

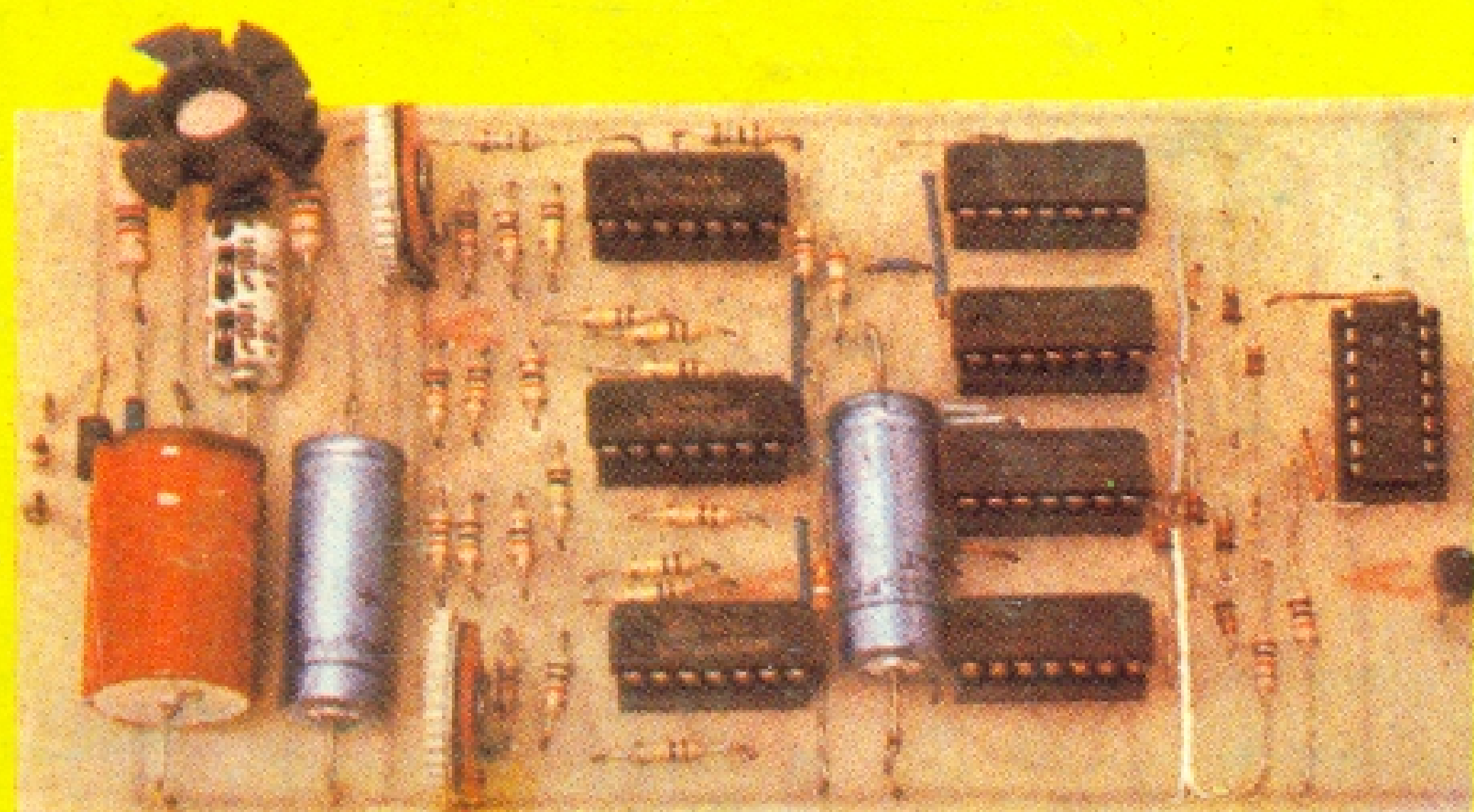
علم الکترونیک

اولین نشریه علمی و فنی ایران به سرآغاز تأسیس بنیاد الکترونیک

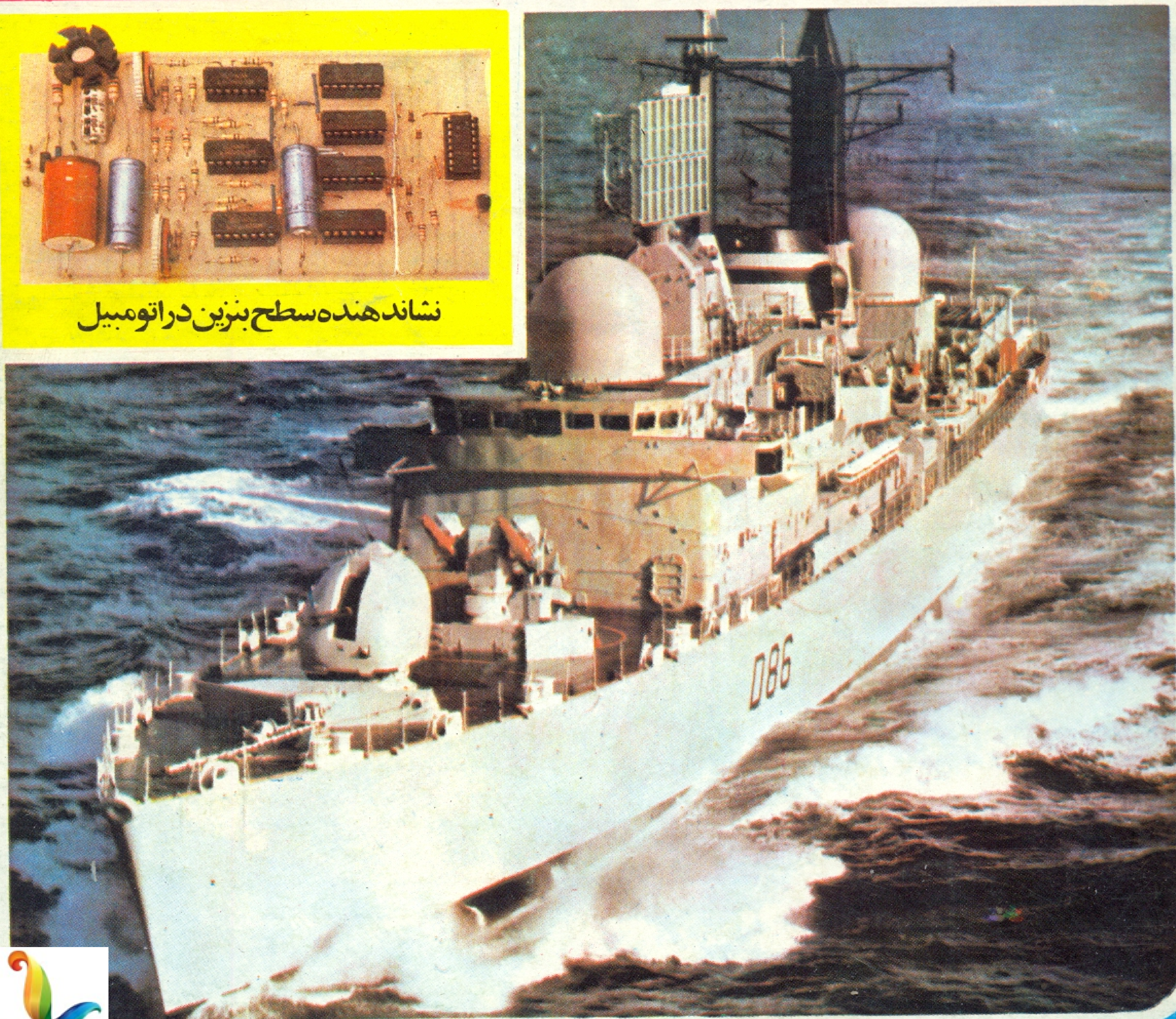
ELECTRONIC SCIENCE

مرداد ماه ۱۳۶۳ شماره ۱۰ بها ۱۵۰ ریال

مخابرات در نیروی دریایی



نشانه‌دهنده سطح بنزین در اتومبیل



الکترونیک

مخابرات در نیروی دریایی



مخابرات در نیروی دریایی
نشان دهنده سطح بنزین

طرح روی جلد: بیژن جوانبخت

ماهنامه علم الکترونیک

مدیر مسئول : فرامرز علیزاده
زیر نظر : غلامحسین اویسی
مدیر فنی : امیر مزینانی

مدیر روابط عمومی : شاهرخ مدرس
فیلم و زینک : لیتوگرافی نقش
چاپ و صحافی : صبح امروز ۳۱۲۱۲۱

حروف چینی : موسسه حروف چینی مشیری
ایران شهر جنوبی - روبروی
مسجد حلیلی - ساختمان ۴۳
طبقه اول
تلفن : ۸۲۸۷۷۹

تلفن دفتر مجله ۶۲۴۴۹۹

هرونوع استفاده از مندرجات این ماهنامه
با ذکر ماء خذ آزاد است.

فهرست مطالب شماره مرداد ماه

علم الکترونیک

از نشریه علمی ایران با آردامشیرین برای الکترونیک

- | | |
|----|-------------------------|
| ۴ | سخن سردبیر |
| ۵ | نشان دهنده سطح بنزین |
| | موثک ضد موثک |
| ۱۴ | مخابرات در نیروی دریایی |
| ۱۸ | طراحی منابع تغذیه |
| | تعمیر وسایل خانگی |
| ۲۳ | آمپلی فایر ۴ واتی ... |
| ۳۰ | رادیو آماتورها |
| ۳۱ | انتخاب ترانسفورماتور |
| ۳۸ | دوربین تلویزیونی |
| ۴۴ | گیرنده مافوق صوت |
| ۵۲ | طراحی مدارهای ... |
| ۵۳ | اصول تعمیر رادیو |
| ۵۷ | اسب الکترونیکی |
| ۶۲ | اعلام کننده وجود ... |
| ۶۴ | لاچیک پروپ صوتی |
| ۶۶ | مسابقه مدارها |
| ۶۸ | در انتظار پستیچی ... |
| ۷۳ | عکسبرداری بدون ... |
| ۷۵ | فرستنده فوق صوت |
| ۷۸ | میلی ولت متر |
| ۷۹ | با مخترعین ایران ... |
| ۸۲ | منحنی نگار |
| ۸۴ | ستاره الکترونیک |
| ۸۵ | الکترونیک و سرگرمی |
| ۹۲ | کلیاتی در مورد لیزر |
| ۹۵ | |

کامران بهنیا

محمد رضا عابدی

کامل علیزاده

محمد اسماعیل

تارمسی

منوچهر منطقی

مصطفی ریحانیان

کامل علیزاده

فرامرز علیزاده

کریم نبئی

یدالله سیف اللهی

مصطفی ریحانیان

کامل علیزاده

محسن خوئینی

مصطفی ریحانیان

فرهاد زیباپور

مصطفی ریحانیان

محسن خوئینی

جمشید مدرس

هدایت الله باکوجی

مصطفی ریحانیان

بیژن کامیاب

جواد کهنموئی

مجتبی مرتضوی

کامل علیزاده

فرزاد ناصری

سخن سردبیر

نشان دهنده سطح بنزین

موثک ضد موثک

مخابرات در نیروی دریایی

طراحی منابع تغذیه

تعمیر وسایل خانگی

آمپلی فایر ۴ واتی ...

رادیو آماتورها

انتخاب ترانسفورماتور

دوربین تلویزیونی

گیرنده مافوق صوت

طراحی مدارهای ...

اصول تعمیر رادیو

اسب الکترونیکی

اعلام کننده وجود ...

لاچیک پروپ صوتی

مسابقه مدارها

در انتظار پستیچی ...

عکسبرداری بدون ...

فرستنده فوق صوت

میلی ولت متر

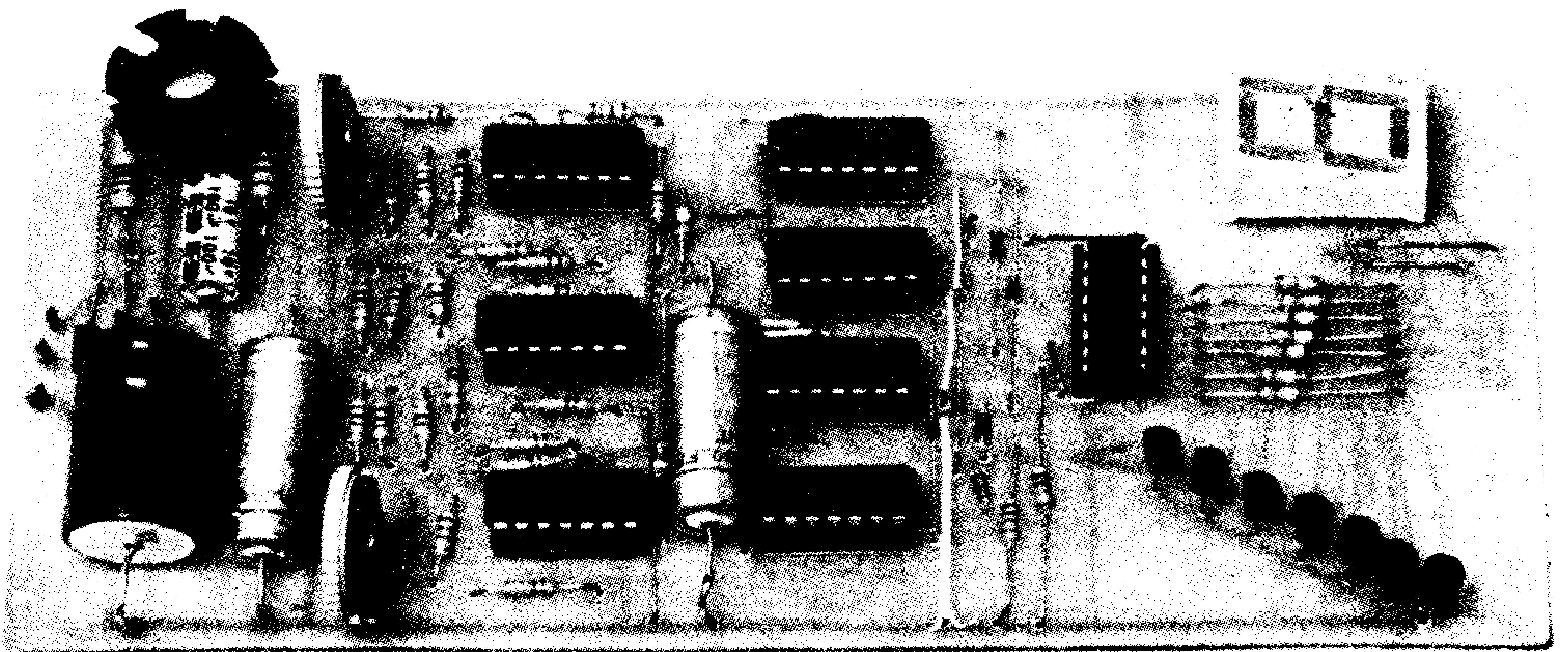
با مخترعین ایران ...

منحنی نگار

ستاره الکترونیک

الکترونیک و سرگرمی

کلیاتی در مورد لیزر



برگردان : کامران بهنیا

نشان دهنده سطح بنزین

یک گالوانومتر با مقاومت داخلی نامعلوم تهیه شده را داشته باشد. ثانیا "درجه بندی دامنه تغییرات آن دارای ده بخش مساوی باشد و امکان نمایش رقمی از صفر تا ۹ متناسب با شدت سیگنال ورودی را دارا باشد. برای انجام این منظور از شبکه‌ای از مقایسه‌کننده‌ها به عنوان ولتمتر و یک طبقه ورودی با امپدانس زیاد استفاده شده است.

ب) طرز کار مدار

با نگاهی به شکل ۱ مشاهده می‌شود که برای تغذیه مدار از یک تثبیت‌کننده ولتاژ استفاده شده است. این امر به منظور آن است که عملکرد مدار تحت تأثیر نوسانات ولتاژ باطری اتومبیل، که می‌تواند با روشن کردن برف‌پاک‌کن یا بخاری تغییر کند، قرار نگیرد. خود مدار اصلی از شش قسمت تشکیل شده است:

— یک طبقه "ضربه‌گیر" (بافر): با امپدانس ورودی زیاد (بیشتر از یک مگا اهم) که از یک تقویت‌کننده عملیاتی با بهره واحد تشکیل یافته است.

— یک مدار "ضد آشفتگی": متشکل از C4، R5، R4 که با ثابت زمانی حدود یک ثانیه مانع از آن می‌شود که در صورت جابجا

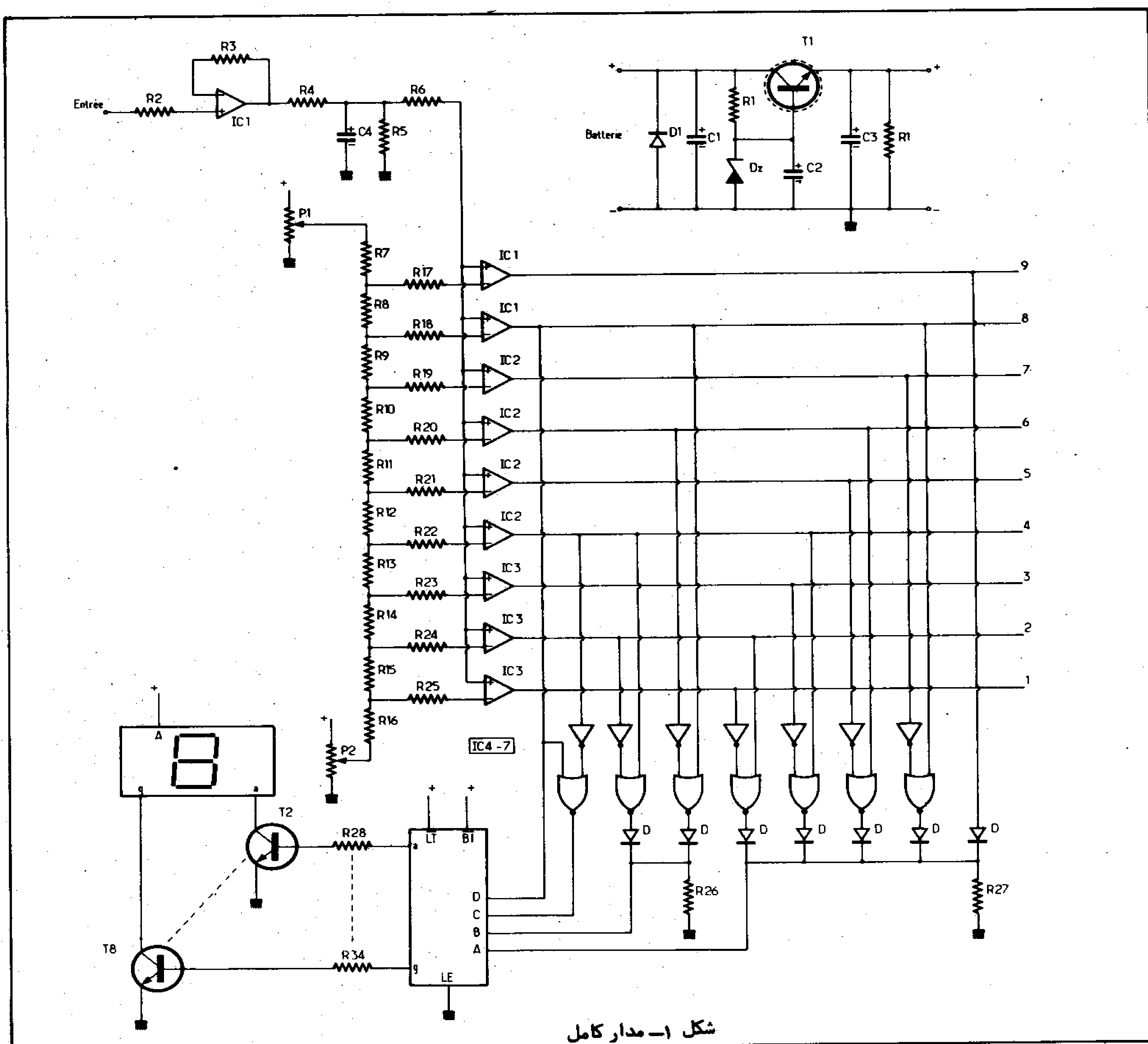
برای صرفه‌جویی در مصرف بنزین نشان دهنده عقربه‌ای معمولی اتومبیل‌ها کافی نیست. اگر بتوان نشان دهنده‌ای در اتومبیل نصب کرد که میزان بنزین موجود در مخزن اتومبیل را با دقت یک‌دهم ظرفیت مخزن نشان دهد، بدون شک راننده را در تصحیح رانندگی خود در جهت مصرف بنزین هرچه کمتر، یاری خواهد کرد.

۱- عملکرد

الف) کلیات

اولین مسئله‌ای که باید حل شود، مشکل تبدیل یک داده مکانیکی (سطح بنزین) به یک داده الکتریکی است. با توجه به این که عموم اتومبیل‌های موجود در بازار دارای وسیله‌ای برای انجام این عمل هستند، (معمولا) برای این کار از یک سنسور استفاده شده است) می‌توانیم از همان برای منظور خود استفاده کنیم. ساده‌ترین کار این است که مداری بسازیم که ورودی آن از ورودی گالوانومتری که در اتومبیل سطح بنزین را نشان می‌دهد استفاده کند.

بنابراین مدار مورد نظر ما باید قادر به انجام دادن اعمال زیر باشد: اولاً "توانایی استفاده از داده‌های الکتریکی موجود که برای



را مستقیماً " به اطلاعات قابل استفاده توسط
سون سگمنت تبدیل کنیم ، نخست آن را به
صورت کد BCD درآوریم تا امکان استفاده
از یک دیکودر کلاسیک فراهم شود .

شدن بنزین در مخزن (هنگام رانندگی، بر روی جاده‌های ناهموار) نشان‌دهنده دچار آشفته‌گی شود.

– طبقه اول دیکودر IC4-IC7 : ما ترجیح داده ایم ، به منظور صرفه جویی در قطعات ، به جای آن که اطلاعات " ۹ خطی "

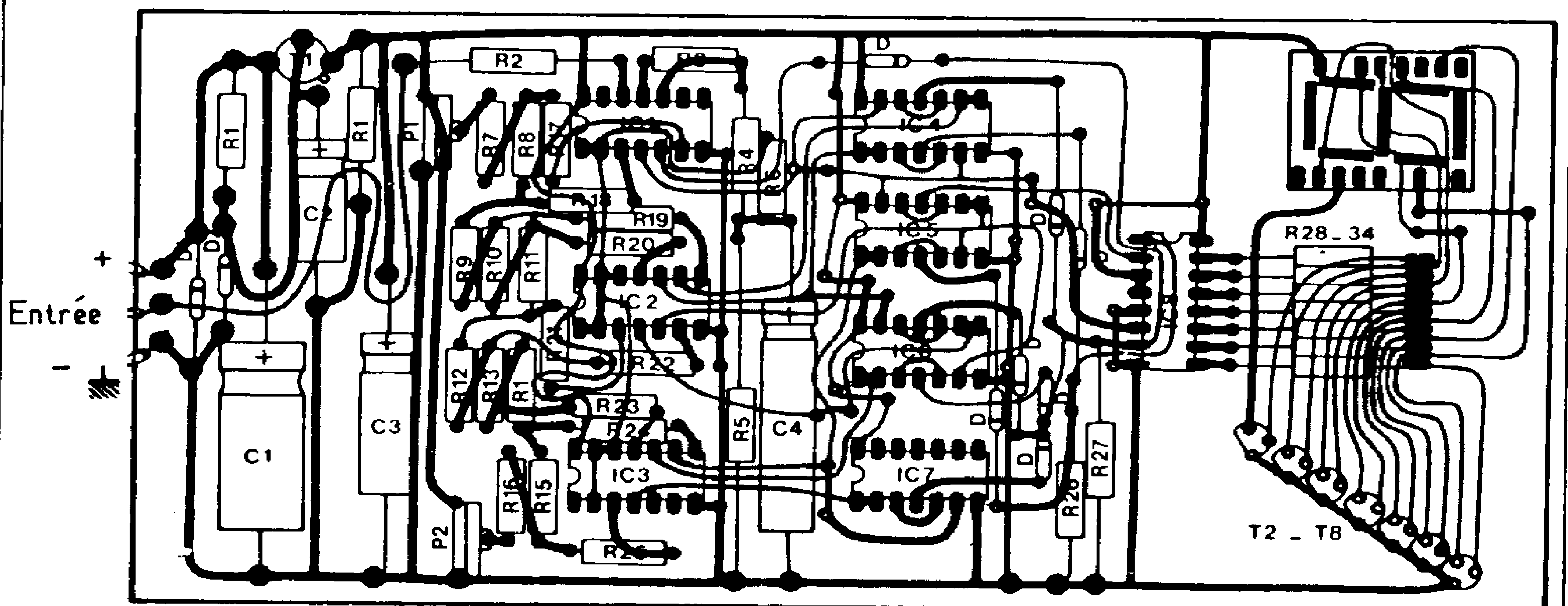
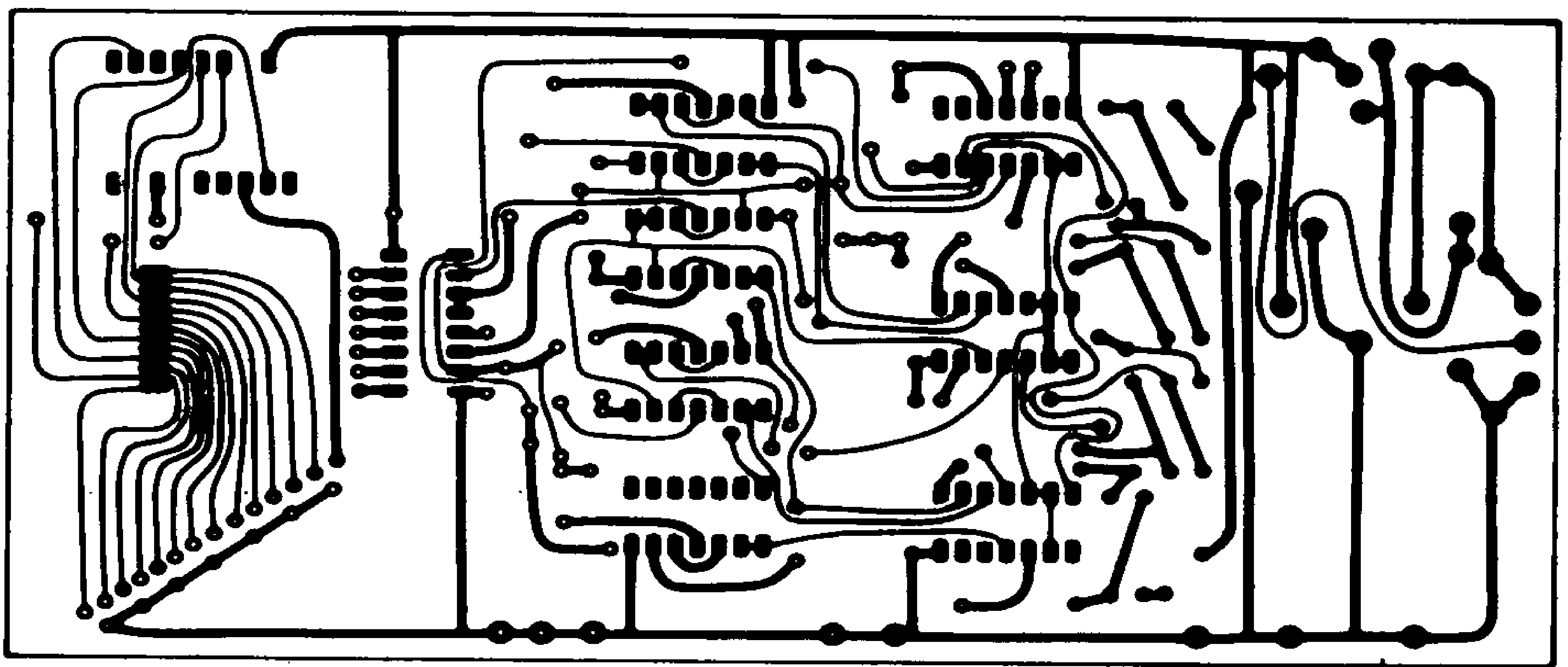
به روی IC8 قرار نگیرد. می توان مقادیر R28-R34 را تغییر داد تا با نوع سون سگمنت انتخاب شده مطابقت داشته باشد.

نکات عملی

الف) مدار چاپی: نقشه مدار چاپی شکل ۲ داده شده است. نکته قابل ذکر این که قبل از تهیه فیبر مدار چاپی سون سگمنت خود را تهیه کنید تا در صورتی که اندازه آن با اندازه آنچه در طراحی مدار چاپی به کار رفته است متفاوت باشد، بتوانید اندازه های مدار چاپی را تغییر دهید.

ب) نصب و تنظیم: مدار را می توان به هر صورتی که ممکن و مطلوب باشد در جلوی دید راننده نصب کرد، کافیت به سادگی ورودی مدار را به ورودی مثبت گالوانومتر نشان دهنده سطح بنزین متصل نمود.

سپس باید صبر کرد که مخزن بنزین به کلی خالی شود. آنگاه P2 را آنقدر چرخانده تا نشان دهنده رقم صفر را نشان دهد. سپس مخزن را کاملاً پر کرده مقدار P1 را آنقدر تغییر داد که رقم ۹ به روی نشان دهنده ظاهر شود. مدار شما تنظیم شده است.



شکل ۲

شکل ۲- فیبر مدار چاپی و محل قطعات بر روی آن

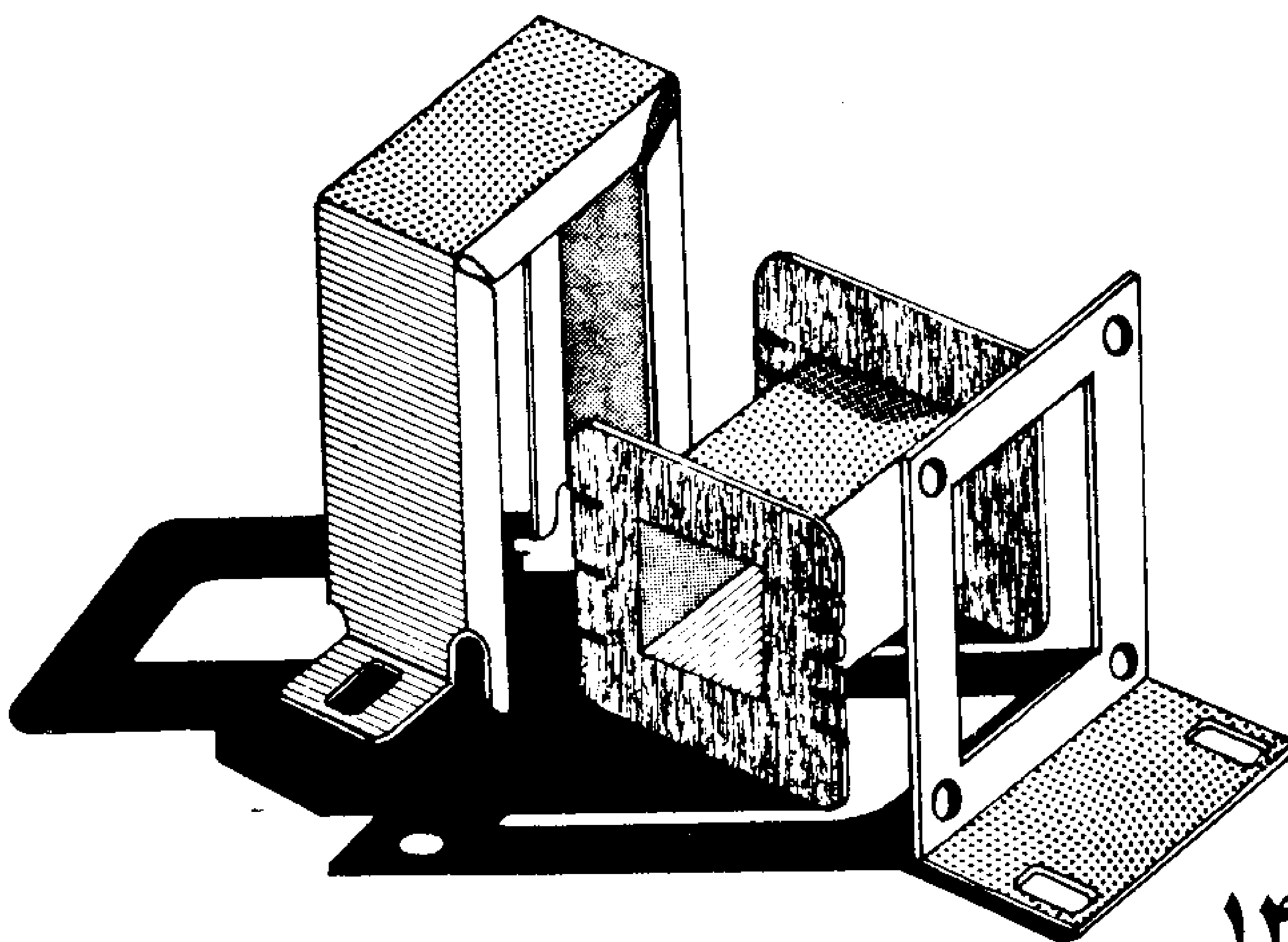
Liste des composants

R_1 : 1 k Ω 1/2 W (brun, noir, rouge)
 R_2, R_3 : 1 M Ω 1/4 W (brun, noir, vert)
 R_4, R_7 à R_{14}, R_{26}, R_{27} : 10 k Ω (brun, noir, orange) 1/4 W ($\pm 5\%$ ou mieux)
 R_5, R_6, R_{28} à R_{34} : 39 k Ω 1/4 W (orange, blanc, orange)
 R_{17} à R_{25} : 100 k Ω 1/4 W (noir, brun, jaune) ($\pm 5\%$ ou mieux)
 P_1, P_2 : 1 k Ω lin vertical
 C_1 : 1 000 μ F 16 V
 C_2 : 100 μ F 12 V
 C_3, C_4 : 330 μ F 12 V ou 220 μ F/12 V
 D_1 : 1N4001
 D : 1N4148
 T_1 : 2N1711
 T_2 à T_8 : BC238
 IC_1, IC_2, IC_3 : LM3900
 IC_4, IC_5, IC_6, IC_7 : CD4001
 IC_8 : CD4511
 DZ : Zener 10-11 V 400 mW

قابل ذکر است که این مدار موارد استفاده متعدد دیگری هم دارد. هر جا که به یک مقیاس خطی مابین دو مقدار معلوم نیاز باشد می توان از آن استفاده کرد. برای مثال می توان برای کنترل ولتاژ یک باتری اگر ولتاژ خروجی مابین (مثلاً) ۵ ولت و ۵/۸ ولت متغیر باشد، می توان مدار را توسط P_1 و P_2 طوری تنظیم کرد که در ۵ ولت رقم صفر و در ۵/۸ ولت رقم ۹ را نشان دهد. در آن صورت تغییرات خطی مابین این دو مقدار توسط مدار نشان داده می شود. برای چنین مواردی بهتر خواهد بود که C_4 حذف شده و R_4 اتصال کوتاه شود. در آن صورت پاسخ زمانی برابر صفر خواهد بود که مهمترین مزیت استفاده از شبکه مقایسه کننده ها به عنوان ولت متر است.

کارگاه فنی ترانس کاشان

KASHAN TRANS



محصولات تولیدی:

- انواع قالباق برای ترانسفورماتورهای نرم ایران.
- تولید انواع قرقره های پلاستیکی مخصوص ترانسفورماتور.
- قطعات یدکی برای هرگونه اتصال ترانس در داخل جعبه دستگاه.
- تولید انواع ترانسفورماتور طبق سفارش.
- کارگاه: تهران، خیابان ۳۰ متری جی
- تلفن: ۹۵۶۹۲۷ پلاک ۲۵
- صندوق پستی: ۱۴۳۳۵/۴۷۳
- تلکس: ۵۵۳۶۳-۲۱۳۶۳۶

موشک ضد موشک

محمد رضا عابدی

قسمت اول

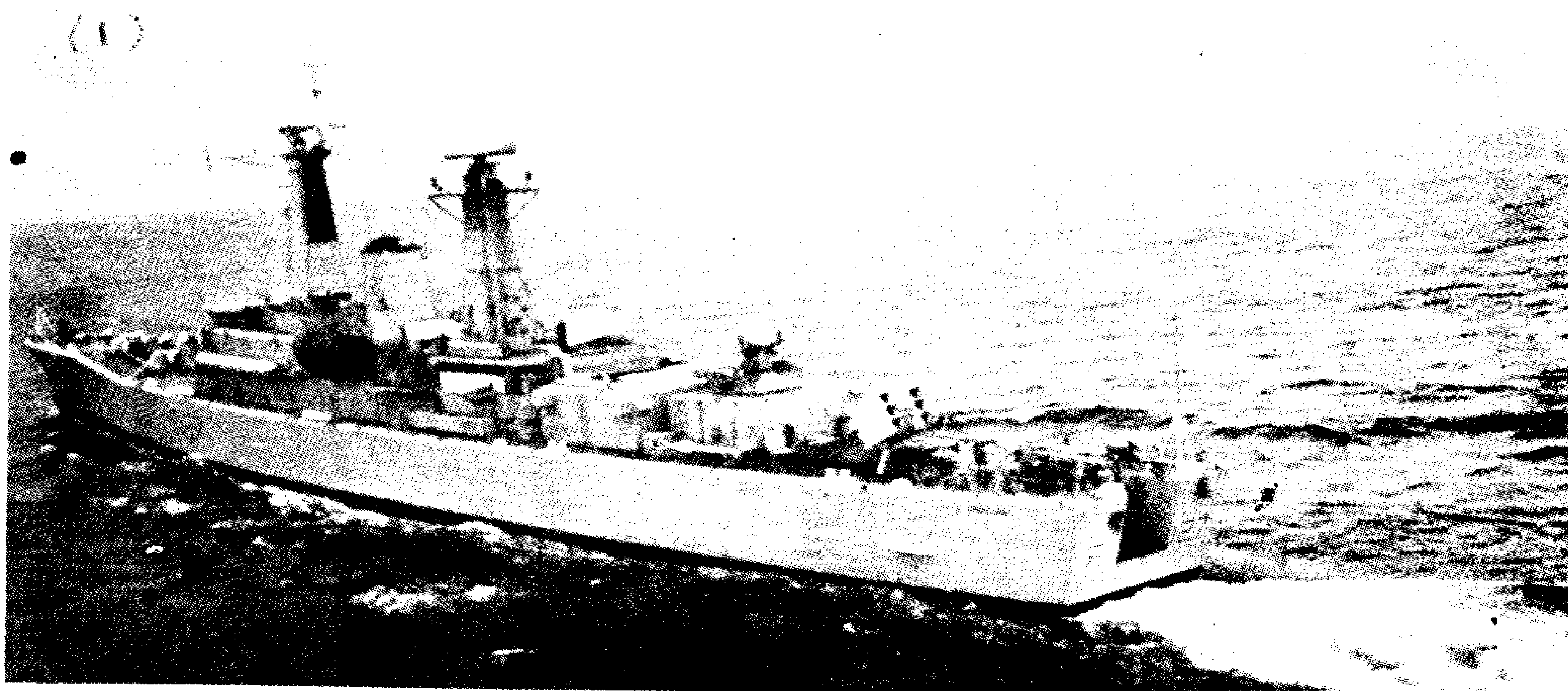
هواپیماهایی که برای پرتاب اسلحه غیرهدایت شونده خود مثل بمب و راکت اجباراً "می بایست تا فاصله نزدیکی پائین می آمدند. دفاع در قبال این خطر توسط جنگنده های همراه و کشتی های مخصوص ضد هواپیما صورت می گرفت که کشتی های خودی را در محدوده نزدیکی محافظت می کردند.

در نیروی دریایی انگلستان برای در اولین در ۱۹۶۰ موشک میان برد دریا به هوای سی اسلاگ - جی - دبلیو اس بکار گرفته شد که هم اکنون هم در برخی از سیستم های عملیاتی از آن استفاده میشود.

سیولف (گرگ دریا) - جی دبلیو اس ۲۵ آخرین سیستم موشک دفاع هوایی کوتاه برد در ارتش انگلستان است. این سیستم نخستین سلاح در ارتش انگلستان می باشد که تمام ابعاد آن از ابتدای ظهور هدف تا نابودی آن کاملاً اتوماتیک است. این مقاله بطور خلاصه، زمینه، خصوصیات، گسترش و به کار گیری سیستم مذکور را ارائه می نماید.

" سابقه تاریخی "

در دهه ۱۹۵۰ نیروهای دریایی جهان نگران دفاع کشتیهای خود در مقابل حمله هواپیماها بودند.



۱- آزمایش سیولف - جی دبلیو اس ۲۵ بر روی اچ ام اس پنلوپ، یک کشتی فریگیت از نوع لیندر، در روی دریا.

سیستم دفاعی باید از کارآیی بسیار بالایی برخوردار باشد.

۲ - عوامل اقتصادی و تاکتیکی که منجر به کاهش کشتیهای بزرگ و افزایش کشتیهای اسکورت کوچک، "بخصوص آنها که میتوانند بر علیه کشتی دیگر وارد عمل شوند"، شد. دانش دفاع ضد هوائی جدید مبتنی بر جریانات مذکور، بر دو خواسته استوار بود:

الف - یک سیستم موشکی دوربرد که بتواند با هواپیماهایی که موشک استند - آف حمل می کنند مقابله نماید.

ب - یک سیستم موشک ضد موشک که سریع و کوتاه بود، و قابل نصب بر روی انواع مختلف کشتی باشد و بتواند با موشکهای سوپر سونیک که از حیطة عمل سایر اسلحه های کشتی خارج است، مقابله نماید.

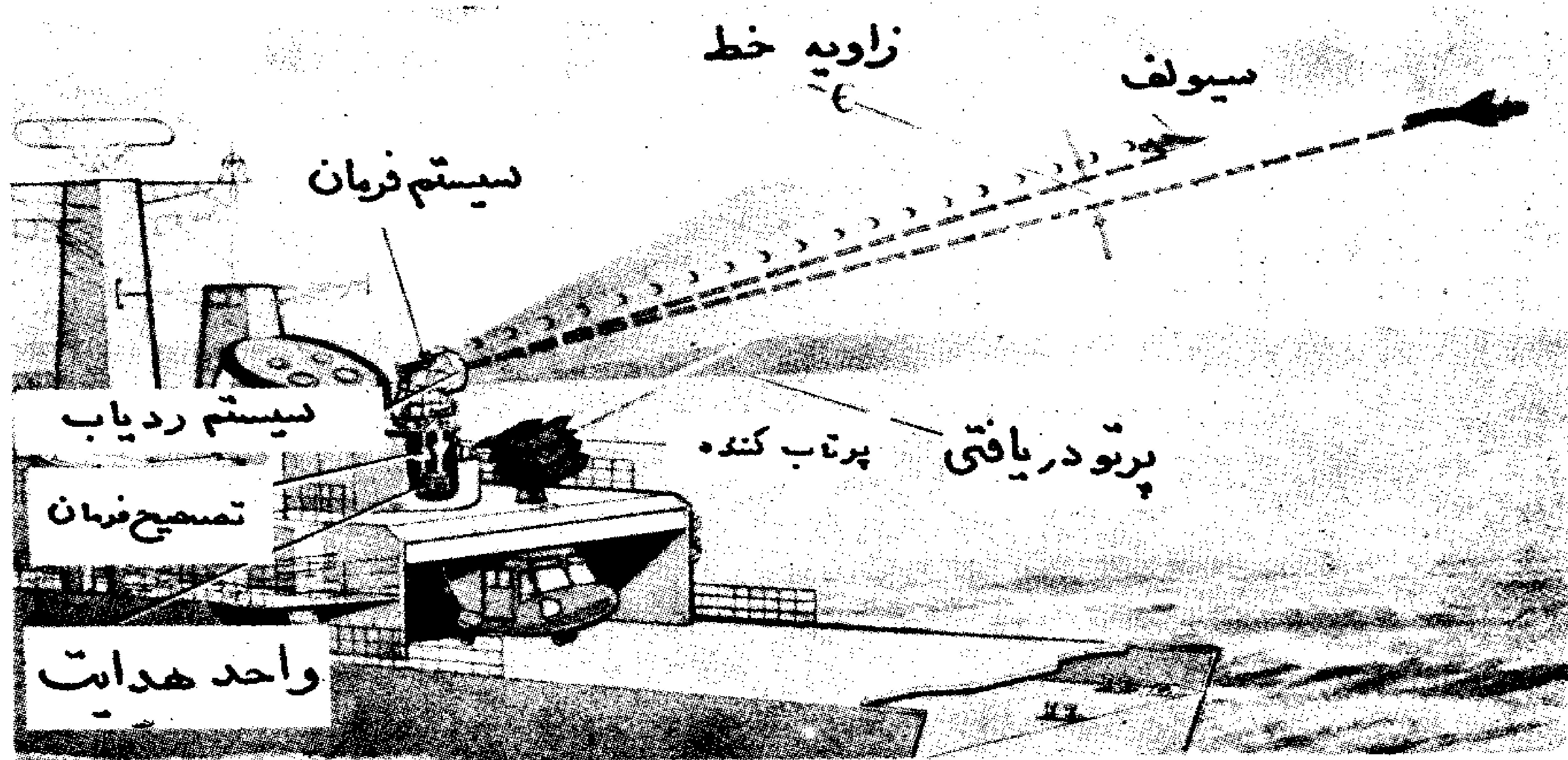
سیستم مراقبت دستگاه بنحوی طراحی شده است که بتواند بر علیه موشکهای کوچک و سریع در شرایط اضطراری به خوبی عمل کند. دو رادار قوی که در باندهای مختلف عمل می کنند زمینه لازم را برای مراقبت هوائی و سطحی فراهم می سازند. یکی از این رادارها از نوع پالس داپلر است و سیستم مراقبت دارای آی - اف - اف می باشد مکانیسم

دفاع شخصی در کشتیهها توسط یک تفنگ دولول ۴/۵ اینچ که بیشتر از نوع بافره ۴۰ میلی متری بود، صورت می گرفت. از آنجا که هواپیماهای مهاجم برای پرتاب مهمات خود می بایست تا چند هزار یاری هدف نزدیک شوند این سیستم وسیله قابل قبولی برای دفاع موضعی در دهه ۱۹۵۰ بود. پیشرفت قابل توجهی که در دهه ۱۹۶۰ در این سیستم دفاعی پدید آمد نخستین تولید موشکهای هدایت شونده "سی کت - جی دبلو اس ۲۰ و جی دبلو اس ۲۴" بود.

در این دهه دو جریان مهم پدیدار شد که در دانش دفاع ضد هوائی و ویژگیهای تسلیحات دهه ۱۹۷۰ تغییرات مهمی ایجاد نمود. این دو عبارتند از:

۱ - گسترش موشکهای استند - آف نظیر موشک هوا به زمین مارتل و موشکهای دوربرد ضد کشتی ساخت شوروی. در همان اوایل ۱۹۶۲ واضح بود که این موشکها می توانند بسیار سریع و کوچک باشند و به هر نقطه ای با زاویه زیاد و کنار سطح دریا خود را برسانند.

در برابر این اهداف سیستم دفاعی باید زمان عکس العمل خیلی کوتاهی داشته باشد و به لحاظ بالا بودن احتمال مرگ و میر در حملات موشکی،



شده و خطای زاویه ای اندازه گیری می شود از روی زاویه خط و سرعت فاصله گیری موشک از امتداد هدف میزان مأمور موشک بر آورد شده و فرمان لازم برای اصابت موشک به هدف به موشک داده میشود.

۲ - دیاگرام شماتیک فوق نشان دهنده روش هدایت لاین - آو - سایت می باشد. هدایت موشک سیولف بر ردیابی افتراقی توسط رادار استوار است. هدف و موشک هر دو توسط اشعه ردیاب مشاهده

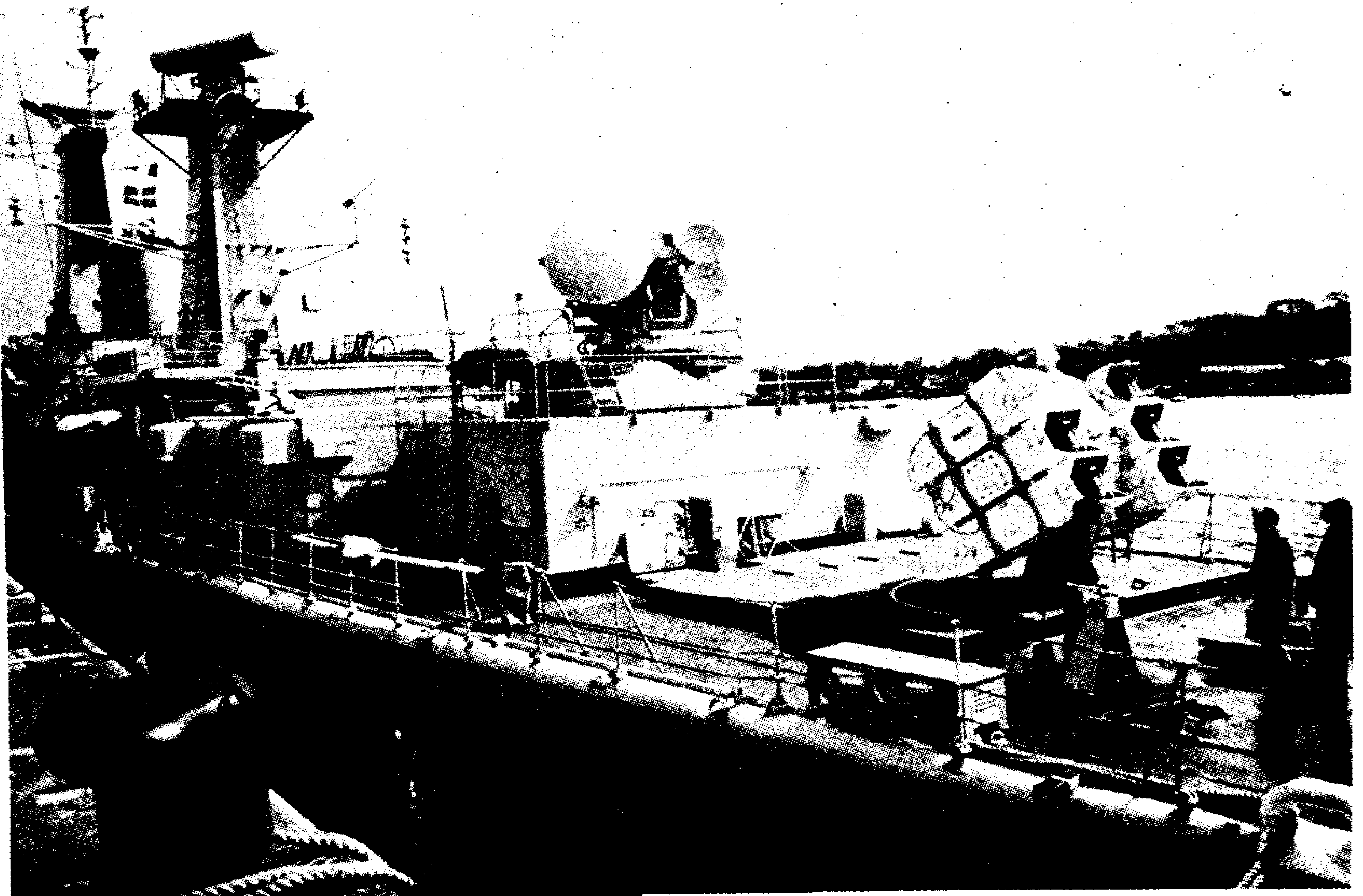
خاصی برای رسم منحنی، ردیابی و تجزیه و تحلیل خطر دارد. آنتن در یک سطح ثابت نصب شده و پوشش کامل از سطوح پائین تا زوایای خیلی بالا را فراهم می‌سازد. اطلاعات حاصله از موقعیت هدف و سرعت آن کاملاً صحیح می‌باشد. کسب اطلاعات توسط رادار ردیاب ساده است و به این ترتیب از زمان واکنش سیستم کاسته می‌شود. پرتاب کننده سیولف و دستگاه کنترل آن مجموعاً سیستم پرتاب و آتش را تشکیل می‌دهند که به هنگام درگیری به طور اتوماتیک نشانه رفته و موشک سیولف را شلیک می‌کند.

دستگاه پرتاب کننده از شش جعبه خزان تشکیل شده است که هر کدام یک ریل مخصوص دارند و قسمتی از یک ساختمان گردان را تشکیل می‌دهند که حول یک پایه ثابت می‌چرخد و روی بازوهای بالا می‌روند. موشک‌ها تا جایگاه پرتاب با دست حمل می‌شوند.

موشک‌های سیولف کاملاً سریع، سوپر سونیک،

کوتاه‌برد بوده، در عرض ثانیه عمل می‌کنند، برای دفاع موضعی به کار می‌روند و به منظور استفاده در سرتاسر جهان طراحی شده‌اند، حمل آنها ساده است و استفاده آنها در مخزن مهمات کشتی اقتصادی می‌باشد. این موشک صلیبی شکل است و دارای بالهای ثابت و متحرک برای کنترل آئرو دینامیکی می‌باشد. طول آن قریب دو متر و وزن خالص آن حدود ۸۵ کیلوگرم است. از آنجا که اعتبار موشک باثبات رسیده است نیازی به آزمایش آن در طول حیات عملیاتی آن وجود ندارد و مثل سایر مهمات بسادگی قابل حمل و نقل است. نصب صحیح سیستم و حفاظتی که توسط جعبه خزان از موشک به عمل می‌آید این امکان را به سیستم می‌دهد که تا ۱۵ ماه در دریا به حال "آماده باش" باشد.

هدایت موشک توسط رادار ردیابی است که بطور اتوماتیک زاویه بین سیولف و راستای هدف را اندازه می‌گیرد. خطای موجه و بررسی شده و فرمان اصلاح زاویه به موشک در حال پرواز رسیده و آن را

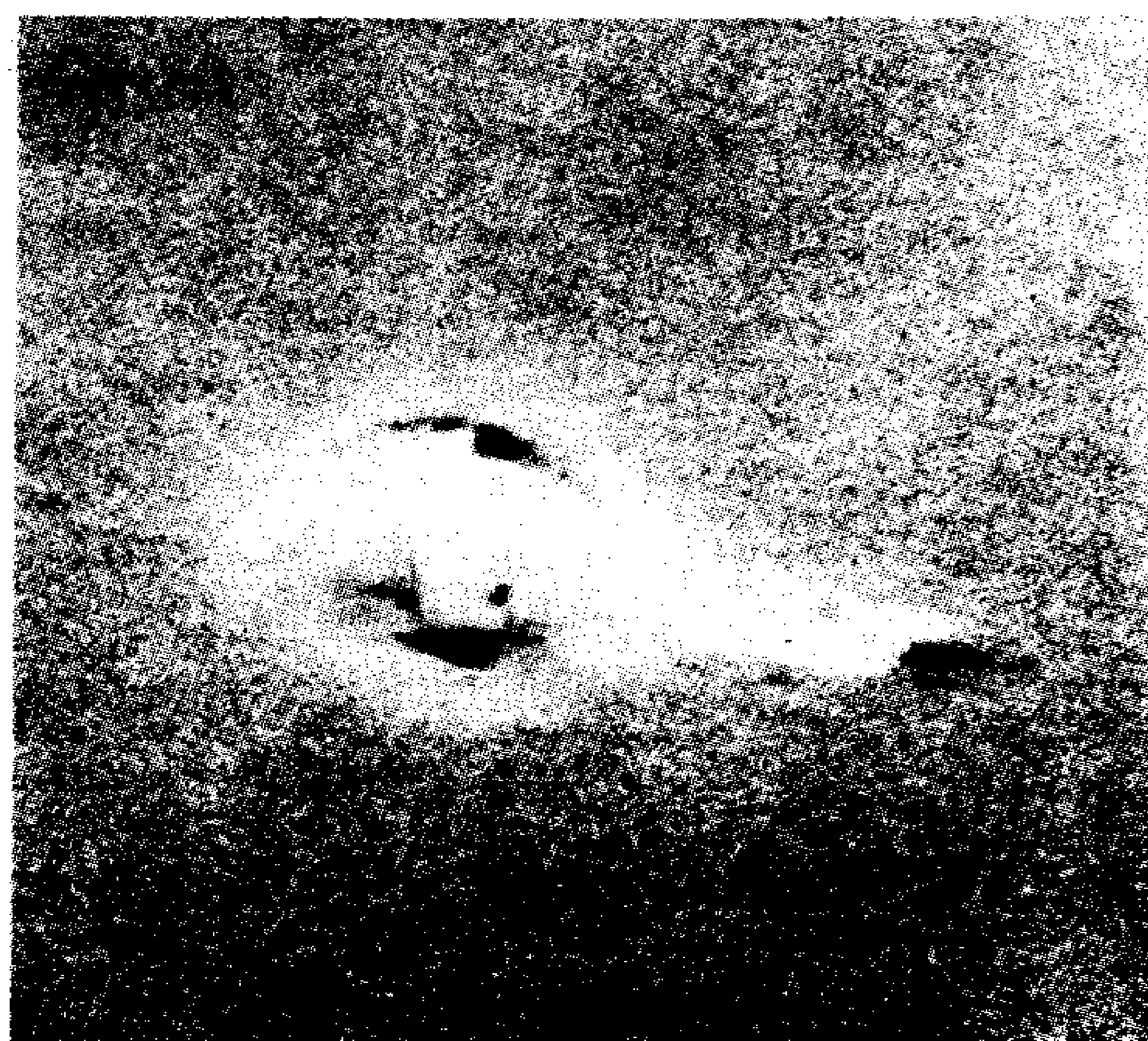
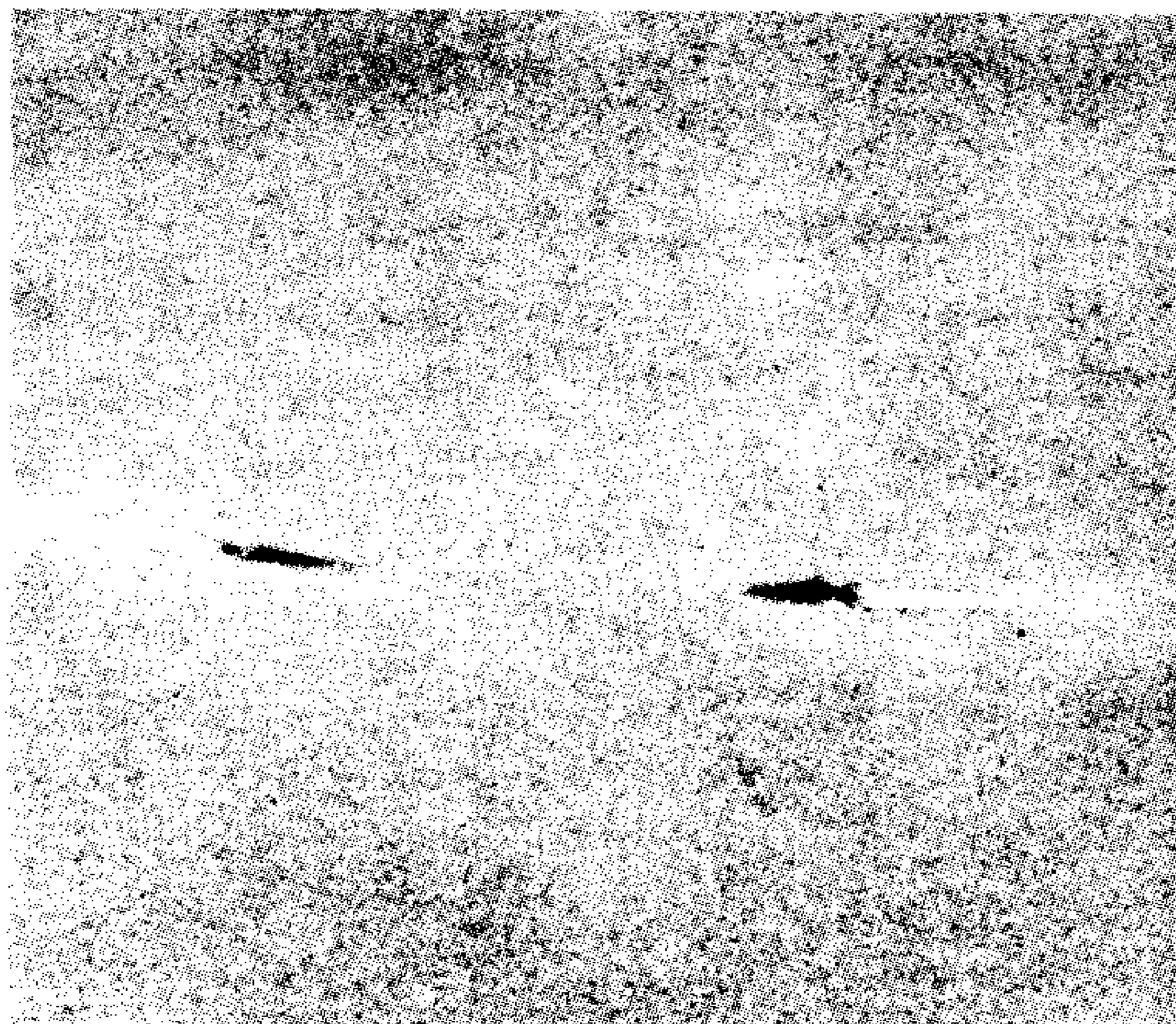


فرمان و یک ردیاب تلویزیونی و شش لوله پرتاب کاملاً مشهود است.

۳ - سیستم بطور کامل در روی اچ ام اس پنهان دیده می‌شود. رادارهای مراقبت و اخطار سطحی در بالا، رادار ردیاب در وسط با دو آنتن کوچک

علیه موشکهای مهاجم کوچک عمل نماید. کیفیت بالای دستگاه اطلاع سریع از هدف را ممکن می‌سازد. شی‌آتی (ردیاب الکترونیکی زاویه) برای اصلاح هدایت موشک در زوایای کوچک به کار می‌رود بی‌آنکه احتیاج به حرکت پایه رادار باشد که این امر باعث سهولت و صحت عمل ردیابی می‌شود. بعد از شلیک سیولف فوراً "توسط رادار ردیاب گرفته می‌شود و بطور اتوماتیک و سریع در امتداد

برای اصابت به هدف راهنمایی می‌کند. سیستم فوق قادر به شلیک موشک به صورت منفرد یا رگبار می‌باشد که این عمل بستگی به شدت خطر موجود دارد. ردیابی هدف به وسیله رادار یا گیرنده تلویزیونی صورت می‌گیرد و در هر دو صورت هدایت بسیار تمام اتوماتیک صورت می‌گیرد. عنصر ردیابی رادار از نوع مونوپالس بوده و دستگاه را در تمام شرایط جوی قادر می‌سازد تا بر



۴ - عکس‌ها به ترتیب یک سیولف (سمت چپ) را نشان می‌دهند که با یک موشک کوچک ماچ ۲ پترل برخورد می‌کند. بقیه پترل بعد از برخورد در سمت راست دیده می‌شود. در این جا به خوبی قدرت سیولف - جی دبلیو اس ۲۵ بر علیه سیستم موشکی نشان داده شده است.

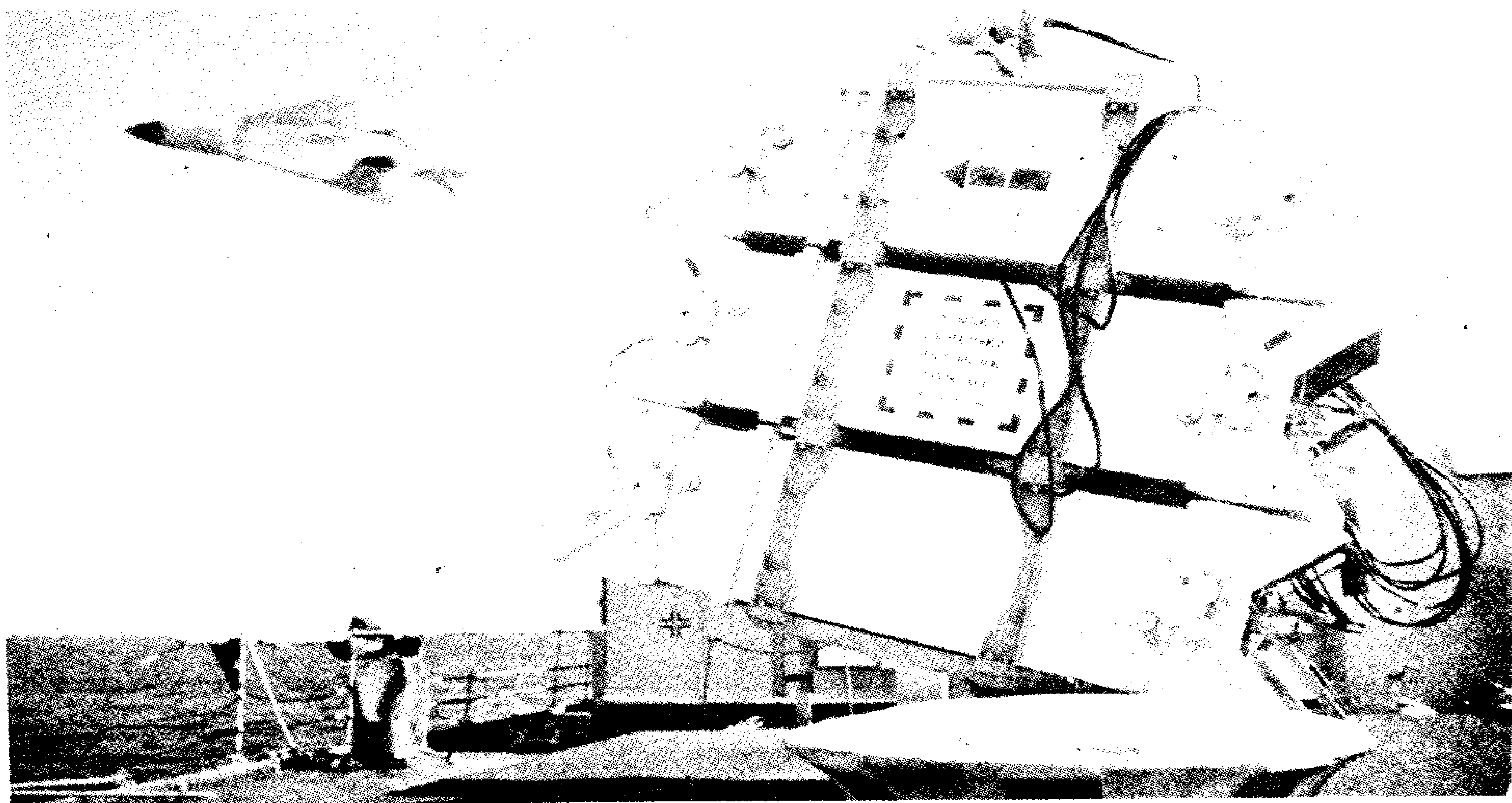
هدف قرار می‌گیرد تا بتواند نقش خود را به خوبی ایفا نماید.

در حین اصابت موشک و هدف هر دو توسط همان سیستم آنتن و گیرنده‌ای که ذکر شد دریافت می‌گردند. این دستگاهها در یک زمان می‌توانند در چند جهت عمل نمایند. سیگنالهای دریافتی از موشک و هدف با هم مقایسه شده و نتیجه از طریق واحد هدایت به موشک فرمانهای لازم برای اصابت به هدف را می‌دهد.

برای اهدافی که در سطح پائین هستند در سیستم جی دبلیو اس ۲۵ از یک سیستم تلویزیونی

استفاده شده است و دوربین تلویزیون به خوبی نقش رادار را ایفا می‌کند. سیستم تلویزیون کانالهای مرئی برای جدا کردن ردیابی موشک و هدف وارد که مشابه چیزی است که در رادار می‌باشد.

واحد هدایتگر که علائمی را از ردیاب دریافت می‌کند، این علائم شامل سرعت هدف و زاویه خطا بین موشک و هدف می‌باشند. این واحد اطلاعات واصله را با مفروضاتی که قبلاً "در حافظه کامپیوتر موجود بوده مقایسه نموده و فرمانهای لازم را برای قراردادن موشک در امتداد هدف به موشک می‌دهد.



۵ - یک موشک سیولف در حال ترک پرتاب کننده

ادامه دار

دعوت به همکاری

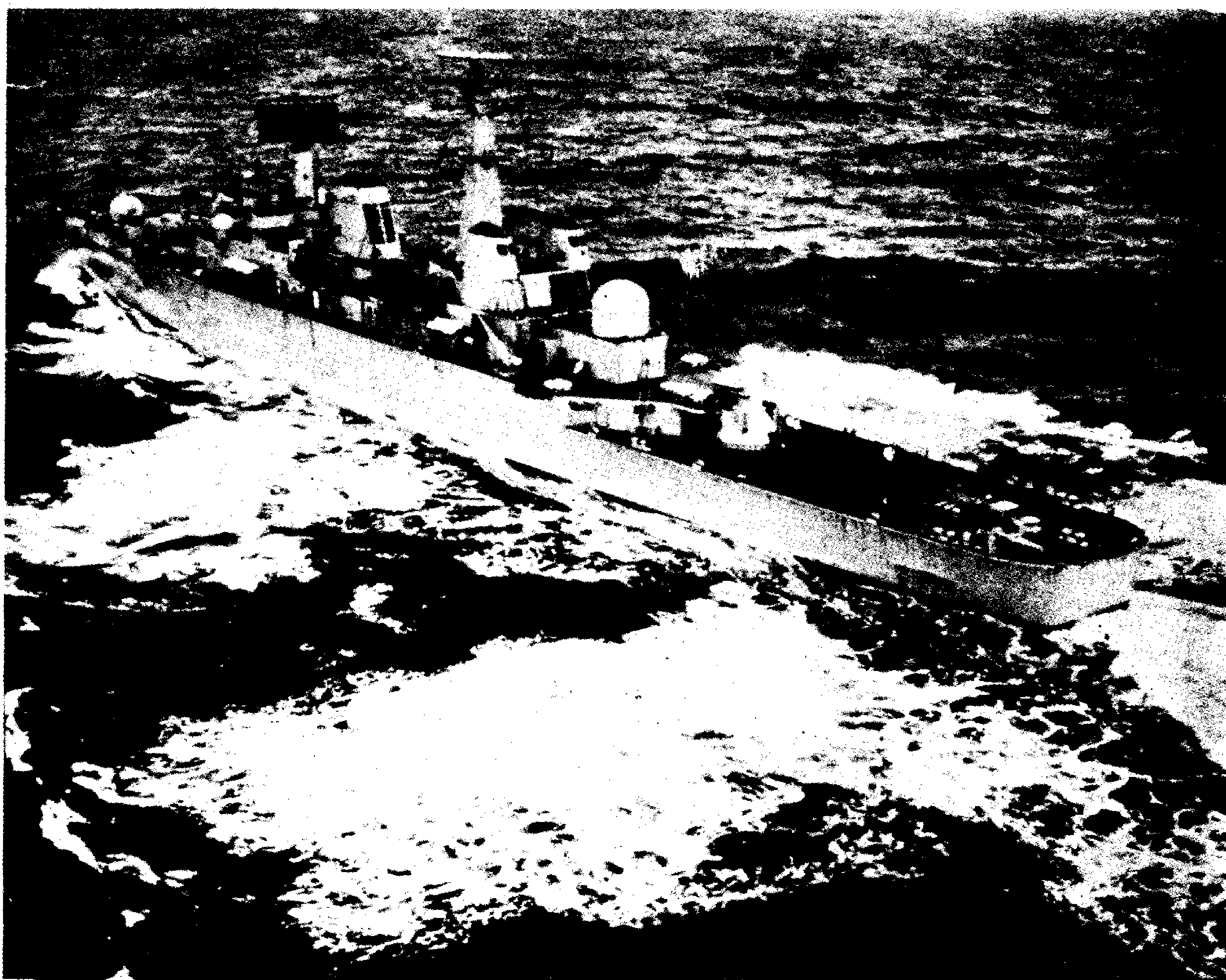
ماهنامه الکترونیک جوانان علاقمند سراسر کشور را در زمینه‌های ترجمه مقالات علمی و فنی، بازاریابی و اخذ آگهی بهمکاری دعوت می‌نماید.
علاقمندان با دفتر ماهنامه تماس حاصل فرمایند.

