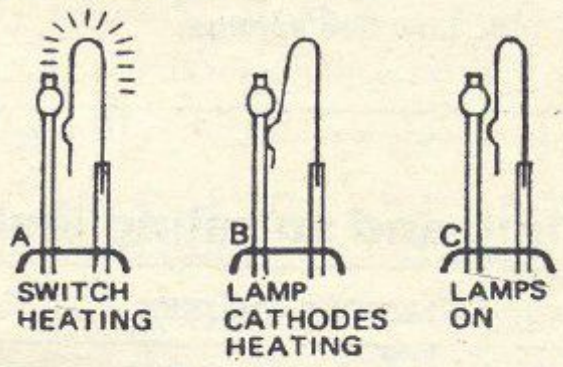
BASIC SINGLE-LAMP CIRCUIT



TWO-LAMP CIRCUIT



GLOW-SWITCH OPERATION



لامپ برای تهیه‌ی ولتاژ، با راه انداز بطور سری متصل میشوند. چون راه انداز اتوماتیک، این مسیر را دارای اتصال کوتاه می‌سازد، هیچ جریانی در لامپ جاری نخواهد شد. بنابراین فیلامان‌ها سرد هستند و گاز آرگون نمیتواند چیزی را هدایت کند.

وقتی جریان شروع به گرم کردن فیلامان‌های لامپ تا درجه‌ی حرارت معینی می‌نماید، جیوه‌ی موجود در لامپ شروع به بتخیر میکند. چند ثانیه بعد، راه انداز اتوماتیک باز میشود (دیاگرام C)، مدار را می‌شکند و موجب می‌گردد که بالاست، میان دو فیلامان، ولتاژ زیادی بوجود آورد این ولتاژ بین گاز آرگون و بخار جیوه یک قوس الکتریکی ایجاد میکند. سپس قوس بخار جیوه سبب درخشش مواد شیمیائی فلورسان داخل تی‌یوب شده، نور درخشانی صادر میکند که لامپ را روشن می‌سازد.

رنگ‌ها دربرابر "سفیدها" :

لامپ‌های فلورسنت در رنگها و "رنگ‌های سفید" بسیاری عرضه شده‌اند رنگها برای مقاصد تزئینی بکار می‌روند و نور سفیدها برای روشنائی عمومی این نور سفیدها از بیشتر جوانب با صرفه و بهترند.

نکاتی در انتخاب نور سفیدها :

مشهورترین سفیدها، سفید خنک، سفید گرم و نور شبیه روشنی روز می باشند. سفید خنک، کارآیی زیاد و باز گردان رنگی خوبی دارد. این لامپ که در مدارس، ادارات و کارخانه‌ها بکار می‌رود، بخوبی با نور طبیعی مخلوط میگردد. سفید گرم بیشترین کارآیی را دارد ولی رنگهای پرتغالی، زرد و زرد ــ سبز ــ در میان رنگهای دیگر آن مشخص ترند. این نوع، تون‌ها را گرمتر و مطبوع‌تر میکند. و بهمین دلیل است که بسیاری از افراد، بهنگام نصب لامپ‌های فلورسنت، آن را برمی‌گزینند. نوع شبیه

به روشنی روز اساسا" برای روشنایی نمایشی بویژه در ویترین‌های مغازه‌ها بکار می‌رود زیرا از فاصله‌ی نسبتا" زیادی روشنی مناسبی بچشم عابران می‌رساند.

زیاد کردن عمر لامپ

عمر لامپ‌های فلورسنت نه تنها از ولتاژ و جریان، بلکه از تعداد دفعاتی که استارت زده میشوند نیز تاثیر می‌پذیرد. صاحبخانه‌ها میتوانند با بکار بردن نکات زیر این عمر را افزایش دهند:

* برای حداکثر عمر، لامپ را پیوسته بمدت سه تا چهار ساعت روشن نگاهدارید. روشن و خاموش کردن لامپ، عمر آن را بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش میدهد.
* درجه‌ی حرارت اتاق حداقل باید ۱۰ درجه‌ی سانتیگراد باشد. برای اتاق‌های سردتر، میتوان ازلامپ‌های فلورسنت و راه اندازه‌های ویژه استفاده کرد.
* راه انداز صحیح و مناسب را باید با فلورسنت‌هابکار برد. تعداد دفعات تعویض راه انداز در برابر تعداد دفعات نشانه شده روی راه اندازه اولیه و اصلی را بررسی نمائید.
* مطمئن شوید که بالاست، کاتالوگ و شماره‌ی نوعی را که برای دستگاه لامپ فلورسنت مشخص شده است، دارا باشد.

چهار نوع مدار راه انداز گوناگون موجود برای استفاده در لامپ‌های فلورسنت در اینجا نشان داده شده‌اند. وقتی با انداختن یک سوئیچ خط، یک لامپ فلورسنت را روشن کنید، مدار بسته است ولی نور و روشنایی بیدرنگ ظاهر نمیشود. وظیفه‌ی المان راه انداز این است که جریان یک جریان الکتریکی را نگهدارد تا زمانیکه این جریان، دو فیلامان موجود در هر لامپ فلورسنت روی مدار را به دمای مناسب آنها برساند. این تاخیر در ظهور روشنایی ممکن است یک ثانیه بیشتر یا کمتر، طول بکشد.

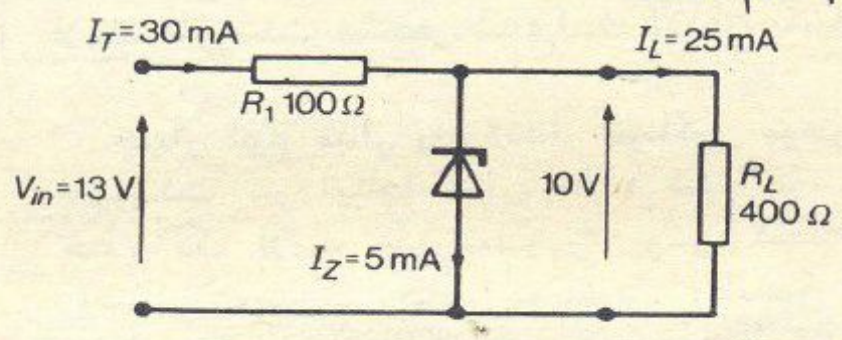
LAMP WATT/LENGTH RATIO

Watts	Length (in.)
15	18
20	24
30	36
40	48
100	60

برای رهائی از سلطه بیگانه آموزش الکترونیک را در سطح مملکت گسترش دهیم

فرض کنید که در شکل ۲۴ ولتاژ ورودی ۱۳ ولت است . بدین ترتیب ولتاژ دوسر مقاومت R1 برابر با ۳ ولت می‌گردد . جریانی که از R1 می‌گذرد برابربا ۳۰ میلی‌آمپر می‌گردد .
جریانی که از RL می‌گذرد با استفاده از فرمولهای قبلی ۲۵ میلی آمپر می‌گردد ، زیـرا مقدار مقاومت RL برابر با ۴۰۰ اهم است .
بار مزبور ۲۵ میلی آمپر از کل جریان ورودی یعنی ۳۰ میلی آمپر را مصرف میکند . بدین ترتیب جریانی که از VRD می‌گذرد برابر ۵ میلی آمپر می‌گردد . این جریان همانطور که منحنی موجود در شکل a-۲۲ نشان می‌دهد بیشتر از مقدار جریان لازم برای ثابت نگاه داشتن دیود VRD در ناحیهٔ شکست است . همانطور که میبینید ولتاژ ورودی نسبت به حالت قبل کاهش یافته است ولی ولتاژ خروجی در حد ۱۰ ولت ثابت مانده است . توجه داشته باشید که اگر ولتاژ ورودی از مقدار لازم برای ثابت نگاه داشتن حداقل جریان شکست کمتر گردد ، ولتاژ خروجی دیگر ثابت نمی‌ماند و کاهش می‌یابد .
مدار کامل منبع تغذیه شامل یکسوساز ، خازن ذخیره‌ای ، ترانسفورمر کاهندهٔ ولتاژ و مدار تثبیت کنندهٔ ولتاژ را در شکل ۲۵ نشان داده‌ایم . ولتاژ خروجی این مدار کاملا " ثابت و رگوله می‌باشد .

شـکل ۲۴ : مدار موجود در شکل a-۲۳ در حالیکه ولتاژ ورودی کاهش یافته و مقاومت بار ۴۰۰ اهم است .

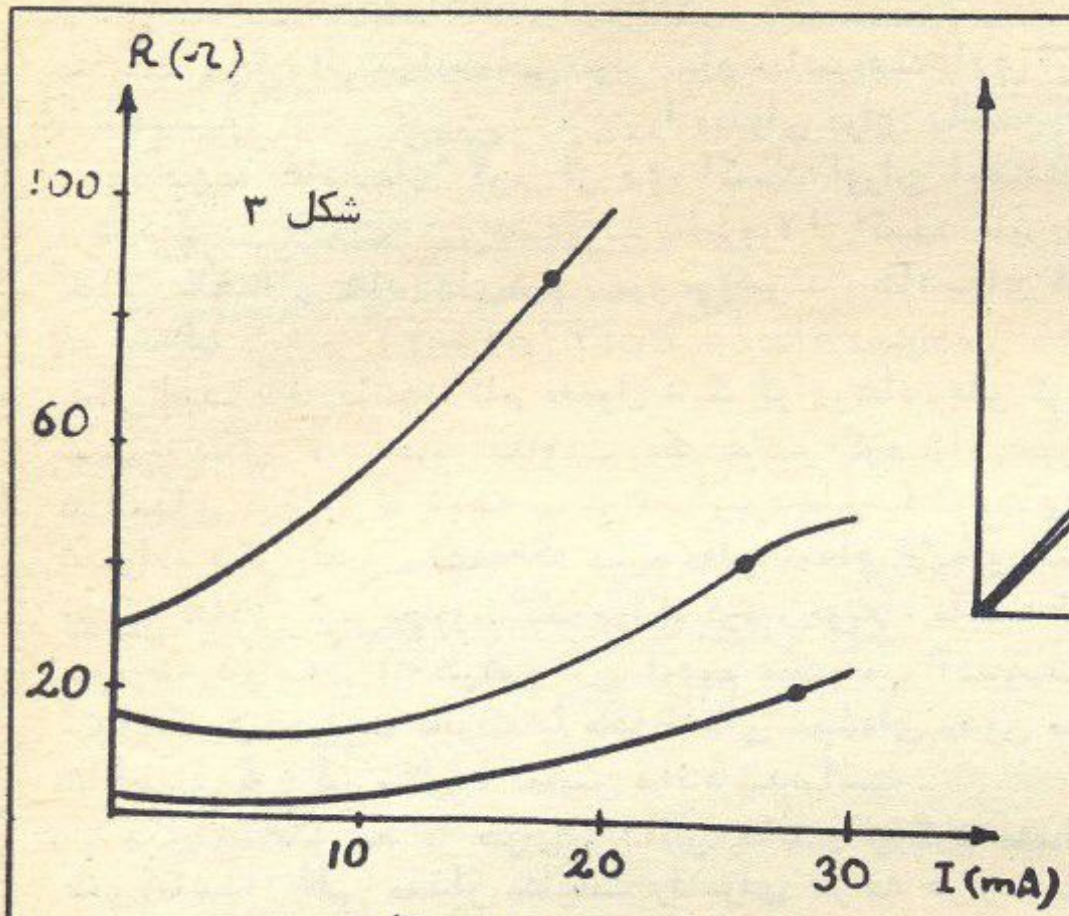


قابل توجه
علاقمندان به اصول وتعمیرات
رادیـو و تـلویزیون در سراسر ایران

نظر بـاینکه عـده کثیری از علاقمندان شهرستانی مرتب تقاضای دوره مکاتبه‌ای تعمیرات رادیـو و تـلویزیون را مینمایند و با توجه بـاینکه آموزش دروس فوق بدون آزمایشگاه و کار عملی میسر نخـواهد بـود لـذا موسسه فنی تهران برای نخستین بـار اقـدام بـه ثبت نام مکاتبه‌ای (تئوری وعملی) رادیـو تلویزیون (سیاه و سفید و رنگی) با سبکی خاص نموده تا رضایت خاطر مـتقاضیان شهرستانی را فراهم نموده باشد.

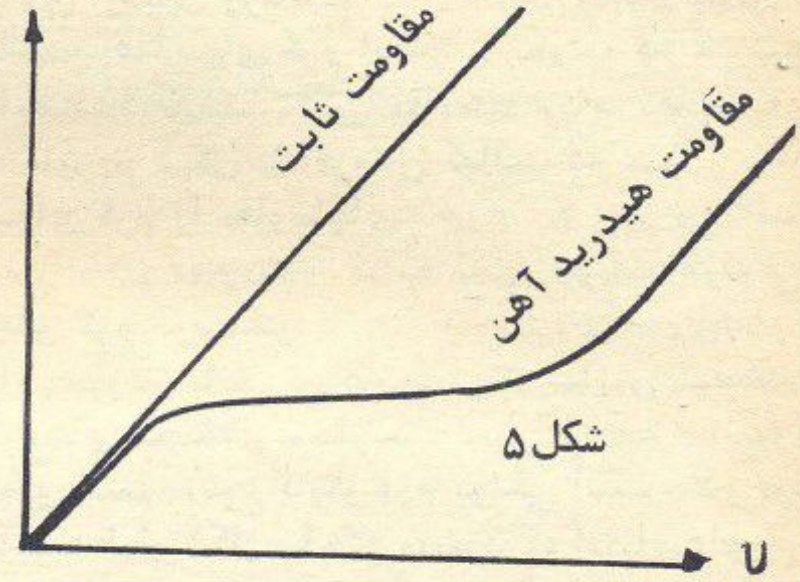
توجه
۱- هنرآموزان پس از مـوفقیت در امـتحانات (تئوری و عملی) پایان ترم باخذ مـدرک رسمـی‌وزارت کار نائل خواهند آمد.
۲- پس از ثبت نام کلیه کتب و جزوات و وسائل آزمـایشگاه بـصورت رایـگان در اختیـار هنرآموزان قرار خواهد گرفت.
۳- جهت اطلاعات بیشتر بـا تـلفن ٦٥١٤٦٦ تماس حاصل نموده و یا باصندوق پستی تـهران ٤١/٢٢٨٣ مکاتبه فرمایند. ١٤١٥٥

موسسه فنی تهران



شکل ۳

نقطه سرخ شدن مقاومت



شکل ۵



شکل ۴

در ابتدا باید دانست چون در فلزات نیز با افزایش درجه حرارت مقدار مقاومت بالا می‌رود لذا میتوان از آنها برای ساختن هادیهای سرد استفاده نمود. به این ترتیب یکی از این نوع هادیهای سرد که همه آنرا می‌شناسیم لامپ معمولی با فیلامان سیمی است. در موارد خاصی می توان هر نوع لامپ سمی را بعنوان هادی سرد مورد استفاده قرار داد. برای استفاده در الکترونیک، هادیهای سرد ویژه‌ای ساخته میشوند که تغییرات مقاومتشان تابع معینی از مقدار شدت جریان آنهاست زیرا بطوریکه میدانیم مقدار شدت جریان نماینده حرارت ایجاد شده در مقاومت است. شکل۳ منحنی تغییرات چند نوع هادی سرد را با افزایش جریان نشان میدهد هادیهای سرد همیشه تا حرارتهای پائین‌تر از سرخ شدنشان مورد استفاده قرار میگیرند. مقاومت P.T.C نیز نام نوع دیگری از هادیهای سرد می‌باشد. PTC مخفف کلمات

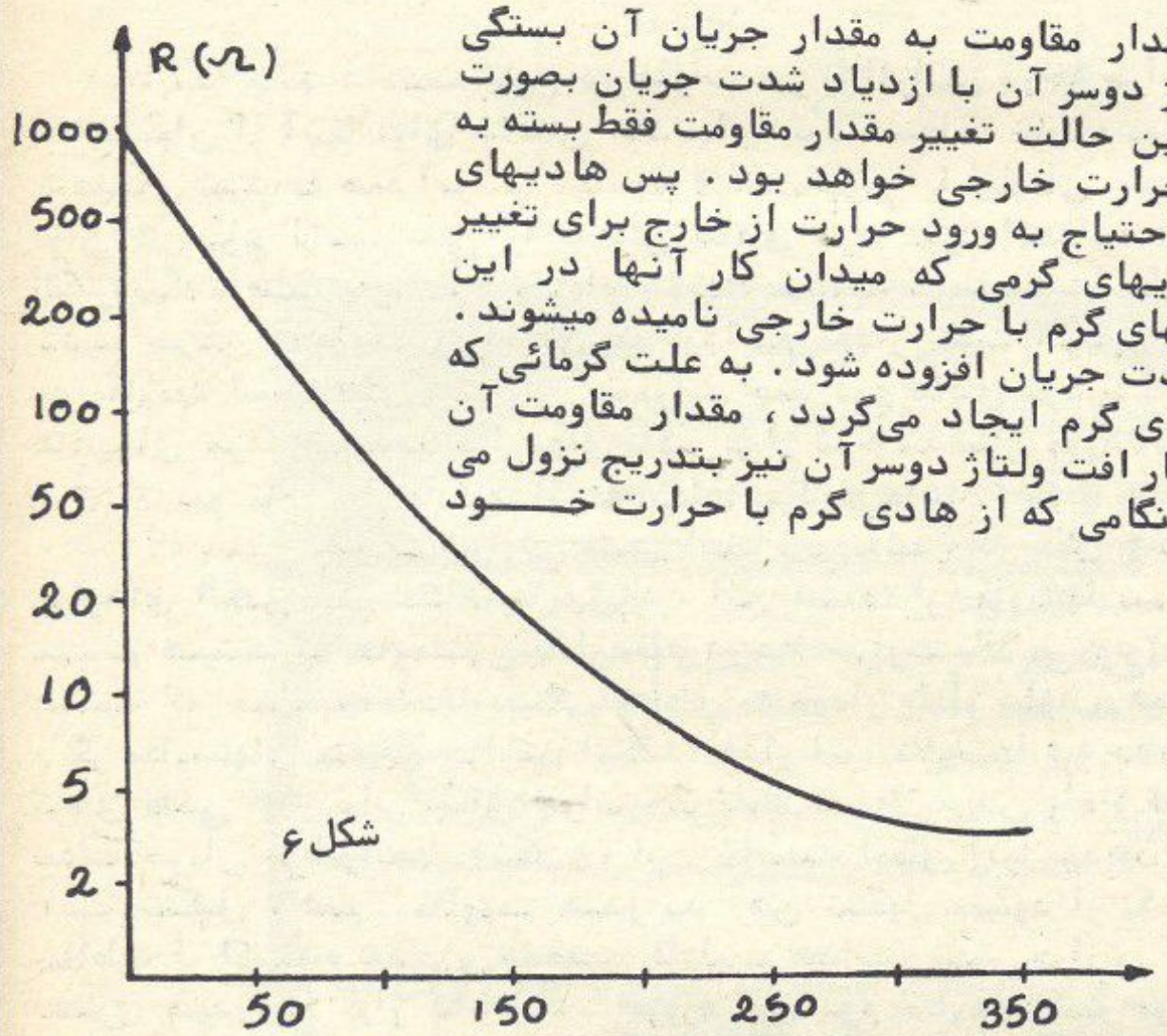
که بمعنی ضریب حرارتی مثبت است، می‌باشد. در شکل ۴ علامت این نوع مقاومت را در مدارهای الکترونیکی مشاهده میکنید. این دستهٔ از مقاومتها نیمه هادیهایی از جنس کارلبد سیستم هستند که مقاومتشان با ازدیاد درجهٔ حرارت بالا می‌رود. لیکن دارای این عیب مهم هستند که حساسیت آنها بستگی زیادی به مقدار ولتاژ دارد. هیدرید آهن نیز یکی از انواع دیگر مقاومتهای متغییر حرارتی است. مقدار این مقاومتها در حدود معینی از ولتاژ در اثر گرمای ناشی از جریان چنان افزایش می‌یابد که بالا بردن ولتاژ فقط مقدار بسیار کمی به مقدار شدت جریان می‌افزاید. (شکل۵) این خاصیت امکان آنرا میدهد که مدارهایی با شدت جریان ثابت تشکیل دهیم. مقاومت هیدرید آهن تشکیل میشود از یک سیم آهنی نازک که بمنظور حفاظت از اکسیده شدن و همچنین قابلیت هدایت بهتر حرارتی آنرا در یک محفظهٔ شیشه‌ای محتوی هیدروژن قرار داده‌اند. امروزه این نوع مقاومت کمتر مورد استعمال دارد زیرا برای ایجاد شدت جریان ثابت مدارهای الکترونیکی دیگری معمول می‌باشد که ساخت آنها به صرفه‌جوئی نزدیکتر است.

ب ـ هادیهای گرم:

برخلاف هادیهای سرد، گروه هادیهای گرم دارای ضریب حرارتی منفی نسبتاً بزرگی می باشند. یعنی مقاومتشان با کم شدن درجهٔ حرارت زیاد میشود و در دمای صفر مطلق مقدار

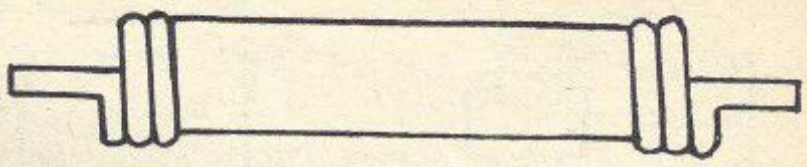
مقاومت این گروه بی نهایت می شود . تمام عناصر نیمه‌هادی ازقبیل ژرمانیم (Germanium) و سیلیسیم (Silicon) را میتوان برای ساختن هادیهای گرم انتخاب نمود ، در گذشته برای تهیه هادیهای گرم از دی اکسید اوران استفاده میشد . این مقاومت بنام مقاومتهای اردوکی (Urdox) مشهورند . امروزه از اکسید منیزیم نیکل با افزودن کبالت به عنوان مواد اصلی ساختمان هادیهای‌گرم بهره می‌گیرند . هادیهای گرم را مقاومتهای N.T.C نیز می‌نامند که مخفف (Negative Temperature Cofficient) که به معنی ضریب حرارتی منفی است ، می‌باشد . نام معمول دیگر برای هادیهای گرم ترمیستور (Thermistere) است . شکل ۶ منحنی مقاومت یک هادی گرم را بصورت تابع درجه حرارت نمایش میدهد . هادیهای گرم را با توجه به مورد کاربردشان به فرم‌های مختلف میسازند . بیش از همه فرم استوانه شکل معمول است که شبیه مقاومت‌های لایه‌ای است . نوع دیگر فرم پولکی است . در فرم پولکی هادی گرم بصورت یک پولک گرد ، مربع ، یا مستطیل شکل ساخته میشود که اتصال‌های آن بصورت دو سیم از طرفین آن لحیم میشوند . آندوسته از هادیهای گرم که مورد استفاده در اندازه‌گیری حرارت دارند با محفظه‌های شیشه‌ای بدون منفذ ساخته میشوند . چند نمونه از انواع هادیهای گرم در شکل ۷ نمایش داده شده است .

چنانکه گفته شد با حرارت دادن هادیهای گرم مقدار مقاومت آن کاهش می‌یابد . از این رو طبق قاعدهٔ کلی مقدار مقاومت را برای درجه حرارت ۲۵ یا ۲۰ درجه سانتیگراد بعنوان حالت سرد آن مشخص می‌کنند . درصورتیکه جریان عبوری از هادی گرم قادر نباشد گرمای قابل توجهی ایجاد کند در اینصورت مقدار مقاومت به مقدار جریان آن بستگی نخواهد داشت و مقدار ولتاژ دوسر آن با ازدیاد شدت جریان بصورت خطی افزایش می‌یابد . در این حالت تغییر مقدار مقاومت فقط بسته به دریافت گرما از یک منبع حرارت خارجی خواهد بود . پس هادیهای گرم با شدت جریان ناچیز احتیاج به ورود حرارت از خارج برای تغییر مقدار مقاومت دارند . هادیهای گرمی که میدان کار آنها در این محدوده است به اسم هادیهای گرم با حرارت خارجی نامیده میشوند . اینک هر اندازه بر مقدار شدت جریان افزوده شود . به علت گرمائی که از عبور جریان درخود هادی گرم ایجاد می‌گردد ، مقدار مقاومت آن کاهش یافته و در نتیجه مقدار افت ولتاژ دوسر آن نیز بتدریج نزول می کند . با توجه به این امر هنگامی که از هادی گرم با حرارت خود



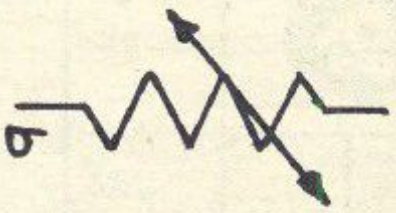
شکل ۶

بخود گفتگو میشود ، منظور از آن مشخص کردن حالت کار هادی است . به این صورت که هادی مورد بحث بوسیلهٔ شدت جریان گذرنده از خود گرم میشود . در شکل ۸ الف بستگی خطی بین جریان و ولتاژ را در حالت کار با حرارت خارجی و همچنین نزول منحنی ولتاژ را در قسمت کار هادی گرم با حرارت خودبخود می‌بینیم . هادیهای گرم با حرارت خارجی در اندازه‌گیری دمای محیط یا تنظیم درجهٔ حرارت بکارمیروند . این نوع مقاومتها که به اسم هادیهای گرم اندازه‌گیری

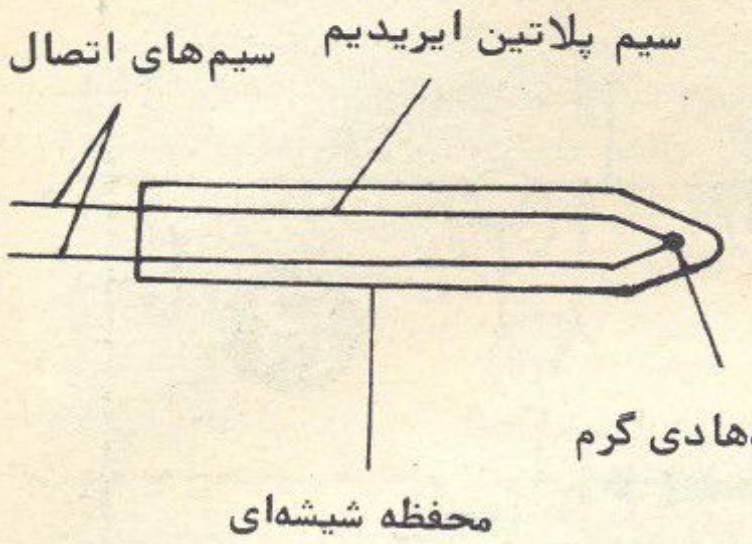


شکل ۷ ب فرم استوانه‌ای





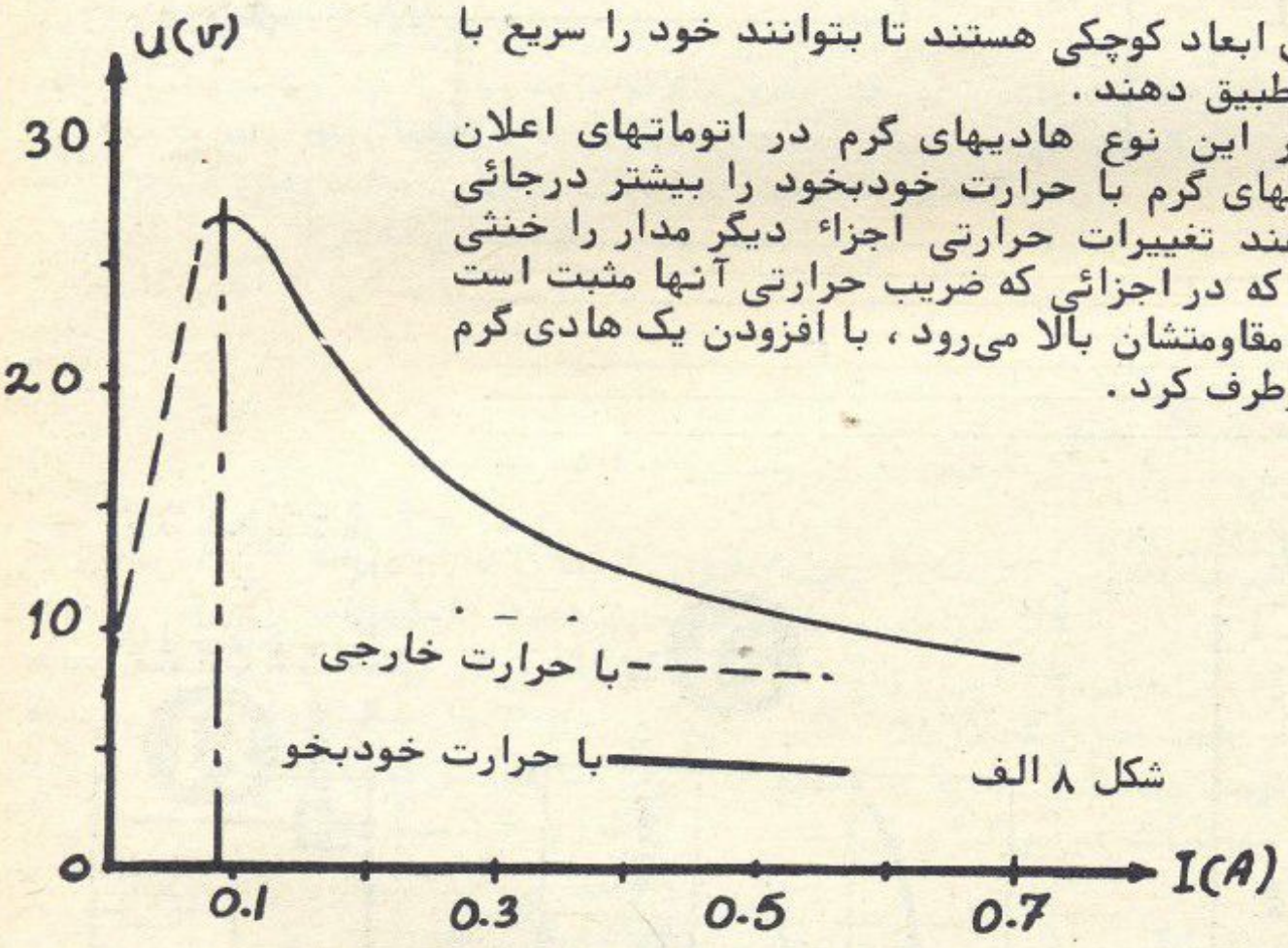
شکل ۸ ب



شکل ۷ الف حرارت هادی گرم مخصوص سنجش

نامیده میشوند ، دارای ابعاد کوچکی هستند تا بتوانند خود را سریع با درجهٔ حرارت محیط تطبیق دهند .

مورد استفاده دیگر این نوع هادیهای گرم در اتوماتهای اعلان حریق می‌باشد . هادیهای گرم با حرارت خودبخود را بیشتر درجائی بکار میبرند که بخواهند تغییرات حرارتی اجزاء دیگر مدار را خنثی نمایند . به این معنی که در اجزائی که ضریب حرارتی آنها مثبت است و با افزایش حرارت ، مقاومتشان بالا می‌رود ، با افزودن یک هادی گرم میتوان این عیب را برطرف کرد .



شکل ۸ الف

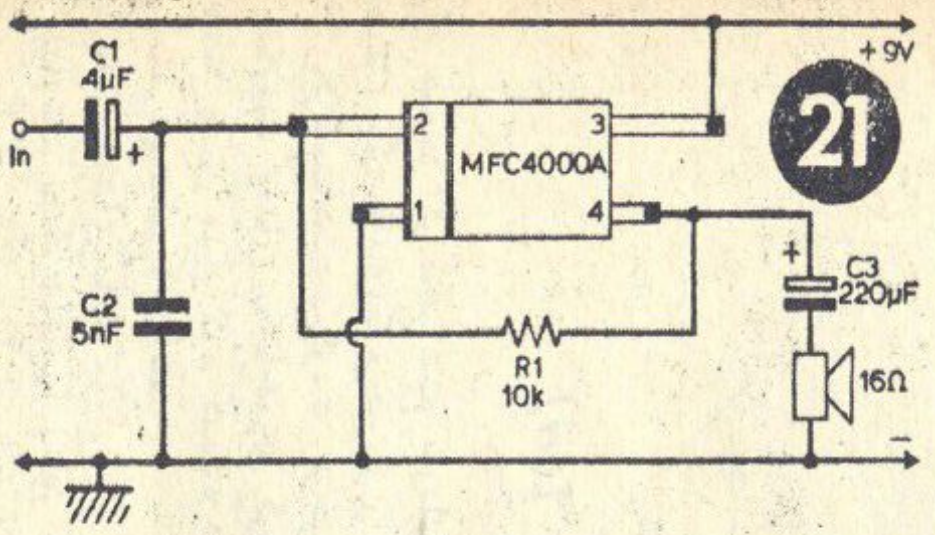
برای نمونه اگر بخواهیم جریان زیاد هنگام وصل یک مدار را که شامل هادیهای سرد است کاهش دهیم ، یک هادی گرم درسر راه مدار موردنظر قرار میدهیم . در شکل ۸ ــ ب علامت الکترونیکی هادی‌گرم مشاهده میگردد . برخی ازموارد استعمال‌هادیهای گرم باحرارت خودبخود عبارتنداز :

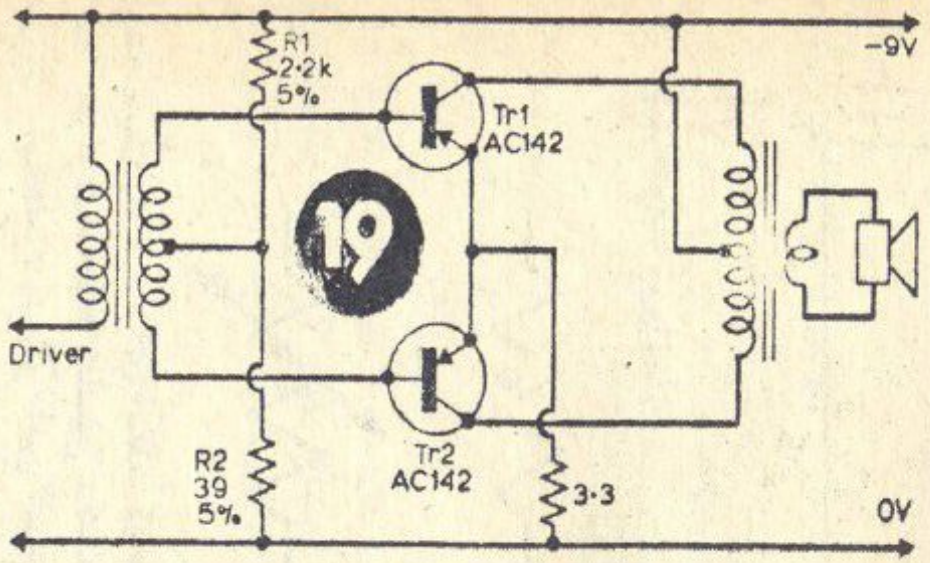
تثبیت ولتاژ ــ تاخیری کردن رله‌ها درجذب ــ برطرف کردن نوک جریانهای مزاحم در لحظهٔ وصل مدار گرم کننده در لامپ‌های تقویت و یا وصل مدار در موتورهای کوچک لامپ‌های روشنائی و نظیر آن است .

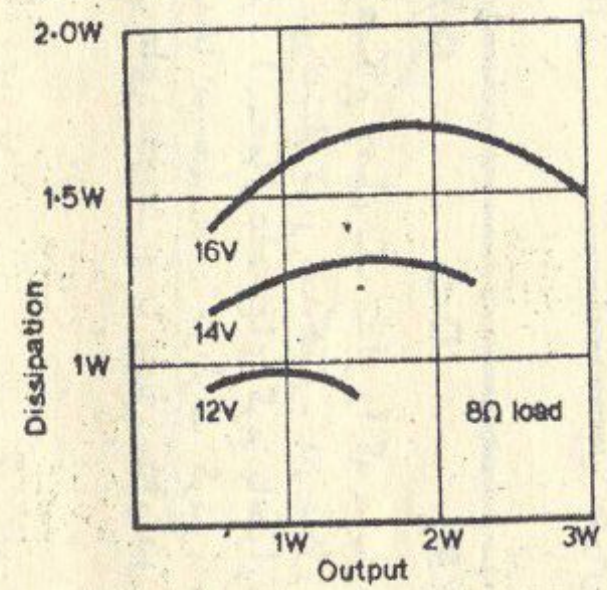
۳ــ مقاومت‌های تابع نور :

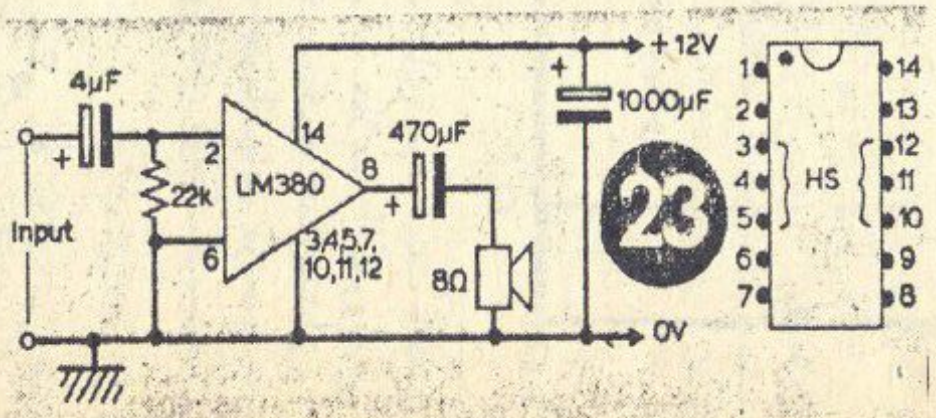
مقاومت نیمه هادیها بطور کلی نه تنها تابع درجه حرارت است بلکه بستگی به شدت نور هم دارد . این ویژگی را در اجسام نیمه هادی میتوان به این صورت توجیه کرد در اثر تابش امواج نور به نیمه هادی مقداری از انرژی نورانی به جسم نیمه‌هادی می‌رسد .

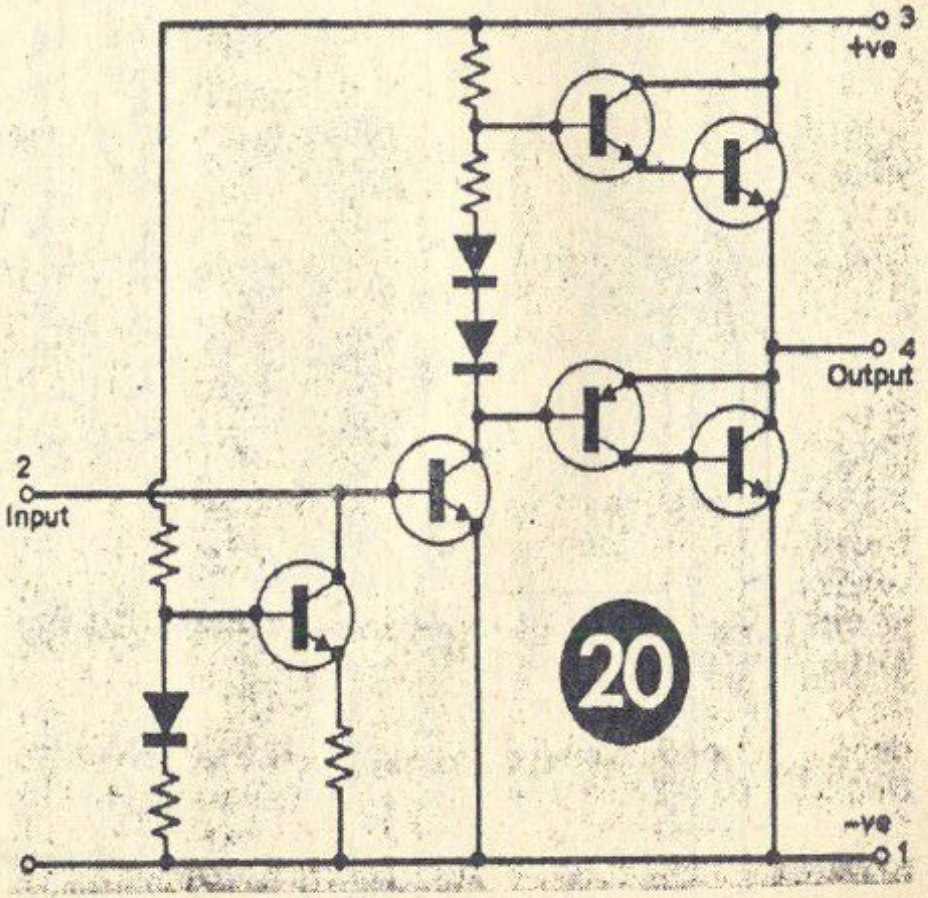
ادامه دارد . . .