مخابرات دریای نیروی دریایی

کامل علیزاده

است. مسئله اصلی در اینجا مخفی نگاهداشتن اخبار نظامی خودی از دشمن است و اینکار توسط دستگاههای کریپتوگرافی انجام می شود.

امروزه، ارسال و دریافت خبرها در کشتی های نظامی اهمیت بسیاری دارد، بطوری که در اغلب کشتی های نیروی دریایی کشورها از سیستم های پیچیده الکترونیک برای این منظور استفاده شده



شکل ۱: کشتی بریستول HMS که تنها کشتی نیروی دریایی سلطنتی انگلستان است که تجهیزات "خط - ۱۱" را همراه "خط - ۱۰" دارا است و می تواند فرماندهی سایر کشتی ها را هم به عهده بگیرد.

در این دستگاهها اطلاعات ارسالی را بصورت رمزهای بسیار پیچیده‌ای درآورده و یا از حالت رمز خارج می‌کنند. امروزه، دیگر سیستم‌های مخابرات نیروی دریائی به کشتی‌ها و ناوهای جنگی محدود نمی‌گردد، بلکه برای تسریع و تسهیل هرچه بیشتر امور در مخابرات دریائی از هواپیماهای پیش‌اطار، رادارهای بسیار پیشرفته و حتی از ماهواره‌ها استفاده

می‌شود. فرکانس کار سیستم‌های مخابراتی کشتی‌ها متغیر بوده و بین فرکانس بسیار کم (VLF) تا UHF، و حتی بالاتر برای مخابرات ماهواره‌ای، می‌باشد. آمریکا روش جدیدی را برای تبادل اطلاعات با زیر دریائی‌های اعماق زیاد بکار گرفته است و آن هم استفاده از امواج رادیویی با فرکانس فوق‌العاده پائین (ELF) است. قبلاً "برای ارتباط زیردریائی‌ها لازم بود تا زیردریائی به سطح آب بیاید، زیرا قدرت نفوذ امواج رادیویی در آب بسیار کم است. در اینجا امواج رادیویی با فرکانس فوق‌العاده کم (حدود ۱۰ هزار هرتز یا پائین‌تر) قدرت نفوذ بیشتری در آب دارند و به همین دلیل از آنها استفاده می‌شود. بدیهی است که در جنگ‌های دریائی، با روی آب آمدن زیردریائی، امکان کشف آن از طرف دشمن وجود دارد. بعلاوه در کشتی‌های نیروی دریائی از یک سیستم جدید استفاده شده که برای تبادل اطلاعات بین کشتی و هواپیما مورد استفاده قرار گرفته که این مخابرات در باند L، در انتهای بالائی ردیف UHF، انجام می‌گیرد. علت استفاده از فرکانس‌های بالا در مخابرات نظامی، و ضرورت استفاده از آن بدلیل زمان کمتری است که برای انتقال مقدار معینی از اطلاعات صرف می‌شود. هرچه قدر فرکانس بیشتر باشد می‌توان در یک فاصله زمانی کمتر، اطلاعات بیشتری را فرستاد. مسئله دیگر قدرت فرستنده‌های رادیویی است. بدین ترتیب که در فرکانس‌های بالا نیازی به فرستنده‌های پر قدرت نیست، زیرا با زیادتر شدن فرکانس، خود بخود انرژی امواج رادیویی افزایش می‌یابد. ($E=h \cdot \nu$)

در مورد استفاده از امواج رادیویی VLF و ELF برای تماس با زیردریائی‌ها دو مسئله مهم وجود دارد: ۱- چون فرکانس در اینجا بسیار کم است سرعت ارسال پیام‌ها و اطلاعات از مرکز فرماندهی به زیردریائی بسیار کم بوده و فرضاً "برای ارسال (و دریافت) یک پیام چند ثانیه‌ای به حدود یک ربع زمان نیاز

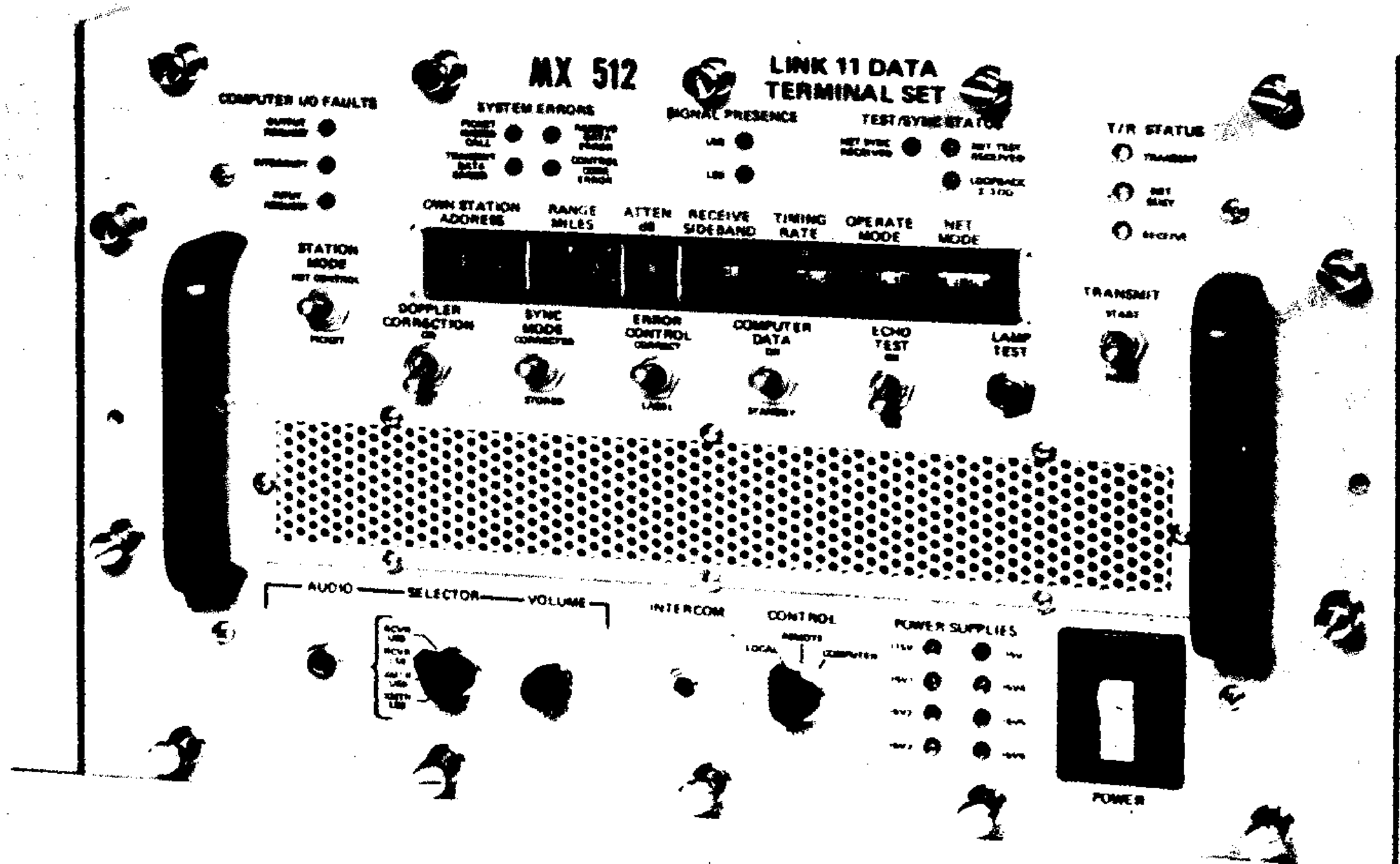
است. به همین دلیل پیام‌ها بصورت بسیار کوتاه و تلگرافی ارسال می‌شوند.

۲- برای ارسال امواج رادیویی با فرکانس بسیار کم (VLF)، و فوق‌العاده کم (ELF) احتیاج به فرستنده‌های پر قدرت و عظیم و آنتن‌های غول‌آسا (چند کیلومتری) است، و به همین دلیل در اینجا زیردریائی فقط به عنوان گیرنده پیام‌ها و اطلاعات عمل کرده و قادر به ارسال پیام در این کانال‌ها نیست.

استفاده از فرکانس‌های بالا برای تبادل اطلاعات کامپیوتری ضروری است. اما در مورد مخابرات میکروویو (ریز - موج‌ها)، برد سیگنال‌های رادیویی به خط دید محدود می‌شود. یعنی باید هیچ مانعی بین گیرنده و فرستنده وجود نداشته باشد. به همین دلیل، برای دستیابی به برد بیشتر از ایستگاههای تکرارکننده یا ماهواره‌ها استفاده می‌شود.

در این میان، باندی که عیب و اشکال کمتری ایجاد می‌کند باند HF است که می‌توان با آن به برد نسبتاً زیادی دست یافته و بعلاوه عرض باند برای ارسال اطلاعات کامپیوتری و سریع قابل قبول است. علاوه بر مسئله اختلاف زبان بین کشورها، مسئله و مشکل بزرگی نیز در سیستم‌های الکترونیک مخابراتی آنها وجود دارد. در دنیای امروز که استفاده از سیتی‌سایزرهای فرکانس باعث شده تا امکان ارسال یا دریافت اطلاعات در هر فرکانسی میسر باشد، هنوز اغلب کشتی‌های ناتو از کریستال‌ها استفاده می‌کنند و چون فرکانس کار دستگاههای این کشتی‌ها با هم فرق دارد، اگر اپراتور بی‌سیم کریستال مربوطه را نداشته باشد قادر به تماس با کشتی‌های دیگر نخواهد بود.

ولی با اینحال هنوز یک شیوه استاندارد در مخابرات بین کشتی‌های نظامی وجود دارد و آن هم استفاده از تله‌تایپ در باند HF است. اما مسئله مهم دیگر در تطابق ساختمان پیام‌ها است، برای مثال برای ارتباط بین دو کامپیوتر مختلف باید بین آنها از یک سیستم ایجاد تطابق استفاده کرد و بدلیل عدم وجود چنین سیستمی، ارتباط‌های کامپیوتری بسیار مشکل و غیر عملی است. به خاطر مسائل استراتژیک و نیاز به سرعت زیاد در تحلیل اطلاعات و همچنین نیاز به عکس‌العمل سریع، در ناوهای جنگی اغلب سیستم‌های فرماندهی و تسلیحاتی



شکل ۲: دستگاه ترمینال اطلاعات دیجیتالی
بنام MX-512 که توسط شرکت جنرال-آلترونیکس
(شعبه‌ای از کمپانی ماگناوکس) ساخته شده و به عنوان
یک ایستگاه کنترل در شبکه "خط-۱۱" عمل می‌کند.

استفاده می‌شود که اطلاعات راداری را از طریق خطوط تلفن و خط‌های باند - باریک بین سایت‌های رادار و مراکز عملیاتی منتقل می‌کند. حفظ رابط اطلاعات تاکتیکی که در نیروی دریایی آمریکا برای انتقال و ارسال اطلاعات بین ناوها استفاده می‌شود "خط-۱۱" یا TADILA است. این سیستم پیچیده الکترونیک که توسط راکول طراحی و ساخته شده است اطلاعات تاکتیکی را از طریق امواج HF یا UHF ارسال می‌دارد. "خط-۱" و "خط-۱۱" با هم فرق زیادی دارند. این دو سیستم از بخش‌ها و مدارات الکترونیک کاملاً متفاوتی استفاده کرده و روش کنترل آنها هم با یکدیگر بسیار متفاوت است.

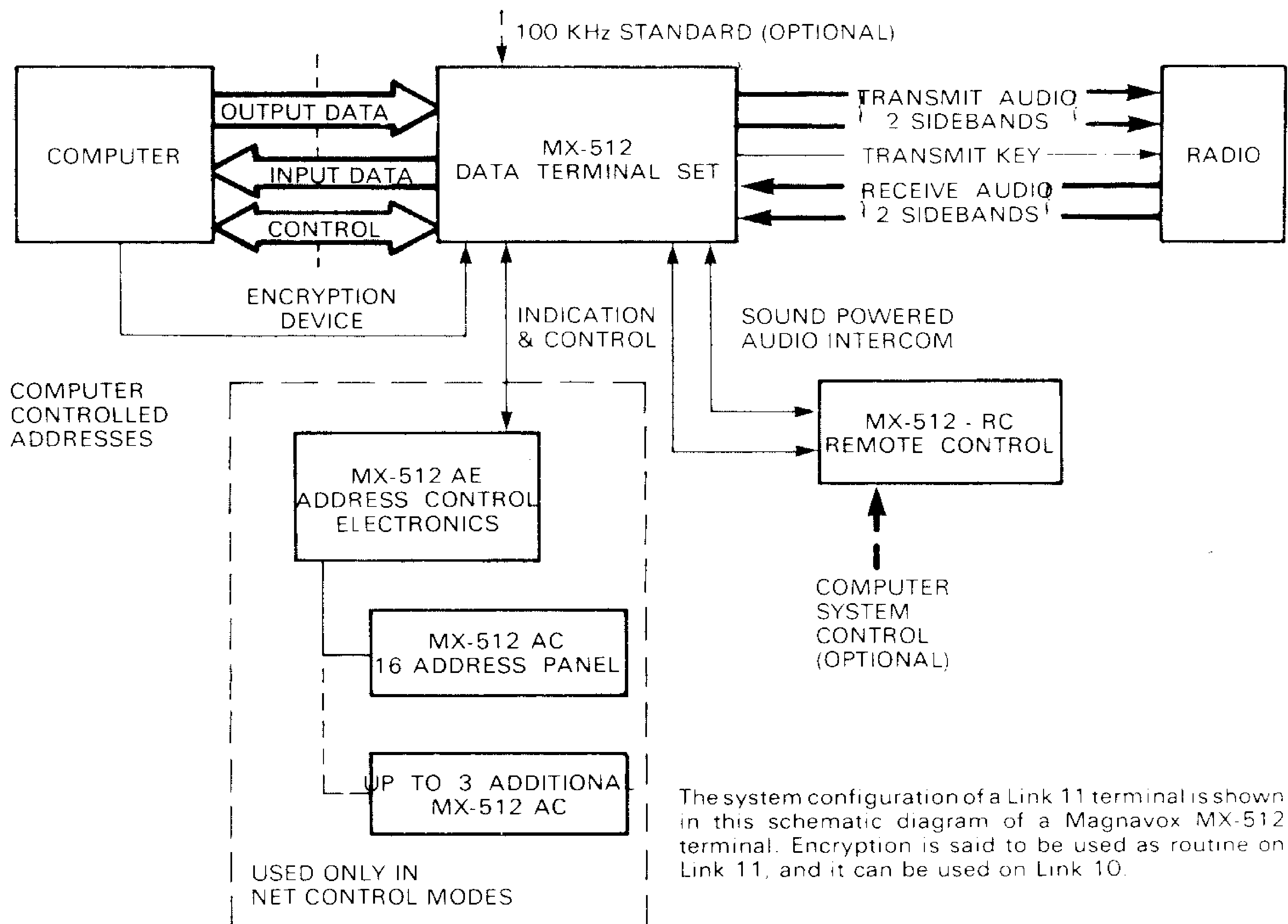
برای کنترل هواپیماهای شکاری اغلب از خط ارتباطی موسوم به "خط-۴" استفاده می‌شود. برای مثال یک هواپیمای پیش‌اخطار آواکس هم سیستم خط ۱۱ و هم سیستم خط ۴ را حمل می‌کند.

کامپیوتری هستند. برای مثال در مورد موشکی که از طرف دشمن پرتاب شده و اکنون ما وقتی متوجه آن شده‌ایم که در چند کیلومتری ما است و چند لحظه دیگر احتمال برخورد آن با کشتی وجود دارد، احتیاج به سرعت فوق‌العاده‌ای است. علاوه برای جلوگیری از چنین وضعیت‌هایی، از هواپیماهای پیش‌اخطار AWACS، E-2C و AEW Nimrod بین این هواپیماها و کشتی‌های خودی همیشه یک خط ارتباط رادیویی وجود دارد. علاوه ایستگاه‌های پیش‌اخطار زمینی مانند NADGE، بخصوص در مدیترانه و شمال نروژ، ارتباط دائمی با ناوهای ناتو دارند. به منظور ارسال اطلاعات مربوط به هدف یا دشمن در یک باند نسبتاً باریک، مثل باند رادیویی HF، لازم است این اطلاعات را تغییر شکل داده و به فرمی درآورد که قابل ارسال در این باند باشد. برای مثال در زنجیره راداری NADGE از یک سیستم الکترونیک موسوم به "خط-۱" (Link-1)

— مخابرات ماهواره‌ای :

دشمن آسیب دیده یا از بین می‌روند. از جمله سلاح‌های ضد ماهواره‌ای می‌توان موشک‌های ضد ماهواره‌ای، لیزرهای قوی، و "ماهواره‌های اژدر" را نام برد. لازم به تذکر است که در این زمینه‌ها توسط "اسکای لب" امریکائی و "سالیوت" روسی، فعالیت‌هایی انجام شده است. به هر حال آنچه که عامل اصلی محدودکننده در تولید سلاح‌های ضد ماهواره‌ای بوده، هزینه گزاف آن است. باید توجه داشت که در حال حاضر امریکا، انگلیس، و شوروی از ماهواره‌های مخابراتی در نیروی دریائی خود استفاده می‌کنند.

یکی از کارهای جالبی که در چند سال اخیر انجام شده، استفاده از ماهواره‌های مخابراتی برای نیروی دریائی است که امکان می‌دهد تا در فاصله زیاد (تا حدود ۱۲۰۰۰ کیلومتر) انتقال داد. بدین ترتیب امکان تداخل اتمسفر یک در امواج رادیویی از بین رفت و علاوه امکان کشف امواج از سوی دشمن وجود نخواهد داشت. اما باید بخاطر داشت که ماهواره دستگاه‌های بسیار حساسی هستند و براحتی توسط



The system configuration of a Link 11 terminal is shown in this schematic diagram of a Magnavox MX-512 terminal. Encryption is said to be used as routine on Link 11, and it can be used on Link 10.

باند جانبی — کلید فرستندگی — صدای دریافتی —
۲ باند کناری — رادیو — نمایش و کنترل — اینترکام صوتی — بخش الکترونیک کنترل آدرس MX-512AE — پانل آدرس MX-512AC16 — تا سه عدد MX-512 AC اضافی — کنترل از راه دور MX-512-RC — کنترل سیستم کامپیوتر — استفاده شده فقط در حالت‌های کنترل شبکه‌ای.

شکل ۳: ساختمان سیستم یک ترمینال "خط-۱۱" در اینجا بصورت دیاگرام شماتیک کشیده شده که مربوط به ترمینال MX-512 ماگناوکس است. شامل: کامپیوتر — آدرس‌های کنترل کامپیوتر — اطلاعات خروجی — اطلاعات ورودی — کنترل — بخش رمزسازی (انکریپشن) — استاندارد ۱۰۰ کیلوهرتز — دستگاه ترمینال اطلاعات MX-512 — صدای ارسالی — ۲

طراحی منابع

تغذیه

(قسمت اول)

محمد اسماعیل تارومی

مدارهای منبع تغذیه

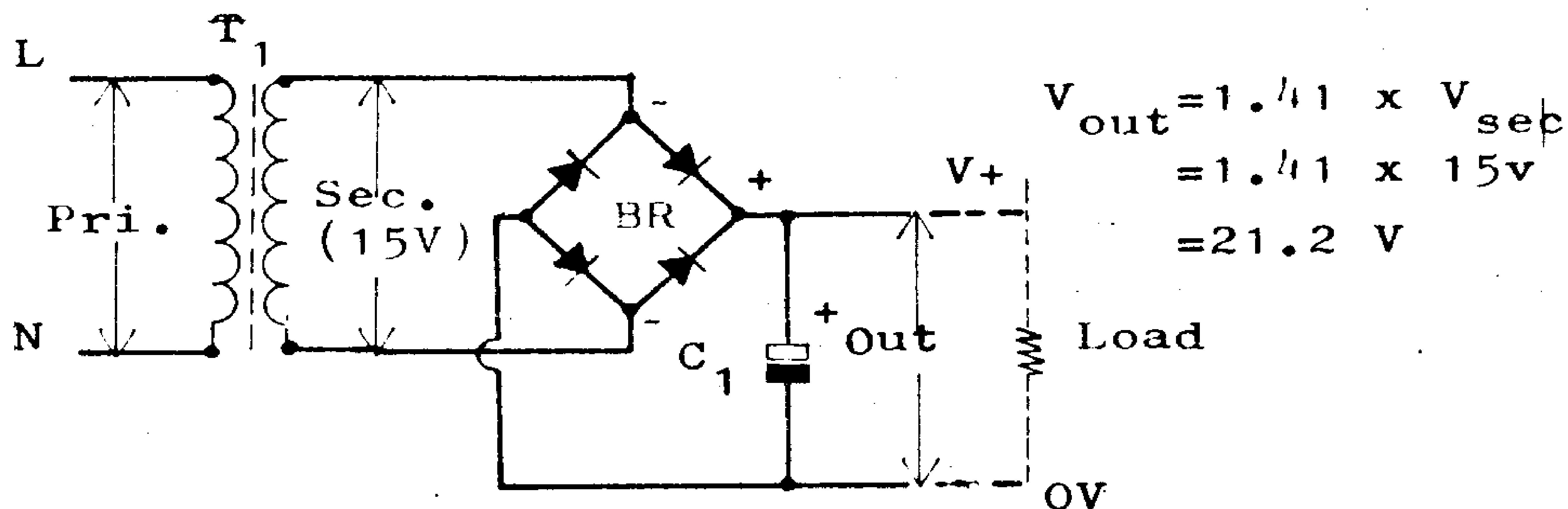
مدارهای منبع تغذیه در اساس برای تبدیل ولتاژ متناوب (AC) به ولتاژ جداگانه اما مستقیم (DC) به کار می‌روند و بدین ترتیب دستگاههای الکترونیکی را قادر می‌سازند تا به طرز سالم و صحیحی از جریان متناوب (AC) شهر به جای باتری بتوانند استفاده کنند.

همان طور که قبلاً بیان شد، مدار منبع تغذیه شامل ترکیبی از ترانسفورمر — یک سوکننده و صافی است. ترانسفورمر را از این جهت به کار می‌گیریم تا ولتاژ متناوب شهری را به ولتاژ جداگانه و متناوب دیگری که مناسب می‌باشد تبدیل کند و مدار متشکل از یک سوکننده و صافی این جریان متناوب و جدید ترانسفورمر را به جریان مستقیم و صاف تبدیل می‌کند.

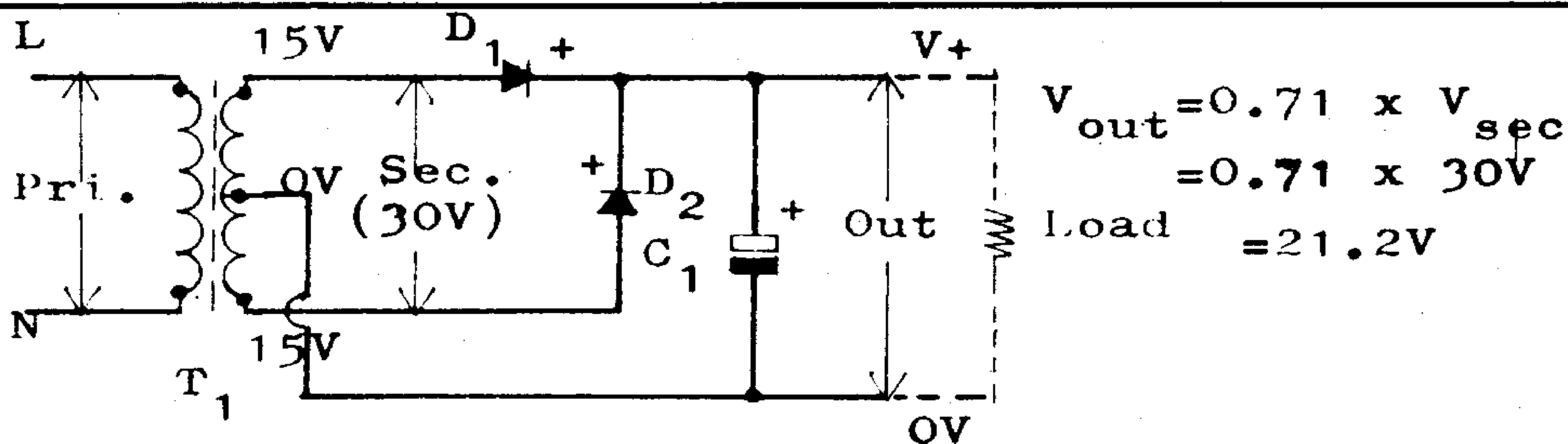
ما در اشکال ۱ تا ۴ چهار مدار از انواع مفید ترکیب بالا را که ذکر آن رفت و غالباً به کار می‌روند، نشان داده‌ایم. مدار شکل یک از یک ترانسفورمر با ثانویه بدون سر مرکزی استفاده کرده و نهایتاً یک منبع تغذیه به کمک یک سوکننده یا مدار پل به ما عرضه می‌کند. کاربرد این مدار عملاً با مدار شکل ۲ که از ترانسفورمر دیگری با سیم وسط در ثانویه استفاده می‌کند یکی است. اما مدار شکل ۳ و ۴ هر دو در نهایت منبع تغذیه‌های مضاعف و یا سیستم چندولتاژی تائمین می‌کنند و باز هم کاربرد هر دو مدار در عمل یکی است و همان طور که لحظه‌ای بعد خواهید دید قوانین مربوط به طرح و وضع این مدارها بسیار ساده است.

دوتا از معمول‌ترین وظائفی که پیش روی یک مهندس الکترونیک قرار می‌گیرد، عبارت از طرح مدارهای منبع تغذیه‌ای است تا وسائل الکترونیکی را قادر به استفاده از جریان متناوب (AC) شهری سازد و دیگری طرح مدارهای تثبیت‌کننده ولتاژ است تا خود بتواند برای مدارهای ویژه دیگر که در دستگاههای الکترونیکی به ولتاژهای مستقیم و تنظیم شده (DC) محتاجند ولتاژی مستقیم و ثابت مستقل از تغییرات بار تائمین سازد. طرح هر دو مدار بالا از کارهای نسبتاً ساده می‌باشد چه مدارهای مربوط به منبع تغذیه چیزی بیشتر از یک ترکیب مشتمل بر ترانسفورمر — یک سوکننده و صافی نیست و از این رو تمام سعی طراح در واقع با استفاده از قوانینی چند بایستی صرف انتخاب مقادیر لازم برای مدار شود که در ضمن بتواند منطبق با خواسته‌های طرح مورد نظر نیز باشد.

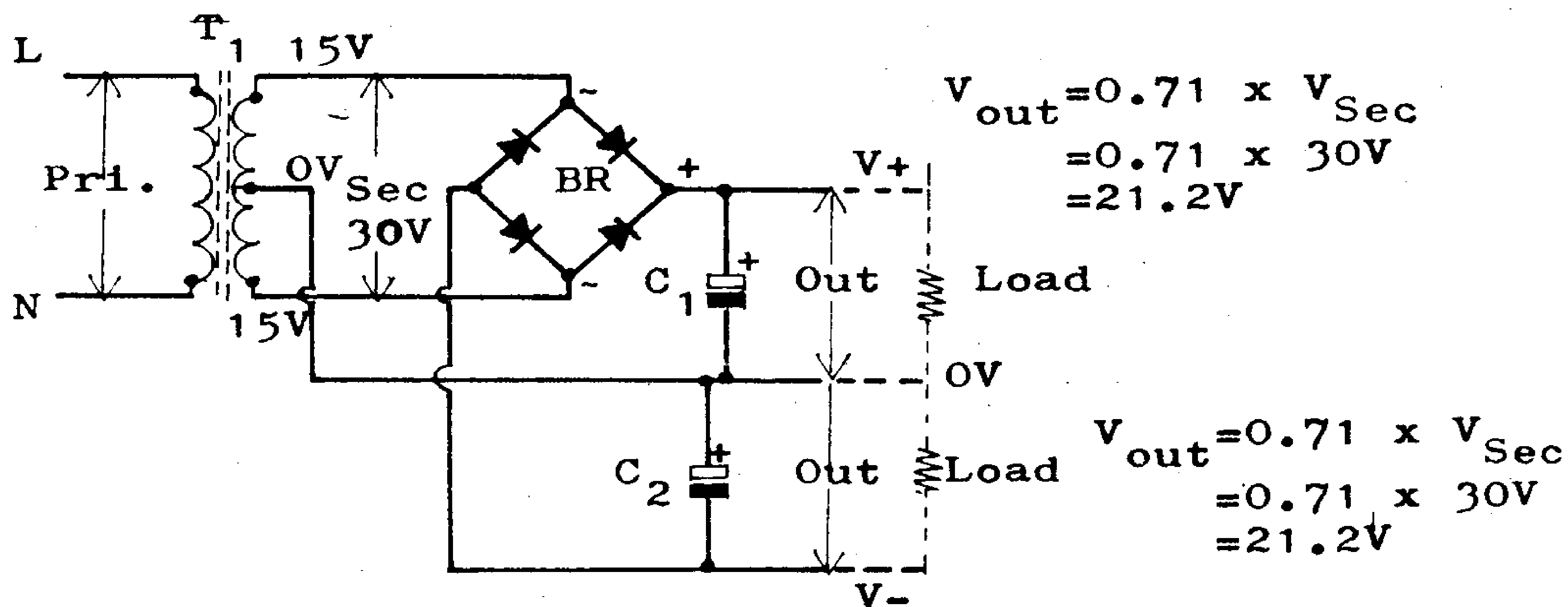
اما مدارهای تثبیت‌کننده ولتاژ می‌توانند از دیودهای زنر در مدارهای ساده خود استفاده کرده تا حدود چند میلی‌آمپر جریان بار را طبق طرح مورد نظر تائمین کنند یا برای تغذیه مدارهای لاجیک و غیره خود به مدارهای ولتاژ ثابت با جریان زیاد مجهز شوند و یا اگر در دستگاههای اندازه‌گیری به منظور کلی به کار می‌روند می‌توانند از طرح مدارهای تنظیم شده شامل ولتاژهای متغیر و جریان‌های متفاوت و زیاد استفاده نمایند. ما کاربرد نمونه‌های بالا را در یک بررسی عملی در این صفحات مشاهده خواهیم کرد.



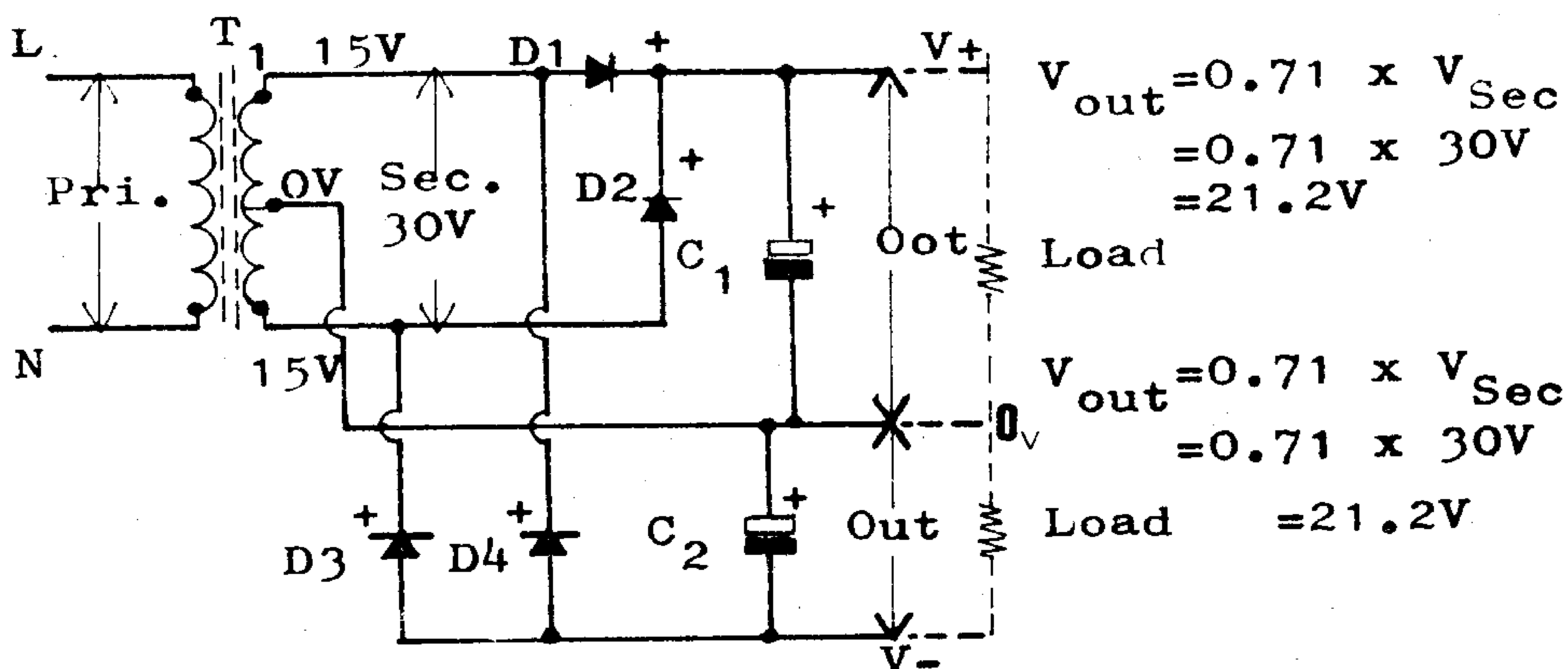
شکل ۱ - منبع تغذیه تک ولتاژ با ثانویه بدون سیم وسط و با یکسو کننده مدار پل



شکل ۲ - منبع تغذیه تک ولتاژ با استفاده از ثانویه دارای سیم وسط و دو عدد یکسو کننده



شکل ۳ - منبع تغذیه دوتایی با استفاده از ثانویه دارای سیم وسط و یکسو کننده با مدار پل



شکل ۴ - منبع تغذیه اصلی (دوتائی) با استفاده از ثانویه دارای سیم وسط و یکسو کننده‌های جداگانه

انتخاب ترانسفورمر و یک‌سوکننده

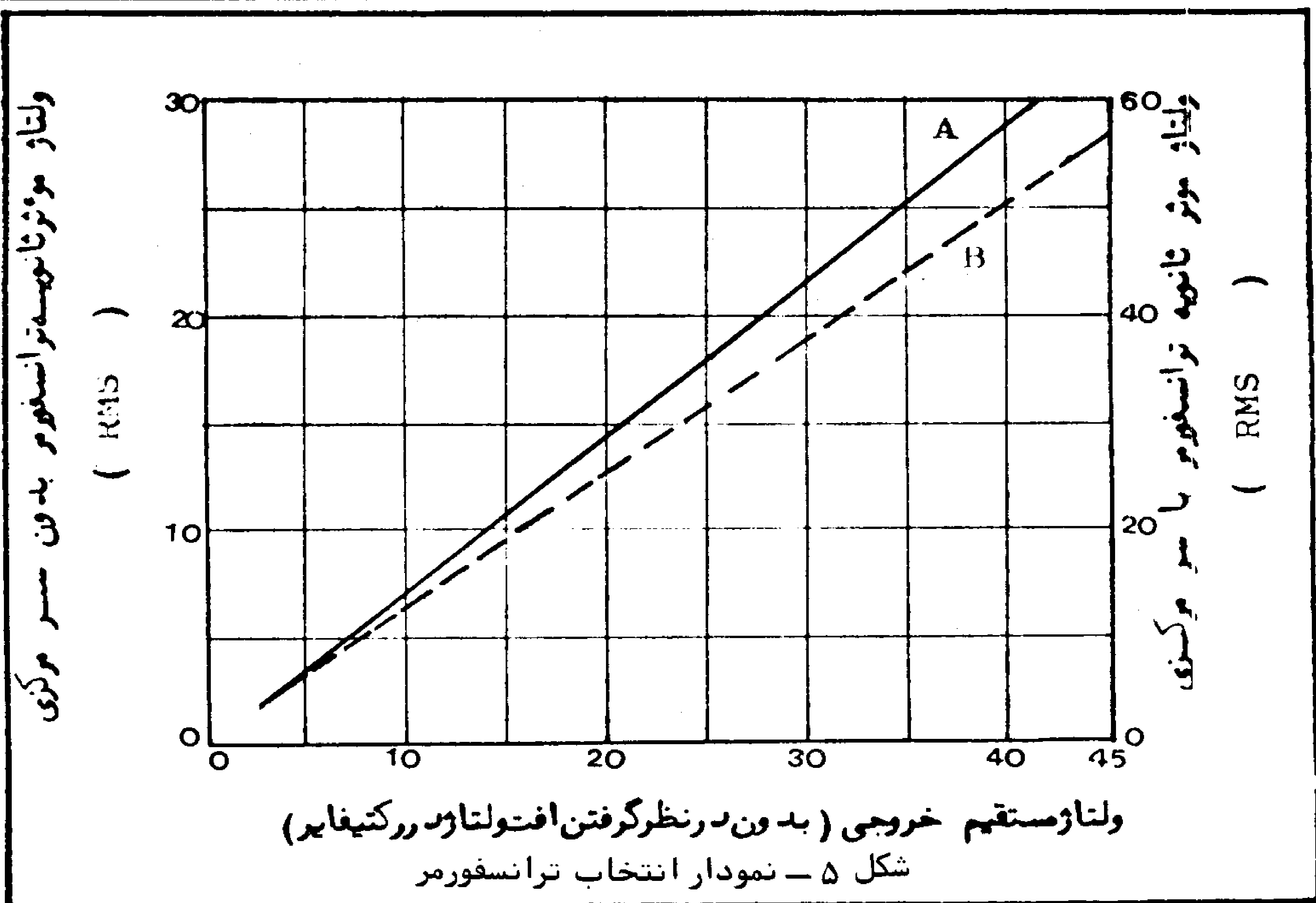
مهمترین عوامل متغیر مدار و یا پارامترهای ترانسفورمر ۳ تا هستند که عبارتند از ولتاژ ثانویه ترانسفورمر - حدود مجاز توان و یا وات ترانسفورمر و ضریب تنظیم ولتاژ خروجی آن. اما ولتاژ ثانویه ترانسفورمر همیشه به عبارت ولتاژ مؤثر (یعنی مقدار متوسط مجذور RMS) و با در نظر گرفتن حداکثر حدود مجاز توان بار بیان می‌شود و توان بار آن به عبارت حاصل ضرب ولتاژ و آمپر یا به صورت وات ذکر می‌شود. مثلاً "ترانسفورمری با مقادیر 15 20VA ترانسفورمری است که در ثانویه خود ۱۵ ولت مؤثر RMS تأمین خواهد کرد به شرطی که به دو سر خروجی آن باری معادل ۲۰ وات اتصال یابد. حال وقتی مقاومت بار خروجی را از مدار خارج سازیم یعنی مقدار بار را به صفر کاهش دهیم در آن صورت ولتاژ ثانویه ترانسفورمر تغییری صعودی خواهد داشت که میزان این تغییر توسط ضریب تنظیم ترانسفورمر مشخص می‌شود. به عنوان مثال - ترانسفورمری با ولتاژ خروجی ۱۵ ولت با در نظر گرفتن ۱۰ درصد ضریب تنظیم ولتاژ خروجی ولتاژی حدود ۱۶/۵ ولت در حالت بدون بار خواهد داشت.

اکنون نکته‌ای که یادآوری آن حائز اهمیت بسیار است اینست که در اینجا مقدار ولتاژ خروجی ترانسفورمر به عبارت مقدار مؤثر بیان می‌شود و با ولتاژ خروجی مستقیم منبع تغذیه تکمیل شده DC Output فرق دارد و مقادیر آن دو یکی

نیست. در حقیقت ولتاژ مستقیم خروجی یک مدار که از یک‌سوکننده تمام موج استفاده می‌کند (بدون در نظر گرفتن افت یا اتلاف انرژی در یک‌سوکننده) طبق بردار شکل ۵ معادل ۱/۴۱ برابر مقدار ولتاژ مؤثر ترانسفورمر مدار است و بایست توجه داشت که این عدد در مورد ترانسفورمر با ثانویه بدون سیم وسط همان رقم ۱/۴۱ بوده اما در مورد ترانسفورمر با سر مرکزی معادل ۰/۷۱ می‌باشد بدین ترتیب می‌بینیم که یک ترانسفورمر با ثانویه بدون سر وسط با ۱۵ ولت مقدار مؤثر و ضریب تنظیم معادل ۱۰٪ در صورت اتصال به بار مقاومت تعیین شده حدود ۲۱ ولت و در صورت بدون بار حدود ۲۳/۱ ولت در دو سر خروجی ثانویه خود خواهد داشت.

با در نظر گرفتن اتلاف انرژی یا افت ولتاژ در مدار یک‌سوکننده - مقادیر ولتاژهای خروجی نسبت به آنچه در بردار شکل ۵ نشان داده شده است به طور جزئی کمتر خواهد بود این مقدار افت در دو مدار شکل‌های ۲ و ۴ حدود ۶۰۰ میلی ولت و در مدارهای یک‌سوکننده‌های پل در شکل‌های ۱ و ۳ حدود ۱/۲ ولت خواهد بود.

حال با در نظر گرفتن حداکثر ایمنی بایستی حدود مجاز مقادیر جریان یک‌سوکننده اقلاً "برابر مقدار جریان مستقیم خروجی باشد با این کیفیت درمی‌یابیم که روش انتخاب یک ترانسفورمر در طرح خاصی کار مشکلی نیست بلکه نخست باید ولتاژ و جریان مستقیم خروجی را مشخص کنیم.



A - خروجی با بار حد کامل مجاز VA

B - خروجی بدون بار با ضریب تنظیم ۱۰ درصد

خازن دارد. در یک منبع تغذیه یکسوشده تمام موج با خط ورودی ۵۰ یا ۶۰ سیکل در ثانیه بر طبق یک قاعده تجربی به دست آمده به ازاء ۱۰۰ میلی آمپر جریان بار ولتاژی حدود ۷۰۰ میلی ولت بر حسب حداکثر (نوکه به نوک Pk-to-pk) در دو سر یک خازن ۱۰۰۰ میکروفارادی به وجود می آید و مقدار تغییرات این جریان همان طور که در راهنمای طرح مدار در شکل ۶ نشان داده شده است رابطه مستقیم با مقدار جریان بار و رابطه معکوس با ظرفیت خازن دارد.

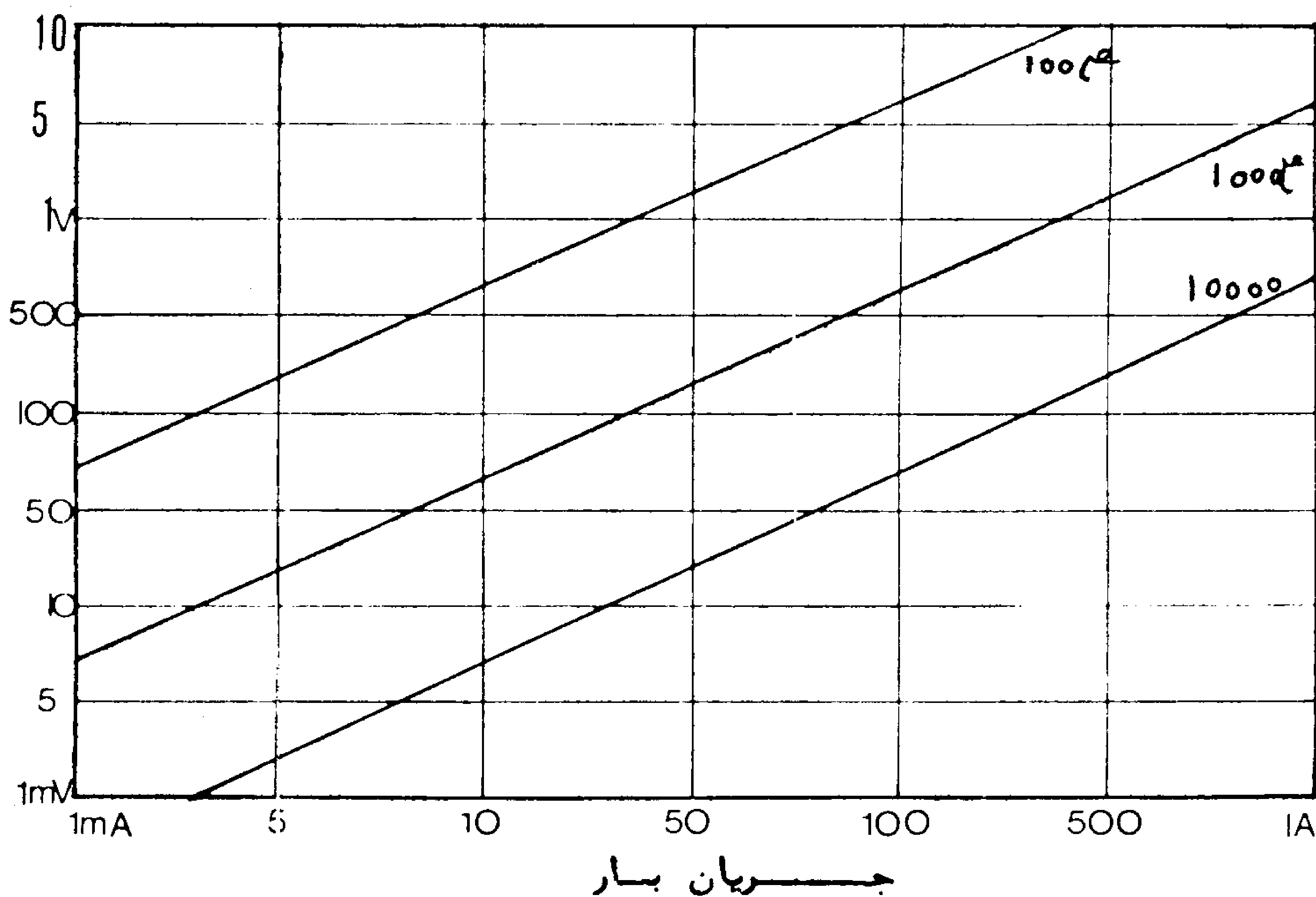
در بسیاری از موارد عملی مقدار ضربان جریان یکسو پس از گذشت از مرحله صافی نیایستی از ۱ تا ۱/۵ ولت بر حسب حداکثر (Pk-to-pk) بیشتر باشد و چنانچه مقدار کمتری مورد نظر باشد می توان از مدار سه اتصاله تنظیم کننده ولتاژ به دنبال مرحله صافی استفاده کرد و این مدار قادر است با صرف هزینه ای ناچیز مانده صربه های جریان یکسوشده را (Ripple) تا حدود ضریب ۶۰ دی بی (60dB) کاهش دهد.

اکنون حاصل ضرب این دو کمیت (یا در نظر گرفتن اتلاف انرژی در یک سوکننده ها) برابر خواهد بود با حداقل توان بار ($V_A (min)$) ترانسفورمر. در مرحله بعدی به بردار شکل ۵ مراجعه کرده و از روی آن مقدار مؤثر ولتاژ ثانویه RMS را که برابر ولتاژ مستقیم خواسته شده است پیدا می کنیم. آیا کار ساده ای نیست؟

خازن صافی

خازن صافی در اینجا به منظور تبدیل جریان یکسوشده تمام موج به ولتاژ صاف و مستقیم در خروجی است. مهمترین دو عامل متغیر یا پارامترهای خازن عبارتند از مقدار ظرفیت خازن و حدود ولتاژ مجاز آن - ولتاژ مجاز خازن بایستی بیشتر از مقدار ولتاژ خروجی منبع تغذیه در وضعیت بدون بار باشد وقتی بار مدار منبع تغذیه شروع به کشیدن جریان می کند، در این صورت جریان یکسوشده پس از عبور از مدار صافی هنوز دارای صربه های جریانهای یکسوشده است که به آن موج (Ripple) می گویند و مقدار آن بستگی به ظرفیت

مقدار حد اکثر (نوک به نوک) وسایز موجودار



شکل ۶ - نمودار انتخاب خازن صافی

اصول علمی و عملی
سری کتابهای دانش الکترونیک
سیم کشی ساختمان

کتاب سیم کشی ساختمان

از انتشارات مجله علم الکترونیک

به قیمت ۳۵۰ ریال در سراسر کشور منتشر شد



علاقه مندان در شهرستانها میتوانند برای دریافت کتاب به نمایندگیهای مجله علم الکترونیک مراجعه نمایند. در تهران نیز میتوانید به آدرس مجله خیابان استاد مطهری، بین کوه نور و دریای نور شماره ۲۳۳ یا به کتابفروشی های روبروی دانشگاه مراجعه نمایید.

ماشین لباسشویی

تعمیر و نگهداری

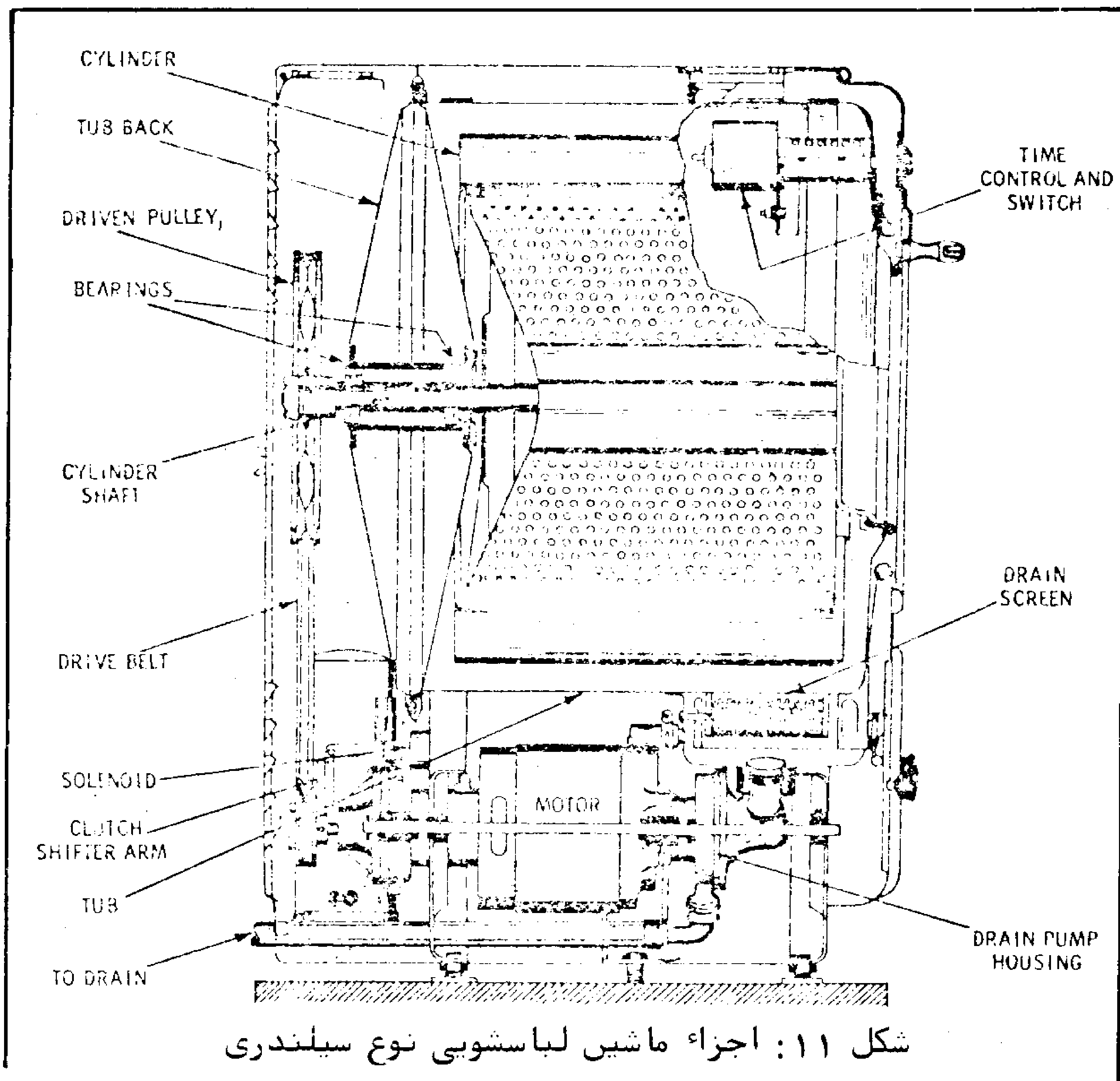
بخش اول

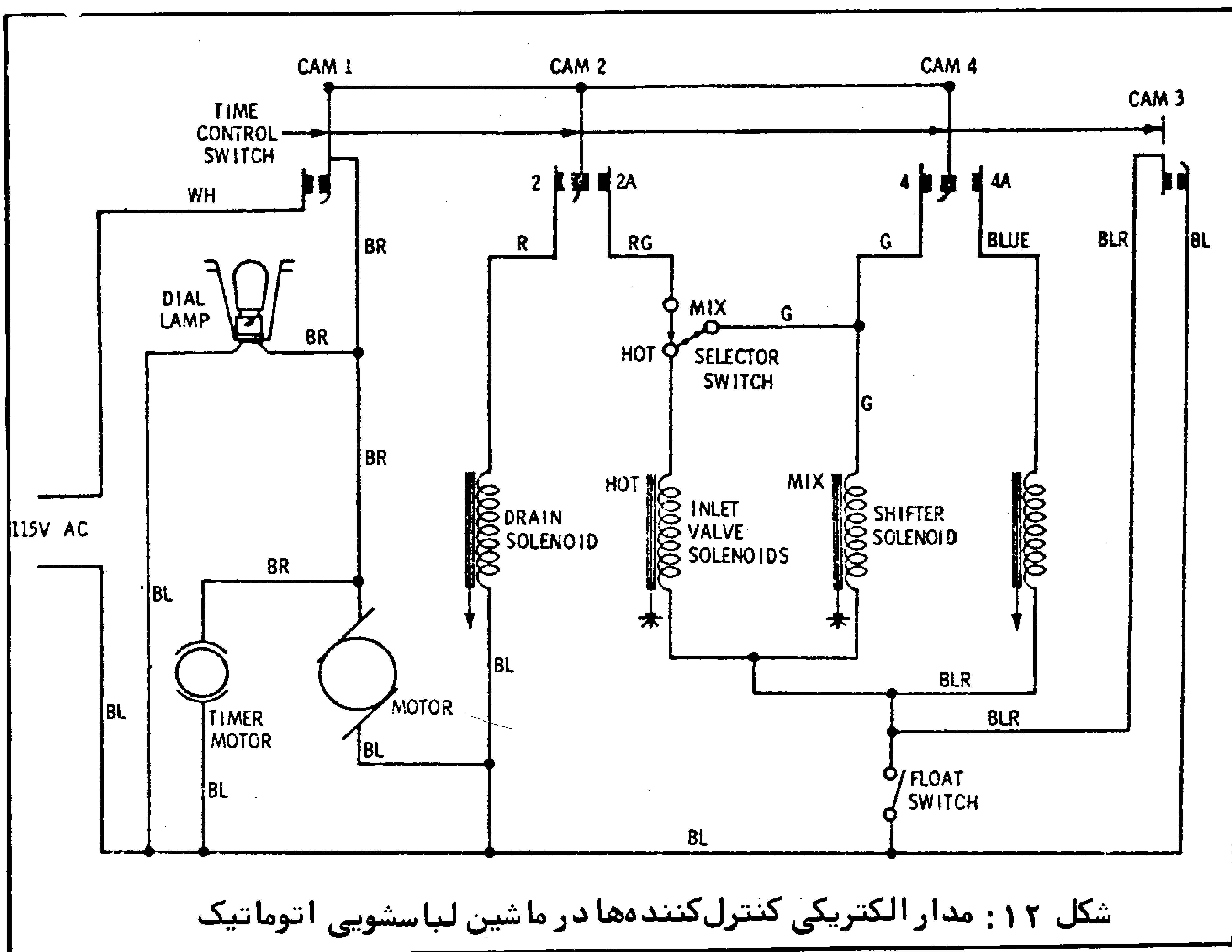
منوچهر منطقی

قسمت دوم

این که مخزن از لباسها پر شد، تمام مراحل به صورت اتوماتیک انجام می گیرد. بسته به این که زمان کنترل کننده ها چه باشد کل عمل در ۴۰ الی ۵۰ دقیقه انجام می شود.

ماشینهای لباسشویی استوانه ای: در شکل ۱۱ اجزاء این نوع ماشین لباسشویی نشان داده شده است. این نوع ماشینها اغلب به صورت اتوماتیک ساخته می شود، یعنی پس از





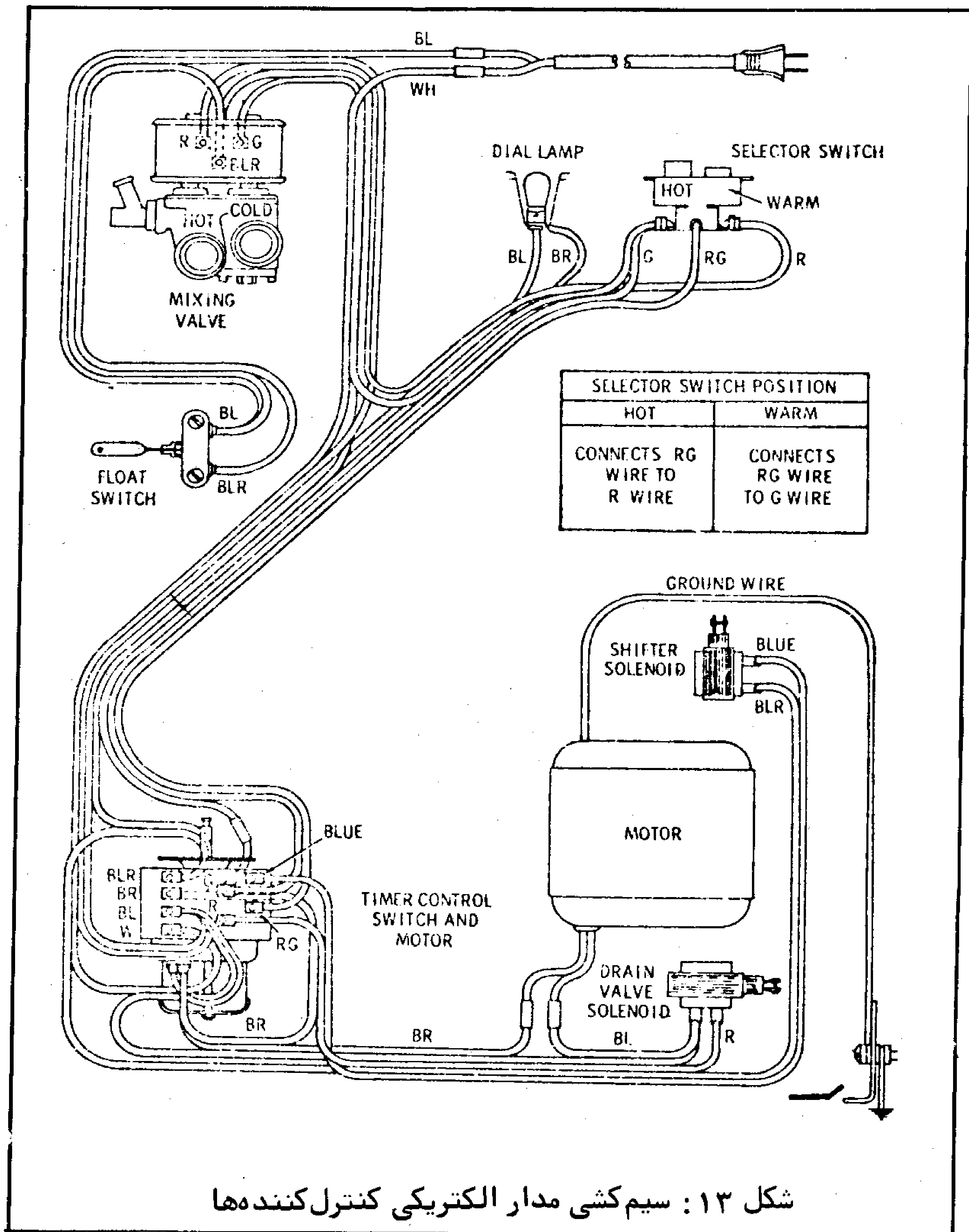
شکل ۱۲: مدار الکتریکی کنترل کننده ها در ماشین لباسشویی اتوماتیک

می کند تا عمل شستن به خوبی انجام گیرد. در شکل ۱۲ مدار الکتریکی کنترل کننده ها و در شکل ۱۳ طرز قرار گرفتن سیمهای مدار نشان داده شده است. برای این که عمل کنترل های مختلف را به خوبی بفهمیم، باید مدار شکل ۱۲ را مطالعه دقیق بکنیم.

تایمر چهار سوئیچ را قطع و وصل می کند که سه تای آنها از یک طرف مشترک بوده و به یک سیم برق وصل هستند. سوئیچها جریان را بین قسمتهای مختلف توزیع می کنند. با دگمه کنترل خارجی برق به موتور لباسشویی و موتور تایمر و سلونوئید تخلیه آب و به سلونوئید شیر آب گرم و یا مخلوط (بستگی به انتخاب ما دارد) وصل می گردد. سوئیچ چهارم مقدار آب مخلوط ورودی را کنترل می کند پس از این که در زمان تعیین شده توسط ما قسمتهای مختلف کار خود را انجام دادند، سوئیچها به محل وسط که محل خنثی است، باز می گردند. موتور تایمر معمولاً برای مدت یک ساعت کار طراحی می شود که البته از این یک ساعت کار ۵ دقیقه برای انجام اعمال خاموش کردن

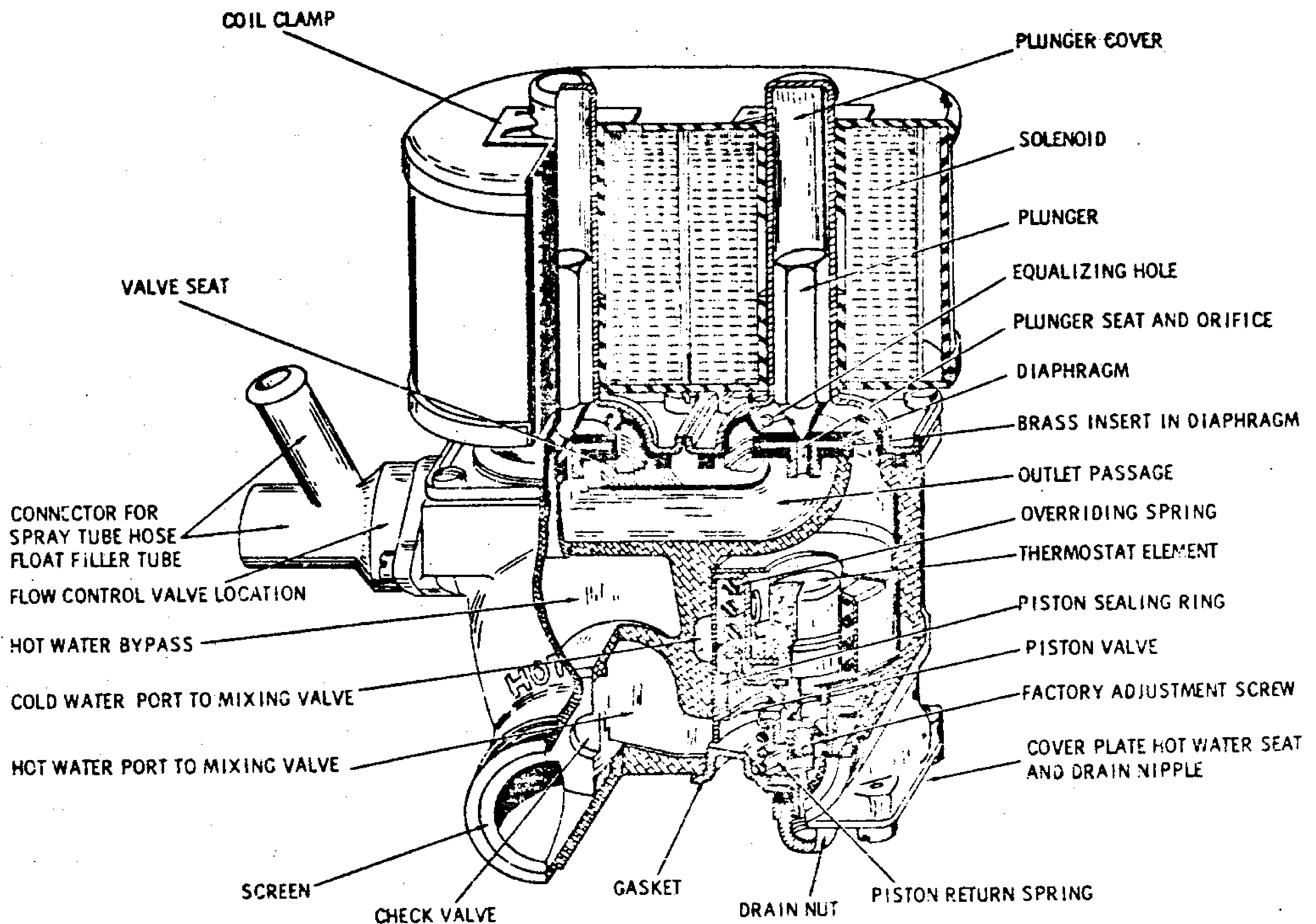
سرعت سیلندر در هنگام شستن برابر ۵۰ دور در دقیقه است. هنگام گرفتن رطوبت بسته به نوع ماشین سرعت بین ۳۰۰ تا ۵۵۰ دور در دقیقه می باشد. علاوه بر حرکت دورانی در داخل ماشین برای این که لباسها به بهترین وجه شسته شوند آب یک حرکت بیضوی از بالا به سمت ته آن دارد. در هنگام خشک کردن، لباسها به علت نیروی گریز از مرکز به طور یکنواخت در دور سیلندر توزیع می شوند و چون سرعت افزایش می یابد، لباسها به بدنه سیلندر فشرده شده و آب آنها توسط نیروی گریز از مرکز از سوراخهای بدنه سیلندر خارج می گردد.

کنترل های ماشین لباسشویی: در ماشین لباسشویی از نوع سیلندر ی سه نوع کنترل وجود دارد. یک کنترل کننده، مقدار آب ورودی را اندازه می گیرد. کنترل کننده بعدی درجه حرارت آب را اندازه می گیرد و سرانجام کنترل سوم زمان اعمال مختلفی را که برای شستشو لازم است را به عهده دارد. کنترل زمانی یا تایمر با دادن فرمان به مدارهای مختلف شیرها را به موقع باز و یا بسته



چگونگی مخلوط شدن آب درون ماشین: مخلوط شدن آب در ماشین توسط یک شیر که مکانیزم خاصی دارد صورت می‌گیرد. یک نمونه از این شیر در شکل ۱۴ نشان داده شده است. آب گرم و سرد توسط دو سلونوئید کنترل می‌شوند. برای مخلوط کردن آب گرم و سرد لازم است یک درجه حرارت برای ماشین مشخص شود که این درجه حرارت توسط یک ترموستات مشخص می‌شود. یک محفظه وجود دارد که در یک طرف آن آب گرم و در طرف دیگر آب سرد وارد می‌شود. در مرکز محفظه یک

قسمتهای مختلف احتیاج می‌باشد. به عبارت دقیقتر، یک سیکل شستشو می‌تواند ۵۵ دقیقه و یا کمتر طول بکشد. سلکتور تایمر را باید در جهت عقربه‌های ساعت گرداند تا ماشین شروع به کار کند و اگر در جهت عکس عقربه‌های ساعت بگردانیم احتمال آسیب دیدن آن وجود دارد که البته در اغلب ماشین‌های لباسشویی سلکتور تایمر در مقابل حرکت‌های عکس توسط تدابیری حفاظت می‌شوند. سلکتورها به صورت کلید یک‌پل دو وضعیتی هستند.

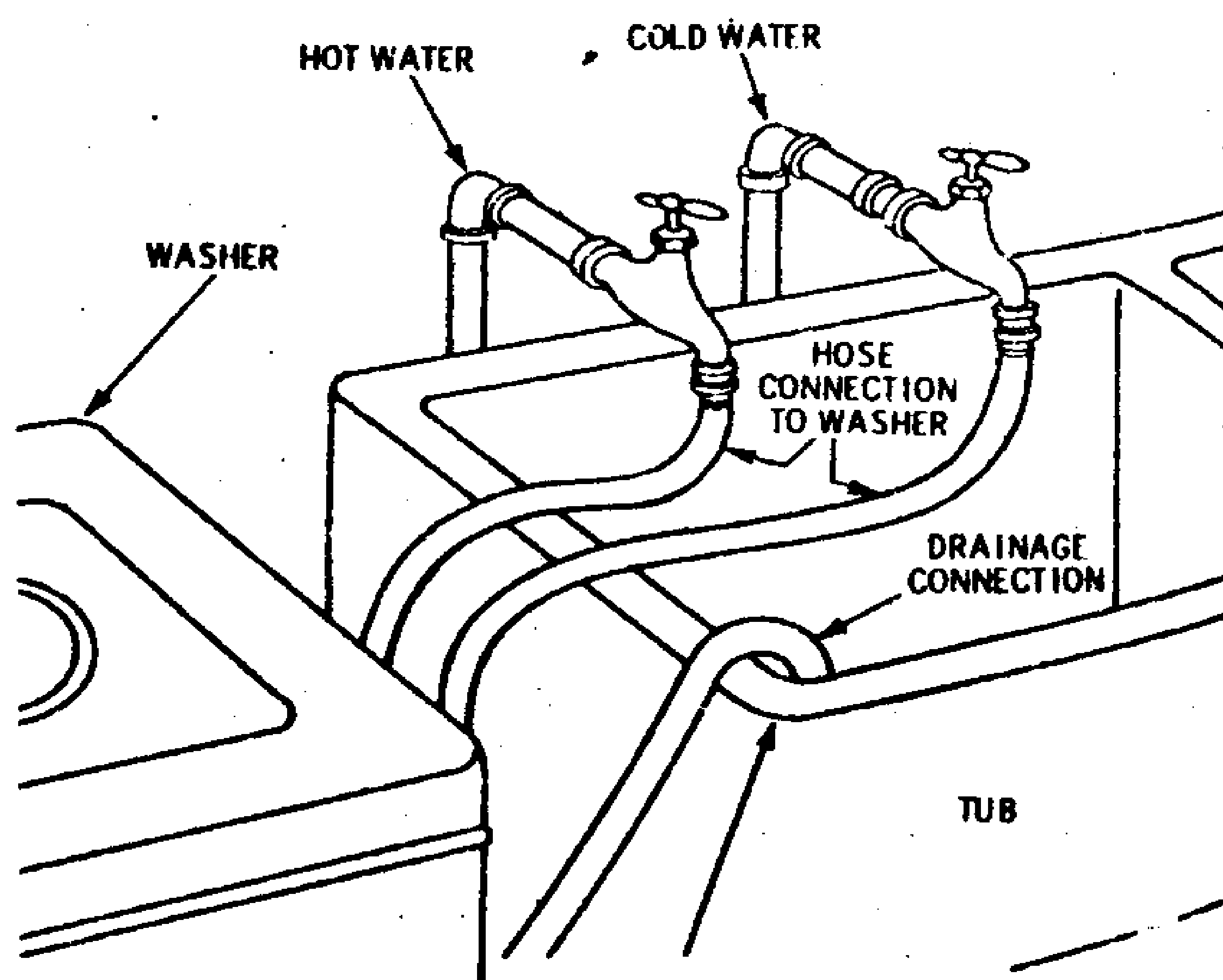
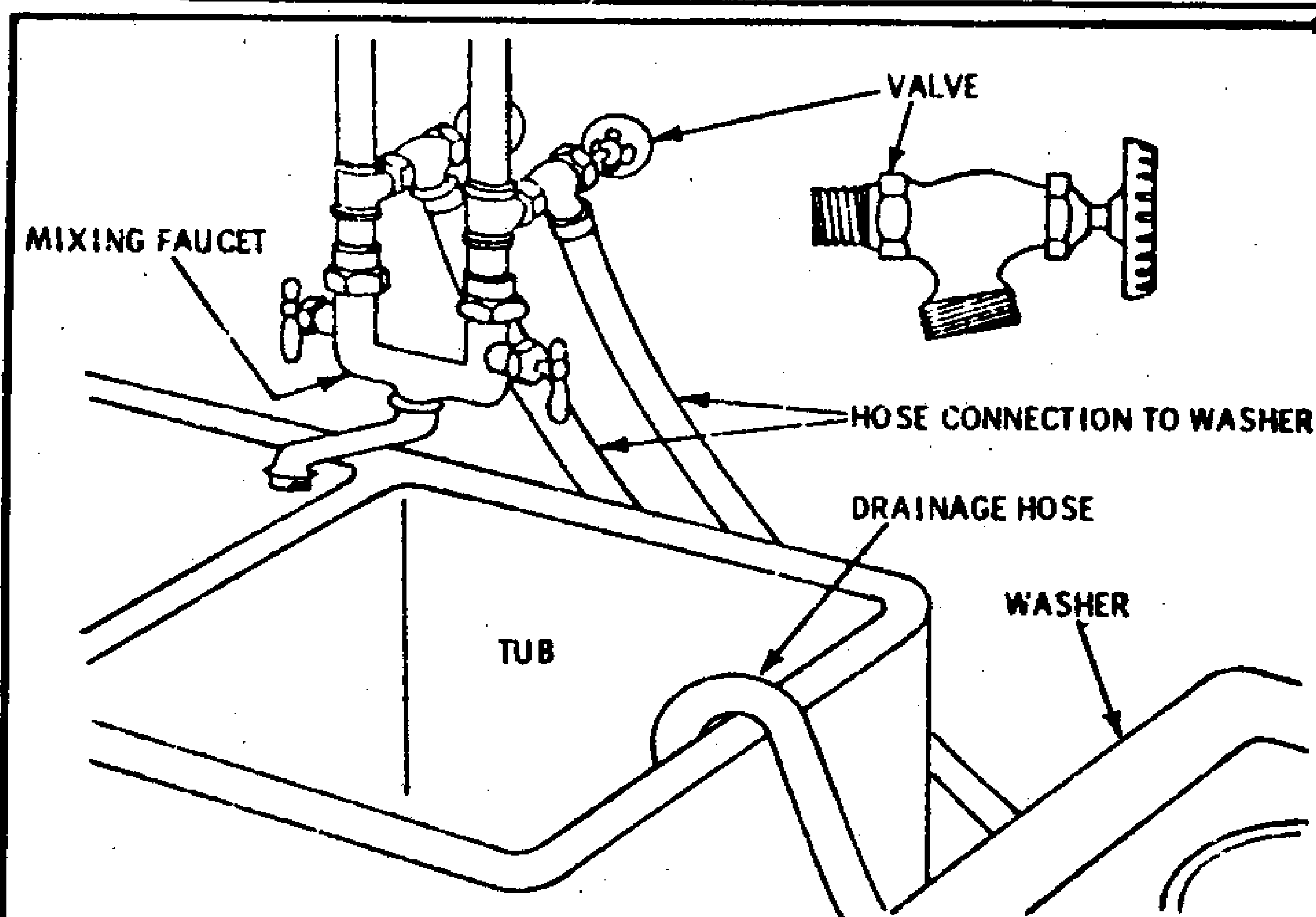


شکل ۱۴: قسمت‌های مختلف شیر مخلوط‌کننده آب

نصب ماشین لباسشویی: کار کردن ماشین لباسشویی تا میزان خیلی زیادی بستگی به چگونگی نصب آن دارد، سیم‌کشی مناسب آب سرد و گرم نیز باید به درستی انجام شده باشد. ماشین لباسشویی باید طوری نصب شود که نسبت به کف حرکتی نداشته باشد.

لوله‌کشی: چگونگی لوله‌کشی بستگی به محل لباسشویی دارد. اگر لباسشویی در آشپزخانه نصب شود، لازم است که لوله‌کشی آب سرد و گرم طوری باشد که شیرها نزدیک ماشین و به راحتی در دسترس باشد. اگر ماشین لباسشویی را بخواهیم در زیرزمین نصب کنیم، باید لوله‌های آب گرم و سرد برای آن کشیده شود و نیز لوله‌ای برای فاضل آب در نظر بگیریم. به علاوه فشار آب باید به اندازه کافی باشد تا آب به مقدار خواسته شده و نیز درجه حرارت مورد نظر فراهم باشد. در اغلب موارد

سوراخ قرار دارد که با جابجایی دیافراگم وسط این محفظه از این سوراخ آب گرم و یا سرد و یا مخلوط این دو وارد می‌شود و به محلی که برای آب مخلوط در نظر گرفته شده می‌ریزد. اگر آب گرم از سوراخ خارج گردد، یک المان حساس به آب گرم منبسط شده که پس از مدتی دیافراگم را حرکت داده و آب سرد از سوراخ خارج می‌گردد. وقتی مقدار آب سرد زیاد شود، المان حساس این بار منقبض شده و دیافراگم را حرکت می‌دهد که در این حالت آب سرد قطع و دوباره آب گرم وارد محفظه می‌شود. تنظیم المان حساس چنانچه که گفته شد، توسط ما صورت می‌گیرد. وقتی آب به درجه حرارت مورد نظر رسید، دیافراگم طوری قرار می‌گیرد که مخلوط آب مورد نظر از هر دو قسمت محفظه خارج می‌گردد و ثابت ماندن دیافراگم تا زمان تغییر درجه حرارت آب ادامه می‌یابد.

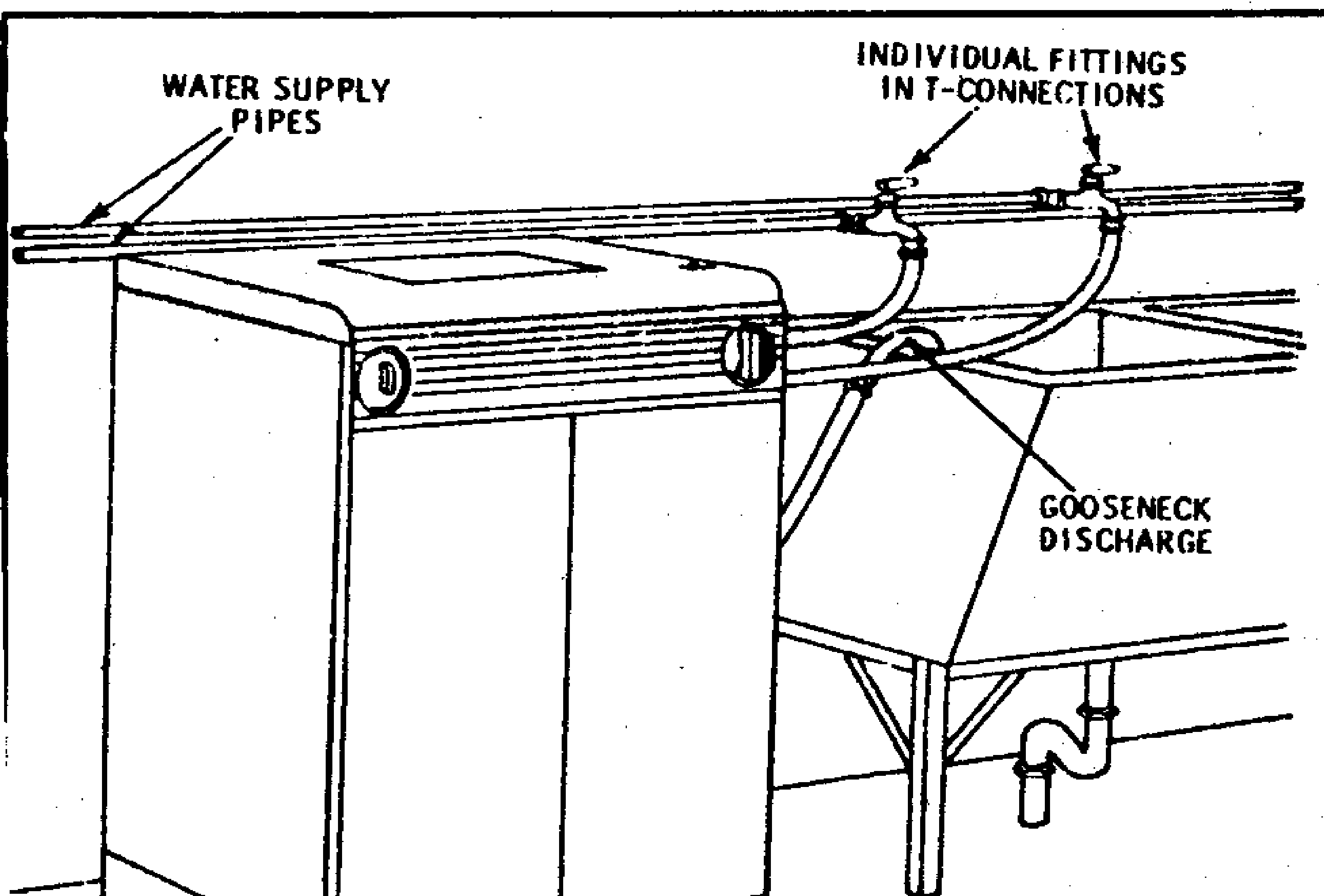


شکل ۱۵ و ۱۶: چگونگی لوله‌کشی آب گرم و سرد و فاضل‌آب برای نصب در آشپزخانه.

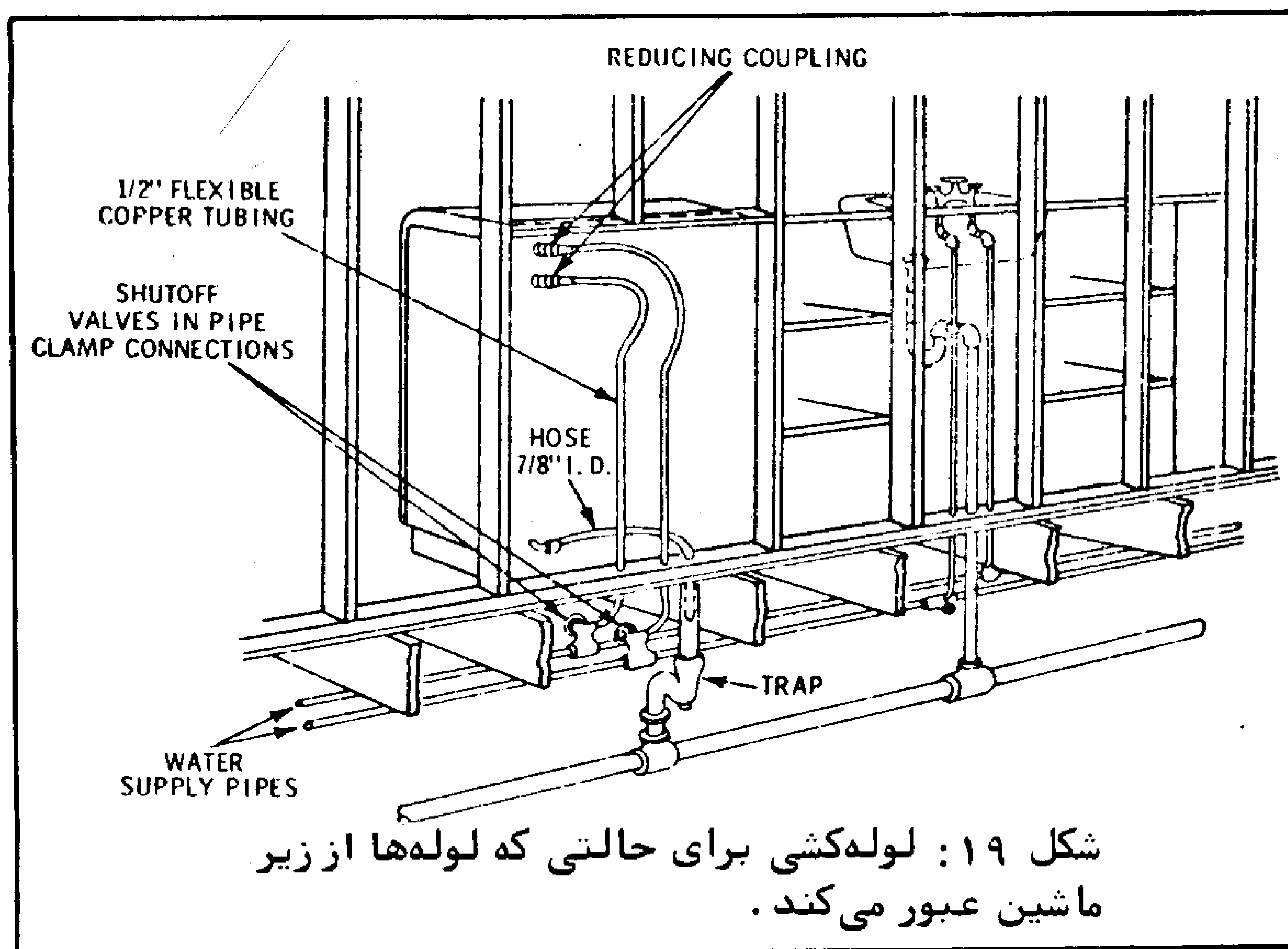
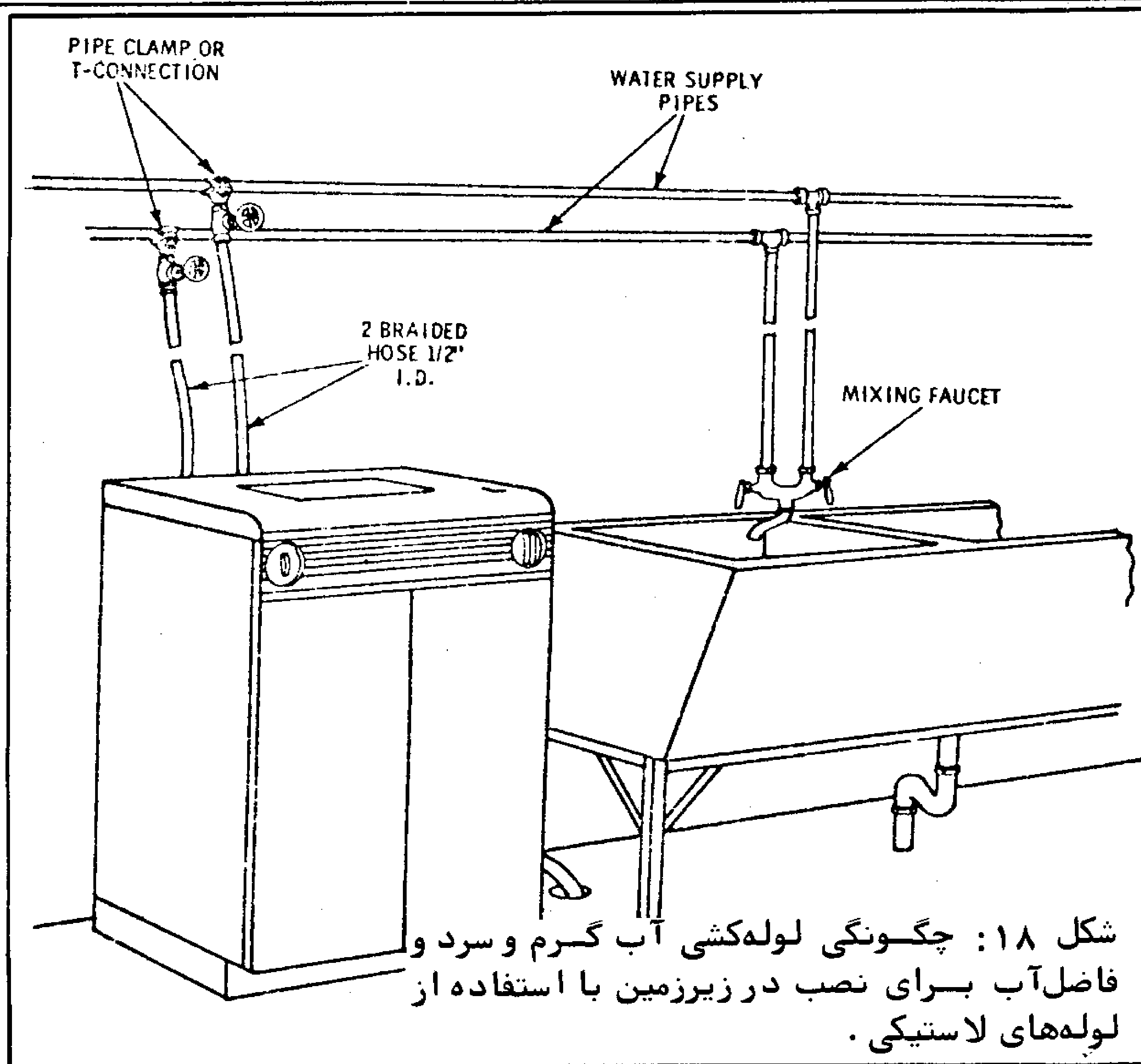
باشد در غیر این صورت عمل شستشو به خوبی انجام نخواهد شد. برای تراز کردن در زیر ماشینها، پیچهای تنظیم وجود دارد. فاصله ماشین لباسشویی از دیوار حداقل باید ۱۵ سانتی متر باشد (شکل ۲۱)

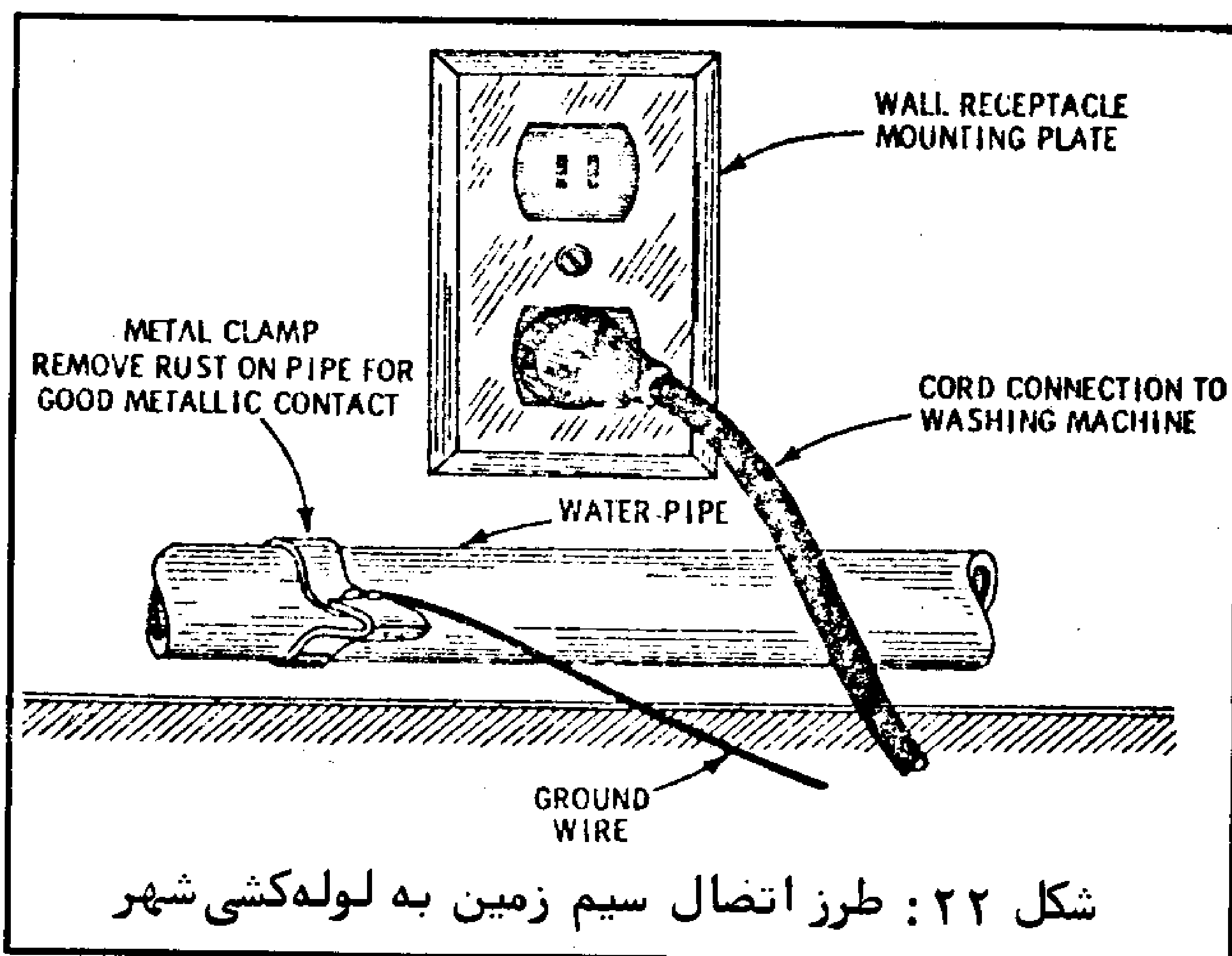
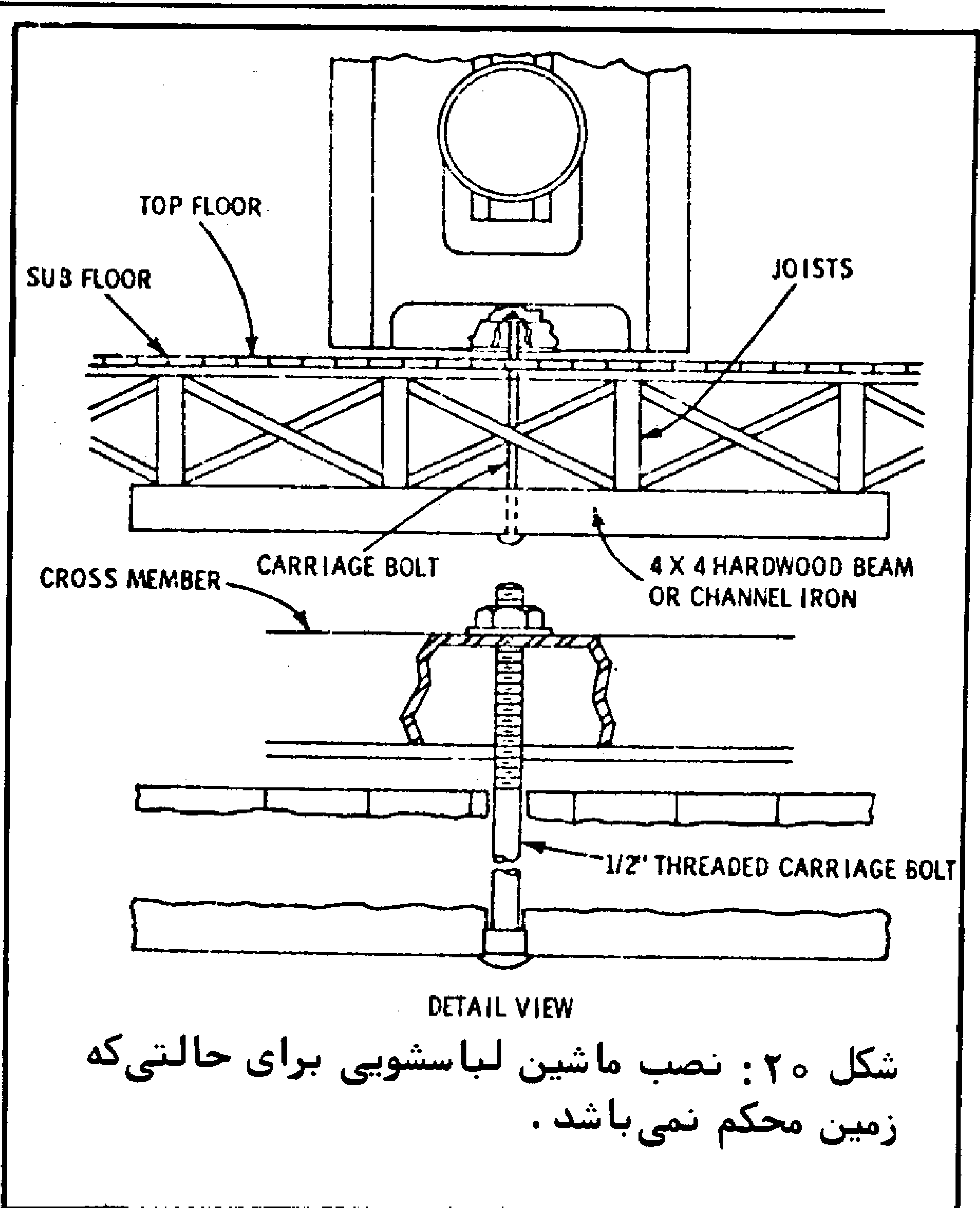
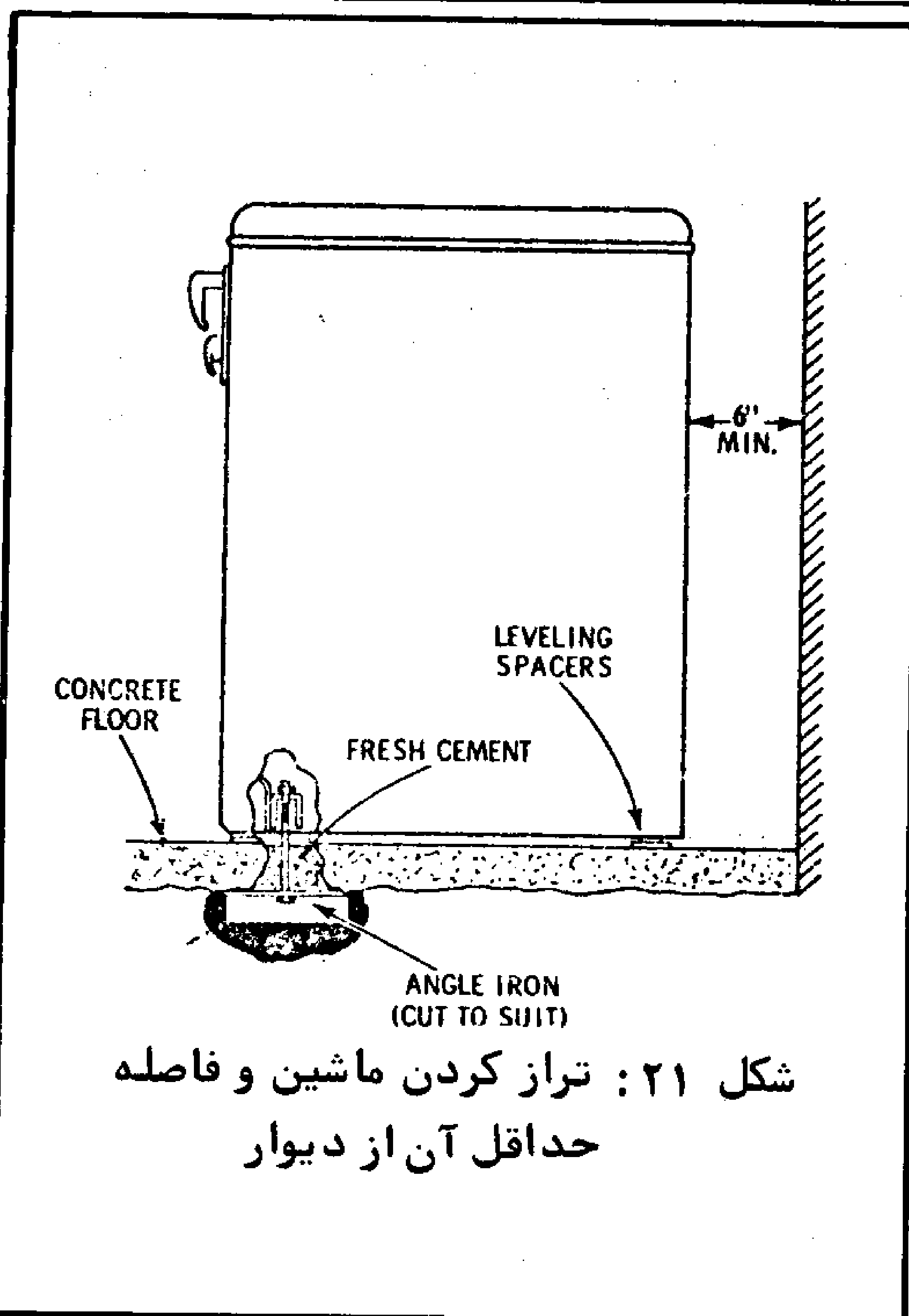
برای لوله‌کشی از لوله خرطومی استفاده می‌شود (یا شیلنگ) که در این صورت لوله‌ها باید نزدیک و مجاور ماشین باشند. ماشین لباسشویی اغلب در نزدیکی دستشویی نصب می‌گردد. شکل‌های ۱۵ تا ۱۸ چگونگی نصب ماشین لباسشویی در زیرزمین نشان می‌دهد. در شکل ۱۹ چگونگی نصب ماشین در حالی که لوله‌ها از زیر محل عبور می‌کند نشان داده شده است. در این صورت قطر لوله‌ها حداقل باید ۳ اینچ باشند و بهتر است به جای لوله خرطومی یا لاستیکی، از لوله فلزی استفاده گردد. برای هر لوله باید شیر فلکه گذاشته شود و لوله‌کشی باید طوری باشد که فاصله کافی برای ماشین از دیوار وجود داشته باشد تا در هنگام تعمیر دسترسی به ماشین راحت باشد. اگر ماشین لباسشویی در یک محل و به طور ثابت نصب می‌گردد بهتر است به ترتیبی که گفته می‌شود، به زمین محکم گردد.

وضعیت کف محل نصب چگونه باید باشد؟
ماشین باید در محلی نصب گردد که کف آن کاملاً محکم باشد، زیرا در غیر این صورت ارتعاشات ماشین بیشتر خواهد گردید. در جاهایی که استقامت زمین کم است، باید ماشین محکم توسط روش نشان داده شده در شکل ۲۰ به زمین پیچ شود. مسئله دیگر این است که ماشین حتماً "تراز"



شکل ۱۷: چگونگی لوله‌کشی آب گرم و سرد و فاضل‌آب برای نصب در زیرزمین.





فشار آب و درجه حرارت: فشار آب برای ماشینهای اتوماتیک نباید کمتر از ۱۰ کیلوگرم باشد. در صورت کم بودن فشار آب، حجم آبی که به داخل ماشین می رسد کمتر از مقدار لازم خواهد بود. از این رو در صورت امکان در طبقات بالا که فشار آب کمتر است، نباید ماشین را نصب نمود. هم چنین فشار آب نباید بیش از ۶۰ کیلوگرم باشد که در این صورت باید برای ماشین رگولاتور نصب نمود. درجه حرارت آب گرم برای شستشو در حدود ۷۰ درجه سانتی گراد است. در صورتی که خود ماشین آب گرمکن ندارد، برای شستشو حداقل باید ۲۰ تا ۳۰ گالن آب گرم در دسترس باشد. اگر درجه حرارت آب و یا حجم آن کافی نباشد، نتیجه کار ماشین رضایت بخش نخواهد بود.

سیم کشی: برای ماشین لباسشویی بهتر است مدار سیم کشی به صورت جداگانه از سرکنتور تا محل ماشین باشد. سیم مناسب برای ماشین لباسشویی ۲/۵ است (مقطع سیم هرگز نباید کمتر از ۱/۵ باشد) برای ماشین لباسشویی یک فیوز

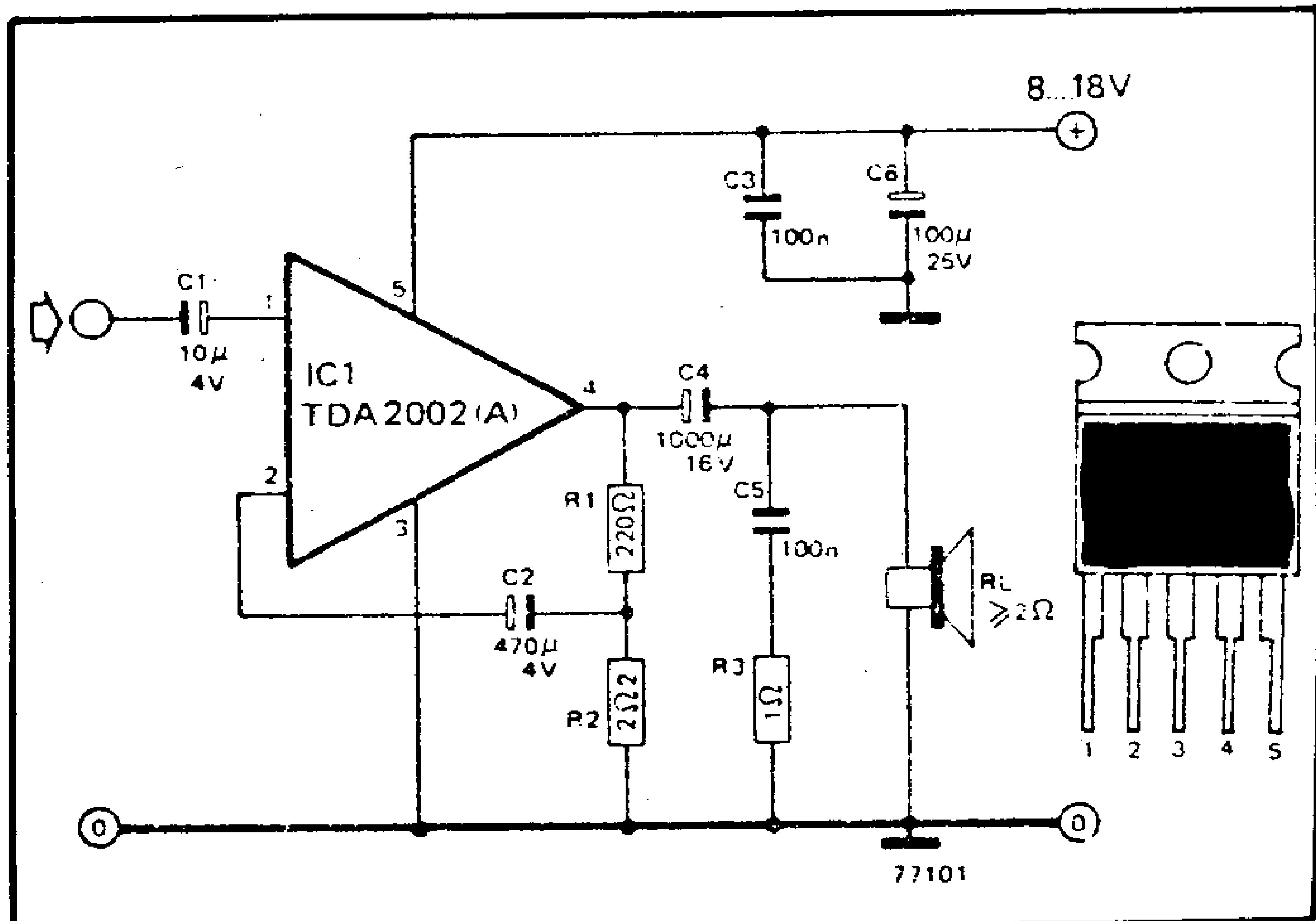
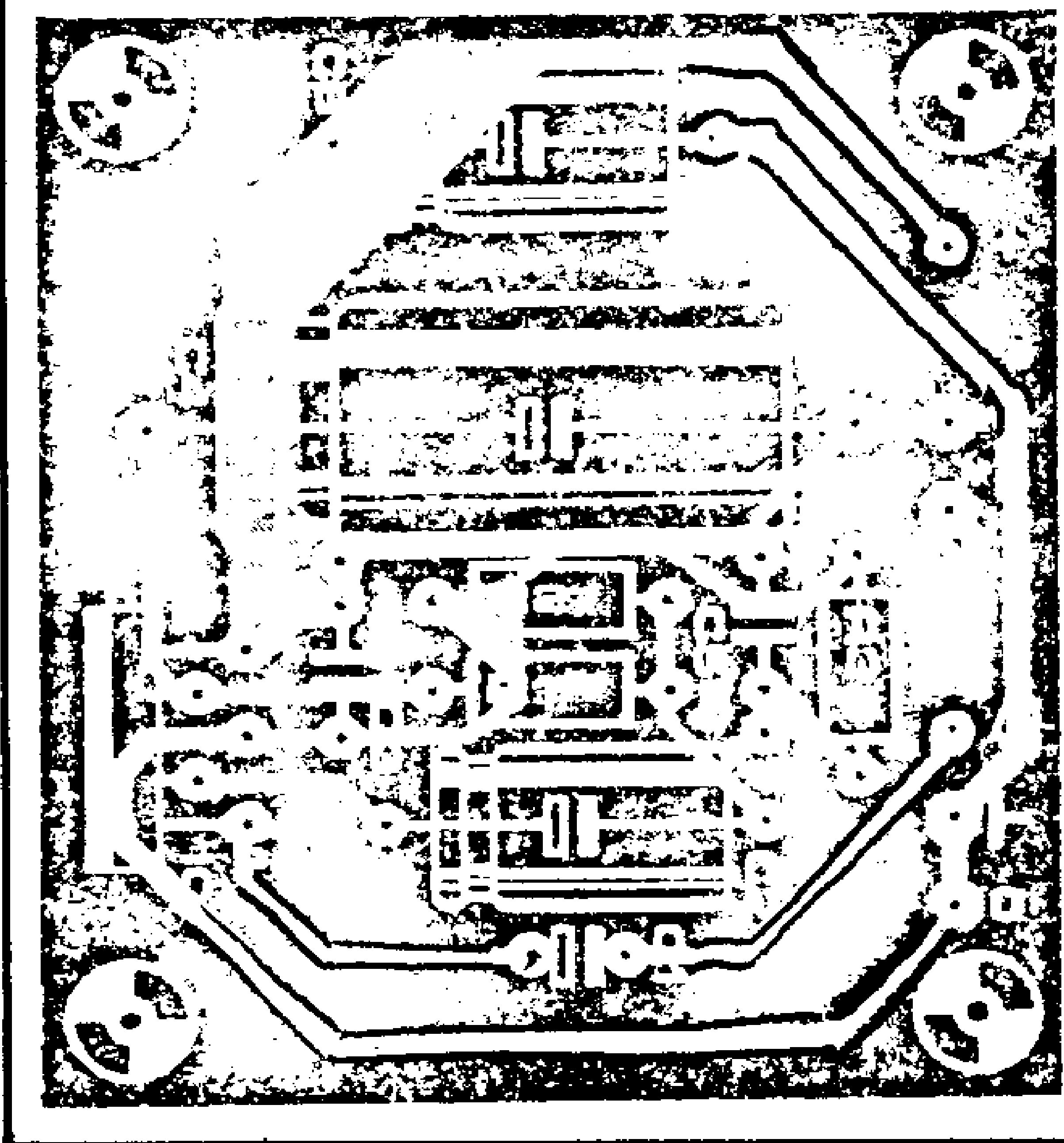
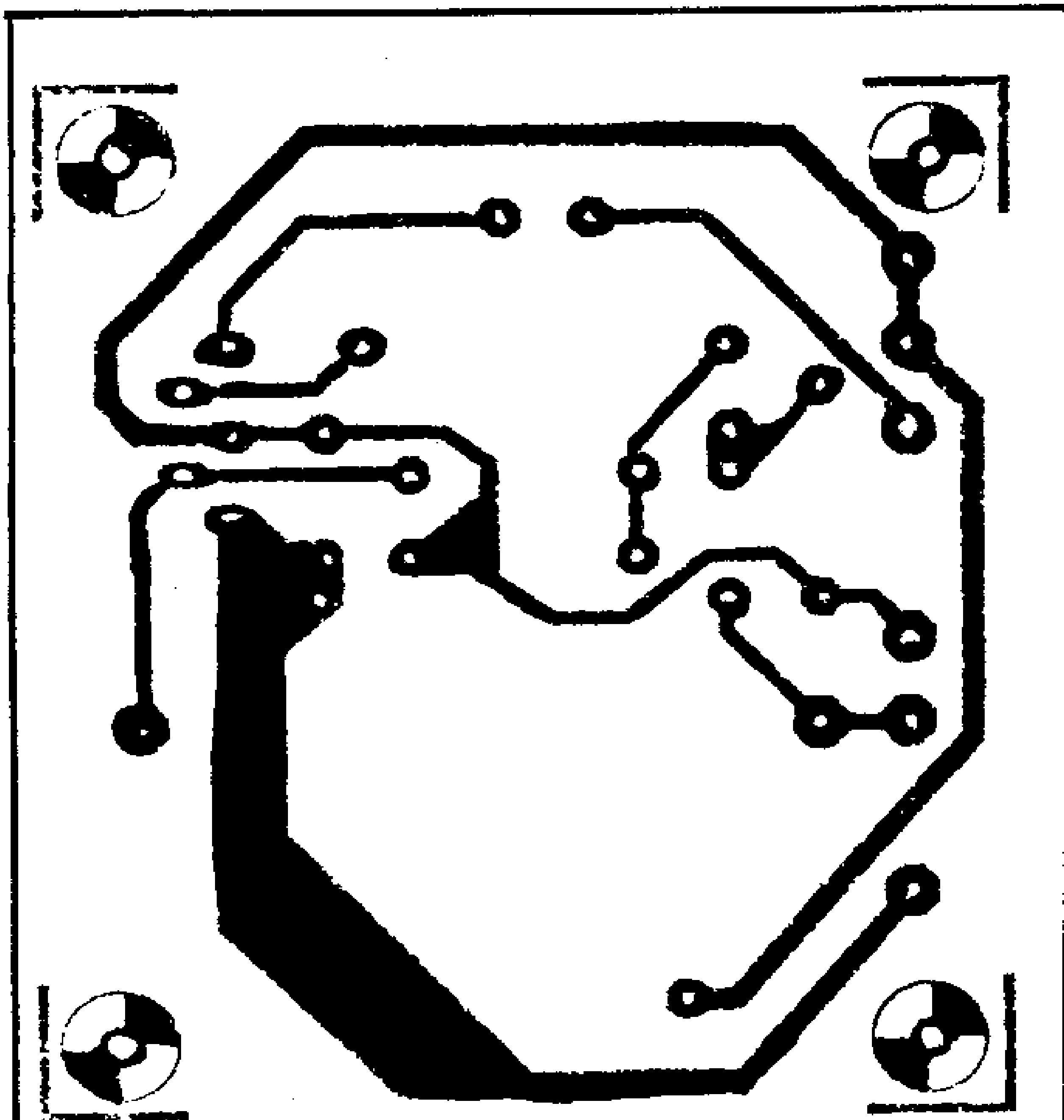
تأثیری باید گذاشته شود. مسئله مهم دیگر سیم زمین است که باید به لوله کشی شهر وصل گردد (شکل ۲۲). در شماره آینده دنباله این بحث در خصوص تعمیر و نگهداری خواهد آمد.

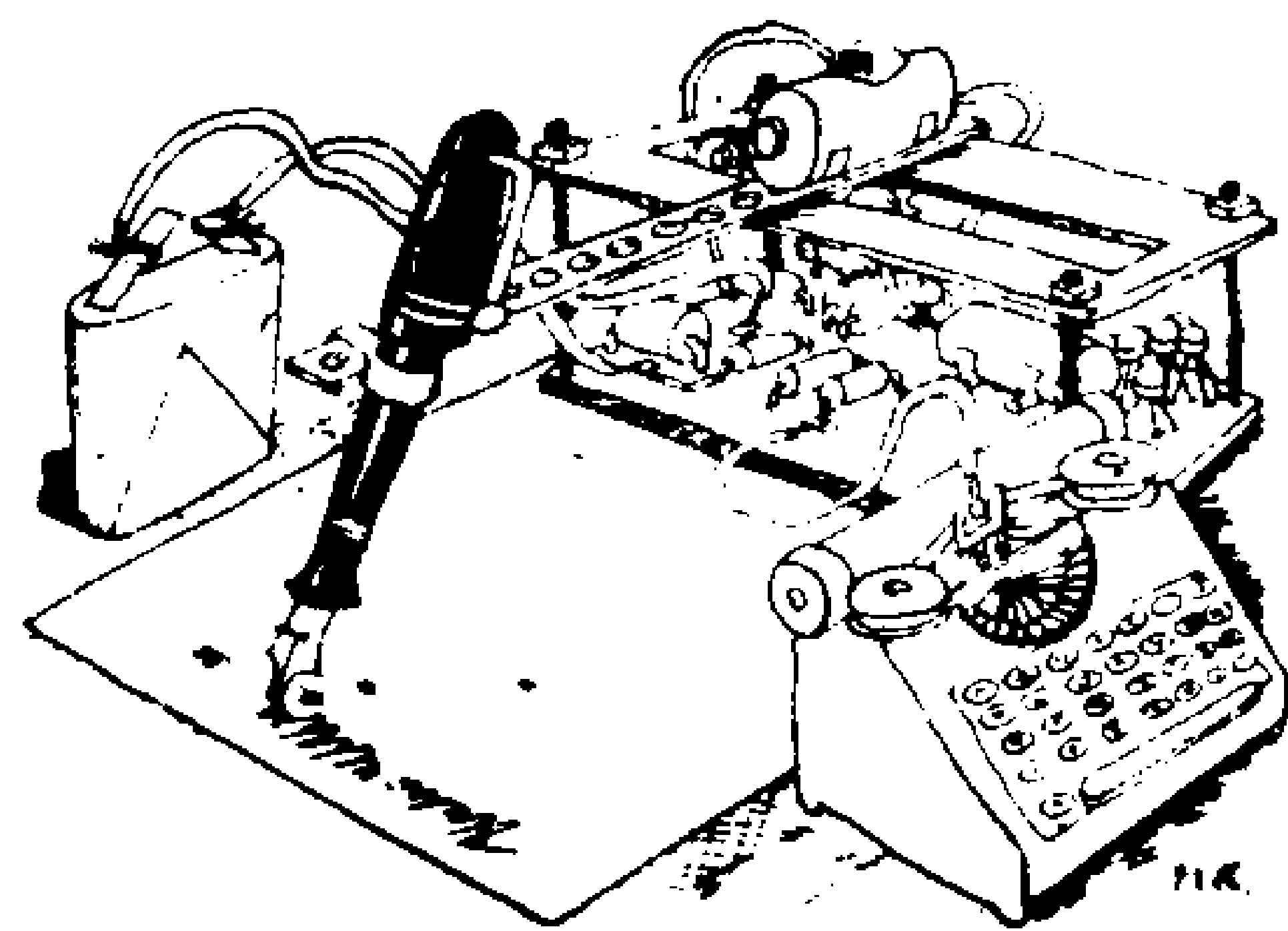
آمپلی فایر ۴ واتی برای رادیوی ماشین

مصطفی ریحانیان

اعوجاج خیلی کمتری را نتیجه می دهند (معمولا ۲٪). در مداری که نشان داده شده است، بهره تقویت کننده برابر با ۱۰۰ است که بوسیله نسبت $R1$ و $R2$ تعیین می گردد. رادیاتور این آی سی بایستی ۴۵ سانتی متر مربع و ۳ میلی متر ضخامت داشته و از جنس آلومینیوم باشد.

آی سی های TDA 2002 و TDA 2002 A تقویت کننده هایی هستند که مخصوصا " برای استفاده در رادیوی ماشین (جایی که بخاطر شرایط الکتریکی نامناسب، احتیاج به مدارهای قابل اطمینان است) طراحی شده اند و ولتاژ تغذیه این مدار می تواند بین ۸ ولت تا ۱۸ ولت باشد و آی سی فوق الذکر ولتاژهای گذرا (Transient Voltage) تا ۲۸ ولت را بدون صدمه دیدن تحمل می کند. این آی سی می تواند یک جریان خروجی $3/5$ آمپری (در حالت اتصال کوتاه) را تهیه نموده و در درجه حرارت $90^{\circ}C$ سانتی گراد 15 وات قدرت را مصرف کند. هنگامی که ولتاژ تغذیه به $14/4$ ولت برسد (باطری کاملاً شارژ شده) قدرت خروجی ماکزیم حداقل $4/8$ وات و معمولا $5/2$ وات را به یک بلندگوی ۴ اهمی اعمال می کند. این آی سی، در حقیقت بلندگوهای با امپدانس کم تا ۲ اهم را بکار می اندازد که در آن صورت قدرت خروجی ماکزیم، حداقل ۷ وات و معمولا ۸ وات خواهد بود. تمام مقادیر اشاره شده در بالا درباره قدرت، با اعوجاج ۱۰٪ اندازه گیری شده اند اما بدیهی است که قدرت های خروجی کمتر،





پاسخ به سؤالات فنی شما

— شهرام اجتماعی از شیراز:

برای تهیه مدار چاپی مقالاتی که در این مجله چاپ می شود با صندوق پستی ۴۰۸ - ۹۸ تهران - ۱۹ مکاتبه نمائید.

کامران ناهید از تهران:

۱ - رادیوهای ۷ موج و ۹ موج قدرت گیرندگی و حساسیت بیشتری داشته و ضریب تفکیک ایستگاههای رادیویی در آنها بیشتر از رادیوهای معمولی است. بعضی از این رادیوها از جمله اینها، رادیوهایی که باندهای ۱۱ متر، و ۲ متر را می گیرند ممنوع می باشند. بعضی از گیرنده های رادیویی صدای مخابرات هواپیمائی و فرودگاه را نیز می گیرند.

۲ - در مورد موءسسات آموزش مکاتبه های الکترونیک، می توانید مستقیماً با آنها تماس بگیرید.

۳ - امکان تبدیل رادیوهای لامپی به فرستنده وجود دارد ولی برد آنها محدود است.

۴ - بله می توان با استفاده از فیلترهای رادیویی پارازیت های آن را حذف کرد. بعلاوه می توان یک خازن واریابل را بین آنتن و شاسی رادیو قرارداد و با استفاده از آن پارازیت را حذف کرد.

— حسین اکبری از بیرجند:

۱ - در مورد طرز محاسبه سیم پیچ ها در شماره های قبل مقالاتی داریم، و به زودی نیز مقالاتی را چاپ خواهیم کرد.

۲ - طرح درخواستی اتان را نیز به زودی چاپ خواهیم کرد.

— علیرضا کسریت ساز از تبریز:

۱ - متأسفانه طرح مورد نظرتان اشتباه داشته و عملی نیست.

۲ - بزودی مقالاتی در مورد مدارهای الکترونیک آزمایشگاهی خواهیم داشت.

— مهرداد خوشبخت از اهواز:

در مورد طرز ساخت هواپیماهای مدل و کنترل های الکترونیکی آن مقالات جالبی خواهیم داشت. در ضمن از ارسال پیشنهادهایتان متشکریم.

— علیرضا نوری از سبزوار:

در مورد آنتن های دی پل (دوقطبی) پرسیده بودید. کلاً "موضوع آنتن ها بحث پیچیده ای است و کتاب های متعددی در مورد آنتن ها نوشته شده و ترجمه شده اند.

در این شکل مشخصه دو آنتن دی پل یکی از نوع تمام موج و دیگری از نوع نیم موج نشان داده شده است. در فرکانس خاصی آنتن به حالت رزونانس درآمده و حداکثر کارائی را نشان می دهد. برای مثال برای یک موج رادیویی با فرکانس ۱۰۰ مگاهرتز، نقطه رزونانس آنتن تمام موج همان ۱۰۰ و نقطه رزونانس آنتن نیم موج نصف آن است. در وسط یک دی پل نیم موج، امپدانش تقریباً ۷۰ اهم است. و اگر آنتن از این نقطه شکسته شود، سیگنال رادیویی را می توان از آن گرفت. الگوهای تشعشعی دی پل نیم موج و تمام موج نیز در شکل نشان داده شده اند. الگوی تشعشعی دی پل نیم موج به شکل دو نیم دایره، و در دی پل تمام موج

بصورت چهار لب است. طول یک آنتن نیم موج در فضای آزاد از رابطه زیر بدست می آید:

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

اما در عمل به خاطر ۱ - اثرات خازنی دو انتهای آنتن، ۲ - سرعت کندتر سیگنال رادیویی نسبت به موج رادیویی، ۳ - اثر قطر میله آنتن، ابعاد واقعی یک آنتن، ۵ درصد کوتاهتر از مقدار محاسبه شده است. برای مثال طول واقعی یک آنتن دی پل نیم موج برای فرکانس ۳/۶ مگاهرتز چنین محاسبه می شود:

$$L = \frac{300 \times 0.5 \times 0.95}{3.6 \text{ MHz}} = \frac{142.5}{3.6} = 39.6 \text{ metres}$$

— حسین میریخچالی:

مدار پترن ژنراتور تلویزیون های سیاه و سفید رادر ویژه نامه پائیز ۱۳۶۲ چاپ کرده ایم. می توانید به آن مراجعه کنید. از چاپ پترن ژنراتور رنگی نیز معذوریم.

— رشید بخشی از زنجان:

۱ - عیوبی را که نام بردید مربوط به تسمه موتور ضبط است، با عوض کردن این تسمه عیب های مزبور برطرف خواهند شد.

۲ - اغلب در اثر ضربه یا افتادن، سیم های ظریف آی - اف ها پاره شدن یا زغالشان می شکند.

— حسین مسیبی از گنبد قابوس:

با استفاده از یک خازن صافی بین خطوط تغذیه، عیب مزبور برطرف می شود. در ضمن ترانزیستور اول باید از نوع BC 108 باشد.

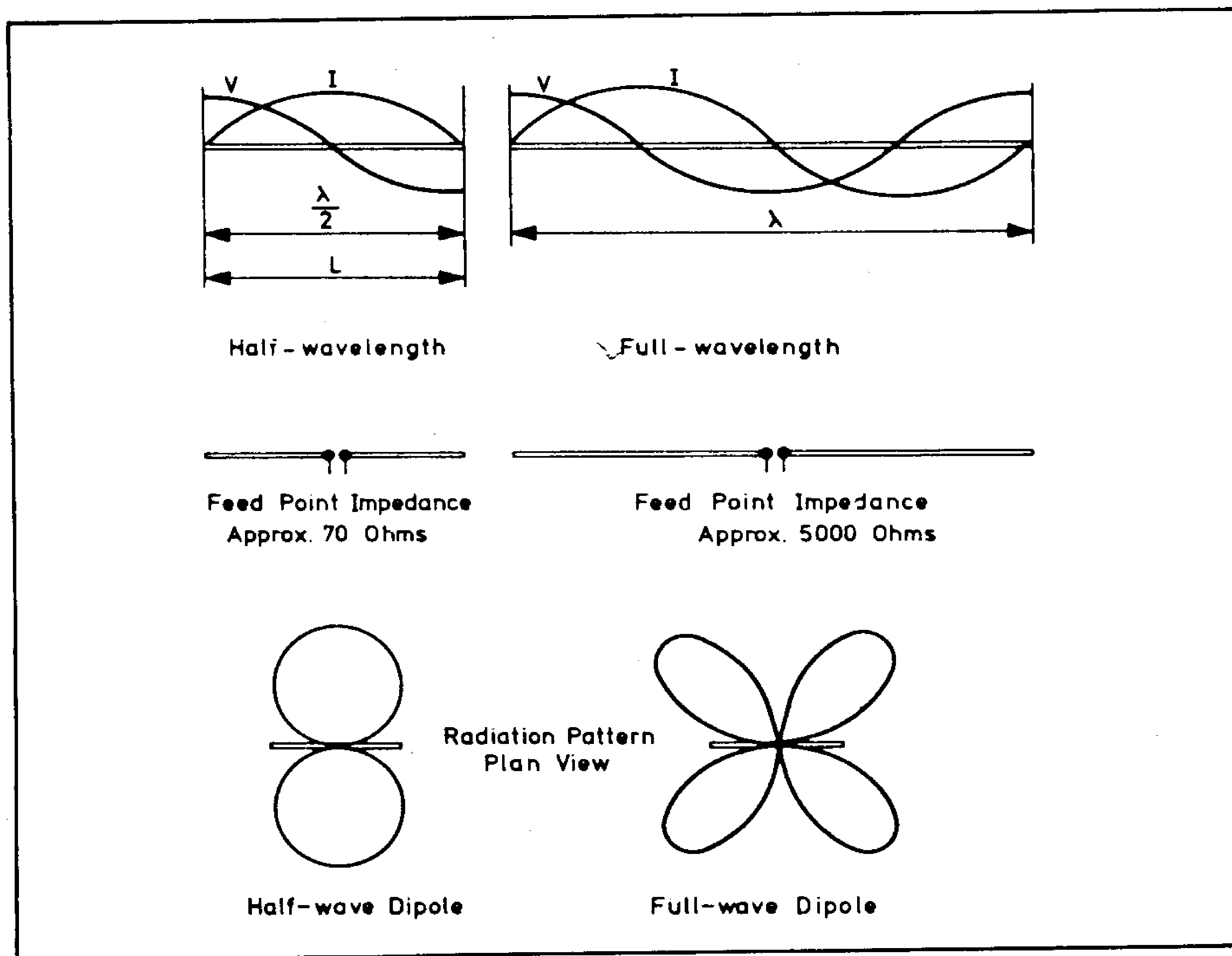
— اسماعیل چهارلنگ از شیراز:

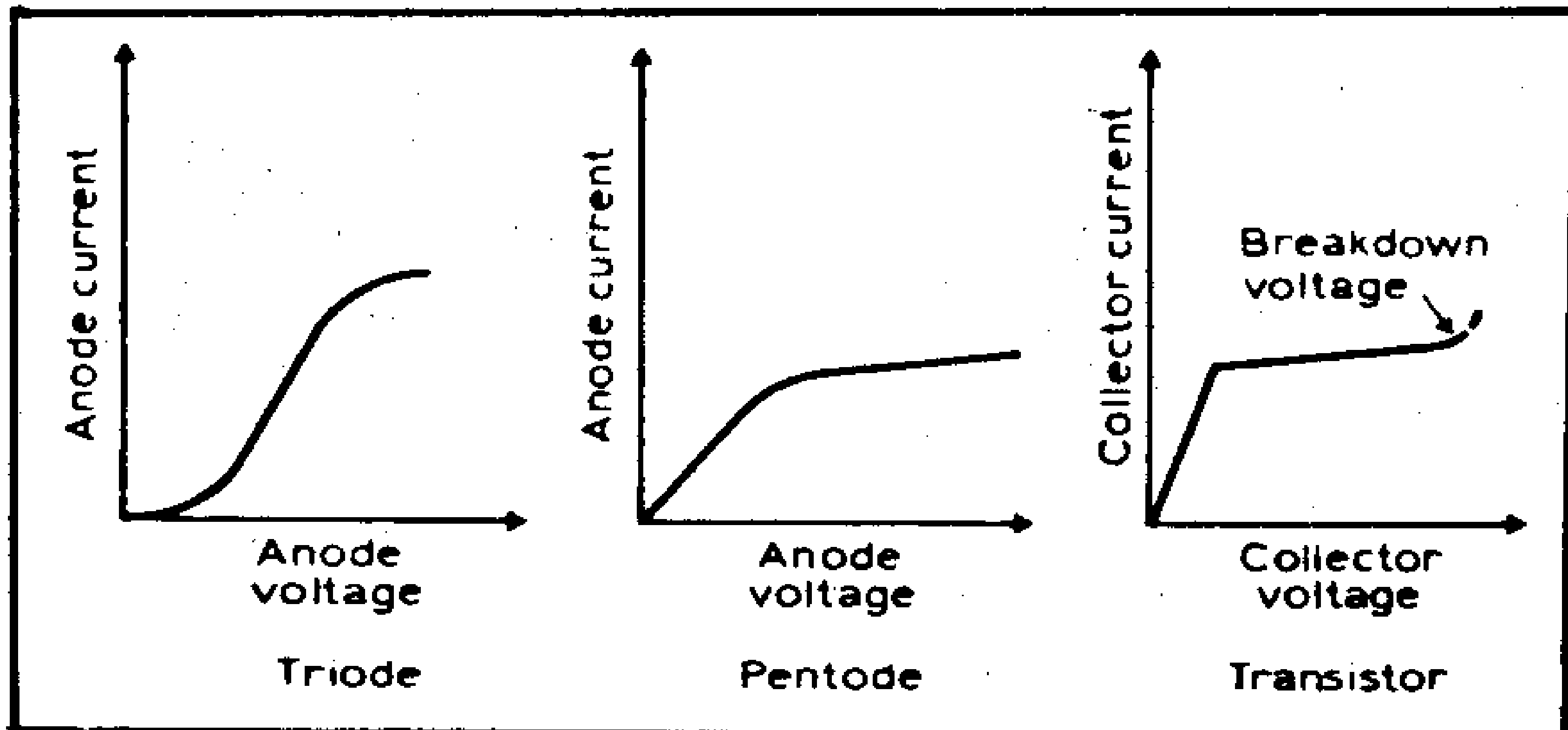
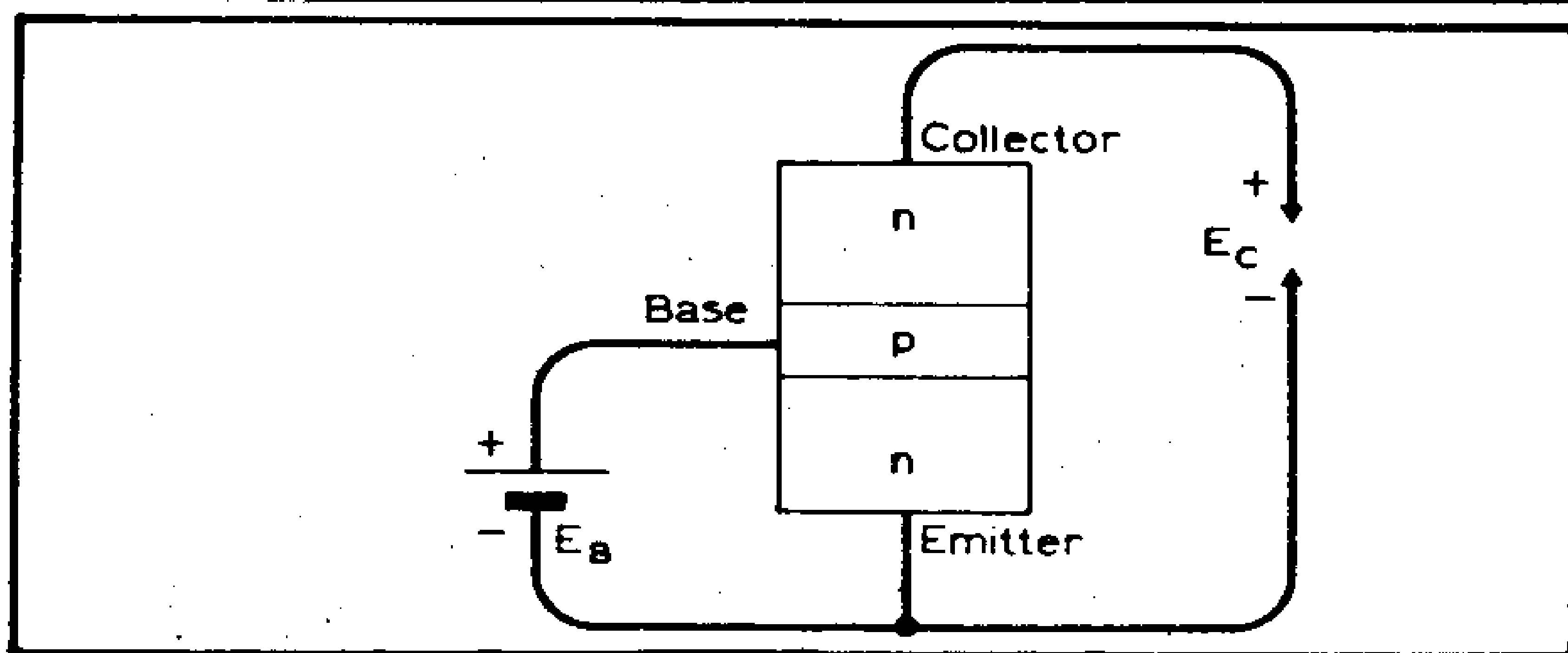
۱ - مقدار پتانسیومتر مزبور ۱ مگا اهم است.

۲ - در مورد مدار جعبه موزیک، در چند شماره قبل مداری را چاپ کردیم.

— سعید برات از اهواز:

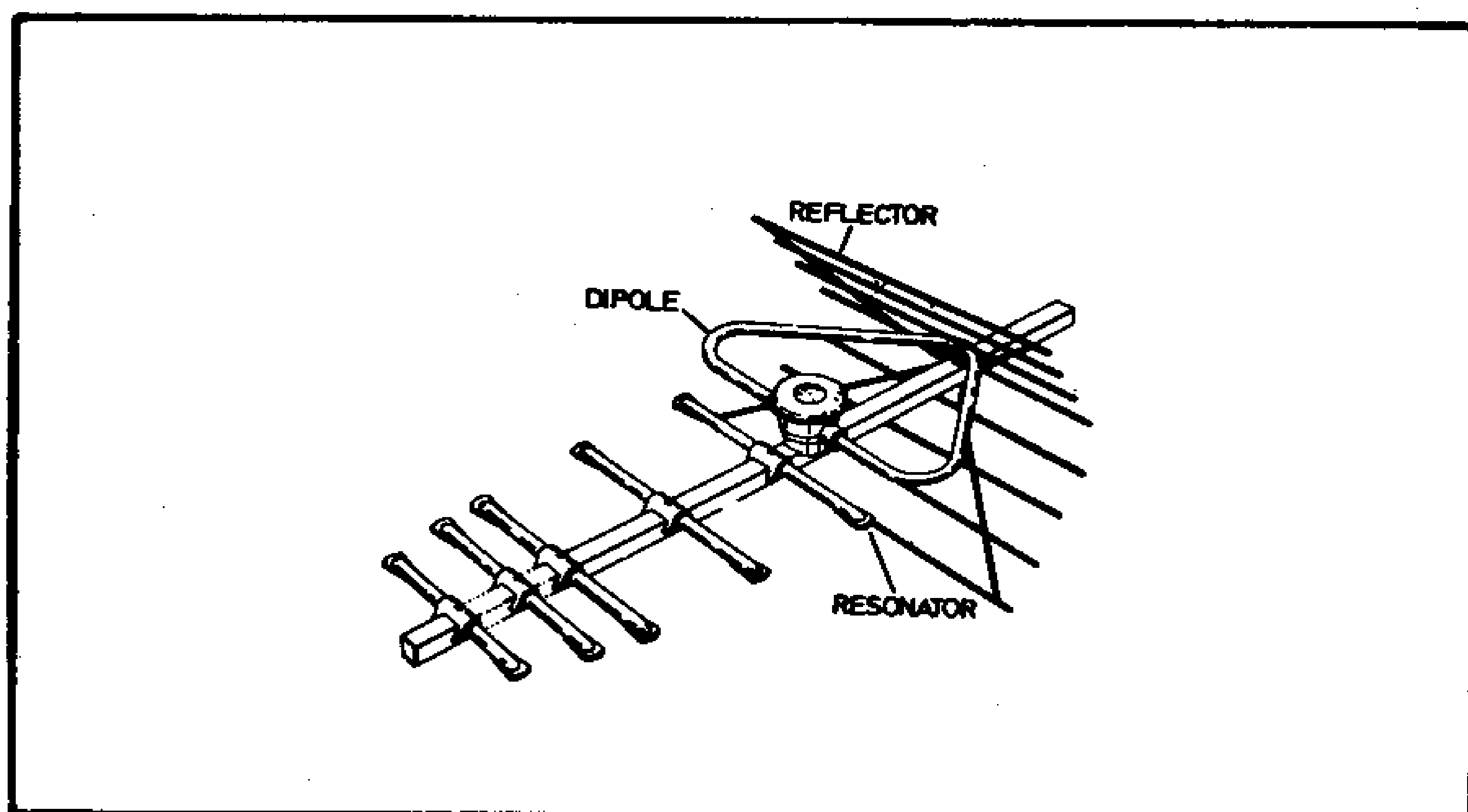
نامه گیرایتان بدستمان رسید. در مورد اشکال کتاب مورد نظرتان با ناشر آن (انتشارات هنر - تهران - روبروی دانشگاه - خیابان فروردین) مکاتبه کنید.





استفاده کرده و بدین وسیله اضافه بار اعمال شده را به ضبط صوت را از بین ببرید .
 - اصغر حمیدزادگان از برازجان :

در مورد بوسترها تاکنون مدارهای زیادی چاپ کرده ایم ولی باید بدانید که استفاده از یک بوستر خوب برای دریافت ایستگاههای تلویزیونی کافی نیست ، بلکه باید از آنتن مناسبی نیز استفاده کرد . یکی از آنتنهای پربهره که شکل آن در اینجا چاپ شده ، از دی پل مثلثی شکل استفاده کرده و نسبت به آنتنهای معمولی کیفیت بهتری دارد .
 قاعده این مثلث تقریباً " مساوی نصف طول موج سیگنالی است که باید دریافت گردد . به علاوه زاویه دی پل در رأس بالائی (رأس نزدیک به رفلکتور) تقریباً " مساوی ۹۰ درجه است . این آنتن همچنین امپدانس صافتری در باندهای عریضتر دارد . تعداد دیرکتورها (میلههایی که در جلوی رزوناتور قرار گرفته اند) ۲۰ عدد است .



- سید علی پورطباطبائی از یزد :

۱ - در مورد ساختمان ترانزیستور پرسیده بودید . ترانزیستورهای معمولی از نوع جانکشن یا پیوندی هستند . جنس اینها از ژرمانیوم یا سیلیکون است که با وارد کردن مقادیر بسیار کم ناخالصی (اتمهای عناصر ۳ یا ۵ ظرفیتی) ، وبا تکنیکهای مختلف از آنها کریستالهای نیمه هادی N یا P را می سازند . حال اگر کریستال N بصورت یک لایه نازک بین دو لایه P قرار گیرد به آن PNP می گویند ، و اگر یک لایه کریستال نازک P بین دو لایه N قرار گیرد به آن ترانزیستور NPN می گویند . یک ترانزیستور ، بر حسب نوع ، بر اساس حرکت الکترونها و حفره ها کار می کند و لایه وسط که همان بیس است بسیار نازک گرفته می شود تا حرکت این بارهای الکتریکی میسر گردد . در این شکل پلاریته ولتاژهایی که به یک ترانزیستور جانکشن NPN اعمال می شود نشان داده شده است . این پلاریته در ترانزیستورهای PNP معکوس است . در شکل بعدی منحنی مشخصه ترانزیستور با منحنی مشخصه یک تریود و یک پنتود مقایسه شده است .

ترانزیستورها معمولاً " توسط دو ولتاژ خارجی با یاس می شوند . وقتی پایه بیس از این ولتاژ قطع باشد جریان بسیار کمی از ترانزیستور می گذرد که به آن جریان نشستی می گویند . Integrated ۲- آی س (IC) مخفف کلمه های Circuit به معنی مدار مجتمع است .

- غلامرضا مرادی از تهران :

۱ - عیبی را که از آن نام بردید مربوط به هد ضبط و یا احتمالاً " طبقه پری آمپلی فایر است . همینطور برای رفع خش خش ولوم می تواند آن را با اسپری های مخصوص پاک کرده و یا از الکل یا بنزین برای این منظور استفاده نمود .

۲ - با اشتباه بستن خازنهای الکترولیتی در مدار ، احتمال خراب شدن آنها وجود دارد . در مورد عیب رادیوی FM ، احتمالاً " یکی از ترانزیستورها طبقه RF ضعیف شده است .

۳ - ولتاژ دوسرسیم های اهم مترها آنقدر نیست که به هنگام آزمایش خازنهای الکتریکی باعث خرابی آنها گردد .

۴ - باید بین خروجی صدای تلویزیون و ورودی ضبط صوت از یک پتانسیومتر (۵۰ کیلو اهم)

— طاهری از تهران :

مساء سفانه طرح مورد نظرتان را در اختیار نداریم و در صورت دسترسی به آن برایتان چاپ خواهیم کرد. همچنین در مورد محل فروش لوازم و قطعاتی که ذکر کرده‌اید اطلاعی نداریم.