C1
4µF
In
+
C2
5nF
2
3
1
4
MFC4000A
+9V
C3
220µF
16Ω
R1
10k
21


R1
2·2k
5%
Tr1
AC142
-9V
Driver
19
R2
39
5%
Tr2
AC142
3·3
0V


2·0W
1·5W
16V
14V
1W
12V
8Ω load
Dissipation
1W
2W
3W
Output
22


4µF
Input
22k
2
6
14
LM380
3,4,5,7,
10,11,12
8
470µF
8Ω
+12V
1000µF
0V
23
1
2
3
4
5
6
7
HS
14
13
12
11
10
9
8


3
+ve
4
Output
2
Input
-ve
1
20

کم شدن مقدار R2 و یا زیاد شدن مقدار R1 اثر معکوس دارد.
چنانچه جریان کار پائین باشد دیستورشن پدید می‌آید، مخصوصا" در مواقعی که ولتاژ تغذیه افت کند یا درجه حرارت کاهش یابد. اگر جریان بالا باشد تلفات در ترانزیستورها بوجود خواهد آمد که در این حالت به مقاومت‌های با تولرانس کم نیاز است. یک راه بهتر این است که مقاومتهای قابل تنظیم بکار برد، مثلا" یک ۱۰۰ اهم برای R2 در اینجا جریان کلی کلکتور را میتوان با تنظیم این مقاومت در محدوده ۸ تا ۱۰ میلی آمپر قرار داد.

مدارهای یکپارچه

برای کاربردهای صوتی آی ــ سی‌های (IC=Integrated Circuit) فراوانی وجود دارد که میتوان آنها را در محدوده وسیعی از مدارها بکار برد. این مدارها دارای بهره و قدرت مناسب هستند همچنین برای بعضی از ورودیها مدار پری آمپلیفایر دارند، برای استفاده از این مدارها فقط کافی است چند المان از قبیل خازن و مقاومت به آنها اضافه گردد. بعضی از این مدارهای مجتمع مدار حفاظتی در مقابل بارگذاری بیش از حد دارند. این وسایل را میتوان تنهایی یا همراه با ترانزیستورهای دیگر بکار برد. بعضی از آی ــ سی‌ها دارای یک سراضافی است(Tab) که برای هیت سینک مدارهای داخلی آنست و باید به شاسی مدار یا مدار چاپی وصل گردد. مثلا" آی ــ سی صوتی TBA800 چنانچه برای قدرتهای تا یک وات استفاده گردد احتیاجی به رادیاتور ندارد ولی برای قدرتهای بالاتر باید Tab را به قسمت مسی شاسی متصل گردد. در بعضی دیگر از آی ــ سی‌ها روشهای دیگری برای انتقال حرارت داخلی به بیرون در نظر گرفته شده است. بلندگوهایی که باید به آی ــ سی‌های صوتی وصل گردد توسط کمپانی باتوجه به توان تلفاتی و ولتاژکارآی ــ سی داده‌میشود. مثلا" با آی ــ سی TBA 800 قدرتی برابر ۱/۸ وات با بلندگوی ۱۶ اهم میتوان گرفت و چنانچه از بلندگوی ۸ اهمی استفاده گردد این قدرت به ۳ ولت میرسد و این درحالی است که ولتاژ کار ۱۴ ولت باشد. برای سیستم‌های استریو میتوان یک زوج از این آی ــ سی‌ها را بکار برد. از طرف دیگر میتوان از این آی ــ سی‌ها بصورت پوش ــ پول برای گرفتن قدرت بیشتر استفاده نمود.

آی ــ سی MFC 4000A

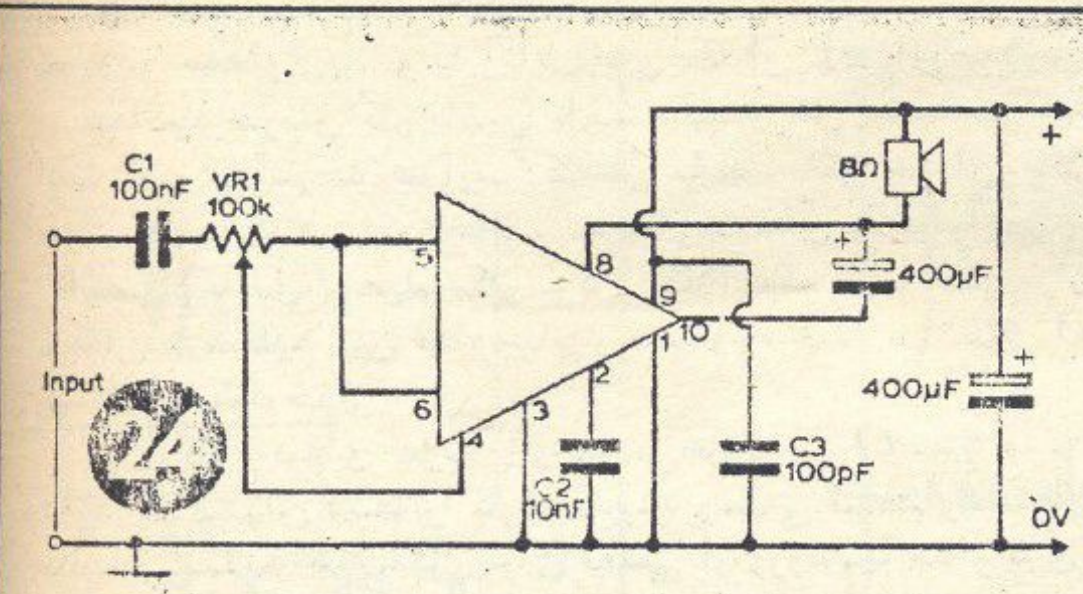
این یک آی ــ سی قدرت پائین (Low Power) صوتی است که مدار داخلی آن در شکل ۲۰ نشان داده شده است. در این مدار درایور و طبقه خروجی وجود دارد. این آی ــ سی فقط چهار پایه خروجی دارد در شکل ۲۱ این آی ــ سی در یک مدار بکار رفته است که شامل چند المان دیگر نیز هست از جمله خازن کوپلاژ C1 خازن بایپاس C2 خازن کوپلاژ بلندگو به آی سی C3 و مقاومت فیدبک R1 در موقع کار کردن با آی سی‌ها بایستی به مشخصات آنها توجه نمود. این مشخصات در مورد آی سی MFC 4000A در زیر آمده است.

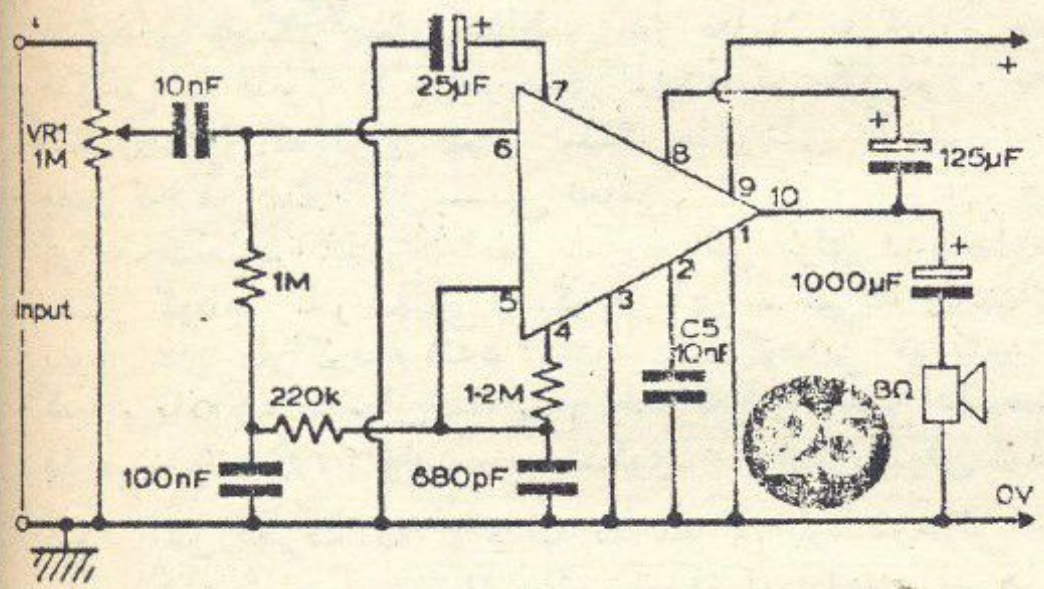
ولتاژ کار	(9V)	۹ ولت
جریان در حالت بدو ن سیگنال	(3.5 mA)	۳/۵ میلی آمپر
ماکزیمم قدرت خروجی	(350 mw)	۳۵۰ میلی وات
حساسیت	(15 mV)	۱۵ میلی ولت
دیستورشن در اثر هارمونیکها	(0.7%)	۰/۷ درصد

مشخصات کاملتر این آی‌سی وسایر آی‌سی‌ها توسط سازنده آنها در کاتالوگ‌هایی بچاپ میرسد. شما برای ساختن یک تقویت کننده از آی‌سی فوق فقط به همین اطلاعات و مدار شکل ۲۱ احتیاج دارید. در شکل ۲۱ نمای بای آی‌سی با پایه‌هایش نشان داده شده است. در مدارهایی که خواهد آمد محل پایه‌ها در شکل در محل واقعی آنها در آی‌سی نیست بلکه بسته به مدار آنها شماره‌گذاری میشود.

ولتاژ ــ قدرت

آی‌سی‌های تقویت کننده با ولتاژهای مختلف کار میکنند. حد پائین ولتاژ مقداری است که





مدار شروع بکار کند و حد بالای آن بستگی به خود وسیله، هیت سینک و امپدانس بلندگو دارد.

معمولا ولتاژ کار را پائین‌تر از مقدار ماکزیمم انتخاب میکنند. در شکل ۲۳ یک تقویت کننده با استفاده از آی‌سی LM380 آمده است. ولتاژ تغذیه میتواند ۱۲، ۱۴ و ۱۶ ولت با یک بلندگوی ۸ اهمی باشد.

وقتی هیت سینک بکار نمی رود تلفات کمتر از ۱/۲۵ وات خواهد بود. در اینحال با ۱۴ ولت قدرت خروجی حدود ۲ وات با ۱۲ ولت حدود ۱/۵ وات خواهد بود. چنانچه ولتاژ ۱۶ ولت باشد باشد هیت سینک بکار برده شود.

شکل ۲۲ مقدار تلفاتی را که از آی‌سی LM380 میتوان انتظار داشت (برحسب ولتاژ تغذیه) نشان میدهد.

در شکل ۲۳ پایه‌های LM380 نیز آمده است در مواقعی که از هیت سینک استفاده میشود بایستی پایه‌هایی که با HS مشخص شده‌اند به هیت سینک متصل نمود. اگر نوسان در اثر فرکانس بالا بوجود آید باید یک خازن ۱۰۰۰ میکروفاراد بهمراه یک مقاومت ۲/۷ اهم بطور سری بین پایه ۸ و قطب منفی قرار داده شود. خازن ۱۰۰۰ میکروفارادی باید پایه‌های کوچک داشته باشد. مدار کنترل تن باید بین پایه‌های ۲ و ۶ قرار گیرد.

آی‌سی‌های SL414A/SL415 A

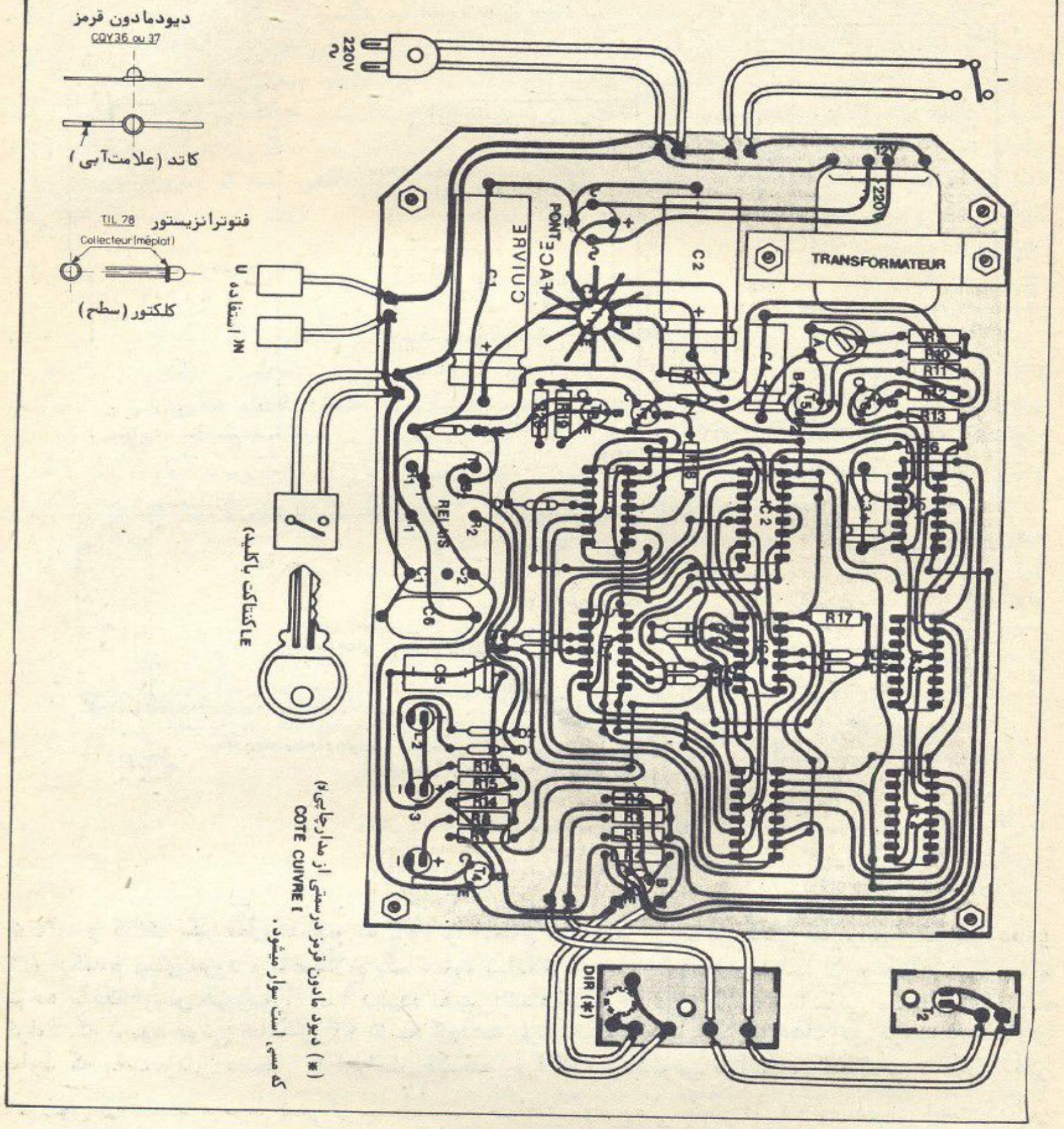
این آی‌سی‌ها قدرت ۳ یا ۵ وات با لتاژ ۱۸ یا ۲۴ ولت بهمراه بلندگوی ۸ اهم دارند. چنانچه بلندگوی ۱۶ اهمی انتخاب شود این توان به ۲/۲ و ۳/۸ وات افت میکند. این آی‌سی مجهز به یک پری آمپلیفایر است که بهره‌اش ۲۴ دسی بل و یک تقویت کننده اصلی دارد با بهره ۲۶ دسی بل (26dB) همچنین مدار حفاظتی در مقابل بارگذاری بیش از حد (Over load) نیز در آن درنظر گرفته شده است.

در شکل ۲۴ مدار یک تقویت کننده ساده با این آی سی‌ها داده شده است که دارای کنترل حجم صدا، VR1 نیز می‌باشد. چنانچه ولتاژ تغذیه تا ۹ ولت کاهش یابد باز کار مدار رضایت بخش است ولی خروجی قدرتش کم می‌گردد.

شکل ۲۵ نیز برای SL414A یا SL415A مناسب است.

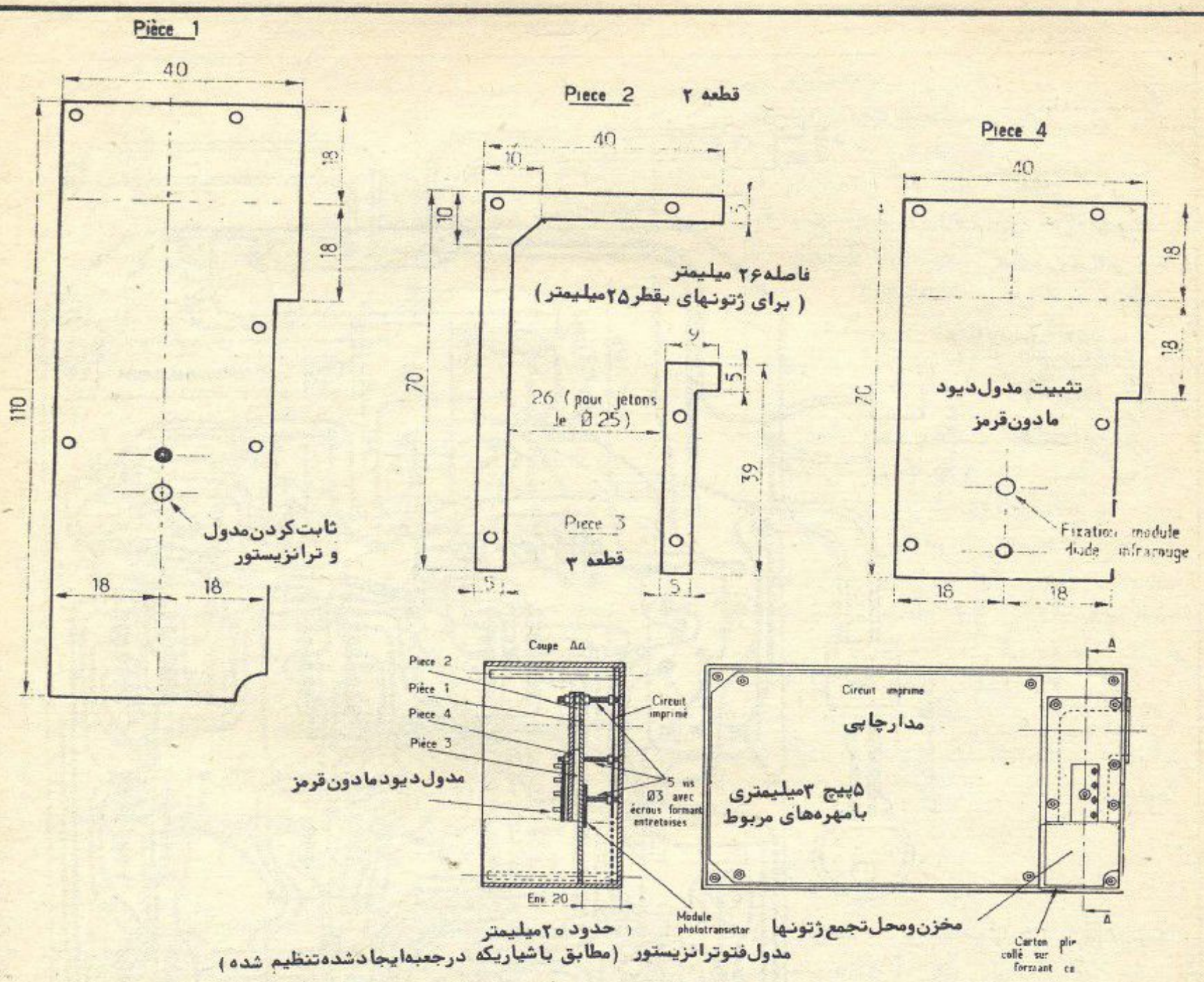
اگر خروجی طبقه پری آمپلیفایر (پا به ۵) را به ورودی آمپلیفایر اصلی آی‌سی (پایه ۴) وصل گردد بهره‌مدار زیاد میشود. برای فرکانسهای بالا یک خازن بایپاس لازم است که بایستی بین پایه‌های ۱ و ۹ نزدیک آی‌سی قرار گیرد. در بعضی حالات یک مقاومت ۲۲ اهم و یک خازن ۴۷ نانوفاراد سری باهم بین دو پایه ۱ و ۱۰ قرار داده میشود.

بصیمارض عزیز —



شکل ۷ ــ طرز قرار گرفتن اجزاء باندازه طبیعی ــ به سرسیم‌های رله دقت و توجه زیادی بکنید ، استراپها را فراموش نکنید ، اجزاء بلاریزه را در جهت درست خود قرار دهید ، همچنین به سرهای دیود *CQY36* و نیز فتو ترانزیستور *TIL78* توجه کنید .

بمحض انداختن اولین ژتون ، ورودی ۱۲ بسطح لاجیکی صفر میرسد و گیت *NOR III* که یکگیت معکوس کننده است ایمپالسهای مثبتی که ریتم آنها تابع ترانزیستور یونی جانکش *T5* است در ورودی ۱۴ از شمارنده‌ی *IC3* ارائه خواهدکرد . آی‌سی‌های *IC4* ، *IC2* و *IC5* نیز "شمارنده ــ دکوده کننده" های دهدهی هستند که بطور "سری" در مدار قرار گرفته‌اند و پایه ۱۲ *(Report)* هر شمارنده ، ورودی شمارنده‌ی بعدی را تغذیه میکند . در نهایت ، شمارنده‌های



شکل ۸ ــ این جزئیات مربوط به مونتاژ مکانیکی دستگاه است که توسط سازنده مناسب تشخیص داده شده است. شما هم میتوانید این اندازه‌ها را مراعات کنید.

IC4 و *IC5* یک عمل تقسیم به ۱۰۰ را انجام میدهند باین معنی که برای آنکه شمارنده‌ی *IC5* یکقدم پیش برود و باصطلاح یک شماره بیاندازد، ۱۰۰ ایمپالس اولیه لازم خواهند بود. با توجه بآنکه ارزش هر ژتون، ۲۰ دقیقه تعیین شده است (۱۲۰۰ ثانیه) بآسانی میتوان نتیجه گرفت که پریود یونی جانکش ۱۲ ثانیه خواهد بود. سری بستن شمارنده‌ها این مزیت و امتیاز را دارد که وقت زمان سنجی را افزایش میدهد چرا که در بدترین شرایط در لحظه‌ای دخول اولین ژتون، اشتباه مربوط کمتر از $\frac{۱۲}{۱۲۰۰}$ خواهد بود یعنی کمتر از ۱% و بدیهی است که این استباه برای ژتونهای بعدی صفر خواهد شد. بالاخره باید بگوئیم که بازگشت بصفر این شمارنده‌ها در همان لحظه‌ای بازگشت بصفر "ثبت کننده" انجام میشود.

ه) بازگشت بصفر اتوماتیک (شکلهای ۲ و ۴)

این بازگشت بصفر اتوماتیک، بمنظور کار در دو حالت مختلف زیر پیش بینی شده است:

۱ــ تحت ولتاژ گذاشتن دستگاه

بشکل ۴ ج توجه کنید: وقتی دستگاه تحت ولتاژ گذاشته میشود ولتاژ تغذیه‌ی مجموعه طبق

منحنی (a) بالا میرود و چنانکه ملاحظه میشود ولتاژ اسمی تغذیه، بخاطر شارژ خازنهای C1 , C2 بلافاصله برقرار نمیشود. اما ولتاژ در قطب مثبت C5 طبق منحنی (b) بالا میرود و چنانکه ملاحظه شده بالارفتن ولتاژ در این نقطه بخاطر شارژ خازن C5 از طریق مقاومت R14 خیلی کندتر از منحنی (a) انجام میگیرد. این نقطه (یعنی قطب مثبت C5) همان نقطه مشترک ورودیهای ۸ و ۹ از گیت NOR IV میباشد و می‌بینیم که در شرایطی که ولتاژ تغذیه کاملا" برقرار شده است. ورودیهای ۸ و ۹ همچنان در سطح لاجیکی صفر هستند از این رو که یک ایمپالس مثبت در خروجی ۱۰ از گیت NOR IV ظاهر شده که این ایمپالس تمامی شمارنده‌ها و نیز "ثبت کننده" را از طریق خط "بازگشت بصفر RAZ " در وضعیت صفر قرار خواهد داد.

۲ ــ عمل کردن رله

با انداختن اولین ژتون بدرون دستگاه، چنانکه در قسمت "فرمان رله" خواهیم دید، یک رله بسته میشود. در نتیجه خازن C5 در مقاومت R15 تخلیه میشود و البته در ورودیهای 8/9 از گیت NOR IV همچنان پلاریته مثبت بلطف مقاومت R14 حفظ خواهد شد بقسمتی که خط "بازگشت بصفر RAZ "همچنان در سطح لاجیکی صفر خواهد بود وقتی که رله دوباره باز میشود، بعد از سپری شدن مدت زمان برنامه ریزی مورد نظر، خازن C5 مجددا" شارژ میشود. از آنجا در ورودیهای 8/9 گیت NOR دریک لحظه سطح لاجیکی صفر ظاهر خواهد شد و در نتیجه یک ایمپالس مثبت روی خط "بازگشت بصفر RAZ " بوجود میآید که آنهم بنوبه خود تمامی شمارنده‌ها زا در اینحالت صفر خواهد کرد.

و). دکوداژ یا از رمز خارج سازی برنامه ریزی (شکل ۳)

چنانکه درشکل ۳ ملاحظه میکنید ۹ خروجی از ثبت کننده IC2 و ۹ خروجی از شمارنده IC5 به ورودیهای ۹ گیت NAND متصل هستند. با توجه به جدول کار یک گیت NAND (شکل ۵) میتوانیم بگوئیم که وقتیکه دو ورودی در شرایط زیر باشند:

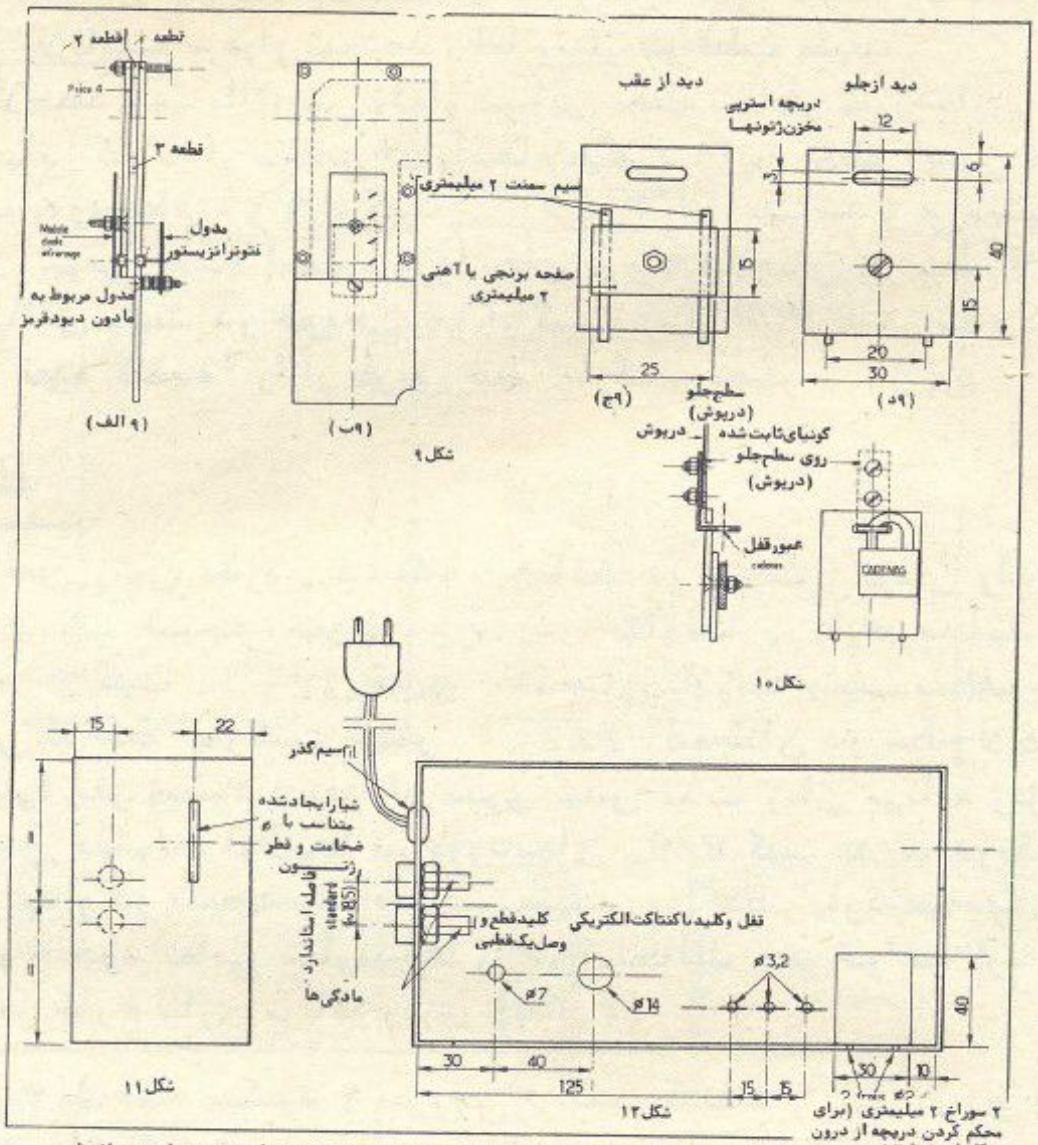
ــ خواه هردو بطور همزمان درسطح لاجیکی صفر باشند.

ــ خواه در سطوح لاجیکی مختلف باشند.

در اینصورت خروجی بصورت تغییر ناپذیر درسطح لاجیکی یک باقی میماند. برعکس، وقتی دو ورودی بطور همزمان در سطح لاجیکی یک قرار گیرند (و فقط دراینحالت) سطح خروجی صفر خواهد بود. با توجه به آنکه تمامی این خروجی‌ها از طریق ۹ دیود D3 تا D11 و مقاومت R17 به قطب مثبت وصل هستند، لذا درحالت کلی، نقطه مشترک (آندهای دیودها) در سطح لاجیکی یک است. برای آنکه این سطح صفر شودکافی است‌که در خروجی تنها یکی از گیت‌های NAND یک سطح لاجیکی صفر بوجود آید. اگر مثلا" ۵ ژتون را توی دستگاه بیندازیم، سطح لاجیکی یک روی ورودی شماره ۱ از گیت NAND I مربوط به IC7 ظاهر میشود و پس از گذشت مدت زمان ۲۰×۵ دقیقه، این سطح یک نیز، روی ورودی شماره ۲ی همان گیت ظاهر خواهد شد در نتیجه با یک شدن همزمان دو ورودی، سطح لاجیکی نقطه مشترک آندهای دیودها برابر صفر خواهد شد. از طرفی نقطه مشترک آندها، ورودی ۲ از گیت NAND I از IC8 را تشکیل میدهد بنابراین میتوانیم بگوئیم که وقتی زمان سپری شده با زمان برنامه ریزی شده برابر گردید سطح لاجیکی ورودی ۲ از گیت NAND I مربوط به IC8 صفر خواهد شد. این امر، همچنانکه ذیلا" خواهیم دید موجب عمل کردن رله خواهد شد.

ز) فرمان‌رله (شکل ۳)

ابتدا به بینیم قبل از انداختن ژتون بدرون دستگاه، مدار در چه وضعی است: دیدیم که پس از آنکه مجموعه تحت ولتاژ قرار گرفت، سطوح لاجیکی یک روی خروجی از ثبت کننده



۲ سوراخ ۲ میلیمتری (برای محکم کردن دریچه از درون

شکلهای ۹ تا ۱۲:

ـ درشکل۹ موقعیت و محل "مدول دیود مادون قرمز" و "مدول فتوترانزیستور" را نسبت به مسیر طی شده توسط ژتون ملاحظه میکنید.

ـ درشکل ۱۰ نحوه قفل کردن دستگاه را می‌بینید.

ـ درشکلهای ۱۱ و ۱۲ جزئیات مربوط باندازه و قطر سوراخها و شیار ایجاد شده برروی دریوش و سطح جانبی جعبه ملاحظه میکنید.

و نیز روی خروجی‌های شمارنده ظاهر خواهند شد. از طرفی خروجی ثبت کننده به ورودی‌های ۱۳/۱۲ از گیت NAND IV مربوط به IC8 متصل است و بنابراین خروجی ۱۱ این گیت بسطح لاجیکی صفر خواهد رسید.

بدیهی است همین سطح لاجیکی صفر در ورودی ۱ گیت NAND از IC8 وجود خواهد داشت. ضمن آنکه ورودی ۲ این گیت در سطح لاجیکی یک است (البته با توجه باینکه خروجی‌های S_0 از ثبت کننده و شمارنده دکوده نشده‌اند). از آنجا سطح لاجیکی یک در خروجی ۳ و سطح لاجیکی صفر در خروجی ۱۰ از گیت NAND III مربوط به IC8 وجود خواهد داشت. در نتیجه ترانزیستور T7 بلوکه خواهد بود و خصوصا" پتانسیل کلکتور آن برابر ۹/۵ ولت است. بنابراین ترانزیستور PNP-T8 نمیتواند هدایت کند و رله همچنان در موقعیت باز است.

بمحض دخول یکژتون، سطح لاجیکی یک از خروجی S_0 ثبت کننده، بخروجی S_1 آن انتقال می‌یابد، ورودیهای ۱۲/۱۳ از IC8 به سطح لاجیکی صفر میرسند، خروجی ۱۱ بسطح لاجیکی یک، خروجی ۳ی IC8 بسطح صفر (ورودی ۲ تغییر نکرده است) و خروجی ۱۰ بسطح ۱ میرسد. ترانزیستور T7 هدایت میکند و پتانسیل کلکتور آن نزدیک بصفر خواهد شد. یک جریان بیس ـ امیتر در ترانزیستور T8 برقرار میشود و این ترانزیستور به نوبه خود هدایت کرده و نتیجتا" رله بسته میشود.

همچنانکه در قسمت (د) "مبنای زمان و زمان سنجی" ملاحظه کردیم، شمارش از این لحظه آغاز میگردد. وقتی که زمان برنامه ریزی شده سپری شد، سطح لاجیکی ورودی ۲ی IC8

IV – Liste des composants

لیست عناصر:

۱۲ تا افقی ۲۴ استراپ
۱۲ تا عمودی

R_1 : 820 Ω (gris, rouge, marron)
R_2 : 560 Ω (vert, bleu, marron)
R_3 : 220 Ω (rouge, rouge, marron)
R_4 : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R_5 : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_6 : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R_7 : 33 kΩ (orange, orange, orange)
R_8 : 560 Ω (vert, bleu, marron)
R_9 : 33 kΩ (orange, orange, orange)
R_{10} : 470 Ω (jaune, violet, marron)
R_{11} : 100 Ω (marron, noir, marron)
R_{12} : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_{13} : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_{14} : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_{15} : 22 kΩ (rouge, rouge, orange)
R_{16} : 560 Ω (vert, bleu, marron)
R_{17} : 33 kΩ (orange, orange, orange)
R_{18} : 33 kΩ (orange, orange, orange)
R_{19} : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_{20} : 1,5 kΩ (marron, vert, rouge)

پتانسیومتر

A : ajustable 220 kΩ (implantation horizontale)

C_1 : 2 200 µF/25 V electrolytique
C_2 : 1 000 µF/16 V électrolytique
C_3 : 2,2 µF/16 V électrolytique
C_4 : 47 µF/16 V électrolytique
C_5 : 100 µF/16 V électrolytique
C_6 : 0,047 µF/400 V Mylar ou papier

میلار یا کاغذی

D_1 :
D_2 :
D_3 :
D_4 :
D_5 :
D_4 : (دیودهای علامت دهنده)
D_7 :
D_8 :
D_9 :
D_{10} :
D_{11} :
D_{12} : 1N4007

۱۱ عدد دیود

Z : diode zéner 10 V

L_1 : LED jaune Ø 3
L_2 : LED verte Ø 3
L_3 : LED rouge Ø 3

DIR : diode infrarouge CQY 36 ou CQY 37

T_1 : 2N1711 (NPN)
T_2 : TIL 78 (photo-transistor)
T_3 : BC108 (NPN)
T_4 : BC108 (NPN)
T_5 : 2N2646 (transistor unijonction)
T_6 : BC108 (NPN)
T_7 : BC108 (NPN)
T_8 : 2N2905 (PNP)

IC_1 : CD4001 (4 portes NOR à 2 entrees)
IC_2 : CD4017 (compteur-décodeur)
IC_3 : CD4017
IC_4 : CD4017
IC_5 : CD4017
IC_6 : CD4011 (4 portes NAND)
IC_6 : CD4011
IC_8 : CD4011

Transformateur 220/12 V, 150 mA
P پل یکسوکننده
ent) پره‌های خنک‌کننده (برای ترانزیستور T_1)
0 Ω) رله
کابل چند سمته مسطح
سیم انشعاب برق شهر
دوشاخه برای برق شهر
ire کلید یک قطبی
« Banane » ۲ مادگی
(isolation pour 220 V)
1 boîtier Teko P/4 (210 × 125 × 70)
4 picots
1 قفل کوچک iniature
1 سیم گذر

علم بدون ایمان تیغی است بر کف زنگی مست

انتشارات دانش

ناشر کتب علمی و فنی

طرح تبدیل برق باطری اتومبیل به ۲۲۰ ولت

طرح یک inverTor می باشد که در مجموعـــــه مدار جلد ۳ بچاپ میرسد .

بقیه ازص قبل

صفر میشود ، خروجی ۳ بسطح ۱ و خروجی ۱۰ بسطح صفر دوباره برخواهند گشت . ترانزیستور T7 بلوکه میشود و رله باز میشود . در این لحظه شمارنده‌ها و ثبت کننده به وضعیت صفر خواهند رسید و دستگاه مجددا " در شرایط اولیه قرار میگیرد ، رله مسلما " در وضعیت کار باقی خواهد ماند . دیود D12 ترانزیستور T8 را از ولتاژهای اضافی سلف اندوکسیون ناشی از سیم پیچ رله ، حفظه خواهد کرد .