— احمد مس چی از تهران :

۱ — سیگنال مونو، سیگنالی است که تمام آن از یک کانال پخش می‌گردد. ولی در سیستم‌های استریو سیگنال‌های صوتی تفکیک شده از هم از دو کانال پخش می‌گردند دستگاه یا مداری که بتواند سیگنال‌های مونو را به معنای واقعی تبدیل به استریو کند ساخته نشده، ولی در مورد دستگاههای رادیو پخش استریو، بخشی به نام دیکودر استریو وجود دارد که با استفاده از یک سیگنال ۱۹ کیلوهرتز، سیگنال‌های حاصلی از یک ایستگاه رادیویی (را که برنامه را بطریقه استریو پخش می‌کند) را از هم تفکیک کرده و به صورت استریو پخش می‌کند، در این مورد حتماً باید سیگنال رادیویی از فرستنده بطریقه استریو پخش گردد.

۲ — هیچگاه بدون استفاده از ترانسفورمور با برق شهرکار نکنید زیرا بسیار خطرناک است.

— اسماعیل حمزه‌ای از نویسندگان :

برای شما دوست عزیز و مبتدی، و دوستان دیگر مقالاتی خواهیم داشت.

— فراز فرجامی از تهران :

۱ — با خوشحالی از اینکه طرح بوستر در آبان ماه — ۱۳۶۲ مورد علاقه شما و بسیاری دیگر از دوستان قرار گرفته، ترانسفورمر منبع تغذیه این بوستر از نوع ۲۰۰ به ۱۲ ولت است.

۲ — در مورد محاسبه مقدار مقاومت‌های خروجی در مدار تقسیم بوستر، مقدار صحیح محاسبه شده آن برای دو خروجی ۲۵ اهم است ولی نزدیکترین مقدار استاندارد مقاومت به آن ۲۷ اهم می‌باشد.

۳ — برای خرید کتاب "مجموعه دانش الکترونیک" می‌توانید ۷۵۰ ریال بهای آن را به حساب مجله به (طریقی که در مورد آبونمان توضیح داده شده) حواله کرده و اصل حواله یا کپی آن را همراه با درخواستتان به دفتر مجله ارسال دارید تا از طریق پست برایتان فرستاده شود.

— بهداد خزائی از گرگان :

۱ — خیر نمی‌توان به جای آی سی — آمپ CA 3140T از آی سی ۷۴۱ استفاده کرد، زیرا

ورودی این آی سی (۳۱۴۰) از نوع FET-MOS با امپدانس بالا است که آی سی ۷۴۱ فاقد آن است. به جای آن می‌توانید از CA3130T استفاده نمایید.

۲ — در مورد طریقه سیم پیچی و طرز محاسبه آنها بزودی مقالاتی خواهیم داشت.

— پرویز میراث از بناب :

کاریکاتور جالب شما بدستمان رسید، از ارسال آن متشکریم.

— رضا ناظری از شیراز :

مساء سفانه مطلبی در مورد دستگاههای فتوکپی و طرز کار آنها نداریم.

— عراز محمد مارامائی از گنبد کاووس :

مساء سفانه در مورد قطعات نمی‌توانیم کمکی برایتان بکنیم، ولی برای رضایت خاطر شما آگهی در صفحه آگهی‌های مجانی برای خوانندگان داده‌ایم.

— محمد امام رضائی از بروجرد :

برای شروع به کار می‌توانید از کتاب‌هایی که برای مبتدی‌ها نوشته شده استفاده کنید که از جمله کتاب مجموعه دانش الکترونیک از خودمان است که شامل مطالب آموزشی و مدارات عملی بسیاری است. برای خرید این کتاب از طریق پست ۷۵۰ ریال بابت بهای آن رابه صورت حواله بانکی توسط بانک ملت حسابجاری ۲۰۳۰ شعبه تجریش ابتدای ولی عصر (کد بانکی ۴-۶۵۰۹) بنام علم الکترونیک حواله نمایید.

— حمید سپهری از اصفهان :

نقشه تلفن بی سیم داخلی بطور کامل در صفحه پاسخ به پرسشهای فنی خوانندگان در شماره آبان — ۱۳۶۱ چاپ شده و توضیحات لازم داده شده است.

— محمد افشار از تهران :

امیدواریم جوابهای خود را در میان مقالات مجله یافته باشید.

— محمد رئیس زاده از جهرم فارس :

مدار تایمر مورد درخواست شما در صفحه ۳۱ مجله "علم الکترونیک" شماره مهر — ۱۳۶۲ چاپ شده است.

— رضا گیوکی از خرم‌آباد لرستان :

امیدوارم در آینده مقالات بیشتری در زمینه هواپیماها و هلیکوپترها چاپ کنیم.

— سید حسن میرکاظمی از تهران :

طرح جالب ارسالی‌تان بدستمان رسید.

— محمد موسوی از بهشهر:

در مدار ارسالی اتان TR1 یک چک صوتی است.

— حیدر کربلائی از تهران:

۱ — فروش مدارهای ساخته شده و کیت فرستنده ممنوع است و ما هم کیت یا قطعه برای فروش نداریم.

— محمد فتحی از تبریز:

متأسفانه ما مجاز به چاپ یا ارسال مدارات فرستنده نمی‌باشیم.

— محمد رضا جهانگیر از تهران:

۱ — معادل ترانزیستور B136 ترانزیستورهای AC128 و 2N2706 است.

معادل ترانزیستورهای B186 و B187، ترانزیستورهای AC125 و 2N406 می‌باشند.

۲ — با اهم متر می‌توانید سرهای اولیه و ثانویه را در ترانسفورمرهای کاهنده تشخیص دهید. طرفی که مقاومت کمتری دارد ثانویه بوده و به منبع تغذیه می‌رود، و طرفی که مقاومت بیشتری دارد اولیه بوده و به برق شهر وصل می‌شود.

— رضا اکبرزاده از تهران:

ما مسئولیتی در مورد پاسخگوئی به پرسش‌های شما در مورد نقشه‌های الکترونیک مجلات ماشین و دانستنی‌های الکترونیک نداریم.

— مهدی خلیلی از تهران:

مدار اکوئی که در صفحه ۱۳ مجله آبان — ۱۳۶۲ به چاپ رسیده بین پری آمپلی فایر و آمپلی فایر صوتی قرار می‌گیرد. یعنی ورودی اکو بخروجی مدار آمپلی فایر، و خروجی آن به ورودی مدار آمپلی فایر می‌رود. جریان مصرفی این مدار اکو بسیار کم بوده و می‌توان از یک منبع تغذیه تثبیت شده یا خروجی ۲۲ ولت برای تغذیه آن استفاده کرد. ولی برای تغذیه مدار کلاک آن باید از یک مقاومت محدود کننده جریان و مقسم ولتاژ استفاده شود.

— عبدالغفور احسان بخش از گنبد کاووس:

۱ — طرز محاسبه و پیچیدن ترانسفورمر اینورتر در شماره قبل (در همین صفحه پاسخ به پرسشهای خوانندگان) آمده است.

۲ — بله در مورد این اینورتر وسایر دستگاههای مشابه می‌توان از باتری‌های قابل شارژ موتورسیکلت یا اتومبیل، یا از باتری‌های نیکل — کادمیم استفاده کرد.

— رامین نصرالله خانی از سنندج:

۱ — متأسفانه مدار فرستنده‌ای که برایمان

ارسال کرده بودید عیوب بسیار داشته و برد آن از چند متر تجاوز نمی‌کند.

۲ — معادل ترانزیستورهای 0C70 و 0C71

ترانزیستورهای AC107، AC125، و 2N406

می‌باشند. معادل 0C45 ترانزیستورهای 0C44 و 2N2614 می‌باشند.

— بهروز مظفری از شیراز:

دوست عزیز مقاله جالب شما بدستمان رسید. از ارسال آن متشکریم، ولی فعلاً "نمی‌توانیم آن را چاپ کنیم".

— محسن صدری از تهران:

۱ — در مورد مدار مسافت سنج، المان‌های مندرج در نام‌هاتان مربوط به مبدل‌های ماوراء صوت می‌باشند که به عنوان فرستنده و گیرنده این امواج عمل می‌کنند.

۲ — در مورد مدار گیرنده مندرج در ویژه‌نامه ۱۳۶۱ (گیرنده FM) با تنظیم صحیح می‌توانید صدای هواپیماها و سرویسهای دولتی رانیز دریافت کنید ولی لازم است بین این مدار و مدار تقویت کننده یک مدار پیش تقویت کننده یا پری آمپلی فایر مناسب قرار دهید.

— مجید عشاقی از اصفهان:

بزودی مدار درخواستی اتان را مجدداً چاپ خواهیم کرد. در ضمن از پیشنهادهایتان متشکریم.

— مجید پروین از مسجد سلیمان:

استفاده از خازن‌های کم ظرفیت غیرالکترولیتی در مدارهای منبع تغذیه، مخصوصاً مدارهایی که از آی سی‌های رگولاتور استفاده می‌کنند، برای حذف نویز و پازازیت‌های مزاحم با فرکانس بالا و جلوگیری از نوسان‌سازی مدار است.

— سیدعلی پورطباطبائی از یزد:

امکان بازکردن دفتر مجله در یزد برایمان وجود ندارد. در ضمن مدار آمپلی فایر ۱۲۰ وات در شماره قبل چاپ شد.

— حسین قربانیان از تهران:

۱ — متأسفانه مدار چاپی مدار پری آمپلی فایر (مندرج در آذرماه — ۱۳۶۲) را نداریم تا برایتان چاپ کنیم.

۲ — برای کاهش ولتاژ می‌توانید از مقاومت‌ها به عنوان تقسیم کننده ولتاژ استفاده کرده یا از آی سی‌های رگولاتور با ولتاژ خروجی قابل تغییر (مثل LM317) استفاده کنید.

۳ - مدار یک رقص نور سه کاناله در شماره قبل چاپ شد.

- سعید نوغانیان از اهواز:

۱ - در مورد طرز پیچیدن سیم پیچ‌های بوستر مزبور به بخش " پاسخ به پرسش‌های خوانندگان " در شماره قبل مراجعه کنید.

۲ - در مورد چاپ مجدد صفحه " آگهی‌های مجانی خوانندگان " اقدامات لازم انجام شد.

- بهروز کیائی از مشهد:

به شماره‌های قبل مراجعه کنید.

- احمد کوه‌زر از اهواز:

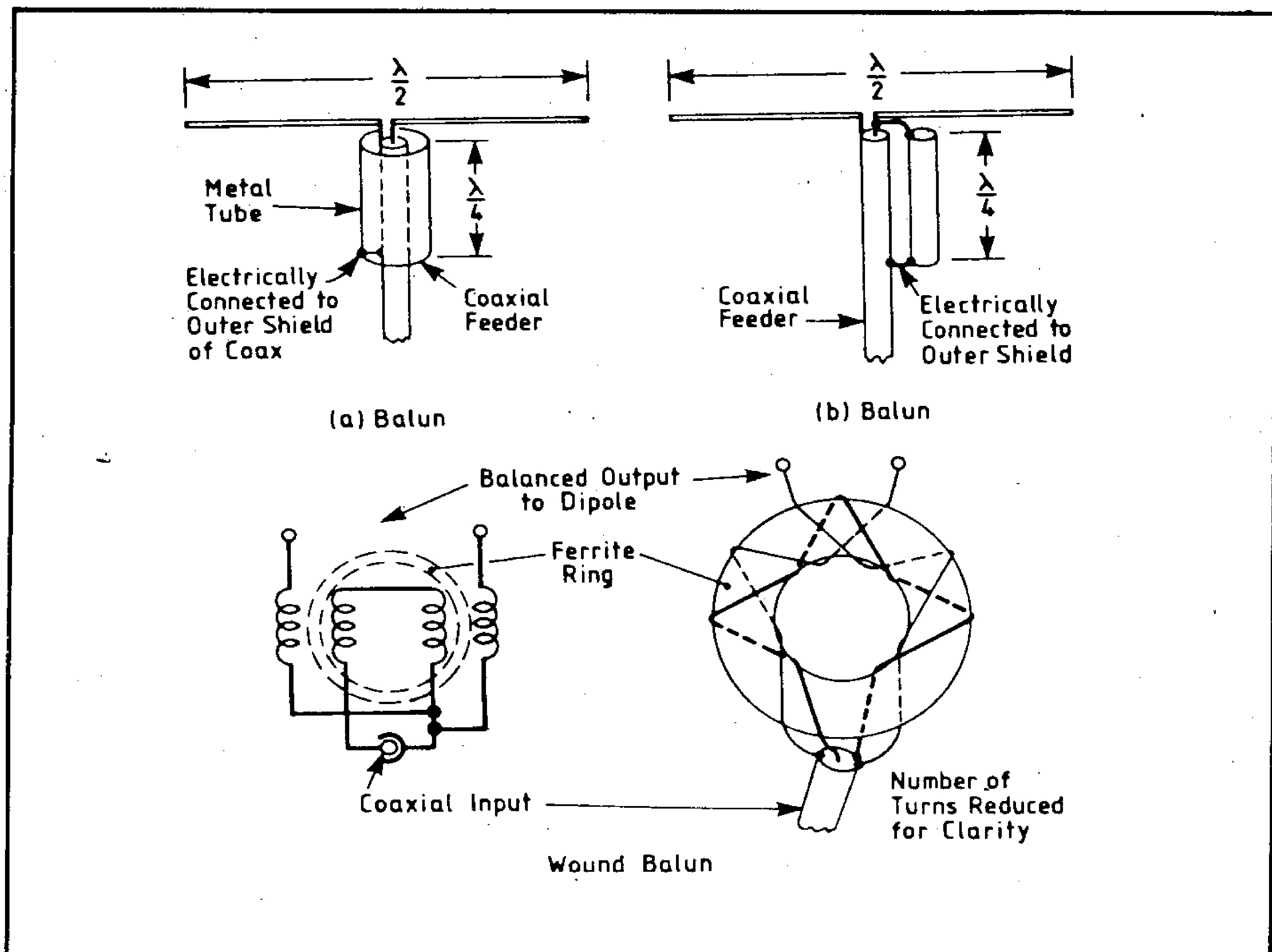
در مدار ارسالی تان ترانزیستور BD131 به عنوان نوسانساز و مدولاتور عمل می‌کند. در صورتی که وظیفه آ‌ی سی تقویت سیگنال مدار است. برای آزمایش مدار کافی است ولت متر یا مولتی متر را در حالت اندازه‌گیری ولتاژ متناوب (AC) قرار داده و یک سر آن را به آنتن، و سر دیگر آن را به شاسی وصل کنید و خازن واریابل را طوری تنظیم کنید تا عقربه متر حداکثر مقدار را بخواند. یا می‌توانید لامپی را به همین دو نقطه وصل کرده و مدار را طوری میزان نمایید که حداکثر نور حاصل شود.

- هاشم ظفرآبادی از شیراز:

مقدار پتانسیومتر مزبور در آن مدار حدود ۱ مگا اهم است. در ضمن در مورد آ‌ی سی مورد نظرتان می‌توانید با جنرال الکترون کت مکاتبه نمایید.

- سهراب آذرخش از قائم شهر:

برای تبدیل امپدانس آنتن از ۷۵ اهم به ۳۰۰ اهم و بالعکس می‌توان از مچینگ که در بازار به فروش می‌رسد استفاده کرد اما خودتان نیز می‌توانید با استفاده از این مشکل پی به چگونگی تغییر امپدانس ببرید. در مورد فرکانس‌های بالا مانند فرکانس حاصل از امواج تلویزیونی می‌توان مانند شکل (A) یک لوله فلزی به طول یک چهارم طول موج را استفاده کرده و در پائین آن را به شیلد کابل کوکسیال لحیم کرد. راه دیگر تبدیل امپدانس در شکل (b) نشان داده شده که در آن میله‌های فلزی به طول یک چهارم طول موج از بالا به سر وسط کابل کوکسیال و از پائین به شیلد آن وصل می‌شود. در مورد فرکانس‌های پائین تر از ترانسفورمرهای بالن که حلقوی شکل هستند (قسمت پائین شکل) استفاده می‌شود.



انتخاب يك ترانسفورماتور

كريم نبئی

انتخاب يك ترانسفورماتور مناسب برای مداری كه تغذیه آن مورد نظر شماست اهمیت زیادی پیدا میکند.

برای آنكه بتوانید ترانسفورماتور مناسبی برای مدارتان تهیه كنید ناگزیر به داشتن اطلاعات نظری و عملی فنی بطور مختصر هستید، بویژه اگر بخواهید از يك ترانسفورماتور كار كرده استفاده كنید.

ترانسفورماتور یکی از اجزای الکتریکی است، كه در اغلب مدارهائی كه توسط برق شهر تغذیه می شوند استفاده میگردد. حجم يك ترانسفورماتور در این گونه مدارها اهمیت بسزائی دارد. چنانچه ترانسفورماتور خیلی بزرگ انتخاب شود موجب اتلاف انرژی شده و اگر خیلی كوچك انتخاب شود ممكن است به محض اتصال به برق شهر بسوزد. بنابراین

اصول الكتریکی

گردد ولتاژ حاصل در ثانویه ۶ ولت خواهد شد. پس می توان نتیجه گرفت كه برای يك ترانسفورماتور خاص نسبت ولتاژها ثابت است حتی اگر فرکانس ولتاژ متناوبا تغییر كند.

همانطور كه قبلا ذكر شد ترانسفورماتور یا كاهنده است و یا افزایش دهنده. ترانسفورماتوری كه در بالا شرح داده شد يك ترانسفورماتور كاهنده است. چنانچه ترانسفورماتور را طوری متصل كنیم كه ولتاژ ۱۲ ولت به ثانویه آن اعمال شود در این حالت این ثانویه حكم اولیه را خواهد داشت، در سیم پیچ دیگر ولتاژ ۲۲۰ ولت متناوب ظاهر خواهد شد. بنابراین ترانسفورماتور ما در این حالت افزایش دهنده است.

نكات احتیاطی

سیم پیچ اولیه دارای تعداد دورهای زیادی سیم مسی نازك است كه در جریان مستقیم مقاومتی حدود چند صد اهم از خود نشان میدهد. ولی همین سیم پیچ در جریان متناوب ۵۰ هرتزی دارای خود القائی بزرگی است كه تولید امپدانس در حدود چندین كيلو اهم میکند. بنابراین ملاحظه می شود كه اگر سیم پیچ اولیه را به ولتاژ ۲۲۰ ولت مستقیم متصل كنیم به علت مقاومت كم آن جریان زیادی تولید گشته و ترانسفورماتور داغ شده و دود از آن بلند می شود.

وظیفه يك ترانسفورماتور تبدیل ولتاژ متناوب است. چنانچه ترانسفورماتور ولتاژ بالائی را به ولتاژ پائین تری تبدیل كند آنرا كاهنده و چنانچه ولتاژ پائینی را به ولتاژ بالاتری تبدیل كند به آن افزایش دهنده گویند. حال يك ترانسفورماتور ۲۲۰/۱۲ ولتی را مورد نظر قرار میدهیم. ولتاژ برق شهر یعنی ۲۲۰ ولت روی سیم پیچ اولیه ترانسفورماتور كه دارای تعداد دورهای زیادی (بیش از هزار دور) از سیم مسی لاکی می باشد برقرار میگردد. این سیم پیچ روی ورقه هائی از آهن مخصوص به نام هسته پیچیده شده است. در نتیجه عبور جریان از این سیم پیچ يك میدان مغناطیسی ۵۰ هرتزی بوجود می آید. سیم پیچ ثانویه به شكلی در ترانسفورماتور پیچیده شده است، كه حوزه این میدان مغناطیسی قرار می گیرد و در نتیجه در آن يك جریان القائی به وجود می آید. با اتصاف دو سر سیم پیچ ثانویه به يك بار (هر نوع مداری) ولتاژ متناوبی ظاهر میشود كه مقدار آن بستگی به مقدار دور ثانویه دارد.

در مثال مورد نظر ما چون ولتاژ برق شهر ۲۲۰ ولت است نسبت ولتاژ اولیه به ثانویه حدود ۱۸ خواهد بود و بنابراین تعداد دور سیم پیچ اولیه باید حدوداً ۱۸ برابر تعداد دور سیم پیچ ثانویه باشد. ملاحظه می كنید كه باین ترتیب اگر در اولیه ولتاژی كمتر از ۲۲۰ ولت مثلاً ۱۱۰ ولت برقرار

که جریان اولیه را ۳٪ آمپر در نظر بگیریم. خلاصه اینکه یک فیوز ۵/۲ آمپری در مسیر برق شهر بسیار لازم می باشد.

روش های مختلف سیم پیچی

ترانسفورماتورها به روش های مختلفی پیچیده می شوند: یکی از این روش ها آن است که سیم پیچ های اولیه و ثانویه مجزا از یکدیگر روی هستند پیچیده میشوند. بدین ترتیب که معمولا "سیم پیچ ولتاژ بالا در پائین و نزدیک پایه و سیم پیچ ولتاژ کم در بالای آن قرار می گیرد.

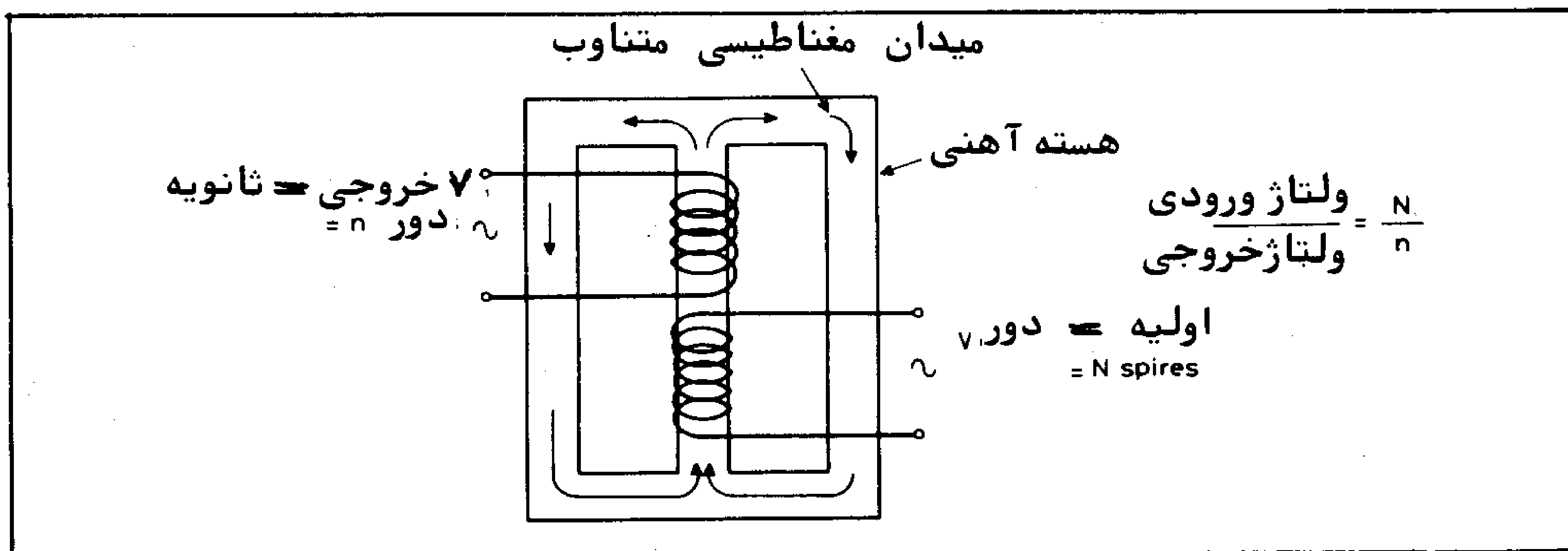
این روش از نظر تبادل حرارتی و راندمان چندان مطلوب نیست. نوع دوم سیم پیچی ترانسفورماتور آنست که سیم پیچ اولیه در زیر پیچیده شده و سیم پیچ ثانویه روی آن قرار می گیرد. بطوریکه، در این ترانسفورماتور فقط سیم پیچ ثانویه دیده میشود.

نوع سوم اتوترانسفورماتور نامیده میشود در این ترانسفورماتور تنها یک سیم پیچ وجود دارد که به تناسب نیاز انشعابات مختلفی از آن گرفته می شود. چون در این نوع ترانسفورماتور قطر سیم ثابت است نسبت تبدیل ولتاژ نباید از ۴ تجاوز کند.

مثلا " ۲۲۰/۱۱۰ ولت یا ۱۱۰/۲۲۰/۳۵۰ ولت که برای دستگاه های قدیمی لامپی بکار میرفته است در شکل ۲ ملاحظه میشود که سیم صفر ثانویه و اولیه مشترک است و با برق شهر ارتباط مستقیم دارد. بنابراین به راحتی می توان با استفاده از یک اهم متر از ترانسفورماتور از ترانسفورماتور معمولی تشخیص داد. یکی از انواع اتوترانسفورماتورها برای روشن کردن ماشین بکار میرود. که در آن ولتاژ به مقدار خیلی زیادی بالا میرود و بالاخره یکی دیگر از انواع ترانسفورماتورها، ترانسفورماتور

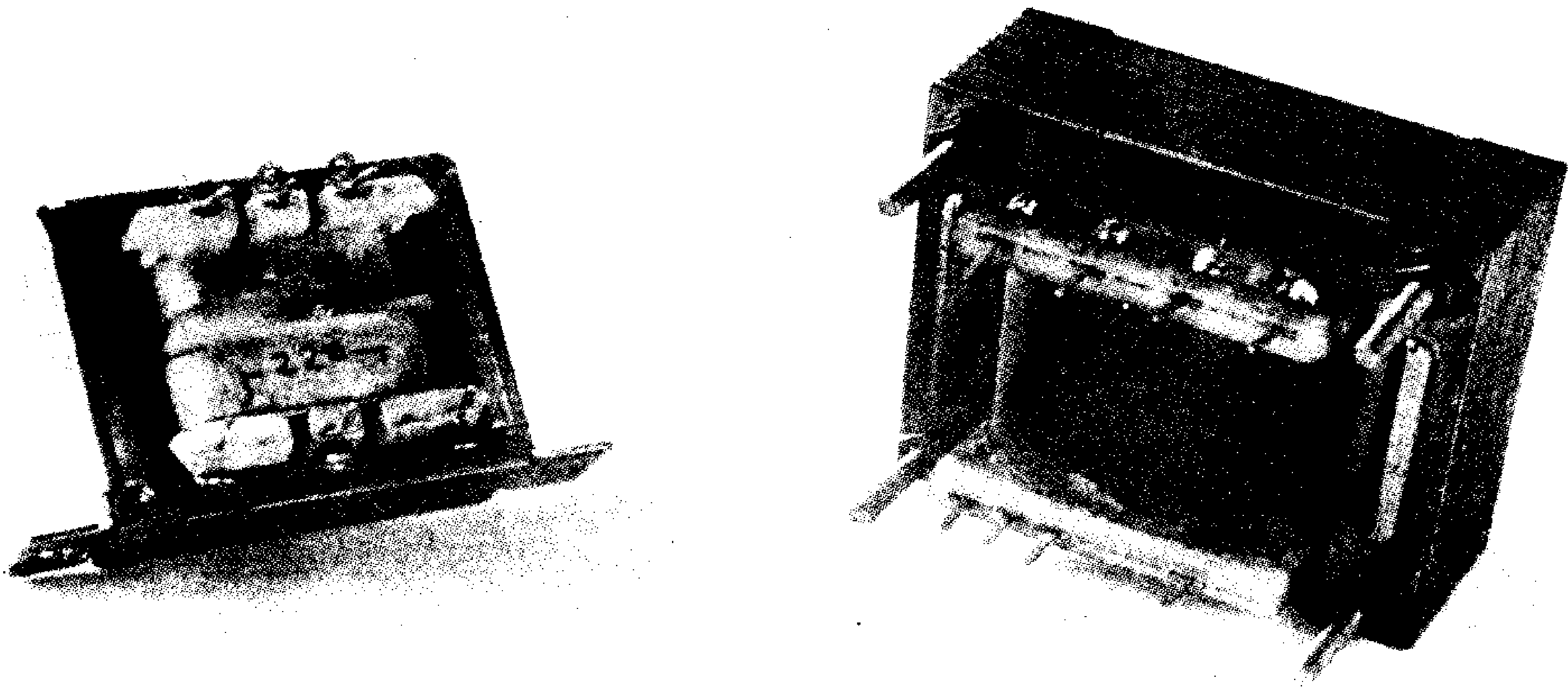
نکته دیگر اینکه چنانچه ثانویه ترانسفورماتور باز شد (به بار متصل نشده باشد) میدان مغناطیسی نسبت به عبور جریان در اولیه مخالفت کرده (قانون لنز) و در نتیجه امپدانس اولیه در این حالت در حدود مگا اهم خواهد بود، بنابراین مصرف برق آن تقریبا " صفر است. در ترانسفورماتورهای معمولی توان تلف شده $(P = E \times I)$ در هر دو سیم پیچ برابر است و چون ترانسفورماتور ۲۲۰/۱۲ ولتی دارای نسبت تبدیل ۱۸ است شدت جریان در سیم پیچ اولیه ۱۸ مرتبه کوچکتر از جریان ثانویه است. این نشان میدهد که سیم مسی میتواند به علت تعداد دور کمتر آن باید سطح مقطع بزرگتری داشته باشد تا بتواند جریان زیاد ثانویه را تحمل کند. توان ماکزیمم یک ترانسفورماتور را بجای وات با ولت آمپر (VA) نشان میدهند. قبلا " اشاره شد که توان اولیه و ثانویه برابر است و این بدان معناست که توان منتقل شده از اولیه به ثانویه بدون اتلاف انرژی صورت گرفته است. لیکن این فقط در مورد ترانسفورماتورهای خیلی بزرگ صادق است که راندمان آنها در حدود ۹۹/۸٪ می باشد.

در ترانسفورماتورهای کوچک که در مدارهای الکتریکی ساده بکار میرود این راندمان ممکن است از ۶۰٪ تجاوز نکند از این رو توان ماکزیمی که سازنده ترانسفورماتور روی آن ذکر میکند مربوط به ثانویه می باشد، مثلا " در ترانسفورماتور ۲۲۰/۱۲ ولت ۳ آمپری حداکثر جریان که برای ثانویه با ولتاژ ۱۲ ولت قابل تحمل است $0.25 = 12 \div 3$ آمپر خواهد بود، بنابراین جریان اولیه $14 = 0.25 \div 18$ آمپر در ولتاژ ۲۲۰ ولت می شود. به علت راندمان کم ترانسفورماتورهای کوچک بهتر است



(شکل ۱) انرژی الکتریکی توسط میدان مغناطیسی

از اولیه به ثانویه منتقل میشود. ماهنامه علم الکترونیک مرداد ماه ۱۳۶۳ شماره ۱۰



(عکس ۱) دو نوع قرار گرفتن سیم پیچ ها : سیم پیچ های مجزا و سیم پیچ های روی هم

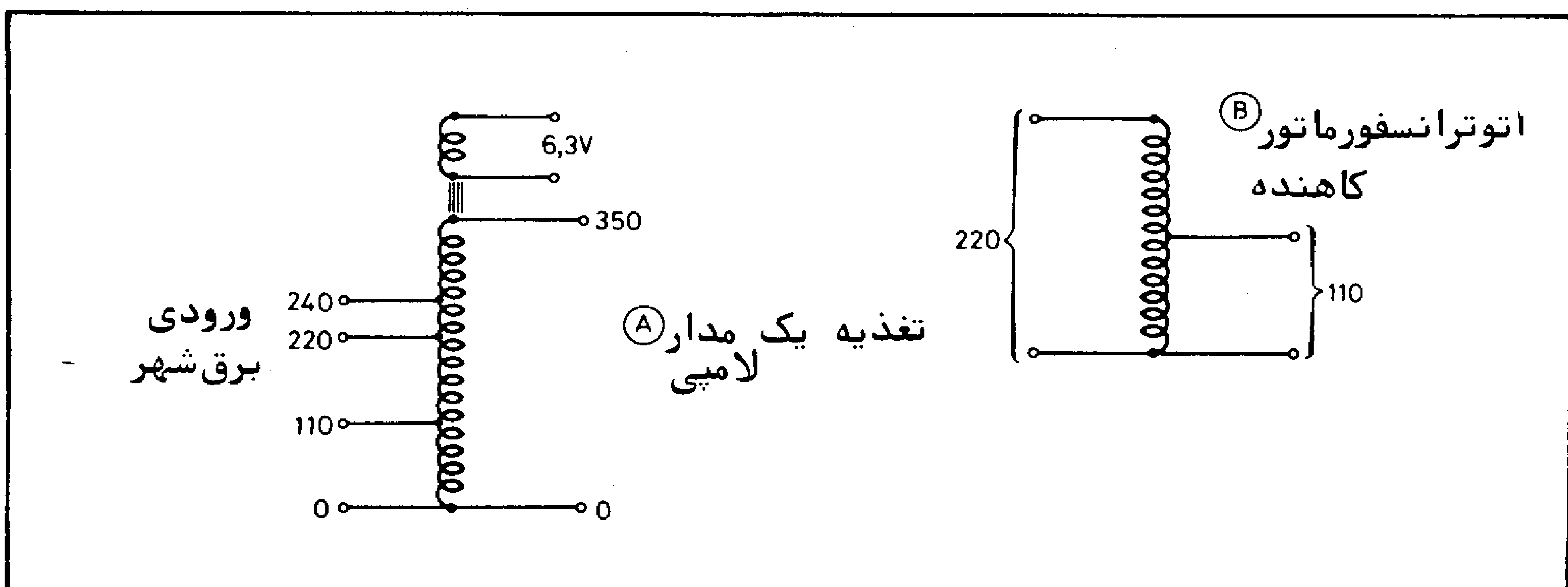
ترانسفورماتور با انشعاب میانی (شکل ۳) نیز یکی از انواع ترانسفورماتورهای است که در هر یک از سیم پیچ های اولیه و ثانویه آنها یک اتصال وسط وجود دارد. این گونه ترانسفورماتور را مثلاً با 2×12 ولت ثانویه 2×110 ولت اولیه مشخص میکنند. در این ترانسفورماتورها چنانچه از اتصال وسط استفاده نشود $220/240$ خواهیم داشت.

روش ساختن ترانسفورماتور

در ابتدا قرقره ای از پلاستیک یا مقوای آغشته به پارافین که دارای مقطع مربع یا مستطیلی باشد انتخاب می کنیم (شکل ۴) سیم مسی اولیه را بطور فشرده در آن بپیچیده و با کاغذ عایق، اولیه و ثانویه

استوانه ای است. امتیازی که این ترانسفورماتور دارد آن است که میدان مغناطیسی ۵۰ هرتز (نویز) نمی تواند به آن نفوذ کند. و بخاطر این مزیت از آن برای تغذیه تقویت کننده های صوتی (BF) با کیفیت خیلی خوب (HF) استفاده میشود.

به ازای مزیت فوق این ترانسفورماتورها دو عیب دارند: یکی هزینه ساخت آنها که به خاطر پیچیده بودن ساختمان شان همیشه از ترانسفورماتورهای معمولی است، و دیگر حجم بزرگشان که بخاطر آن می بایستی ترانسفورماتور را بشکل خوابیده در صفحه مدار چاپی قرار داد که بدین ترتیب قسمتی از صفحه مدار چاپی بدون استفاده می ماند.

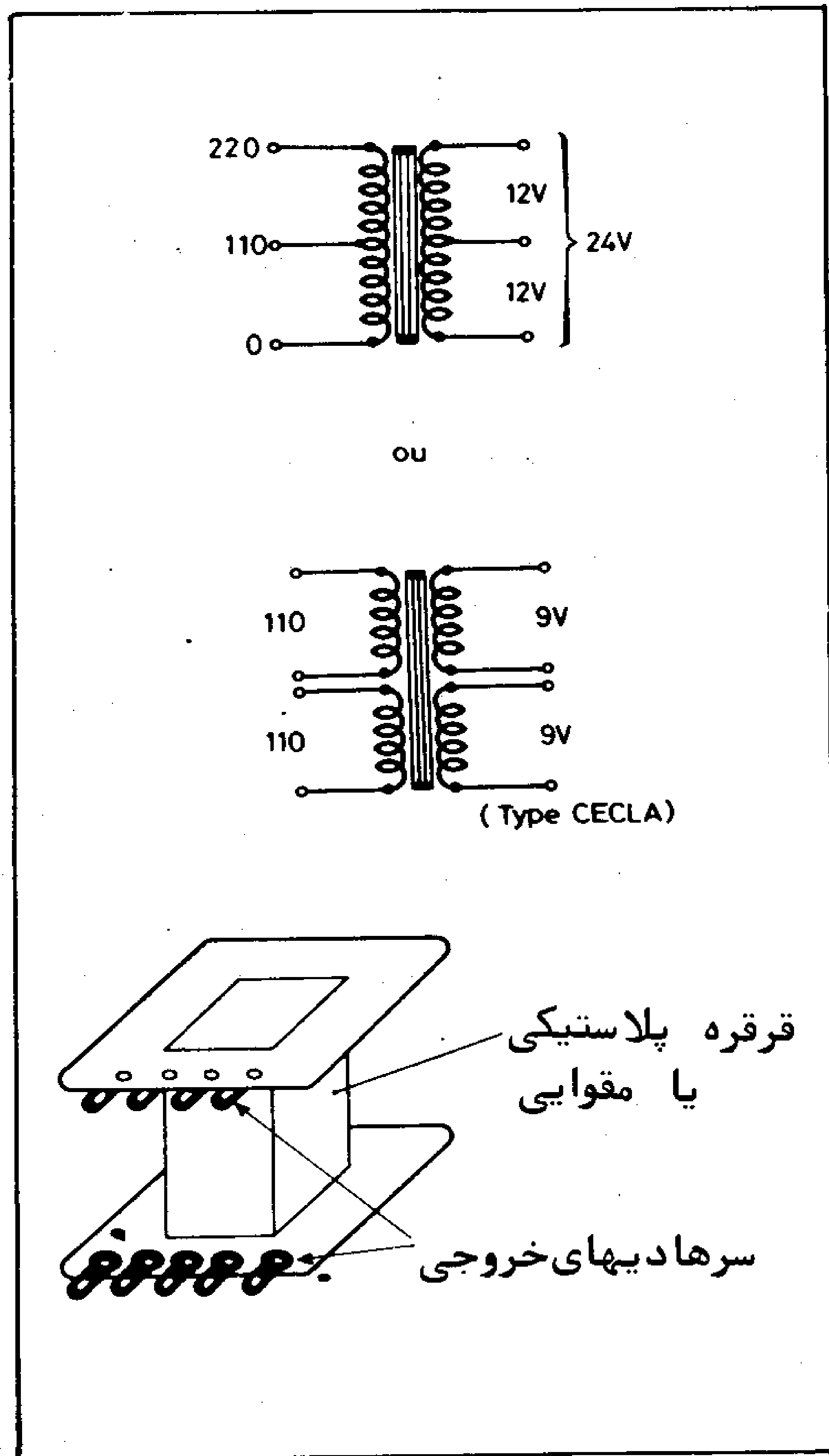


(شکل ۲) در نوع اتوترانسفورماتور که دارای یک سیم پیچ هستند. نقطه صفر ثانویه و اولیه مشترک است.

آن را از هم جدا میسازیم. ذکر محاسبات، تعیین قطر سیم و مقدار دورها نسبت به قدرت از محدودهٔ این مقاله خارج است و علاقمندان می‌توانند به مقالاتی که در این زمینه قبلاً در مجله درج شده است مراجعه کنند (آبانماه ۶۱) مرحله بعدی قرار دادن هسته ترانسفورماتور است. هسته از ورقه‌های مخصوص نازکی تشکیل میشود که مجموعاً "وزن زیادی را پیدا می‌کنند. ساختن هسته با استفاده از ورقه برای کاهش حرارت و پارازیت و افزودن راندمان ترانسفورماتور است. ورقه‌های ترانسفورماتور را به اشکال مختلف میسازند. یکی از اشکال بسیار معمول آن فرم E و I است. ورقه‌های E بطور یکدور میان از طرفین قرقره که حاصل سیم پیچ‌هاست داخل شده و توسط ورقه‌های I محکم می‌شوند. نکته‌ای که باید در نظر داشته باشید آنست که قبل از وارد کردن هسته در ترانسفورماتور تعداد ولتاژی که ولت‌متر نشان میدهد حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد بیشتر است و این بخاطر ضریب نفوذ مغناطیسی هواست و بدین ترتیب با داشتن ترانسفورماتوری با ثانویه ۱۲ ولت متر شما حدود ۱۴ ولت را نشان خواهد داد. با قرار دادن نیمی از مجموعه ورقه‌های هسته ملاحظه خواهید کرد که ولتاژ به ۱۳ ولت کاهش میکند و با قرار دادن کلید ورقه‌های هسته مقدار ۱۲ ولت به دست خواهد آمد، البته از نظر تجربی و عملی بهتر است ترانسفورماتور طوری طراحی شود که مقدار حاصل در ثانویه کمتر از ۱۱ یا بیشتر از ۱۳ ولت نشود.

استفاده از ترانسفورماتورهای کارکرده

با در نظر گرفتن قیمت نسبتاً زیاد ترانسفورماتورهای نو، استفاده از کارکرده آنها می‌تواند هزینه دستگاه شما را کاهش دهد. البته باید توجه داشته باشید که ترانسفورماتور کارکرده سوخته نباشد. در صورت استفاده از ترانسفورماتورهای کارکرده باید سیم پیچ‌های اولیه و ثانویه آن را مشخص کنید. در اغلب ترانسفورماتورها سیم پیچ ثانویه روی سیم پیچ اولیه قرار گرفته و به سهولت قابل تشخیص نیست. با مشخص شدن سر هریک از سیم پیچ‌ها و با استفاده از اهم متر می‌توانید سلامت ترانسفورماتور را آزمایش کنید. دقت کنید که اهم متر روی هیچ یک از دو سیم پیچ نباید مقدار صفر را نشان دهد همچنین بی‌نهایت نیز معرف خرابی ترانسفورماتور است. اولیه ترانسفورماتورها اگر دارای سه سیم باشد یکی



(شکل ۳ و ۴) هریک از بخش‌های سیم پیچ ترانسفورماتورهایی با انشعاب میانی باید بایکدیگر سری باشند. سیم مسی لاکی روی قرقره‌ای که قبلاً ساخته شده است پیچیده می‌شود. سطح مقطع این قرقره میتواند به شکل مربع یا مستطیل باشد.

از آنها صفر، دیگری ۱۱۰ ولت و دیگری برای ۲۲۰ ولت است.

نکته دیگری که در ترانسفورماتورها اهمیت دارد توان یا ولت آمپر آن است. مسلماً هرچه توان یک ترانسفورماتور بیشتر باشد، حجم هسته آهنی آن در نتیجه حجم کلی ترانسفورماتور بیشتر خواهد شد. برای پیدا کردن توان ترانسفورماتور از رابطه $P = 1/4 \times V$ استفاده می‌کنیم که در آن V حجم ترانسفورماتور بر حسب سانتی متر مکعب است. برای پیدا کردن حجم ترانسفورماتور باید سه بعد، ارتفاع،



(عکس ۲) ضخیم ترین سیم از ترانسفورماتورهای کاهنده همواره مربوط به سیم پیچ باولتاژ پائین است

تا مرکز ثقل دستگاه به زمین نزدیکتر شده و ثبات آن افزون تر گردد. بعضی از ترانسفورماتورها در حال کار گرم می شوند و این حرارت ممکن است موجب آسیب بقیه قسمتها یا حداقل تغییر در شرایط طراحی ایجاد کند و لذا لازم است شبکه ای برای تهویه دستگاه در نظر گرفت، بطوریکه حرارت آن از ۶۰ درجه سانتیگراد تجاوز نکند.

چند نمونه از ترانسفورماتورهای خاص

نوعی از ترانسفورماتورها دارای یک کلید حرارتی خیلی نازک است که بطور سری با اولیه قرار گرفته است و در صورت اضافه حرارت موجب قطع شدن مدار اولیه می گردد.

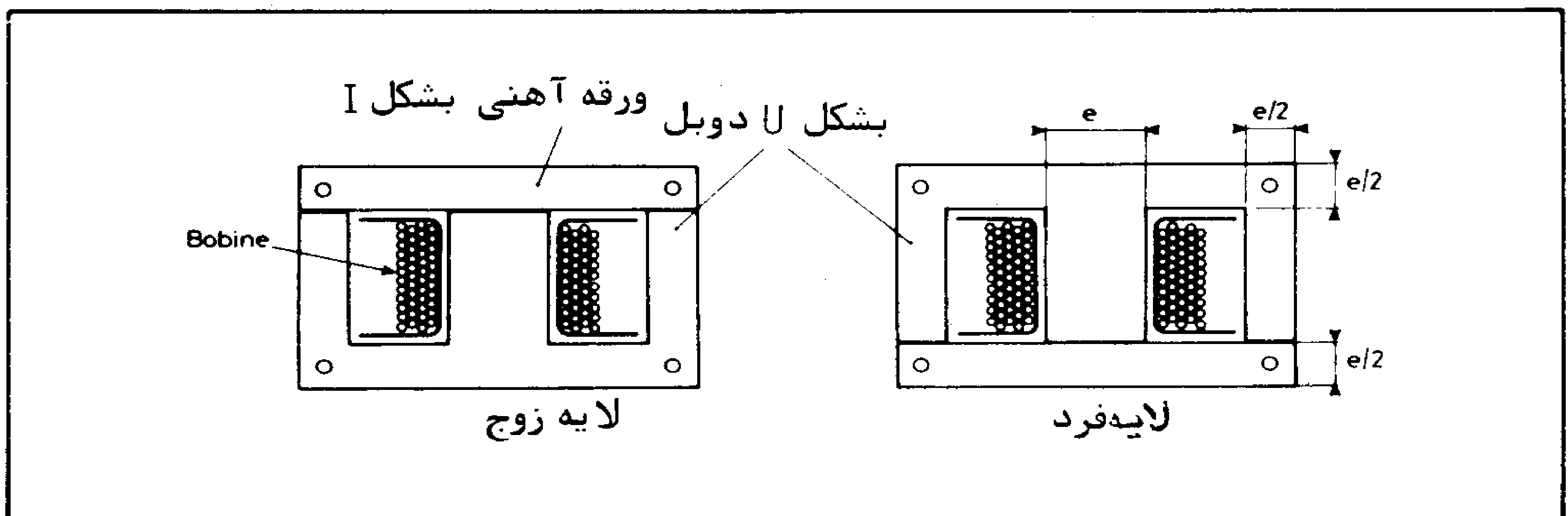
نوع دیگری از ترانسفورماتورهای خاص ۲۲۰/۲۲۰ است که برای جداسازی دو بخش از یکدیگر بکار می رود. از این ترانسفورماتور همچنین برای تغذیه بعضی از دستگاههای لامپی دقیق استفاده میشود. ممکن است ترانسفورماتوری فقط دارای یک سیم پیچ و دو سر باشد. در این حال ترانسفور به صورت سلف در مدار عمل می کند. در اینجا میتوان برای تنظیم مقدار سلف از کاغذ نازک حدود چند دهم میلی متر

طول، عرض قرقره را اندازه گیری کنید. با این رابطه را روی ۶ ترانسفورماتور با توانهای ۱/۸ تا ۴۰ ولت آمپر آزمایش نمودیم و نتایج بدست آمده دقتی برابر ۲۰٪ را نشان داد که این مقدار برای کارهای معمولی کفایت میکند.

محل استقرار ترانسفورماتور

در ترانسفورماتوری که به آن ولتاژ متناوبی اعمال شده باشد همواره امکان نفوذ میدان مغناطیسی به خارج مخصوصاً در محور قرقره وجود دارد و بنابراین محور قرقره ترانسفورماتور باید بر سطح فیبر مدار چایی عمود باشد. این عمل از اثر میدان مغناطیسی روی عناصر دیگر می کاهد. علاوه بر آن ترانسفورماتور باید از پیش تقویت کننده های حساس و ورودی های مدار دور باشد. برای اطمینان خاطر میتوان صفحه ای از آهن به عنوان حافظ که به زمین متصل شده باشد روی ترانسفورماتور قرار داد. امروزه در اغلب ترانسفورماتورهای موجود در بازار این قسمت با نام قالیاق روی آنها سوار شده است. در صورتی که جعبه دستگاه باید بطور عمودی قرار بگیرد ترانسفورماتور را در پایین جعبه ها قرار دهید

در بین ورقه‌های هسته استفاده نمود. لامپی قدیمی که روی آنها 5000 / 5 نوشته ترانسفورماتورهای مخصوص تقویت کننده‌های شده است نوعی دیگر از این مدل‌های خاص است.



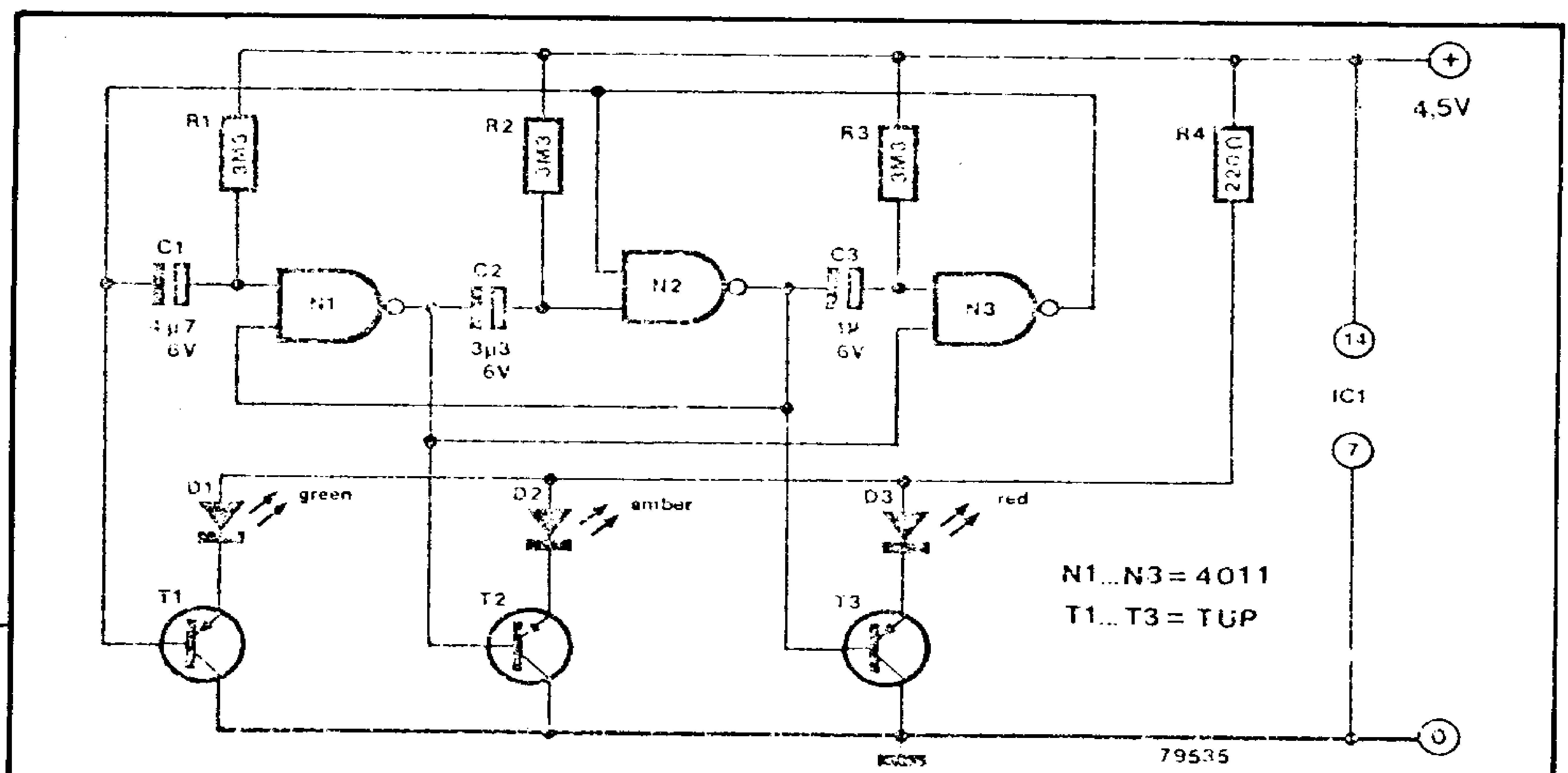
(شکل ۵) سطح مقطع قرقره توسط ورقه‌های آهنی مخصوص پر می‌شود. مجموعه این ورقه‌ها هسته ترانسفورماتور را تشکیل می‌دهند

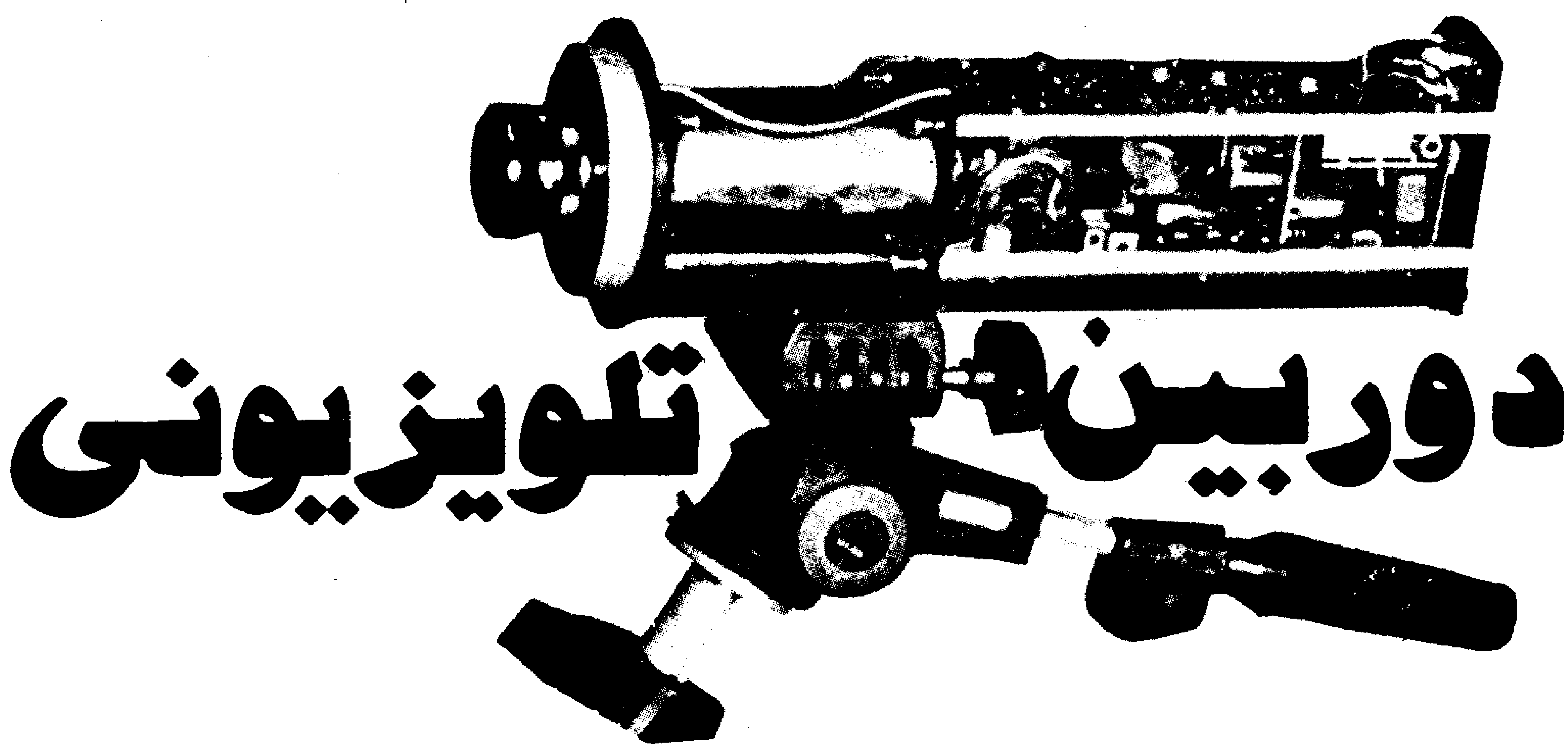
نمایندگی
نمونه می‌کنیم که اکنون کلیه آگاهی‌های اولیه برای انتخاب یک ترانسفورماتور مناسب برای این ارائه کرده باشیم. معمولاً با وجودیکه ترانسفورماتور به عنوان وسیله‌ای ضروری در مدارهای الکترونیکی به حساب می‌آید، اما در یک دستگاه با کیفیت خوب (HF) با توان خروجی ۲۵۰ وات این ترانسفورماتور از مهمترین وسایل آن به حساب می‌آید و با آن به مناسب بودن آن به عنوان وسیله الکترونیکی در مدار نمی‌تواند به حساب می‌آید. این مدار می‌تواند به عنوان یک مدار الکترونیکی به حساب می‌آید.

چراغ راهنمایی کوچک مجتبی مرصوی

می‌باشد. مدت زمانی که هر یک از دیودهای نورانی در حالت (High) باقی می‌ماند بستگی به ثابت زمانی (RC) مربوط به خود دارد. برای کار این مدار سه باتری قلمی ۱/۵ ولتی کافی است.

اصول کار مدار در خود مدار مشهود است. هر یک از خروجی گیت‌ها وقتی خروجی دو گیت دیگر در حالت یک (High) است در وضع صفر (Low)





دوربین تلویزیونی

قسمت سوم

ساخت پلاکت تقویت کننده ویدئو:

برای ساخت این پلاکت، ابتدا قطعات مختلف را در محل های خود روی فیبر چایی لحیم کرده (شکل های ۱-۲ و ۳-۴) و دو نوار آلومینیومی را به دو طرف آن متصل کنید. برای برقراری اتصالات مدولاتور UHF سرپوش فلزی آن را برداشته و مدولاتور را به صورتی که نشان داده شده است روی پلاکت نصب کنید. سپس دو رشته سیم ارتباطی را در حفره های مربوط به خود قرار دهید. برای ثابت کردن مدولاتور در محل خود، پلاکت را برگردانده و پایه های نگهدارنده آن و هم چنین پایه های محفظه فلزی آن را لحیم کنید. بعد از محکم شدن مدولاتور سرپوش آن را در محل خود قرار دهید.

قطعات زیر در طرف زیرین مدار چایی نصب می گردند:

پتانسیومتر	R52=5K	پتانسیومتر	R23=5K
خازن	C16=1μF/35V	پتانسیومتر	R27=5K
		پتانسیومتر	R40=5K

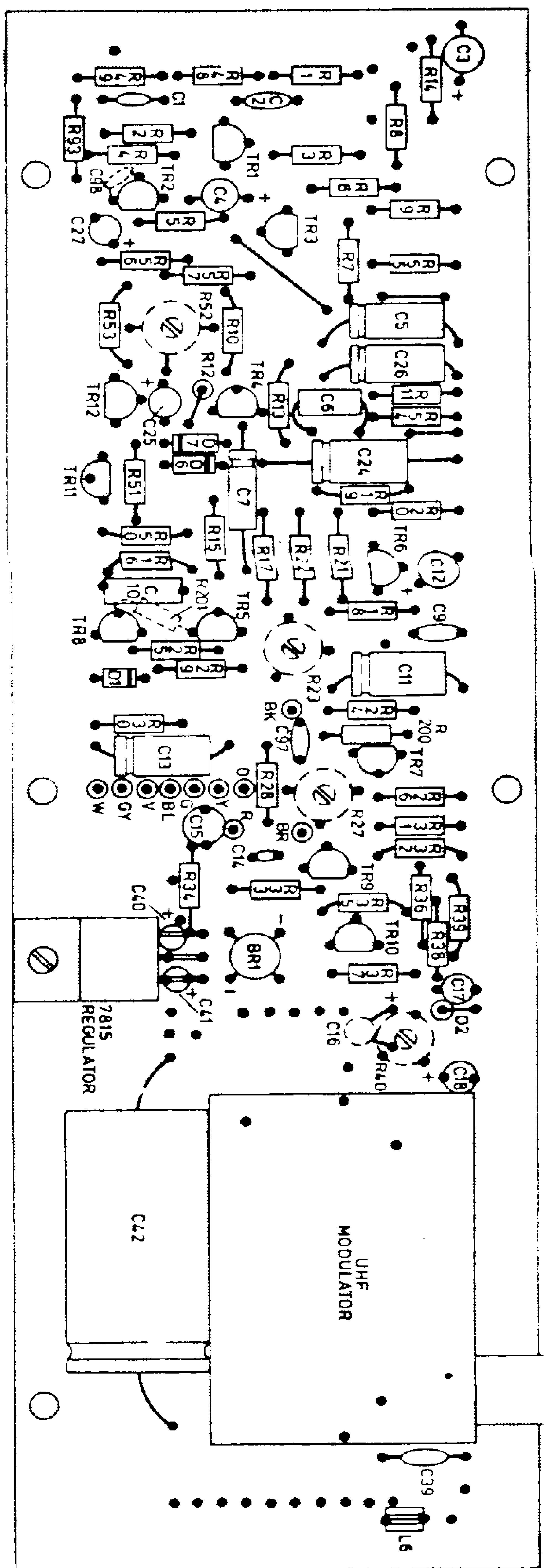
در مدار نشان داده شده در شکل (۲-۳) نقاط ۱-۱ و ۲-۲ بایستی توسط دو رابط کوتاه به یکدیگر متصل گردند. برای اتصال ۲-۲ لازم است که از سیم روپوش دار استفاده کرده و رابط ۱-۱ بایستی به قدر کافی بالاتر از نوارهای مس مدار چایی قرار گیرد.

سوک سیم های کابل نواری ده رشته ای را با طول مناسب لخت کرده و در نقاط اتصال تعیین شده لحیم کنید. رگولاتور 7815 را با استفاده از پیچ های 5mm ورق آلومینیومی متصل نمایید. پس از قرار گرفتن تمام قطعات و اتمام لحیم کاری یک صفحه مسی نازک را به کمک واشر، مهره و پایه های نگهدارنده در نقاط S1، S2، S3 و S4 کمی بالاتر از مدار چایی نصب کنید تا از اثر میدانهای الکترومغناطیسی خارجی روی آن جلوگیری کند.

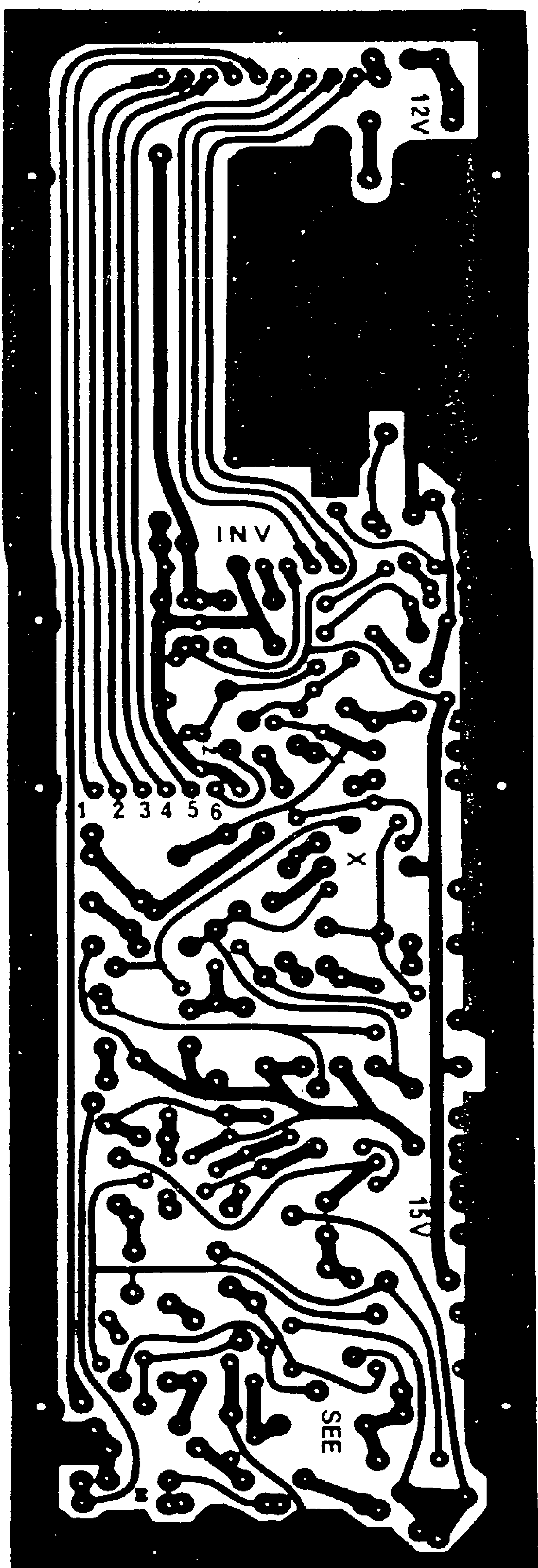
پلاکت مدارهای لاجیک

در این دوربین مدارهای لاجیک را می توان از دیدگاه وظیفه و کارکرد آنها به دو قسمت مختلف تقسیم کرد. در وهله اول مدارهای Digital Processing قرار دارند که به عنوان قلب قسمت الکترونیکی دوربین محسوب شده و تمام پالس های هم زمانی لازم برای بقیه قسمت ها را تولید می نمایند. مابقی پلاکت مشتمل است بر مدارهایی برای انحراف اشعه از یک طرف به

طرف دیگر و از بالا به پائین صفحه و هم چنین یک منبع جریان ثابت برای اعمال به سیم پیچ (کویل) متمرکزکننده اشعه (FOCUS) . در پاراگراف های بعدی هرکدام از قسمت های این پلاکت را به طور جداگانه ای بررسی کرده و نشان خواهیم داد که به منظور کنترل لامپ ویدیکن و تهیه سیگنال ویدئوی بهتر، این قسمت ها چگونه با یکدیگر در ارتباط هستند .



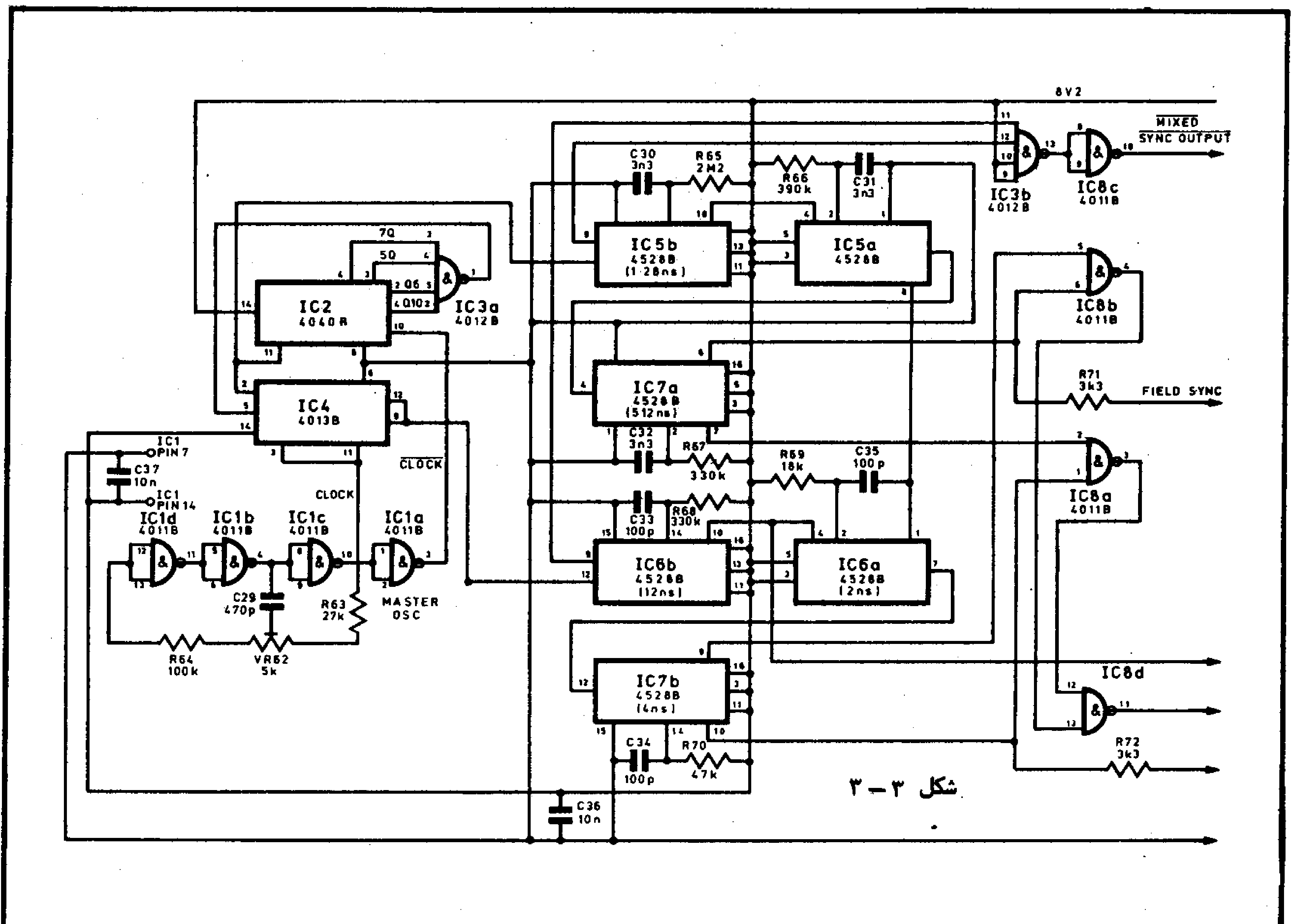
شکل ۲-۲



شکل ۳-۱

مدارهای دیجیتال

در این دوربین برای ساخت پالس‌های زمانی از ۹ مدار مجتمع نوع CMOS استفاده شده است (شکل ۳-۳). نوسان‌ساز اصلی یک مولتی‌ویراتور آستابل ساده است که هرچند در مقایسه با نوسان‌سازهای کریستالی دارای پایداری خوبی نیست، اما برای کاربردهای خانگی و غیر حرفه‌ای کاملاً مناسب است. علاوه بر این علت استفاده از این نوسان‌ساز در این دستگاه، قیمت بسیار پائین آن می‌باشد. نوسانات موج مربعی با فرکانسی مساوی دو برابر فرکانس خط ($2 \times 15625 \text{ Hz}$) و با فاز مخالف (یعنی 180° اختلاف فاز) در پایه‌های سوم و دهم IC1 تولید می‌شوند. فرکانس نوسانات را می‌توان توسط VR62 تنظیم کرد. برای تطبیق مشخصات دستگاه با سایر استانداردهای تلویزیونی می‌توان خازن C29 را تعویض کرده و سپس با این پتانسیومتر فرکانس را برای استاندارد مورد نظر مجدداً تنظیم کرد. موج مربعی نوسان‌ساز اصلی به IC4 داده می‌شود که نیمی از آن شامل دو فلیپ-فلاپ نوع D، به صورت یک شمارنده تقسیم بر ۲ بسته شده است. خروجی این شمارنده روی پایه‌های ۹ و ۱۲ آی-سی IC4 قرار دارد. این موج مربعی با فرکانس 15625 Hz به IC9 داده می‌شود که آن هم به صورت شمارنده تقسیم بر ۲ بسته شده و در نتیجه تولید نوساناتی با فرکانس نصف خط می‌نماید.