ح) سیگنالیزاسیون (شکلهای ۲ و ۳)

دیودهای نوری L3,L2 و به ترتیب باز شدن و بسته شدن رله را از طریق کنتاکتهای C2/R2/T2 نشان خواهند داد . دیودهای D1 و D2 برای آنست که سیستم بازگشت بصفر اتوماتیک نتواند مستقیما " در روشن و خاموش شدن T1 و C1 اثر بگذارد . کنتاکتهای L1 و L2 رله (شکل ۳ بالا ــ سمت راست) ، برای برقراری تغذیه‌ی ۲۲۰ ولتی یا قطع آن مورد استفاده قرار میگیرند . خازن C6 کنتاکت‌ها را حفاظت میکند . بالاخره ،یک قفل با کنتاکت الکتریکی امکان شنت کردن رله را میدهد و چنانکه ملاحظه میشود بوسیله کلید مربوط میتوان تغذیه‌ی ۲۲۰ ولت را برقرار نمود حتی اگر کلید S (شکل ۲ ــ بالا) در موقعیت "باز" باشد . استفاده از کلید موجب حذف کامل دستگاه میشود و خصوصا " از تغذیه‌ی بیهود ۲ ترانسفورماتور جلوگیری مینماید .

عکس ۴ ــ روی سطح جلوئی دستگاه (درپوش) ، میتوان مدت استفاده از تلویزیون را بازاء تعداد ژتونهای وارد شده بدرون دستگاه برای اطلاع کودکان نوشت .

عکس شماره ۴ بعلت واضح نبودن چاپ نگردید ، خوانندگان میتوانند از عکسهای دیگری ، نمای جلوی دستگاه را ملاحظه نمایند

What Every Good Physicist Knows About Radar But Has Never Told You.

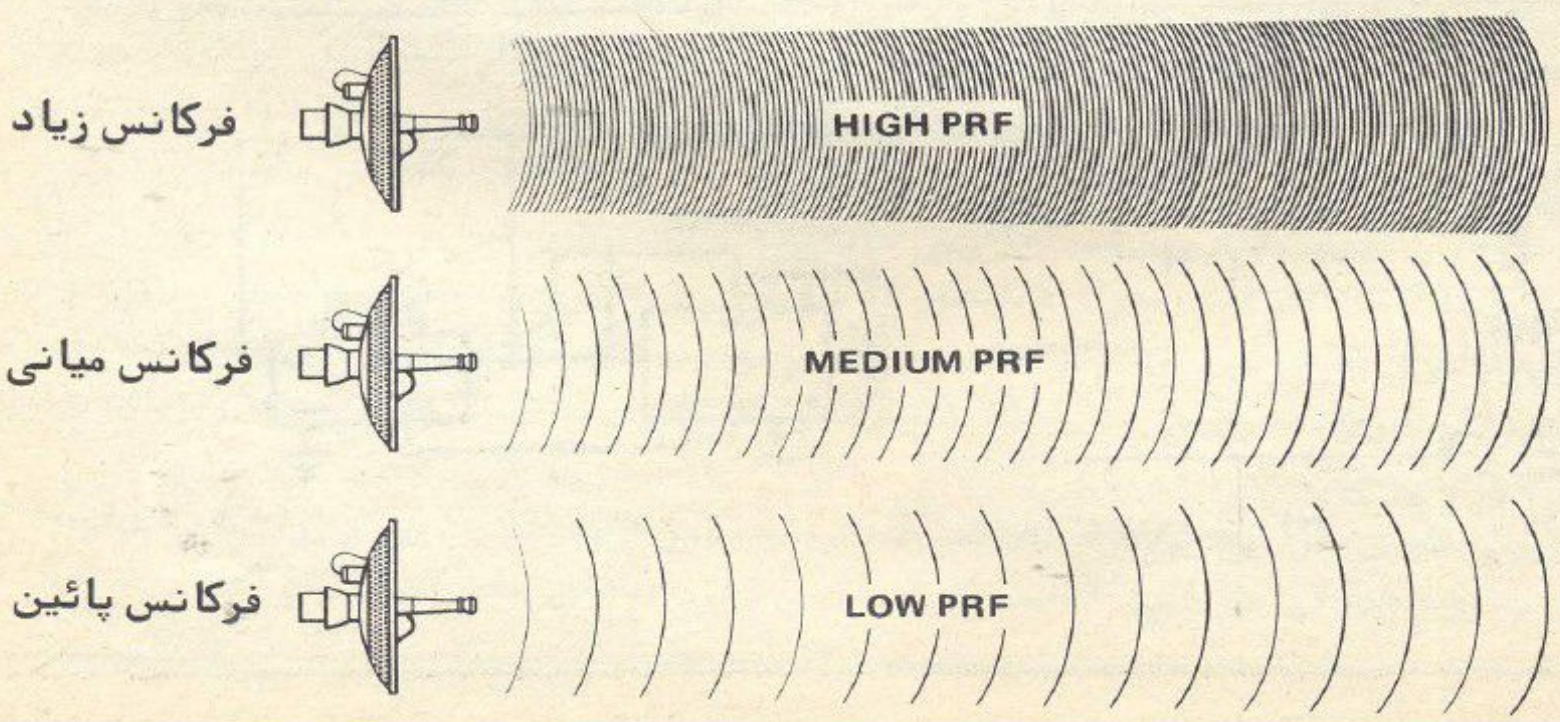
ردیابی هدف ها در آسمان

بیشتر اوقات سیستم رادار هواپیماهای جنگنده را با سه حرف *PRF* توصیف میکنند. این سه حرف، اول سه لغت در زبان انگلیسی به مفهوم تعداد دفعات تکرار یک موج ضربه‌ای در ثانیه می‌باشد که در محیط منتشر میگردند. در امواج رادار معمولا" از سه نوع فرکانس ضربه‌ای استفاده میشود. یکی فرکانس فوق‌العاده بالا با تعداد دفعات تکرار در حدود ۱۰۰۰۰۰ پالس بر ثانیه یا بیشتر است. دیگری فرکانس پائین با تکرار ضربات بسیار کمتر تقریبی ۱۰۰۰ پالس در ثانیه می باشد. بین این دو مرز فرکانسهای متوسط یا میانی قرار گرفته‌اند.

هواپیماهای جنگنده‌ای همچون فانتوم مدل *F-4J* و دیگر انواعی که در اوایل دهه‌ی ۶۰ میلادی طراحی شدند، با سیستم راداری موسوم به "پالس ـ دوپلر" کار میکردند. در این سیستم تغییر در فرکانس امواج الکترو مغناطیس منعکس شده از هدف نسبت به موج ارسالی از رادار هواپیما، تعیین فاصله و موقعیت میکرد. فرکانس پالسها در این روش از نوع اول یعنی فوق‌العاده زیاد بودند. امواج با چنین فرکانسهائی در هدفیابی دوربرد از جلو دارای قدرت آشکارسازی خوبی هستند. اما محدودیت آنها در ردیابی هدفهای دور از پشت می‌باشد و آنها را در حالت مانور بسادگی گم میکنند.

در هواپیماهای جنگنده‌ی از رادارهای با فرکانس پائین یعنی نوع دوم استفاده گردیده است برای هدف‌یابی و نقشه‌برداری زمینی مناسب اما در ماموریتهای هوابه هوا، نسبت به پالسهای با فرکانس انتشار بالا و میانی، ضعف دید دارند و قادر به روئیت جنگنده‌هائی که در پائین آنها پرواز میکنند نمی‌باشند. یکی از جنگنده‌های پیشرفته‌تری که ساخته شده از سیستم رادار بافرکانس میانی استفاده میکند. دراین روش با وجود آنکه مقداری از امواج میانی دوربرد جذب میگردند، درعوض قابلیت روئیت هدفهای در حال مانور در آن افزایش یافته است.

هواپیماهای *F-15* (ایگل) و *F-18* (هورنت) تنها جنگنده‌هائی هستند که در حال‌حاضر به هرسه نوع فرکانسی فوق مجهز میباشند. فرکانس بالا برای هدفهای دوربرد. فرکانس میانی برای هدفهای پشت سر و در حال مانوور و سرانجام فرکانس پائین جهت نقشه برداری زمینی بمنظور عملیات هوا به زمین.



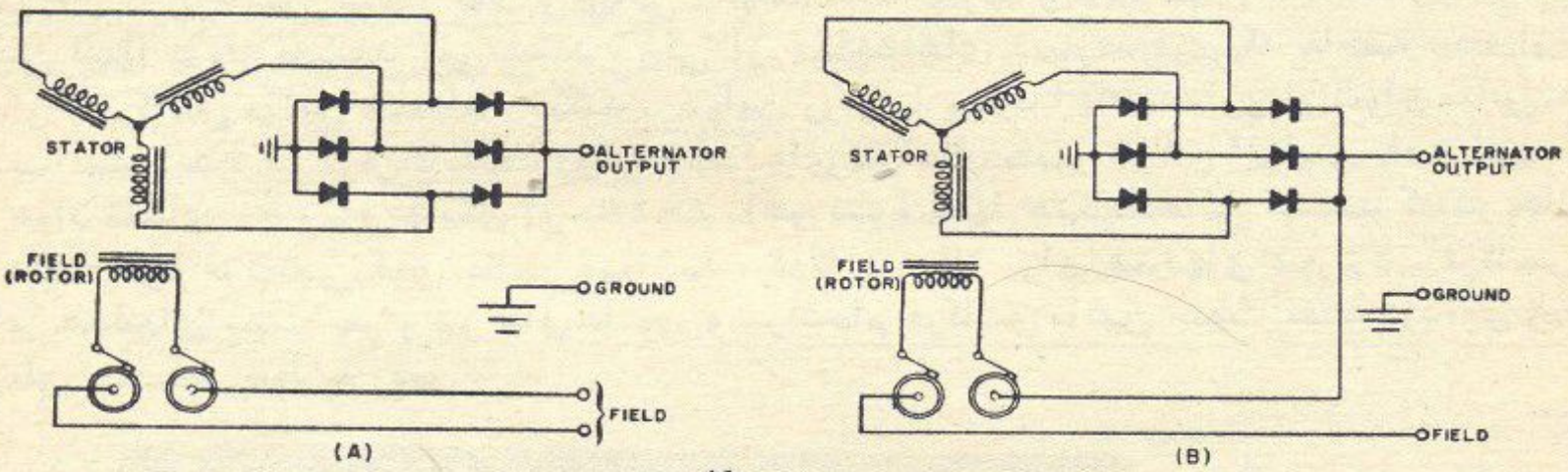
از اتومبیلهای خود جداً حفاظت کنید

طرح این مدار برای رانندگان مرخص میباشد

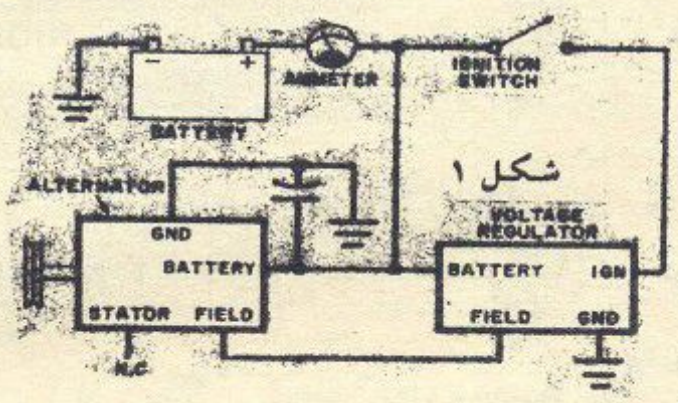
یک رگولاتور ولتاژ الکترونیک برای اتومبیلتان بسازید :

تاچندی پیش برای تنظیم ولتاژ اتومبیل از دستگاههای مکانیکی مانند آفتامات استفاده می شد . همانطور که میدانید در آفتامات یک سری رله‌ها و کنتاکتهایی کار تنظیم ولتاژ رابصورت مکانیکی انجام می‌دهند . بتازگی با استفاده از آی‌سی‌های رگولاتور مداراتی طراحی و ساخته شده است که کار این جزء را بطور اتوماتیک انجام می‌دهند . این آی‌سی‌ها به مقدار زیاد قابل اعتماد و اطمینان می‌باشند . مداری که در این مقاله دربارهٔ آن بحث می‌کنیم از یک آی‌سی جدید رگولاتور ساخت موتورولا "Motorola" استفاده میکند . این مدار دارای ضریب حرارتی قابل انتخاب و بخش حفاظتی درمقابل ولتاژ زیاد می‌باشد .

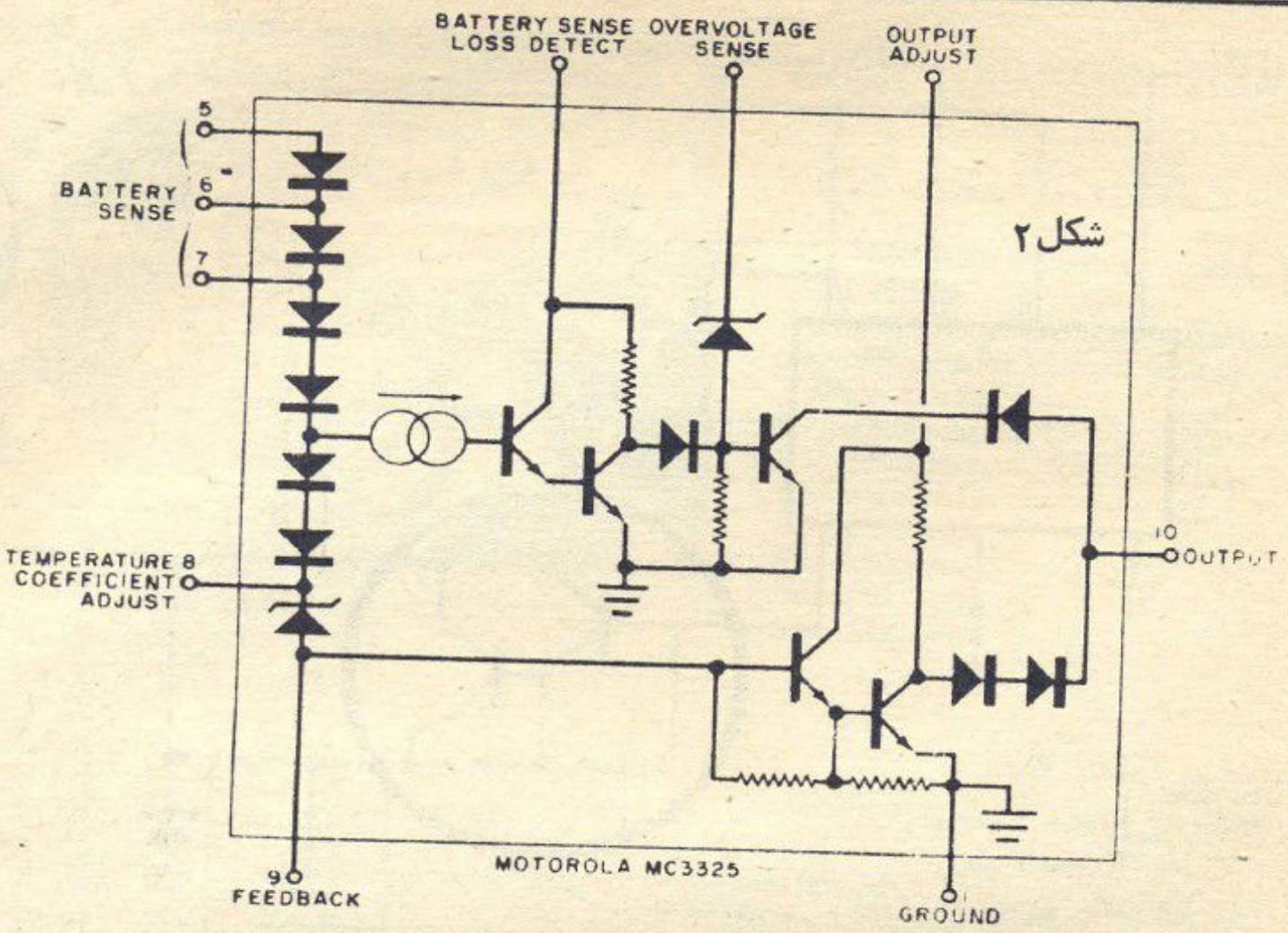
یک نمونه از سیستم شارژ اتوماتیک در شکل ۱ نشان داده شده است . همانطورکه می‌بینید در آلترناتور یا مولد جریان برق میدان ثابت مغناطیسی از ولتاژ dc تغذیه میکند . جریان میدان



شکل ۳



شکل ۱



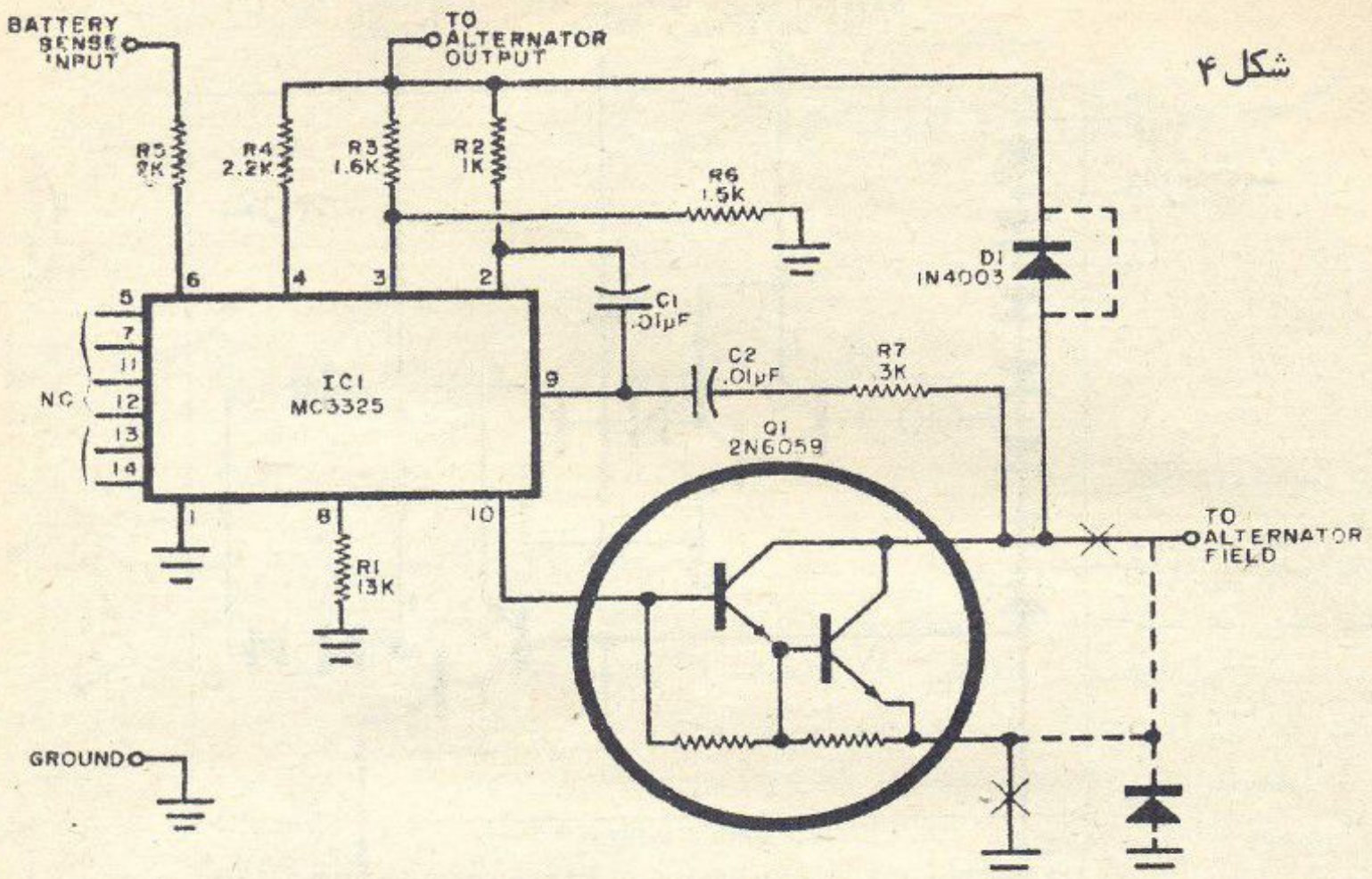
شکل ۲

مغناطیسی که در حدود "۳" آمپراست توسط رگولاتور ولتاژ تامین می‌شود. سیم‌پیچ استاتور یا پخش ثابت آلترناتور برای تولید ولتاژ خروجی "ac" از یک مدار سه فاز به شکل "Y" استفاده میکند. شکل ۳. ولتاژ "ac" که بدین طریق تولید میشود بوسیلهٔ شش عدد دیود سیلیکون بطریقهٔ تمام موج یکسو شده و به ولتاژ "DC" تبدیل میشود. خروجی آلترناتور تابعی از سرعت روتور و قدرت میدان مغناطیسی میباشد. amplitude

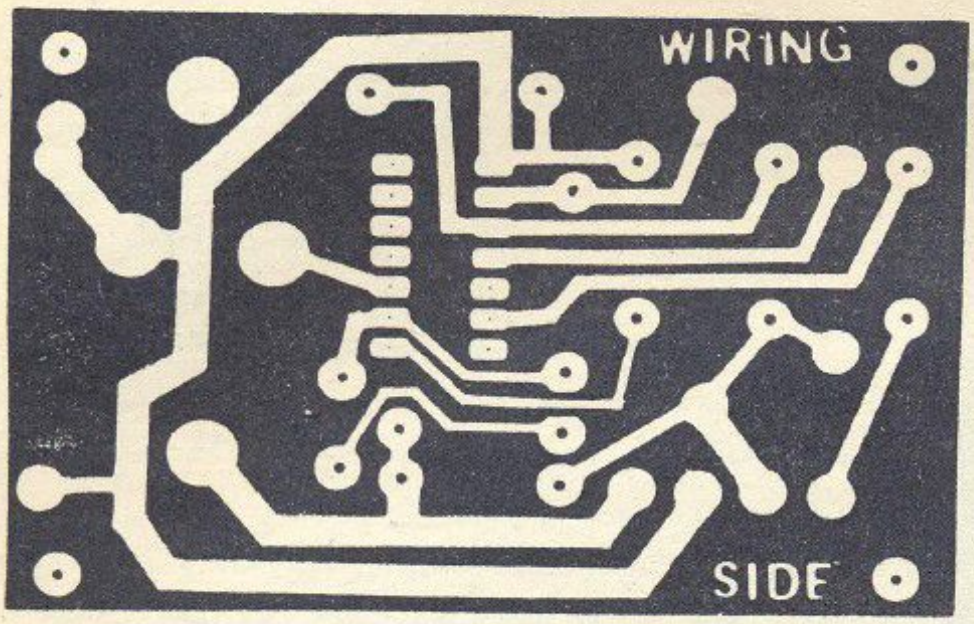
تغییرات مقاومت بار و سرعت روتور rotor بوسیلهٔ تغییرات دامنه یا جریان سیم‌پیچ میدان مغناطیسی جبران میشود. این عمل دقیقا" همان کاری است که یک رگولاتور ولتاژ انجام میدهد. یک رگولاتور الکترومکانیکی این عمل را بوسیلهٔ شکستن یا قطع کردن Chopping جریان میدان انجام میدهد و یا اینکه مقاومت ثابتی را در صورت لزوم وارد این جریان میکند. کنتاکتهای چنین رگولاتوری قادر به باز و بسته کردن مدار با سرعت بیش از "۲۰۰" بار در ثانیه میباشند. مدار رگولاتور ولتاژ که مدار آن را در اینجا می‌بینید این عمل را با کنترل کردن دامنه جریان انجام میدهد. یک منبع جریان وابسته به ولتاژ به منظور بکار انداختن ترانزیستور قدرت که جریان خروجی آن به سمت سیم‌پیچ میدان مغناطیسی می‌رود مورد استفاده قرار گرفته است. باید توجه داشت که یک رگولاتور ولتاژ معمولا دارای یک دیود زنر و چنین مقاومت ثابت و یک ترمیستور (به منظور تنظیم ضریب حرارتی) و یک ترانزیستور درایور یک ترانزیستور قدرت خروجی می‌باشد. که اکثر این اجزاء همانطور که در شکل ۲ دیده میشود در داخل IC وجود دارند. همانطوری که در این شکل می‌بینید این آی‌سی سیلیکون از چهار بخش مجزا تشکیل شده است. a مدار ضریب حرارتی b آشکارساز ولتاژ کم باتری. c آشکارساز ولتاژ زیاد باتری. d آمپلی‌فایر خروجی.

این آی‌سی طوری طراحی شده که بتواند یک ترانزیستور دارلینگتون npn را بکار اندازد. کار این ترانزیستور کنترل جریانی است که از سیم‌پیچی میدان مغناطیسی می‌گذرد. بعضی از

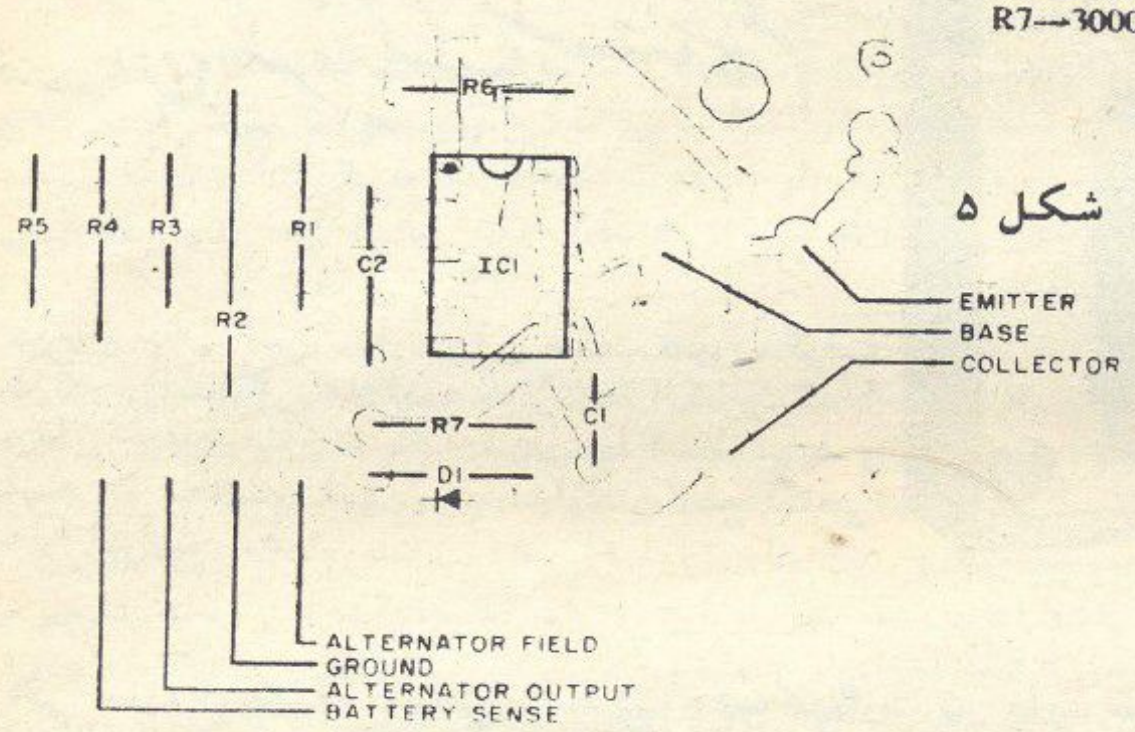
شکل ۴



اتومبیلها از آلترناتورهایی استفاده میکنند که دارای رگولاتورهای ولتاژ انتگرال می‌باشد . مدار این دستگاه را باکمی تغییرات می‌توانیم برای این نوع اتومبیلها نیز بکار ببریم .
طرح اصلی دستگاه رگولاتور را در شکل ۴ می‌بینید .
اجزاء مدار بسیار کم میباشد. مقاومت *R3* به عنوان مقاومت محدود کنندهٔ جریان برای مواقعی که ولتاژ زیاد *Overvoltage* در سر خروجی دیودهای خروجی آلترناتور ظاهر میشود ، عمل میکند .
R5 مقاومتی است که مقدار *Magnitude* ولتاژ رگوله را تعیین میکند. ماکزیمم ولتاژ برای سیستم شارژ بوسیلهٔ *R6* محدود میشود . در شکل ۵ طرح مدار چاپی و طریقهٔ سوار کردن اجزاء روی آن نشان داده شده است . تمام قطعات به جز *Q1* برروی مدار چاپی سوار میشوند . در حین مونتاژ پایه‌های نیمه هادیها و خازنهای الکترولیتی را درست نصب کنید .
بهتر است که آی‌سی را روی سوکت نصب کنید. ترانزیستور *Q1* را روی رادیاتور بزرگ و مناسبی وصل کنید تا بتواند به بهترین نحو تبادلات حرارتی را انجام دهد .
تنظیم دستگاه :
پارامترهای مطلوب برای یک سیستم شارژ را میتوانیم بوسیلهٔ تنظیم مقاومتهای ثابت *R3* ، *R5* و *R6* بدست آوریم . قبل از تغییر مقادیر بالا باید از خصوصیات سیستم برق و شارژ اتومبیلتان به خوبی آگاه باشید و این مقادیر را برحسب این اطلاعات بطور دقیق تنظیم کنید .
مقاومت *R3* که به پایهٔ "۳" از آی‌سی (دیود زنر داخل آی‌سی) متصل است مقدار جریان را محدود میکند . در عمل ولتاژ بین پایهٔ "۳" از آی‌سی و زمین *Ground* در حدود "۷۰۵+" ولت میباشد . مقدار *R3* را باید طوری انتخاب کنیم که جریانی که از آن می‌گذرد به هنگام عبور ولتاژ بالا *Overvoltage* در حدود *2.0* تا *6.0* میلی آمپر شود . مقدار معمولی *R3* *1600* اهم میباشد . اگر میزان ولتاژ بین ۱۳ و ۱۶ ولت تغییر کند جریان بین ۲۰۴ تا ۵۰۳



C1, C2—0.01-μF disc ceramic
D1—1N4003 rectifier
IC1—MC3325 automotive voltage regulator (Motorola)
Q1—2N6059 npn Darlington transistor
The following are ¼-watt, 5% carbon-composition resistors:
R1—13,000 ohm
R2—1000 ohms
R3—1600 ohms
R4—2200 ohms
R5—2000 ohms
R6—1500 ohms
R7—3000 ohms



شکل ۵

میلی آمپر تغییرخواهد کرد.
ضریب حرارتی دیود زنر +3.0mv/c است ولی ضریب‌حرارتی‌کل مدار درحدود -11mv/c. است. ولتاژ بین پایهٔ "۸" و زمین باید حداقل +7.9 و حداکثر +8.8 ولت باشد، مقاومت R1 باید بزرگتر از "۷۸۰۰" اهم و کوچکتر از "۱۶/۶۰۰" اهم باشد. برای ولتاژ رگولهٔ "۱۴" ولت مقدار R5 در حدود 2333.3 اهم است ولی استفاده از یک مقاومت "۲۰۰۰" اهم ولتاژی برابر 14.3V ولت را بدست می‌دهد.
اگر حداکثر ولتاژی که از مدار می‌گذرد 16V ولت باشد مقدار R6 باید 1411.8 اهم باشد ولی این‌مقاومت استاندارد نیست و باید از مقاومت استاندارد "۱۵۰۰" اهم برای ولتاژ ماکزیمم ۱۵/۵۷ ولت استفاده کنیم. اگر به جای Q1 از ترانزیستور دارلینگتون دیگری استفاده میکنید شاید لازم باشد که مقدار R2 را طوری تغییر دهید که در حداقل ولتاژ این ترانزیستور راندمان خوبی داشته باشد، بهتر است که این دستگاه را در نزدیکی باتری اتومبیل نصب کنید و طوری آن را سیم بندی کنید که از هرگونه اتصال جلوگیری شود.

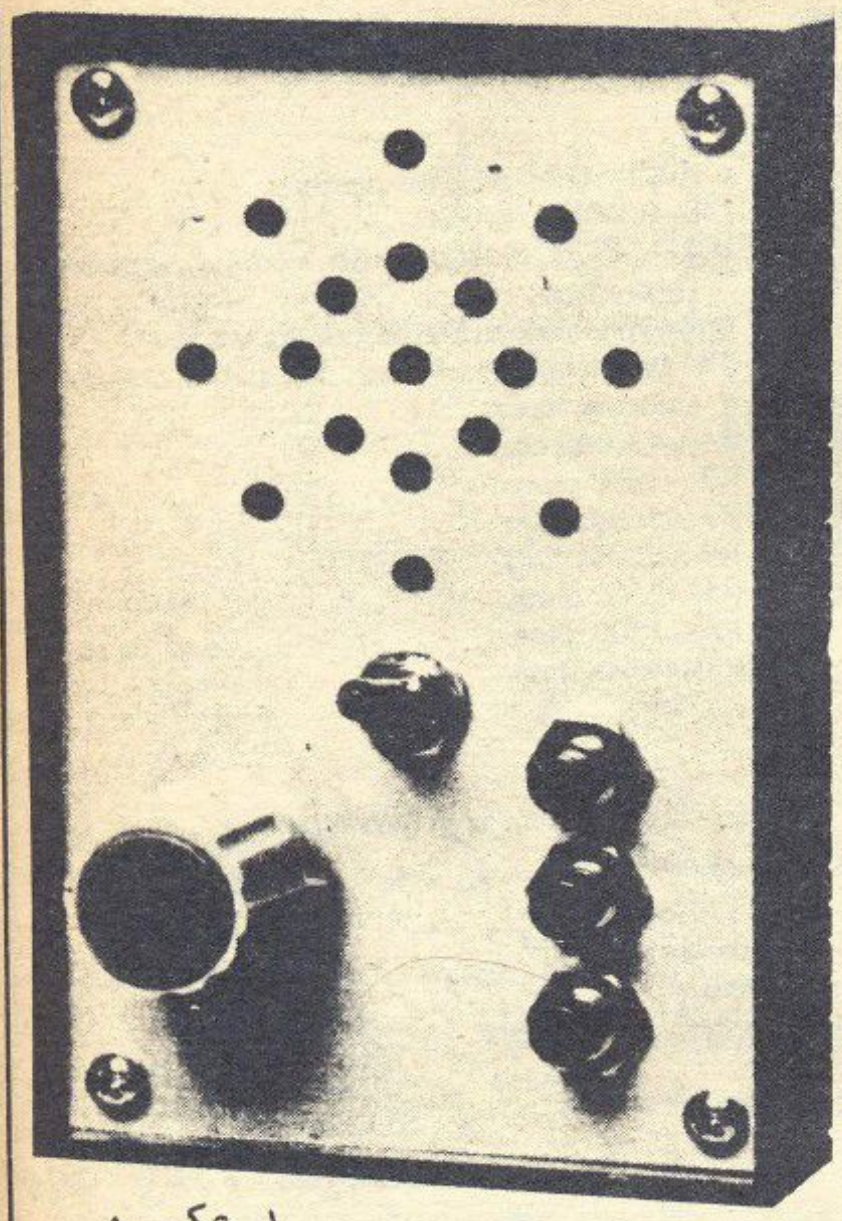
شمارهٔ ویژه نامه مجلهٔ الکترونیک حاوی یک سری مطالب آموزشی برای مبتدیان و چند طرح عملی برای مهندسین می‌باشد.

۲ـ چاپ یک سری کامل از خود آموزهای الکترونیک

ویژه نامهٔ الکترونیک در ۱۱۶ صفحه بزودی منتشر میشود.

با مدارهای ساخته شده

در جهان الکترونیک آشنا شویم



(عکس ۱

طرح و چاپ این مدار از آن جهت صورت گرفته است که خوانندگان علاقمند به رشتهٔ الکترونیک با طرحهای جدید ساخته شده در اروپا آشنا شوند و بتوانند با مطالعهٔ این سری مدارات سطح آگاهی خود را افزایش دهند .

این جعبه کوچک که بآسانی مانندیک جعبه سیگارت در جیب جای میگیرد ، امکان میدهد که با فشار مختصری ، آهنگی را برایتان بنوازد و شاید باور نکنید باوجودیکه تعداد عناصر آن از ۱۰ تائی تجاوز نمیکند مجموعه آهنگهای معرفی که میتواند بنوازد به ۲۴ میرسد .

چنین جیزی مسلما" بواسطهٔ یک مدار مجتمع (آی‌سی) پیشرفته‌ای یا *LSI* امکان پذیر گردیده که بسیاری را با طرز کار میکروپروسسور مربوط به محیط زیست آشنا میسازد (دقت : این مدار مجتمع معجزه آسا ممکن است هنگام انتشار این مقاله هنوز در دسترس نباشد) .

طرز کار یک *TMS1000*

برای اینکه زیاد وارد جزئیات این دستگاه پیچیده نشویم همین قدر متذکر میشویم که *TMS1000* تشابه زیادی با *TMS1122* (ساعت قابل برنامه ریزی) دارد که تمام این جعبه‌ها اتصالات مشابه‌ای دارند .

یک میکروپروسسور از نوع *TMS1000* یک وسیله ۴ بیتی(*Bits*)شرکت تگزاس اینسترومنتس بوده که هدف از آن حل مسئله نسبتا" ساده‌ای با دقت و در حداقل زمان میباشد و با مصرف کم انرژی که یک شدت پائین تغذیه لازم دارد برای کاربرد عملی آن یک پیل ۹ ولتی کفایت میکند مختصات چنین دستگاههای اقتصادی تگزاس در این است که تمام یک سیستمی روی تنها یک "چیپ" قرار گرفته است که آمریکائیها آنرا *Ome-slip microcomputers* مینامند این بدآن معنی است که چنین مداری مجتمعی میتواند چنانچه برای اینکار برنامه ریزی‌شده باشد از عهده تنظیم مجموع قراردادهای اداری ، بدون احتیاج به آی‌سی‌های اضافی برآید که این یک امتیاز تعیین کننده دیگری است .

بررسی داخل یک TMS 1000 وجود چندین مجموعه ثانوی را آشکار میسازد و در مرحلهٔ اول ساعت سریعی که مجموعهٔ مدارات را در یک همزمانی کاملی بکار می‌اندازد ، بچشم میخورد شمارنده‌های مختلف و ثبت کننده‌های متعددی امکان بررسی حافظه را توسط جاروب کردن دائمی خطوط و ستونها میدهد دو حافظه مشخصی در یک چنین دستگاهی وجود دارد : یکی بنام RAM و دیگری ROM , RAM حافظه داده‌های اطلاعاتی است که هر کسی میتواند برای وارد کردن دستورات جدید یا خواندن داده‌هائیکه در آن وجود دارد ، روی آن اعمال نماید که باین حافظه یا دسترسی بی ثبات یا طبق درخواست ، گفته میشود . در حالیکه ROM یک حافظه‌کلی است که حاوی "اطلاعات عمومی" میکرو پروسسور میباشد این حافظه حاوی داده‌هائی تا اندازه‌ای بی اهمیت است که بمدار امکان میدهد که بصورت منظم قابل پیش بینی ، عمل نماید هیچکس بجز متخصص کارخانه ،نمیتواند ، در ROM یک TMS 1000 چیزی بنویسد و بنابراین چنین حافظهٔ برنامه ریزی شده‌ای تنها برای خواندن میباشد با مقایسه با مغز انشان میتـــوان RAM و ضمیر و ROM را ضمیر باطن ، بحساب آورد .

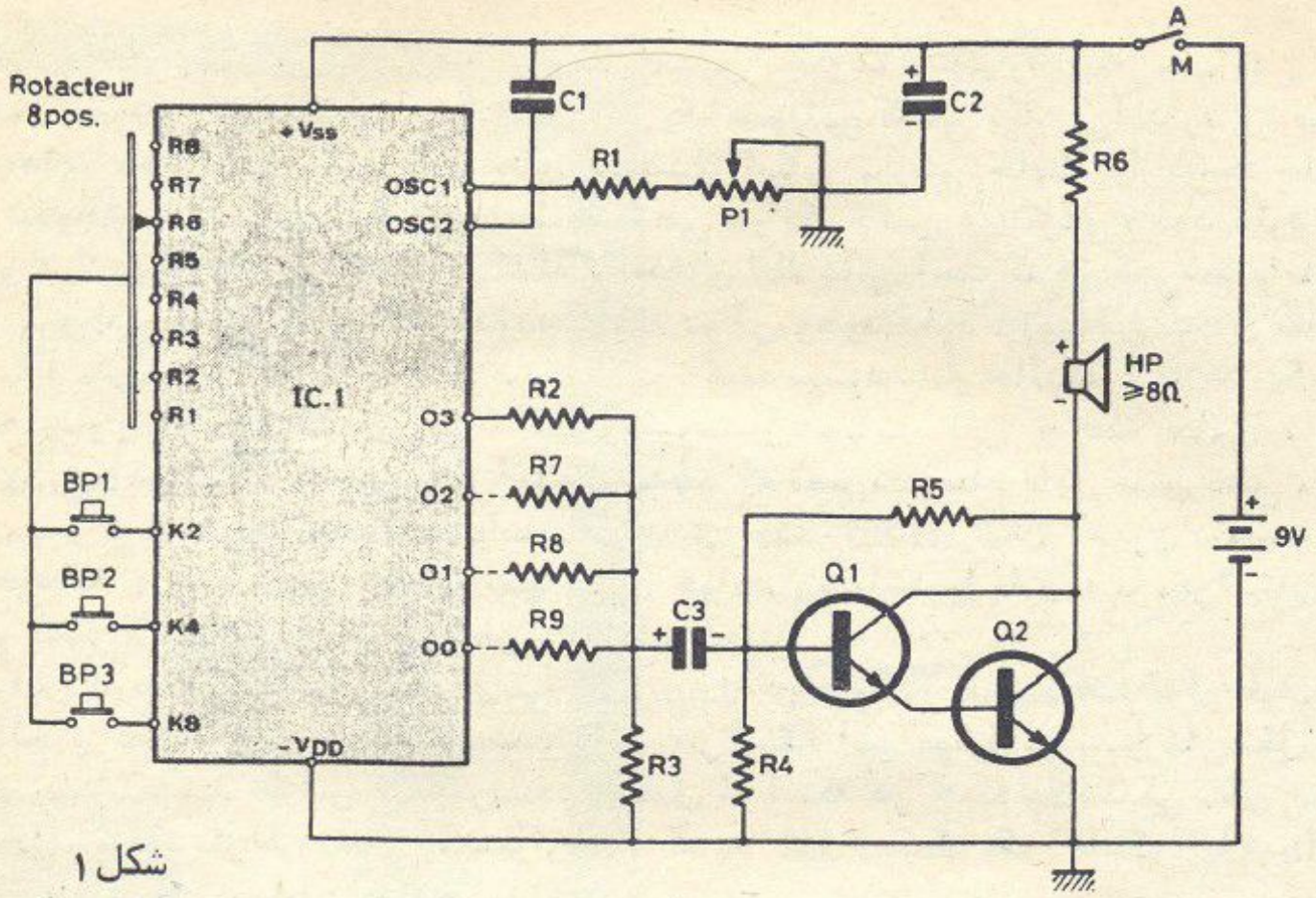
بنابراین درصورتی میتوان یک آی‌سی TMS 1000 را در بازار یافت که از طرف مشتریانی مایل بانجام عمل خاصی ، سفارش شده باشد در ابتدا این میکرو پروسسورها بشکل چیپ‌هائی بوده که سپس توسط تگزاس اینسترومنتس ، قبل از اینکه در جعبه پلاستیکی شان بسته شوند ، برنامه ریزی میگردند طرز عمل بدینقرار است که به ROM بکمک یک "ماسک" با تنها یک عمل ، شکلی را که میخواهند به آن میدهند .

با موزیک

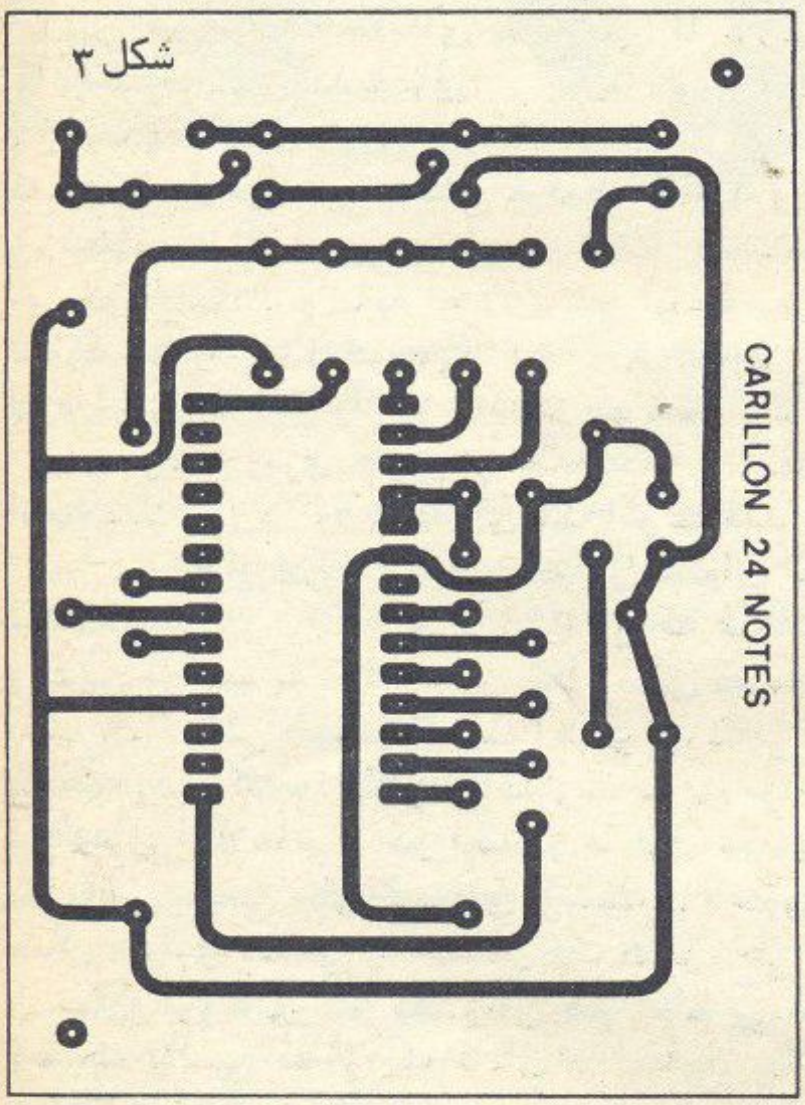
این دستگاه از جعبه‌ای پلاستیکی با ۲۸ برنامه تشکیل شده که اتصالات آن در شکل ۱ نشان داده شده است تغذیه‌های VDD و Vss بترتیب مربوط به "ـ" و "+" ، میباشند . زیرا در اینجا با یک MOS کانال سرکار داریم زبانه‌های ۱۸ و ۱۹ ورودی‌های ساعت هستند که به یک اوسیلاتور داخلی مرتبط شده‌اند و RC ساده‌ای برای بکار انداختن آن ، کفایت میکند زبانه‌های ۵ تا ۸ ورودی‌های RAM هستند . پس از آن ، تمام بقیه قسمتهای جعبه منحصر به خروجیها بوده و پایه INIT در اینجا بفراموشی سپرده میشود زیرا فایده‌ای برای مونتاژ ، ندارد بنابران ۱۱ خروجی "R" و ۸ خروجی "O" باقی میماند و این بیشتر از آنچیزی است که لازم است و ما این را نیز ساده‌تر خواهیم کرد .

در برنامه ریزی چیپ توسط ماسک آن ، نقشی بهریک از اتصالات یاداده شده و یا داده نشده است مثلا" K1 وK2 دارای یک اثر هستند با حذف K1 و نیز R_0 و R1 و کنار گذاشتـــن O4,O3,R0 و O5 جریان بمنوال قبل خواهد گذشت و ما فقط O7,O6 و O3 را نگاهداشته و R9 و R10 را که هیچگونه نقشی بعهده ندارند بحال خود باقی میگذاریم و بدین ترتیب به ساده ترین شکل ممکن میرسیم خروجی‌های R1 تا R8 که مورد توجه ، است کانالهائی هستند که یک آهنگ موزیکالی را چنانچه یکی از آنها را به ورودی K4,K2 یا K8 وصل کنیم . بکار می‌اندازند بدین ترتیب این وضع ساده ۲۴ آهنگ را در این شبکه ۳×۸ داده‌های اطلاعاتی ، در اختیار ما قرار میدهد در وقفه Rها و K ها بهO لاجیکی هستند ولی یک پالس مثبتی بطور دوره‌ای (سیکلیک) خروجی‌های R8 تا R1 را در این ترتیب بشکل تکراری منظمی با حداقل یک هرتز ، طی میکند .

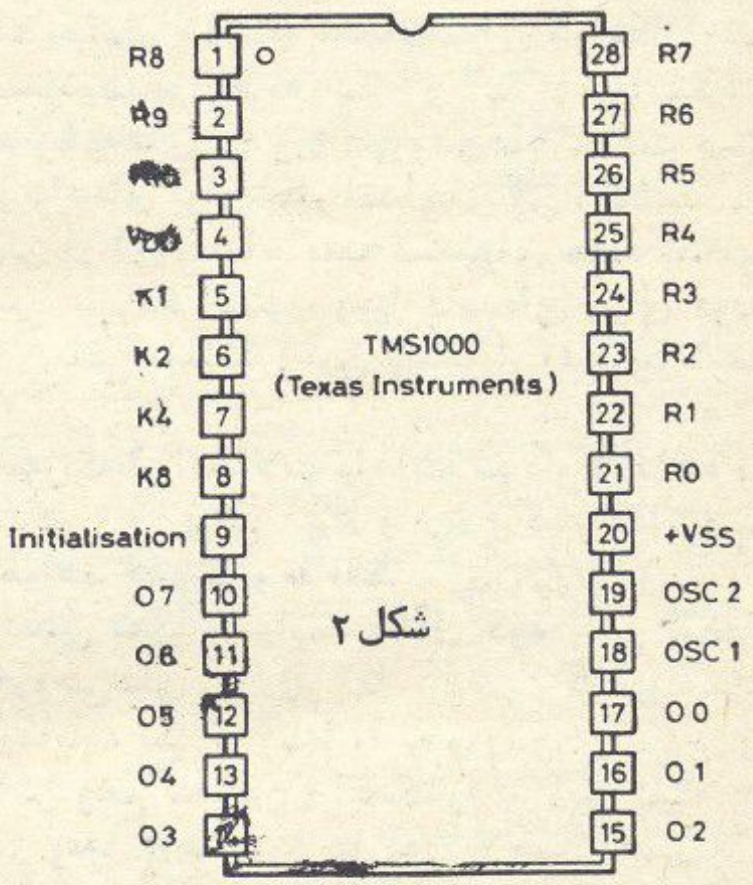
میکرو پروسسور در یک زمان هم تمام ورودی‌های K و هم خروجیهای R را مراقبت مینماید چنانچه پالسی که از یک کانال R میآید بیک ورودی K برود میکروپروسسور از نقطه آمدن آن با اطلاع است زیرا بخشهای موزیک را کنترل میکند بنابراین ما میتوانیم یک آهنگی را بدون امکان اشتباهی توسط سیستم ساده مولتی پلکس یا جاروب کردن داخلی ، بنوازیم .



شکل ۱



شکل ۳



شکل ۲

سیگنال مربع موزیکال روی خروجی $O3$ ظاهر میشود و تمام نت‌ها، با ترکیب دیجیتالی بدست میآید که براحتی میتوان از آن مقسوم علیه‌های جزء را با تقسیم ساده‌ای به ۲، استخراج کرد که این در موزیک برابر پائین آمدن یک اوکتاو در هربار میباشد حال آنکه با فکر جالبی سازنده دستگاه خروجی این اوکتاوها را روی کانالهای $O1, O2$ و $O0$ قرار داده است بدین ترتیب درصورتیکه مقدار پایه‌ای آنرا روی $O3$، ۱۰۰۰ هرتز فرض کنیم، روی $O2$ ۵۰۰

هرتز، روی $O1$ ۲۵۰ هرتز و روی O_0 ۱۲۵ هرتز، خواهیم داشت.

طرح اصولی دستگاه:

بجز جعبه دستگاه شکل ۲ نشاندهنده مجموع کل عناصر لازم برای ساختن این وسیله بی نظیر است و معذالک از تمام امکانات این میکرو پروسسور مجهز بموزیک باکمترین هزینه‌ای بهره برداری شده است.

$TMS\ 1000$-$MP\ 3318$ توسط خودتان با فشار برروی یکی از دگمه‌های $BP1$ تا $BP3$

برنامه ریزی میگردد روتاکتور ۸ وضعیتی، انتخاب کننده یک درمیان ۸ تائی است که نقش انرا در بالا دیدیم بدین ترتیب هر وضعیت این روتاکتور، انتخابی مابین سه آهنگ موزیکالی که بطور دستی وارد عمل میکنیم، میدهد.

همانطور که میدانیم عملکرد تمام سیستم مشروط برکار ساعت $IC1$ میباشد از اینقرار در نظر گرفته‌ایم که در فرکانس در محدوده‌ٔ وسیعی، قابل انطباق باشد این نقش را پتانسیومتر $P1$ بعهده دارد که مشترک با $R1$ و $C1$ به زبانه‌های $OSC1$ و $OSC2$ که مابین خود مرتبط هستند، وصل میشود این مدار ساده فرکانس ثابتی بیش از ۱٪ (روی تغذیه ثابت) میدهد که از کیفیت صدا و ریتم بسیار خوبی برخوردار است با تغییر دادن $P1$ بطور قابل ملاحظه‌ای این دو داده را که باهم عمل مینمایند، تغییر میدهیم و این امکان میدهد آهگهای ترکیبی بسیار جالبی، ایجاد نمود.

خروجی اساسی صدا، اتصال $O3$ است که توسط پل تقسیم کننده $R2$ و $R3$ سیگنال مربع را تخفیف داده که دامنه‌ٔ آن از نوک‌تا نوک ۹ ولت میباشد آهنگی که بدین ترتیب بدست می‌آید با آرمونی خیلی خوبی که دارد برای گوش خوش آیند بوده و برحسب سلیقه‌ها میتوان چندین اکتاو در اختیار داشت و بخاطر این، مقاومتهای $R7$ تا $R9$ را که امکان ترکیب با جمع کردن را میدهند، بصورت نقطه چین نشان داده‌ایم.

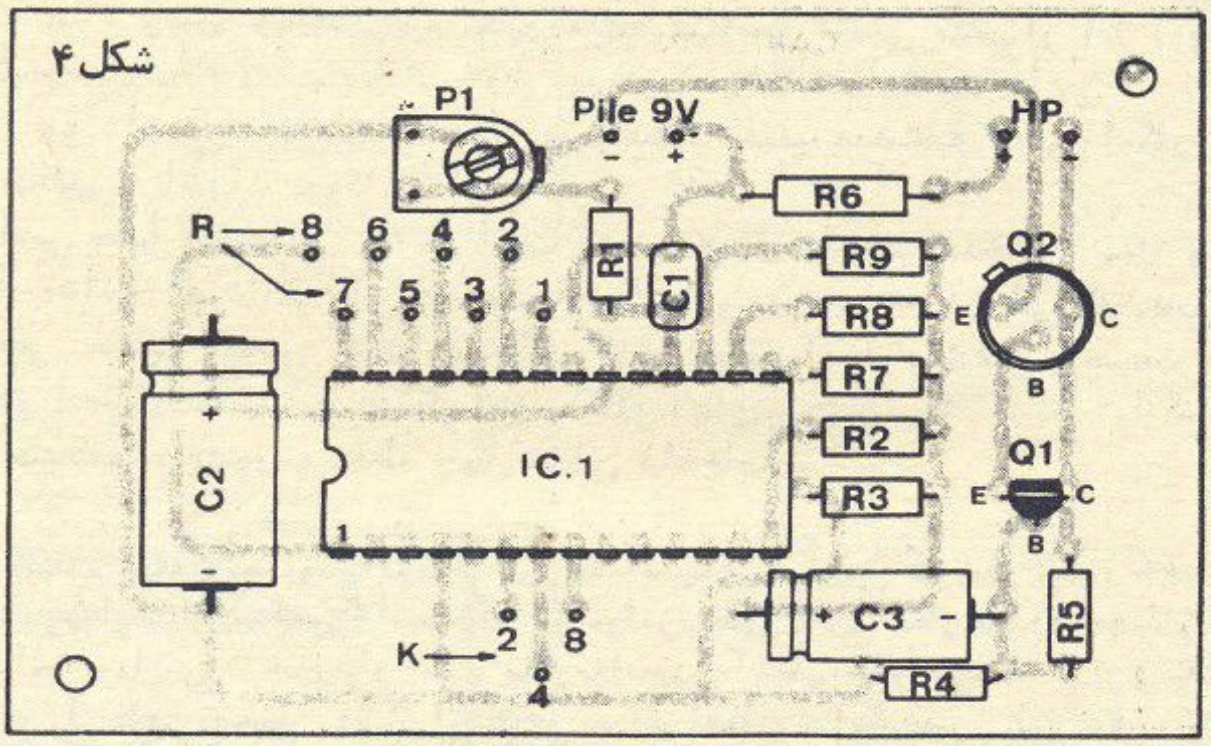
آمپلی‌فایر شدت بطور متناوب توسط $C3$ به انتهای ترکیبی که ذکر شد، جفت شده است این آمپلی‌فایر یک مونتاژ دارلینگتون است که دو ترانزیستور NPN بکار میبرد مونتاژ امیتر مشترک انتخابی از کارائی زیادی برخوردار است پلاریزاسیون آمپلی‌فایر توسط $R4$ و $R5$ ایجاد میشود که نقطه عملکرد را بطور نسبتا" قابل انعطافی برای امکان جایگزینی $Q1$ و $Q2$ توسط هر نوع مشابه آن، ثابت میماند چون بلندگوی بکار رفته یک مدل مینیاتور است، یک محدودیت جریان را توسط $R6$ در نظر گرفته‌ایم که میبایستی برحساب امپدانس خود HP (بلندگو) که در دسترس داریم، انتخاب گردد چنانچه این HP دارای ۸ اهم باشد $R6$ میبایستی ۳۹ تا ۴۶ اهم با ۰/۵ وات، داشته باشد برای یک HP ۲۵ اهمی $R6$ ۱۰ اهم و چنانچه HP ۵۰ یا ۱۰۰ اهم باشد، استراپ ساده‌ای روی مدار چاپی جایگزین $R6$ میکنیم باطری ۹ ولتی که مجموعه را تغذیه میکند میبایستی الزاما" یک مدل الکالین (روی منگانز) باشد و کاربرد یک پیل معمولی (روی ــ ذغال) بخاطر نسبت کیفیت برقیمت آن، توصیه نمیشود یک جمع کننده انرژی (اکومولاتور) که به ۹ ولتی معروف بوده ولی در واقع ۷/۲ ولت در حالت شارژ است میتواند مورد استفاده قرار گیرد ولی باید دانست که سنکرونیسم (همزمانی عناصر) مونتاژ تحت ۶ تا ۶/۵ ولت برای $TMS\ 1000$ بهم میخورد و منبع انرژی مناسبی چنانچه شدت خیلی کمی برای مونتاژ، داشته باشد را میتوان مثلا" در یک دستگاه رادیو بکار برد.

مصرف $TMS\ 1000$ بدون‌بکاربردن موزیک درحدود۳ میلی آمپر میباشد ودرصورت استفاده از آهنگی مصرف آن حداکثر تا به ۲۰۰ میلی وات میرسد. ما ایجاد هر سیگنالی را توسط LED بخاطر مصرف بیشتر آن تا میکرو پروسسور، حذف کرده‌ایم و یک دگمه شروع به کار ــ توقف در شمای آن در نظر گرفته‌ایم و اما مقدار بالای خازن $C2$ امکان میدهد تا امپدانس باتری را تقلیل داده و یک عملکرد صحیح $TMS\ 1000$ را تضمین نماید.

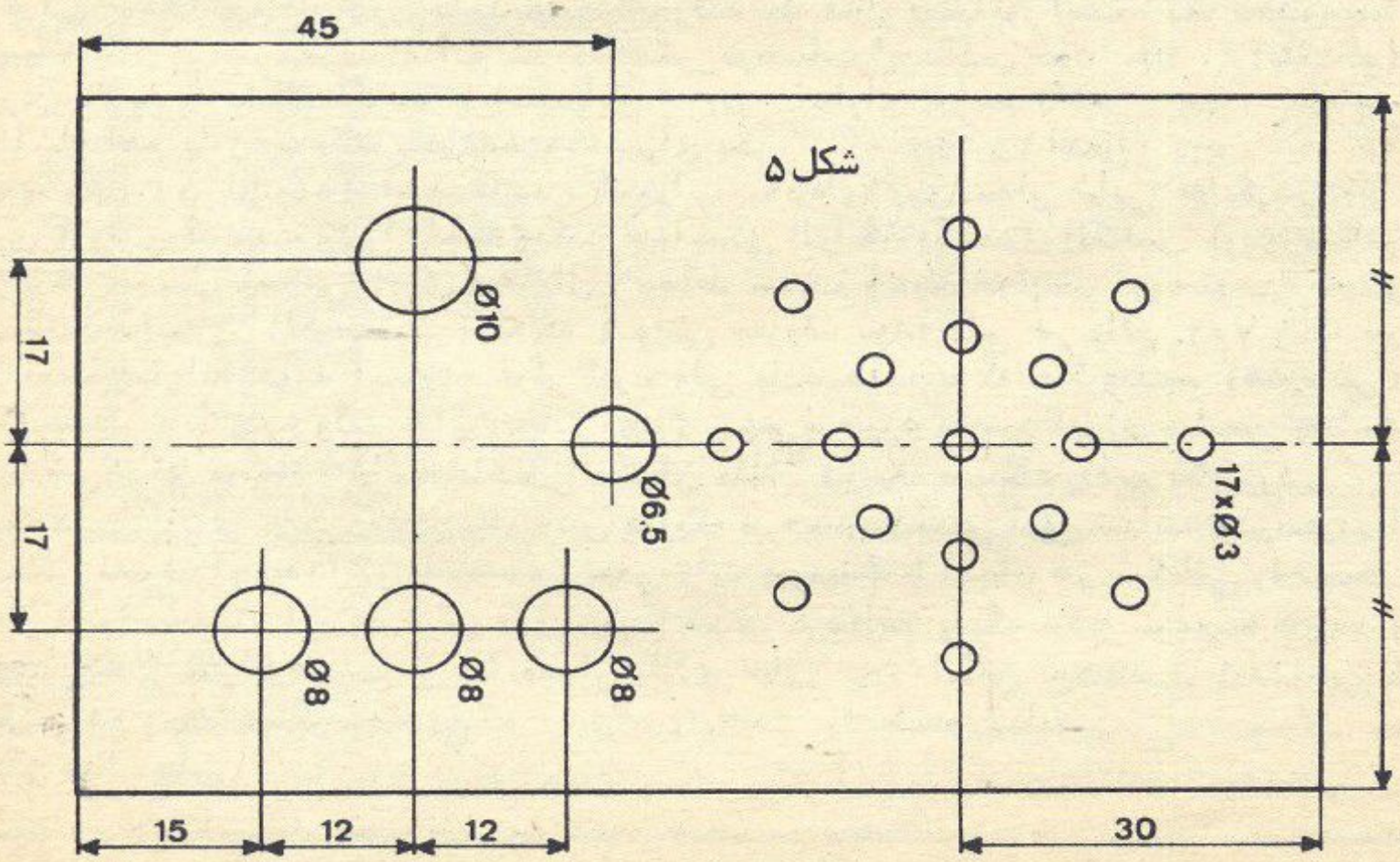
ساختن مدار چاپی

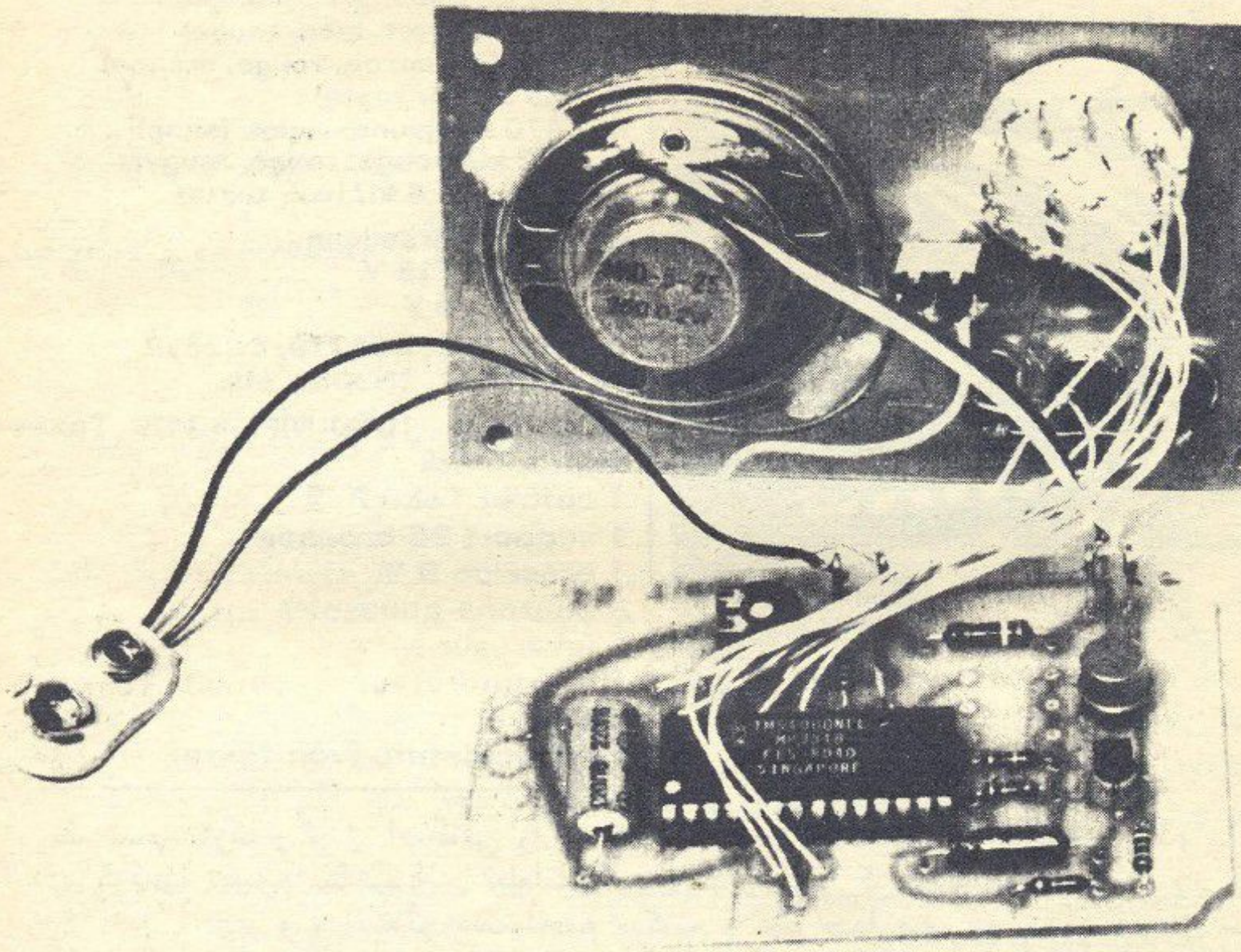
ساختن ایم مدار خیلی ساده بوده و یک متد ممکن مبنی براین است که روی یک کاغذ کالک که باندازه C1 (مدار چاپی) بریده شده هریک از سوراخهای موجود را نقطه‌گذاری کرده سپس این کالک را روی قسمت مسی یک کارتی (ورقه‌ای) باندازهٔ مناسبی، قرار داده و سوراخهائی بقطر یک میلیمتر ایجاد میکنیم بجز دو سوراخی که برای ثابت کردن توسط پیچ بوده که بقطر ۳ میلیمتر خواهند بود. روی قطعه مسی که باین ترتیب درست شده کافیست که توسط خودنویس ماژیک مخصوص طبق شکل ۳ سوراخها را بهم متصل سازیم پس از خشک شدن آن در عرض یک ربع باوسیله نوک تیزی لکه‌های زائدی را که ممکن است درصورت باقی ماندن ایجاد اتصالی نمایند، منیردائیم حال میتوانیم آنرا در حمام پرکلرو خیس کرده و سپس با استون یا تریکلو تمیز نمائیم یک متد دیگر روش انتقال توسط ورقه‌های مکانوراما است با حاضر شدن مدار حکاکی شده کافیست که عناصر الکترونیک را که از طرفی تعداد آنها خیلی کم است روی آن قرار دهیم در مرحله اول تمام مقاومتهای ۰/۲۵ واتی سپس پایه‌های مدار چاپی و بعد R6 (که برحسب موارد به قسمت بالا مراجعه شود) و P1 را سوار میکنیم سه خازن را روی مدار قرار داده و کار را باسوار کردن دو ترانزیستور بپایان میرسانیم و پس از آنکه مطابقت آنرا با شکل ۴ کنترل

شکل ۴



شکل ۵





عکس ۲) روی عکس تمام عناصر مخصوصا " آنهائیکه به طرف جلو آلومینیومی جعبه *Teko* بارفرنسی *P2* متصل‌اند نشان داده شده که در آن تمام وسائل جای داده شده است .

نمودیم ، مدار حاضر است .

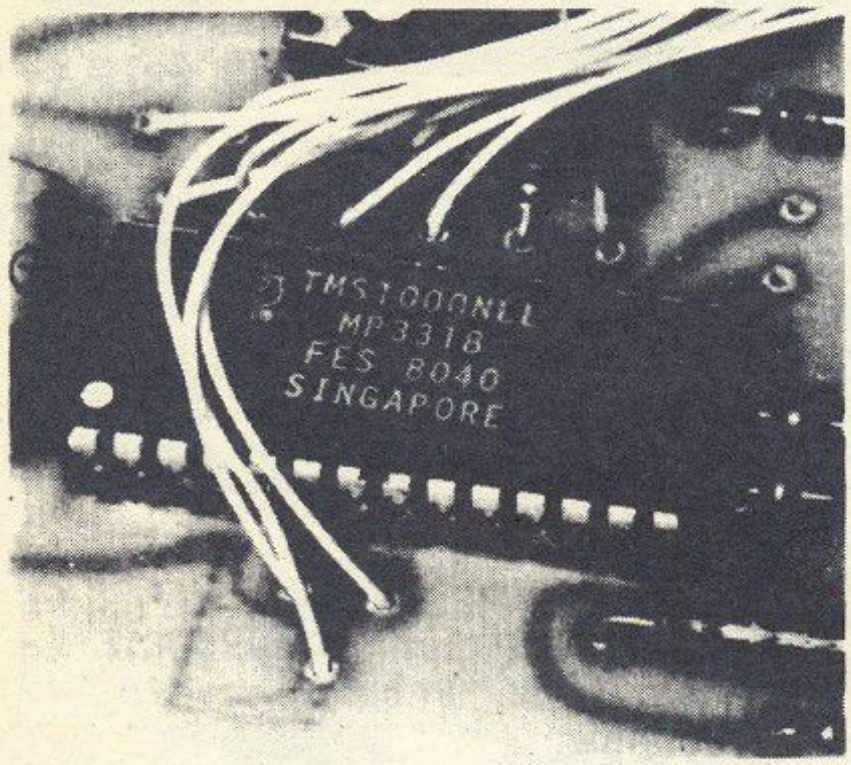
تهیه طرف جلوی جعبه *Teko P2*

یکبار دیگر از روی طرح شکل ۳ ، از سوراخها کالک برداری کرده وسپس این کالک را روی طرف جلوی سمت قابل روئیت ، میچسبانیم و با یک مته کوچکی سوراخهائی در جلو بقطر یک میلیمتر در هر محل نشانه‌گذاری شده ، ایجاد میکنیم این عمل تنها با مته‌هائی که بنام "۲ آمپر" معروف است امکان پذیر میباشد درصورت فقدان آن با یک سوراخ کن نازکی این نقاط را بدون بکار بردن چکش برای اینکه اثری روی صفحه برجسته نگذارد ، نشانه میکنیم .

با یک مته معمولی ، کارهای مکانیکی آنرا با سوراخ کردن از خلال قطعهٔ پارچه‌ای (که این عمل از خط خوردگی جلوگیری میکند) و با مراعات قطر سوراخها که اندازهٔ آنها را خواهیم داد ، انجام میدهیم سپس بلندگو را با چسب ارالدیت با خشک شدن سریع یا مشابه آن ، با قرار دادن یک قشر نازکی روی گرودنه مقوائی ، روی دستگاه میچسبانیم پس از گذشت یک ساعت دگمه‌ها و روتاکتور را سوار میکنیم .

سیم‌کشی نهائی مجموعه

(عکس ۳) مدار مجتمعی که شرح آن در این مقاله داده شده. . . . ولی ابتیاع آن فعلا" مشکل میباشد.



فهرست عناصر: mposants

R_1 : 68 kΩ (bleu, gris, orange)
R_2 : 5,6 kΩ (vert, bleu, rouge)
R_3 : 12 kΩ (marron, rouge, orange)
R_4 : 39 Ω (voir texte)
R_5 : 470 kΩ (jaune, violet, jaune)
R_6 : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)
R_7, R_8, R_9 : 5,6 kΩ (voir texte)

C_1 : 47 pF céramique
C_2 : 220 µF/16 V
C_3 : 1 µF/25 V

Q_1 : BC109C, BC171B, BC237B
Q_2 : 2N1711, 2N3053, etc.

IC_1 : TMS 1000-MP 3318 Texas Instruments
1 coffret Teko P/2
1 support 28 broches
1 pression 9 V
3 boutons-poussoirs
1 inverseur M/A
1 commutateur 1 circuit/12 positions
1 HP miniature (voir texte).

یک سیم نازک و قابل انعطافی را به ۱۴ قطعه ۱۰ سانتیمتری، که لخت و دو سر آنها قلع اندود گردد، تقسیم میکنیم این قطعات را روی مدار چاپی که مجهز به جاهای *R1* تا *R8* *K2* تا *K8* و ± بلندگو است لحیم میکنیم و سیم چهاردهم به + تغذیه وصل میشود آنگاه *TMS1000-MP 3318* را روی پایه آن قرار میدهیم (بجهت آن دقت شود) و سپس در ته جعبه، کارت (ورقه مسی) + سیمها را با دو پیچ ۳×۱۲ میلیمتری ثابت میکنیم.

روی سطح جلو دستگاه بحالت برگشته، یک طرف سر دگمه فشاری را بنقطه مرکزی روتاکتور وصل نموده و بالاخره ارتباطات مابین کارت و سطح جلو را با دقت کاملی در مورد نشانه‌گذاری وضعیتهای ۱ تا ۸ روی روتاکتور انجام میدهیم و از طرفی امکان دارد که معمولا" با تغییر محل دادن برآمدگی سطح گردی (واشر) تا چند دهم درجه، بطور مکانیکی وضعیتهای ممکن را بجای ۱۲ به ۸ محدود ساخت.

کار را با لحیم کردن "+" زبانه باتری ۹ ولتی با کموتاتور شروع بکار توقف و "ـ" را مستقیما" به "ـ" تغذیه روی کارت، بانجام میرسانیم.

برنامه موزیکال دستگاه

هنگامیکه دستگاه در تحت شدت قرار گرفته میبایستی روی دگمه فشاری انتخابی بمدت تقریبا ۰/۵ تا ۱ ثانیه فشار وارد نموده تا اینکه آهنگ مورد نظر شروع به نواختن کرده و میباید منتظر پایان آهنگ شد تا بتوان شروع آهنگ دیگری را فرمان‌داد و با امکان ترکیبهای مختلفی، میتوان پی‌درپی این آهنگها را گوش نمود.

R1 K2 = زنده باد اسپانیا!
R1 K8 = مارسییز (سرود ملی فرانسه)
R2 = لاژاکسیین
R3 = لوئتی گن‌گن
R3 = هنگام گذشتن از ناحیه لورن
R4 = پل رودخانه کوای (هلو، آفتاب میدرخشد. . . . .)
R5 = لیلی مارلن
R4 = زنده باد بروتاین!

قسمت اول

آموزش الکترونیک قدم بقدم

تئوری جریان متناوب

تئوری جریان متناوب
قدم‌بقدم

طی چندین شماره میخواهیم ماهیت جریان متناوب و استفاده از آن را بطور کامل و با زبانی ساده توضیح دهیم.

رابطه الکتریسیته و مغناطیس

هرکسی میتواند این موضوع را آزمایش کند و ببیند که چنانچه از یک هادی جریان الکتریکی عبور کند یک میدان مغناطیسی *(Magnetic field)* در فضای اطراف هادی بوجود می‌آید (توسط قطب نما). میتوان چنین بیان کرد که حرکت الکترونها میزان مغناطیسی تولید می کند. عکس این موضوع نیز صحیح است، یعنی چنانچه یک هادی در داخل میدان مغناطیسی حرکت داده شود در آن جریان الکتریکی جاری خواهد شد. این پدیده یعنی تولید نیروی الکترو موتوری *(emf)* دریک هادی که فلوی مغناطیسی را قطع کند بنام القای الکترومغناطیسی *(Electromagnetic Induction)* معروف است و توسط مایکل فارادی کشف‌گردید.

تولید نیروی الکتروموتوری و جریان القایی

در شکل ۱ مشاهده می‌کنید که به دو سر یک سیم‌پیچ یک گالوانومتر حساس *G* بسته شده و در نزدیکی یک آهنربا قرار داده شده است. در ابتدا آهنربا در موقعیت *AB* است و مقداری از فلوی مغناطیسی تز قطب شمال مغناطیسی، *N* از سیم پیچ می‌گذرد ولی گالوانومتر انحرافی ندارد یعنی جریانی از سیم‌پیچ (کویل) عبور نمی‌کند. حال فرض کنید میله آهنربا بطور ناگهانی از محل اولیه به موقعیت *CD* آورده شود. در اینحال یک انحراف لحظه‌ای در عقربه گالوانومتر مشاهده خواهید کرد این انحراف دوباره پس از متوقف شدن آهنربا به صفر می‌رسد.

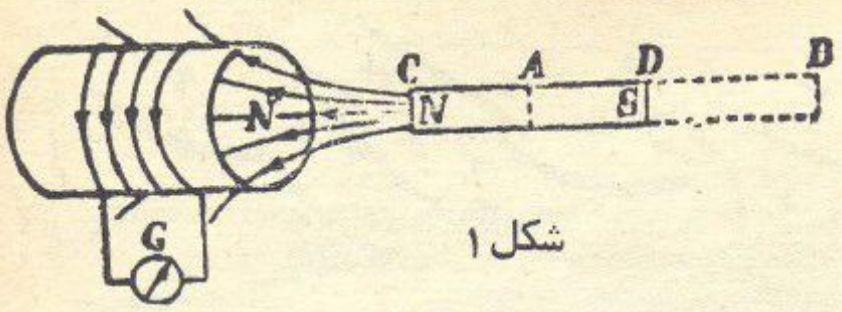
بقیه درص بعد...