موج مربعی با فرکانس خط، هم‌چنین به IC6 نیز داده شده است که دارای دو مونواستابل است. به کمک یکی از مونواستابل‌های این آی-سی پالسی با فاصله زمانی ۱۲ میکروثانیه (زمان محو افقی) توسط ثابت زمانی مدار C33/R68 تولید می‌گردد. مونواستابل دیگر IC6 با لبه

بالاروندهء پالس اخير تريگر شده و تاخير زماني برابر ۲ ميكروثانيه ايجاد مي كند كه توسط C35/R69 معين گرديده است. لبهء منفي شوندهء اين پالس براي تريگر كردن مونواستابل سوم (نيمي از IC7) به كار مي رود كه پالس هم زماني (Sync) خط را با طول زماني (duration) چهار ميكروثانيه توليد مي نمايد. تمام شكل موج هاي توليد شده در شكل (۱۰-۲) نشان داده شده است. به طوري كه مشاهده مي گردد بدین ترتيب پالس هم زماني خط به طور صحيحی در درون فاصله محوافقی (Line Blanking) قرار داده می شود. از طرف دیگر خروجی نوسان ساز اصلی با فرکانس دوبرابر فرکانس خط، از پایه سوم IC1 به یک شمارنده دوازده مرحله ای IC2 (=4040) داده می شود. IC3a كه يك گيت NAND چهار ورودی است طوری بسته شده است كه شمارش ۶۲۴ پالس توسط IC2 را تشخيص داده و هنگام رسيدن پالس ششصد و بيست و چهارم خروجی آن "يك" می شود. در نتیجه در لبهء مثبت شوندهء پالس بعدی، IC4 كه يك فلیپ - فلاپ از نوع D است ورودی قبلی خود را كه در حالت ۶۲۴ مساوی "يك" شده بود به خروجی خود در پایه ۲ انتقال می دهد. بنابراین مجموع IC3 و IC4 شمارش ۶۲۵ پالس را تشخيص داده و توليد يك پالس Reset منفي شونده می نمایند كه ۳۲ ميكروثانيه طول كشيده و برای Reset كردن شمارنده IC2 مورد استفاده قرار می گیرد. بدین ترتیب پس از هر ۶۲۵ پالس كه به آی - سی های ۲، ۳ و ۴ داده می شود يك پالس خروجی با طول زماني S ۳۲ توليد می گردد و از آنجا كه فرکانس موج ورودی 2x15625 HZ است فرکانس خروجی مساوی 50HZ یعنی میزان تکرار نیم تصویرها (Fields) در ثانیه می گردد. این سیگنال ها به آی - سی های ۵ و ۷ داده شده و مسیری مشابه مسیر پالس های هم زماني افقی را طی می نمایند كه در نتیجه سیگنال های هم زماني و محو قلم ساخته می شوند. توسط شبکه خازن - مقاومتی R65/C30 طول زماني فاصله بین دو محو قلم، توسط R66/C31 تاخير لازم برای پالس های متعادل ساز Equalization و توسط R67/C32 پریود محو قلم مشخص می شود. سیگنال های محو میدان و محو خط كه به ترتیب از پایه نهم IC5 و پایه نهم IC6 گرفته می شوند در IC36 با يكديگر تركيب شده و در خروجی این گيت سیگنال مركب محو Mixed Blanking مثبت به دست می آید. این سیگنال در مرحله بعدی برای ايجاد يك سیگنال محو مركب معكوس كه برای مدارهای محو كاتد مورد احتیاج است، توسط یکی از چهار مدار معكوس كننده IC8 (پایه های ۸، ۹ و ۱۰ آن) معكوس می گردد. پالس های هم زماني مثبت خط و میدان مستقیماً از خروجی آی - سی های ۵ و ۷ گرفته می شوند. برای تركيب این پالس ها و به دست آوردن پالس هم زماني مركب (Mixed Sync) از سه گيت داخل IC8 استفاده شده است. بدین ترتیب پالس های هم زماني خط روی پالس هم زماني میدان قرار داده شده و در طول محو قلم از جیتر (Jitter) و از فاز خارج شدن نوسان ساز افقی جلوگیری می شود. مدار لاجیک كه با استفاده از آی - سی های CMOS ساخته شده است از منبع تغذیه اصلی مجزا شده و برای به حداقل رساندن اثر تشعشعات با ولتاژ ۸/۲ ولت تغذیه گردیده است.

مدار جاروب افقی:

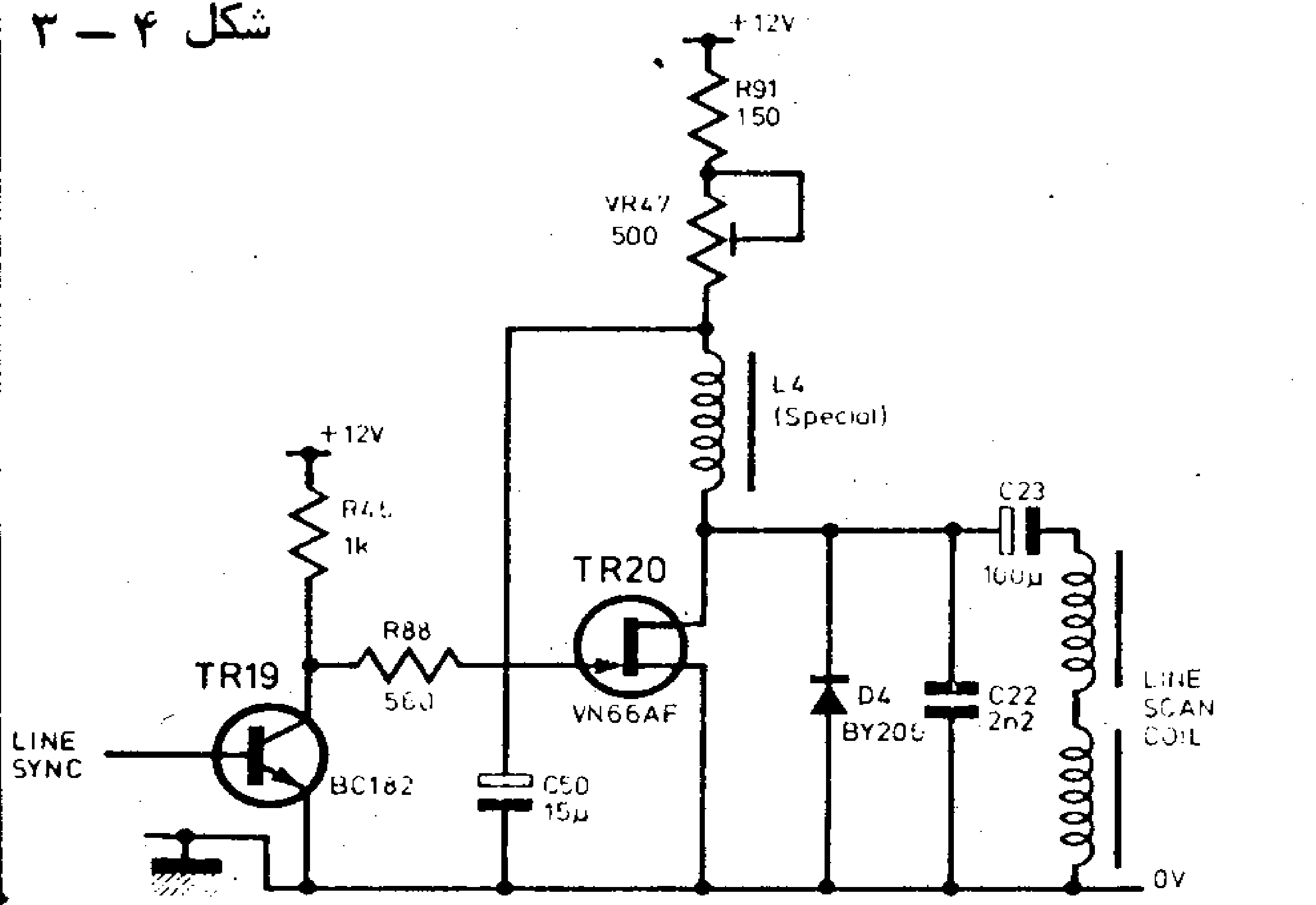
مدار جاروب افقی با دو ترانزیستور TR19 و TR20 و چند عنصر غیراكتیو ساخته شده كه تمام آنها روی فیبر چایی پلاكت لاجیک نصب می شوند. به طوري كه در شكل (۴-۳) نشان داده شده است، TR19 يك ترانزیستور تقویت كننده (یا driver) است كه به وسیله پالس های خروجی مدار لاجیکی CMOS بین دو حالت قطع و اشباع سوئیچ می شود پالس های هم زماني خط كه دارای طول زماني چهار ميكروثانيه می باشند ولتاژ كلكتور TR19 را بین دو حد ۱۲ ولت و زمین به نوسان وامی دارند. خروجی این ترانزیستور از طریق R88 به پایه گيت TR20 كه ترانزیستوری از نوع VMOS بوده و در طبقه خروجی قرار گرفته است داده می شود. مقاومت بار كه در مدار درین TR20 قرار گرفته تشكيل شده است از R91 پتانسیومتر VR47، كویل L4

و کویل‌های جاروب خط L2 . با تنظیم VR 47 می‌توان دامنه سیگنال انحراف (یعنی پهنای تصویر) را کنترل کرد. خازن C50 نقطه اتصال R47 و L4 را از لحاظ AC در فرکانس خط زمین می‌کند که بدین ترتیب از زیاد شدن جریان گذرنده از R47 جلوگیری می‌شود. در فاصله زمانی برگشت اشعه (Flyback Period) یعنی در زمان پالس هم‌زمانی افقی، مقدار emf در کویل L4 به میزان زیادی کاهش یافته و در نتیجه یک ایمپالس ولتاژ (بزرگتر از ۸۰ ولت) بین دو سر آن ایجاد می‌گردد. در صورتی که مقدار این ولتاژ از صفر کمتر شود، D4 هادی شده و TR20 را در مقابل اعمال ولتاژ منفی بین دو پایه درین و سورس آن محافظت می‌کند. خازن C23 انتقال ولتاژ DC به کویل‌های انحراف (که باعث جابجائی تصویر به طور افقی می‌شود) جلوگیری کرده و در ضمن انرژی AC لازم برای جاروب اشعه را به کویل‌های خط 2 منتقل می‌کند.

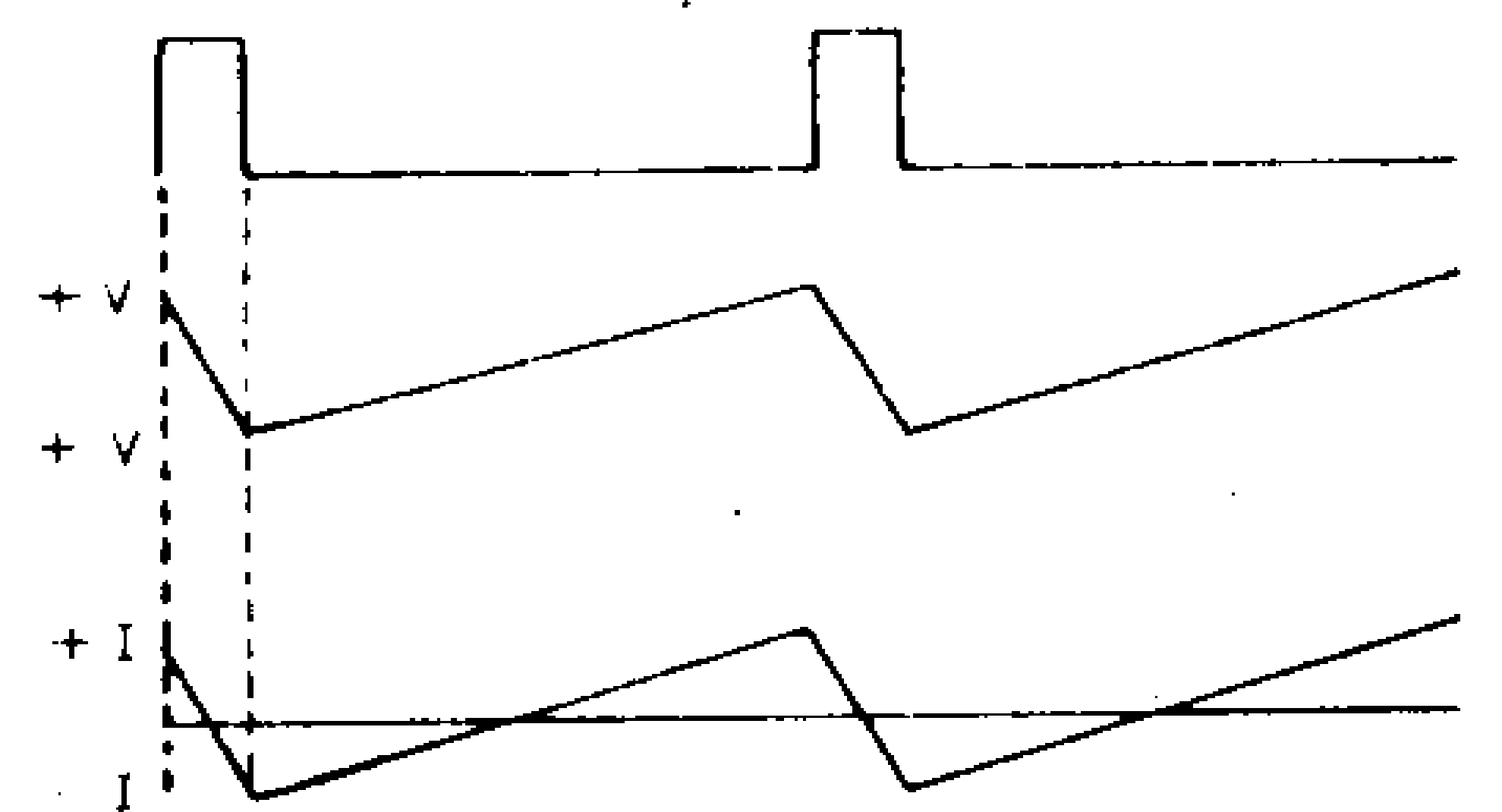
مدار خروجی انحراف عمودی:

در زمانهای عدم وجود پالس هم‌زمانی، ترانزیستور TR21 (در شکل ۳-۵) عایق یا خاموش بوده و خازن تانتالیومی C19 (با مقدار ۴/۷ F) از طریق منبع جریان ثابتی که توسط TR22 و D3 ساخته شده است، شروع به شارژ می‌نماید. مقدار R43 میزان جریان منبع و در نتیجه سرعت

شکل ۳-۴

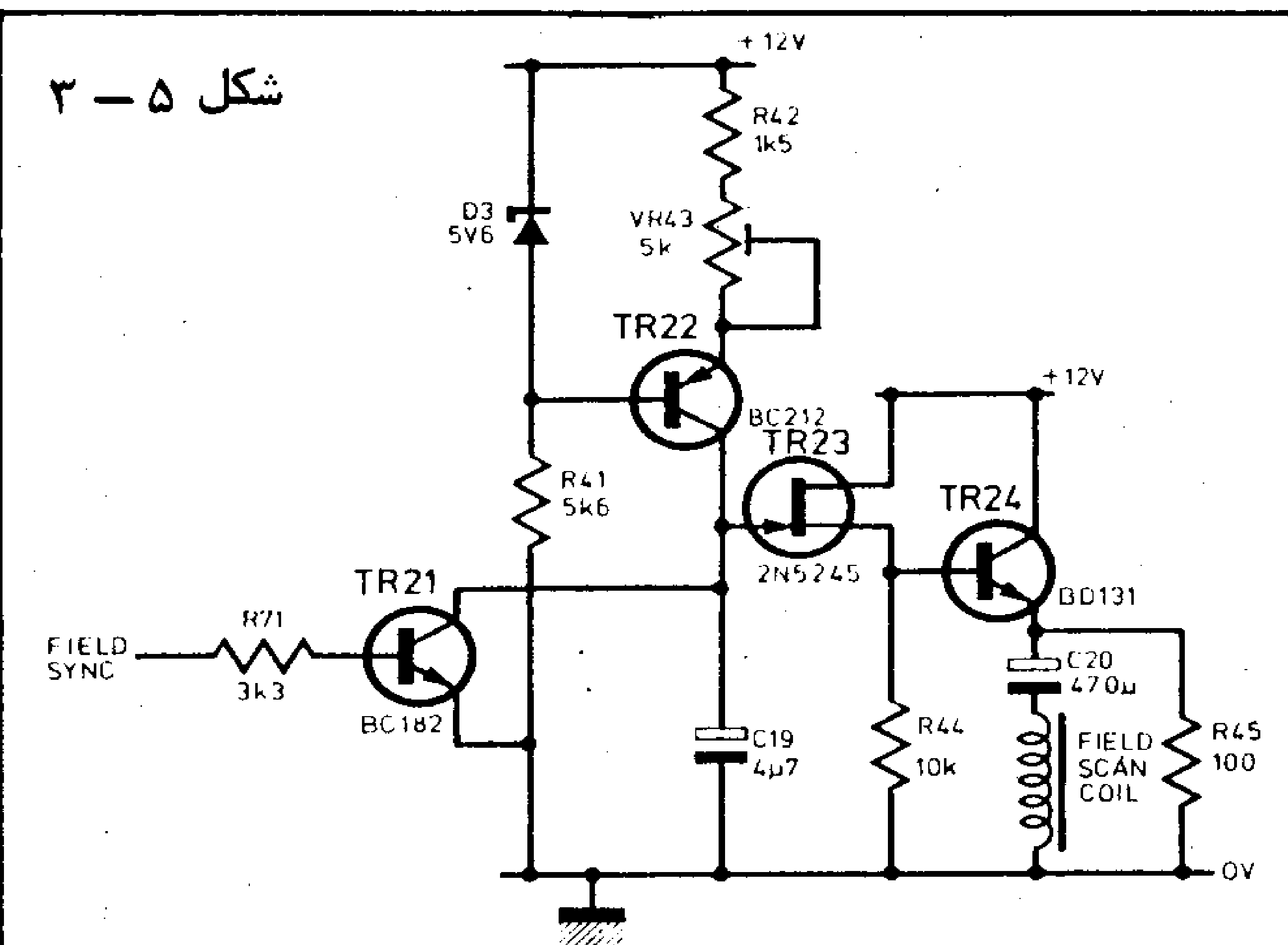


شکل ۳-۶

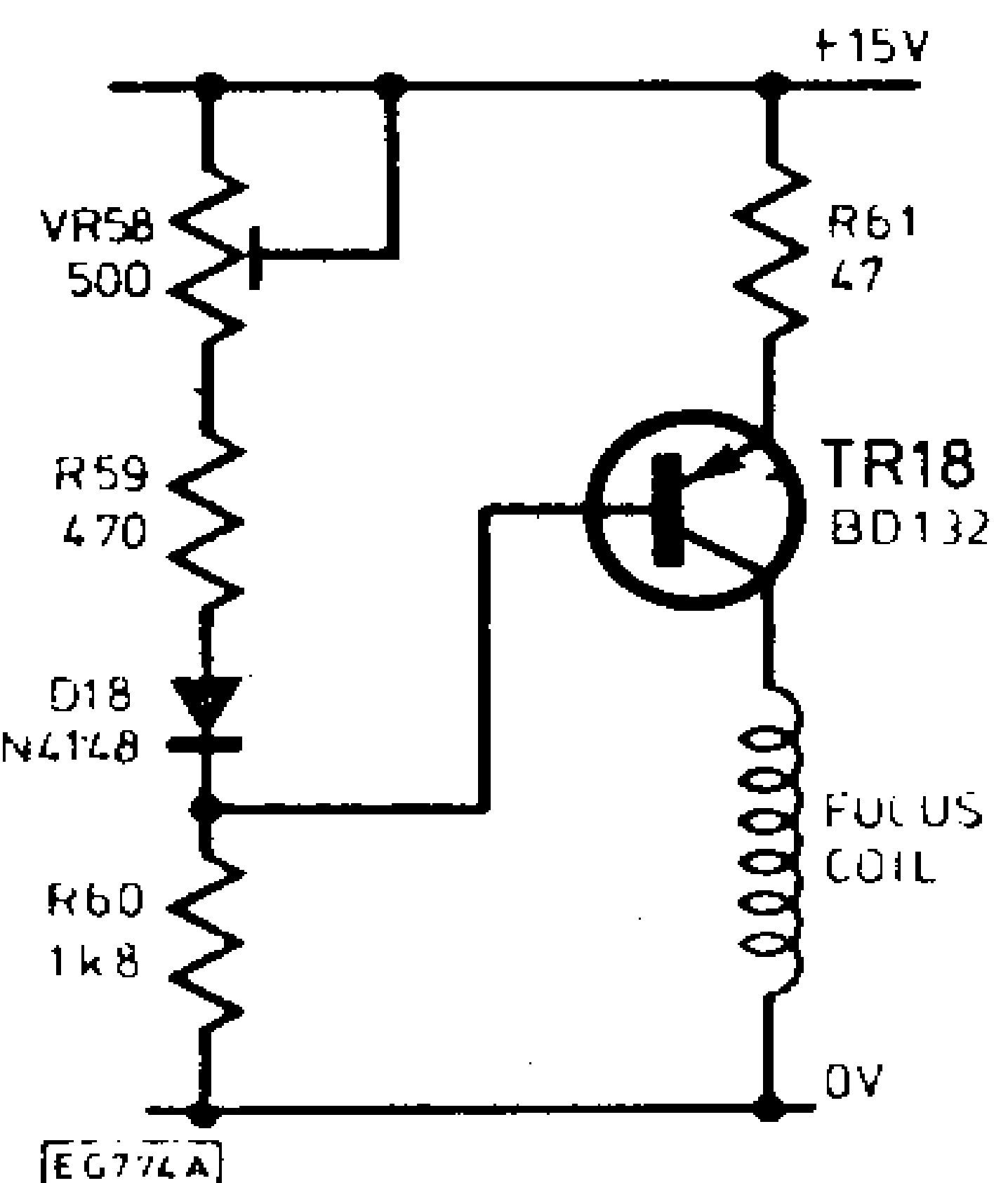


شکل ۳-۷

شکل ۳-۵



شکل ۳-۸



لیست قطعات لازم

VIDEO BOARD

مقاومتها

R1	3M3
R2	150k
R3	330
R4, R12, R29, R54	5k6 (4 off)
R5, R7	6k8 (2 off)
R6, R9	4k7 (2 off)
R8	47
R10	330
R11	22
R13	680
R14	4Ω7
R15	15k
R16	75k
R17, R22, R24, R33, R56, R57	1k (6 off)
R18	47
R19	2k2
R20	4R7
R21	120
R23	220k
R25	1k5
R26	22
R27	
R28, R36, R50	470 (3 off)
R30	680k
R31	560k

R32, R34

R35

R37

R38

R39

R48, R49

R51

R53

R55

R93

R200

R201

All resistors 1/4W 5%

Potentiometers

VR1

5k cermet preset

نیمه‌هادی‌ها

TR1

TR2-6, TR9, TR12

TR7

TR8

TR10

TR11

IC1

470 (2 off)

56

75

3k9

390

10M (2 off)

33k

47k

10k

330k

220k

27k

خازنها

C1

C2

C3

C4

C5

C6

C7

C8

C9

C10

C11

C12

C13

C14

C15

C18

C24

C25

C26

C27

C39

C40

C41

C42

C95

C96

C97

C98

2200p

4700p

22μ/16V

10μ/16V

15μ/15V

680p

15μ/16V

220p

220p

220p/63V

15μ/16V

22μ/16V

15μ/16V

22p

47μ/16V

4μ7/35V

33μ/16V

1μ/35V

15μ/16V

2μ2/35V

150p

1μ/35V

1μ47/35V

1000μ/25V

10n

2200p

22n

10p

2N5245

BC182 (7 off)

2N3819

BC212

BC212

BFR89

7815 regulator

لیست قطعات لازم

LOGIC BOARD

Potentiometers

VR43, VR62

VR47, VR58

5k cermet preset (2 off)

500 cermet preset (2 off)

مقاومتها

C1	10n ceramic
C2	2n2 ceramic
C19	4μ7/35V tant.
C20	470μ/25V elect.
C21	22μ/16V tant.
C23	100μ/10V elect.
C29	470p polystyrene
C30, C31, C32	3300p polystyrene
C33-35	100p
C36	10n polyester
C51	100μ/10V tant.
C52	33μ/16V elect.
C53	1μ/35V tant.

خازنها

R41	5k6
R42	8k2
R44	10k
R45, R94A	100 (2 off)
R46, R86	1k (2 off)
R59	470
R60	1k8
R61	47
R63	27k
R64	100k
R65	2M2
R66	330k

R67

R68

R69

R70

R71-74, R95

R87

R88

R91

R94

R96

330k

150k

18k

47k

3k3

1k5

560

150

680 2W5 w.w.

1k5

Transistors and Diodes

D3

D4

D5

D6, D7

D18

TR13, TR19, TR21, TR25

TR18

TR20

TR22

TR23

TR24

5V6 Zener

BY206

8V2 Zener

1N4001

1N4148

BC182

BD132

VN66AF f.e.t.

BC212

2N5245

BD131

Integrated Circuits

IC1, IC8

IC2

IC3

IC4, IC9

IC5-7

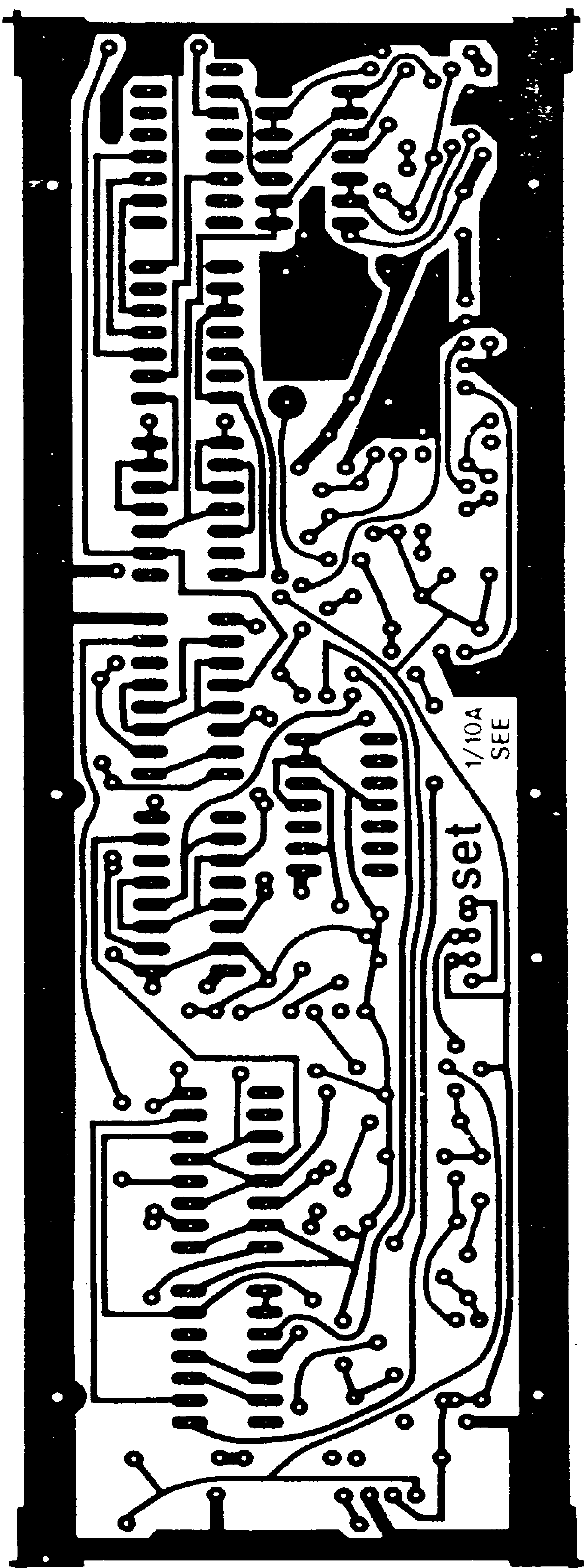
4011B (2 off)

4040B

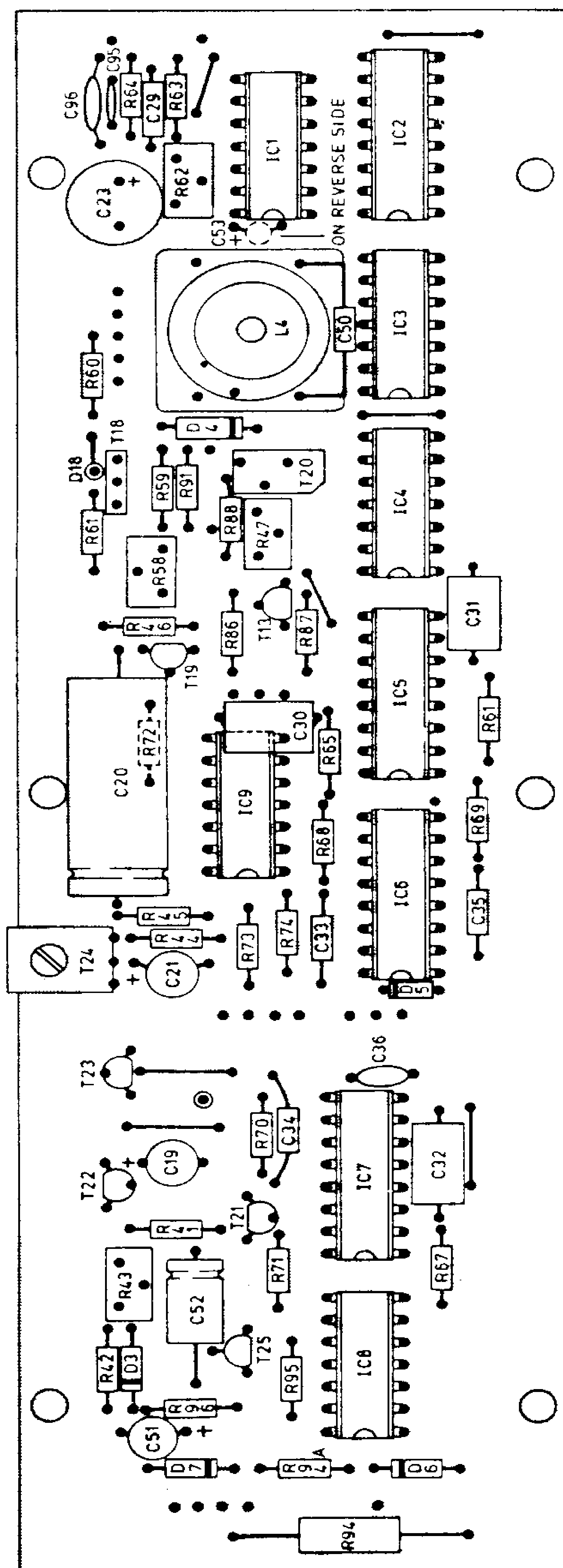
4012B

4013B (2 off)

4528B (3 off)



شكل ٩ - ٣



شكل ١٠ - ٢

شارژ شدن C19 را تعیین می‌کند. مادامی که این خازن در حال شارژ شدن توسط یک منبع جریان ثابت است ولتاژ دو سر آن به طور خطی با زمان افزایش می‌یابد تا این که پالس هم‌زمانی برسد. این پالس ترانزیستور TR21 را هادی کرده و بار ذخیره شده در خازن را سریعاً "به زمین تخلیه می‌کند. ترانزیستور میدان اثری TR23 که به صورت دنبال‌کننده سورس (Source) Follower بسته شده است دارای مقاومت ورودی بزرگ و مقاومت خروجی کوچکی است. در نتیجه این طبقه به صورت یک تقویت‌کننده جریان (Buffer) برای کوپلاژ سیگنال دندانه اره‌ای روی C19 به بیس طبقه امپدانس پائین خروجی (ترانزیستور TR24) عمل می‌کند. به منظور این که گرمای ایجاد شده روی ترانزیستور خروجی به سادگی از آن گرفته شده و به هوا منتقل گردد، این ترانزیستور روی یک ورق نگهدارنده آلومینیومی نصب می‌گردد.

مدار تمرکز (FOCUS) مغناطیسی:

برای این که تصویر به دست آمده وضوح خوبی داشته باشد، بایستی اشعه جاروب‌کننده تا امکان متمرکز (یا تیزتر) شده و قطر آن نیز کاهش یابد. برای متمرکز کردن اشعه لازم است که همواره جریان ثابتی از سیم پیچ تمرکز مغناطیسی عبور نماید. بدین منظور ترانزیستور TR18 به صورت منبع جریان ثابت بسته شده که مقدار جریان آن به وسیله موقعیت پتانسیومتر R60 تعیین می‌گردد. دیود 1N418 که در مدار بیس قرار داده شده است بایستی کاملاً "نزدیک ترانزیستور قرار گرفته و با آن تماس حرارتی داشته باشد تا تغییرات حرارتی ترانزیستور را جبران نماید. مقدار متوسط جریان متمرکزکننده اشعه در حدود 95mA می‌باشد.

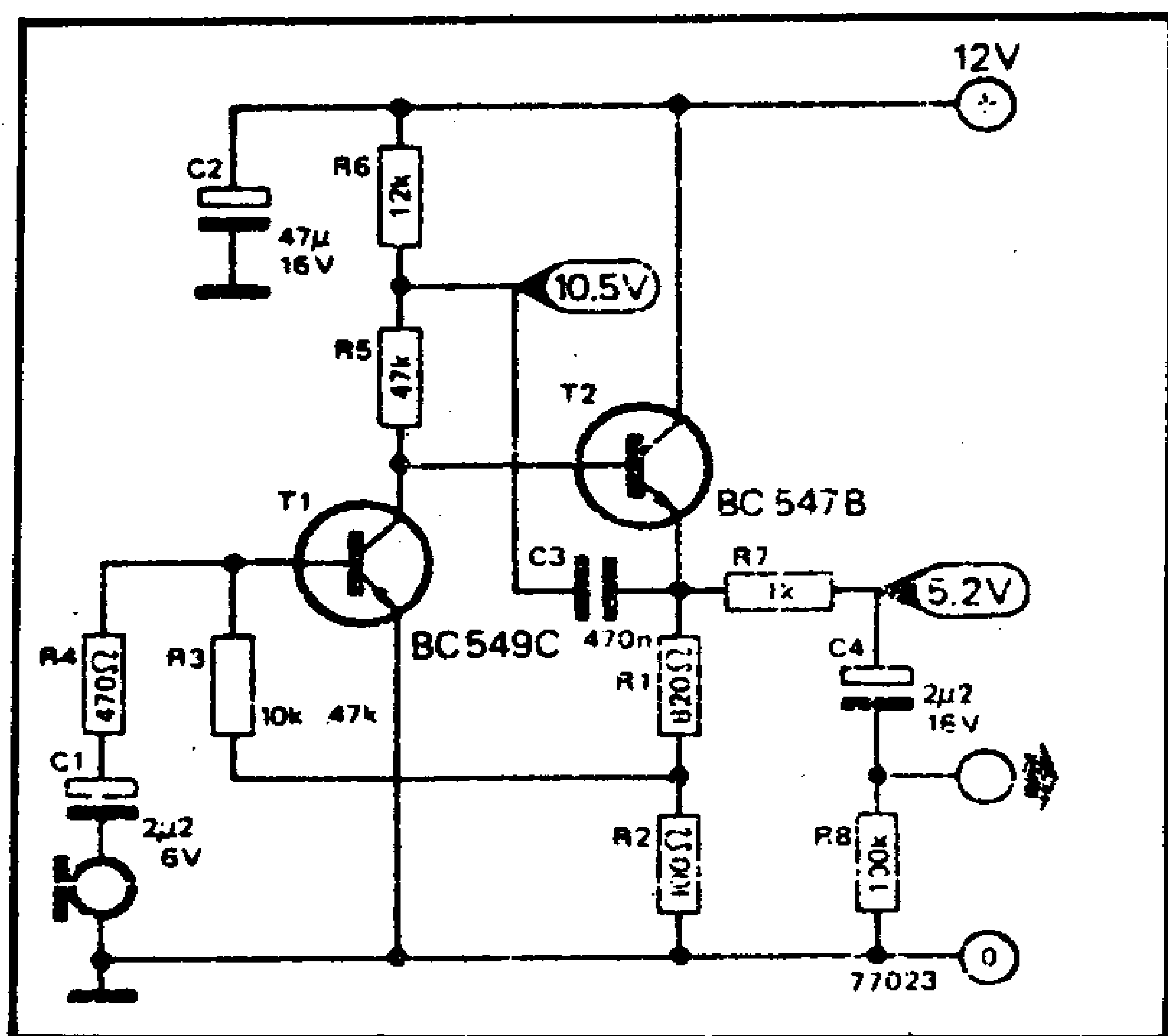
ادامه دارد...

پیش تقویت کننده میکروفون

مصطفی ریحانیان

این تقویت کننده مخصوصاً "برای استفاده با میکروفون‌های امپدانس کم طراحی شده است. مزایای آن عبارتند از ولتاژ خروجی زیاد، پهنای باند (Band Width) بزرگ و "نویز" (Noise) بی‌نهایت کم. ماگزیم بهره این تقویت کننده تقریباً "برابر با ۲۰۰ است. بر حسب اندازه حساسیت میکروفونی که مورد استفاده قرار می‌گیرد این بهره را می‌توان با تغییر دادن مقدار مقاومت R3، تنظیم نمود (معمولاً مقدار آن در حدود ۲۲ کیلو اهم می‌باشد). "نویز" کم این مدار تقویت کننده (که بخاطر کم بودن آن در آزمایشگاه هم قابل اندازه گیری نیست) با جفت نمودن (Matching) دقیق امپدانس ورودی بدست خواهد آمد. بنابراین، نتایج مطلوب و ایده‌آل فقط با بکار بردن میکروفون‌های ۵۰۰ تا ۶۰۰ اهمی بدست خواهند آمد. برای میکروفون‌های ۲۰۰ اهمی مقدار R4 بایستی به ۲۲۰ اهم کاهش و خازن C1 به ۴ میکروفاراد افزایش پیدا کند. طالبان صدای عالی و بی‌عیب و نقص ممکن است از مقاومت‌های فیلم فلزی برای R3.....R6

و خازن‌های موازی MKM بجای خازن الکترولیت C1 استفاده کنند. با یک سیگنال ورودی ۳/۵ میلی ولت (راس به راس) و بهره ماگزیم، یک سیگنال خروجی ۸۰۰ میلی ولت (راس به راس) بدست آمد ولتاژ خروجی ماگزیم تقریباً "۱۰ ولت (راس براس) برای یک سیگنال ورودی ۵۰ میلی ولت (راس به راس) است.

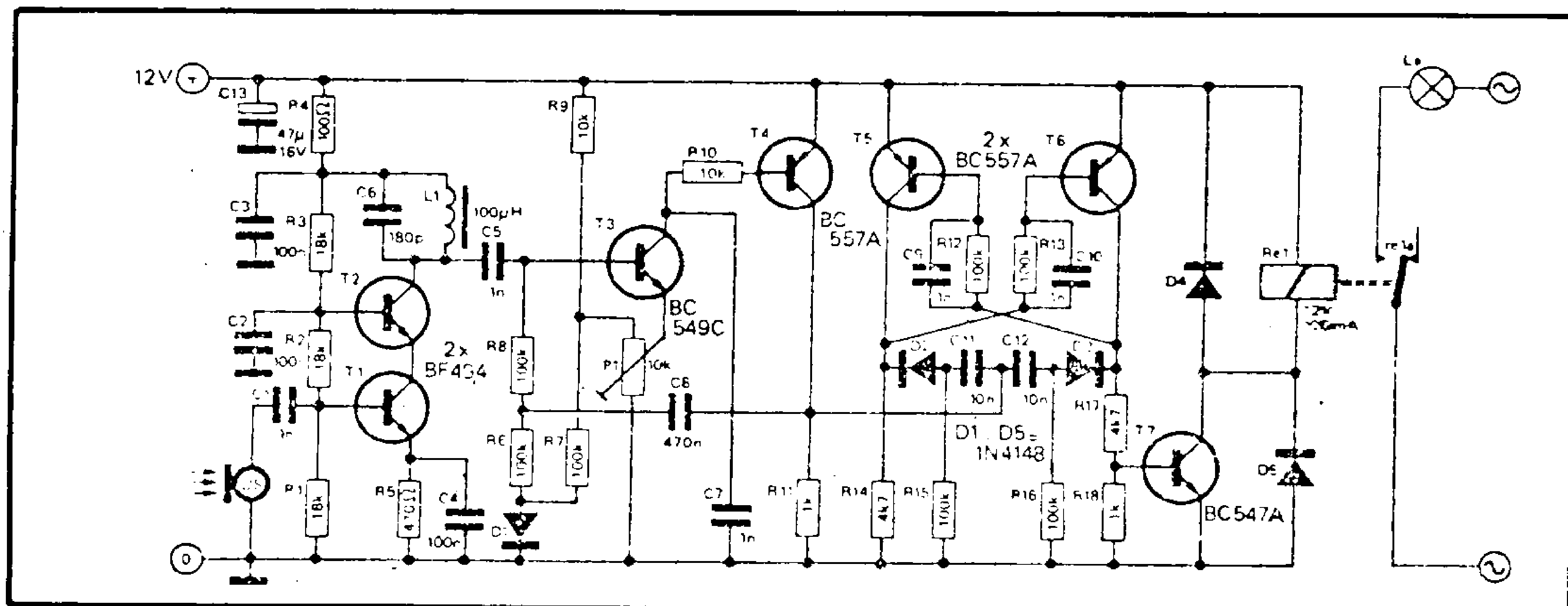
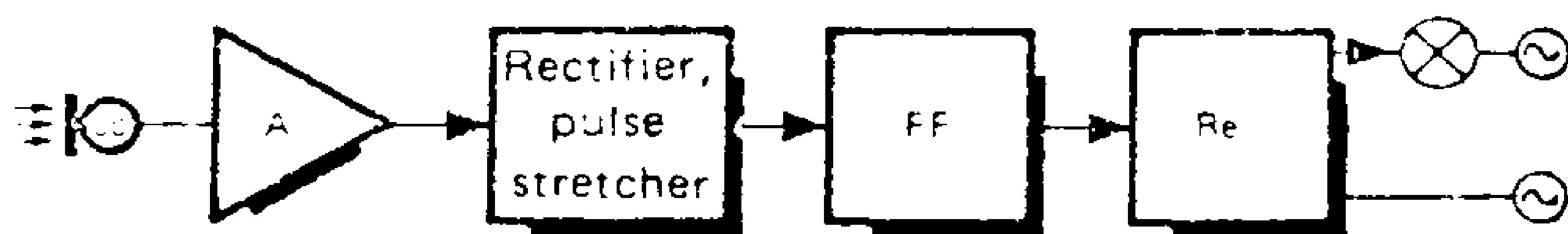


گیرنده مافوق صوت

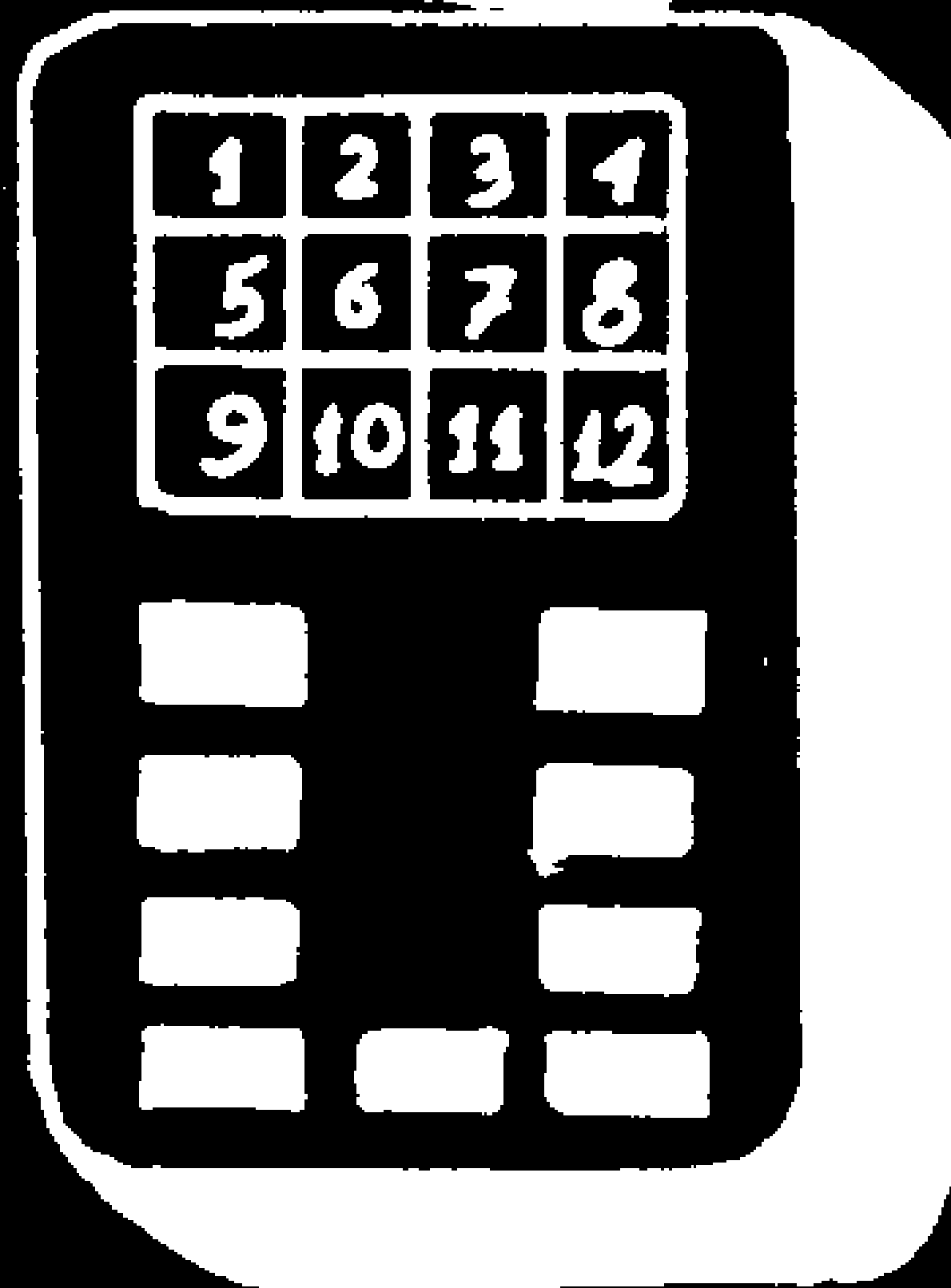
مصطفی ریحانیان

کشید، این باعث میشود که رله در حالت آزاد قرار گیرد، یعنی اینکه بطور شانس باز و بسته شود. سپس پتانسیومتر P1 را بایستی آنقدر تنظیم نمود تا وقتی که این حالت رله متوقف شود، یعنی وقتی که حساسیت گرنده، ماکزیم میشود. حالا اگر فرستنده مافوق صوت را بکار اندازیم، رله بایستی بکار افتد. این سیستم فرستنده - گیرنده مافوق صوتی، برای فواصل تا ۸ متر قابل استفاده خواهد بود. اگر این فاصله خیلی بزرگ است میتوان آنرا با تنظیم مناسب P1، کم نمود. این گیرنده را بایستی برای یک فاصله حداقل تنظیم نمود، برای اینکه حساسیت زیاد ممکن است باعث تریگر شدن های مصنوعی شود بعضی از صدا های معمولی که قسمت هایی از آنها مافوق صوت هستند مانند صدای بهم زدن دست، صدای کاغذ های خشک، زورق و غیره باعث این تریگر شدن های مصنوعی و زائد میشوند.

این گیرنده منظور مورد استفاده قرار گرفتن با دستگاه فرستنده مافوق صوتی (US)، طراحی شده است. سکال ورودی مدیک تقویت کننده (مشکل از ترانزیستورهای T1 و T2) اعمال شده و در آنجا تقریباً تا ۲۵۵۵ بار تقویت میشود. ترانزیستور T3 عمل صفه سازی را انجام میدهد و T4 سیگنال تصفیه شده را تقویت می کند که برای تریگر کردن فلیپ - فلوپ (ساخته شده از T5 و T6) به کار می رود. این فلیپ - فلوپ با یک جریان مافوق صوتی (US) بکار افتاده و با جریان تعدی، تحدید میشود. بدین ترتیب ترانزیستور T7 روشن و خاموش شده و رله را متوالیاً قطع و وصل می کند. برای کم کردن حساسیت مدار نسبت به تریگر شدن های اضافی و مصنوعی فلیپ - فلوپ جلوگیری خواهد کرد. برای تنظیم کردن این مدار گیرنده بایستی به دسورات زیر عمل نمود: قسمت متحرک پتانسیومتر P1 را به منتهی الیه صفر (۰) ولت آن

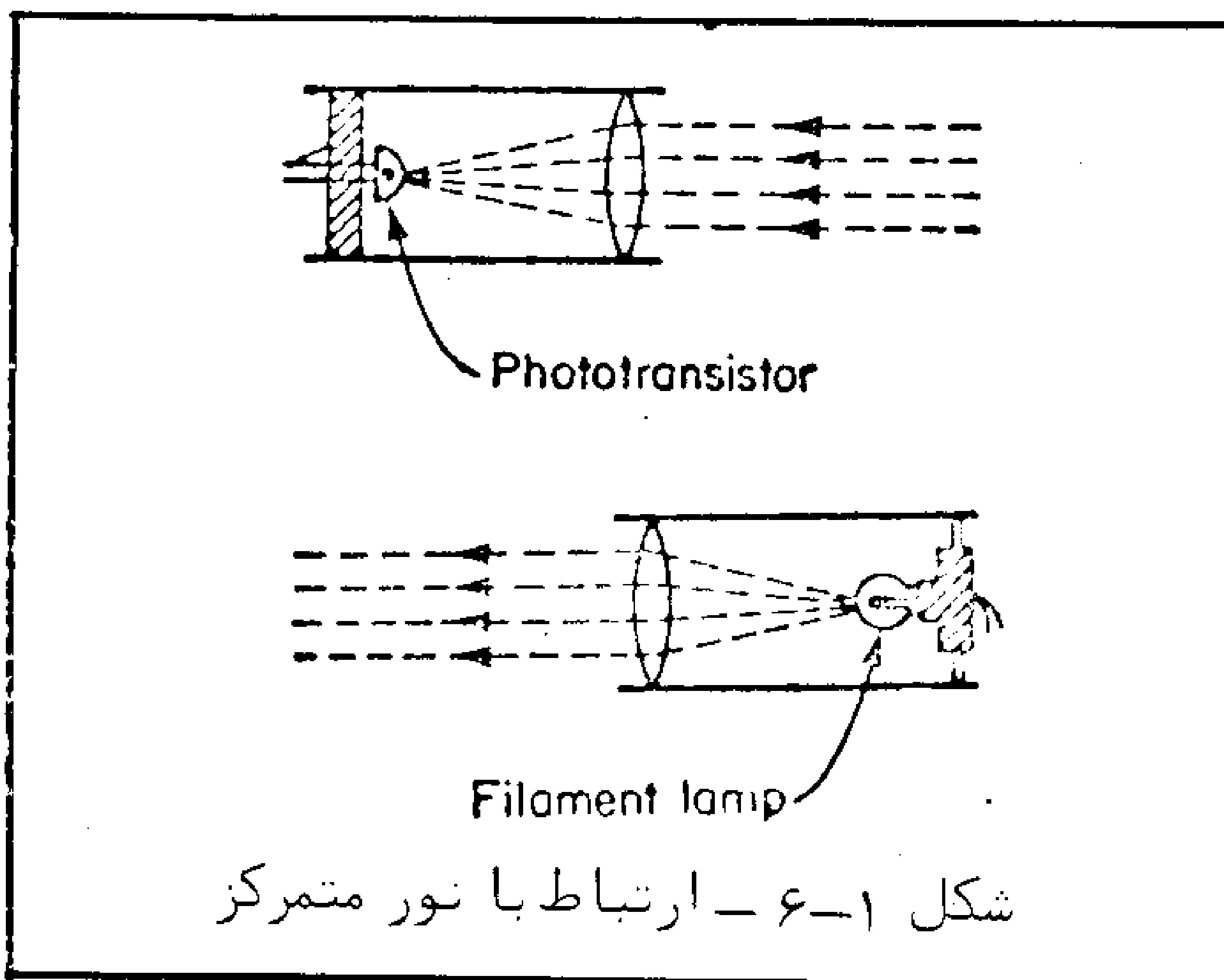


طراحی مدارهای کنترل از راه دور



قسمت چهارم

کامل علیزاده



بخش ۶- سیستم های نوری :

یکی از مزایای بزرگ استفاده از نور برای ارسال علائم این است که می توان فرستنده و گیرنده را به راحتی ساخت. درحقیقت، از یک چراغ قوه کوچک جیبی می توان به عنوان یک فرستنده، در سیستم نوری، استفاده نمود. اما اشکال بزرگی درمورد استفاده از سیستم های نوری وجود دارد و آن اینکه نور در محیط اطراف ما به مقدار زیاد موجود بوده و باعث اختلال عمل سیستم می گردد. یکی از راه های کاهش اثر نور محیط بر سیستم، ارسال نور به صورت شعاع های متمرکز می باشد. در اینجا نور توسط یک لامپ کوچک فیلامان دار تولید شده، و توسط یک ذره بین بصورت شعاع های موازی هم درمی آید (شکل ۱-۶).

این شعاع ها به دستگاه مشابهی تابیده و توسط ذره بین دیگری بر روی یک فتوترانزیستور، یا ترانزیستور حساس به نور متمرکز می گردند. یکی از مزایای این سیستم این است که براحتی می توان کنترل لازم را از مسافت دورتر انجام داد. در این فاصله که بالغ بر چند ده متر می گردد، فرستنده و گیرنده باید همدیگر را ببینند. برای فواصل بزرگتر، برای مثال بزرگتر از ۲۰ متر، باید دقت کرد که تنظیم های لازم در گیرنده و فرستنده صورت گیرند. در این صورت بخش های اصلی گیرنده و فرستنده باید مصون از عوامل محیطی، مانند آب و باد، باشند. این سیستم در کنترل مدل ها دارای کاربردهای عملی نبوده ولی امکان استفاده از آن در مدل های ثابت، چون موتورهای الکتریکی، پمپ ها، لامپ ها، و شوفاژهای

برقی وجود دارد. سیستم های نوری کنترل از راه دور، بخصوص در محل هایی سودمند هستند که امکان استفاده از سیم های رابط بین فرستنده و گیرنده وجود ندارد، برای مثال وقتی که بین فرستنده و گیرنده یک جاده وجود داشته باشد. کاربرد کدر (کدکننده) چندپالسی و رجیستر (با این لغت در قسمت های قبل آشنا شده اید) گیرنده در زیر بحث شده است.

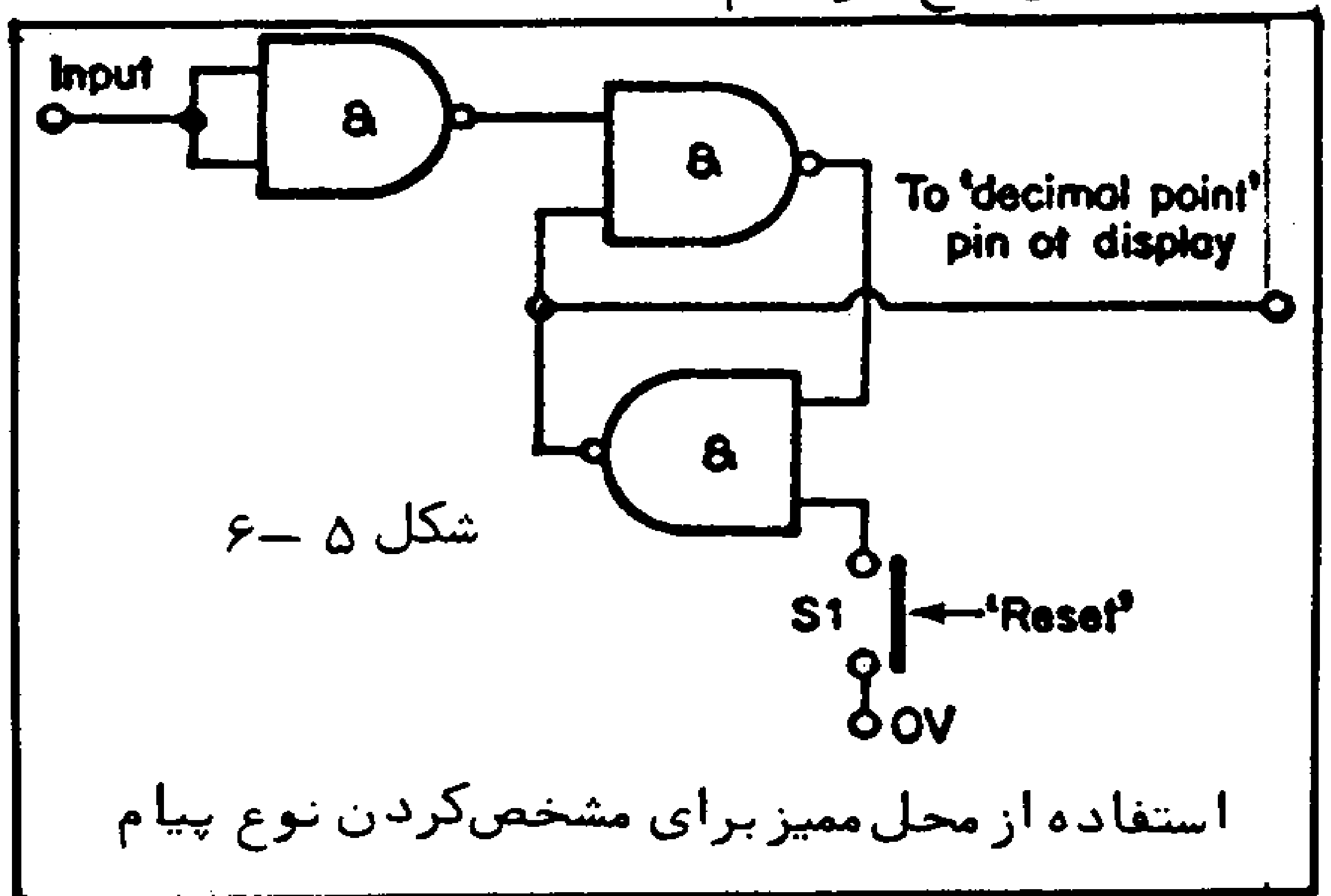
فرستنده کدر چند - پالسی (که در بخش ۱۸ بطور کامل بحث خواهد شد) را می توان طوری تغییر داد که بتواند یک لامپ کوچک فیلامان دار را براه اندازد. ولی احتیاجی به تغییر مدار کدر (شکل ۴-۸) نبوده و کافی است مستقیماً خروجی این مدار را به مدار ساده شکل ۲-۶ وصل نمود. در مدار ۲-۶، یک جفت ترانزیستور مورد استفاده بهره لازم برای روشن کردن لامپ را فراهم می کنند. این مدار که برای مدت کوتاهی لامپ LP1 را با شدت زیاد روشن

قرار گیرند. همچنین فتوترانزیستور در مجاورت انتهای دیگر فیبرها واقع شده و آن را هم در داخل یک محفظه تاریک قرار می دهیم. شاید گفته شود که در این روش ارتباطی فیزیکی بین فرستنده و گیرنده وجود دارد، پس چرا از سیم برای این ارتباط استفاده نکنیم؟ برای اغلب کاربردها استفاده از یک جفت سیم کافی است، اما اگر طول سیم ها از ۵۰ سانتی متر تجاوز کند مسائلی درمورد سیستم های لاجیک پیش می آید، که بهتر است از فیبرهای اپتیک (نوری) برای ارتباط استفاده نمود.

— ارتباط برای فواصل طولانی

در فواصل طولانی بین فرستنده و گیرنده احتمال تضعیف بیشتر نور وجود داشته و ممکن است نور کافی برای برآهاندازی گیرنده دریافت نگردد. برای مثال عبور ابرها، تغییراتی در سایه ها ایجاد می کند که می تواند به همراه گرد و غبار و عوامل دیگر باعث تغییر شدت نور شده و بر روی پاسخ فتوترانزیستور اثر بگذارد. در شرایط خاصی می توان با تصحیح موقعیت لامپ فرستنده و فتوترانزیستور گیرنده، این اثر را کاهش داده یا از بین برد. اگر قبلاً "ترانزیستور توسط نور بطور کامل اشباع شده باشد، مقدار کمی که بر شدت نور افزوده می شود اثری در پاسخ آن ایجاد نمی کند. بنابراین ضروری است، فتوترانزیستور یا دره بین های آن را در محفظه ای قرار داد که نور مستقیم خورشید بر آنها اثر نکند. لامپ فرستنده نباید در مقابل یک سطح بزرگ با رنگ روشن قرار گیرد، زیرا انعکاس های حاصل از این سطح، در زمان های خاصی از روز بر روی روشنایی لامپ اثر می گذارند. حتی رعایت همه این نکات کافی نبوده، و تنها راه حل مناسب برای ارتباط در فواصل طولانی، استفاده از مدار شکل ۶-۶ است. در این مدار، کلکتور فتوترانزیستور به ورودی های یک تقویت کننده عملیاتی بسته شده اند. خازن متصل به ورودی معکوس آپ - امپ (مخفف تقویت کننده عملیاتی) تغییرات نوسانی ولتاژ در این ورودی را از بین می برد. اگر تغییر شدت نور بکندی صورت گیرد، اثر این خازن کم و قابل اغماض است و در این حالت ورودی ها تقریباً مساوی بوده و خروجی آپ - امپ برابر صفرولت باقی می ماند. این خروجی به ورودی یکی از گیت های آی سی ۷۴۰۰ تغذیه شده و خروجی آن بالا می رود. اما اگر در شدت نور دریافتی تغییرات ناگهانی وجود

روی نشاندهنده رقمی نشان داده می شود. در اینجا راه ساده ای برای فرستادن ۱۰ پیام مختلف با نور وجود دارد. یک کد از قبل تعیین شده شخص را قادر می سازد تا بفهمد که کدام پیام در حال دریافت است. برای این منظور مدار ۵-۶ را می توان به سیستم اضافه نمود. در این مدار ساده و بسیار ارزان از سه گیت موجود در آی سی ۷۴۰۰ استفاده شده تا در صورت ورود یک پیام جدید، نقطه اعشار نشاندهنده را روشن نماید. خروجی این مدار را می توان برای روشن کردن یک دیود نورانی دیگر، یا (با کمک یک ترانزیستور قدرت) بصدا درآوردن زنگ یا بازر مورد استفاده قرار داد. روش های انجام این کار را در بخش ۱۱ توضیح خواهیم داد.

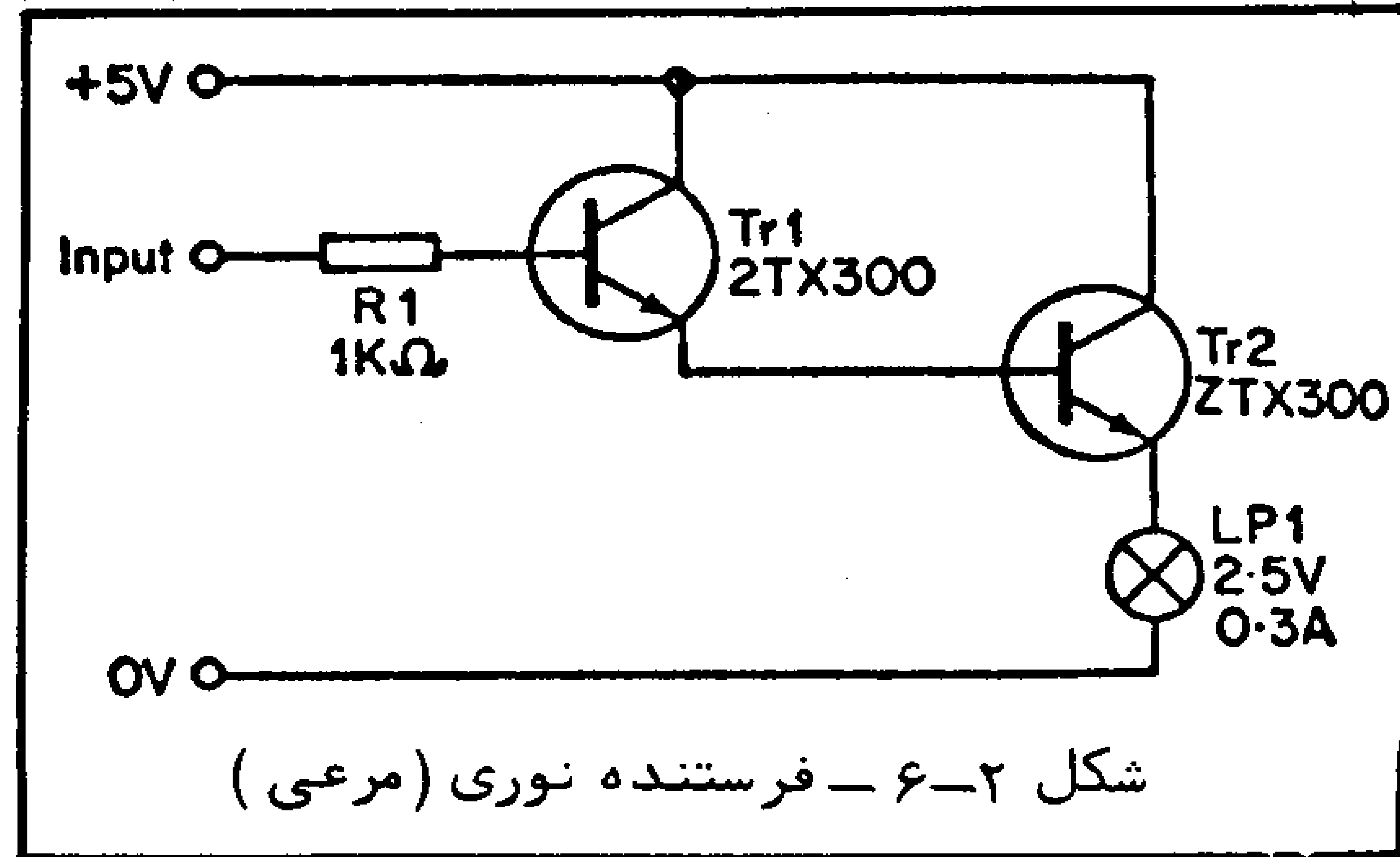


استفاده از محل ممیز برای مشخص کردن نوع پیام

فیبر نوری:

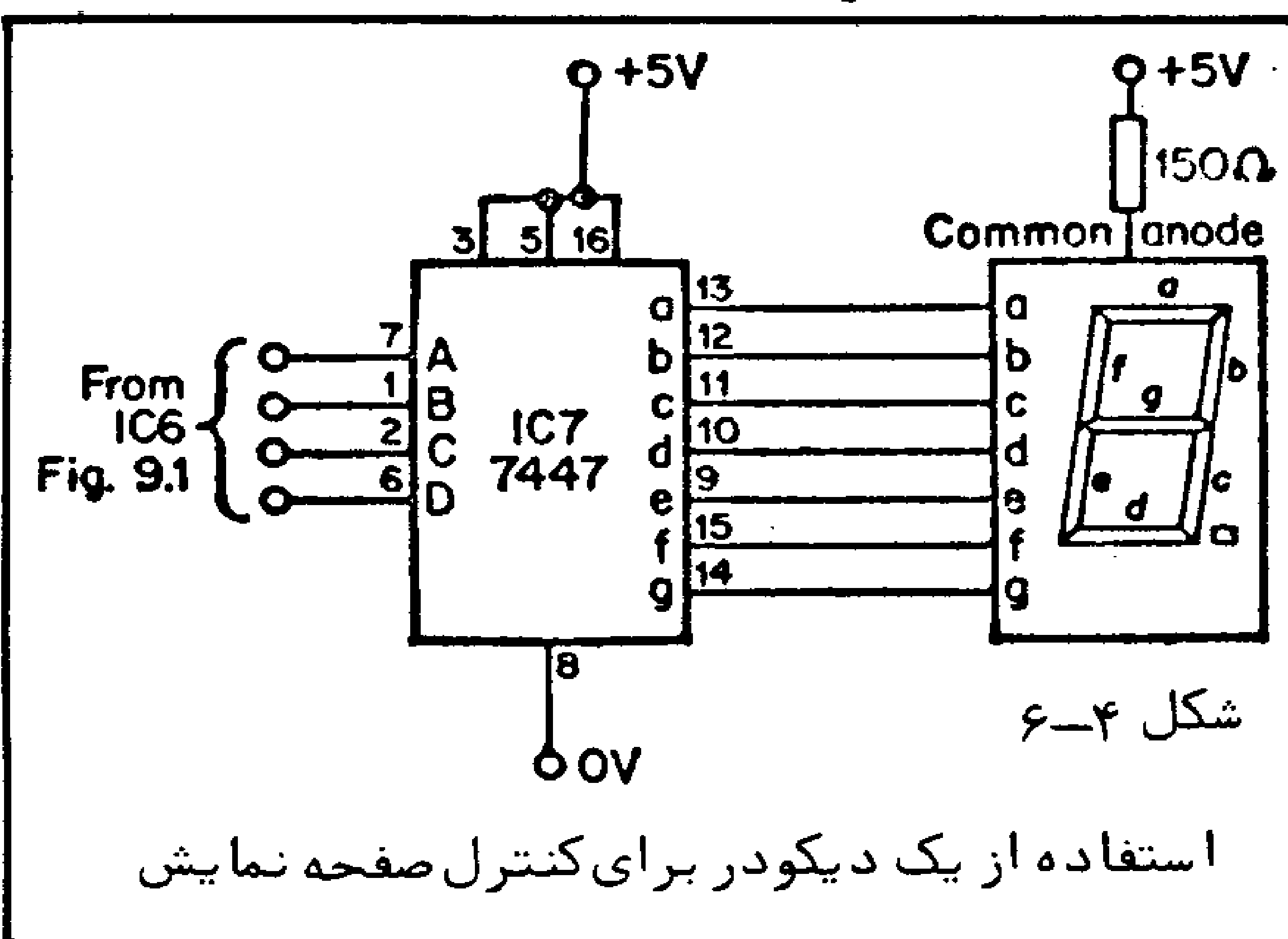
همانطوری که قبلاً اشاره کردیم، در یک سیستم نوری کنترل از راه دور، نباید مسیر نور سد شده یا اختلالی در آن پیش آید و همچنین تنظیم صحیح سیستم کمی مشکل است. برای انحراف نور می توان از چندین آینه استفاده کرد. اما این خود باعث ایجاد مشکلات بیشتر در تنظیم شده و در هر انعکاس مقدار قابل توجهی از شدت نور کاسته می گردد. یکی از راه های غلبه بر این مشکل استفاده از فیبر نوری است. با توجه به انعکاس های کاملی که در داخل این فیبرها صورت می گیرند تضعیف نور، در انتقال از یک انتها به انتهای دیگر فیبر، نسبتاً کم است. بعلاوه نور محیط خارج نمی تواند وارد این فیبرها شده و تداخل ایجاد نماید. به هنگام استفاده از فیبرهای نوری، لامپ فرستنده باید نزدیک به یک انتهای این فیبرها قرار گرفته و این مجموعه (لامپ و انتهای فیبرها) باید در داخل یک محفظه تاریک

خواننده دارد. اما یکی از کاربردهای این سیستم در رابطه با مدار ۴-۶ است. با اضافه کردن این مدار به مدار ۱-۹ می توان یک دستگاه گیرنده پیام را کنترل نمود. خروجی حاصل از آی سی "لج" (آی سی ۷۴۷۵ در مدار ۱-۹)، توسط آی سی مخصوص دیکودر می گردد. این آی سی دیکودر (که در شکل ۴-۶ آی سی ۷۴۴۷ است) یک عدد باینری ۴ رقمی (از صفر تا ۹) را دیکود کرده و در خروجی یک نشاندهنده LED را تغذیه می کند. اگر سگمنت معینی از نشاندهنده روشن گردد، خروجی مربوط به آن که از آی سی ۷۴۴۷ می آید افت می کند. بنابراین برای نشان دادن رقم ۴، خروجی های g و f و c و b باید افت نمایند. این



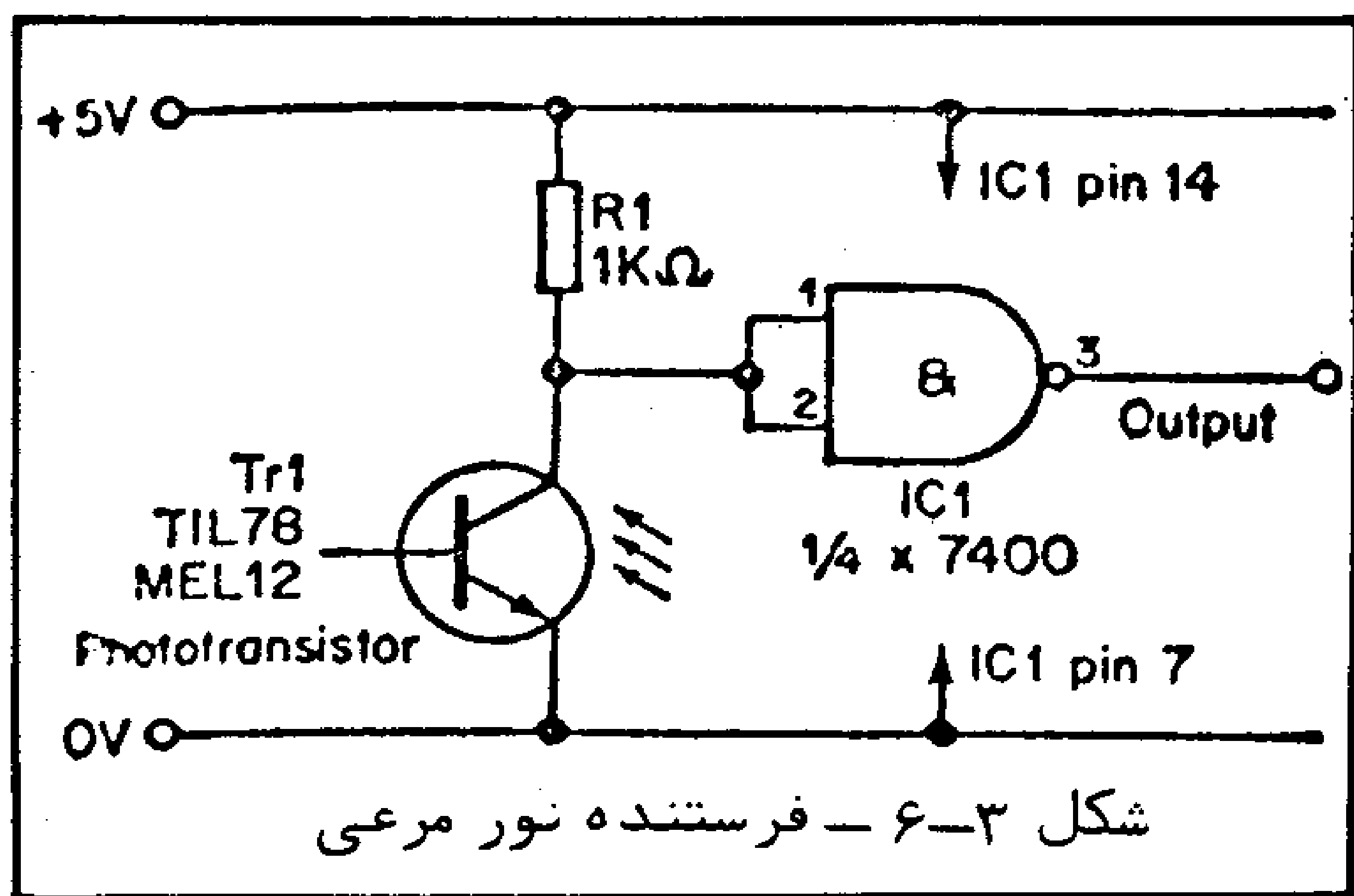
می کند که نور کافی برای ارسال به فواصل دور را ایجاد می نماید.

مدار گیرنده نیز در شکل ۳-۶ نشان داده شده و بسیار ساده است. در این مدار می توان از انواع فتوترانزیستورها استفاده نمود. یکی از این فتوترانزیستورها IL 78 است که فاقد ترمینال بیس می باشد. اگر از فتوترانزیستورهای دیگر استفاده می کنید، مانند شکل ۳-۶، بیس را آزاد بگذارید. اگر پاسخ مدار ضعیف است، با اتصال بیس فتوترانزیستور به خط +۵ ولت (توسط یک مقاومت)، می توانید جریان بیس کمی را برای آن فراهم کنید. برای حصول به حساسیت بالاتر، توصیه می کنیم از ترانزیستور فتودارلینگتون MEL12 استفاده نمائید. پایه این فتودارلینگتون باید، مثل مدار ۳-۶، باز بماند.

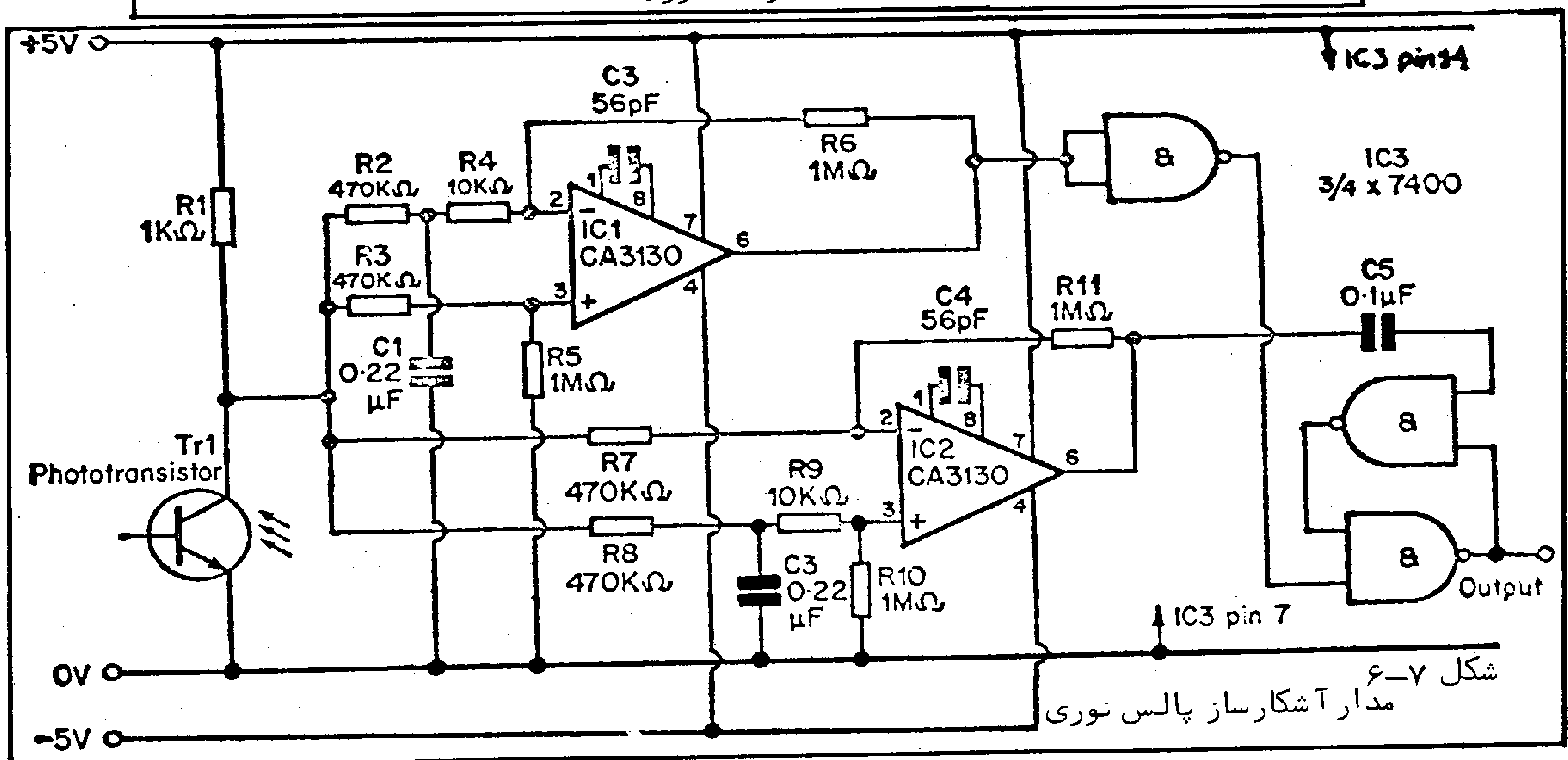
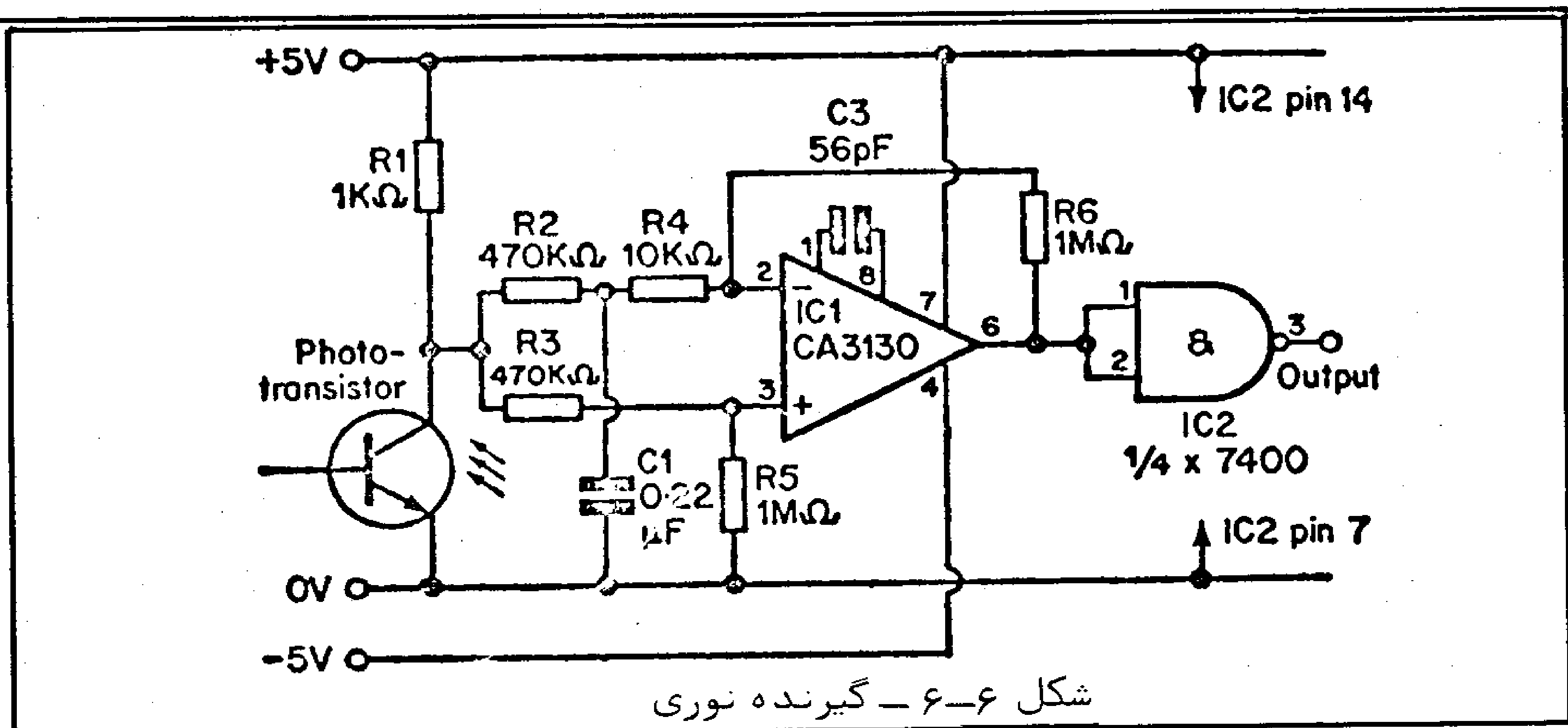


حالت وقتی پیش می آید که ورودی های DCBA به ترتیب "پائین - پائین - بالا - پائین" باشند، یعنی رقم باینری 0100 در ورودی آی سی ۷۴۴۷ موجود باشد. پایه ۵ آی سی ۷۴۴۷ همیشه به خط مثبت متصل است تا اگر تمام ورودی های آن صفر باشند، عدد "0" نشان داده شود. اگر بخواهید می توانید این پایه را همیشه به خط صفرولت ببندید تا در صورتی که ورودی های آی سی صفر باشند، هیچ چیزی بر روی نشاندهنده نشان داده نشود. برای حصول به نتیجه بهتر توصیه می کنیم به جای مقاومت ۱۵۰ اهمی (در مدار ۴-۶) در آنند مشترک نشاندهنده، بین خروجی های آی سی ۷۴۴۷ و نشاندهنده از هفت عدد مقاومت ۱۵۰ اهمی استفاده نمائید. در این حالت، برای تمام ارقام نشان داده شده روشنایی سگمنت ها ثابت خواهد ماند.

در این سیستم، بسته به اینکه کدامیک از کلیدهای BCD فرستنده فشار داده شده است، درگیرنده و بر



خروجی حاصل از مدار گیرنده شکل ۳-۶ می تواند مستقیماً مدار رجیستر چندپالسی موجود در شکل ۱-۹ (در بخش ۹ این مدار را خواهید دید) را تغذیه کرده و بدین ترتیب یک سیستم کامل کنترل از راه دور بدست می آید. کاربردهای مختلفی برای این سیستم وجود دارد که این بستگی به سلیقه



روشی مشابه مدار ۶-۶، شروع پالس را آشکار می‌کنیم. برای آشکارسازی انتهای پالس، خازنی به ورودی مثبت IC2 بسته شده است. به هنگام ورود پالس، تغییر قابل ملاحظه‌ای وجود ندارد. ولی وقتی پالس به انتها می‌رسد، خروجی آی‌سی با سرعت منفی می‌گردد. این پالس منفی توسط خازنی به یکی از ورودی‌های یک مولتی‌ویبراتور بی‌استابل تغذیه می‌گردد. این مولتی‌ویبراتور، با ست شدنش به هنگام ورود موج و با ری‌ست شدنش به هنگام اتمام آن، دوباره پالس اصلی را می‌سازد. خروجی این مولتی‌ویبراتور را می‌توان به مدار رجیستر یک سیستم چند - پالسی اعمال نمود. (ادامه دارد)

داشته باشد، مثل وقتی که سیگنالی نوری از فرستنده دریافت می‌شود، ولتاژها در ورودی‌های آپ - امپ نابرابر شده و در خروجی آن ایجاد پالس مثبت کوتاهی را می‌نماید. نتیجه این عمل، پالس کوچک صفر (لاجیک) است که در خروجی گیت ناند ظاهر می‌شود. بدین ترتیب توانسته‌ایم مانع از اثر تغییرات آرام نور محیط بر سیستم کنترل از راه دور شویم. پالس‌های حاصل از مدار ۶-۶ را می‌توان برای تغذیه یک مدار کنترل سریال (که قبلاً "بحث شد") مورد استفاده قرار داد.

در یک سیستم چندپالسی لازم است هم شروع و هم انتهای پالس دریافتی آشکار گردند. این عمل توسط مدار ۶-۷ انجام می‌گیرد. در این مدار، با

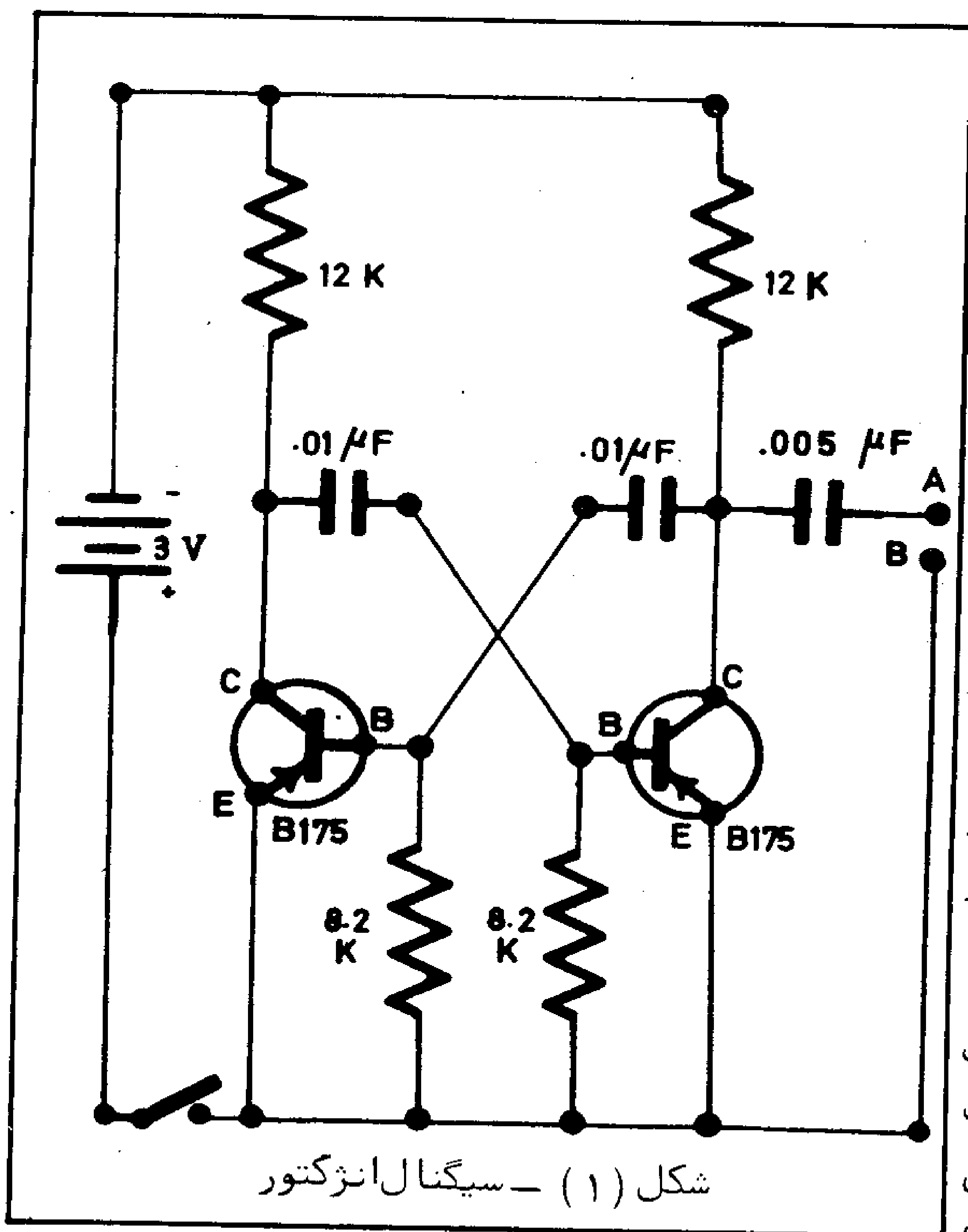
تعمیر رادیو



برای مبتدیان و علاقمندان الکترونیک

بطوریکه میدانید یکمک مولتی متر می توان ولتاژها و جریان های dc و ac را اندازه گیری کرده و علاوه بر آن سالم یا معیوب بودن مقاومت ها را نیز چک کرده و مقدار آنها را اندازه گرفت. اما بدون استفاده از سایر وسایل اندازه گیری انجام تعمیرات مشکل تر و تنظیم صحیح دستگاه در پاره ای موارد غیر ممکن است. نخستین وسیله ای که پس از مولتی متر هنگام تعمیر وسایل صوتی به میزان زیادی مورد استفاده قرار می گیرد سیگنال انژکتور

و در مرحله بعدی سیگنال ژنراتور AF و RF است. سیگنال انژکتور یک اسیلاتور ساده با فرکانس صوتی است که معمولاً "توسط دو ترانزیستور و چند خازن و مقاومت و یا در مدارهای جدیدتر توسط دو گیت ساخته می شود (شکل ۱). از آنجا که این مدار معمولاً با هر ولتاژی در فاصله ۳ تا ۱۲ ولت کار کرده و توان بسیار کمی نیز مصرف می کند، براحتی می توان آن را به خطوط منبع تغذیه دستگاه اصلی وصل کرده و بدون احتیاج به تغذیه جداگانه از آن استفاده نمود. برای تست دستگاه به وسیله سیگنال انژکتور، سیم خروجی آن بطور متوالی به قسمت های مختلف تقویت کننده صوتی داده شده و بایستی صدای سوت ایجاد شده توسط آن از بلندگو شنیده شود و در صورتی که هر مرحله نتواند این سیگنال را تقویت نموده و صدائی شنیده نشود، نشانه معیوب بودن آن طبقه است. البته باید توجه داشت که قسمت تقویت کننده IF و RF گیرنده را نمی توان با این وسیله مورد آزمایش قرار داد.

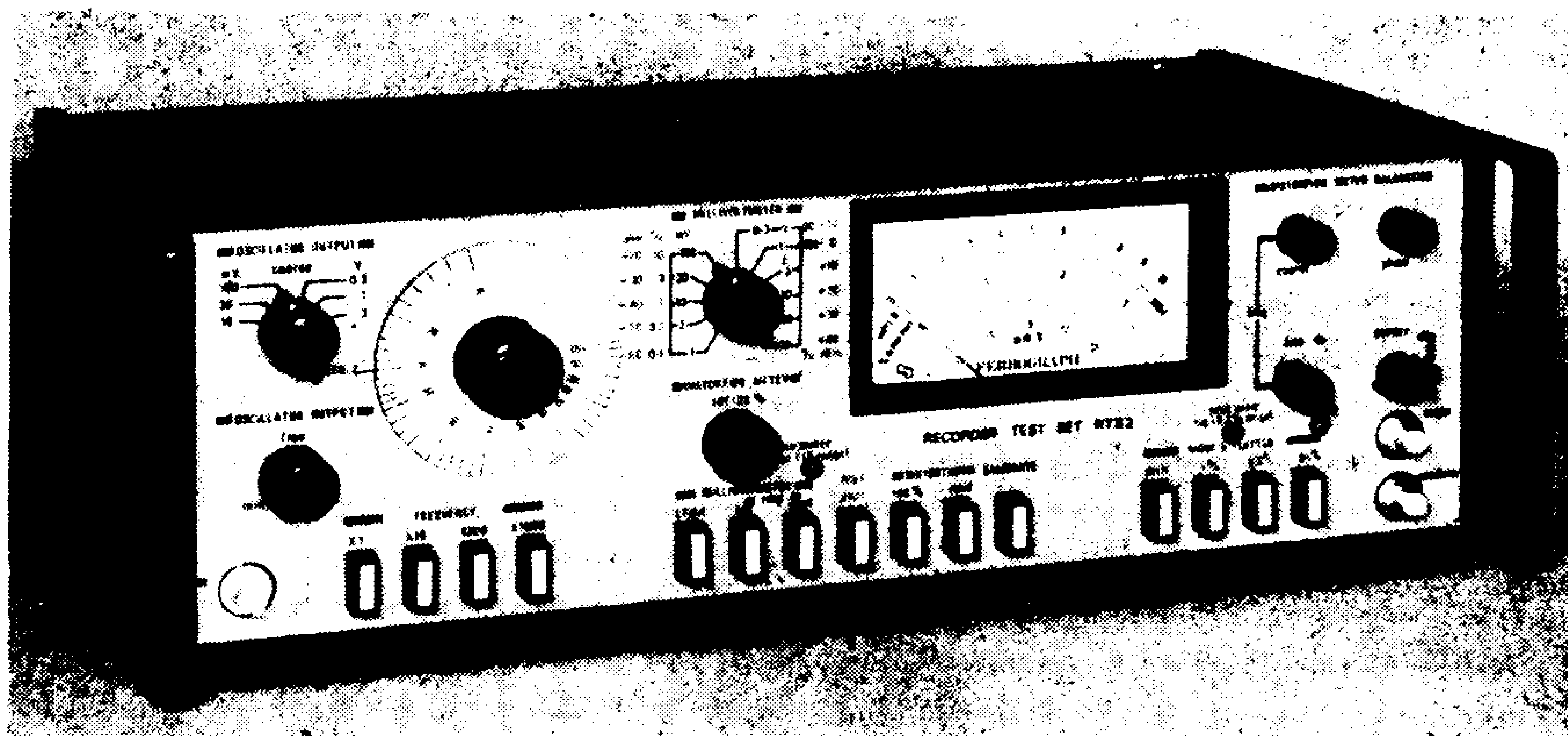


شکل (۱) - سیگنال انژکتور

یک وسیله ساده دیگر "دنبال کننده سیگنال" یا (Signal Tracer) است که اساساً عبارت است از یک تقویت کننده ساده با یک بلندگوی کوچک (یا گوشی) در خروجی. با اتصال سیم ترمینال

می‌شوند. مقدار فرکانس IF برای گیرنده‌های AM بطور استاندارد مساوی 455 KHZ می‌باشد بنابراین سیگنال ژنراتور بایستی بتواند امواج مدوله‌شده‌ای با فرکانس IF و همچنین تمام فرکانس‌های RF که توسط گیرنده دریافت می‌شوند تولید نماید. با در اختیار داشتن سیگنال ژنراتور قادر خواهیم بود که کویل‌های آنتن، سیم‌پیچ‌های اسیلاتور محلی و طبقات IF را تنظیم نمائیم. در صورتی که هسته این سیم‌پیچ‌ها و یا خازن‌های تریمر دقیقاً تنظیم نشده باشند، گیرنده خوب کار نکرده و صدای آن وضوح کافی نخواهد داشت. علاوه بر این با در اختیار داشتن سیگنال ژنراتور می‌توانیم به ورودی هر طبقه گیرنده سیگنال مناسبی اعمال کرده و قسمتی را که بطور

ورودی دنبال‌کننده سیگنال به نقاط مختلف مدار، در صورتی که در آن نقاط سیگنال صوتی وجود داشته باشد، این ولتاژ توسط دنبال‌کننده سیگنال تقویت شده و بصورت صدا از بلندگو خارج می‌گردد. حالت تعمیم یافته سیگنال انژکتور ساده، "سیگنال ژنراتور" است که بنام‌های فانکشن ژنراتور یا تست اسیلاتور یا اسامی شبیه به این نیز ساخته می‌شود. این دستگاه تولید نوسانات سینوسی، مربعی و مثلثی با فرکانس و دامنه قابل تغییر کرده و در غالب موارد دارای خروجی‌های مدوله‌شده AM و FM نیز می‌باشد. کمک این دستگاه می‌توانیم سیگنال‌های با فرکانس و دامنه مشخص را به رادیو اعمال کرده و پاسخ آنرا در هر حالت بررسی نمائیم.

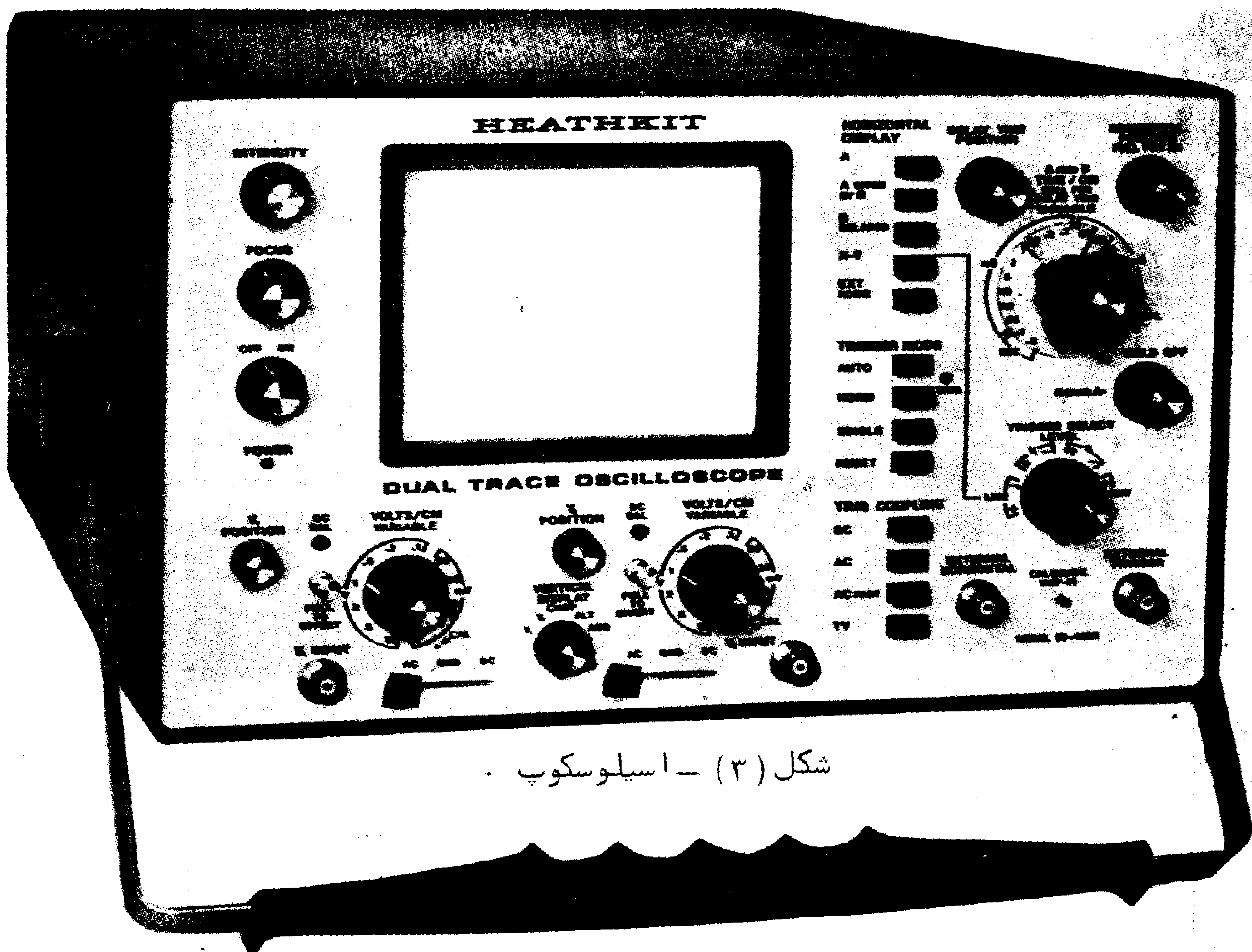


شکل (۲) - سیگنال ژنراتور

صحيح کار نمی‌کند مشخص نمائیم. یک وسیله بسیار مفید دیگر اسیلوسکوپ است که به وسیله آن می‌توانیم "بینیم" در داخل مدار چه می‌گذرد. سیگنالی که به ورودی اسکوپ داده می‌شود، تقویت شده و توسط یک شعاع الکترونی روی صفحه CRT نمایش داده می‌شود. بدین ترتیب اثر هر کدام از طبقات را می‌توان مشاهده کرد و در صورت لزوم عوامل متغیر در آن را تنظیم نمود. علاوه بر این، می‌توانیم تشخیص دهیم که در کدام قسمت مدار، سیگنال از بین رفته و یا دچار اعوجاج گردیده است. روش‌های مختلف:

برای شروع به تعمیر یک دستگاه الکترونیکی از دو طریق مختلف می‌توان شروع به کار کرد. روش اول دنبال کردن مسیر سیگنال در قسمت‌های مختلف مدار بطور منطقی و بررسی سالم یا خراب بودن طبقات

به عنوان مثال یک گیرنده رادیو را که فقط دارای موج متوسط است در نظر بگیرید. این گیرنده بایستی امواج رادیویی روی فرکانس‌های ۵۴۰ کیلو سیکل تا ۱/۵ مگا سیکل را دریافت کرده و سیگنال صوتی را از روی آنها پیاده کند. همانطور که هنگام تشریح مدارهای گیرنده گفتیم، برای تقویت سیگنال RF دریافت شده معمولاً از چنین طبقه تقویت‌کننده تنظیم شده (Tuned Amp) استفاده می‌شود، واضح است که تغییر فرکانس مرکزی هر طبقه و تنظیم آن برای فرکانس دلخواه دریافت شده اساساً قابل اجرا نیست. بنابراین ابتدا در طبقه "مخلوط‌کننده" و یا "مبدل فرکانس"، فرکانس کاری سیگنال دریافت شده را به یک فرکانس ثابت پائین تر موسوم به فرکانس میانی یا IF تبدیل کرده و سپس طبقات تقویت IF برای ارائه بیشترین تقویت روی این فرکانس تنظیم



شکل (۳) - اسیلوسکوپ

طبقات سالم و معیوب. این سیگنال ابتدا به بلندگو داده شده و در صورت شنیده شدن سوت از آن و اطمینان از سالم بودن بلندگو سپس بترتیب به بیس طبقه پوش-پول خروجی و یا طرف اولیه ترانس خروجی و بعد از آن به ورودی طبقات تقویت ماقبل داده می شود. در صورتی که در هر مرحله صدا شنیده نشود، آن طبقه معیوب می باشد. این کار را می توان تا آن د دیود آشکارساز ادامه داد.

۳- برای بررسی طبقات IF و میکسریستی ابتدا یک موج کاری با فرکانس ۴۵۵ KHZ را که یک سیگنال صوتی نیز روی آن مدوله شده است به ورودی طبقات IF اعمال کرده و در صورت سالم بودن آنها در مرحله بعد یک موج با فرکانس رادیویی مشخص را به ورودی آنتن گیرنده داد. در صورتی که سیگنال ژنراتور در دسترس نباشد، تنها می توان عناصر بکاررفته در طبقات IF و میکس و نیز مسیرهای ارتباطی بین آنها را به وسیله اهم متر چک کرد. با دنبال کردن مراحل متوالی این روش و کمی قدرت نتیجه گیری، همیشه عیب پیدا خواهد شد. البته به شرط اینکه وقت و حوصله کافی صرف شده و در ابتدای امر از نرسیدن

مختلف با اعمال سیگنال های مناسب به آنهاست. هرچند که در این روش وقت بیشتری صرف یافتن عنصر معیوب می گردد اما بخصوص برای کسانی که می خواهند شروع به کار تعمیر نمایند و از ساختمان رادیو نیز ایدهء کاملی در ذهن ندارند بسیار مفید است. زیرا که شخص در حین عمل با قسمت های مختلف رادیو و همچنین شکل ظاهری قطعات و نحوه برقراری ارتباطات بین آنها آشنا شده و پس از مدتی تجارب گرانبهایی بدست می آورد. بررسی قسمت های مختلف را می توان به ترتیب زیر انجام داد:

۱- مسیر منبع تغذیه: بررسی سالم بودن باطری ها و صحیح قرار گرفتن آنها، تمیز بودن کنتاکت های اتصال باطری ها، سالم بودن کلید روشن-خاموش، سالم بودن ترانس تغذیه و دیودهای یکسوکننده، رسیدن ولتاژ صحیح به خطوط تغذیه دستگاه، سالم بودن مقاومت های دکوپلاژ هر طبقه و رسیدن ولتاژ مورد لزوم برای هر طبقه، سالم بودن خازن های الکترولیت صافی.

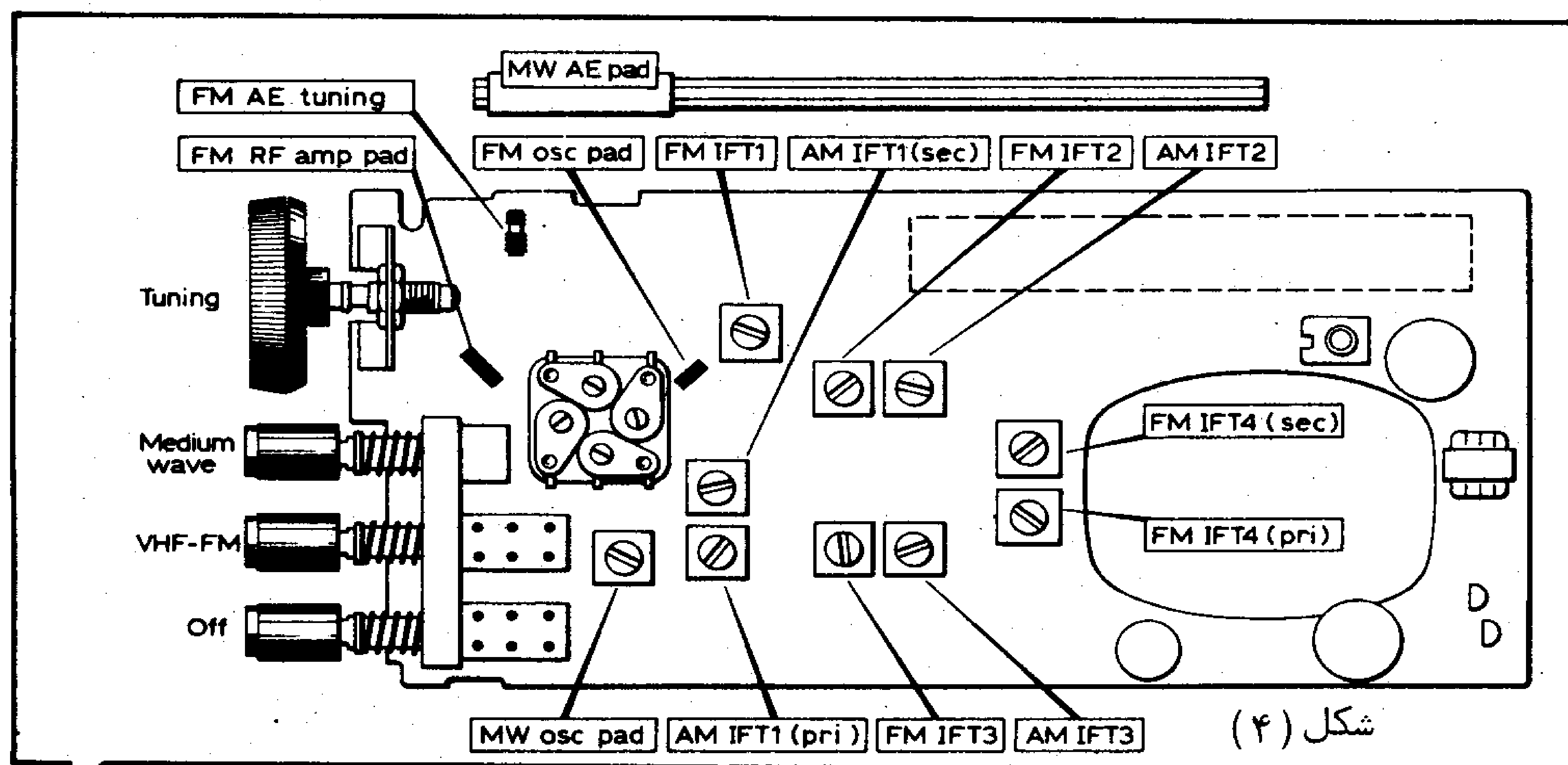
۲- اعمال یک سیگنال صوتی توسط سیگنال انژکتور به قسمت های مختلف برای مشخص کردن

بنابر این روش دوم عبارت است از مشاهده دقیق وضعیت دستگاه، و بررسی قطعات و قسمت‌هایی که بیشتر در معرض خراب شدن قرار دارند. در بعضی قسمت‌های مدار چاپی، احتمال اینکه روی نوارهای مسی ترک‌های موئین بوجود آید بیشتر از سایر قسمت‌هاست. بعضی انواع خازن‌ها (مانند خازن‌های تانتالیوم و الکترولیت) احتمال خراب شدنشان بیشتر از انواع دیگر است. در واقع می‌توان گفت که هنگامی که روی یک شاسی خازن‌های استفاده شده از انواع محدودی می‌باشند، هیچ الزامی نیست که تمام آنها را آزمایش کرد بلکه کافیه تنها خازن‌هایی را که مشکوک هستند چک کرد زیرا بقیه بسیار به ندرت خراب می‌شوند.

بعضی از ترانزیستورها احتمال خراب شدنشان بیشتر از بقیه است - بخصوص ترانزیستورهایی که با ولتاژها و جریان‌های بالا کار می‌کنند. پس از مدتی اشتغال به تعمیر، عیب‌های مشخصی بکرات پیش می‌آیند و بتدریج شخص تعمیرکار عادت می‌کند که بجای دنبال کردن روش منطقی ابتدا عناصر خاصی را مورد بررسی قرار داده و در مدت بسیار کوتاهی به همان نتایجی برسد که در صورت دنبال کردن روش منطقی پس از صرف وقت زیاد به آن می‌رسید. جمع‌آوری و داشتن نقشه‌های گیرنده‌های مختلف، بخصوص نقشه‌هایی که محل قرار گرفتن قطعات را روی فیبر مدار چاپی نشان می‌دهد (مانند نقشه شکل ۴) بسیار مفید است.

به نتیجه مایوس نشد. هرچند که این روش برای شروع بکار کاملاً مناسب بوده و می‌توان مطمئن بود که سرانجام نیز به نتیجه می‌رسد اما به علت اینکه امروزه دیگر رادیو دستگاه پیچیده و گرانقیمتی نیست، شخص تعمیرکار ناچار است کنه برای صرفه‌جویی در وقت و کاهش هزینه تعمیر از روش‌های "میان‌بر" استفاده نماید. بدین ترتیب که با دقت در وضعیت ظاهری دستگاه و علامت مشخصه عیب آن بکمک چشم و گوش خود مستقیماً به سراغ قطعه معیوب رفته و آنرا تعویض نماید. به عنوان مثال یک "اتصال سرد" یا اصطلاحاً "لحیم سردی" (که در اثر عدم لحیم کاری خوب در موقع ساخت ایجاد می‌شود) را می‌توان با نگاه کردن دقیق به فیبر چاپی و مشاهده تفاوت رنگ لحیم یا ترک خوردگی آن پیدا کرد حال آنکه با استفاده از روش دنبال کردن منطقی، ممکن است پیدا کردن آن حتی چندین ساعت طول بکشد.

اعوجاج (Distortion) در صدای خروجی ممکن است در اثر عوامل مختلفی بوجود آید. اما پس از مدتی گوش انسان می‌تواند بین صدای خارج شده از یک بلندگو که سیم پیچ داخل آن معیوب شده است با اعوجاج ناشی از عدم تطابق ترانزیستورهای طبقه خروجی تفاوت قائل شود. یا هنگامی که مشخصات یک ترانزیستور تغییر کرده و بیش از حد داغ می‌شود، می‌توان با لمس کردن محفظه‌اش آنرا قدری خنک کرد در نتیجه ترانزیستور برای مدت کوتاهی بطور صحیح کار می‌کند و بدین ترتیب می‌توان به معیوب شدن آن پی برد.



در صورتی که بخواهیم یک گیرنده رادیو را بطور دقیق تنظیم نمائیم ، استفاده از سیگنال ژنراتور و اسیلوسکوپ اجتناب ناپذیر است . اما در عین حال باید بگوئیم که برای تنظیمات تقریبی و قابل قبول گیرنده ها این وسایل بسیار بندرت مورد استفاده قرار می گیرند و با استفاده از راهنمایی های زیر می توان تنظیمات گیرنده را بصورت قابل قبولی انجام داد .

در صورتی که هسته جعبه های IF دست نخورده باشد ، به آنها دست نزنید . در صورت دست خوردن و خارج شدن آنها از تنظیم غالبا " برای تنظیم مجدد و کار عادی گیرنده به تغییرات کوچکی احتیاج است . ابتدا دقت کنید که کدام هسته و یا تریمر دست خورده است (با توجه به ترک خوردن رنگ یا لاک ریخته شده روی این قطعات) . در صورت یافتن چنین حالتی ، قطعات از تنظیم خارج شده را بحالت اول خود برگردانید . در صورتی که کوئل نوسان ساز محلی و یا تریمر آنتن تغییر کرده باشد ، با چرخاندن کنترل Tuning گیرنده ، شاخص نشان دهنده فرکانس را روی 1.2 MHz که برنامه های دوم صدای ایران از آن پخش می شود و یا فرکانس دیگری در انتهای باند که می دانید برنامه مشخصی از آن پخش می شود قرار داده و با تغییر دادن خازن تریمر صدای این فرستنده را دریافت نمائید . سپس بایستی گیرنده را برای ابتدای باند نیز تنظیم کرد . برای اینکار شاخص نشان دهنده فرکانس را روی عدد ۵۶۰ یا ۶۲۰ قرار داده و اینبار با تغییر کوئل نوسان ساز محلی صدای ایران را دریافت نمائید . ممکن است این فکر برای شما هم پیش آید که با این ترتیب تنظیم ابتدائی در

بالای باند بهم می خورد . در واقع هم چنین است و بایستی مجددا " خازن تریمر آنتن را برای دریافت یک فرکانس مشخص در بالای باند تنظیم کرد . این دو تنظیم بایستی چندین بار تکرار گردند تا گیرنده هم در بالا و هم پائین باند متوسط پاسخ صحیح و یکنواختی داشته باشد .

در این مرحله طبقه هماهنگی ورودی و نوسان ساز محلی تنظیم بسوده و می توان در صورت لزوم پاسخ طبقات IF را تصحیح نمود . در صورتی که پس از اطمینان از سالم بودن طبقات صوتی و RF صدای واضح و متناسبی دریافت نشود ، احتمالا " IF ها بیش از آنچه که تصور می شده است دست خورده اند و برای تنظیم آنها لازم است که از سیگنال ژنراتور استفاده کنید . برای اینکار فرکانس موج خروجی سیگنال ژنراتور روی ۴۵۵ کیلو سیکل قرار داده و یک رشته سیم را به ترمینال خروجی آن متصل کنید . سر دیگر این سیم را یک دور به دور هسته فریت آنتن رادیو پیچیده و در این حالت گیرنده را روی پائین ترین فرکانس موج متوسط Tune نمائید . حال دامنه موج خروجی سیگنال ژنراتور را آنقدر زیاد کنید که صدای موج مدوله شده از رادیو شنیده شود . در این حالت هسته سیم پیچ های IF را آنقدر تغییر دهید که شدت صوت شنیده شده افزایش یابد و بطور همزمان دامنه موج خروجی سیگنال ژنراتور را کاهش دهید تا مدار کنترل خودکار دامنه وارد عمل نگردد . هنگامی که ماکزیمم صدا دریافت شده و پس از آن با هرگونه تغییری در IF ها دامنه صدا شروع به کاهش می کند تنظیم IF ها پایان یافته است .

آدرس مجله علم الکترونیک

تهران - صندوق پستی ۱۶۱۵-۱۹۳۹۵

اسب الکترونیکی

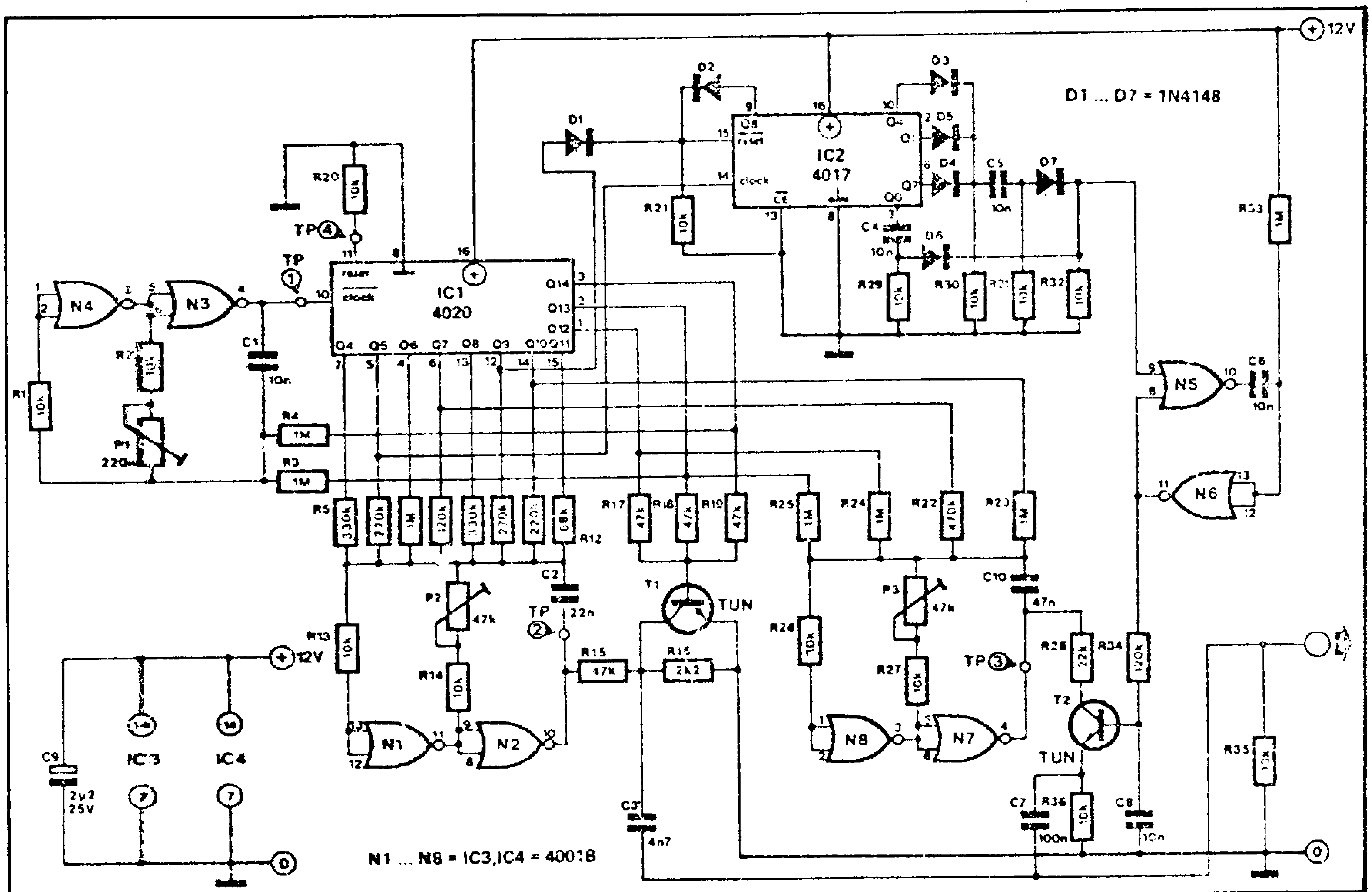
ریحانیان

اسب "هی" و صدای پای اسب "پتیکو-پتیکو" را میسازد. از این دستگاه میتوان بعنوان یک وسیله سرگرم کننده در اوقات تفریح و میهمانی ها استفاده کرد، همچنین این مدار میتواند برای هنرمندان آماتور یک دستگاه صداساز مفید باشد.

عناوین "اسب الکترونیکی" اسم مداری است که در اینجا مشاهده میکنید. البته این اسم کمی اغراق آمیز میباشد، برای اینکه این مدار حقیقتاً کسی را بر پشت خود سوار نمیکند تا برای سواری برود. کاری که این مدار انجام خواهد داد تقلید صدای اسب میباشد. این دستگاهی است که صداهایی شبیه به شیهه

ساعت برای تقسیم کننده فرکانس IC1 را تشکیل میدهد. دونوسانساز صوتی که از گیت های N1/N2 و N7/N8 ساخته شده اند با سیگنال های خروجی تقسیم کننده فرکانس (توسط شبکه

طرز کار مدار: آی سی (IC3) در داخل خود حاوی ۸ گیت نور (NOR) میباشد. نوسانساز N3/N4 که از گیت های IC3 ساخته شده، پالسهای



مقاومت‌ها) ترکیب شده و صداهاى "هی" و "هوف" (که همان شیهه‌هاى اسب باشند) را بترتیب تولید میکنند. برای مطمئن شدن از اینکه این صداها خیلی مصنوعی بنظر نرسند، پالسهای ساعت نیز با تقسیم‌کننده فرکانس ترکیب شده است. مکث‌های میان هردو صدای "هی" متوالی توسط ترانزیستور T1 تولید میشوند. شمارنده (IC2) شبکه دیودها (D3...D6)، منواستابل (N5/N6) و ترانزیستور T2 همگی وجود یک هماهنگی و ریتم صحیح بین صداهاى "هوف" را تأمین میکنند.

طرز بکار انداختن و تنظیم مدار:

(۱) - نقطه آزمایش Te4 را به قطب مثبت (+) ولتاژ تغذیه (۱۲ ولت) وصل میکنیم.

(۲) - یک فرکانس متر را بین نقطه آزمایش TP1 و اتصال شاسی (زمین) وصل کرده، بعد پتانسیومتر P1 را تنظیم کرده تا فرکانس متر ۱۳۵۰ هرتز را نشان بدهد.

(۳) - فرکانس در نقطه آزمایش TP2 را روی ۱۵۵۰ هرتز میزان کنید (تنظیم توسط پتانسیومتر P2 صورت میگیرد).

(۴) - فرکانس در نقطه آزمایش TP3 را روی ۴۰۰ هرتز میزان کنید (تنظیم توسط پتانسیومتر P3 صورت میگیرد).

(۵) - حال بمحض اینکه اتصال بین TP4 و (+) ولتاژ تغذیه قطع شود، صدای شیهه اسب بگوشتان خواهد رسید.

کامل عزیزاده

مدل آموزشی هاریر با ۲ صندلی:

این هواپیما که اولین مدل‌های آن به نیروی دریائی انگلیس تحویل شده‌اند، مجهز به موتور M104 پگاسوس ساخت رولزرویس است. اتاقک خلبان این مدل آموزشی، از لحاظ سیستم‌های ناوبری و کنترل، مطابق هاریرهای تک صندلی است، ولی فاقد رادار و سیستم‌های مسافت یاب لیزری (برای حملات زمینی) است. این مدل از لحاظ بقیه خصوصیات مشابه مدل T.MK.4 است.



اعلام کننده وجود آب

مداری که با دادن علائم صوتی وجود آب را اعلام میدارد

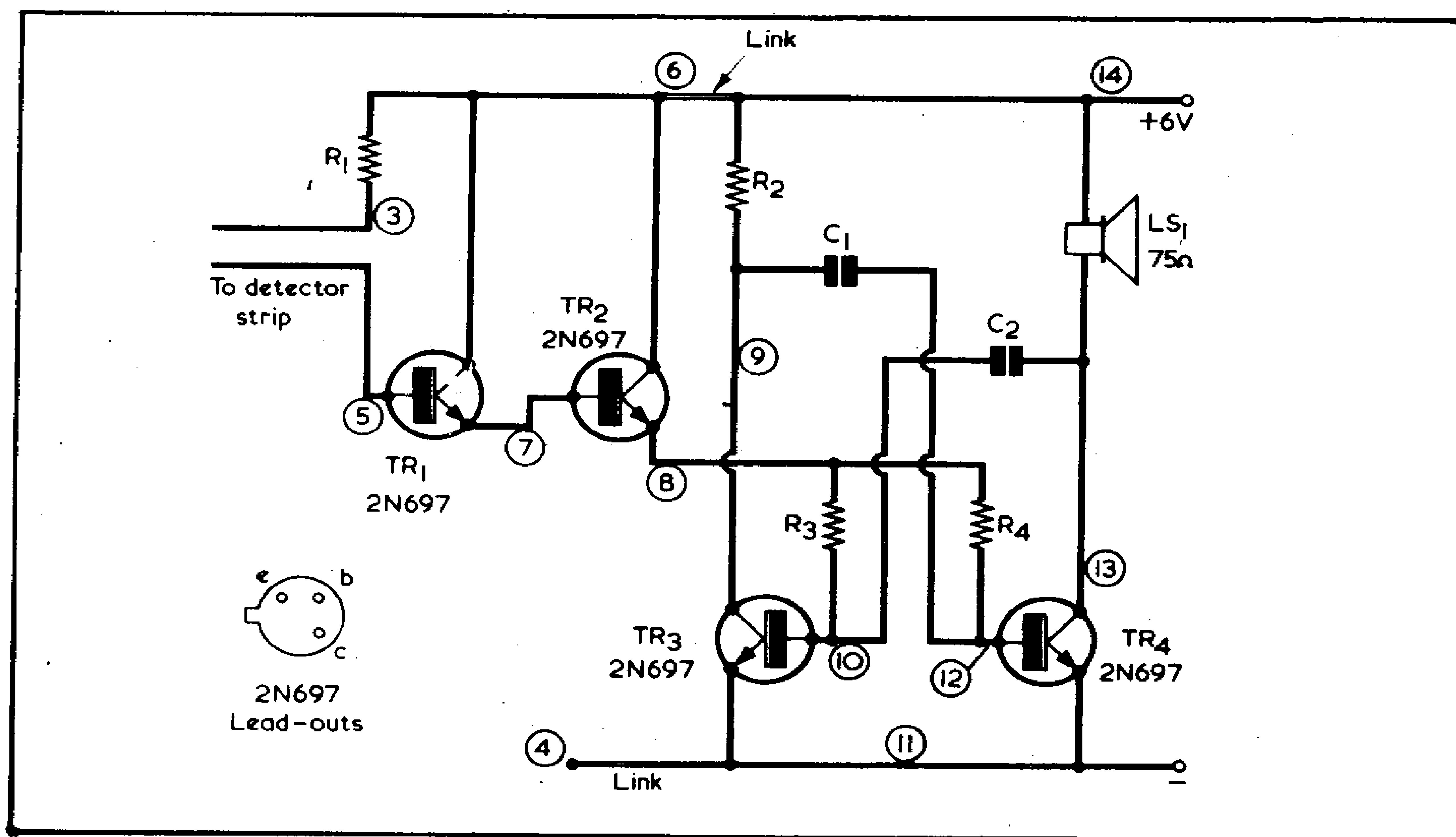
فرهاد زیباپور

شکل ۲ نگاه کنید، نوار دیگر بر روی آشکار کننده بوسیله مقاومت ۱۰۰ کیلو اهم به ولتاژ مثبت منبع تغذیه متصل می گردد امیتر TR1 به پایه TR2 متصل شده و بنابراین جریان پایه TR1 بمقدار زیادی بوسیله ایندو ترانزیستور تقویت می گردد. امیتر TR2 گرایش مورد نیاز TR3 و TR4 را تأمین می کند. ایندو ترانزیستور TR3 و TR4 بصورت یک مولتی ویبراتور بسته شده اند که فرکانس خروجی آن بوسیله خازنهای کوپلاژ و مقاومت های بیس تعیین می گردد. فرکانس ایده آل برای این منظور در حدود ۵۰۰ هرتز است زیرا این فرکانس در فاصله زیاد نیز قابل شنیدن میباشد. وجود یک قطره آب بر روی نوارهای

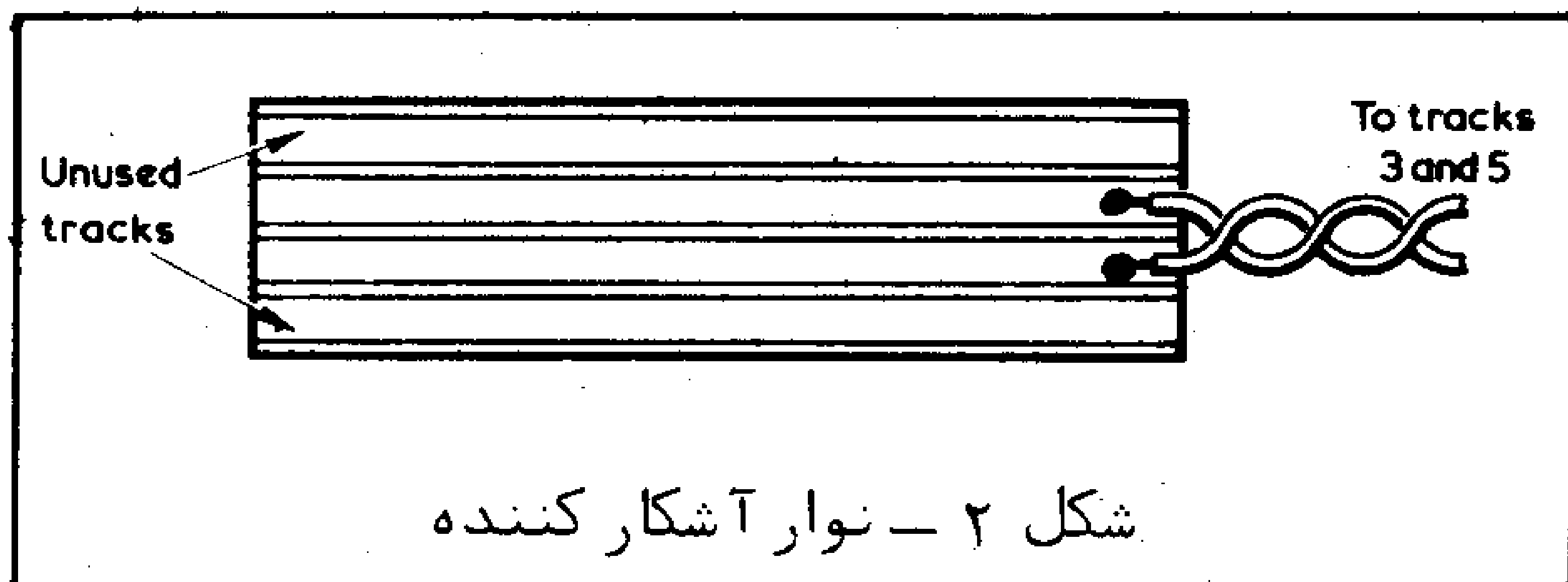
در این مدار وقتی قطره آبی دو نوار فلزی مجاور در روی فیبر را بهم متصل کند بوقی بصدا در می آورد که می تواند مصارف گوناگونی داشته باشد. بعنوان مثال میتواند در صورت بارش باران بر روی طناب رخت یا در صورت نشت کردن ماشین رختشوئی، یا در هنگام سر رفتن ظرفها در موقع جوشیدن اعلام می کند.

طرز کار مدار

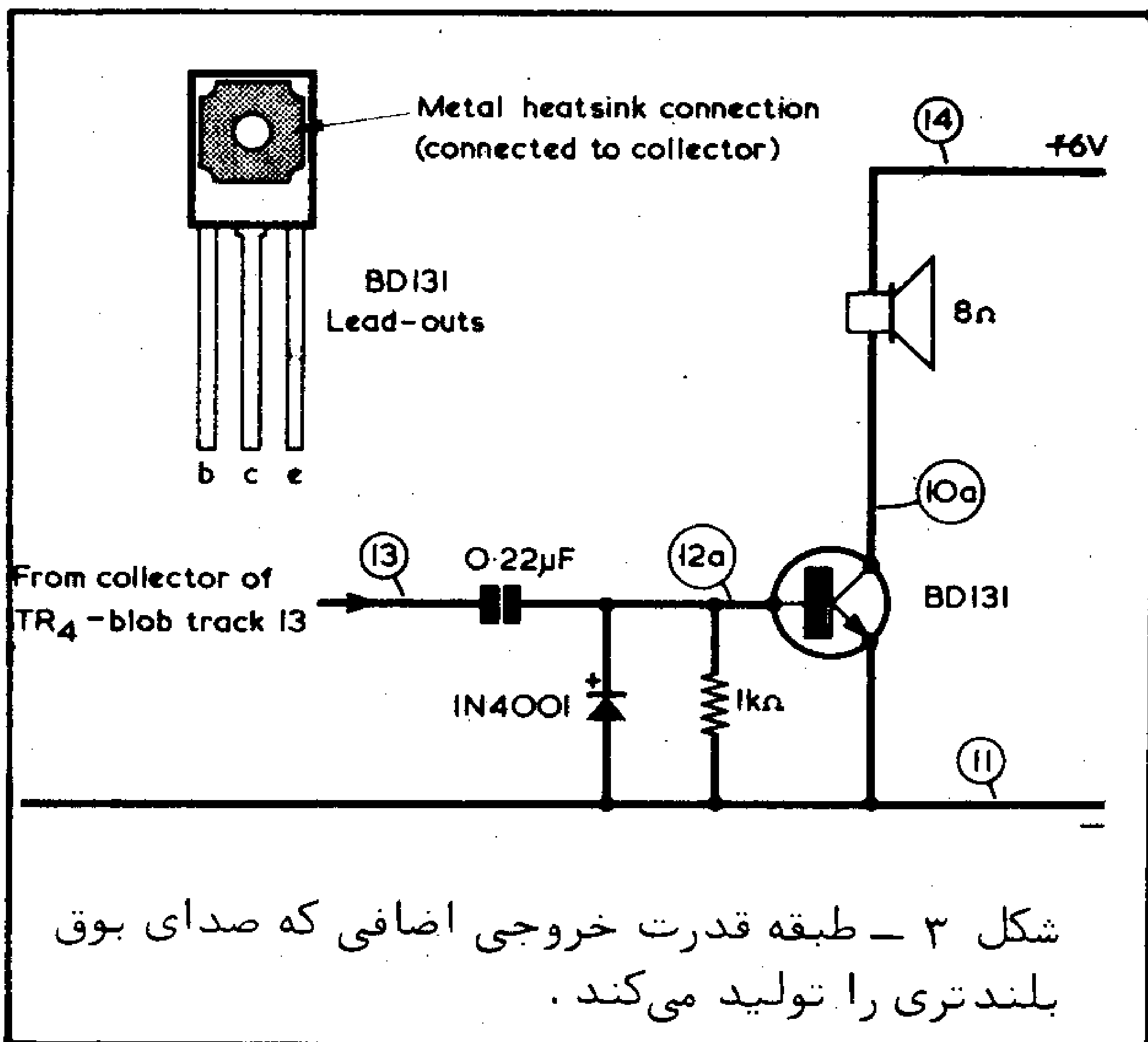
طرز کار مدار بسیار ساده است. TR1 و TR2 در شکل ۱ بعنوان یک تقویت کننده جریان عمل می کنند. 'پایه' TR1 به یکی از نوارها متصل می شود که بعنوان آشکار کننده وجود آب عمل می نماید. به



شکل ۱ - مدار اعلام کننده وجود آب



آشکار کننده باعث عبور جریان کمی از پایه TR1 شده که در نتیجه مولتی ویراتور را تحریک می کند. تغییر مقاومت نوار آشکار کننده باعث زیروم شدن صدا می گردد که اعلام خطر را قابل توجه تر می نماید. این مدار بقدری حساس است که حتی دمیدن بر روی نوار آشکار کننده برای بکار انداختن آن کافی است.



برای استفاده در داخل خانه، بلندگوئی با مقاومت ۷۵ اهم یا بیشتر کافیست. در این حالت زمانی که زنگ خطر روشن می گردد جریان مصرفی باتری ۸ میلی آمپر می باشد. برای استفاده در خارج از خانه، ممکن است بقدرت بیشتری نیاز باشد. در این صورت قدرت اضافی با افزودن طبقه دیگری بمدار تأمین میگردد. (شکل ۳) اما جریان مصرفی تا ۱۰۰ میلی آمپر افزایش می یابد که این جریان بستگی به ضریب بهره ترانزیستور BD131 دارد. طبقه قدرت شامل یک ترانزیستور کوچک قدرت است که به خروجی مولتی ویراتور متصل می گردد. این ترانزیستور دارای گرایش نیست و فقط جریان کلکتور را هنگامی که مولتی ویراتور عمل می کند عبور میدهد. مقاومت بار کلکتور این ترانزیستور شامل بلندگوئی با مقاومت ۸ اهم و قدرتی در حدود ۳ وات میباشد.

ساخت این مدار اختیاری است و قطعات مورد نیاز آن در لیست ذکر نشده است.

با مراجعه به شکل ۱ ممکن است تصور شود که باتوجه به مقاومت بار کلکتور ۱۵ اهم R4 مقاومت پایه TR4 بیش از حد بزرگ است. اما این مدار عملاً "بوسیله انواع گوناگونی از ترانزیستورها بجای TR4 آزمایش شد و نتایج خوبی در تمام مدار بدست آمد. مقدار زیاد R4 تنها جریان مصرفی مدار را در حد پائینی نگه میدارد.

اگر قرار است این مدار برای اخطار دادن در صورت سر رفتن مایع از ظرف بکار رود، کاملاً روشن است که باید آشکار کننده از بقیه مدار جدا باشد تا در هنگام سر رفتن مایع صدمه ای به آن نرسد.

طبقه اضافی قدرت

مدار طبقه اضافی قدرت در شکل ۳ نشان داده شده است. بلندگوی واقع در شکل ۱ بوسیله یک مقاومت ۲/۲ کیلو اهمی جایگزین می شود. کلکتور TR4 نیز بوسیله خازن ۲۲% میکروفاراد به پایه BD131 متصل می گردد.