بقیه ازص قبل....

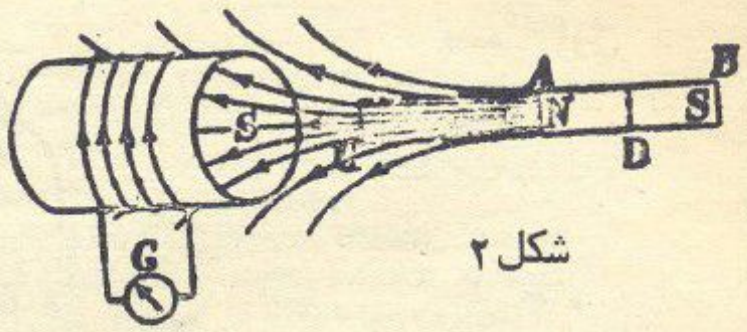
R6 = آه سوزانا !
R7 = زندگی پاریسی اثر افن باخ (فرنچ کان کان)
R6 = پوپی دسی نورمن
R8 = بطرف باستیل
R1 K4 = پلنگ صورتی
R3 = رقص اورن یات

R5 = کالینکا
R7 = تیکو تیکو

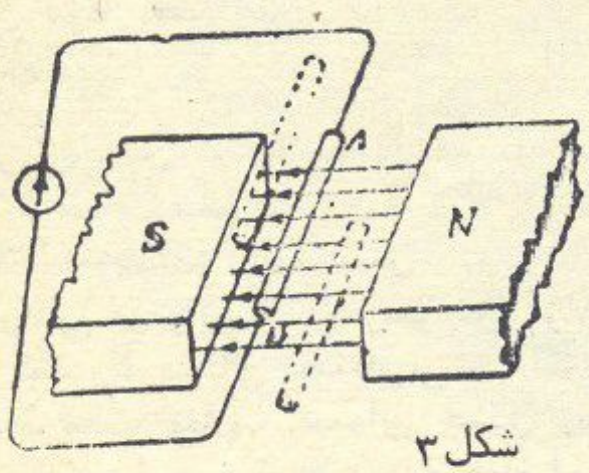
R5 = کوکاراستا *Popey the Sailor man*
R7 = آلمان لاندرا
R8 = پاسودبل
R2 = آین بروزیت (بسلامتی)
R4 = انترناسیونال (سرود بین‌المللی سوسیالیست‌ها)
R6 = مارش زمانی اثرمندلسون
R8 = مادلون



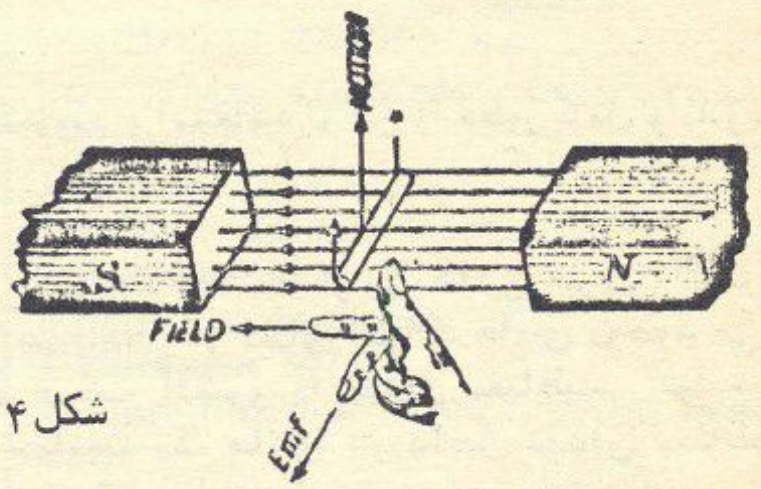
شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳



شکل ۴

حال اگر دوباره بطور ناگهانی آهنربا به وضعیت قبلی خود برگردانده شود باز انحرافی در عقربه گالوانومتر خواهید دید منتها در جهت عکس حالت قبلی (شکل ۲) .

انحراف عقربه گالوانومتر مشخص کننده تولید نیروی الکترو موتوری درسیم پیچ است. علت تولید این نیرو حرکت ناگهانی میله آهنرباست. درواقع علت اصلی تولید این نیرو تغییر فلوی گذرنده از سیم پیچ است. تاهنگامی که این تغییر فلوو جود داشته باشد این نیرو وجود دارد. یک فلوی ساکن و بدون تغییر مولد *emf* نخواهد بود. چنانچه آهنربا ساکن و سیم پیچ‌متحرک باشد همین نتیجه عاید خواهد شد.

جهت جریان در سیم پیچ در دو شکل فوق نشان داده شده است. حال به شکل ۳ توجه کنید. در این شکل نیز تولید *emf* القایی در یک هادی نشان داده شده است. هادی *AB* در میدان مغناطیسی حرکت میکند که در نتیجه خطوط نیرو را قطع کرده و جریان در هادی القا می گردد. مقدار این نیروی القایی بستگی به سرعت حرکت میله *AB* دارد.

یک نکته قابل توجه اینکه اگر میله *AB* موازی با جهت فلوی آهنربا حرکت کند هیچ جریانی در هادی القاء نخواهد شد.

قوانین القاء الکترو مغناطیسی فارادی

فارادی حقایق فوق را در دو قانون خود که بنام قوانین القاء الکترو مغناطیسی فارادی معروف شده جمع بندی نمود.

قانون اول

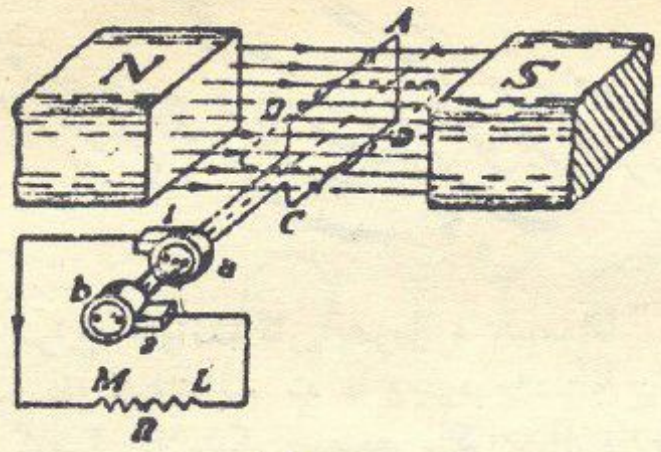
هرگاه یک فلوی مغناطیسی توسط مداری قطع گردد در آن مدار نیروی الکترو موتوری القاء

قانون دوم

مقدار این نیروی الکتروی موتوری القایی به شدت تغییرات فلو بستگی مستقیم دارد.

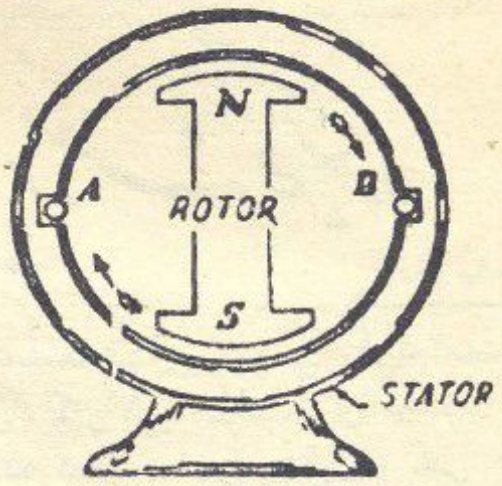
جهت جریان و نیروی الکتروموتوری القایی

مابین جهت جریان القایی، جهت فلو جهت حرکت هادی رابطه معینی وجود دارد جهت جریان القایی را میتوان خیلی ساده توسط قاعده دست راست یا قانون لنز *(Lens,s Law)*

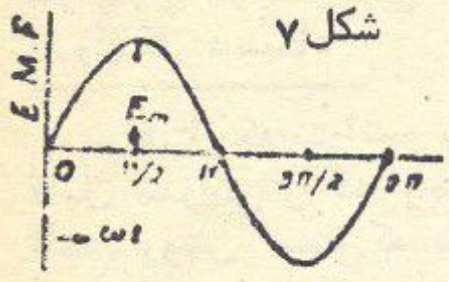


(a)

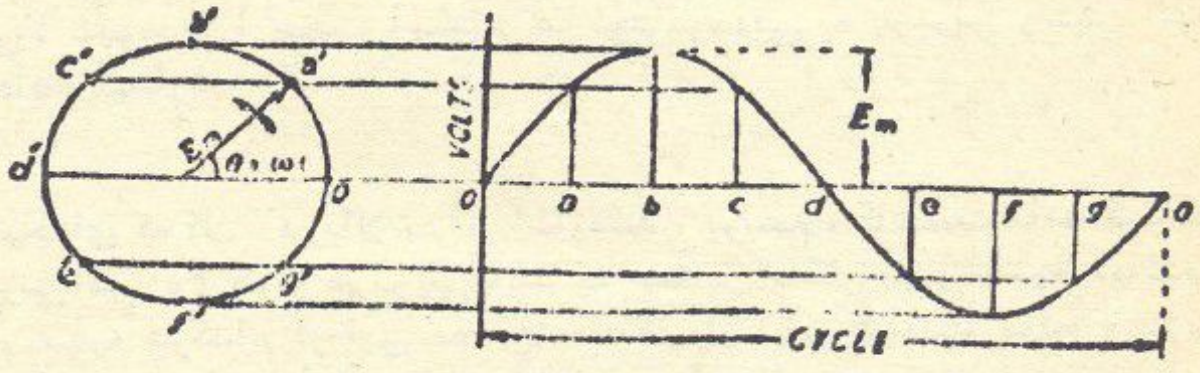
شکل ۵



(b)



شکل ۷



پیدا کرد . قاعده دست راست که به قاعده فلمینگ *(Feming,s Rule)* معروف است وقتی استفاده میشود که *emf* القایی در اثر قطع شدن فلو باشد و قانون لنز هنگامی بکار میرود که *emf* القایی بسبب تغییر فلو باشد (*emf* القایی استاتیکی) .

قانون لنز

جهت جریان القایی توسط قانون زیر تعیین میشود : جریان القایی همیشه در جهتی جاری میشود که میدان مغناطیسی تولید شده توسط آن با عامل بوجود آورنده آن جریان مخالفت میکند .

نیروی الکتروموتوری القایی

emf القایی یا القاء شده بطور دینامیکی است یا القاء شده بطور استاتیکی . در اولی معمولا میدان ساکن و هادیها میدان را قطع میکنند (شبیه ژنراتورها) ولی در دومی معمولا" هادیها ساکن و میدان تغییر میکند شبیه ترانسفورماتورها .

تولید ولتاژ و جریان متناوب

با دوران یک سیم‌پیچ در میدان مغناطیسی (شکل۵) ولتاژ متناوب تولید میشود (یادوران میدان مغناطیسی در داخل یک سیم‌پیچ ساکن)

مقدار ولتاژ تولید شده در هر دو حالت به تعداد دور سیم‌پیچ، قدرت یا شدت میدان و سرعت دوران سیم‌پیچ یا میدان بستگی دارد .

بسادگی میتوان نشان داد که ولتاژ تولید شده توسط سیم‌پیچ فوق بصورت یک منحنی سینوس می‌باشد . به شکلهای ۶ و ۷ و ۸ توجه کنیدو دلیل این امر را خود توضیح دهید . یعنی ولتاژ تولید شده در وقتی که صفحه سیم‌پیچ عمود بر خطوط فلوست ماکزمیم و در وقتی که صفحه سیم‌پیچ موازی خطوط فلو می‌باشد ، صفر است . سرعت دوران سیم‌پیچ را سرعت زاویه سیم‌پیچ گویند . یک دور کامل سیم‌پیچ که سبب تولید یک مجموعه کامل مقادیر مثبت و منفی است سیکل *(Cycle)* گفته میشود . در شکل ۸ یک سیکل کامل نشان داده شده است .

پریود

مدت زمانی که طول میکشد تا سیم‌پیچ یک دور کامل بزند به زبان پریود موسوم است و با

... اینطرح برای فرا گیری چگونگی کار سیستم های اکولایزر معرفی میگردد

شرح روی جلد

این ماه برای خوانندگان عزیز و خصوصا " دوستداران دستگاههای صوتی با کیفیت عالی مداری را درنظر گرفته‌ایم که با وجود باصطلاح "مینی" بودن ، کارآئی جالب‌تری نسبت به مدارات تن کنترل کلاسیک سیستم باکزاندال *Baxandall* ارائه دهد . این مدار که بین خروجی پره آمپلی‌فایر و مدار تقویت نهائی یا آمپلی‌فایر قرار میگیرد نه فقط امکان بدست آوردن منحنیهای فرکانسهای مدارات تن کنترل کلاسیک را میدهد ، بلکه با در اختیار گذاشتن چندین دامنهٔ کنترل فرکانس اضافی ، شنونده را جهت استماع هر نوع موسیقی به بهترین وجهی البته در چهار چوب "مینی" ! آماده میسازد .

اصول کار دستگاه :

برای اینکه بتوانیم به نتیجه‌ای که کلا " دربالا بدآن اشاره‌شد ، برسیم ، کافیست باند فرکانس قابل شنوائی را که از۲۰ هرتز الی ۲۰ هزار هرتز می‌باشد به چندین بخش مهم تقسیم نمائیم . البته روشن است که تنظیم بهره هرکدام از این بخشها مستقل از سایر قسمتها بوده و بدین ترتیب نتیجه فرکانس بدست آمده میتواند باشکال مختلف بدست آید .

ولی در اینجا مهمترین مسئله‌ای که پیش می‌آید رابطه بین کیفیت عمل دستگاه و برآورد قیمت تمام شده دستگاه است . با این وصف که به هر اندازه به کیفیت بالاتری توجه شده به همان اندازه به تعداد فیلترهای بیشتری احتیاج خواهد بود و لذا پتانسیومتر بیشتری مورد استفاده قرار خواهد گرفت . (به شکل ۱ توجه کنید) .

در طرحی که این دفعه برای شما درنظر گرفته‌ایم ، از شش فیلتر استفاده بعمل آمده . در کنار

بقیه درص بعد . . . .

بقیه ازص قبل . . . .

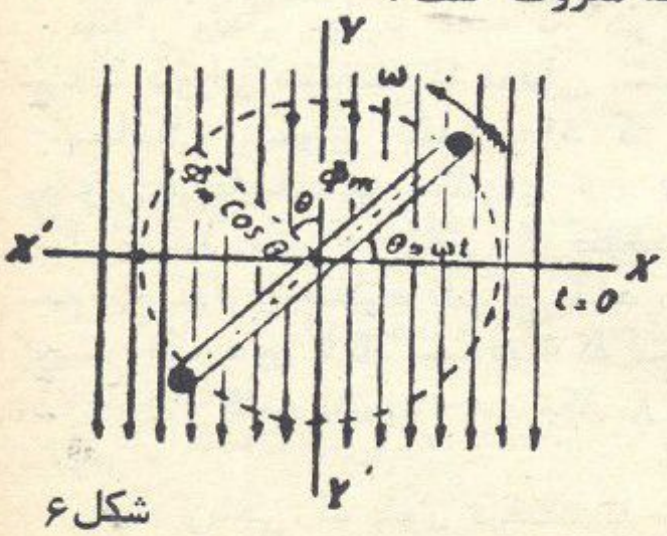
T نشان داده میشود . مثلا " جریان ۵۰ هرتزی دارای پریودی برابر یک پنجاهم یا ۰/۰۲ ثانیه است .

فرکانس

تعداد دورها دریک ثانیه فرکانس کمیت متناوب نامیده میشود و با f نشان داده میشود .

دامنه

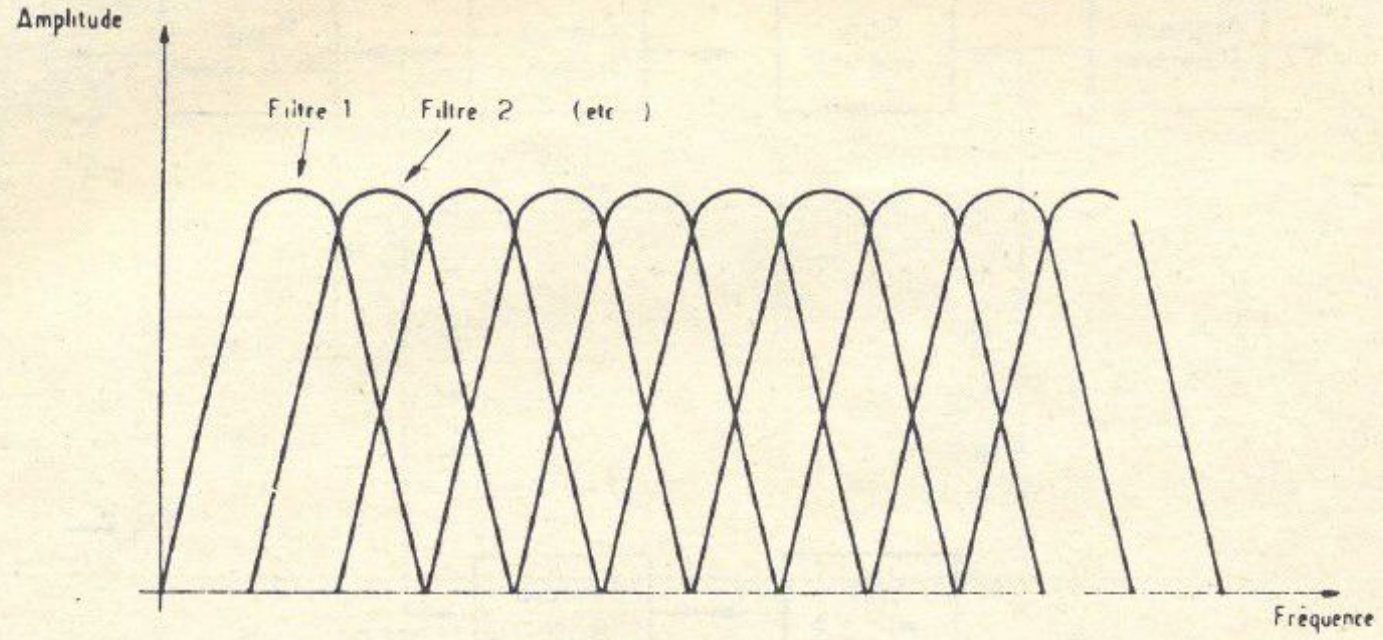
ماکزیمم مقدار ، مثبت یا منفی ، یک کمیت متناوب به دامنه معروف است .

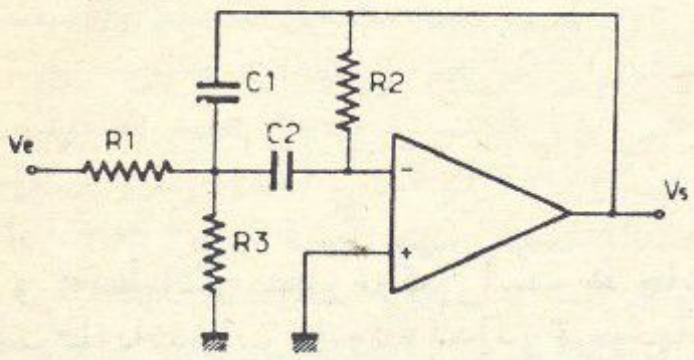


شکل۶

فاز یک جریان متناوب عبارتست از کسری از زمان پریود که جریان متناوب از آن می‌گذرد . مثلا " فاز جریان در نقطه A (شکل ۹)برابر $\frac{T}{4}$ ثانیه است که T عبارتست از پریود ، میتوان فاز را برحسب زاویه بیان نمود که در اینحالت فاز در نقطه A برابر ۹۰ درجه $\frac{\pi}{2}$ است .

بهمین صورت میتوان گفت فاز یک سیم پیچ دوران در لحظه نشان داده شده در شکل ۱۰ برابر wt میباشد که بنام زاویه فاز نامیده میشود .





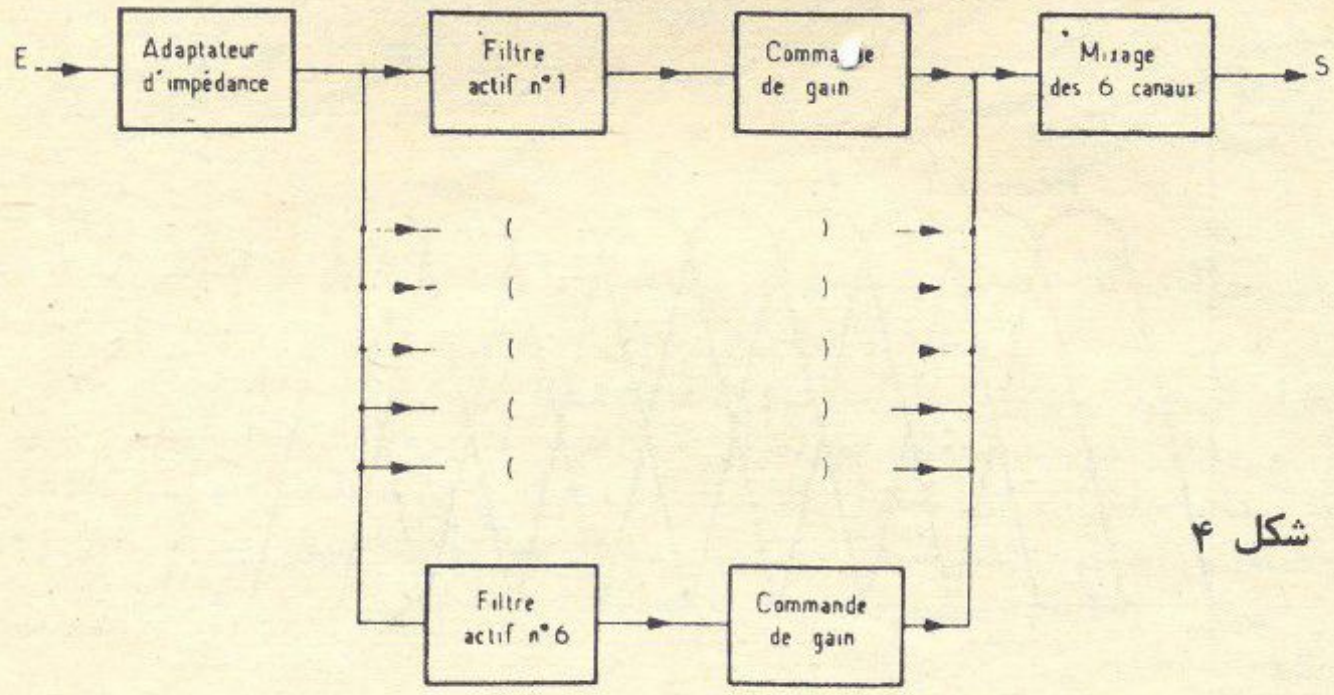
fo	C1	C2	R2	R1	R3
42 Hz	0,1μF	1μF	33kΩ	10kΩ	6,8kΩ
139Hz	10nF	0,1μF	100kΩ	33kΩ	22kΩ
460Hz	10nF	0,1μF	33kΩ	10kΩ	6,8kΩ
1,5kHz	1nF	10nF	100kΩ	33kΩ	22kΩ
5kHz	1nF	10nF	33kΩ	10kΩ	6,8kΩ
16,5kHz	0,1nF	1nF	100kΩ	33kΩ	22kΩ

شکل ۱ تا ۳.

،ین انتخاب نیز از سیستمی جهت اینکار استفاده نموده‌ایم که سلکتیویته (شیب منحنی Q) آن برابر ۰/۷۹ می‌باشد . این مقدار خیلی بیشتر از مدارات مشابهی است که از سیستم کلاسیک وین با مقدار ۰/۳ بازدهی کار میکنند . ضمنا " این سیستم مزیتی خیلی بیشتر نسبت به مدارات فیلتری پاسیو یا غیر فعال دارد و از طرفی استفاده از سیم‌پیچ و سلف خود نه فقط برای آماتورها و حتی برای حرفه‌ایها ناراحت کننده است ، خود عاملی جهت تولید پارازیت و نیز عنصری که در مدارات هیچگاه عناصر لازم به مقادیر دقیقی که بتوان با آن تطبیق داد ، پیدا نمی‌شوند . لذا ما در اینجا از فیلتر فعال بدون استفاده از سلف بهره برده‌ایم .

فیلتر فعال

طرح این فیلتر در شکل ۲ نشان داده شده است . استفاده از مدار تقویت کننده عملیاتی در اینجا بعلت بدست آوردن بهترین مشخصات و کیفیت می‌باشد . بهره ولتاژ در بخش غیر فیلتره یعنی در قسمت فرکانس رزونانس حدود ۱۰ دسی بل با داشتن فاز مقابل (عکس فاز فرکانس در حالت ورودی) در خروجی می‌باشد . تغییر فاز به اندازه ۱۸۰ درجه جهت تثبیت فعالیت مدار می‌باشد . فعالیت این فیلتر براساس فرمول زیر می‌باشد .



شکل ۴

که در آن

$$\frac{Vs}{Ve} = -\frac{kap}{CP^2+dp+1}$$

$$a = R2.C2, \quad K = \frac{R1//R3}{R1}$$

$$C = R2.C2(R1//R3)$$

$$d = (R1//R3)(C1 + C2)$$

و P نمایانگر متغیر مرکبی است که جانشین مقدار $2\ fj$ شده است. چون دامنهٔ فعالیت فیلترها بانتخاب مابوده لذادر فرمولهائی که به قرار زیر جهت تعیین محدوده فرکانسی فیلترها بکار خواهند رفت، فرکانس رزونانس راه سلکتیویته مدار را Q و بهره ولتاژ در حالت رزونانس را v نامیده مقادیر عناصر فیلتر را محاسبه نموده با این فرض که $C2 = nC1$

$$R2 = \frac{Q(1+n)}{wo.C1.n}$$

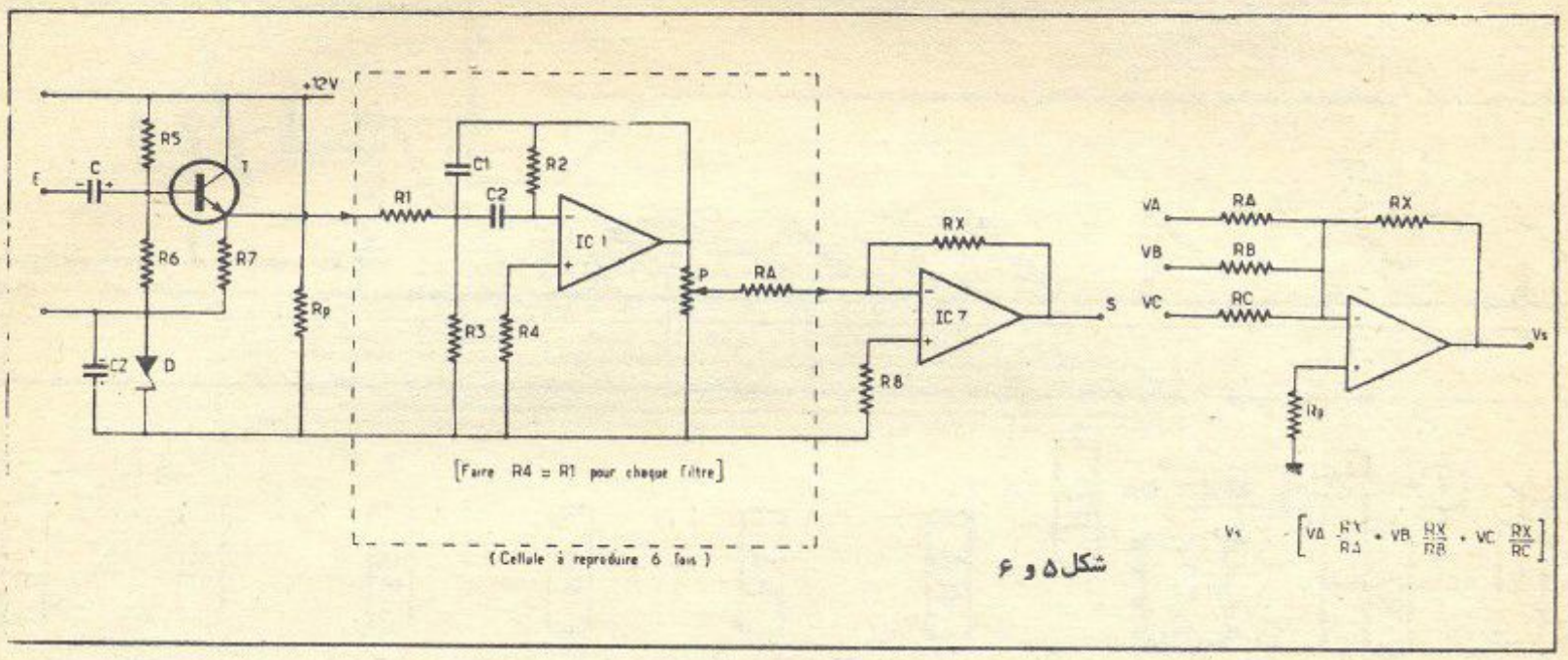
$$R1 = \frac{nR2}{(\pm+n)v}$$

$$R3 = \frac{R1}{\frac{Q2(1+n)-1}{v}}$$

با بخش باند فرکانس قابل شنوائی ۲۰ هرتز الی ۲۰ کیلو هرتز در ۶ فیلتر، مجموعه مقادیر عناصر بدست آمده در تابلو مربوط به شکل ۳ جمع‌آوری شده. همانطور که ملاحظه می‌کنید، تغییر مقادیر عناصر نسبتا" کم می‌باشد و این بدآن علت است که ما یک حالت صعودی را بین فرکانسهای زرونانس مختلف در رابطه با نسبت صعودی مقادیر مقاومتها و خازنهای تجارتی شده بازار در نظر گرفته‌ایم.

آموزش تئوریک ماکت

با توجه به شکل اصولی طرح کلی مدار در شکل ۴، در ابتدا با بخش تطبیق امپدانس مواجه میشویم که در ورودی دستگاه قرار دارد. این بخش با هماهنگ سازی فرکانسهای ورودی از نظر امپدانس و فاز، امکان بهره‌گیری از طبقات بعدی را که همان مدارات فیلتر می‌باشند، فراهم میسازد. این فیلترها که همگی از انواع فعال می‌باشند، بطور موازی بسته شده‌اند، بطوریکه زمینهٔ فعالیت هرکدام مستقل از سایرین فراهم آید. دقیقا" پس از مرحله فیلتره شدن، بخش



شکل۵ و ۶

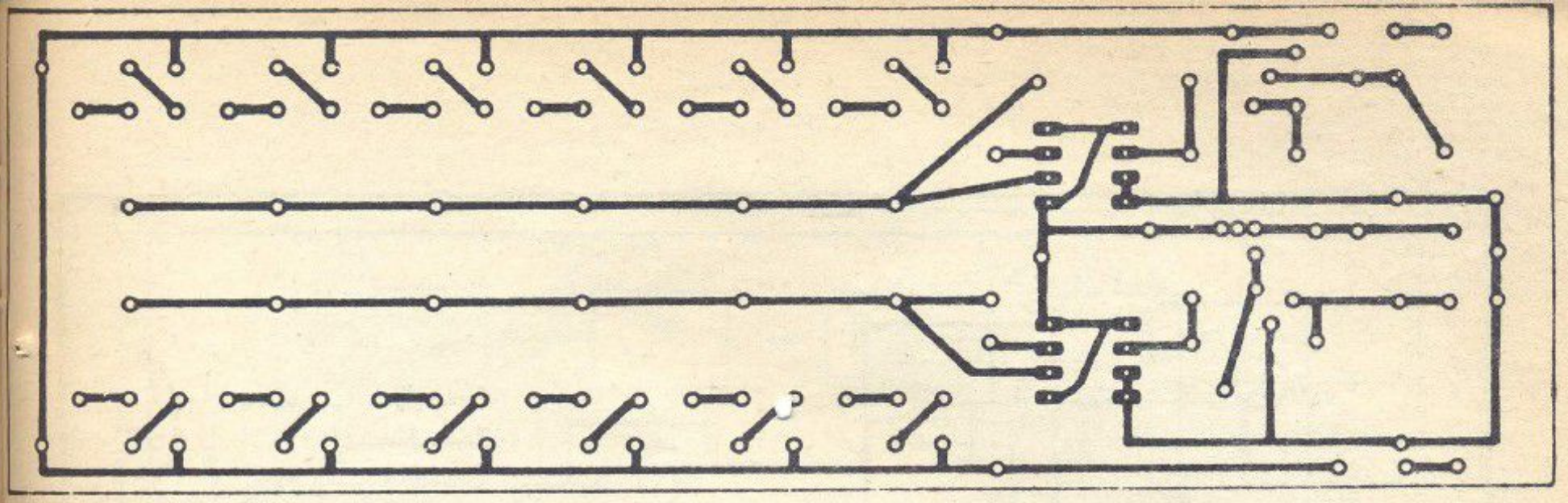
تنظیم بهره خروجی هر فیلتر قرار دارد . سپس مجموعه شش سیگنال بدست آمده در مرحله آخر میکس شونده تا طیف جدید صوتی در خروجی ظاهر شود .

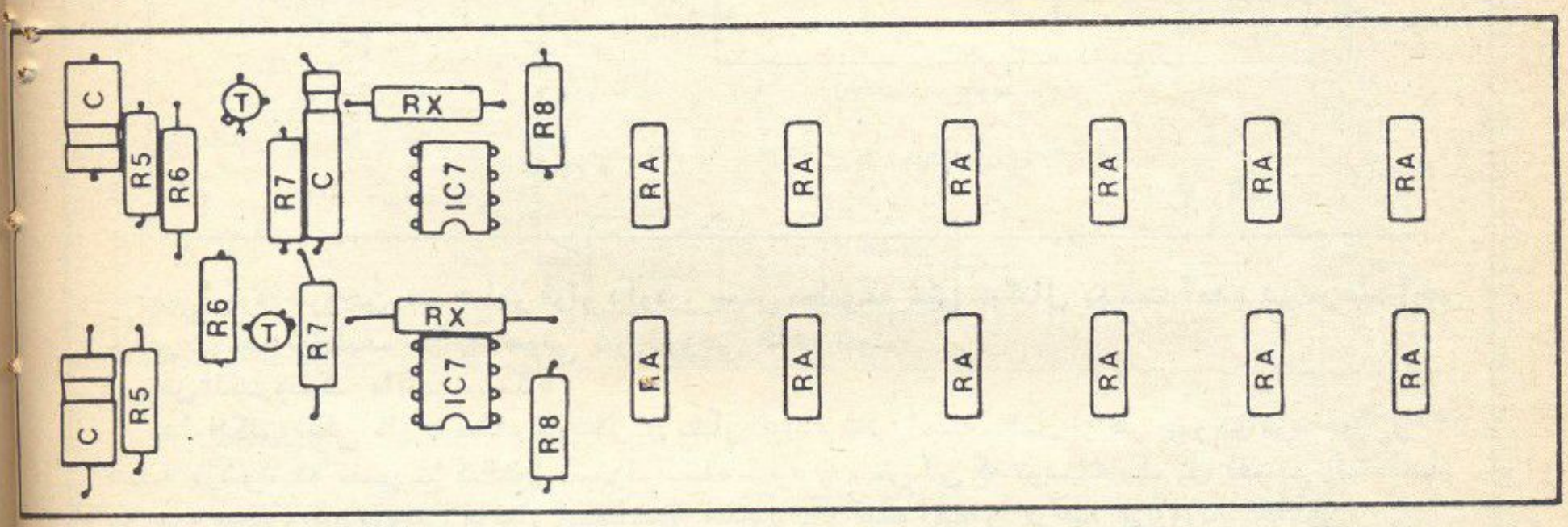
آموزش الکترونیک ماکت دستگاه

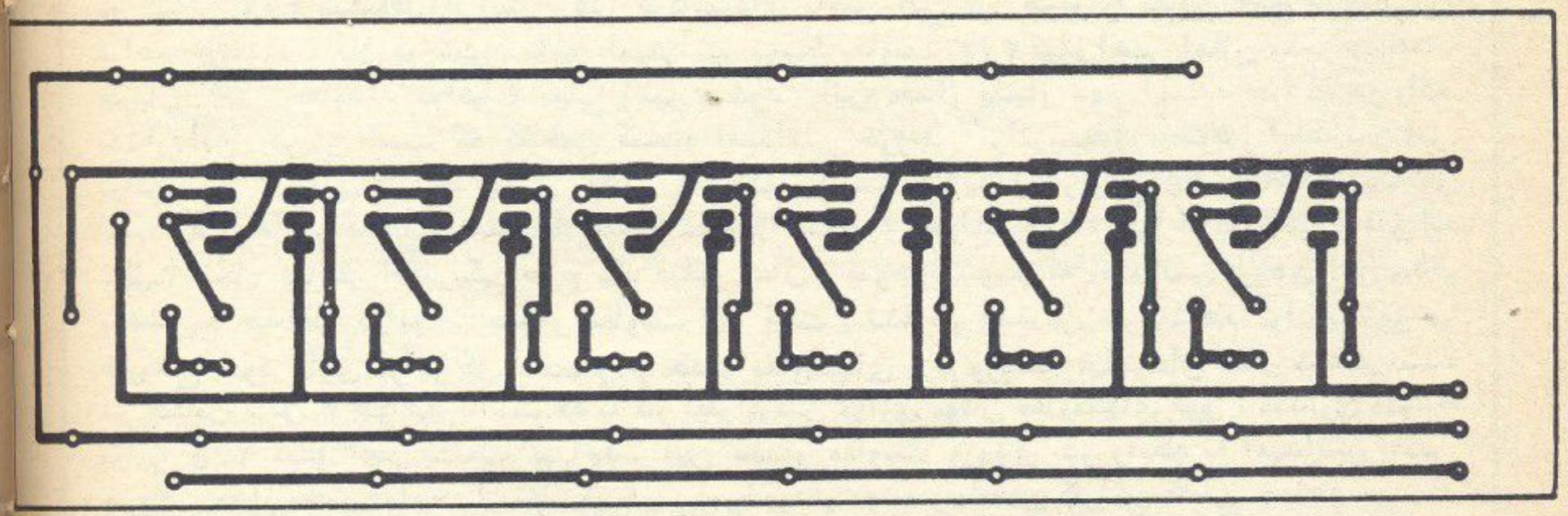
مدارالکترونیکی کل دستگاه درشکل ۵ نشان داده شده است . قبل از هر چیز ترانزیستور T دیده میشود که بصورت کلکتور مشترک بسته شده و بیس آن که بوسیله یک پل تقسیم ولتاژ پلاریزه میشود در ورودی مونتاژ امپدانسی حدود ۲۰ کیلو اهم را فراهم می‌آورد . خازن C به مقدار ۴/۷ میکروفاراد امکان گذر فرکانسهای پائین الی ۱۵ هرتز را بدون هیچ تضعیفی را فراهم می‌آورد . پلاریزاسیون پایهٔ امیتر نیز توسط مقاومت ۳/۳ کیلو اهمی امکان پذیر میشود . جریان IC حدودا" برابر ۲ میلی آمپر میشود . این مقدار بسیار مهم است ، چرا که در واقع مقدار این جریان است که مشخص کننده امپدانس خروجی ترانزیستور میشود . امپدانس این ترانزیستور در این شرایط چیزی حدود ۱۵ اهم بدست می‌آید و در واقع همین مقدار امپدانس است که از تاثیر داخلی فیلترها نسبت به هم جلوگیری خواهد کرد ، چرا که بانگاهی دقیق به شکل۲ شکل نمایش الکتریکی طرح یک فیلتر فعال ، متوجه‌میشویم که امپدانس ورودی این مدار بیشتر یا حداقل برابر با مقدار مقاومت $R1$ است ، لذا در بدترین شرایط هم ترانزیستور در خروجی خود باری برابر کل مجموع ۶ مقدار مقاومتهای $R1$ ورودی فیلترهای فعال مشخص شده در جدول شکل ۳ خواهد داشت که با در نظر گرفتن موازی بودن مقاومتهای فوق ، مقداری متوسط برابر ۲/۵ کیلو اهم بدست می‌آید . این مقدار مقاومت ورودی در رابطه با امپدانس پائین خروجی مدار بخش اولیه ، از تطبیق خوبی برخوردار بوده و متضمن کارآئی کاملی خواهد بود .