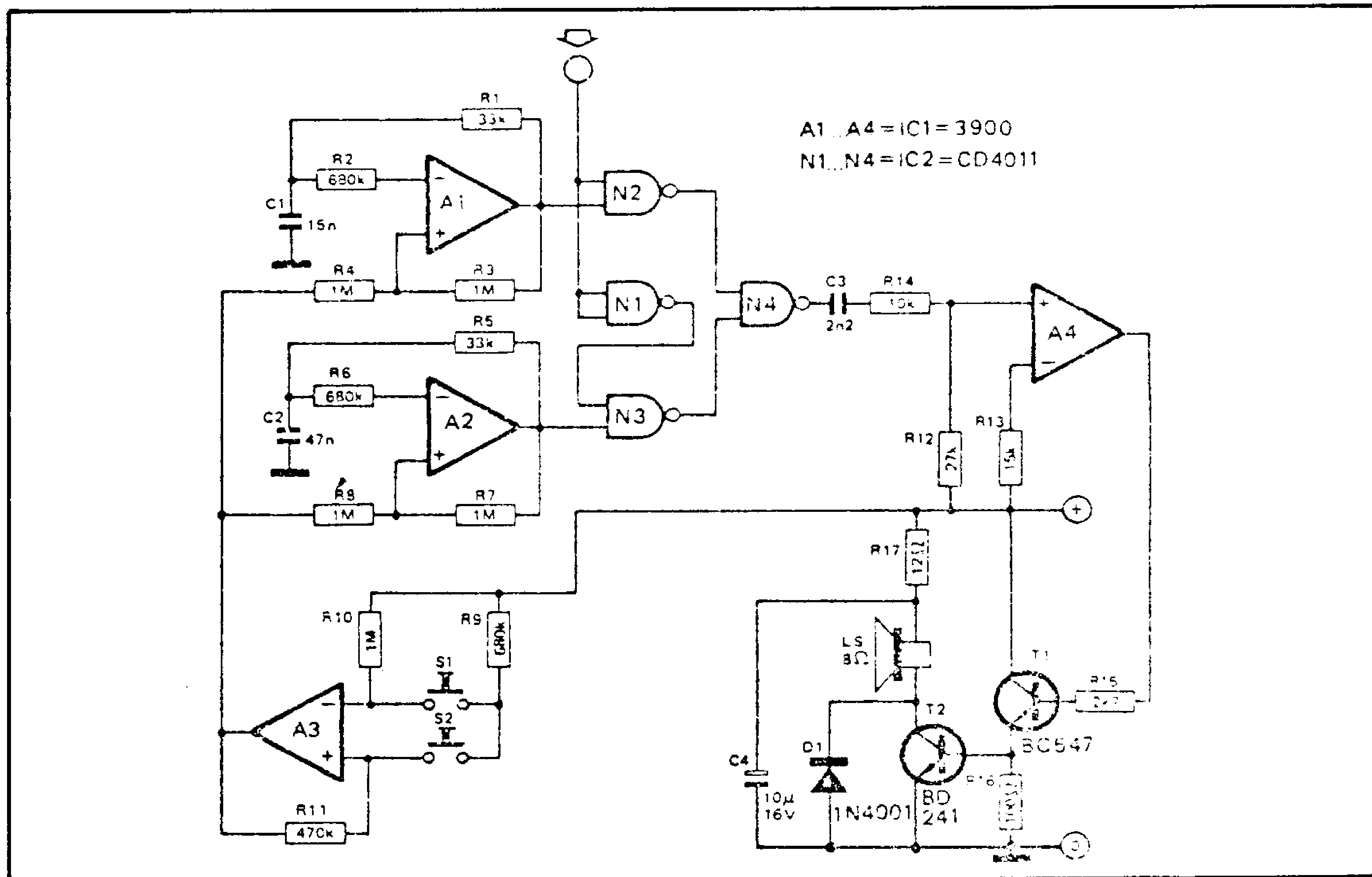
لیست قطعات	
مقاومتها (همه به درصد ۱۰)	
R1	100kΩ
R2	2.2kΩ
R3	68kΩ
R4	68kΩ
Capacitors	
C1	0.02 or 0.022μF
C2	0.02 or 0.022μF
Semiconductors	
TR1	2N697
TR2	2N697
TR3	2N697
TR4	2N697

لاجیک پروپ صوتی

مصطفی ریحانیان

ولی خروجی N1 در لاجیک بالا قرار گرفته بطوریکه N3 سیگنال فرکانس کم اسیلاتوری که از A2 ساخته شده است را از خود عبور خواهد داد. برحسب اینکه سیگنال ورودی دارای کدام لاجیک باشد، یکی از این سیگنالها توسط N4 به ورودی مشتق گیر (A4) اعمال میشود. این مشتق گیر یک رشته پالس کوتاه را از سیگنال مربعی شکل ورودی ساخته و آنها را به یک تقویت کننده صوتی متشکل از ترانزیستورهای T1 و T2 وارد می کند. استفاده از پالسهای کوتاه باعث میشود که صدای خروجی بلندتر و همچنین جریان مصرفی مدار نیز

این پروپ لاجیک از صدا (بجای دیود نورانی) برای آزمایش و نشان دادن حالات لاجیکی استفاده می کند. بدین ترتیب که در موقع وجود لاجیک بالا یا "1" یک صدا با تن بالا را ساخته و برای نشان دادن حالت لاجیکی پائین "0" صدایی با تن زیر را تولید می کند. سیگنال لاجیکی ورودی به گیت های N1 و N2 وارد میشوند. اگر این سیگنال در لاجیک بالا باشد گیت N2 سیگنال فرکانس زیاد اسیلاتوری که از A1 ساخته شده است را از خود عبور می دهد. اما اگر سیگنال ورودی در لاجیک پائین (LOW) بود، در آن صورت N2 بحالت قطع در خواهد آمد،



کم باشد. برای جلوگیری کردن از بیپ - بیپ، مدار، هنگامی که از آن استفاده نمیشود، هر دو نوسانساز A1 و A2 را بوسیله یک فلیپ - فلاپ (ساخته شده از A3) توسط کلیدهای S1 و S2 می توان قطع و وصل نمود. اگر این مدار برای آزمایش مدارهایی که در آنها از آی سی های خانواده TT1 استفاده شده است بکار رود، بایستی کیت های N1 تا N4 از یک آی سی ۷۴۰۰ ساخته شوند و ولتاژ

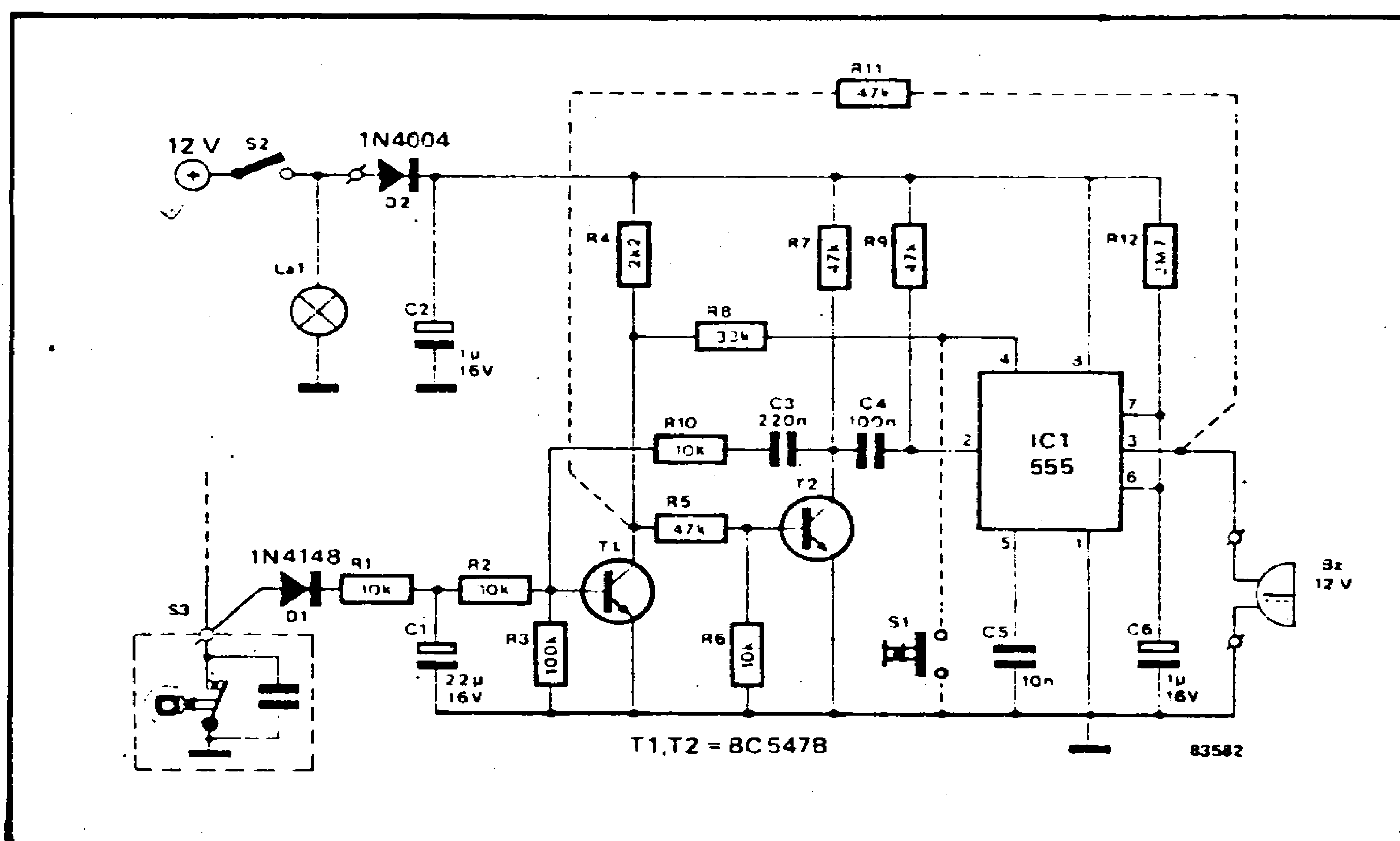
تغذیه مدار بایستی ۵ ولت باشد که می توان آن را از مدارمورد آزمایش تأمین نمود. اما اگر بخواهیم این مدار را برای آزمایش مدارهایی که در آنها از آی سی های - سی ماس (CMOS) استفاده شده است بکار ببریم، در آن صورت N1 تا N4 بایستی یک آی سی از نوع ۴۰۱۱ بوده و ولتاژ تغذیه مدار بین ۵ ولت تا ۱۰ ولت باشد. جریان مصرفی مدار بین ۴ تا ۱۰ میلی آمپر خواهد بود.

اعلام کننده روشن بودن چراغهای اتومبیل

حمیدرضا نامنی

اصولا " هنگامی که موتور اتومبیل روشن است و دینام با آلترناتور در حال گردش می باشد و برق لازم را جهت سیستم های داخل اتومبیل، تأمین می نماید. بکمک این دستگاه در صورتی که سوئیچ اتومبیل در حالت قطع بوده ولی هنوز چراغهای اتومبیل روشن باشد، می توان از اتلاف بیهوده باتری اتومبیل جلوگیری نمود. مدار به کلیدهای S2 و S3 (کلیدهای چراغ اتومبیل) متصل می شود. پالس های ناشی از کنتاکت S3، خازن C1 را از طریق مقاومت R1 شارژ می نماید. هنگامی که C1 کاملاً شارژ گردید، مقدار ولتاژ DC مشخص در کلکتور T2 ظاهر می شود و در این حال آی سی ۵۵۵ ترigger نخواهد شد. هنگامی که موتور

خاموش می شود، C1 دشارژ می شود و T1 در حالت قطع قرار می گیرد و ولتاژ بیس - امیتور T2 افزایش می یابد. این امر خود سبب می شود که ولتاژ کلکتور T2 تا صفرولت کاهش یابد. این تغییرولتاژ، پالس راه اندازی را جهت فعال کردن ۵۵۵ توسط شبکه C4/R4 ایجاد می نماید. که در اینحال آلارم نیز بصدا در می آید. با مقادیر نشان داده شده در شکل صدای آلارم در فواصل زمانی سه ثانیه به گوش می رسد. با افزایش مقدار C6 این زمان را می توان افزایش داد. هنگامیکه چراغهای اتومبیل خاموش می باشند، دستگاه هیچ گونه عکس العملی را نشان نخواهد داد.



مسابقه مدارها

محسن خوشینی

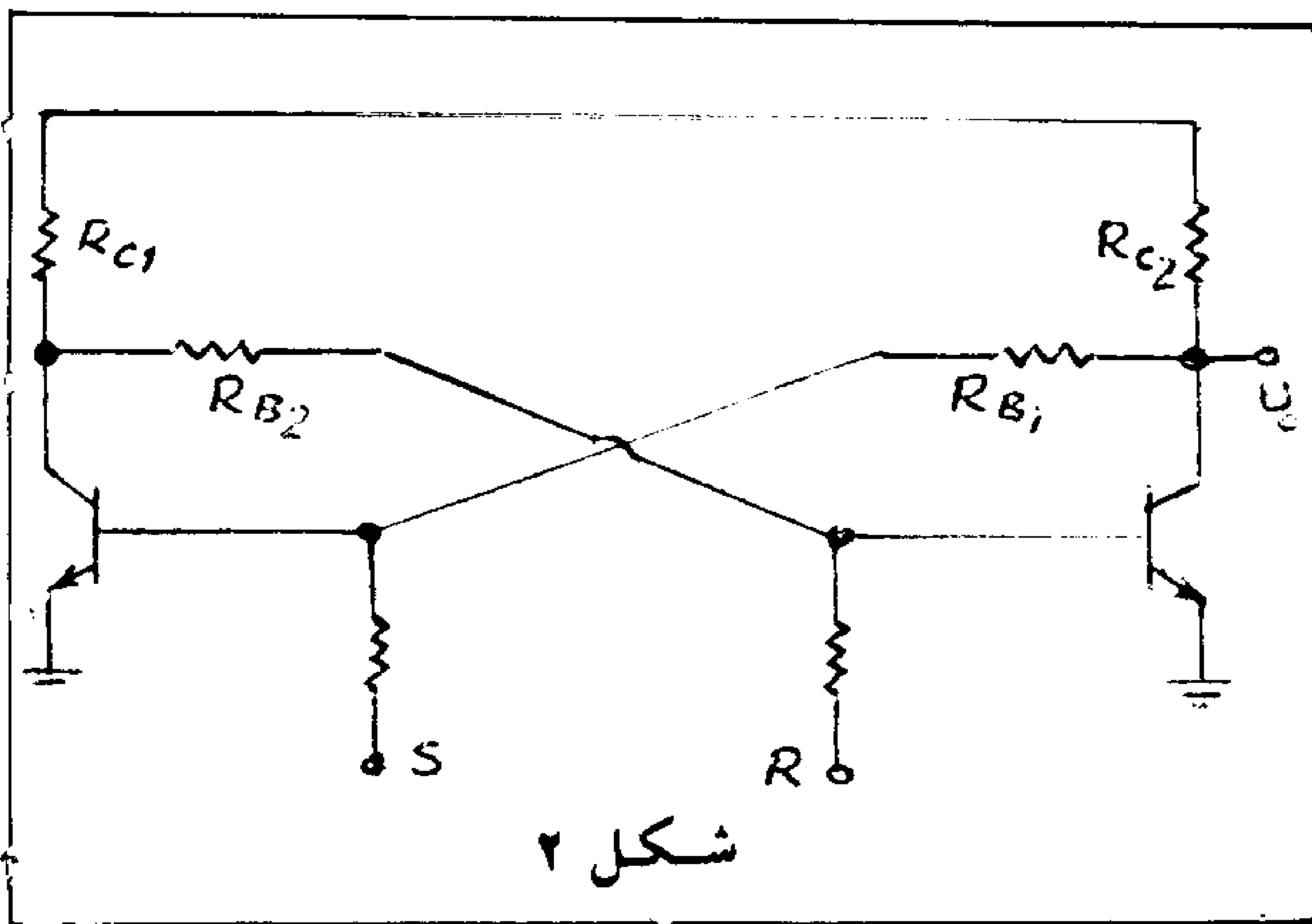
پاسخ مسابقه (۱۰)

مدارهای "پایه" در الکترونیک که دارای کاربردهای متنوعی هستند، به عنوان سؤال مطرح گردند تا صرفنظر از نکات آموزشی، افراد بیشتری نیز بتوانند در مسابقه شرکت نمایند. البته جایزه‌ای نیز برای این قسمت در نظر گرفته شده و برای هر مسابقه به بهترین جواب رسیده یک سال آبونمان مجله به طرز رایگان تعلق می‌گیرد.

همان طور که می‌دانید در این بخش از مجله، در هر شماره مداری را به عنوان سؤال مطرح کرده و از شما می‌خواهیم که با توجه به دیاگرام مدار نشان داده شده، نحوه کار مدار را به طور مختصر بیان کرده و نیز به سؤالاتی که در مورد آن مطرح می‌کنیم جواب بگوئید. سعی بر این است که در هر بار،

در مسابقه شماره (۱۰) یک مولتی‌ویبراتور ساده را به عنوان سؤال مطرح کرده بودیم که مدار آن مجدداً در شکل (۱) نشان داده شده است. سؤالاتی که مطرح کرده بودیم، به طور خلاصه این بود که نام مدار چیست؟ شکل موج خروجی تقریباً چگونه بوده و فرکانس نوسانات چقدر است؟ بدین ترتیب کسانی که قبلاً مدار را ندیده بوده‌اند، نیز می‌توانند قبل از مطالعه پاسخ به عنوان خودآزمایی به آنها پاسخ گویند. و اما جواب:

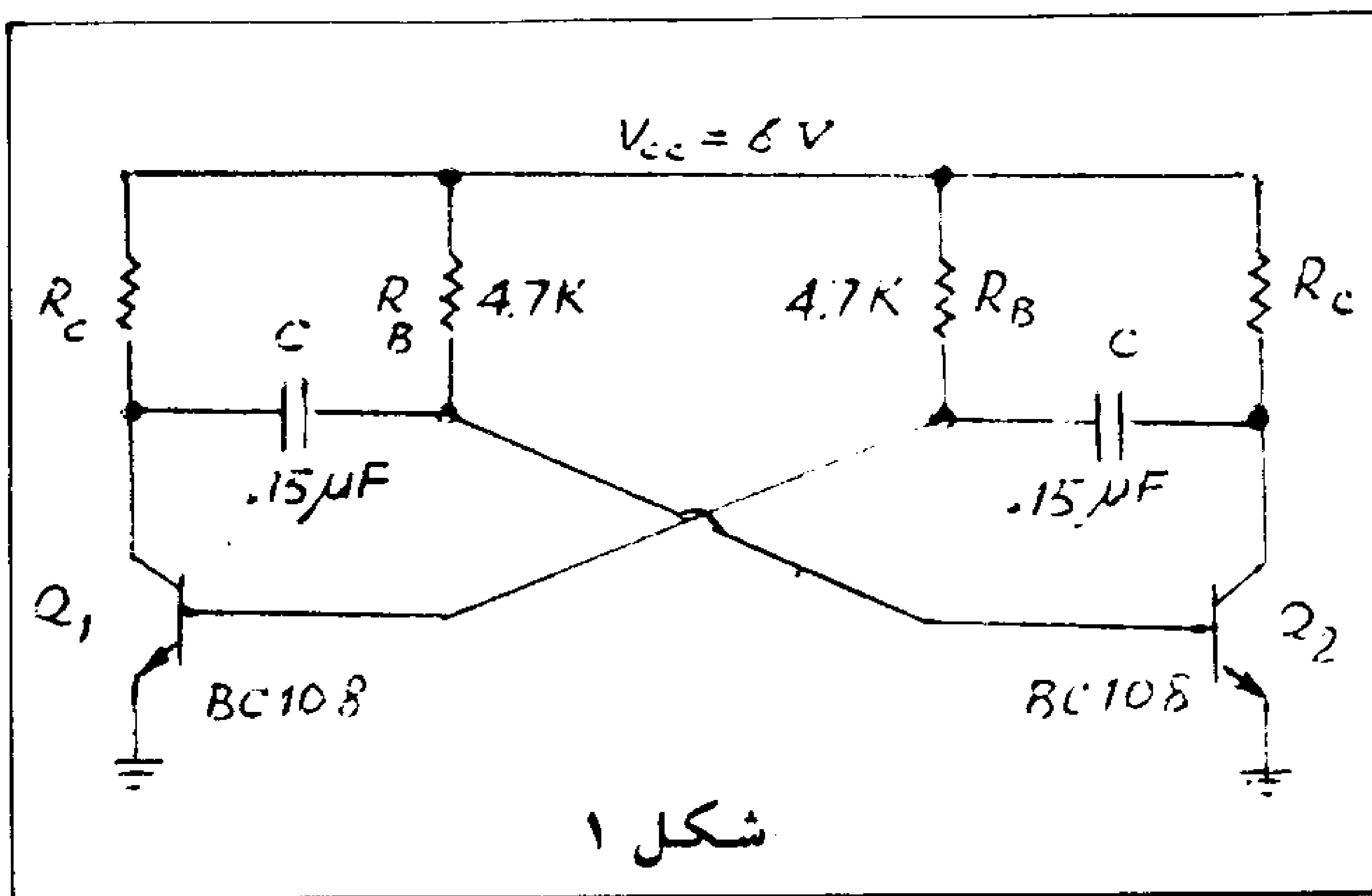
مدارهای مولتی‌ویبراتور، به همراه تقویت‌کننده‌های صوتی جزو اولین مدارهایی هستند که



شکل ۲

علاقتمندان الکترونیک با آنها آشنا می‌شوند. در تقسیم‌بندی‌های متداول معمولاً "چهار مدار تحت عنوان کلی مولتی‌ویبراتور قرار می‌گیرند که عبارتند از بیستابل Bistable، آستابل Astable، مونواستابل Monostable و تریگر اشmitt Schmitt Trigger در ساختمان اصلی تمام مولتی‌ویبراتورها از کوپلاژ متقابل بین دو ترانزیستور استفاده شده است که برحسب نحوه این کوپلاژ و ترتیب قرار گرفتن خازن‌ها و مقاومت مدارهای مختلف به دست می‌آید.

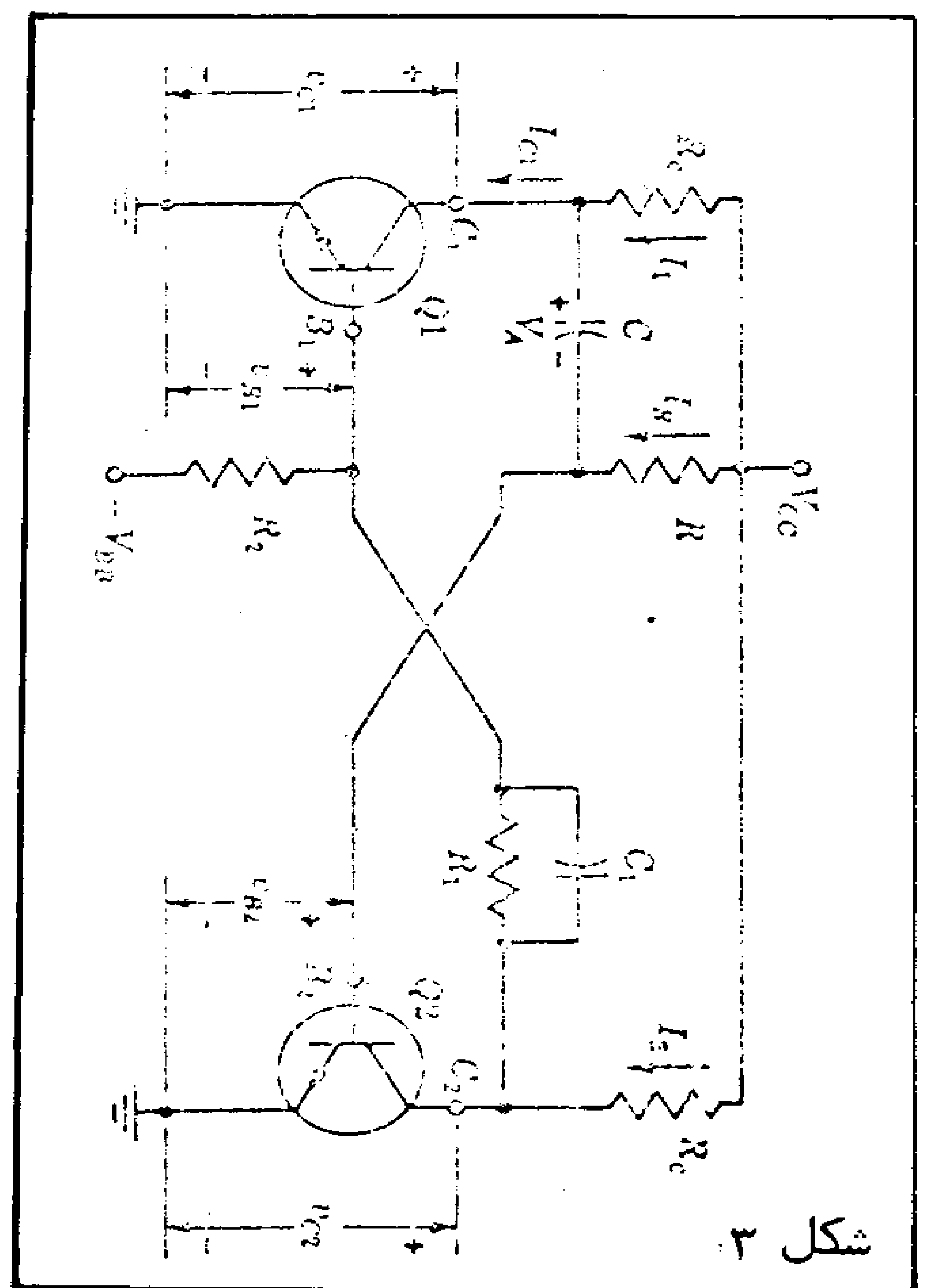
در نوع بیستابل (شکل ۲) که معمولاً "فلیپ-فلاپ" نیز نامیده می‌شود، تنها از کوپلاژ مقاومتی



شکل ۱

استفاده شده است. این مدار دارای دو حالت پایدار می باشد چون در حالتی که یکی از ترانزیستورها اشباع شود، دیگری به ناحیه قطع Cut Off رانده خواهد شد. در صورتی که از هر دو بیس برای ورودی استفاده شود، یعنی برای تغییر حالت فلیپ - فلاپ بتوان به بیس هر کدام از ترانزیستورها پالس مثبتی اعمال کرد، فلیپ - فلاپ به دست آمده از نوع RS خواهد بود و در صورتی که توسط یک شبکه دیود - خازنی، تنها یک سیم به عنوان ورودی به بیرون آورده شود، فلیپ - فلاپ به دست آمده از نوع T خواهد بود که با هر پالس ورودی یک بار تغییر حالت می دهد.

مولتی وایبراتور مونواستابل دارای یک حالت پایدار و یک حالت ناپایدار است. فیدبک خازنی تنها از یک کلکتور به بیس ترانزیستور دیگر اعمال می گردد (شکل ۳). خاصیت اصلی مونواستابل



آن است که می تواند پالس با طول زمانی Duration معین تولید کند. در شرایط عادی مدار در حالت پایدار خود به سر می برد که در آن Q1 در حالت قطع و Q2 اشباع می باشد. هنگامی که یک پالس ورودی مثبت به مدار اعمال می گردد، ترانزیستور Q1 روشن ON شده و ولتاژ کلکتور آن پائین می آید. این افت ولتاژ از طریق خازن C

به بیس Q2 منتقل شده و باعث خاموش OFF شدن آن می گردد. این حالت (Q1 روشن و Q2 قطع) ناپایدار بوده و در طی آن خازن C از طریق مقاومت R شروع به شارژ شدن می کند. بعد از مدت زمانی که توسط ثابت زمانی RC معین می گردد، خازن به میزان کافی شارژ شده و در نتیجه بایاس معکوس از روی بیس Q2 برداشته شده و این ترانزیستور "روشن" می گردد. با پائین آمدن ولتاژ کلکتور Q2 این افت از طریق R1 و R2 به بیس Q1 نیز انتقال یافته و آن را در حالت قطع نگه می دارد. بدین ترتیب مدار به حالت پایدار خود بازمی گردد. طول زمانی پالس به دست آمده به طور تقریبی برابرست با: $T = 0.7 RC$

علاوه بر مدار ترانزیستوری فوق مونواستابل به صورت آی - سی نیز در دسترس است. در سری TTL آی - سی های ۷۴۱۲۱ و ۷۴۱۲۲ و ۷۴۱۲۳ و در سری CMOS آی - سی های ۴۰۴۷ و ۴۵۲۸ اساساً "مونواستابل" بوده و در ضمن تایمر مشهور ۵۵۵ را هم می توان به صورت مونواستابل مورد استفاده قرار داد. البته در این موارد که از آی - سی استفاده می شود، طول زمانی پالس از روابط مختلفی به دست می آید که در هر مورد بایستی به جدول مشخصات آن آی - سی مراجعه کرد.

مولتی وایبراتور آستابل هم هرچند که دارای دو حالت مختلف است اما در هیچ کدام نمی تواند به طور پایدار باقی بماند. به عبارت دیگر، مدار زمان معینی را به طور موقت و در یک حالت باقی مانده و سپس به حالت دیگر می رود. همین ترتیب برای حالت جدید هم اتفاق می افتد و این عمل به طور مداوم تکرار می گردد. در مدار آستابل از دو خازن برای کوپلاژ یا فیدبک استفاده شده است. بدین ترتیب که کلکتور هر ترانزیستور توسط یک خازن به بیس ترانزیستور دیگر متصل گردیده است (شکل ۴). همین مدار در شکل (۵) به صورت دو تقویت کننده متوالی که خروجی هر کدام به ورودی دیگری متصل گردیده نشان داده شده است. به طوری که از این شکل مشاهده می گردد، به خاطر وجود فیدبک مثبت دارای حالت پایدار نبوده و به نوسان درمی آید. به دلیل همین خاصیت مدار که بدون اعمال هیچ گونه ورودی، خود به خود به نوسان درمی آید، گاهی اوقات به آن

Free-running multivibrator نیز

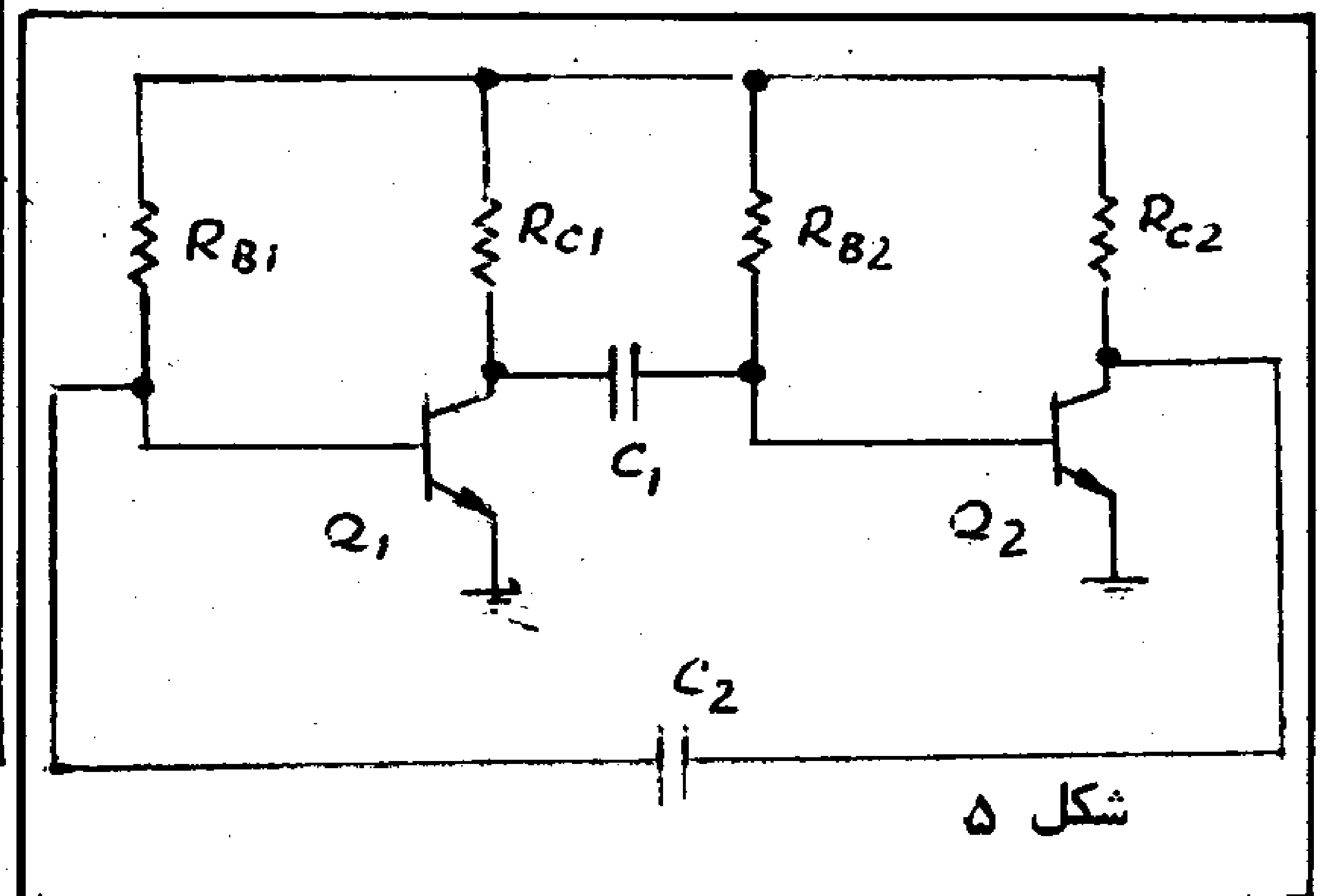
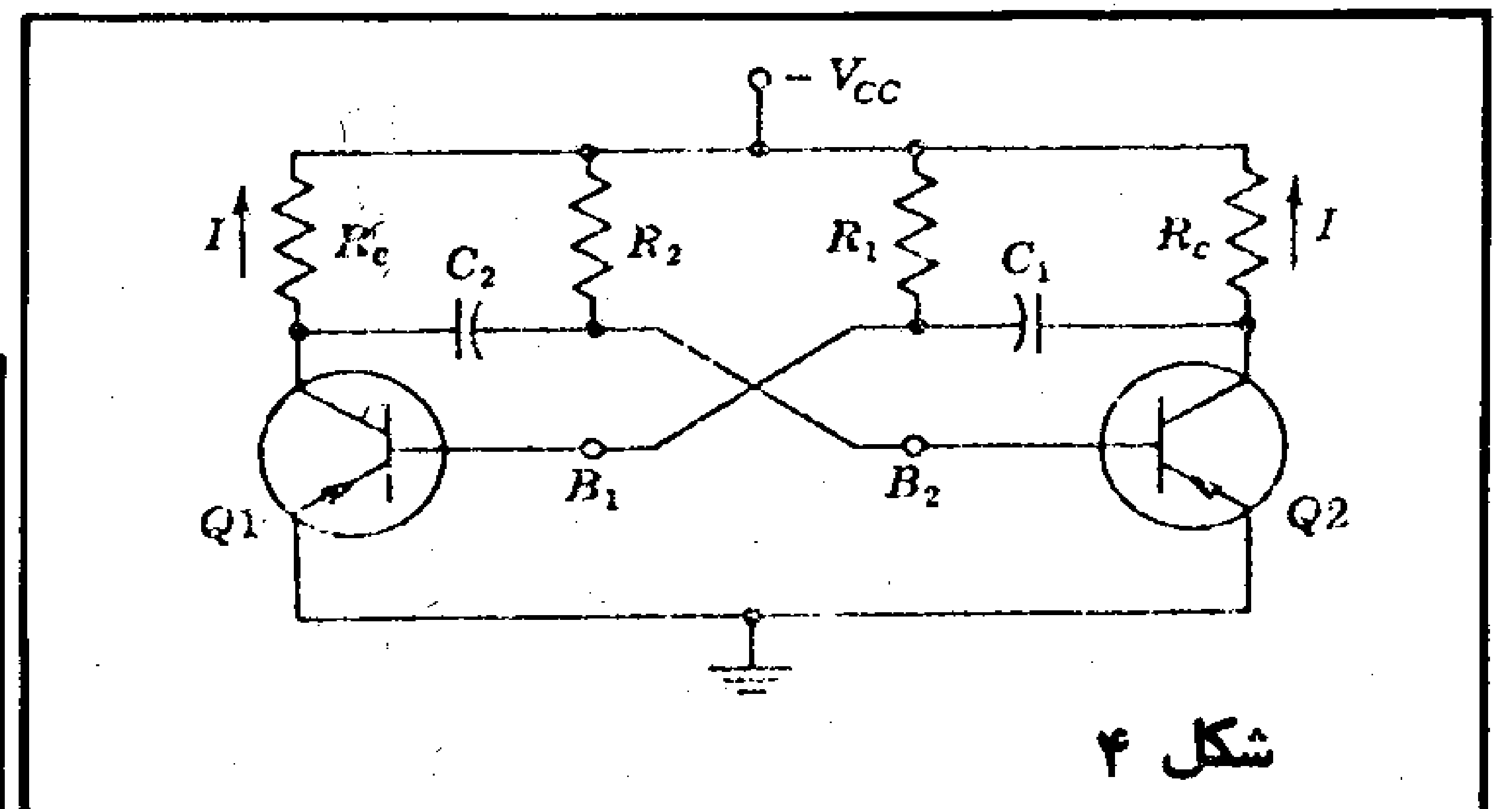
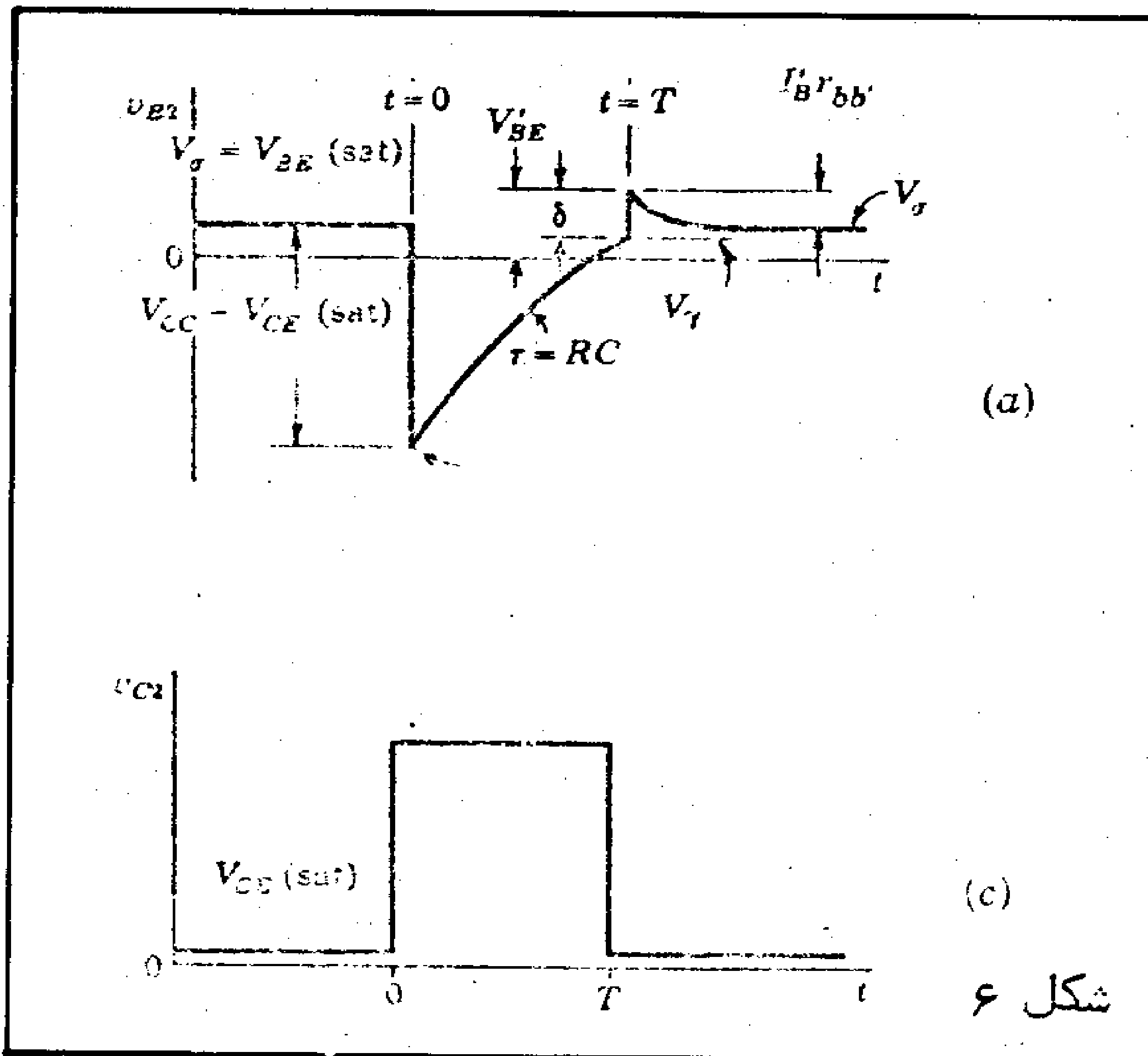
گفته می شود.

همان طور که اغلب خوانندگان ما متوجه شده اند، مداری که در مسابقه شماره ۱۰ به عنوان سؤال مطرح شده بود، یک مولتی ویراتور استابل می باشد. از آنجا که در صورت انتخاب صحیح R_B و R_C ، ترانزیستورها فقط در دو ناحیه قطع و اشباع کار خواهند کرد، در نتیجه ولتاژ خروجی به صورت موج مربعی و یا در صورت مساوی نبودن دو مقاومت R_B و یا خازنهای C به صورت موج مستطیلی خواهد بود.

این تغییر ولتاژ عیناً "به بیس Q_2 انتقال می یابد که در نتیجه پیوند بیس-امیتر آن گرایش معکوس یافته و این ترانزیستور به حالت قطع می رود. از این لحظه خازن C_2 از طریق R_{B1} شروع به شارژ شدن می نماید. چون در لحظه شروع به شارژ این خازن دارای ولتاژ V_{CC} - نسبت به زمین می باشد، بنابراین مقدار ولتاژ دو سر آن (و یا ولتاژ بیس Q_2) در هر لحظه نسبت به زمین از رابطه زیر به دست می آید:

$$U = V_{CC} (1 - e^{-t/RC})$$

شکل ولتاژ این نقطه به همراه ولتاژ کلکتور Q_1 در شکل (۶) نشان داده شده است.



هنگامی که این ولتاژ به مقدار لازم برای روشن کردن Q_2 یعنی $U_{BE} \approx 0.6V$ برسد، ترانزیستور دوم روشن شده و مدار تغییر حالت می دهد. در حالت جدید خازن C_1 از طریق R_{B2} شروع به شارژ شده و سرانجام با شارژ شدن کافی باعث روشن شدن Q_1 می گردد. بدین ترتیب می توان طول زمانی (یا Duration) هر کدام از پالسهای خروجی را به دست آورد. چون اگر مدت زمانی را که طول می کشد تا ولتاژ خازن به V_{BE} برسد T بنامیم، داریم که:

موج خروجی دارای صعود و نزول های سریع بوده و از آن می توان به عنوان پالس ساعت (Clock-Pulse) مدارهای دیجیتال استفاده کرد. برای پی بردن به نحوه کار مدار فرض کنید که ابتدا Q_1 در حالت قطع و Q_2 اشباع باشد و سپس مدار تغییر حالت دهد. در این صورت ولتاژ کلکتور Q_1 از مقدار V_{CC} کاهش یافته و به $V_{CE(sat)} \approx -0.3V$ می رسد. چون ولتاژ دوسر خازن نمی تواند تغییرات ناگهانی داشته باشد،

برنده مسابقه شماره ۹

آقای البرج کی مرام از قزوین

برندگان مسابقه شماره ۹ (ترکیب مقاومت ها)

آقای عباس بهزاد از سیاهکل

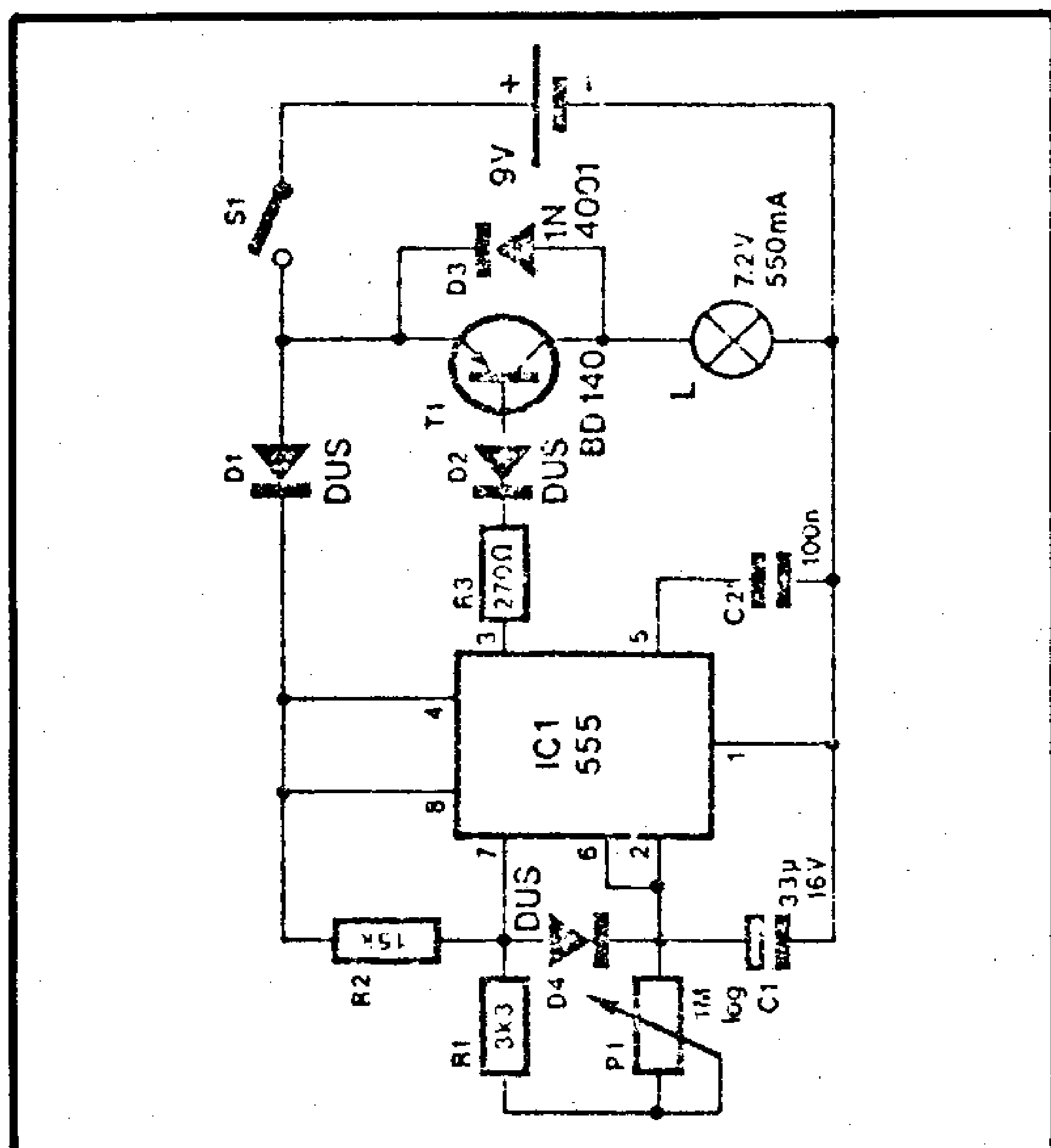
آقای حسین احمدی از مراغه

مجتبی مرتضوی

تنظیم نور چراغ

می دانید که تغییر جریان موجب تغییر روشنایی لامپ می شود. یکی از راه هایی که ممکن است برای تغییر جریان به نظر تان برسد استفاده از مقاومت متغیر است. این راه حل خوبی نیست زیرا بخشی از انرژی در مقاومت به صورت حرارت تلف می شود. برای این منظور ما استفاده از یک منبع تغذیه موج مربعی را توصیه می کنیم. در این صورت روشنایی لامپ به زمان تناوب موج مربعی بستگی پیدا خواهد کرد.

همانطور که در شکل می بینید، یک آی - سی تایمر ۵۵۵ به صورت مولتی ویراتور آستابل برای تولید موج مربعی متصل شده است. زمان تناوب این موج توسط پتانسیومتر $P1$ تغییر می کند. دیودهای $D1$ تا $D3$ برای محافظت مدار در مواقع اشتباه قرار دادن باتری بکار رفته اند. در چنین حالتی لامپ کاملاً روشن می شود.



$$V_{cc} (1 - 2e^{-T/RC}) = U_{BE}$$

$$2V_{cc} e^{-T/RC} = V_{cc} - U_{BE}$$

$$T = -RC \ln (V_{cc} - U_{BE}) / (2V_{cc})$$

در صورتی که در این رابطه در صورت کسر در مقابل V_{cc} از V_{BE} صرف نظر نمائیم، عبارت نسبتاً ساده زیر که در ضمن مستقل از V_{cc} نیز می باشد، به دست می آید:

$$T = -RC \cdot \ln(2) \approx 0.7 RC$$

(در روابط فوق $\ln$ علامت لگاریتم طبیعی یعنی لگاریتم در مبنای e است). برای به دست آوردن فرکانس نوسانات مدار، چون با توجه به شکل (۶) زمان تناوب یا پریود موج تولید شده دو برابر مقدار است، فرکانس از رابطه زیر به دست می آید:

$$F = \frac{1}{2T} = \frac{1}{2 \times 0.7 RC} = \frac{0.7}{RC}$$

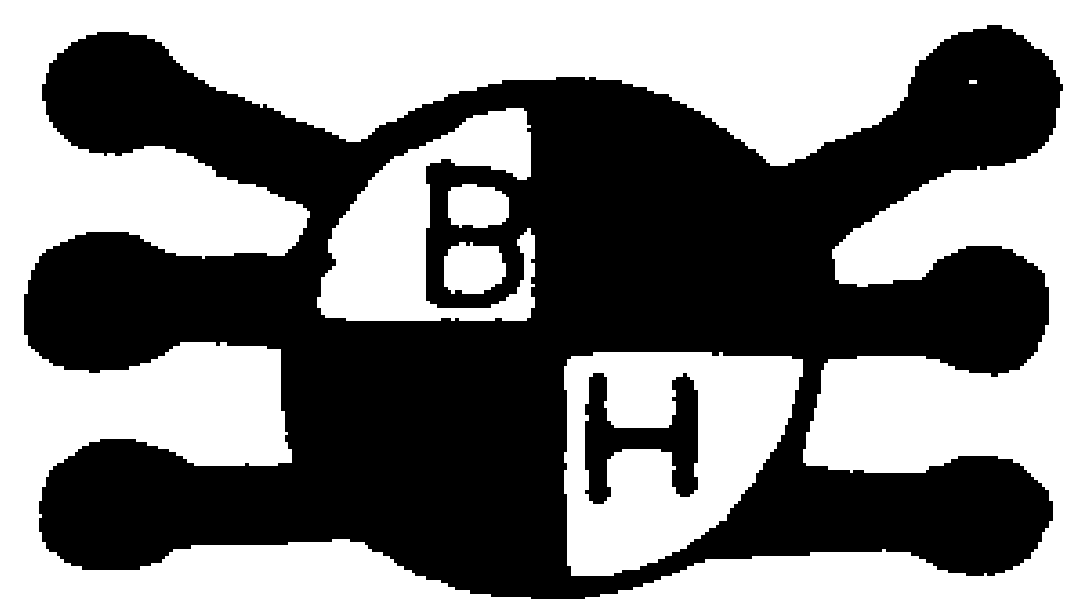
$$F = \frac{0.7}{RC}$$

برای مقادیر داده شده در مدار مورد سؤال:

$$F = \frac{0.7}{(4.7)(1000)(0.15)(10^{-6})} \approx 1000 \text{ Hz}$$

یعنی فرکانس نوسانات مدار تقریباً 1 KHz می باشد. بدین ترتیب R و C هر دو به طور معکوس روی فرکانس مدار اثر گذاشته و با افزایش یافتن هر کدام از آنها، فرکانس نوسانات مدار کاهش می یابد. برای ساختن مولتی ویراتور آستابل با پایداری خوب، هم چنین می توان از آی - سی ۵۵۵ نیز استفاده کرد که مدار آن در یکی از مسابقات قبلی مورد بررسی قرار گرفته است.

ابتکاری جدید...
برای اولین مرتبه در ایران



ابتکاری جدید...
برای اولین مرتبه در ایران

کیت بوستر امواج تلویزیونی

قابل توجه دانش آموزان عزیز و علاقمندان به علم الکترونیک

شرکت B.H. الکترونیک به منظور پیشرفت علمی و عملی دانش آموزان و علاقمندان به دنیای بی انتهای علوم الکترونیک با تجربیاتی که تاکنون در زمینه ساخت و ارائه انواع بوسترهای تلویزیونی داشتند توانسته است نوعی بوستر (آمپلی فایر امواج تلویزیونی) در ردیف فرکانسهای خیلی زیاد 7.0 H.F از فرکانسهای 174 MHz الی 223 MHz را که دارای پهنای باند کافی برای کانالهای تلویزیون ۵ تا ۱۲ که قابل استفاده برای برنامه های صدا و سیما با نویز کم و بده ۲۵ دبی می باشد به صورت کیت به بازار عرضه نماید تا دانش آموزان و علاقمندان ارجمند به علوم الکترونیک با سینگالهای فرکانس خیلی زیاد و مدارهای مربوطه آشنائی بیشتر پیدا کرده و از طریق علمی تجربیات قابل توجهی در این زمینه کسب نمایند و همانگونه که در رشته های مختلف جوانان عزیز کشور ما به موفقیت های چشمگیری نائل آمده اند، در رشته الکترونیک نیز ابداعات ارزنده ای از خود نشان خواهند داد.

علاقمندان در سراسر ایران جهت دریافت کیت مبلغ ۱۶۵۰ ریال به ازاء هر کیت و جهت دریافت کیت مونتاژ شده آماده مبلغ ۲۵۵۰/ ریال به حساب جاری شماره ۱۰۱۹۲ بانک صادرات تهران خیابان فردوسی شعبه شماره ۳ بنام آقای فرهنگ گلزار واریز و فیش مربوطه با تعداد مورد نیاز و نام و نشانی خود را به آدرس تهران صندوق پستی ۹۴۶ - ۱۳۱۴۵ فرستاده تا بوسیله پست کیت مورد درخواست به هزینه شرکت به آدرس آنان ارسال گردد.

مرکز پخش: تهران - میدان امام خمینی - پاساژ لباف - فروشگاه گلزار تلفن ۳۹۲۶۴۶

نمایندگان شرکت در شهرستانها:

- ۱ - بابل - خیابان آیت... سعیدی فروشگاه رادیو شمال تلفن ۳۳۰۴
- ۲ - اهواز - خیابان امام خمینی - چهار راه امام خمینی فروشگاه تلویزیون اکبری تلفن ۲۲۲۴۵
- ۳ - ارومیه - خیابان آیت... منتظری - پاساژ امینی - فروشگاه امینی تلفن ۲۲۳۳۱
- ۴ - مریوان - آقای حسن خسروی

تلفن ۷۹۲۲۳۹ در تهران پاسخگوی سئوالات فنی شما در زمینه فوق میباشد.
این آگهی فقط تا یک ماه معتبر بوده و برای ماه آینده به شماره بعدی ماهنامه مراجعه گردد.



در انتظار پستی الکترونیکی

ترجمه: جمشید مدرس

نویسنده: دیوید هاروی

گرفته شده است اما مؤسسات برای ارتباطات داخلی خود توانستند از این سیستم‌ها بهره بگیرند.

اگرچه پست الکترونیکی بعنوان یکی از سیستم‌های پیام‌رسانی در کشورها و یا بین ملل مختلف به‌کار

توسط ترمینالهای تله‌تلکس به مقصد معینی فرستاده میشوند. فرستادن پیام توسط تله‌تلکس به مقصد به جای شخص یکی از نواقص روش مذکور تلقی شده است. اما در سازمانهایی که فرستادن پیام به مقصد ارجح‌تر از فرستادن آن به شخص است از سرعت فوق‌العاده تله‌تلکس بهره‌گیری می‌شود.

ب. سیستم‌های پیام‌رسانی متقابل

Counter based message systems

یکی از سیستم‌های بسیار پیچیده پست الکترونیکی سیستم پیام‌رسانی متقابل نامیده میشود. در این روش، کامپیوتری در مرکز شبکه این سیستم قرار می‌گیرد. کلید مکاتبات به این کامپیوتر می‌رسند و از آنجا برای دریافت کنندگانشان فرستاده میشوند. هر دریافت‌کننده بکمک ترمینالی با سیستم در ارتباط قرار می‌گیرد و از پیام‌های دریافتی آگاهی می‌یابد و از طریق صندوق پستی شخصی موفق به دریافت پیام می‌شود.

پ - پست الکترونیکی کامپیوتری

Electronic computer originated mail

در این روش پیامهای الکترونیکی به اداره پست ارسال و توسط کامپیوتر تایپ و داخل پاکت گذارده می‌شوند. پس از تکمیل مراحل بطریق معمول پستی به مقصد ارسال می‌شوند. سیستم پست الکترونیکی

پست الکترونیکی قادر است مشکلاتی نظیر تأخیر پستی، زمان تلف شده تلفن‌های اشغال و سایر نارسائیهای سیستم‌های ارتباطی دیگر را، برطرف نماید. در دهه گذشته دامنه پیشرفت پست الکترونیکی وسعت بسیار یافته است. طرق گوناگون ارتباطی با پیچیدگی‌های متفاوت معرفی شده‌اند که هر کدام از این روش‌ها طریق بخصوص ارتباطی قسمت‌های مختلف یک سازمان و یا سازمانها را باهم پیشنهاد کرده‌اند. در اینجا بشرح سه نوع از سیستم‌های معرفی شده می‌پردازیم.

الف - تله‌تکس (Teletex) که بتازگی معرفی شده است، همانند تلکس کار میکند بدین نحو که از یک ترمینال آن می‌توان با ترمینالهای دیگر ارتباط برقرار نمود. با وجود شباهت کارکرد و سیستم، تله‌تکس مزایای بسیاری نسبت به تلکس دارد. تله‌تلکس به شبکه مجزائی نیاز ندارد و با شبکه‌های موجود تلفن نیز کار می‌کند. میکروالکترونیک این امکان را برای تله‌تلکس فراهم آورده که از ترمینالهایش چون کامپیوتر بهره بگیرد. ترمینالهای تله‌تلکس پیامها را ذخیره، کنترل، حروف پیامها را پشت سرهم تنظیم و آماده ارسال می‌نمایند.

از ترمینالهای تله‌تلکس برای ایجاد ارتباط با ترمینالهای تلکس نیز می‌توان استفاده نمود. پیامها

اساسی در تشکیلات مؤسسات احساس می شود، که هزینه های قابل ملاحظه ای را به بار خواهد آورد. اما در مقابل به کمک سرعت انتقال اطلاعات، مراحل تصمیم گیری سریعتر انجام خواهد گرفت. سرعت در تصمیم گیری بعنوان یکی از عوامل موثر در رشد و موفقیت مؤسسات شناخته شده است.

کامپیوتری، در مؤسساتی که مکاتباتشان زیاد است بخوبی مورد استفاده قرار می گیرد.

نمونه هایی از بکارگیری اینگونه تکنولوژیها وجود دارد. در ابتدای سال ۱۹۸۲ در بیست و پنج شهر ایالات متحده آمریکا سیستم پست الکترونیکی کامپیوتری آزمایشی شروع به کار نمود. بریتانیا نیز سیستم مشابه سیستم بکار رفته در ایالات متحده آمریکا را مورد بهره برداری و آزمایش قرار داده است با این تفاوت که پیامهای الکترونیکی ضبط شده بر روی نوار می بایست به اداره پست حمل شوند. از نقطه نظر تاءمین هزینه های تعبیه شبکه پست الکترونیکی بررسی های درآمد و هزینه دقیقی بعمل آمده است. در جهت بکارگیری اینگونه سیستم های لزوم تغییرات

یاد شده، تصور اینکه پست الکترونیکی جایگزین تلفن و پست تلکس شود بيمورد می نماید. هر کدام از وسائل ارتباطی نقش خواص خود را بعهده می گیرند و سیستم های پیشنهادی رل تکمیل کننده وسائل ارتباطی حاضر را بعهده دار خواهند شد.

اطلاعیه انتشارات دانش قابل توجه خوانندگان :

کتاب مجموعه دانش الکترونیک تمام شده است،
لطفاً با توجه به اینکه حساب بانکی انتشارات
دانش در بانک تجارت، شعبه بوعلی تغییر
یافته است، لذا از دایر نمودن وجهی به
این حساب خودداری نماید.

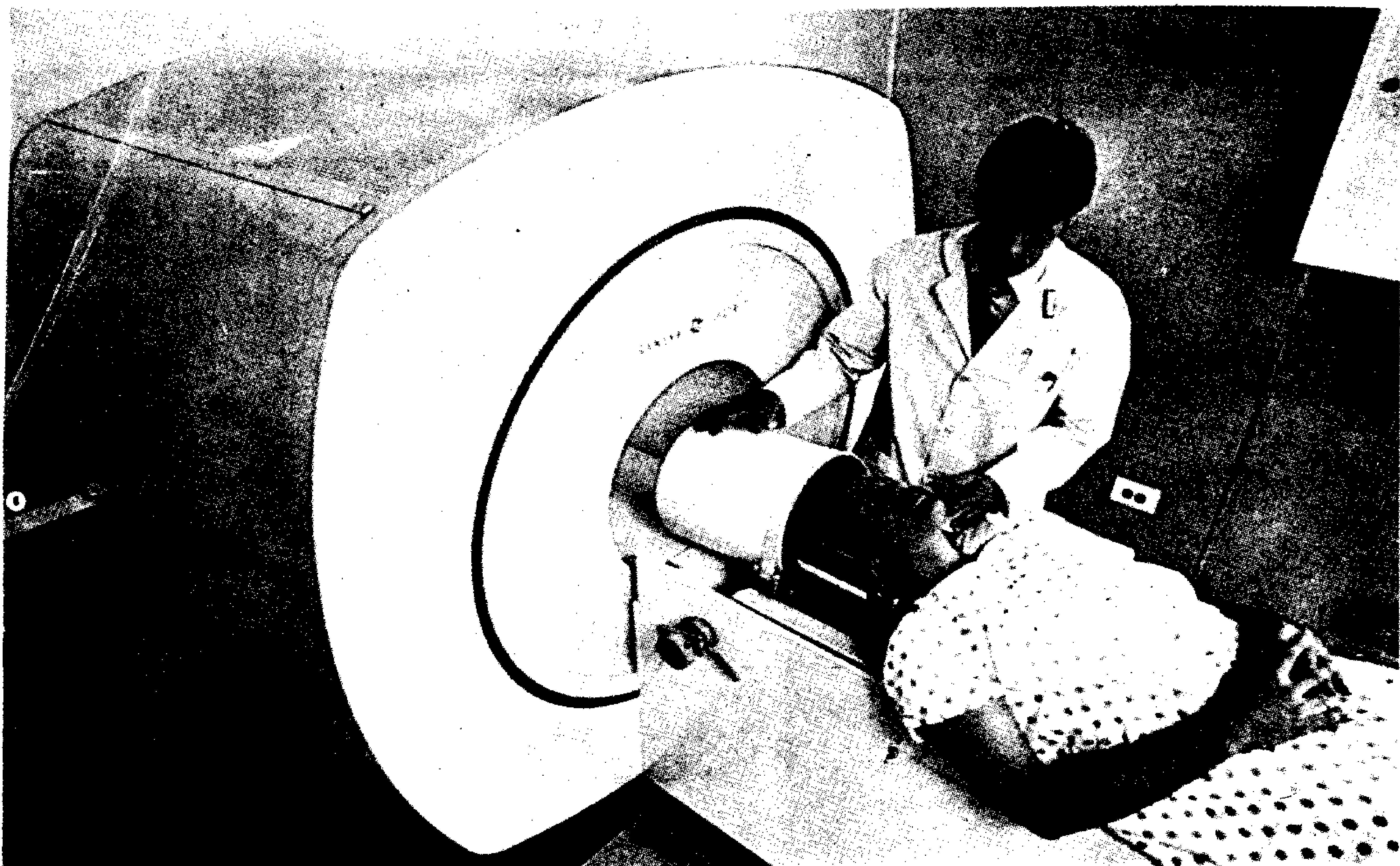
باتشکر: انتشارات دانش

عکسبرداری بدون اشعه ایکس

هدایت الله باکوجی

سرم لوله باریکی کشیده‌اند که دیواره آن را با نوک بینی‌ام لمس می‌کنم. البته جای چندان راحتی نیست و مکان مطمئنی است. دستگاهی که سر و بالا-تنهام داخل آن قرار گرفته وسیله شکنجه نیست، بلکه جدیدترین تکنیک پزشکی است.

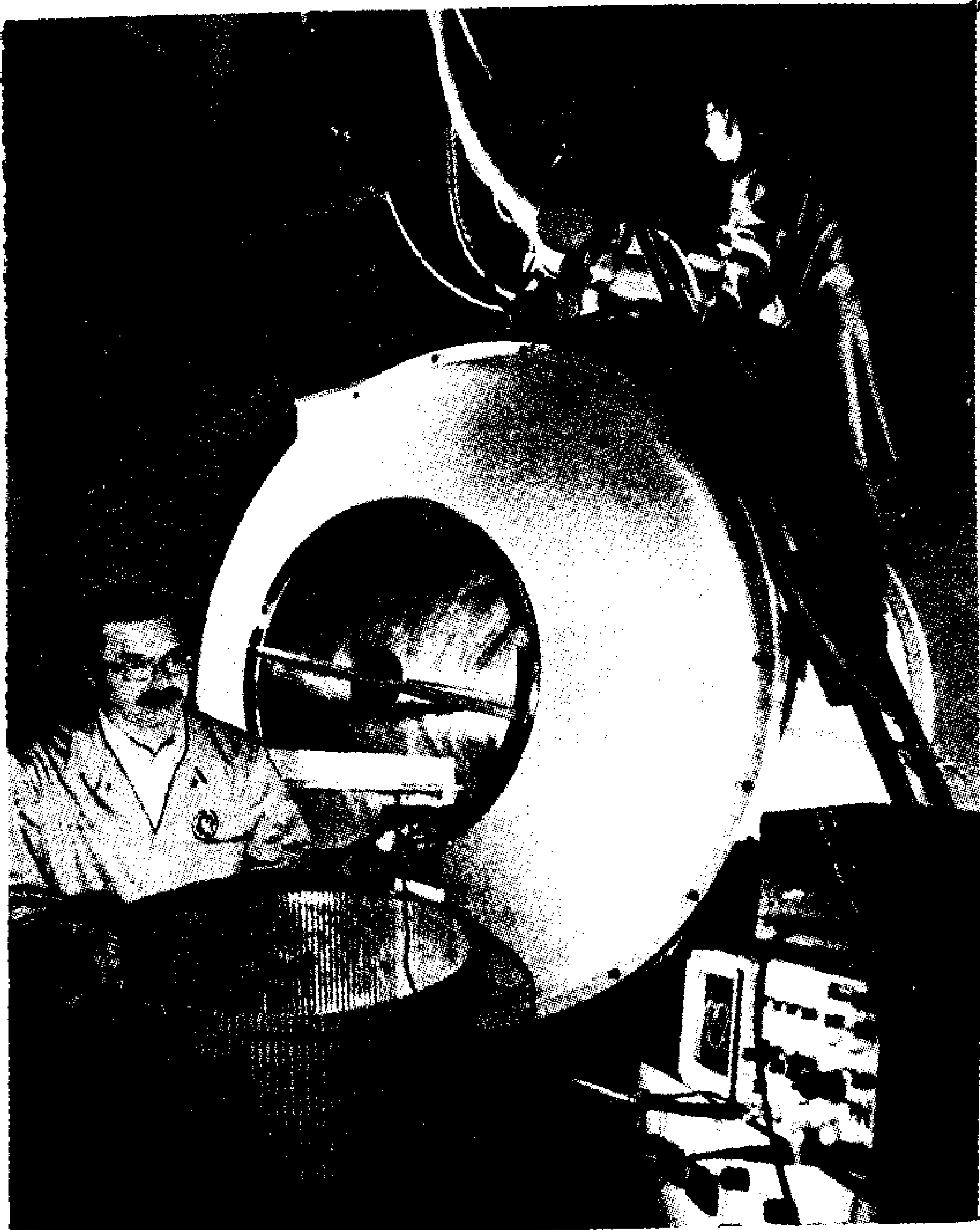
در محیطی تنگ و تاریک، چون تابوت، روی میز باریکی به حالت درازکش در درون محفظه‌ای از فلز، سیم و مغناطیس قرار گرفته‌ام. فقط صداهای خفیفی به گوشم می‌رسد. سرشانه‌هایم را جمع کرده‌ام تا داخل این محفظه گرد و مدور جا بشوم. اطراف



می‌کنند، در اطاق دیگر، روی صفحه تلویزیون تصویری از جزئیات داخل مجسمه‌ام دقیقاً " نشان داده می‌شود: اطراف مجسمه پیچیدگی‌های مغزبزرگ، حفره‌های چشم، مغز و مخچه تا ستون فقرات و مهره‌های گردن تماماً " مثل بدن تشریح‌شده‌ای قابل تشخیص می‌باشد. برای اولین بار موفق شده‌اند با

این دستگاه برای تشخیص امراضی است که تاکنون در عکسبرداری با اشعه ایکس (رادیولوژی) از نظر پنهان می‌ماند و به علاوه خطرات اشعه ایکس را هم برای بیماران ندارد. نام دستگاه: "توموگراف چرخش محوری هسته اتم".
دقایقی بعد که پزشکان مرا از محفظه خارج

دوباره شروع به نوسان می‌کنند. و این نوسانات لحظاتی طول می‌کشد. نتیجه این نوسانات سیگنالهای الکتریکی با دامنه و مدت زمانهای متفاوتی است که با دستگاههای الکترونیکی دقیق اندازه‌گیری می‌شوند. به علت گرانی دستگاه و مخارج زیاد نصب آن، عکس‌هایی که به دست می‌آید بسیار گران تمام می‌شوند. البته دستگاه هنوز دارای پیچیدگی‌هایی است که کاربرد آن را فعلاً "در بیمارستان‌ها مشکل می‌کند. در حال حاضر ۳ عدد از این نوع دستگاه در کشور آلمان مورد استفاده است. یک مدل ساخت شرکت زیمنس در دانشکده پزشکی هانور در حال بهره‌برداری است که وزن مغناطیسی آن بیش از ۵ تن می‌باشد و قیمت تمام دستگاه بیش از دویلمیون مارک آلمانی است.



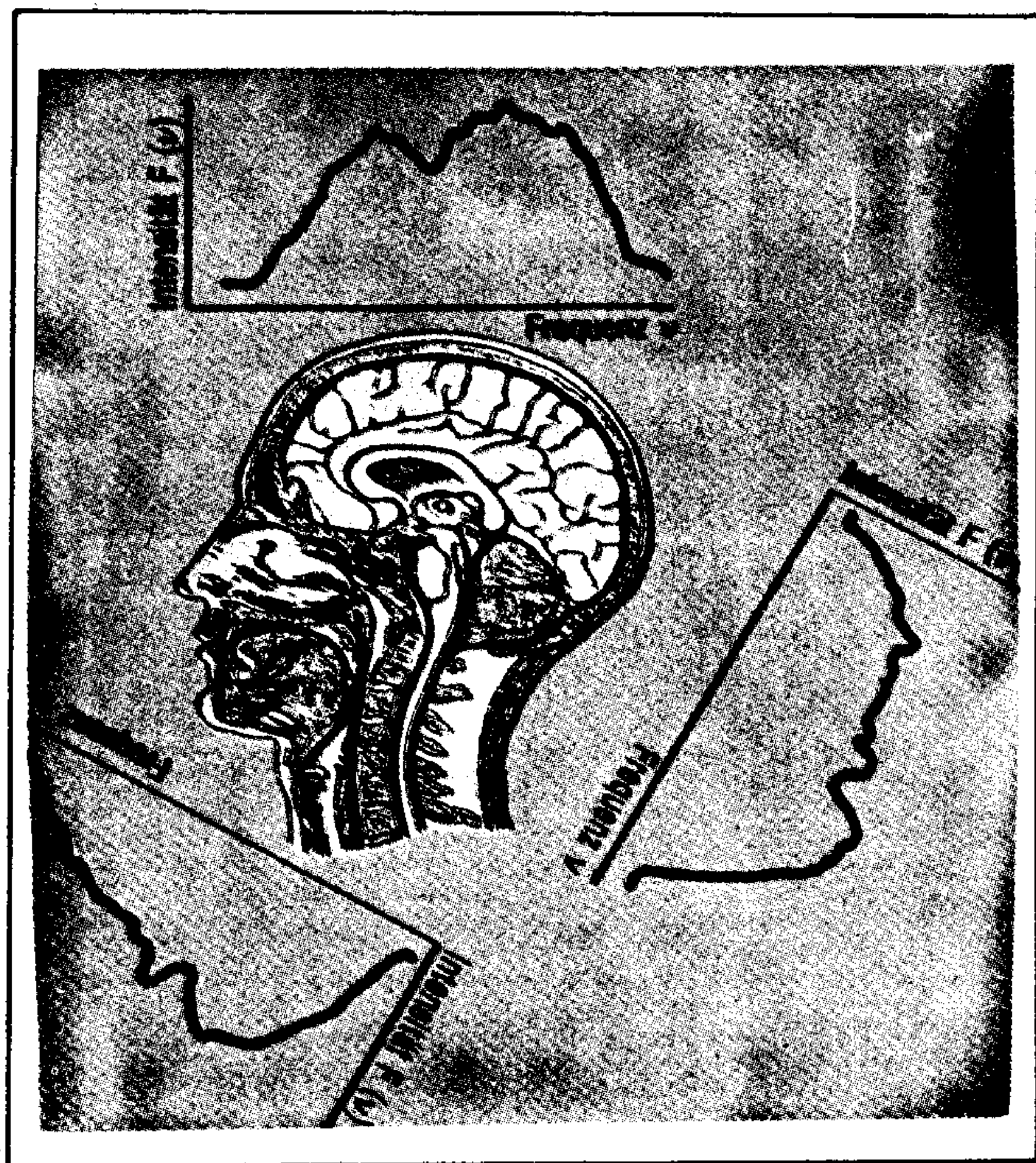
در دستگاههایی که با اشعه ایکس کار می‌کنند باید با حفاظ‌های سربی و بتونی از نفوذ اشعه به خارج جلوگیری کرد. در مورد دستگاه توموگرافی قضیه برعکس است یعنی بایستی با وسائلی از نفوذ عوامل خارجی به داخل دستگاه ممانعت کرد. مثلاً "حرکت

این دستگاه غده‌ای را که به بزرگی یک عدس بوده و در مرکز مغز قرار دارد و وظیفه‌اش کنترل عملیات اعضاء بدن است، عکس‌برداری کنند.

علم پزشکی امروزه بیش از سی هزار امراض مختلف را شناسائی کرده که به علل عدم شناخت ریشه‌های آن همگی قابل معالجه نیستند. کنراد ویلهلم رونتگن دانشمند آلمانی به سال ۱۸۹۵ در شهر ورتسبورگ موفق به کشف اشعه‌ای (که به نام خودش نامگذاری کرد) شد که با عبور آن از اندام انسان می‌توانست داخل جسم را بدون تشریح به‌بیند. ولی کاربرد آن بدون ضرر نیست. اشعه رونتگن از زمره اشعه یوینزه می‌باشد که به مانند اشعه رادیواکتیو باعث تحولاتی در سلولهای بدن می‌شود که نتیجتاً اختلالات ارثی یا خطر سرطان را به دنبال دارد.