سپس در مدار بطور موازی شش مدار فیلتر فعال گذر باند قرار میگیرند که قبلا" در بالا آنها صحبت شده و توضیحات لازم داده شده است .

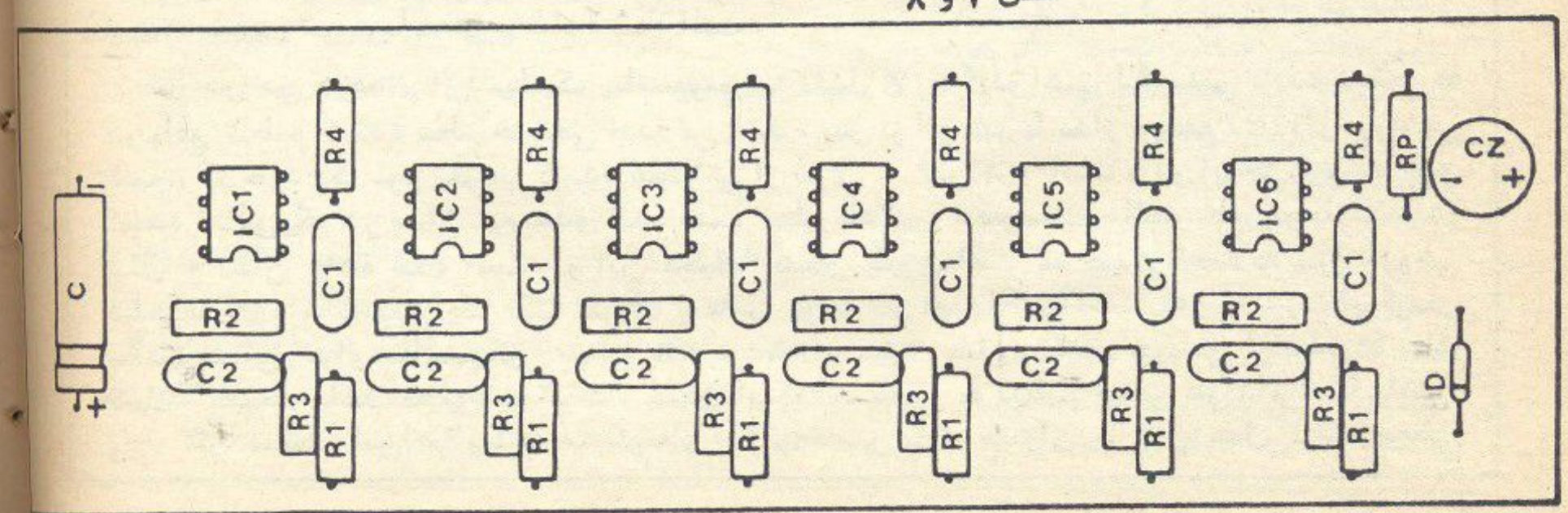
در خروجی هرکدام از آنها یک پتانسیومتر به مقدار ۴/۷ کیلو اهمی لگاریتمی دیده میشود که در واقع تنظیم کننده سطح خروجی صدا می‌باشد . پس از آن نیز با مدار مجتمع $IC7$ برخورد می کنیم ، که خود یک نوع تقویت کننده عملیاتی از سری $A741$ است و در اینجا بصورت جمع کننده آنالوژیک در مدار سیم‌بندی شده است بطوریکه این خصوصیت جالب بطور پر واضحتر در شکل ۶ نشان داده شده است . و این دقیقا" همان چیزی است که جهت اختلاط شش خروجی فیلترها لازم داشتیم . یک نکته ظریف و قابل توجه در اینجا این است که: با در نظر گرفتن مقادیر مساوی برای مقاومتهای RC و RB و RA و غیره ، شش سیگنال خروجی از فیلترها بطور کاملا" طبیعی باهم مخلوط میشوند ، بدون اینکه احتیاجی به تنظیم حتمی هرکدام آنها باشد . ولی اگر نسبت این مقاومتها به گونه‌ای دیگر تغییر یابد میتوان با این عمل تولید بعضی

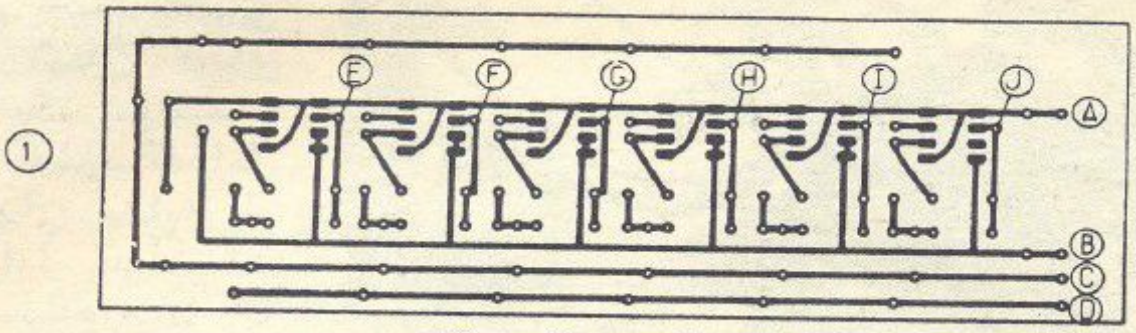



C
R5
R6
R7
C
RX
IC7
R8
RA
R6
R7
RX
IC7
R8
C
R5
RA



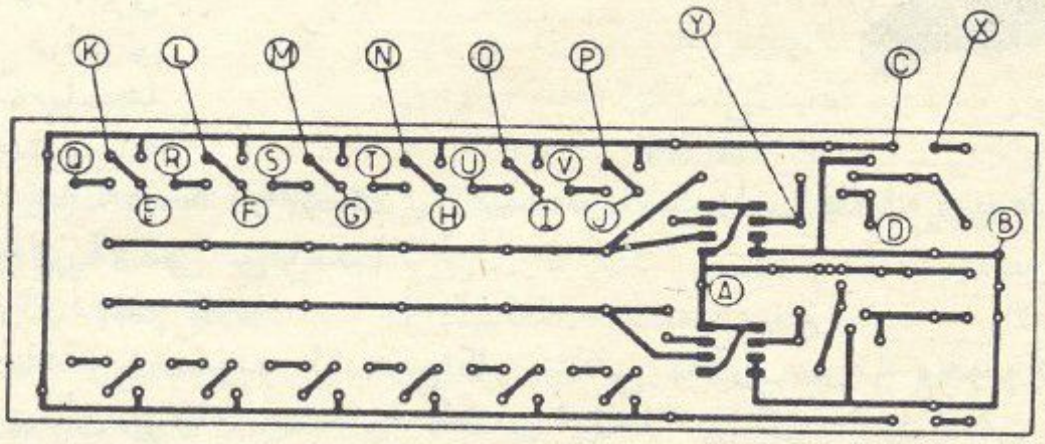
شكل ٧ و ٨


C
IC1
R4
C1
R2
C2
R3
R1
IC2
IC3
IC4
IC5
IC6
RP
CZ
D



(Carte filtres actif)

A = Masse
B = + 12V
C = 6,2V
D = Signal entrée
E → J = Sorties



X = Entrée (DIN)
Y = Sortie (DIN)

K → P = Borne superieure des potentiomètres
Q → V = Borne médiane (curseur)

(Carte adaptation)

شکل ۹

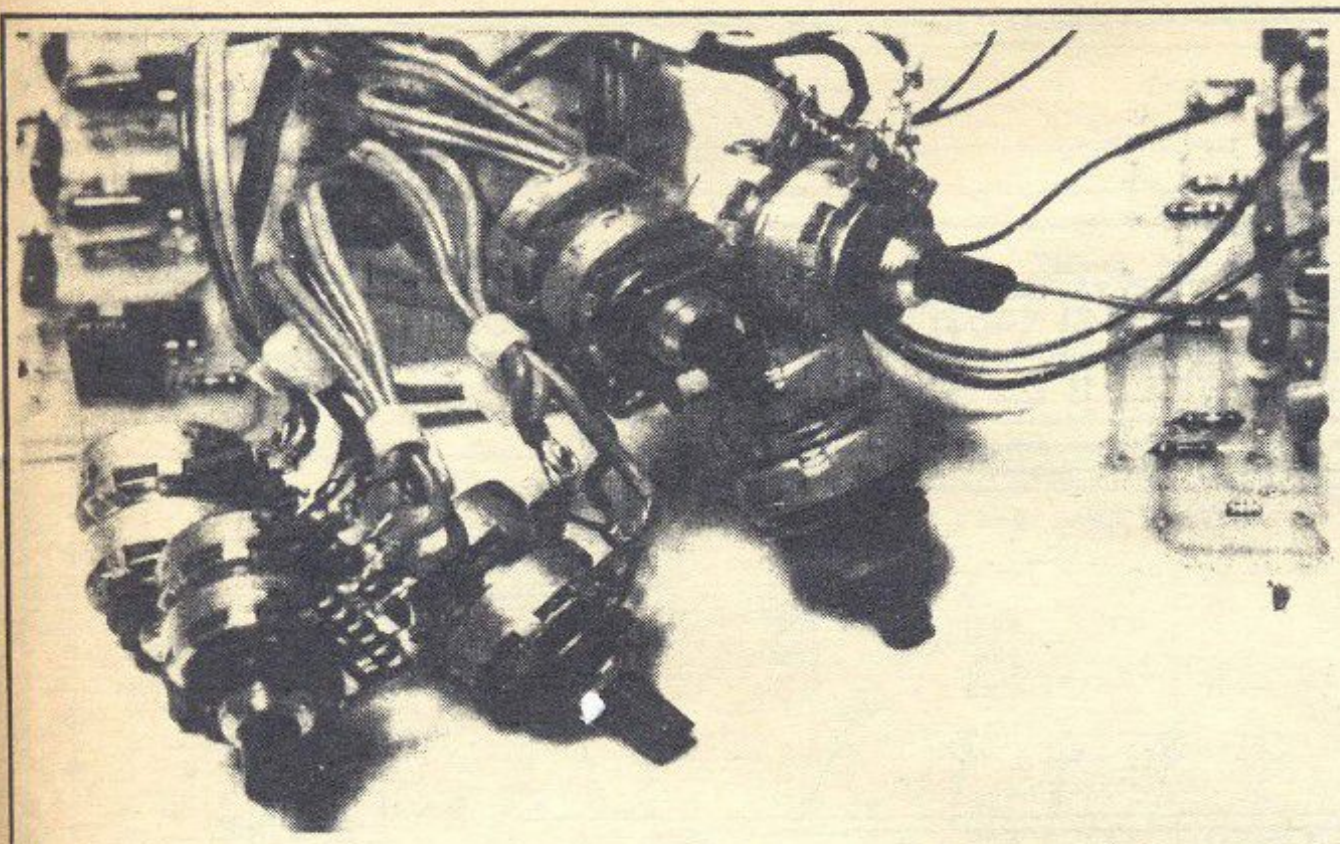
فرکانسها را تا حد بسیار زیادی (تا حد افراط) امکان پذیر سازیم بدون اینکه پتانسیومتر دقیقا نقشی در آن داشته باشد، با در نظر گرفتن اینکه پتانسیومتر نیز میتواند این حالت را بازهم بیشترو بیشتر افزایش دهد. البته با نظر شخصی ما ترجیح دادیم که مدار را در وضعیت فعالیت خطی حفظ کرده و مقادیر مقاومتهای فوق‌الذکر را برابر انتخاب کرده و در خروجی صدائی داشته باشیم، خیلی طبیعی و بهتر، موسیقی غیر طبیعی با طنین‌های تولیدی اضافی طرح مونتاژ بگونه‌ایست که با ولتاژ راس ۱۲ ولت کار می‌کند. تبدیل این ولتاژ به تغذیه دوبل توسط مقاومت RP دیود زنر D صورت میگیرد. D دیود زنر (Zener) ۵/۶ یا ۶/۲ ولت میباشد. مقاومت ضعیف دینامیکی آن که توسط خازن C2 دکوپله یا جدا شده است، تضمینی است کافی جهت کار سالم تقویت کننده‌های عملیاتی مورد استفاده.

چگونگی ساختن دستگاه

مدارچاپی :

این مدار تن کنترل استریوفونیک بروی سه مدار چاپی معمولی یا اپوکسی ۱۵۵×۵۰ میلیمتر ساخته میشود. طرح مدارات چاپی و نیز چگونگی قرارگیری و جاسازی عناصر فعال الکترونیکی و غیره در اندازه اصلی در اشکال مربوطه نشان داده شده‌اند. ورق مربوط به فیلترهای فعال (منظور از ورقه همان تکه مدار چاپی بخش مربوط همراه عناصر مورد نیاز است، و چون در اندازه یک کارت می‌باشد، اصطلاحا " آنرا بدین نام می‌خوانند).

باید در دو نمونه ساخته شده چرا که هر نمونه آن برای یک کانال مونو در نظر گرفته شده



است و مدار چاپی مربوط، طبقه تطبیق بعلت اشغال فضای کمتر، یک نمونه ساخته میشود که‌شامل دو مدار مشابه از بخش اول میباشد. دیگر مسئله مهمی را که باید تذکر داد، این است که هنگام سوراخ کردن و نیز رسم محل جایگیری آی‌سی‌ها، فراموش نکنیدکه فاصله پایه‌ها باید حفظ شود و این فاصله همیشه برابر ۲/۵۴ میلیمتر است (این فاصله مربوط به دو سوراخ متوالی محل قرارگیری پایه‌های آی‌سی می‌باشد).

جاسازی عناصر و لحیم کاری

در اینجا یادآور میشویم که هیچ کار مشکلی بدآن صورت وجود ندارد تنها باید در مورد جهت قرارگیری آی‌سی‌ها دقت شود که در اینجا نیز کارشما را آسان کرده‌ایم، بدین صورت که آی‌سی‌ها همگی دریک جهت قرار میگیرد، فقط باید اولی را بعنوان راهنما درست قرار دهید!

و ضمنا" دو نکتهٔ مهم نیزهست و آن اینکه اولا" اندازه Cz خازن ۵۰ میکروفارادی ۶ ولت باید تا حد امکان کوچک باشد و برای فیلتر فعالی که در فرکانس رزونانس ۴۲ هرتز فعالیت می کند باید خازن مربوطه یعنی $C2$ را برابر ۱ میکروفاراد انتخاب کنید. و همانطور که مشاهده می کنید جهت صرفه جوئی در محل، تنها یک سانتیمتر جهت قرارگیری این خازن جاسازی شده و لذا باید کمی پایه‌های آنرا کج کنید. و نیز به سمت و جهت قرارگیری دیود زنر توجه مبذول دارید...

سیم بندی خارجی مدارات چاپی

جهت سیم‌بندی لازم به تذکر است چنانچه کل دستگاه را در یک جعبه فلزی قرار دهید و بدنه را به منفی وصل کنید، احتیاجی به سیمهای کواکسیال نخواهید داشت، ولی در غیر این صورت بهتر است از آن استفاده نمائید. ضمنا" یادآوری می‌کنیم که چنانچه از سیم کواکسیال استفاده نمائید خیالتان از بابت انتقال پارازیت بواسطه سیمها راحت خواهدشد....

برای اتصال پتانسیومترها بهتر است از سیمهای ردیفی رنگارنگ استفاده کنید چرا که کار با آنها نسبتا" ساده‌تر و راحت‌تر است. چون بدنه همهٔ پتانسیومترها مشترک است میتوانید سیم بدنهٔ همه پتانسیومترها را بین یکدیگر وصل و در آخر یک سیم جهت اتصال به بدنه به سوی مدار چاپی فرستاده شود.

ضمنا" یک نکتهٔ مهم را نیز از نظر دور ندارید و آن اینکه اگر دستگاه را استریوفونیک می سازید، لازم نیست که عناصر D و RP را در مدار چاپی دوم قرار دهید چرا که همان بخش مدار چاپی اول کافیست و ضمنا" اگر قرار دهید، نه فقط کارتان را راحت نمی‌کند بلکه بعلت موازی قرار گرفتن آنها. یک حالت نامتعادلی به بدنه مشترک تقویت کننده‌های عملیاتی خواهد داد که خود امری است غیر قابل اغماض.

بامید موفقیت....

با یک سیستم الکترونیک آشنا شویم

ـ یک میکسر و پری آمپلی‌فایر دیسکو بسازید

دستگاهی که در اینجا به معرفی آن می‌پردازیم یکی از کامل‌ترین سیستم‌های صوتی می‌باشد که از لحاظ کیفیت معادل دستگاههای تجارتی موجود دربازار است و گاهی نیز برتر. بعـــلاوه قیمت و هزینه ساخت این دستگاه خیلی کمتر از دستگاههای تجارتی است. این دستگاه شامل بخش‌های زیر می‌باشد:

۱ـ دو عدد پری آمپلی‌فایر فونو که مستقل از هم می‌باشند.
۲ـ دو ورودی کمکی دارای آی‌سی بافر.
۳ـ یک پری آمپلی‌فایر میکروفون با نویز کم.
۴ـ قابلیت سوئیچینگ و مخلوط کنندگی برای چند ورودی.
۵ ـ باس ـ تریبل ـ بالانس ـ و سایر کنترلهای ولوم.

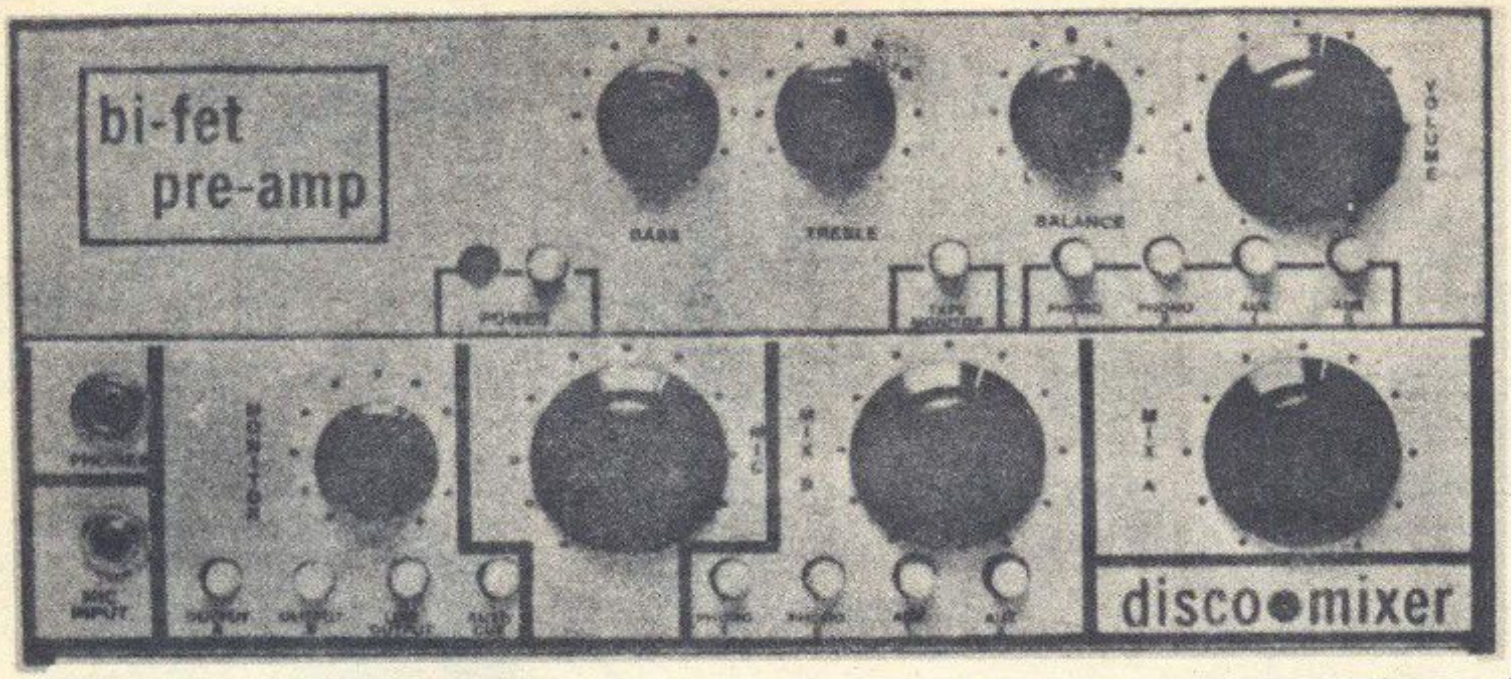
در این مدار از ۴ عدد آی‌سی استفاده شده است. در این دستگاه از تکنولوژی *BIFET* استفاده شده است. ترانزیستورهای *FET* واقع در درون آی‌سی‌ها باعث می‌شوند که بصورت آمپلی‌فایرهای عملیاتی عالی انجام وظیفه کنند. همانطورکه در منحنی‌های شکل ۱ می‌بینید، آپ آمپ *TL074 BIFET* نسبت به سایر آی‌سی‌های خطی دو قطبی مانند *741* دارای دیستورسیون کمتری است. دیاگرام ساده‌ای از کل دستگاه در شکل ۲ دیده می‌شود. بطور کلی دیسکو میکسر از سه نوع مدار متمایز تشکیل شده که عبارتند از: مدار ورودی ـ مدار بهرهٔ زیاد مدار خروجی. مدار ورودی برای ورودیهای کمکی که میتوان یک تیونر و یا دک‌ضبط را به آن وصل کرد، شامل بافرهای تبدیل بهرهٔ واحد ساده می‌باشد. یکی از این چهار بافر در شکل ۳ نشان داده شده است. در اینجا یک شبکهٔ *RC* در ورودی بافر به عنوان یک فیلتر بالا گذر عمل می کند. این فیلتر از عبور ولتاژ *dc* و سیگنالهای *ac* اینفراسونیک جلوگیری میکند. یک چهارم از آی‌سی *BIFET IC3* به عنوان آمپلی‌فایری عمل میکند که باعث معکوس شدن سیگنالهای ورودی می‌گردد. این سیگنالها پس از تقویت به طرف کلید *S2* و *S4* گسیل می‌شوند. این بافر دارای امپدانس نسبتا" بالائی در حدود ۵۰ کیلو اهم در ورودی و امپدانس بسیار کمی در خروجی باشد.

طبقهٔ ورودی برای آمپلی‌فایر باید قادربه تقویت سیگنالهای تولید شده توسط میکروفون با ضریب ۶۰ دسی بل یا ۷/۷ ۱۰۰۰ باشد. برای انجام این منظور یک مدار مجتمع به نـــام *NE5534N* را انتخاب کرده‌ایم. مدارتقویت میکروفون را در شکل ۴ می‌بینید. این انتخاب به خاطر بهرهٔ ولتاژ لوپ باز زیاد و ولتاژ نویز کم در ورودی، صورت گرفته است. منظور از بهرهٔ لوپ ـ باز همان بهرهٔ دستگاه بدون استفاده از مدار فیدبک است.

این بهره باید بیشتر از حالتی باشد که مدار دارای فیدبک است. انتخاب فیدبک مناسب نقش موثری در کاهش شکستگی سیگنالها دارد. همچنین ولتاژ نویز ورودی میکروفون باید بـــه اندازهٔ کافی کم باشد تا در طبقات بعدی ایجاد نویز شدید ننماید.

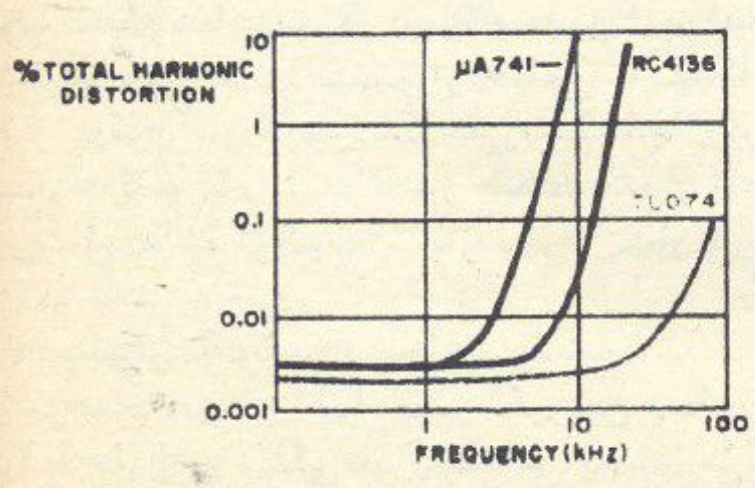
با استفاده از لوپ ـ باز بهرهٔ مدار در فرکانس ۱۰/۰۰۰ هرتز در حدود ۷/۷ ۶۰۰۰ می باشد.

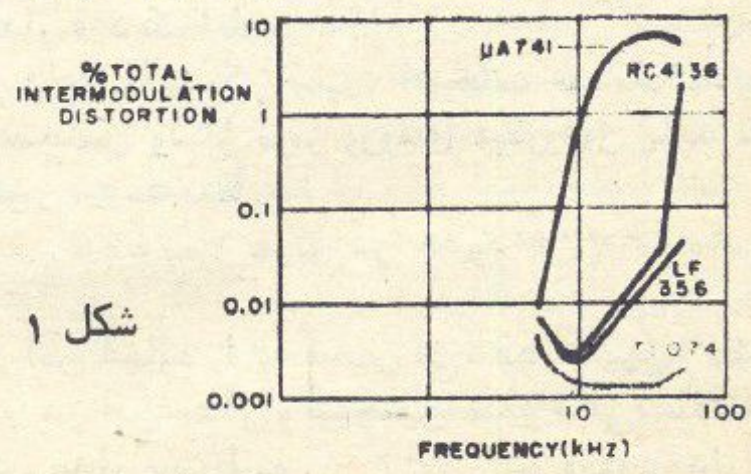
در مدار مربوط به *IC7* پتانسیومتر *R34* این اجازه را به شخص می‌دهد تا بهرهٔ مدار را برحسب نوع و حساسیت میکروفون تنظیم کند. در این مدار و همچنین مدار قبلی سیگنالها توسط خازن به آمپلی‌فایر عملیاتی منتقل می‌گردند. مدار مربوط به *IC7* در ورودی دارای



امپدانس بالا و در خروجی دارای امپدانس پائین می‌باشد. خروجی این طبقه مانند طبقهٔ قبلی به منظور انتقال سیگنالها به طبقهٔ میکسر باید امپدانس کمی داشته باشد. در مورد پری آمپلی‌فایرهای فونونیز گین و نویز مانند طبقات مذکور است. بعلاوه این طبقات شامل شبکهٔ *Equalization* باشند که بتوانند رنج دینامیکی و خصوصیات ترانس دیوسر (فونو کارتریج) را گسترش دهند. با استفاده از مداری که در شکل ۵ دیده میشود میتوانیم سیگنالهای حاصل از فونو کارتریج را به مقدار زیاد تقویت کنیم. در این مدار *R3* تا *R7* و *C10-C9-C7* شبکه‌ای را تشکیل می‌دهند که سیگنالهای مزاحم و فرکانسهای خیلی پائین را حذف می‌کنند. در این مدارما *IC1* و *IC2* را از نوع *LM387AN* انتخاب کرده‌ایم. این انتخاب به خاطر بهرهٔ زیاد و نویز کم آن میباشد. در این آی‌سی در مدار آمپلی‌فایر مستقل از هم وجود دارد که خودبخود باعث ساده تر شدن‌مدار می‌گردد. آی‌سی فوق ۸ پایه دارد. ورودی غیر معکوس کارتریج توسط *R2* که مقاومت آن ۴۷ کیلو اهم میباشد و خازن *C6* که از نوع دیسک سرامیک ـ شیشه ـ پلی استر یا میکا می‌باشد به آی‌سی منتقل میگردد. مقدار این خازن بستگی به خصوصیات ذکر شده از طرف کارخانهٔ سازنده کارتریج دارد. در اکثر موارد مقدار این خازن بین ۱۰ تا ۳۰۰ پیکوفاراد می‌باشد. حال که تمام سیگنالهای ورودی به اندازهٔ کافی تقویت شده‌اند و از لحاظ امپدانس در سطح نرمال و یکسانی می‌باشند باید توسط میکسر یا مخلوط کننده باهم مخلوط شوند.

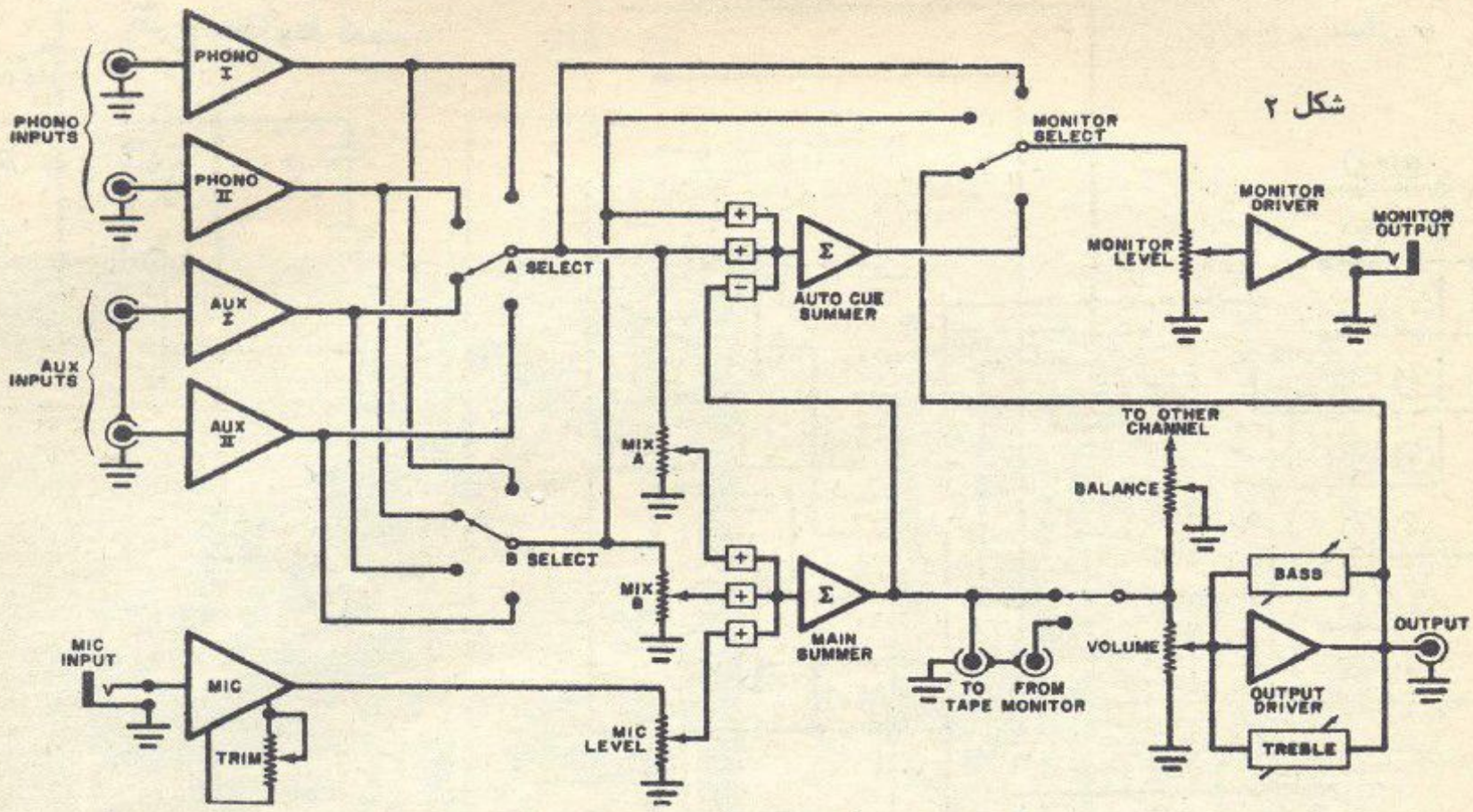
دو عدد کلید چهار حالتهٔ و ورودیهایی را که باید هم مخلوط شوند را مشخص میکنند. این ورودیها توسط دو عدد پتانسیومتر *R46,R47* به یکی از دو میکسر منتقل می‌گردند. طرح این طبقه در شکل ۶ دیده میشود. سر وسط هرکدام از این پتانسیومترها به یکی از چهار بخش *IC6* متصل می‌گردد. *IC6* یک آمپلی‌فایر عملیاتی چهارتائی *BIFET* می‌باشد. که به عنوان جمع کنندهٔ معکوس بهرهٔ واحد مورد استفاده قرار گرفته است. این عمل، این

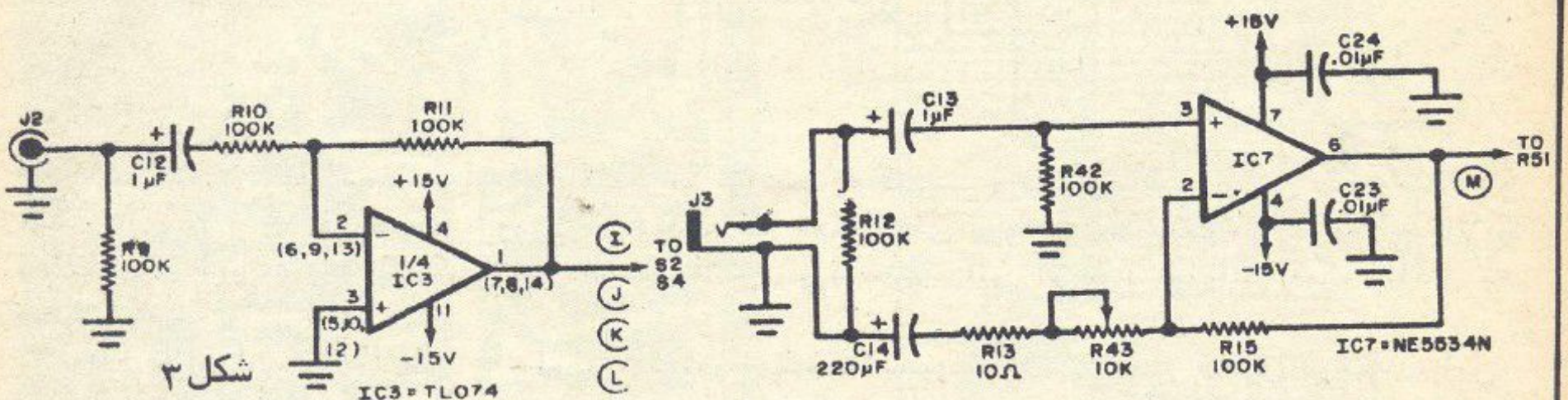


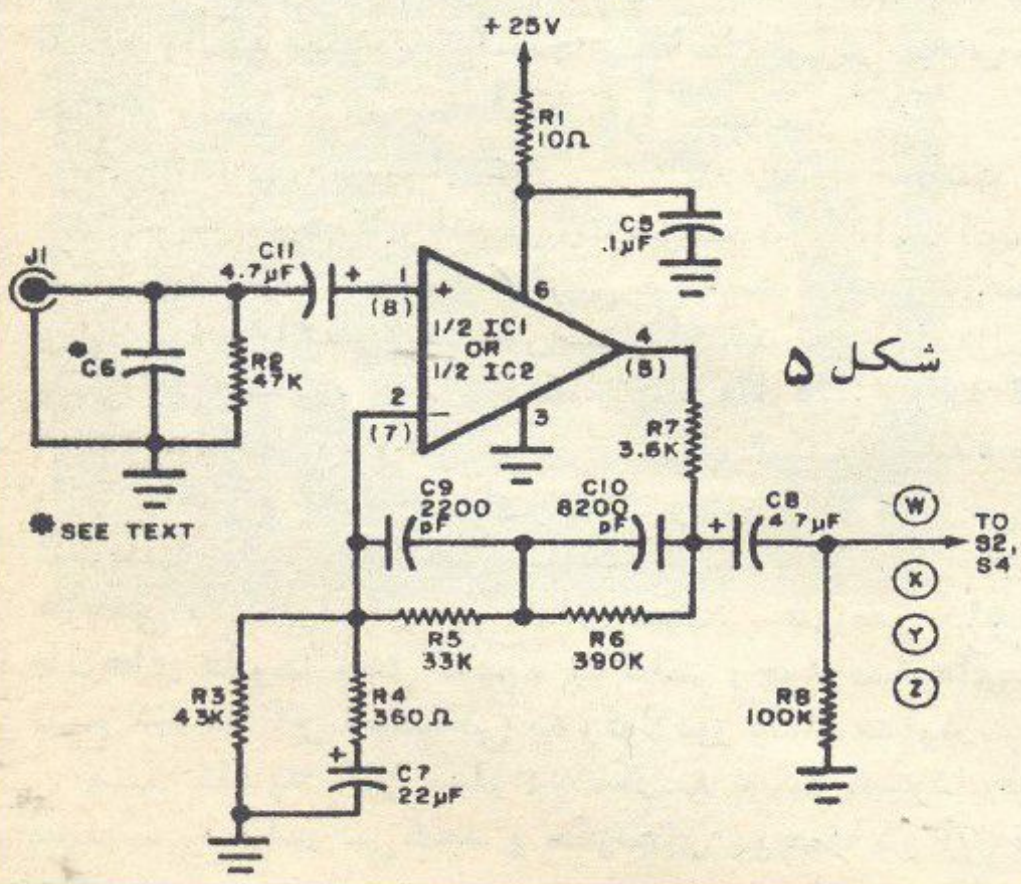


شکل ۱

شکل ۲







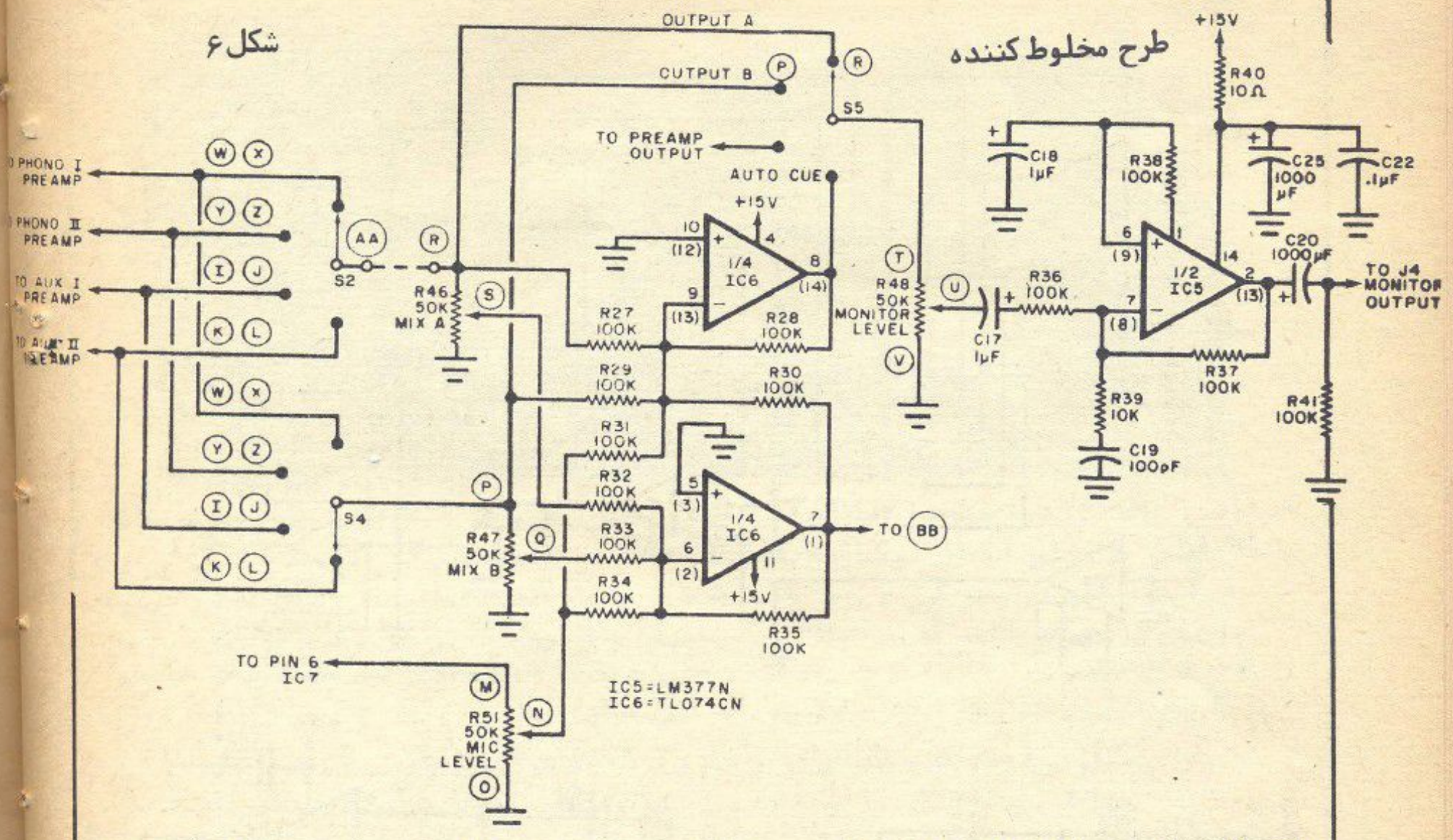
شکل ۵

امکان را به شخص می‌دهد تا دوتا از چهار عدد ورودی را باهم مخلوط کند. سومین پتانسیومتر یعنی *R51* بخشی از سیگنال خروجی حاصل از آمپلی‌فایر میکروفون را با سایر سیگنالها مخلوط میکند.

بعد از طبقهٔ میکسر در همان شکل ۶ مدار مخصوص مونیتوری را می‌بینید که به میکسر متصل میگردد. این مدار به شخص اجازه میدهد تا به سایر سیگنالها گوش فرا دهد بدون اینکه تغییری در جریان خروجی پری آمپلی‌فایرها پیش آید. کلید چهار حالتهٔ *S5* یکی از مونیتورها را

شکل ۶

طرح مخلوط کننده

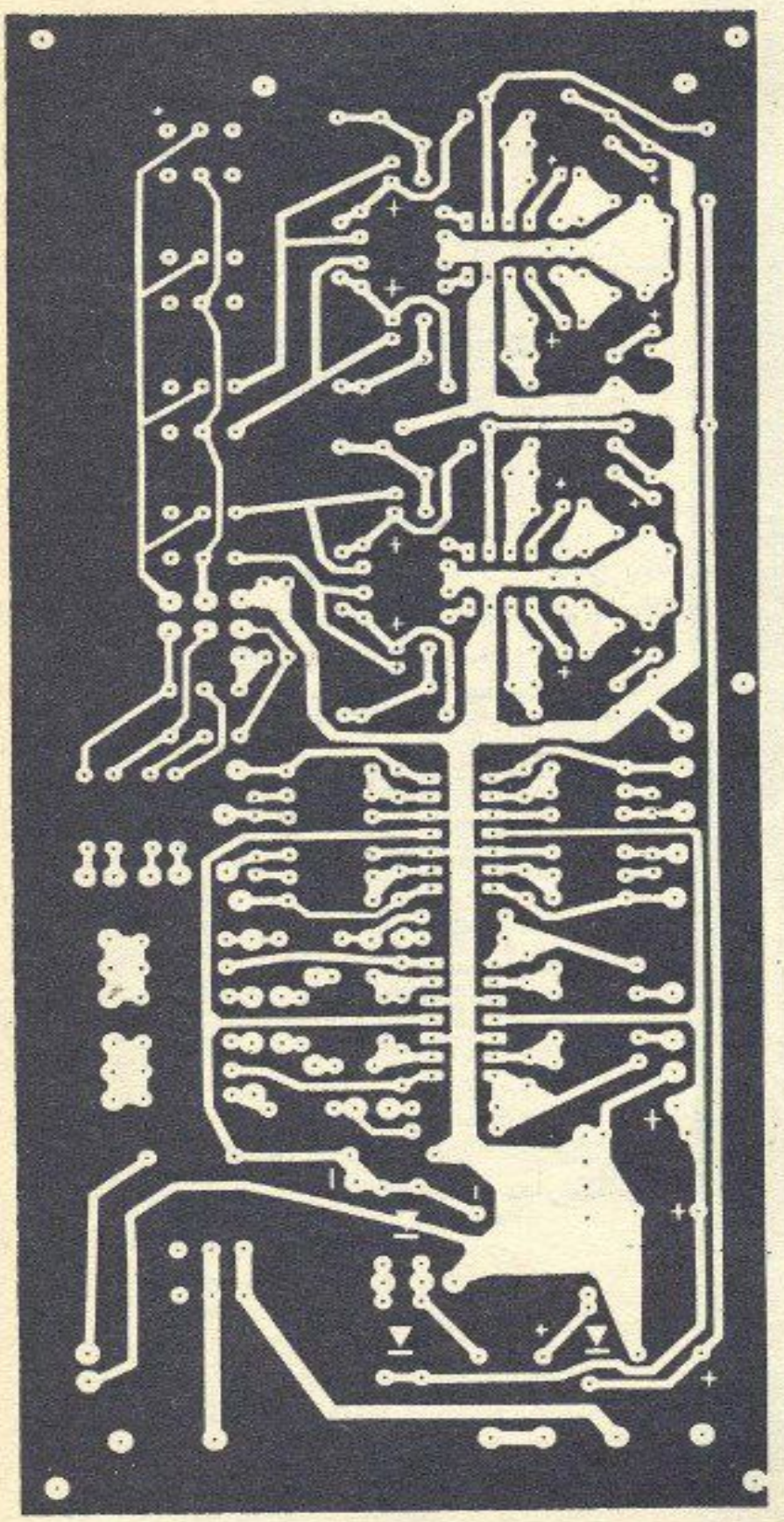


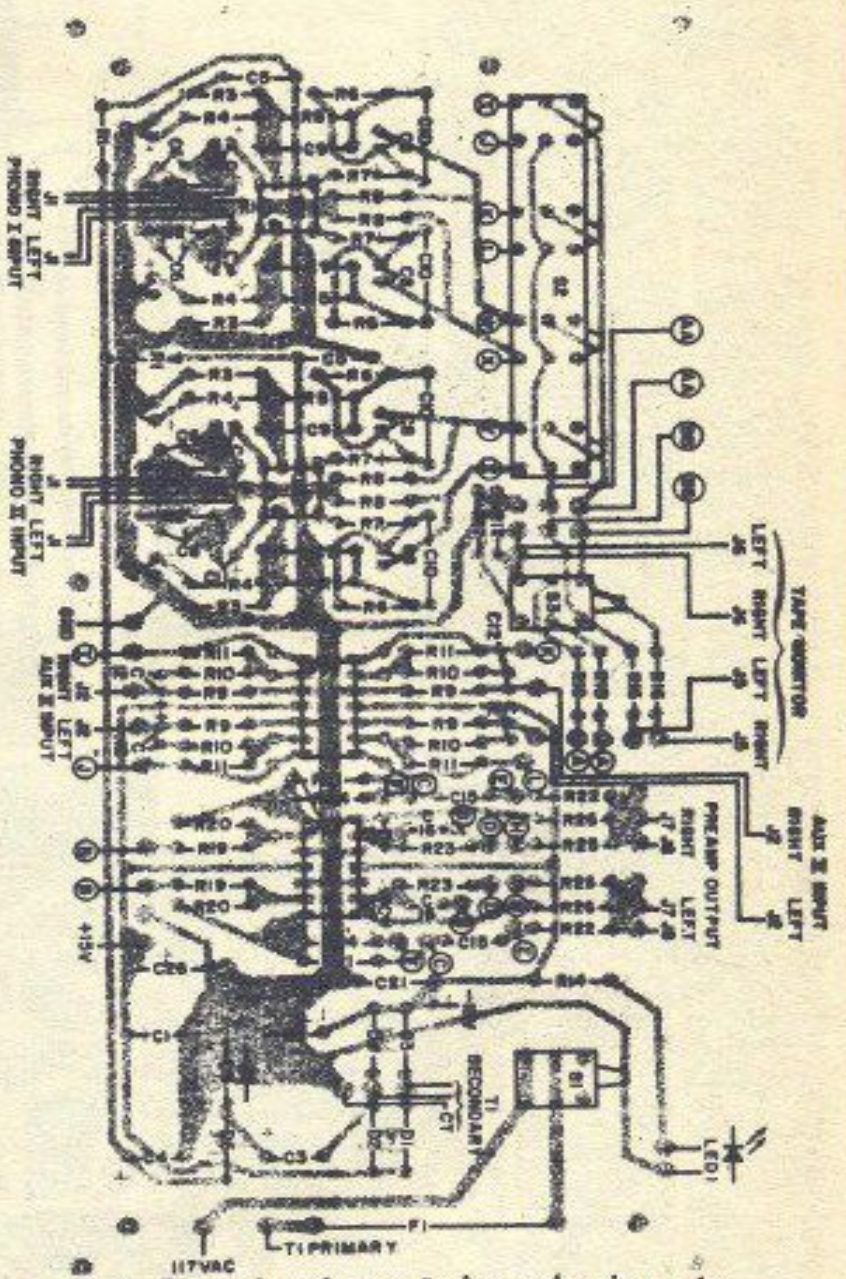
انتخاب میکند. با استفاده از این کلید می‌توانیم به کیفیت و بالا و پائین بودن سطح صدا در میکسرهای A و B پی ببریم. ومثلا" بفهمیم که سیگنالهای ورودی به میکسر A در سطح بالا و سیگنالهای ورودی به میسکر B در سطح پائین می‌باشند. این موضوع میتواند کمک زیادی به شخص بکند.

سطح یا میزان سیگنالهای حاصل از مونیتور توسط پتانسیومتر $R48$ کنترل می‌شود. این بخش یا طبقه شامل یک آی‌سی یعنی $IC5$ میباشد که به عنوان دو عدد آمپلی‌فایر صوتی ۲ وات انجام وظیفه میکند. سیگنالهای حاصل از این بخش را میتوانیم توسط جک $J4$ به یک بلندگو منتقل کنیم وصدای آن را بشنویم.

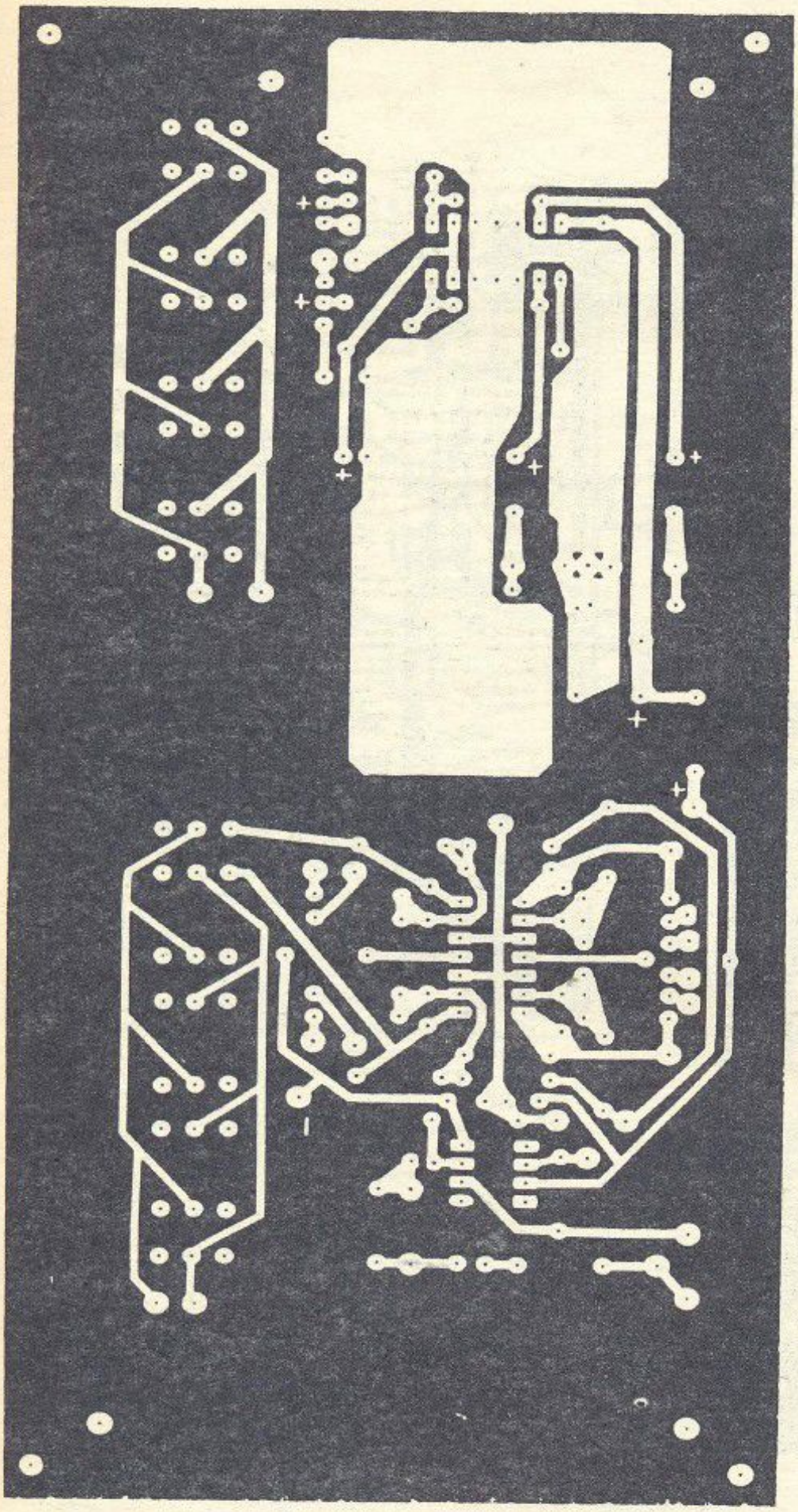
این آی‌سی صوتی از نوع $LM77N$ میباشد که دارای مدار محدود کنندهٔ جریان داخلی میباشد که به هنگام اتصال یا شورت در مدار، آی‌سی را از خطر سوختن حفظ میکند. همچنین این قطعه دارای محافظ حرارتی می‌باشد. یعنی درصورتی که بار زیادی به آی‌سی وصل شده باشد و در نتیجه باعث گرم شدن بیش از حد آن شده باشد، آی‌سی خودبخود از مدار قطع می‌گردد و وقتی به اندازهٔ کافی خنک شد دوباره شروع به کار میکند. جریان خروجی حاصل از مخلوط کننده به بخش خروجی که طرح آن در شکل ۷ دیده میشود، منتقل می‌گردد. کلید $S3$ باعث وارد یا خارج شدن جکهای $J5$ و $J6$ از مدار می‌گردد. پتانسیومترهای $R44$ و $R45$ کنترلهای ولوم و بالانس میباشند. یک بافر $BIFET$ سیگنالها را تقویت کرده و آن را در خروجی به کنترلهای تن منتقل میکند. خروجی حاصل از $J7$ و $J8$ را میتوانیم به آمپلی فایرهای قدرت وصل کنیم. به علت وجود مدارهای رگولاتور در مدارات مجتمع این دستگاه، منبع تغذیهٔ آن احتیاجی به رگولاتور ولتاژ ندارد.

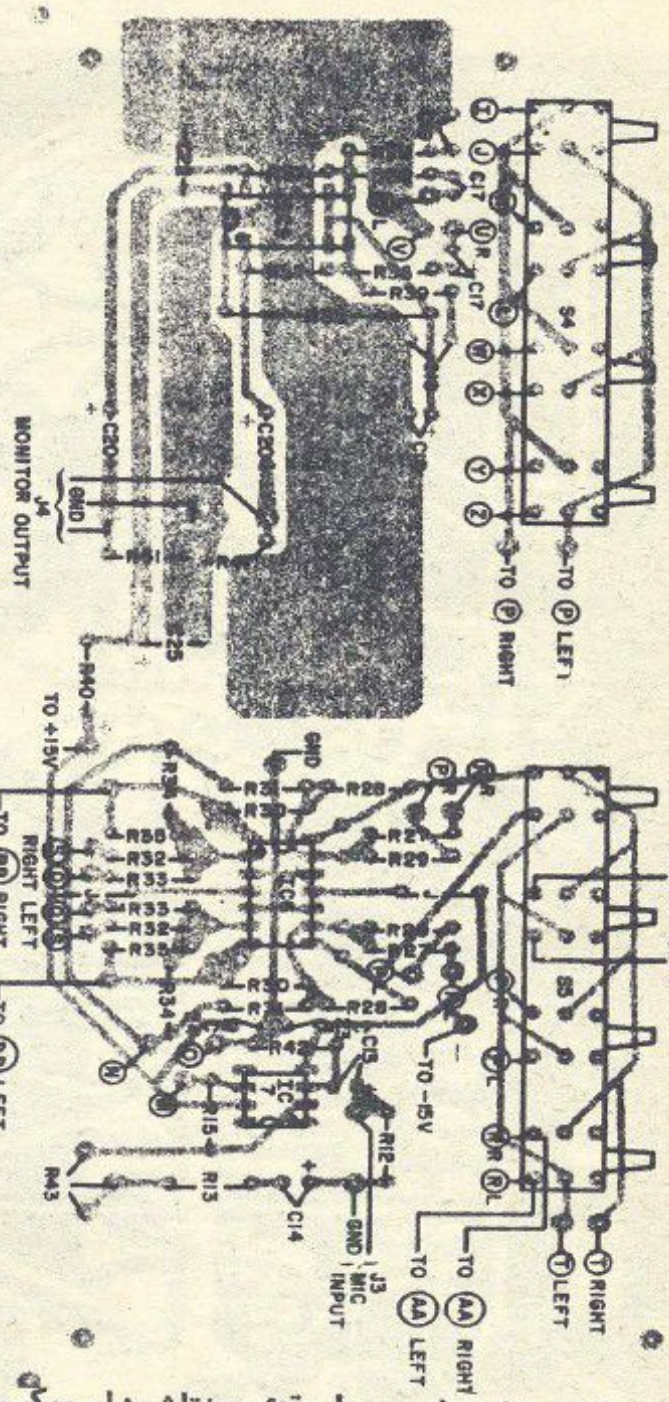
منبع تغذیهٔ این مدار در شکل ۸ دیده میشود. در اینجا دو عدد یکسوساز تمام موج، جریان متناوب را یکسو می‌کنند و خازنهای موجود در آن باعث صاف شدن این جریان می‌گردد. این



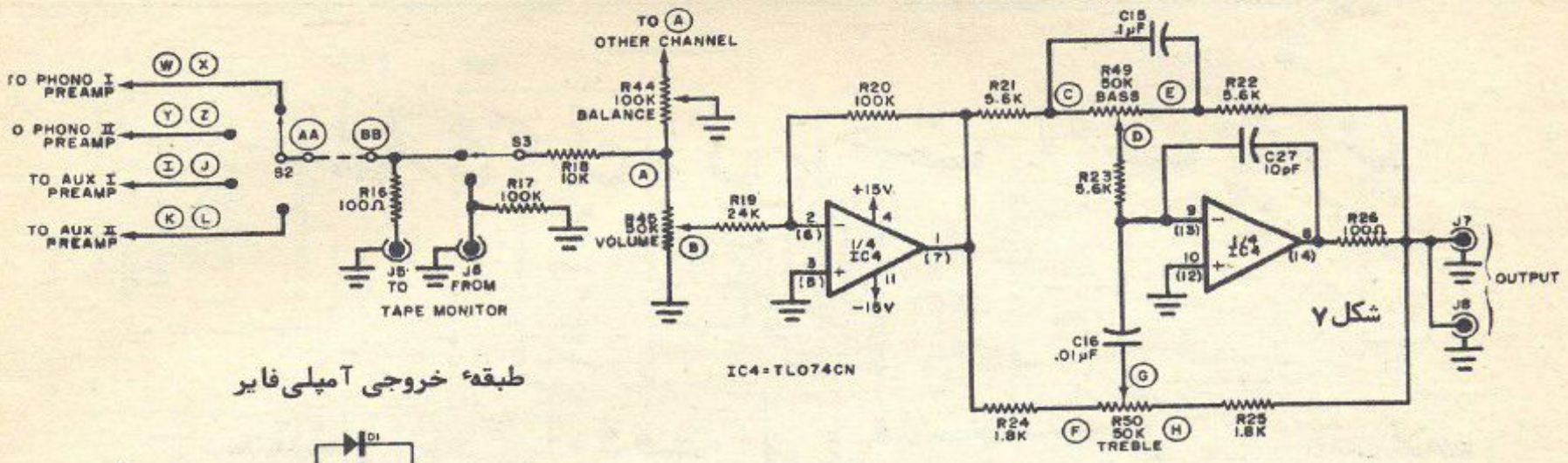


طرح مدار چاپی و طریقهٔ مونتاژ مدار پری آمپلی‌فایر.





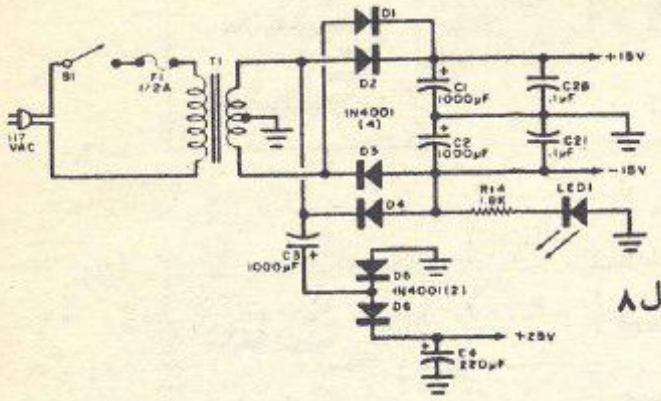
طرح مدار چاپی و طریقهٔ مونتاژ مدار میکسر.



شکل ۷

طبقهٔ خروجی آمپلی‌فایر

IC4=TL074CN



منبع تغذیه

شکل ۸

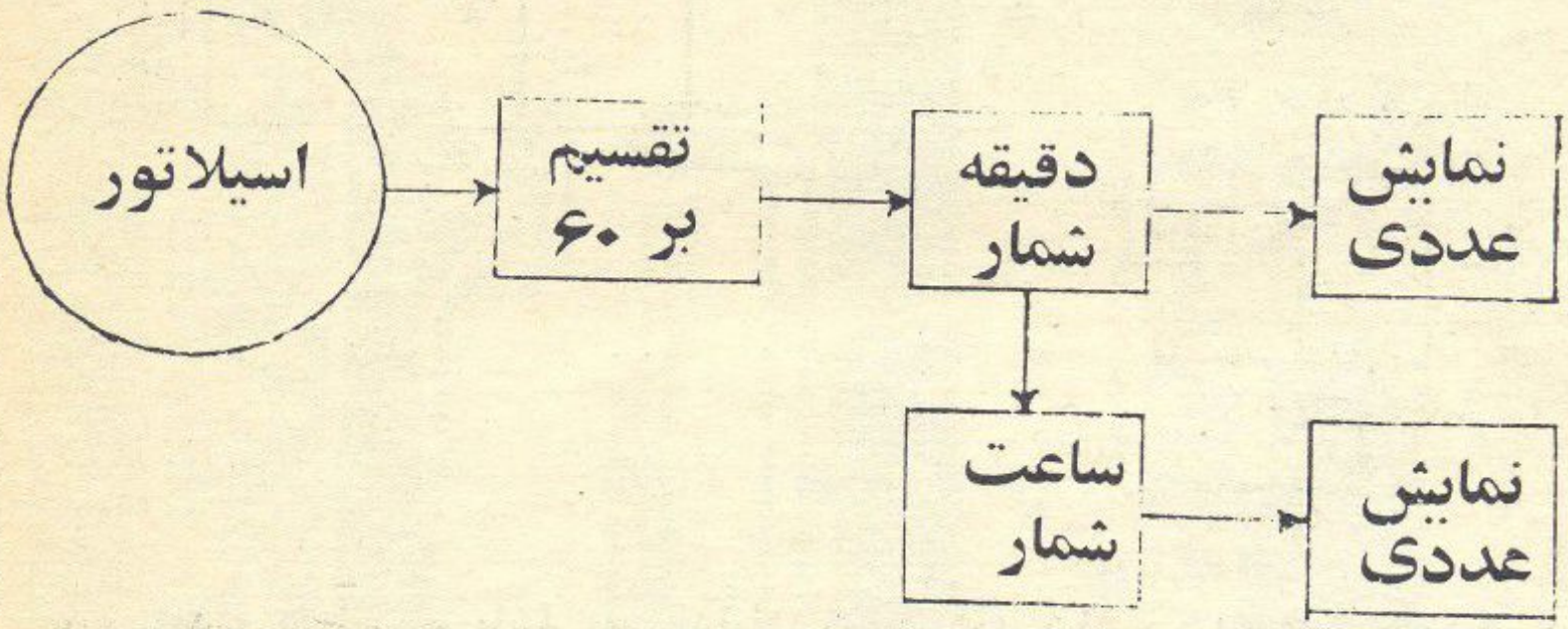
منبع تغذیه دوتایی می‌باشد یعنی دارای خروجی‌های ۱۵+ و ۱۵ــ وصفر ولت می‌باشد. ولتاژ ۱۵+ به درایور صوتی مونیتور وصل می‌گردد. یک ولتاژ دوبلر یا دو برابر کنندهٔ ولتاژ شامل D5 و D6 - C4 - C3 باعث افزایش ولتاژ تا ۲۵ــ ولت می‌گردد که به پری‌آمپلی فایرهای فونو متصل میگردد.

لیست قطعات

C1, C2, C3, C20*, C25—1000-μF, 16-volt electrolytic
C4, C14—220-μF, 35-volt electrolytic
C5*, C21, C22, C26—0.1-μF, 50-volt disc ceramic
C6**—10-to-300-pF (see text)
C7**—22-μF, 16-volt electrolytic
C8**, C11**—4.7-μF, 16-volt electrolytic
C9**—2200-pF, 5% tolerance polystyrene
C10**—8200-pF, 5% tolerance polystyrene
C12**, C13, C17*, C18—1-μF, 16-volt electrolytic
C15*—0.1-μF, 10% tolerance Mylar
C16*—0.01-μF, 10% tolerance Mylar
C19*—100-pF disc ceramic
C23, C24—0.01-μF disc ceramic
C27*—10-pF disc ceramic
D1 through D6—1N4001 rectifier
F1—½-ampere fast-blow fuse
IC1, IC2—LM387AN dual low-noise preamplifier (National Semiconductor)
IC3, IC4, IC6—TL074CN BIFET quad operational amplifier (Texas Instruments)
IC5—LM377N dual 2-watt audio amplifier (National Semiconductor)
IC7—NE5534N low-noise preamplifier (Signetics)
J1**—insulated phono jack
J2**, J5*, J6*, J7*, J8*—phono jack
J3—¼-inch phone jack
J4—¼-inch stereo phone jack
LED1—20-mA light emitting diode
The following are ¼-watt, 5% tolerance carbon-film resistors.

R1*, R13, R40—10 ohms
R2**—47,000 ohms
R3**—43,000 ohms
R4**—360 ohms
R5**—33,000 ohms
R6**—390,000 ohms
R7**—3600 ohms
R8**, R9**, R10**, R11**, R12**, R15, R17*, R20*, R27*, R28*, R29*, R30*, R31*, R32*, R33*, R34*, R35*, R36*, R37*, R38, R41*, R42—100,000 ohms
R16*, R26*—100 ohms
R19*—24,000 ohms
R21*, R22*, R23*—5600 ohms
R14, R24*, R25*—1800 ohms
R43—10,000-ohm linear-taper printed circuit trimmer potentiometer
R44—100,000-ohm linear-taper potentiometer
R45 through R48—50,000-ohm dual audio-taper potentiometer
R49, R50—50,000-ohm dual linear-taper potentiometer
R51—50,000-ohm audio-taper potentiometer
S1, S3—Dpdt pushbutton switch
S2, S4, S5—four-station dpdt interlocked pushbutton swich
T1—24-volt, 100-mA center-tapped transformer (Signal Transformer Co. #241-4-20)
Misc.—Printed circuit boards and standoffs, IC sockets or Molex Soldercons (if desired), shielded cable, LED holder, hookup wire,

یک طرح تجربی برای ساخت ساعت دیجیتالی



شکل (۱) دیاگرام مدار

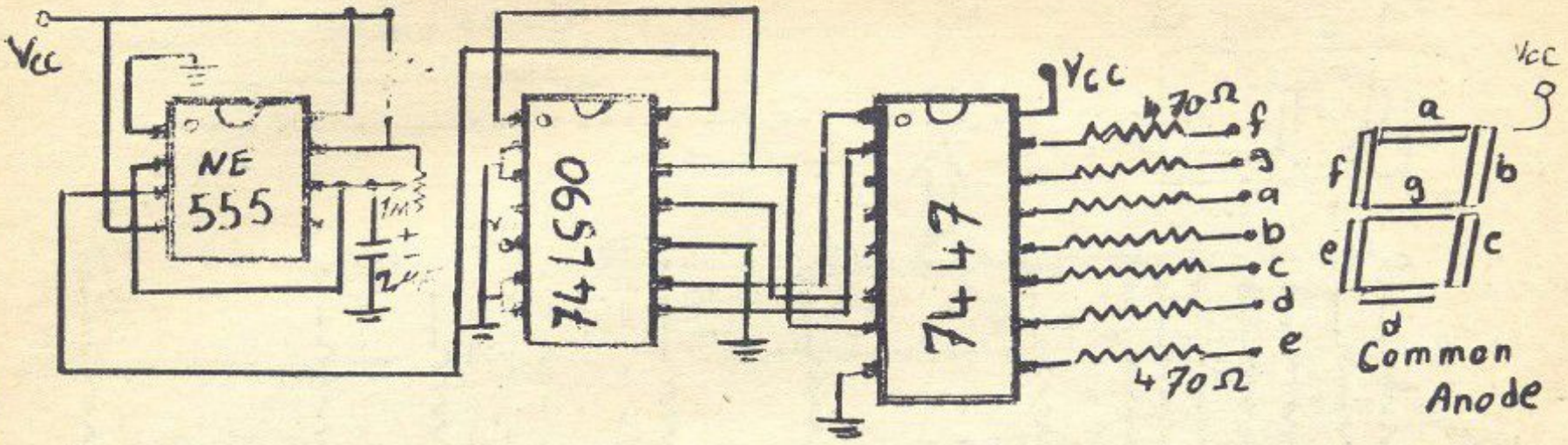
برای درک هرچه بیشتر مواردکاربرد مدارهای مجتمع بخصوص در طرحهای لاجیک یا منطق، تنها نمیتوان به مطالعه‌ی نحوه‌ی کار اینگونه آی‌سی‌ها اکتفا نمود. بلکه تجربه‌ی عملی کار با آنها ارزش زیادی در فراگیری آماتورها و علاقه‌مندان الکترونیک دارد. بطوریکه در بعضی موارد اگر شما مورد بکارگیری چند آی‌سی بخصوص را فراگیرید و حداقل تجربه‌ی ساخت یک مدار را داشته باشید، قادر خواهید بود طرحهای عملی متنوع دیگر و متفاوتی را حتی خودتان برکاغذ پیاده کنید.

در انواع مدارهای دیجیتال، آی‌سی‌های شمارنده و تقسیم کننده که معمولا از فلیپ فلاپها تشکیل گردیده‌اند هم مورد استفاده‌ی بسیاری‌دارند و هم خیلی مورد توجه علاقه‌مندان می باشند. از جمله رایج‌ترین آی‌سی‌های شمارنده 74LS90 است که ۱۴ پایه‌ی آن در دو ردیف ۷ تائی قرار گرفته‌اند. این آی‌سی میتواند سیگنالها را در پایه‌ی شماره‌ی ۱۴ خود دریافت دارد و ده تا ده‌تا در مبنای دوگانه یا باینری آنها را شمارش کند (از صفر تا ۹ و بعد مجددا" صفر) البته شمارنده‌های دیگری همچون 7493 هم وجود دارند که میتوانند از صفر تا ۱۵ بشمارند. اما در این طرح مورد لزوم نمی‌باشند.

دراینجا ما طرح تجربی ساخت یک ساعت دیجیتالی را به شما پیشنهاد میکنیم. اگر بتوانید تمام مراحل ساخته شدن این مدار را فراگیرید، در واقع با کاربرد اصلی آی‌سی‌های بکار رفته‌ی آن آشنا خواهید شد. هدف ما درارائه‌ی این طرح آن نیست که شما فقط با ساخت آن یک ساعت داشته باشید. چرا که برای افرادی که فقط یک ساعت بخواهند مدارهای مجتمع و کاملی از ساعت درون یک آی‌سی در بازار وجود دارند که با خرید کیت آنها و مونتاژشان میتوان براحتی یک ساعت رقمی در منزل داشت. بلکه قصد ما در مرحله‌ی اول آن بوده که حین پیاده کردن طرح، شما پیوسته در روند منطقی نحوه‌ی کار آن قرار گیرید.

تشریح مدار یک شمارنده

اساس کار این ساعت در دیاگرام شکل ۱ نشان داده شده، یک مدار اسیلاتور نوسان یک هرتز



شکل (۲) یک شمارنده

(یک سیکل بر ثانیه) را تولید میکند. این نوسانات توسط قسمت تقسیم کننده، بر ۶۰، بخش میشود و آنگاه بوسیله‌ی چهار شمارشگر ۷۴۹۰ در دو طبقه‌ی دقیقه و ساعت شمار دریافت میگردد. برای نمایش آنها روی سون سگمنت (نمایش هفت تکه‌ای دیود نوری) باید مبنای کار را از باینری به سیستم اعشاری مبدل نمائیم که این عمل را *Decoding* یا رمزگشائی می‌نامند شکل ۲ اساس طرح پیشنهادی ما را تشکیل می‌دهد. بطوریکه برخلاف ظاهر پیچیده‌ی شکل ۳ در واقع همان طبقات تکرار شده‌ی شکل ۲ است که یک شمارنده‌ی ساده می‌باشد. قسمت نوسانگر آن شامل آی‌سی بهمراه خازن و مقاومت متغیر مربوطه می‌گردد که نوسان یک هرتز را تولید میکنند سیگنالهای تولیدی ۵۵۵ به پایه‌ٔ ۱۴ آی‌سی ۷۴۹۰ اعمال میشود. در حالیکه ولتاژ تغذیه یا *Vcc* به پایه‌ی ۵ و زمین آن در پایه‌ی ۱۰ است و برای آنکه از صفر تا ده را در مبنای دوبشمارد پایه‌های ۲ و ۳ آنرا بهمراه ۶ و ۷ مستقیما" زمین میکنیم. ۷۴۹۰ یک شمارنده‌ی باینری ۴ بیتی است (مثلا" عدد ۹ را بصورت ۴ رقم ۱۰۰۱ نشان میدهد که عموما" به آنها $\overline{DCBA}$ یا ۴ بیت می‌گویند. بیتهای *A* و *B* و *C* و *D* در این آی‌سی بترتیبت مربوط به پایه‌های ۱۲ (اتصال کوتاه شده به ۱) پایه‌های ۸،۹ و ۱۱ می‌گردند. در اینحالت شمارش که در مبنای ۲ انجام گرفته بطور یکجا ۴ بیت را به یک مدار دکودراریور وارد می‌گرداند تا بتوان ارقام شمارش شده را روی سون سگمنت نشان داد. دکودردرایور بکار رفته در این طرح یک آی‌سی ۷۴۴۷ می باشد که خروجی آن شامل ۷ پایه میشود که به هفت دیود نوری سون سگمنت متصلند (توجه کنید که این نحوه‌ی ارتباط خروجی ۷۴۴۷ به سون سگمنت نباید مستقیما" صورت گیرد، بلکه باید با مقاومتهائی وصل گردند. در طرح ما مقدار این مقاومتها ۴۷۰ اهم است. هرچند که می توان از مقاومتهای کمتر تا ۱۰۰ اهم و یا بیشتر استفاده کرد. این مقاومتها موجب افزایش طول عمر دیودهای نوری میگردند. چرا که درصورت فقدان آنها دیودهای هفت تکه خیلی زود خواهند سوخت).

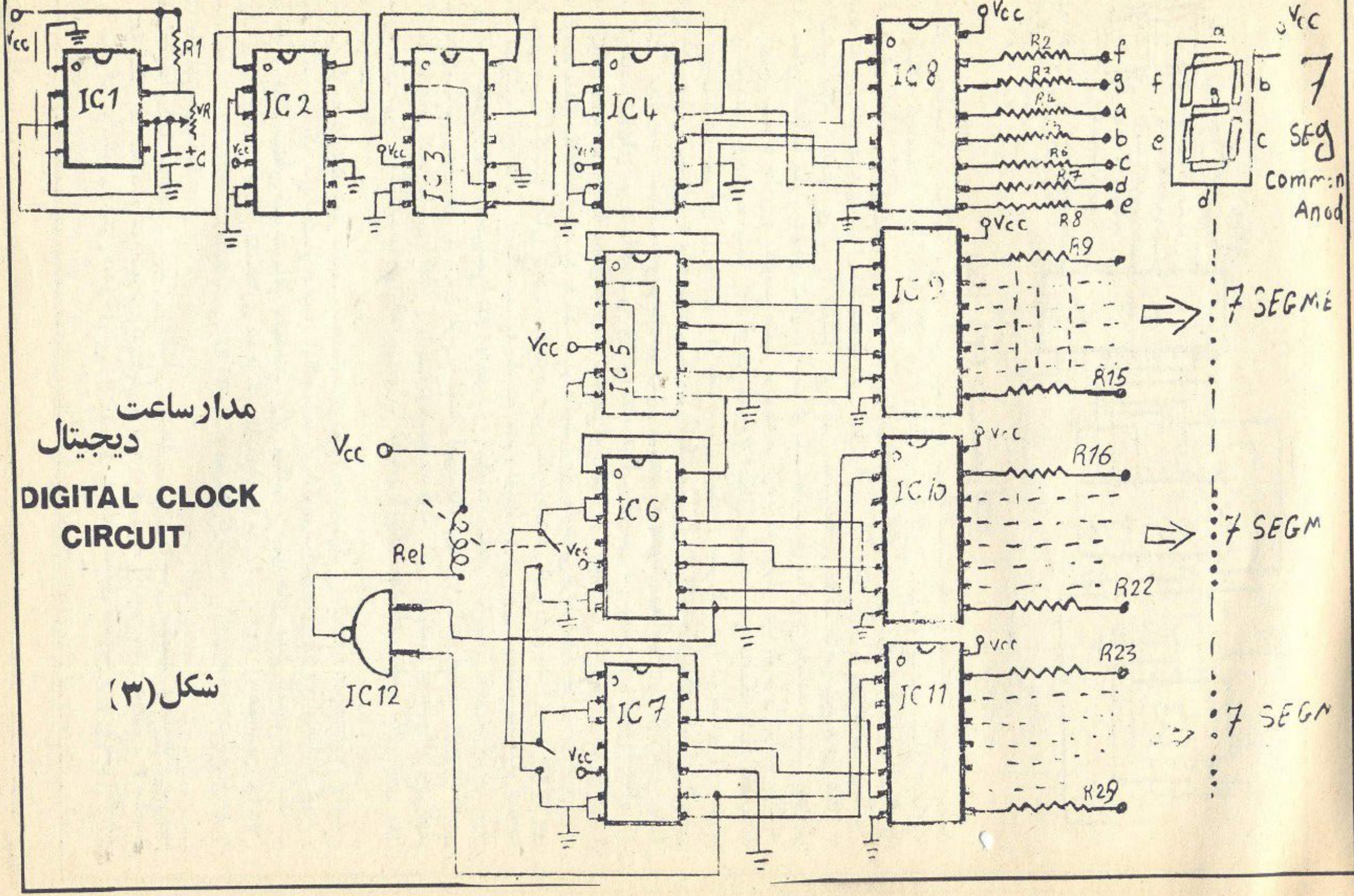
همچنین توجه کنیدکه سون سگمنت شما باید از نوع آند مشترک *Common Anode* باشد. اگر نوع کاتد مشترک در اختیار دارید آنگاه باید از دکودردرایورهای ۷۴۴۸ استفاده کنید و بقیه‌ی اجزای مدار بهمان صورت باقی میمانند. وکار میکنند. دیودهای هفت گانه‌ی سون سگمنت با حروف *a* , *b* , .. ,*f* نامگذاری شده‌اند و پایه‌های ۹ تا ۱۵، ۷۴۴۷ (و همچنین ۷۴۴۸) بترتیب به *f,g,a,b,c,d,e,* متصل می‌گردند. پایه‌ی ۱۶، *Vcc* و پایه‌ی ۸ *GND* یا زمین میباشند.

شکل ۳ مدار کامل ساعت دیجیتال را نشان میدهد. در آن ۴ سون سگمنت دقیقه‌ها و ساعتها را به شما نشان می‌دهند و در صورتی که مایل باشید ۶۰ ثانیه را هم نشان دهیم، ۲ سگمنت دیگر را بهمراه دو دکودر دیگر به دو آی‌سی *IC2* و *IC3* متصل میکنید و ۶ نمایش دهنده خواهید داشت.

مدار ساعت
ديجيتال

DIGITAL CLOCK CIRCUIT

شكل (٣)



فهرست اجزای مدار ساعت دیجیتال

مقاومتها :

R1 : 1K.ohm

R2,...,R29 : 470ohms

پتانسیومتر:

VR : 1M.ohm

خازن :

C : 2M.F.

مدارهای مجتمع :

IC1 : NE555

IC2,...,IC7 : 74LS90

IC8,....IC11: 7447

IC12: 7400

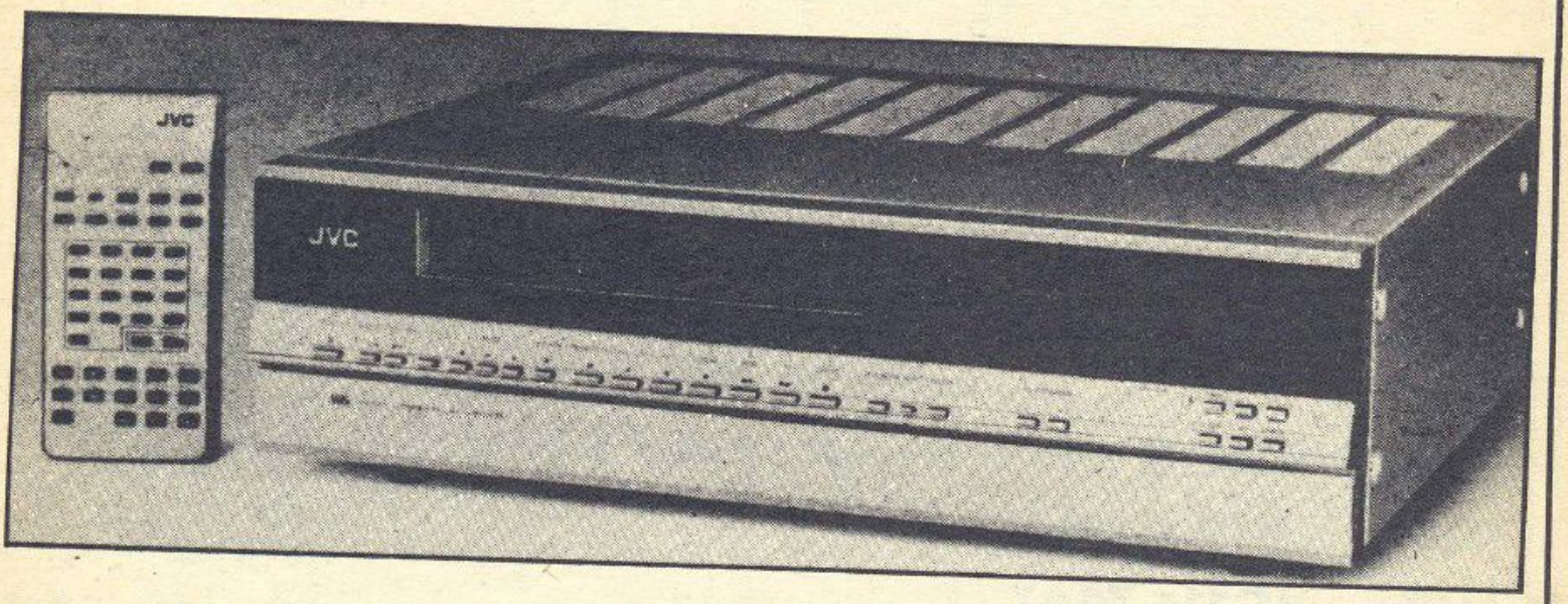
SEVEN SEGMENT DISPLAY (common anode)

RELAY : 3 Volts

این بار نیز نوسان یک هرتز در IC2 تقسیم بر ۱۰ شده و پایه‌ی ۱۱ آن به پین ۱۴ از IC3 اعمال میگردد. منتهی IC3 تا ۶ می‌شمارد. بطوریکه نتیجه‌ی حاصل از این دوطبقه تقسیم سیگنال ورودی بر ۶۰ است. سیگنال حاصل برای شمارش به طبقه‌ی دقیق شمار فرستاده میشود و در همین حال IC2 و IC3 برابر شمارش دقیق بعدی صفر یا اصطلاحا" ریست می گردد. برای شمارش تا عدد ۶ (بجای ۱۰) فقط دو پایه ۶ و ۷ را زمین میکنید درحالیکه پایه‌های ۲ و ۳ بترتیب به ۹ و ۸ همان آی‌سی اتصال کوتاه میشوند. خروجی سیگنال IC2 از پایه‌ی ۸ گرفته شده و بهمان ترتیب به پایه‌ی ۱۴ از IC4 وارد میگردد. عمل دو آی‌سی ۲ و ۳ عینا" و بهمان صورت در آی‌سی‌های ۴ و ۵ تکرار میشوند. منتهی هریک از آنها خروجیهای از ۴ بیت خود را به طبقه‌ی دکودر اعمال میکنند. آی‌سی‌های ۶ و ۷ ساعت‌شمار هستند که پایه‌های ۲ و ۳ از هردوی آنها توسط کلید ثانوی یک رله به زمین وصل میباشند. این بدان دلیل است که این دو باید حداکثر تا ساعت ۲۴ بشمارند. و پس از آن صفر گردند. در اینجا برای صفر کردن با ریست مدار این دو آی‌سی از یکگیت ناند (۷۴۰۰) استفاده میشود که خروجی آن ازطریق سیم‌پیچ رله به Vcc متصل شده و ورودیهای آن به پایه‌ی ۸ از IC6 و پایه‌ی ۹ از IC7 متصل می‌گردد که بیتهای C و B آنها میباشند. بمحض آنکه هردو ورودی برای نخستین بار در شمارش به حالت یک قرار گیرند (که در شرایط ساعت ۲۴ اتفاق می‌افتد)، خروجی گیت ناند مزبور تغییر حالت داده و صفر می شود. این صفرشدن باعث می‌گردد تا جریان از Vcc و از طریق سیم‌پیچ رله جاری شود و در اثر ایجاد میدان مغناطیسی، کلید رله، دوپایه‌ی ۲ و ۳ از هردو آی‌سی را از زمین دریک لحظه قطع کند. با توجه بآنکه قطع ۲ پایه‌ی مزبور از زمین موجب صفر شدن هردو مدار مجتمع میگردد.

مدار ساعت شمار در این حال کامل است. البته خازن الکتروشیمیائی بکار رفته در مدار اسیلاتور ممکن است در مدار چندان دقیق عمل نکند و برای دقت نسبی در آن از پتانسیومتر یک مگا اهم استفاده شده تا با گردش آن مدار را روی سیگنال یک هرتز تا حد امکان تنظیم کرد

با محصولات جدید در رشته الکترونیک آشنا شویم



نسل جدیدی از دستگاههای ضبط ویدئو کاست *JVC*

JVC اعلام کرده است که به تازگی یک دستگاه ضبط ویدئو کاست به بازار عرضه کرده است این کمپانی ادعا کرده که این دستگاه نسل جدیدی از سیستمهای ویدئو تیپ *VHS* می‌باشد. این دستگاه که *HR7700* نام دارد از نوارهای نوع "بسته پستی" استفاده میکند و تماما" توسط دستگاه کنترل از راه دور مادون صوت کنترل می‌شود، دارای طرز عمل تماسی است در هر دو جهت میتوان به جستجو برروی نوار پرداخت و دارای تایمر ۸ برنامه‌ای و دو هفته‌ای است. این مدل دارای سرعت پخش قابل تغییر، سرعت دوبل، حرکت آهسته نوار می باشد. پانل جلوئی دارای کنترلهای مختلفی است و برای کاهش دیستورشن (اعوجاج) تصویر بین قطعات ضبط شده جداگانه از مکانیسم خاصی برای شروع ضبط استفاده می‌شود.

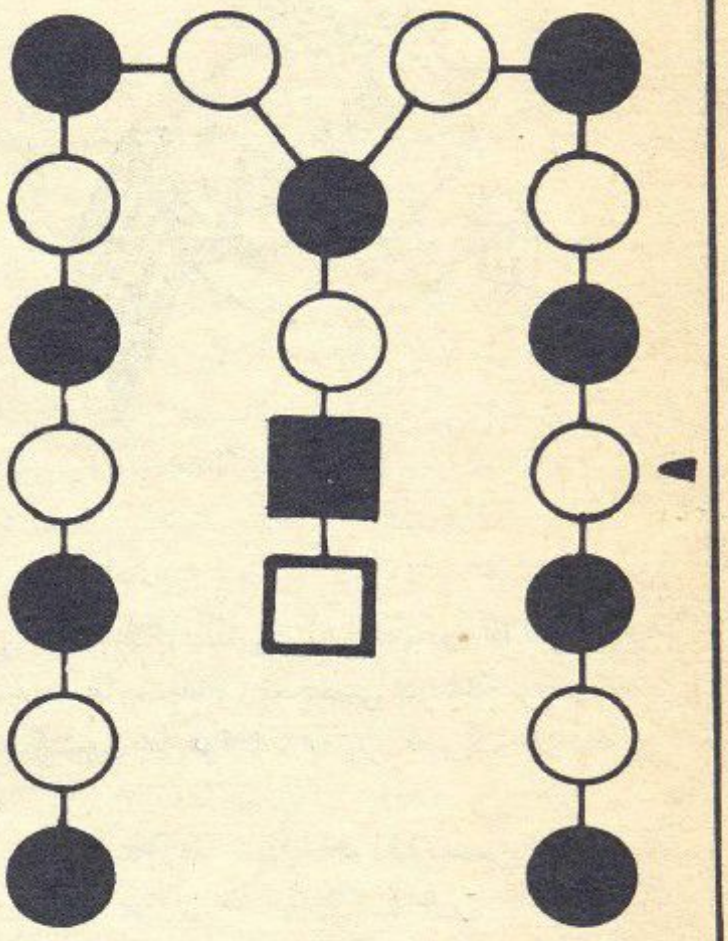
بقیه ازص قبل

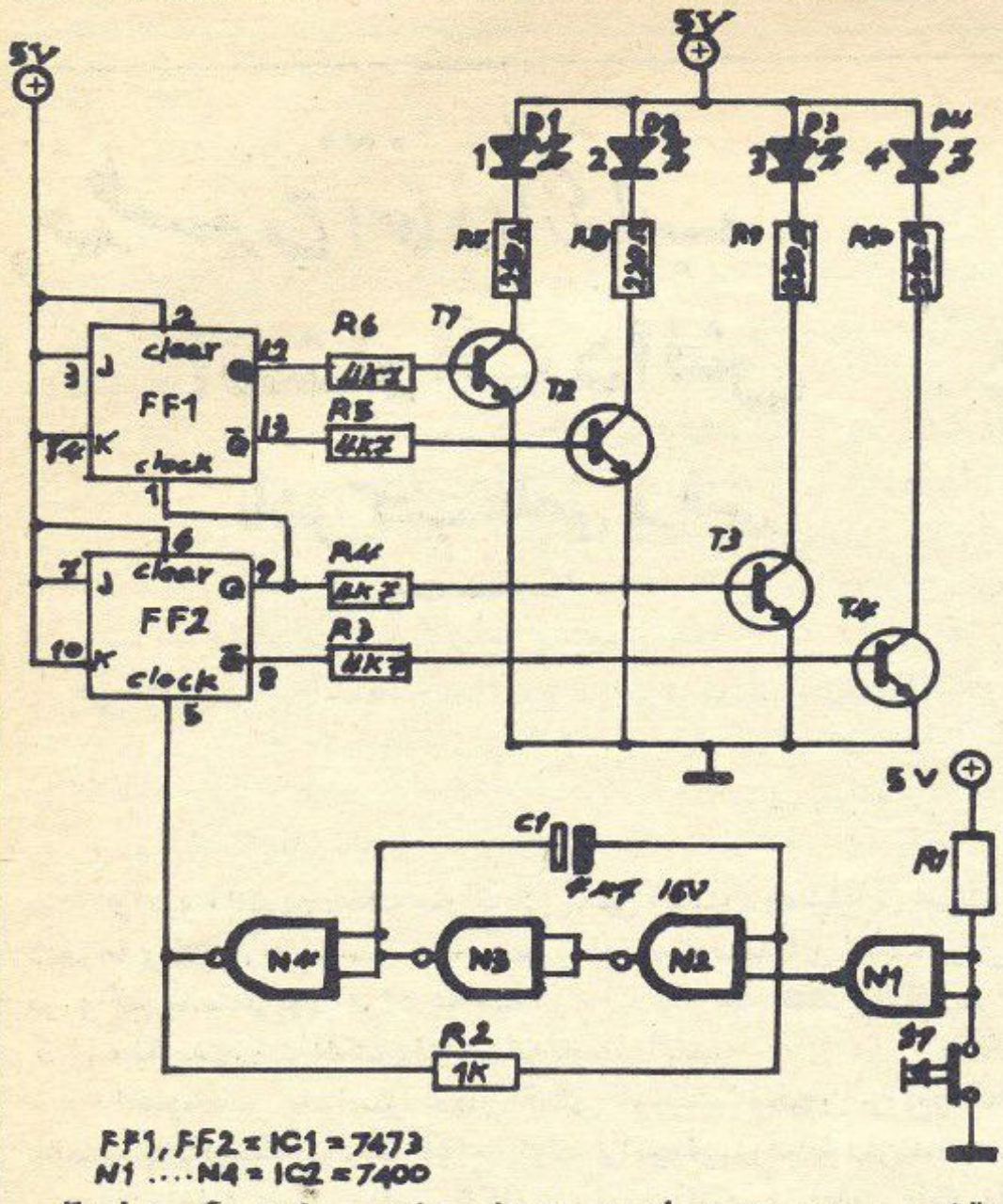
همانطور که در شکل می‌بینید.

اما برای بدست آوردن دقت باز هم بیشتر میتوان از کریستال استفاده کرد که نوسانات ۱ ثانیه‌ای را تثبیت میکند و درصورت پیدا نکردن آنها در بازار میتوانید مدار اسیلاسیون خود را کمی تغییر دهید. بنحویکه در عین استفاده از آی‌سی ۵۵۵ مقادیر خازن و مقاومت آنرا متفاوت و در مدار دیگری انتخاب میکنید. بخصوص در مورد خازن که دقیقترین انواع آنها، خازنهای کاغذی هستند که نمونه‌هائی از اینگونه اسیلاتورهای یک هرتز دقیق را در شماره‌ی ۱۲ مجله‌ی الکترونیک مربوط به سال ۵۹ مشاهده کرده‌اید. اگر فقط از همان ۴ سون سگمنت برای دقیقه و ساعت استفاده کنید، میتوانید یک یا دو عدد دیود نوری *LED* را در مدار پایه‌ی شماره‌ی ۱۲ از *IC2* قرار دهید ــ سری شده با یک مقاومت تا بتوانید سیگنال یک هرتز را هم بصورت نوری ببندید.

با ساخت این مدار، یک ساعت دیجیتال خوب و در اندازه‌ی مناسب خواهید داشت.

چند طرح جالب





FF1, FF2 = IC1 = 7473
N1 .... N4 = IC2 = 7400

طرحی را که در اینجا مشاهده میکنید نقشه یک بازی ساده و در عین حال سرگرم کننده می باشد که به وسیله دو نفر انجام میشود .

طریقهٔ بازی بدین صورت است که هر بازیکن یک مهره برداشته و در دایره سیاهی که بوسیله پیکان‌مشخص شده‌است قرار میدهد و هر بازیکن باید سعی کند که مهره خود را به مربعی که در مرکز شکل ۱ است برساند . بازیکنان بتناوب حرکت میکنند و هرکه زودتر به مربع مذکور رسید برنده بازی خواهد بود .

در این بازی دو نوع حرکت ممکن است انجام گیرد . "حرکت بطرف‌جلو ــ حرکت‌بطرف عقب" بدین ترتیب این امکان وجود دارد که یک یا دو قدم بطرف جلو و یا بطرف عقب در هر مرحله برداشته شود . اگر یک بازیکن وارد خانه‌ای شود که بوسیله رقیب اشغال شده است باید مهره خود را دو خانه بعقب ببرد . حرکت بازی‌کنان بوسیله دو جفت‌دیود نورانی معین میشود بدین ترتیب که یک جفت دیود معلوم میکند که آیا حرکت باید به جلو و یا بطرف عقب باشد و جفت دیگر مشخص میکند که حرکت بطرف دایره سفید ویا سیاه باشد .

در هر نوبت که کلید *S1* فشار داده میشود دو عدد از دیودها روشن میشود که نماینگر حرکت بازیکنان میباشد .

ولتاژ این مدار برابر پنج ولت است و کلیه مقاومتها یک چهارم وات میباشند .

ترانزیستورهای مدار همگی منفی بوده مانند *BC108*

آی‌سی‌ها

۱ــ ۷۴۷۳ ۲ــ ۷۴۰۰

جلو *D-3* سفید *D1*

عقب *D-4* سیاه *D2*

مثال :

اگر دیود ۱ و ۴ روشن شود شما باید به خانه سفید عقب بروید در این مرحله شما دو خانه به عقب رفته‌اید .

اگر دیود شماره ۲ همراه با دیود شماره ۴ روشن شود شما باید یک خانه به عقب برگردید و به همین ترتیب بازی ادامه پیدا میکند .

گرفتن اجازه (لیسانس) رادیو آماتوری در آمریکا

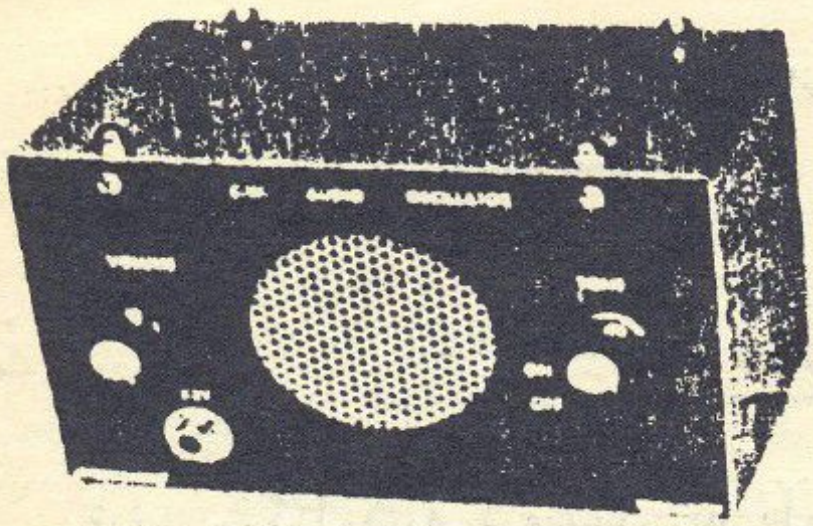
کمیسیون ارتباطات فدرال (FCC) جزئیات مقدرات رادیو آماتوری را منتشر کرده است .
برای اخذ اجاره رادیو آماتوری می‌بایست از عهده امتحاناتی که بهمین منظور برگزار میشود برآمد .
بطور کلی پنج طبقه (کلاس) رادیو آماتوری و لیسانس رادیو آماتوری وجود دارد : مبتدی (Novice) ، تکنسین ، عمومی (جنرال) ، پیشرفته و کلاس فوق‌العاده رادیو آماتوری . برای هر کدام از این کلاسها مقرراتی وجود دارد . دوتای اولی ساده‌ترین هستند .
فرکانسهائی که آماتورهای قبول شده در سه کلاس اولی اجازه استفاده از آنها را دارند عبارتند از : ۳/۵۲۵ – ۳/۵ ، ۳/۸ – ۳/۷۷۵ ، ۷/۰۲۵ – ۷/۰ ـــــ ۱۴/۰۲۵ – ۱۴/۰ ـــــ ۲۱/۰۲۵ – ۲۱/۰ و ۲۱/۲۷۰ – ۲۱/۲۵ مگاهرتز . رادیو آماتورهای کلاسهای پیشرفته و فوق‌العاده (اکسترا) می‌توانند از فرکانسهای ۳/۸۹۰ – ۳/۸ ، ۷/۲۲۵ – ۷/۱۵ ، ۱۴/۲۷۵ – ۱۴/۲ ، ۲۱/۳۵ – ۲۱/۲۷۰ و ۵۰/۱ – ۵۰/۰ مگاهرتز استفاده کنند .
ورودی آخرین طبقه ایستگاههای آماتورها باید کمتر از ۱۰۰۰ وات باشد .

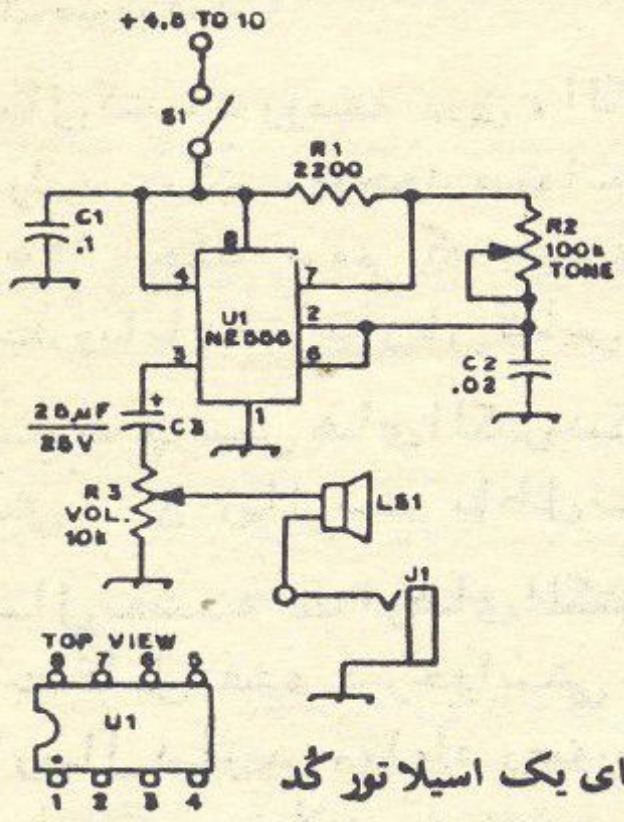
اخذ گواهینامه آماتوری در کانادا

مواد امتحانی برای گرفتن گواهینامه رادیو آماتوری سه قسمت است : امتحان کدمرس ـ داوطلب می‌باید حداقل ۱۰ کلمه در دقیقه کد کند ، امتحان کتبی و امتحان شفاهی . پس از قبولی در امتحانات داوطلب اجازه دایر کردن ایستگاه را بدست می‌آورد و می‌تواند در تمامی باندهای مجاز فعالیت نماید .
پس از شش ماه فعالیت روی فرکانسهای پائین‌تر از ۲۹/۷ مگاهرتز ، رادیو آماتورهای کانادائی اجازه استفاده از باند ۲۹/۷ – ۲۸ مگاهرتز را پیدا خواهند کرد .
حداکثر توان ورودی به طبقه نهائی یک فرستنده آماتوری ۱۰۰۰ وات می‌باشد .
رادیو آماتورهای آمریکائی اجازه فعالیت در کشورهای هم پیمان آمریکا را دارند نظیر آرژانتین ، پرو ، کانادا ، برزیل ، بولیوی و . . . .

یادگیری کد مرس

یادگیری کد درست شبیه یادگیری ماشین‌نویسی (تایپ) می‌باشد .
یک چیز مهم در شروع یادگیری کد اینست به آن بعنوان یک زبان صدا فکر کنید نه بصورت ترکیبی از خطوط و نقاط . برای تلفظ این خطوط و نقاط از dit ، dah استفاده میشود مثل didah (t در ترکیب می‌افتد) . مثلا عدد ۵ بفرم دی‌دی‌دی‌دی‌دیت (dididididit) صدا دارد .
چند کاراکتر (حرف و عدد) را با هم انتخاب کرده و آنها را بزبان (didah) تمرین کنید . اگر کسی هست که به کد آشنایی دارد بهتر است این کدهارا مثلا با سوت برای شما تقلید کند تا گوش شما با این کدها آشنا شود . می‌توانید برای تمرین از یک اسیلاتور یا یک بازر (Ruzzer) نیز استفاده کنید . در ابتدا یادگیری کدها هیچ به سرعت عملتان فکر نکنید و فقط سعی کنید آنها را از یکدیگر تمیز دهید . یادگیری کدمرس کار مشکلی نیست .
برای تمرین کد می‌توانید از اسیلاتوری که در شکل ۲ – ۱ آمده استفاده کنید . در این مدار از یک آی – سی ۵۵۵ (تایمر) استفاده شده و مدار ساده‌ای است . می‌توانید برای یک مدار فیبر چاپی نیز در نظر بگیرید و آنرا در یک جعبه قرار دهید . بلندگوی مدار می‌تواند از ٤ تا ۵۰ اهمی باشد و تغذیه مدار نیز از ٤/۵ تا ۱۸ ولت می‌تواند باشد . R2 را طوری تنظیم کنید که صدای مناسبی از بلندگو به گوش برسد . وقتی مدار را به باتری وصل کنید مدار شروع به نوسان می‌کند و در حالت کار جریان ٦ میلی‌آمپری مصرف می‌کند بهمین جهت چنانچه بطور مدام به باتری وصل باشد عمر باتری خیلی کم خواهد بود . بنابراین حتما شبیه آنچه در مدار آمده یک کلید قطع و وصل ساده S1 در مدار قرار دهید .





شکل ۲–۱– شمای یک اسیلاتور کُد

مقاومتها برحسب اهم هستند.

A	didah	N	dahit
B	dahdididit	O	dahdahdah
C	dahdidahdit	P	didahdahdit
D	dahdidit	Q	dahdahdidah
E	dit	R	didahdit
F	dididahdit	S	dididit
G	dahdahdit	T	dah
H	didididit	U	dididah
I	didit	V	didididah
J	didahdahdah	W	didahdah
K	dahdidah	X	dahdididah
L	didahdidit	Y	dahdidahdah
M	dahdah	Z	dahdahdidit
1	didahdahdahdah	6	dahdidididit
2	dididahdahdah	7	dahdahdididit
3	didididahdah	8	dahdahdahdidit
4	dididididah	9	dahdahdahdahdit
5	dididididit	0	dahdahdahdahdah

Period : didahdidahdidah. Comma : dahdahdidi-dahdah. Question mark : dididahdahdidit. Error : dididididididididit. Double dash : dahdidididah. Colon : dahdahdahdididit. Semicolon : dahdidah-didahdit. Parenthesis : dahdidahdahdidah. Fraction bar : dahdididahdit. Wait : didahdididit. End of message : didahdidahdit. Invitation to transmit : dahdidah. End of work : didididahdidah.

باندهای آماتوری

در اینجا خلاصه‌ای از باندهای آماتوری که در آمریکا مجازند خواهد آمد .

A Ø و F Ø بمعنی حاملهای مدوله شده است .

A1 یعنی تلگرافی موج حامل .

A2 » تلگرافی موج حامل مدوله شده .

A3 » مدوله شده بصورت دامنه (تلفن) .

A4 » فاکسی میل .

A5 » تلویزیون .

F1 » Frequency shift keying

F2 » کلیدزنی تن مدوله شده فرکانسی .

F3 » تلفن اف ـ ام .

F4 » فاکسی میل اف ـ ام .

F5 » تلویزیون اف ـ ام .

خازن یکه هم میکروفاراد سرامیکی است.

۳ــ الکترونیک برای رادیوآماتورها ، ترجمه مهندس اویسی
جلد اول ۱۲۰ ریال جلد دوم ۱۰۰ ریال

الکترونیک برای رادیوآماتورها

جلد دوم تدوین وترجمه غلامحسین اویسی ــ درخصوص لامپها ونیمه هادیها در اواسط اسفند ماه سال جاری منتشرمیشود . دراین کتاب در مورد اصول کارلامپها وطرزبکاربردن آنها در مدارهای الکترونیک ، چگونگی طرح مدارها وهمچنین درباره انواع نیمه هادیها (دیودها ، ترانزیستورها ، تریستورها ، آی ــ سی های دیجیتالی ، آپ ــ امپ ها و . . .) بحث شده ومدارهایی ازکاربرد آنها داده شده است .

این کتاب به بهای ۱۰۰ ریال در روزنامه فروشیهای سراسر کشور توزیع میگردد .

خواندن این کتاب رابه کلیه علاقمندان الکترونیک توصیه میکنیم .

تهران ـ خیابان دکترفاطمی ـ هتل اینترکنتینانتال تلفن ۹-۶۵۶۰۲۱ ـ داخلی ۳۹۹

بقیه ازص ۳

بچاپ رسیده است . البته چاپ بعضی از این مقالات بدان جهت انجام گرفته است که خوانندگان با سیستمهای جدید الکترونیک آشنا شوند ، بنابراین توجه داشته باشید که چاپ مقالات و مدارات عملی در بعضی مدار به منظور آشنایی باطرز عمل کرد سیستم میباشد که مستقیما " با مقالات آموزشی در رابطه میباشد .

مقالات عملی که در این شماره بچاپ رسیده است به قرار زیر میباشد .

* دومین قسمت مقالهٔ "تلویزیون ژتونی" را در این شماره ملاحظه می‌نمائید .
* "مینی اکولایزر" سیستم دزدگیر جدید نیز از سری مقالات عملی این شماره میباشد . این دو مدار را با وسایلی که در بازار تماما " موجود است میتوانید بسازید . امید است ساخت و مونتاژ این مدار به آگاهی شما بیفزاید .
* مدارات تجربی در الکترونیک ، رگولاتور ولتاژ برای اتومبیل ، کالیبراتور کریستالی ، عناوین مدارات دیگری که برای مهندسین الکترونیک انتخاب نموده‌ایم . امید است در ساختن و مونتاژ این مدارات موفق باشید .
* صفحه پاسخ به سئوالات و طرحهای خوانندگان نیز چون شماره گذشته در این شماره ملاحظه می‌نمائید .

امید است مجموعهٔ مقالات و مدارات این شماره مورد توجه همه شما خوانندگان عزیز قرار گیرد . گروه نویسندگان الکترونیک سعی دارند بتوانند برای ایام نوروز شما مجله‌ای ویژه تهیه و تنظیم نمایند . خواهشمند است نظرات و پیشنهادات خود را همچون گذشته به دفتر مجله ارسال نمائید .

فرامرز علیزاده

فهرست مطالب این شماره

سخن ماه	سردبیر	۳
آموزش الکترونیک با روش ساده	مهندس اویسی	۴
طرز عمل‌کرد لامپ‌های فلورسنت	سعید درودی	۷
الکترونیک برای تکنسین‌ها	علیزاده	۹
دزدگیر سیمی	واچه سرکیسیان	۱۳
مقاومت‌های تابع عوامل فیزیکی	حمیدرضا نامنی	۱۶
خود را برای فراگیری الکترونیک آماده کنید	مهندس اویسی	۱۸
مقاله‌ای از یک شهید	بیژن بنی اردلان	۱۹
الکترونیک بسیارساده است	مهندس اویسی	۲۳
جدول فنی ماه	سعید درودی	۲۸
طرح از یک گیرنده . . .	حسن کاتوزیان	۲۹
تلویزیون ژتونی	بهزاد سوفر	۳۳
پاسخ به سئوالات فنی	شورای نویسندگان	۵۵
ردیابی هدف‌ها در آسمان	حسن کاتوزیان	۵۷
از اتومبیلهای خود جدا " حفاظت کنید	علیزاده	۵۸
بامدارهای پیش ساخته . . .	ایرج دولتشاهی	۶۲
آموزش الکترونیک قدم‌به قدم	مهندس اویسی	۶۹
با یک سیستم الکترونیک آشنا شویم	علیزاده	۷۹
یک طرح تجربی . . .		۸۶
چند طرح انتخابی از کتاب رادیو آماتورها	انتشارات دانش	۹۲

شـــرح روی جـــلد

سیستم اکولا یزر . . . . . ، د زد گیرسیمـــی . . . .

الکترونیک

از انتشارات ماهنامه‌ی دانشمند

چاپ : صبح امروز

نرخ چاپ آگهی

یک صفحه کامل در صفحات داخلی ۳۰/۰۰۰ ریال

یک صفحه کامل در صفحهٔ دوم ۵۰/۰۰۰ ریال

یک صفحه‌کامل درصفحه ماقبل آخر ۴۰/۰۰۰ ریال

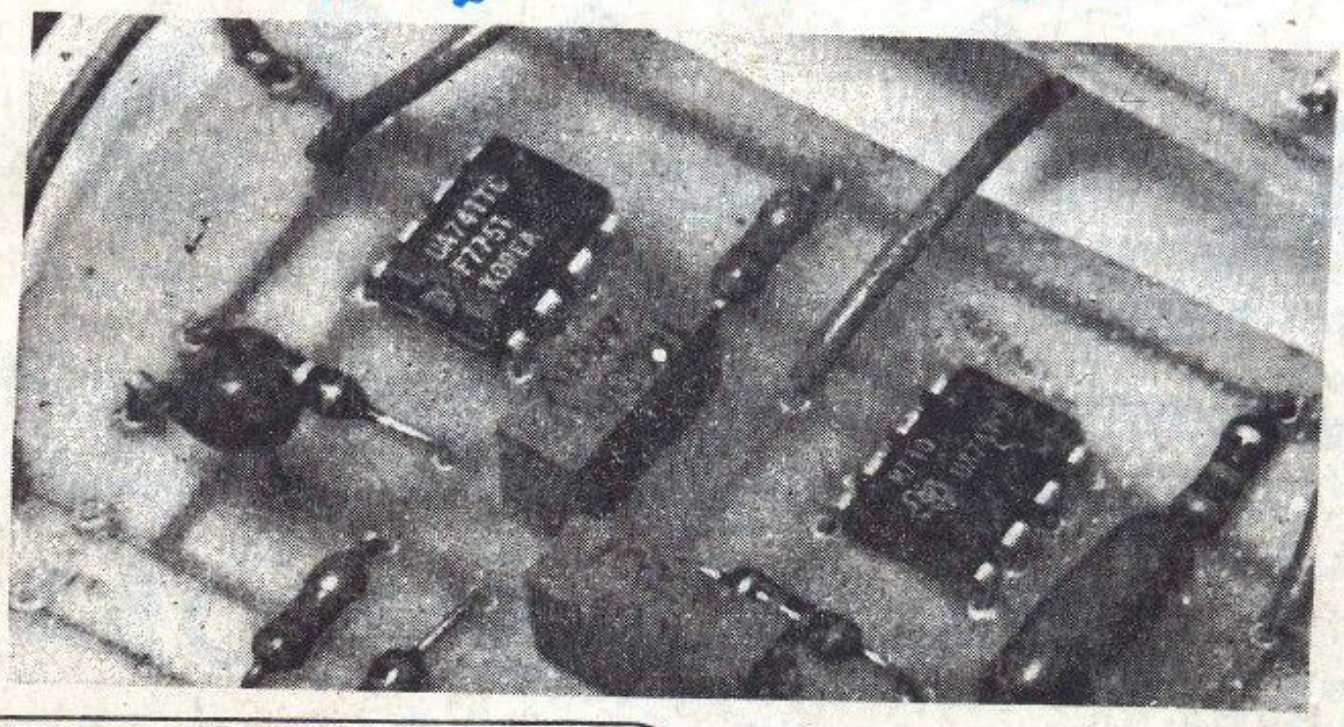
یک صفحه کامل رنگی پشت جلد ۶۰/۰۰۰ ریال

(حداقل بهای یک نوبت آگهی کوچک ۱۲۰۰۰ ریال)

نشانی : تهران ۱۱ـ خیابان بهارستان

شماره ۴۳۷ـ تلفن ۳۱۲۱۲۰ ـ ۳۰۰۸۹۲

طرح یک اکولایزر استریوفونیک



Nomenclature

D = zener 5,6 ou 6,2 V
C = 4,7 µF 12 V
C_z = 50 µF 6 V
P = 4,7 kΩ log. (double pour réalisation stéréo)
$R_A = R_B = R_C$ = 47 kΩ (jaune, violet, orange)
R_x = 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R_p = 680 Ω (bleu, gris, marron)
R_5 = 47 kΩ (jaune, violet, orange)
R_6 = 47 kΩ (jaune, violet, orange)
R_7 = 3,3 kΩ (orange, orange, rouge)
T = 2N2222
IC_1 à IC_7 = µA 741 mini DIP
R_8 = 6,8 kΩ (bleu, gris, rouge).

کلیه قطعات این طرح در بازار موجود میباشد

بازار الکترونیک

صفحه بازار الکترونیک را در شماره ویژه ۱۳۶۱ ملاحظه نمایید

با توجه باینکه ساخت و مونتاژ مدارات الکترونیک مستلزم تهیه قطعات اولیه از قبیل خازن مقاومت و ترانزیستور و آی ـ سی و غیره.... می‌باشد. مجلهٔ الکترونیک برای اینکه خوانندگان و علاقه‌مندان مدارات الکترونیک بتوانند پس از مطالعهٔ مدارات به ساخت و مونتاژ آنها بپردازند از این پس مداراتی را بچاپ میرساند که قطعات آن در بازار پیدا شود و بدین منظور آدرس مکانی‌هایی که این وسایل را دارند مشخص خواهد نمود.

"الکترونیک"