عکس‌برداری جدید که "توموگرافی چرخش محوری هسته اتم" نامیده می‌شود (توموگراف کلمه‌ای است یونانی به معنی تصویر برشی یا مقطعی) فاقد کلیه خطرات مذکور می‌باشد. این دستگاه سیگنالهایی را که از طریق چرخش محوری هسته اتم‌ها در سلولهای بدن تولید و منعکس می‌شود به صورت علائمی در کامپیوتری ثبت می‌کند که از مجموع آن‌ها تصویر اعضاء بدن نمایانده می‌شود. با مثالی می‌توانیم تکنیک دستگاه را ساده‌تر بیان کنیم: وقتی روی منبع آبی ضربه بزنیم، در رابطه با محل و صدای ضربه می‌توانیم پی ببریم که آب منبع تا کجا پر شده است. دقیقاً "هم همین" "اکو" را هسته اتمها در سلولها ایجاد می‌کنند که با دستگاههای اندازه‌گیری خیلی دقیق و حساس می‌توان آنها را ثبت کرد. یک کارشناس توموگرافی تکنیک کلی دستگاه را این‌گونه توضیح می‌دهد: هسته اتم‌ها با سرعت زیادی حول محور خود از دو جهت می‌چرخند که به آن در زبان انگلیسی SPIN می‌گویند. ابتدا بیمار را چند دقیقه‌ای در داخل دستگاه که دارای میدان مغناطیسی حدود ۲۵۰۰۰ برابر میدان مغناطیسی زمین می‌باشد می‌گذارند. هسته اتمها که در حالت عادی در دو جهت با سرعت زیاد حول محور خود می‌چرخند، وقتی در میدان شدید مغناطیسی قرار می‌گیرند همگی خود را هم جهت می‌کنند.

در این موقع با ارسال امواجی با فرکانس بالا، هسته اتمها تحریک و از حالت تعادل خارج شده،

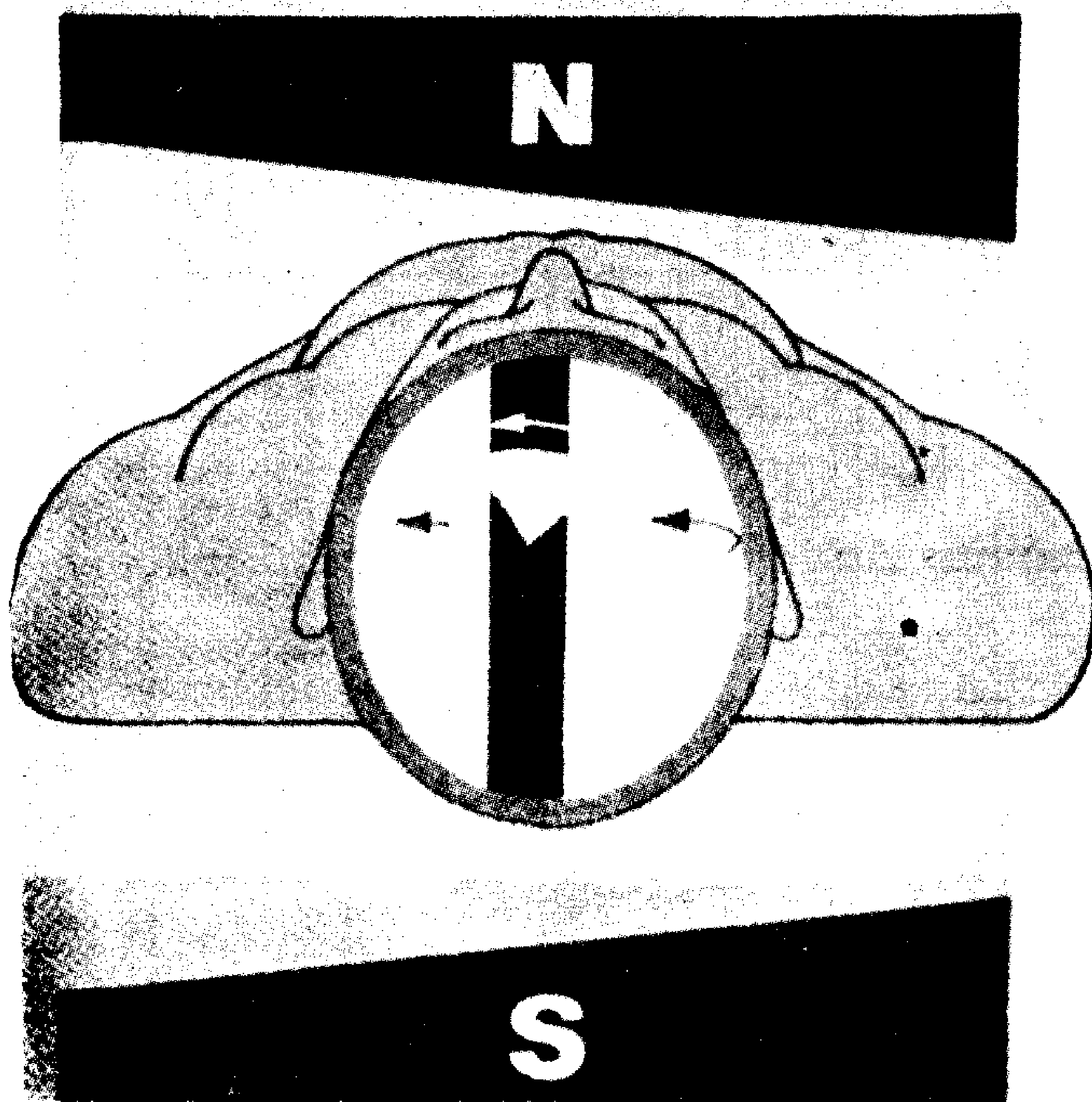


هر نوع جسم فلزی میدان مغناطیسی دستگاه را تغییر می دهد (مانند حرکت آسانسور در ساختمانهای مجاور) که باعث اشتباه محاسبات نهائی می گردد. هم چنین فضای اطراف بایستی کاملاً "در مقابل امواج رادیویی ایزوله شود (نوسان هسته اتم ها توسط فرستنده های خارجی مغشوش می شود) و بالاخره برای خنک نگه داشتن مغناطیس های قوی دستگاه درجه حرارتی تا حدود صفر مطلق (۲۷۳- درجه سانتیگراد) از هلیوم و ازت مایع لازمند. در مقابل هیچ گونه خطری از جهت دستگاه متوجه خارج نیست، فقط وجود میدان مغناطیسی قوی باعث ازکارافتادگی بعضی وسایل الکترونیکی در مجاورت دستگاه می شود. لازم به توضیح است که عکس های بدست آمده از دستگاه توموگرافی هسته ای در حقیقت یک نوع تصویر شیمیائی است. بدین معنی که این تصاویر در واقع نشان دهنده تجمع اتمهای معینی در سلولهای اعضاء بدن می باشد. در این جا اتمهای معین، اتم ئیدروژن می باشند و چون ۹۰ درصد بدن انسان را آب تشکیل می دهد (و مولکول آب دارای دو اتم ئیدروژن می باشد) نتیجتاً تصویر بدست آمده شکل واقعی اعضاء بدن را می نمایاند.

با تکمیل و توسعه دستگاه، در آینده می توان "اکو" سایر اتم های را که کمتر در بدن موجودند، به دست آورد ولی چون سیگنال "اکو" این اتم ها بسیار ضعیف هستند، اندازه گیری آنها با دستگاههای فعلی امکان پذیر نیست. مثلاً "سیگنال اکو اتم فسفر یک میلیون برابر ضعیف تر از سیگنال اتم ئیدروژن است.

اگر موفق بشوند دستگاه توموگرافی چرخش محوری هسته ای را تا جایی توسعه داده و تکمیل نمایند که تمام اتم های موجود در بدن را آنالیز کند می توان امیدوار بود که به یک وسیله کاملاً "پیشرفته برای تشخیص امراض دست یافته ایم بدون این که محتاج به عمل جراحی باشیم.

پیش بینی می شود در ۱۵ سال آینده موفق شوند با این دستگاه عکس هایی را ارائه دهند که نه فقط نمایشگر اعضاء بدن، بلکه نشان دهنده طرز کار آنها باشد.



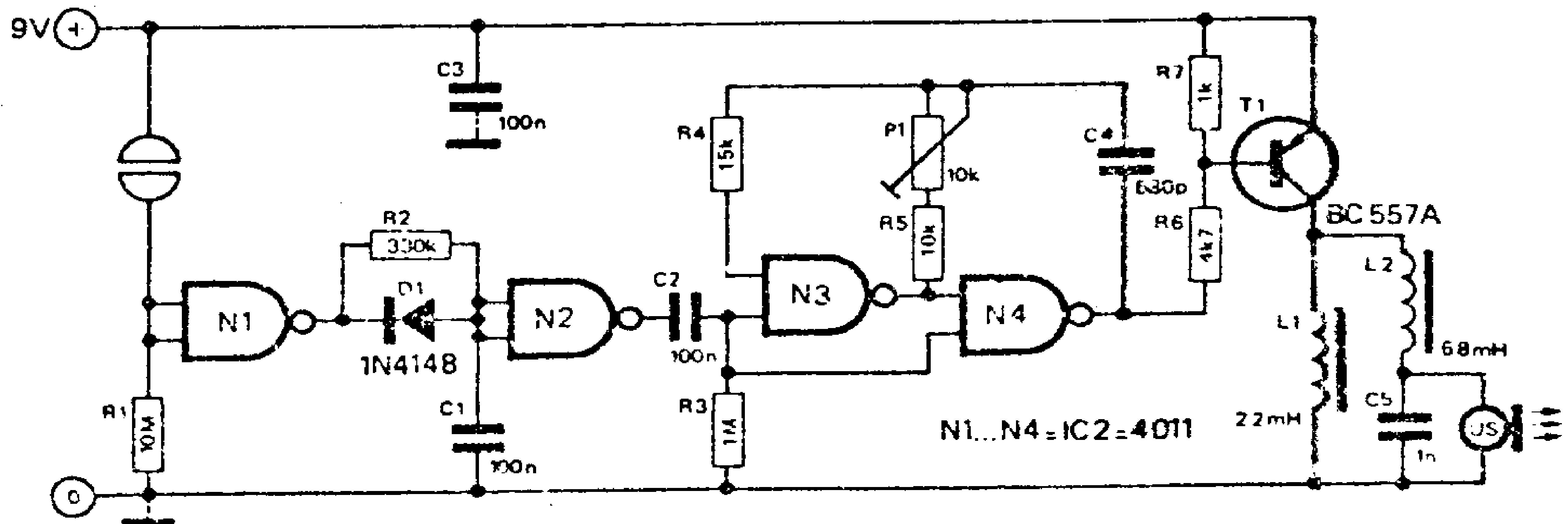
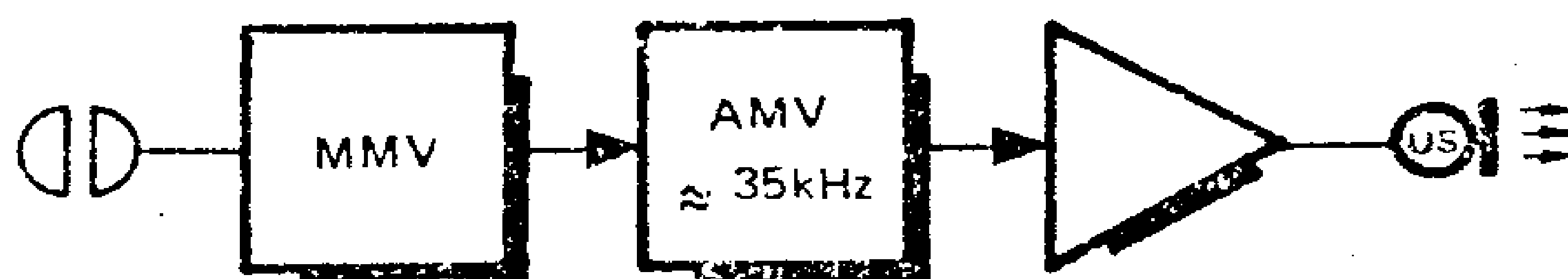
فرستنده مافوق صوت

برای کنترل از راه دور

مصطفی ریحانیان

این فرستنده ساده مافوق صوت (US)، فقط از یک آی سی سی - سی - ماس و تعدادی قطعه دیگر تشکیل شده و یک پالس کوتاه مافوق صوت را تولید خواهد کرد. از این پالس (US) میتوان برای تریگر کردن یک گیرنده مافوق صوت (که شرح آن در جای دیگر آمده است) برای بکار انداختن یک رله و یا یک مدار دیگر استفاده نمود. هنگامی که کنتاکت های انگشتی واقع در ورودی گیت N1 توسط تماس با انگشت بیکدیگر متصل شوند، خروجی گیت N1 در حالت لاجیک پائین (LOW) و خروجی N2 در لاجیک بالا (HIGH) قرار خواهد گرفت که این باعث خواهد شد تا ورودی N3 از طریق خازن C2 برای مدت حدود ۶۰ میلی ثانیه در لاجیک بالا باشد. در طول این زمان، مولتی ویراتور آستابل (متشکل از N3 و N4) در فرکانس حدود ۴۰ کیلو هرتز نوسان می کند (توسط P1 این قابل تنظیم است). از آنجائیکه خروجی N4 میتواند مقدار کمی جریان را تهیه سازد، جریان راه اندازی برای مبدل (Transducer) توسط ترانزیستور T1 مهیا میشود که مدار تشدید (Resonant) L2/C5 را تغذیه می کند. فرکانس تشدید مدار در حدود ۴۰ کیلو هرتز تنظیم میشود که برابر فرکانس تشدید مبدل های مافوق صوت می باشد. اگرچه فقط از یک باتری ۹ ولتی استفاده شده است، با پارامتر "Q" مدار تشدید، ایجاد یک ولتاژ راه انداز بالا (تا ۱۰۰ ولت) را در دو سر مبدل، تضمین می کند. از این فرستنده با گیرنده آن میتوان در فواصل تا ۸ متر استفاده نمود. از آنجائیکه این مدار نیروئی (بغیر از در مواقع فرستندگی) را مصرف نمی کند، احتیاجی به کلید روشن - خاموش ندارد. در این مدار تقریباً از هر مبدل ۴۰ کیلو هرتزی (مافوق صوت) میتوان استفاده نمود.

این فرستنده ساده مافوق صوت (US)، فقط از یک آی سی سی - سی - ماس و تعدادی قطعه دیگر تشکیل شده و یک پالس کوتاه مافوق صوت را تولید خواهد کرد. از این پالس (US) میتوان برای تریگر کردن یک گیرنده مافوق صوت (که شرح آن در جای دیگر آمده است) برای بکار انداختن یک رله و یا یک مدار دیگر استفاده نمود. هنگامی که کنتاکت های انگشتی واقع در ورودی گیت N1 توسط تماس با انگشت بیکدیگر متصل شوند، خروجی گیت N1 در حالت لاجیک پائین (LOW) و خروجی N2 در لاجیک بالا (HIGH) قرار خواهد گرفت که این باعث خواهد شد تا ورودی N3 از طریق خازن C2 برای مدت حدود ۶۰ میلی ثانیه در لاجیک بالا باشد. در طول این زمان، مولتی ویراتور آستابل (متشکل از N3 و N4) در فرکانس حدود ۴۰ کیلو هرتز نوسان می کند (توسط P1 این قابل تنظیم است).

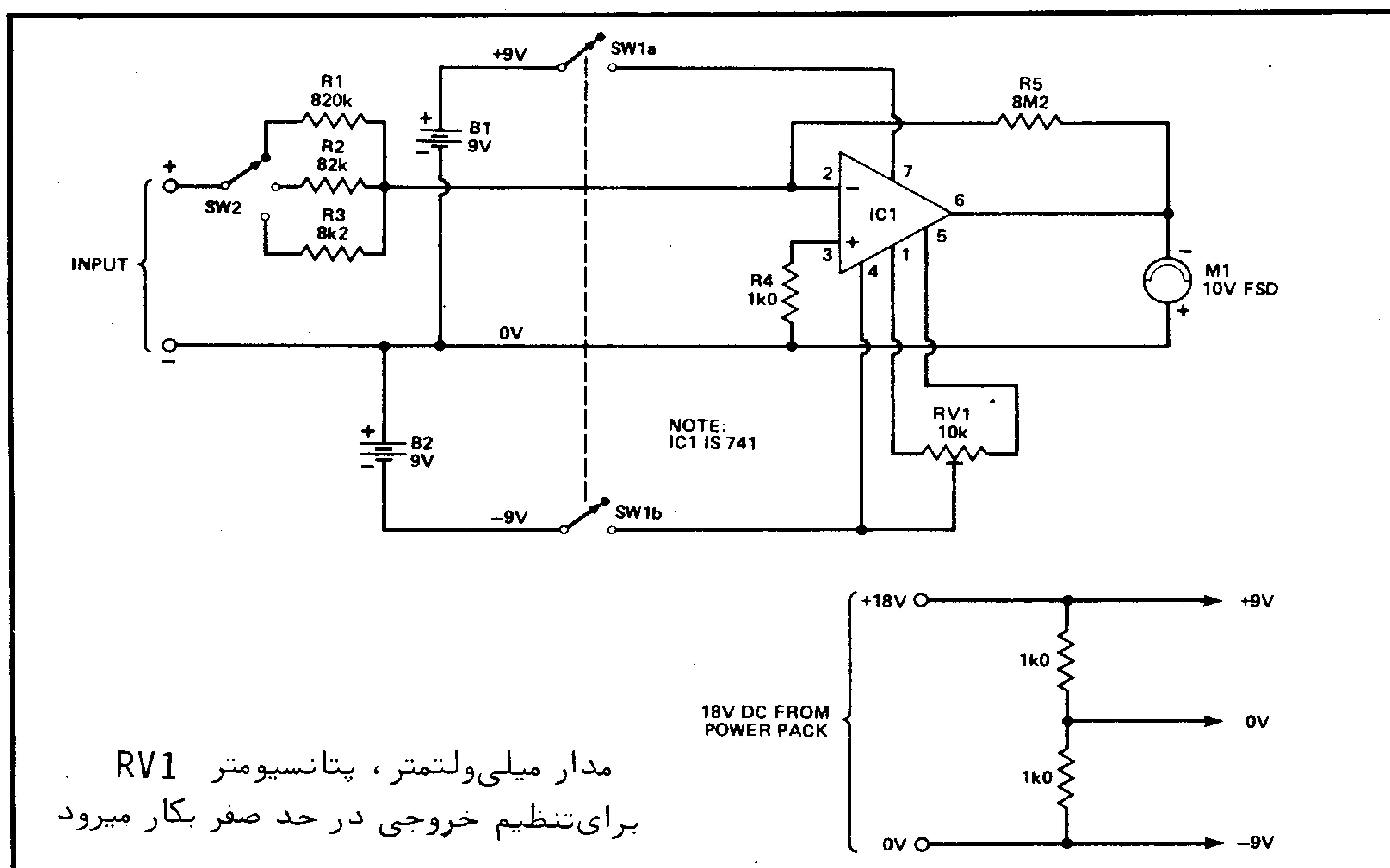


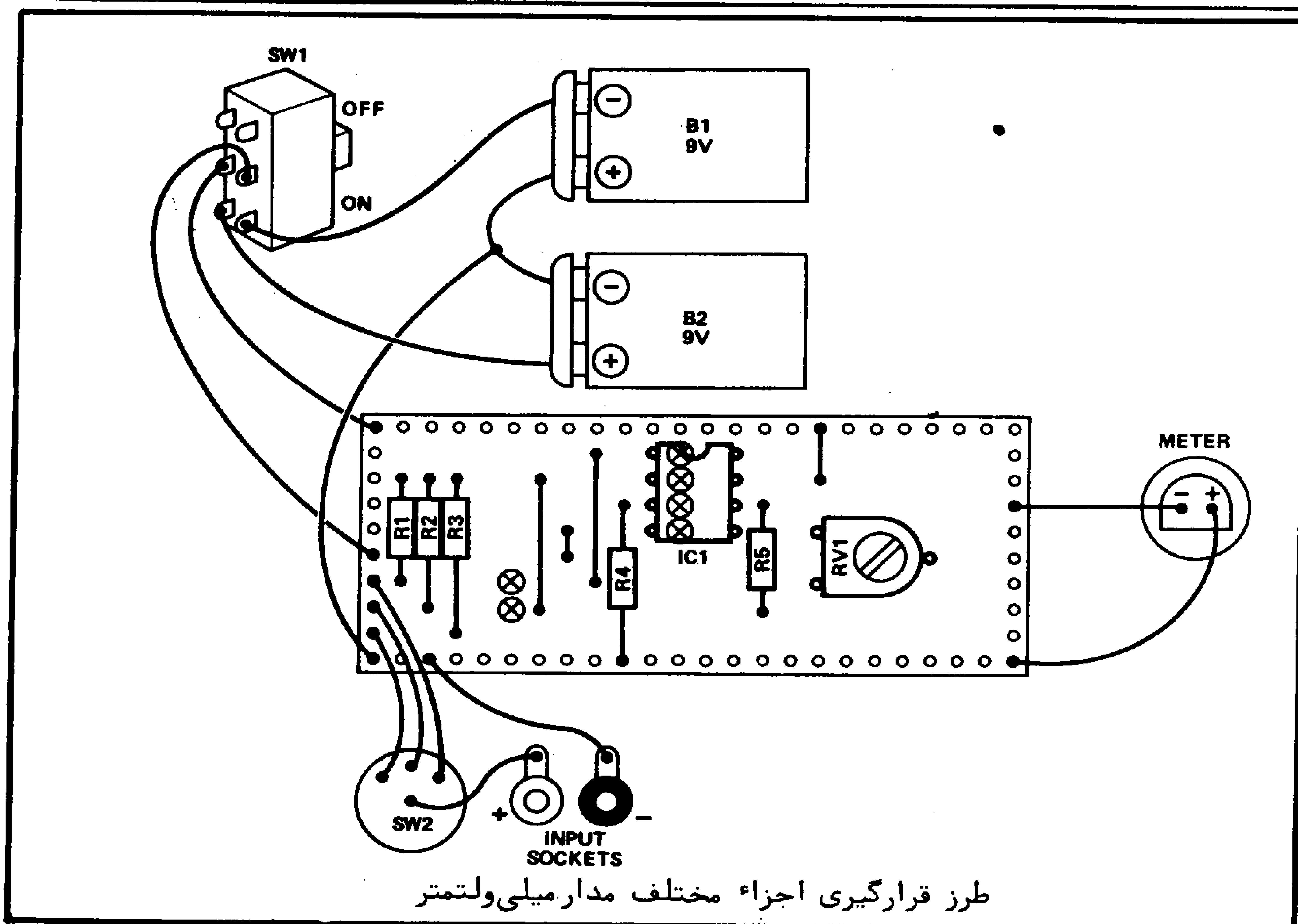
میلی ولت‌متر

بیژن کامیاب

مطابق شکل ۲ نیز بدست آورد. ولی نتیجه بهتر با استفاده از یک آی - سی رگولاتور بدست می آید که یک سیستم ولتاژ متعادل و قرینه را از طریق یک سیستم ولتاژ تک خطی تأمین می نماید. آی - سی ۷۴۱، دارای دو ترمینال تنظیم "پایه های ۸" بوده که بوسیله آن می توان وقتی که ورودیها دارای ولتاژ مساوی هستند، ولتاژ خروجی را درست برابر صفر ولت تنظیم نمود. ترمینالهای ورودی موقتاً به یکدیگر متصل شده و پتانسیومتر RV1 طوری تنظیم میشود که ولتاژ خروجی در پایه ۶، برابر صفر گردد.

میلی ولت‌متر مداری است با مقاومت ورودی زیاد، که این امکان را بشما میدهد که ولتاژهای کمتر از یک ولت تا حدود چند دهه میلی ولت را اندازه بگیرید. در دیاگرام "شکل ۱" تقویت کننده "که بصورت یک مثلث نمایش داده شده" دارای دو ورودی $V_e + V_e -$ و یک خروجی می باشد. تغذیه آن بوسیله دو ولتاژ متعادل و قرینه $+V$ و $-V$ بوده که بوسیله دو عدد باطری ۹ ولتی تأمین می گردد. ولتاژ تغذیه را می توان با استفاده از یک منبع تغذیه با ولتاژ ۱۸ ولت و یک شبکه تقسیم کننده



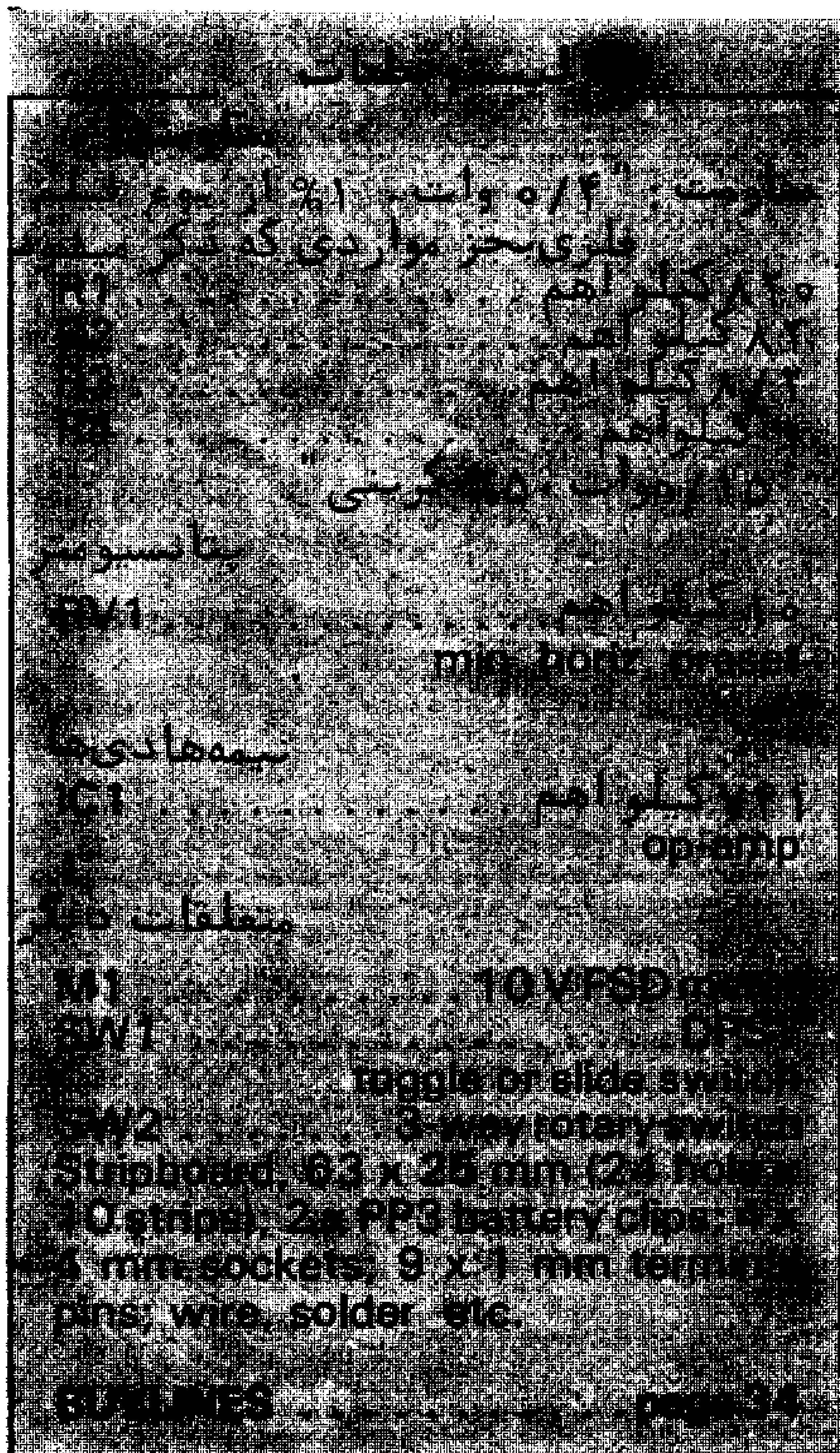


تقویت کننده ولتاژ

مانند تمام تقویت کننده های عملیاتی ۷۴۱ نیز تقویت کننده ای است با بهره خیلی بالا. بدون مقاومت فیدبک (تغذیه برگشت) بهره آن " بهره مدار باز " در حدود ۲۰۰۰۰۰ و یا بیشتر میباشد. البته در این حالت محدودیتی وجود دارد که ولتاژ ورودی نمی تواند بیش از ولتاژ تغذیه گردد. و در عمل ولتاژ خروجی هیچگاه باندازه ولتاژ تغذیه نمی رسد و مقدار آن تقریباً بین ۸ + ولت نوسان میکند، و در این محدوده، یک ولتاژ کم در ورودی به اندازه کافی جهت راه اندازی یک مولتی متر ارزان قیمت تقویت میگردد. ورودی مثبت از طریق مقاومت R4 به خط صفر متصل میگردد. ولتاژ خروجی تقویت کننده هنگامی صفر میشود که ولتاژ ورودی متغیر (منفی) در پایه شماره ۲ نیز صفر گردد. در این حالت هیچ جریانی از طریق مقاومت R5 نمی گذرد. زمانی که یک ولتاژ مثبت به ورودی مدار اعمال میشود، جریانی از طریق یکی از مقاومت های R1، R3 عبور میکند. فرضاً " اگر ولتاژ ورودی برابر

۰/۵ ولت و کلید SW2 در وضعیت نشان داده شده باشد. وقتی ولتاژ پایه ۲ در ابتدا صفر باشد جریانی که از مقاومت R1 عبور میکند برابر ۰/۶ میکروآمپر میباشد. در این حالت ولتاژ پایه ۲ شروع به افزایش نموده و خروجی تقویت کننده منفی میگردد. و این منفی شدن ادامه می یابد تا اینکه تمام جریان از طریق مقاومت R1 و مقاومت R5 به وسیله خروجی کشیده شود و بنابراین ورودی متغیر حکم یک زمین مجازی را پیدا میکند.

برای اینکه جریانی برابر ۰/۶ میکروآمپر از طریق مقاومت R1 و مقاومت ۸/۲ مگا اهمی عبور نماید احتیاج به ولتاژی برابر ۵ ولت میباشد بطوریکه برای یک ولتاژ ورودی برابر ۰/۵ ولت ولتاژ خروجی بایستی برابر ۵ ولت شود. و این بدین معنی است که ولتاژ خروجی ده برابر تقویت میگردد و لی بایستی توجه نمود که ولتاژ خروجی منفی می باشد. ولی بهر حال نشان دهنده ولتاژ در خروجی "متر" این ولتاژ را بصورت مثبت نشان خواهد داد. با استفاده از یک فیدبک مقاومتی در مدار



بهره تقویت کننده بطور قطع از نسبت مقاومت فیدبک به مقاومت ورودی تعیین میگردد. در مثال فوق، $R5/R1 = 10$ بوده یعنی گین یا بهره برابر ۱۰ میباشد. اگر کلید SW2 در حالت دیگر قرار گیرد، مقدار بهره به ترتیب برابر ۱۰۰ یا ۱۰۰۰ میگردد اگر از مقاومت های باترانس ۵٪ استفاده شود، مقدار یک مقاومت ممکن است ۵٪ بیشتر از مقدار اسمی آن و دیگری ۵٪ کمتر از مقدار واقعی آن شود، مقدار نسبت، و از این رو در محاسبه بهره ولتاژ تا مقدار ۱۰٪ خطا خواهیم داشت. عبارت دیگر برای بدست آوردن یک نتیجه درست و قابل قبول توجه به این موضوع اهمیت دارد که از مقاومت های باترانس ۱٪ و یا ۲٪ استفاده شود.

امپدانس ورودی مدار بستگی به مقدار مقاومتی دارد که در ورودی مدار قرار میگیرد. با قرارگیری مقاومت R1 ماکزیم ولتاژی که در خروجی خوانده میشود در حدود ۸ ولت میباشد که معادل ۰/۸ ولت در ورودی است. بنابراین امپدانس ورودی برابر است با مقاومت ۸/۲ مگا اهم موازی با ۲ مگا اهم "امپدانس ورودی آی - سی" که برابر است با ۱/۶ و یا ۲ مگا اهم به ازاء هر ولت FSD "هیتر" که بطور قابل توجهی بیش از امپدانس ورودی یک مولتی متر ارزان قیمت میباشد. بنابراین در اینجا دو خاصیت مهم وجود دارد یکی حساسیت بیشتر و دیگر بالا بودن امپدانس.

چگونگی استفاده از مدار

مدار را به یک مولتی متر در مقیاس "رنج" ۱۰ یا ۱۵ ولت D.C وصل نمائید. منبع تغذیه مدار را بآن وصل کنید. و قبل از آن، با اتصال مستقیم پایه های ۲ و ۳ به یکدیگر، مقدار RV1 را طوری تنظیم نمائید که خروجی مدار صفر گردد. کلید SW2

را در وضعیت نشان داده شده وصل نمائید. در این حالت مقیاس متر برابر ۰/۸ - ولت میباشد. مقداری که عقربه متر نشان میدهد بعد از خواندن بایستی بر ۱۰ تقسیم گردد تا مقدار ولتاژ ورودی مشخص گردد. اگر مقدار آنچه که خوانده میشود کم است، بایستی کلید را در وضعیت دوم "۰/۰۸ - ولت" و یا وضعیت سوم "۰/۰۰۸ - ولت" قرارداد. اگر برای تغذیه مدار از باتری استفاده شود، بایستی حتماً زمانی که از مدار استفاده نمی شود، کلید تغذیه آنرا "SW1" قطع نمود.

چهارده مرداد سالگرد نهضت مشروطیت

بسم میهنان غریز تبرکات عرض نمایم.
« علم الکترونیک »



با محترمین ایریلان گشتند شوی

در نهایت به خودکفائی صنعتی کشور منتهی خواهد شد، نوباوگان علاقمند به دانش الکترونیک را نیز در راه آشنائی با پیشرفتهای صنعتی مملکت یاری نمائیم. از خوانندگانی که علاقمندند با مبتکرینی که در ماهنامه معرفی خواهند شد تماس بگیرند، خواهشمند است نامه‌های خود را به دفتر ماهنامه ارسال فرمایند.

همانگونه که به خوانندگان عزیز ماهنامه وعده داده بودیم در هر شماره با یک نفر از مخترعین و مبتکرین کشور که در زمینه‌های برق، الکترونیک، الکترومکانیک، الکترومغناطیس، مخابرات، کامپیوتر و سیستم‌های آیرو دینامیکی و ماهواره‌های دارای ابدعاتی می‌باند به گفتگو خواهیم نشست.

امیدواریم که با چاپ اینگونه مصاحبه‌ها بتوانیم من ارج نهادن به تلاش پویندگان علم و صنعت که

مصاحبه با آقای محمود جوانمرد قصاب

در ابتدا قبل از اینکه به سئوالات جواب بدهم باید از گردانندگان نشریه علم الکترونیک تشکر بکنم، از اینکه مصاحبه‌هایی جهت معرفی مخترعین و مبتکرین ایران در نشریه ترتیب داده‌اند.

و از این طریق علاقمندان با فعالیت این افراد بیشتر آشنا می‌شوند، و احتمالاً "کشتی به ابتکارشان پیدا می‌کنند، و این اقدام قابل ستایش و قدردانی است.

لطفاً از خودتان بگوئید.

من محمود جوانمرد قصاب در تاریخ ۱۳۳۶ در تهران متولد شدم. در مورد تحصیلات، دوره متوسطه را در رشته طبیعی تمام کردم. در دو دوره نمایشگاه بین‌المللی در غرفه مخترعین و مبتکرین شرکت کردم و کارهایم مورد توجه و تشویق مردم و مسئولین قرار گرفت.

خواهشمند است جزئیات ابتکار خود را تشریح بفرمائید دستگاهی که ساخت و طراحی آنرا به عهده دارم آپارات پرتابل ۳۵ میلی‌متری با ناطق است. حدود ۸۰ درصد قطعات این دستگاه را در ایران می‌سازم.

این دستگاه دارای دو سیستم صدا است. سیستم اپتیک (نوری)، سیستم ماگنت ولت ورودی ۲۲۰ یک فاز است.

این دستگاه بطور محدود با نام تصویر سی‌وپنج در ایران تولید می‌کنم.

اولین ابتکار خود را در چه سالی ساختهاید؟

اولین دستگاهی که ساختم، در سال ۱۳۵۴ بوده، و تا امروز حدود ۱.۲ دستگاه ساختم، که از نظر طرح و وسایل هریک نسبت به قبلی کاملتر بوده و آخرین طرح همین دستگاه مذکور است. که برای معرفی انتخاب شده است.

چگونه به فکر ابداع افتادید؟

هر فرد در جامعه خود نسبت به مصرفی که دارد، باید در حدودی هم تولید یا ابداع در رابطه با استعدادش داشته‌باشد. تا تعادل در جامعه حفظ شود و این تولید یا ابداع میتواند در تمام زمینه‌ها باشد مثل صنعتی - الکترونیکی - کشاورزی - هنری - ادبیات - فرهنگی - آموزشی - ورزشی و... میتواند باشد. و جامعه‌ایکه بتواند به این مرحله

برسد در آینده در تمام زمینه‌ها به خود کفائی خواهد رسید.

تاکنون چند ابتکار داشته‌اید؟

من در زمینه ساختن لامپ پروژکتور ۷ میلی متری فعالیتی داشتم. و یکی از دوستانم آقای هوشیار در این مورد بامن همکاری می‌کردند. و با کمک ایشان توانستم به نتایجی برسم. این لامپ از دو قسمت تشکیل شده است. لامپ اصلی با کیفیت ۱۰۰ و ۱۲ از نوع گازی - رفلکتور (کاسه جیوه شده) از نوع شیشه. در مورد لامپ متاسفانه در ایران نمی‌توان تولید کرد و باید از نوع خارجی آن استفاده کرد و در قسمت دوم موفق به ساختن قالب آن شدیم که برای اولین بار در ایران ساخته میشد. و اگر در این زمینه سرمایه‌گذاری میشد. بدون شک یکی از کالاهای صادراتی محسوب میشد.

در ساختن دستگاه از چه سیستم‌هایی استفاده کردید؟

از سیستم‌های الکترونیکی و مکانیکی.

آیا تاکنون ارگانی یا سازمانی از کارهایتان حمایت کرده‌اند؟

خیر

چه طرح‌هایی در دست تهیه دارید؟

در حال حاضر فعالیت‌م به تولید آپارات متمرکز

میشود

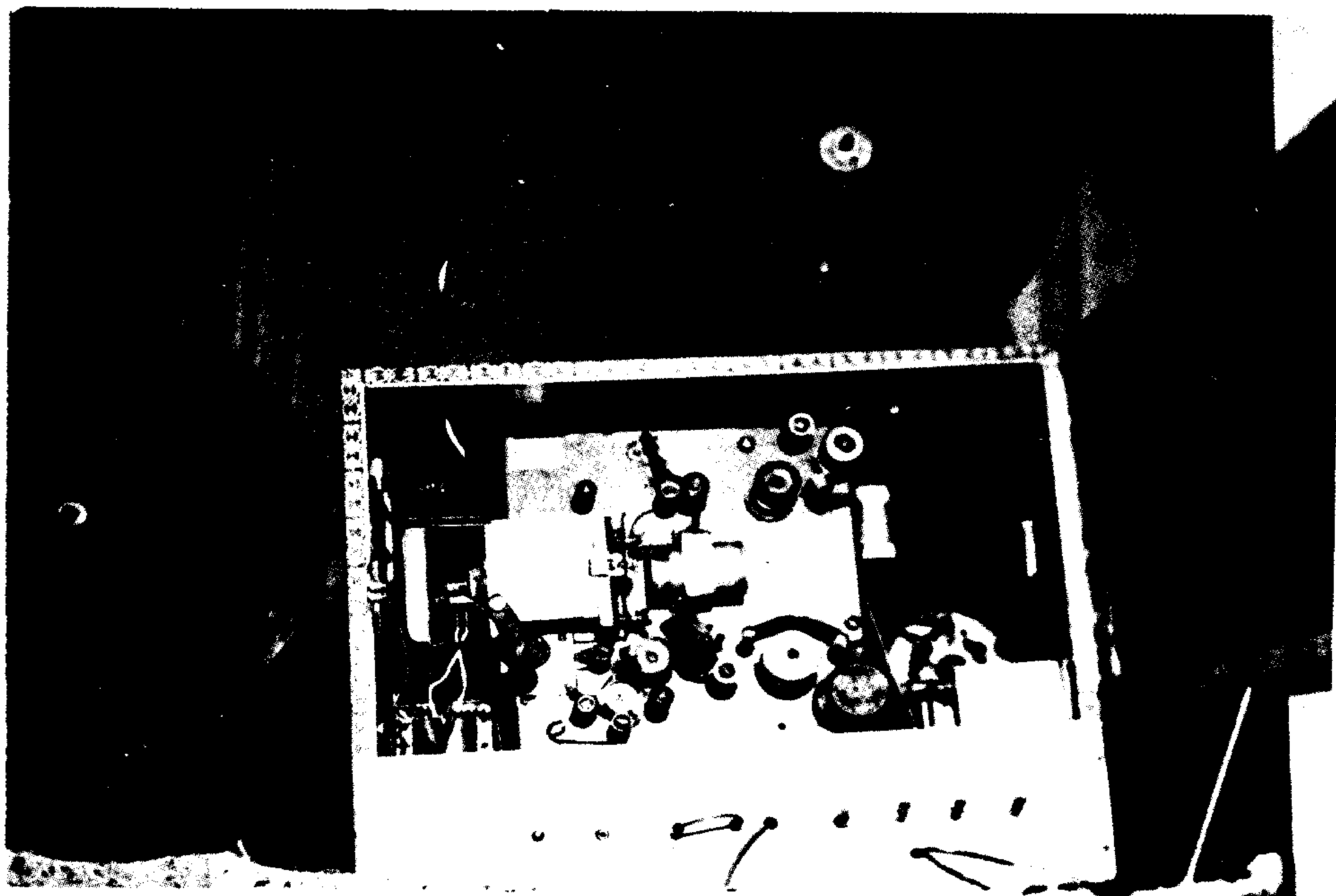
آینده الکترونیک را در ایران چگونه می‌بینید؟

خوشبختانه الکترونیک در ایران بطور گسترده مطرح است و کتاب‌های بیشماری در این زمینه ترجمه و به چاپ رسیده است ولی بیشتر فعالیت در قسمت مونتاژ متمرکز است و در قسمت تولید قطعات الکترونیکی فعالیت کمی به چشم می‌خورد. رویهم رفته الکترونیک در ایران نسبت به رشته‌های دیگر حرکت سریعتری را دارد و آینده روشنی را می‌توان حدس زد.

برای پیشرفت علم الکترونیک در ایران چه پیشنهادی دارید؟

برای پیشرفت علم در هر زمینه آموزش صحیح در رابطه با استعدادها است و آموزش تئوری و آموزش علمی باید هماهنگ حرکت کنند و بعد از مرحله آموزش بکارگیری صحیح استعدادها مطرح میشود.

در پایان اگر برای خوانندگان، در زمینه آپارات‌های ۳۵ میلی متری با ناطق سئوالاتی مطرح است، نشانی آقای جوانمرد را چاپ می‌کنیم: میدان شهدا - خیابان ۱۷ شهریور - خیابان آهنگ - انتهای خیابان شاهین شمالی جنب پلاک ۷.



منحنی نگار (Curve Tracer)

مجتبی مرتضوی

کلکتور به نیم سیکل منفی تغییر پیدا می کند، $C3$ ولتاژ امیتر $T3$ را کاهش داده و در نتیجه این ترانزیستور به حالت وصل می رود. در این حال بار $C3$ به $C4$ منتقل می شود و ولتاژ در نقطه اشتراک $C4$ ، $T3$ ، $T4$ یک پله پایین می آید. هر نیم سیکل منفی در کلکتور $T2$ ولتاژ این نقطه را یک پله کاهش می دهد تا وقتی که $T4$ روشن شود. $T4$ نیز به نوبه خود $T5$ را روشن نموده و با یک اثر "بهمنی" به سرعت $C4$ را تخلیه می کند. از این پس مدار آماده تشکیل پله های بعدی به تناوب است. تعداد کل پله ها در هر تناوب بستگی به نسبت بین $C3$ و $C4$ دارد. در این مدار در هر تناوب ۵ پله بدست می آید.

بخش سوم یک مبدل موج مربعی به موج دندانه اره ای ساده است که از $C5$ ، $R5$ و $T6$ تشکیل شده است. موج غایی دندانه اره ای برای کاربرد مورد نظر ما کافی است.

هنگام آزمایش، موج پله ای به بیش ترانزیستور مورد نظر (TUT) و موج دندانه اره ای به کلکتور آن اعمال می گردد. ولتاژ $R7$ با تغییر جریان کلکتور متناسب است و بنابراین به ورودی Y اسیلوسکوپ وارد می شود، ورودی X برای نمایش ولتاژ کلکتور امیتر بکار می رود.

چون جریان بیس در پنج پله تغییر می کند پنج شکل منحنی برای I_C (محور عمودی) به عنوان تابعی از U_{CE} (محور افقی) بدست می آید. در صورت نیاز می توان با تغییر مقدار $C3$ یا $C4$ تعداد منحنی ها را بیشتر یا کمتر نمود.

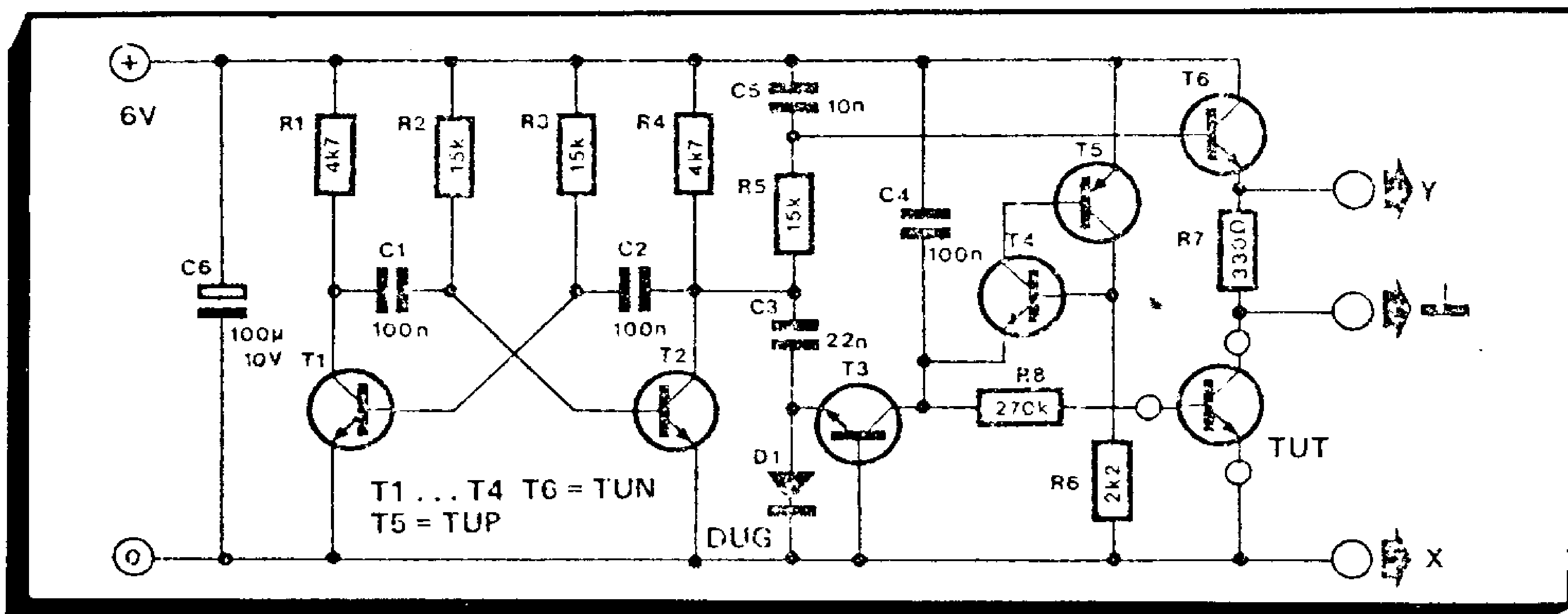
برای بدست آوردن منحنی دیود توسط این مدار باید آنرا به $R7$ و کاتد آن را به زمین متصل نمود.

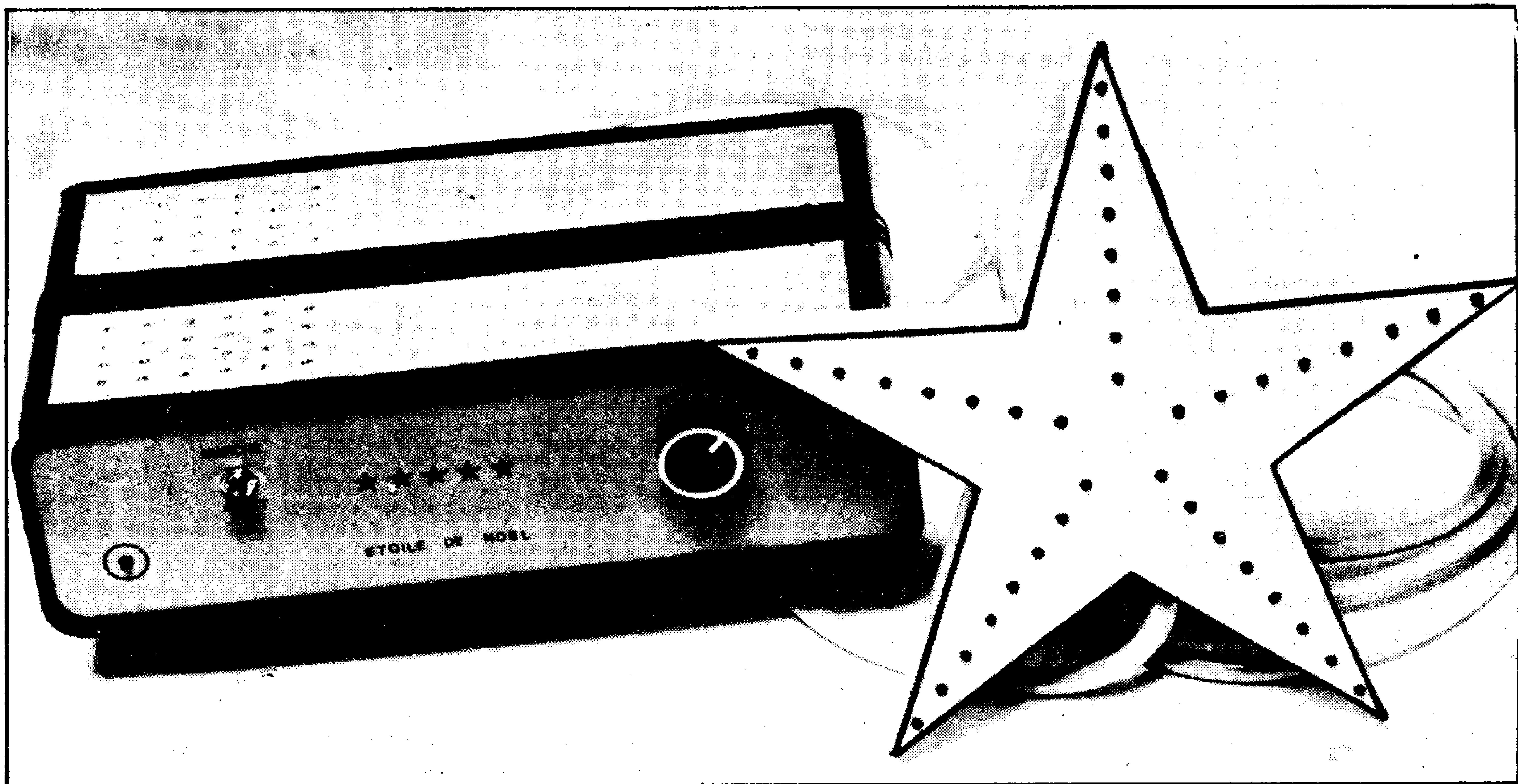
از این وسیله هنگامی استفاده می شود که به مشخصه I_C/U_{CE} ترانزیستور نیاز باشد. از این مدار فقط می توان برای آزمایش ترانزیستورهای منفی (NPN) و نیز دیودها استفاده نمود. برای این منظور بدیهی است که به یک اسیلوسکوپ یا ورودی های X و Y جداگانه نیاز داریم.

مدار شامل سه بخش است: ۱- مولتی ویراتور، ۲- ژنراتور موج پله ای، ۳- مبدل موج مربعی به دندانه اره ای. مولتی ویراتور $T1$ و $T2$ موج مربعی یک کیلوهرتز تولید می کند. خروجی این نوسان ساز به قسمتی به نام پمپ دیود - ترانزیستور ($T3, D1, C4, C3$) اعمال می شود. در این بخش موج پله ای ایجاد می شود.

بخش دوم برای آن دسته از خوانندگانی که با "پمپ دیود - ترانزیستور" آشنا نیستند نیاز به توضیح بیشتری دارد. فرض کنید $C4$ قبلاً تخلیه شده باشد. در این حال ولتاژ در نقطه اشتراک $C4$ و $T3$ تقریباً برابر ولتاژ تغذیه است.

در نیم سیکل مثبت موج مربعی حاصل از $T2$ ، خازن $C3$ تا مقدار ولتاژ تغذیه شارژ می شود. وقتی





ستاره الکترونیک

کریم نبئی

د) بخش قابل برنامه ریزی.

خروجی C از IC2 به شمارنده BCD دوم یعنی نیز متصل می گردد. با تغییر حالت C از مقدار منطقی یک به صفر، IC6 وضعیت جدیدی پیدا می کند. این پدیده دقیقاً "وقتی که این IC از عدد باینری ۷ به صفر تغییر می کند، اتفاق می افتد. بنابراین وضعیت صفر شمارنده IC6 معادل با ۸ ایمیالس اولیه است.

دیکودر باینری به اعشاری IC7 نیز در خروجی تهیه می کند که نتیجه حاصل از IC2 و IC6 می باشد. بنابراین ده خروجی این IC معادل ۸۰ ایمیالس حاصل از نوسان ساز ۵۵۵ است.

ده خروجی IC7 به ده نقطه از قسمت برنامه ریزی منتهی می شود که هریک از آنها می توانند در ارتباط با هشت پایه قرار گیرند که این پایه ها به ورودی های دیگر گیت های هشتگانه NOR که در IC4 و IC5 مجتمع شده اند متصل هستند.

برای این که هریک از گیت های NOR در خروجی خود حالت یک را داشته باشند، لازمست که ورودی هایش به طور همزمان در حالت صفر باشند. کاتد دیودهای D6 تا D13 در یک نقطه به یکدیگر متصل شده اند و بنابراین چنانچه هر دو ورودی هریک از گیت های NOR در حالت منطقی

صفر باشد، این نقطه مشترک حالت منطقی یک را خواهد داشت.

این پدیده در نتیجه اتصال خروجی های S0 تا S4 از IC7 و ورودی گیت های هشتگانه حاصل خواهد شد. این نکته را نباید فراموش کرد که باز گذاشتن ورودی هریک از گیت ها به منزله مقدار منطقی ۱ خواهد بود. به عنوان مثال چنانچه پایه چهارم که ورودی یکی از گیت ها را تشکیل می دهد به خروجی ۴ از IC7 متصل گردد، در نقطه B حالت منطقی ۱ و یا High ایجاد خواهد شد، زیرا در این حالت هر دو ورودی یکی از گیت های NOR حالت منطقی خود را داشته و در نتیجه در خروجی آن حالت منطقی ۱ به وجود می آید.

بنابراین هرگز نباید آن خروجی از IC7 که حالت منطقی ۱ را دارد، در ارتباط با ورودی گیتی قرار داد که ورودی دیگرش حالت منطقی صفر را دارد. این عمل توسط دیود انجام می گیرد. با وجود این، سیستم برنامه ریزی کامل می توان با هریک از ده پالس بودن یا نبودن مقدار منطقی ۱ یا High را در نقطه B از مدار عملاً مشاهده نمود.

(ه) نمایش علائم .

مطابقت دارد . یعنی Q0 همان حالت ورودی‌های A و B از این آی‌سی را در لحظه دریافت سیگنال ساعت به خود می‌گیرد . به عنوان مثال اگر ورودی‌های A و B مقدار منطقی ۱ را در اولین و سومین تحریک پالس ساعت داشته باشند ، خروجی آی‌سی شکل دیگری را پیاده خواهد کرد به ترتیب با Q0 و Q7 مطابقت دارد . شکل زیر حالت‌های مختلف خروجی این آی‌سی را نشان می‌دهد .

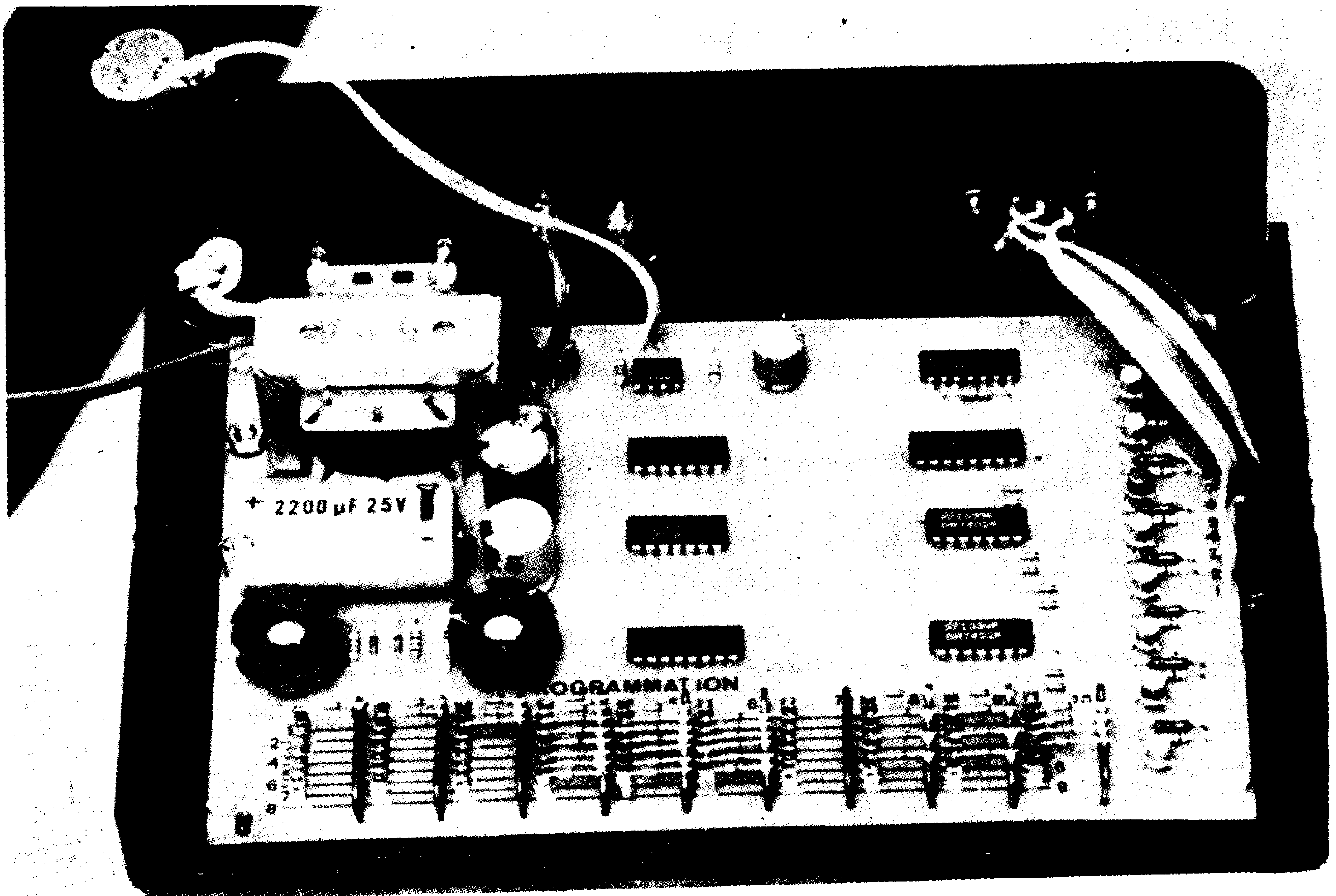
1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0

شکل ۴ قسمت مهم این دستگاه را نشان می‌دهد . آی‌سی مذکور یک رانکودر است که دارای ورودی A و B و خروجی‌های Q0 تا Q7 می‌باشد . ورودی A در ارتباط با نوسان ساز IC1 قرار دارد ، و بنابراین در این آی‌سی توسط این ورودی ، پالس ساعت دریافت می‌شود . ورودی B از IC به نقطه اشتراک کاتد دیودهای D6 تا D13 وصل می‌شود . بنابراین آی‌سی توسط این ورودی علائم اطلاعاتی را دریافت می‌کند .

مقاومت R6 تولیدولتاژی برای ورودی B می‌کند که این ولتاژ تنها موقعی وجود دارد که هیچ یک از ورودی‌های گیت‌های NOR حالت بالا نداشته باشند .

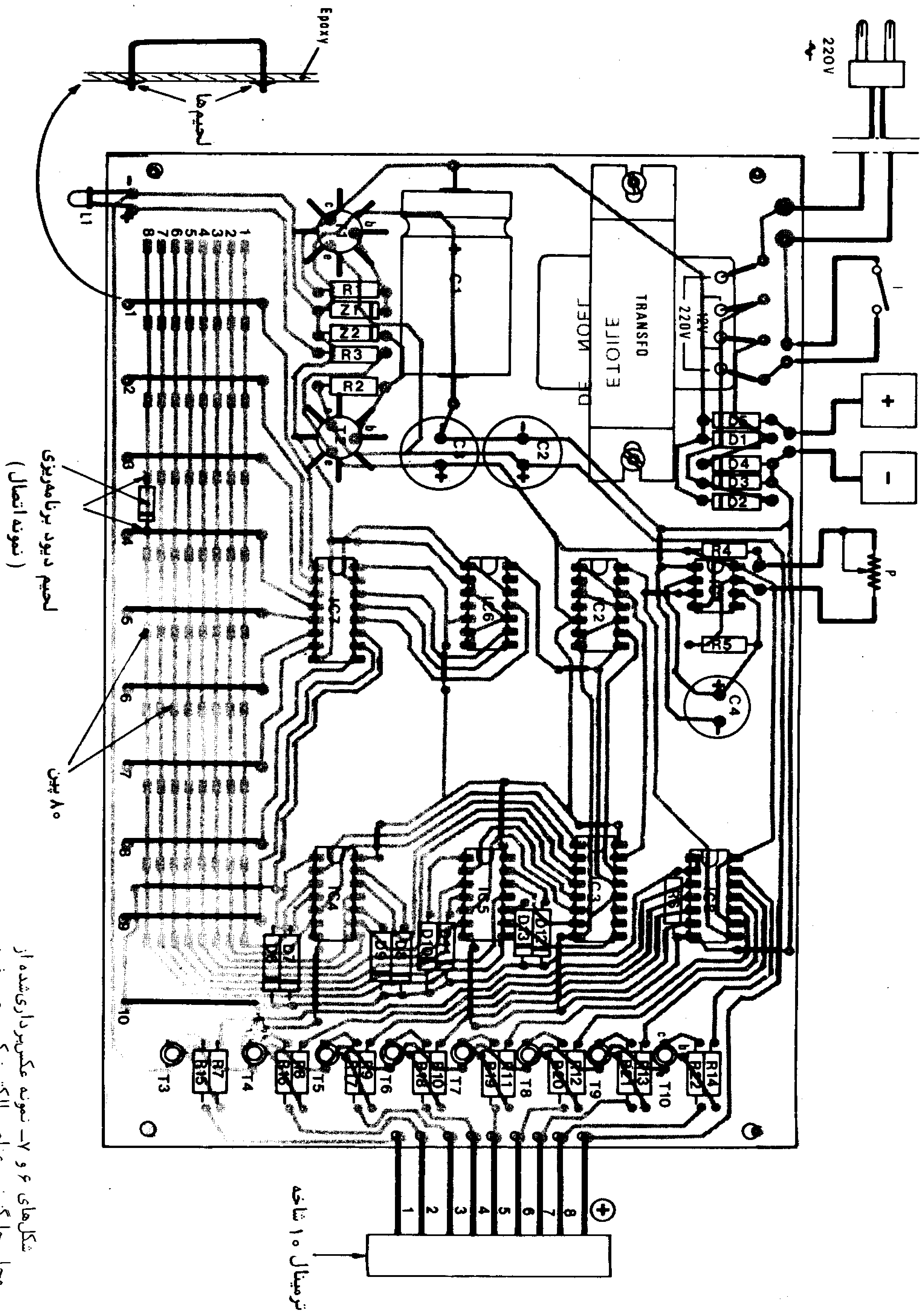
اکنون این سؤال پیش می‌آید که این علائم چگونه نمایش داده می‌شوند .

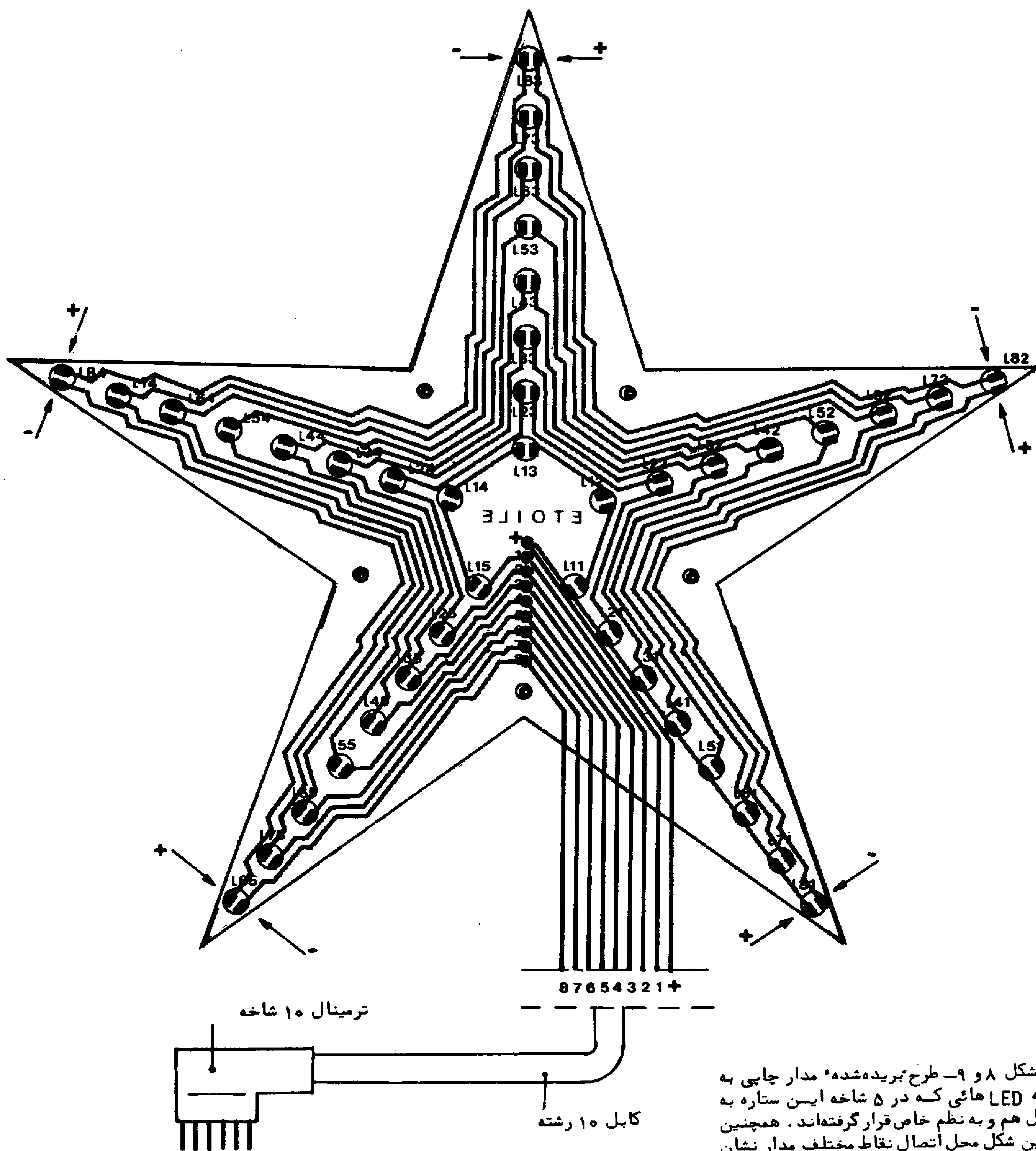
این آی‌سی هنگامی که لیه بالارونده پالس ساعت به آن می‌رسد ، تغییر وضعیت می‌دهد . بدین ترتیب که مقدار منطقی پیشین جای خود را به مقدار منطقی جدید در خروجی می‌دهد . این حالت با خروجی Q0 که آن را می‌شناسید ،

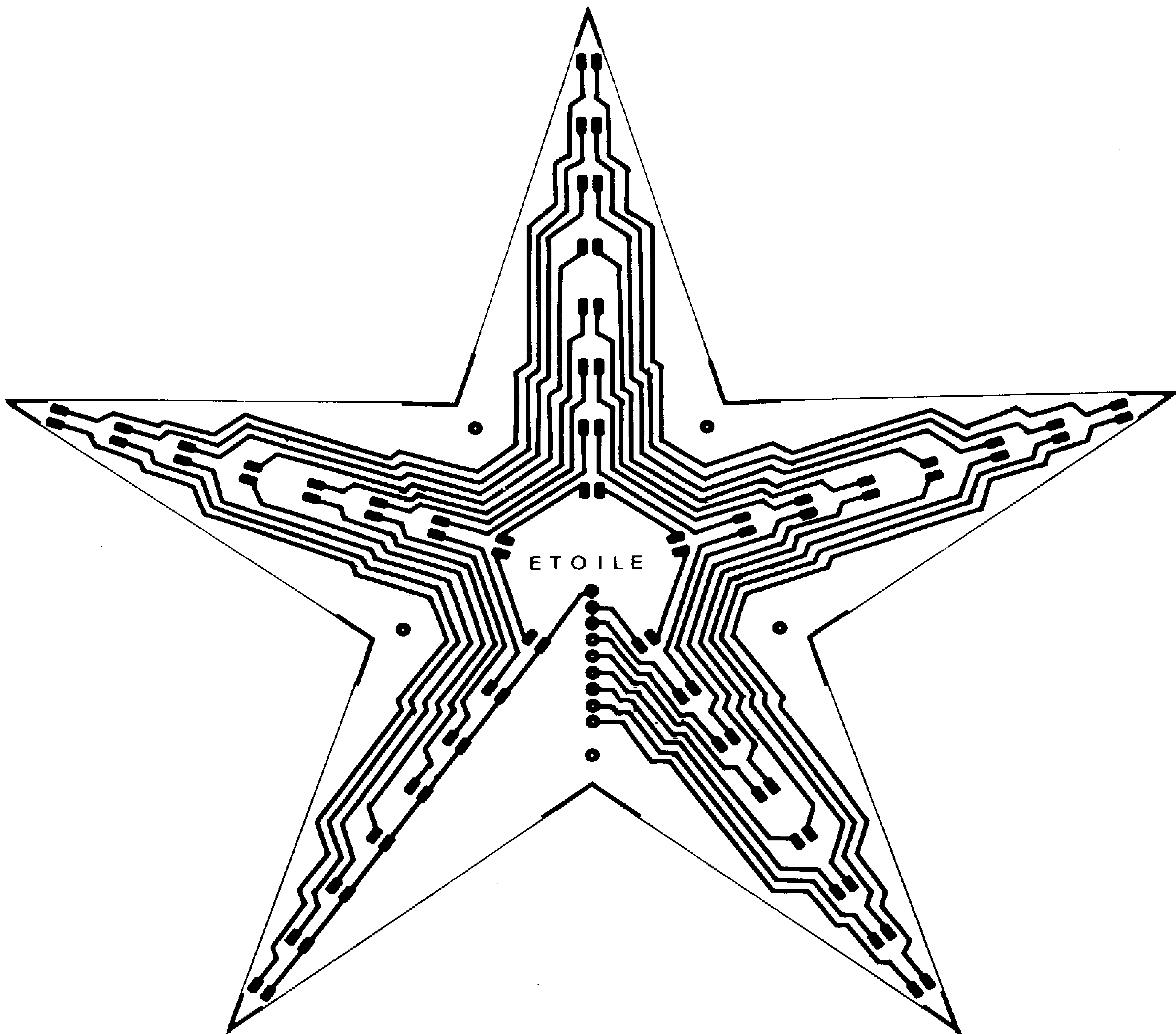


عکس ۲- شکل ساخته شده کل مدار با ترانسفورماتور تغذیه‌ای که روی صفحه مدار چاپی سوار شده است

دوفیش باطری ۱۲ ولت







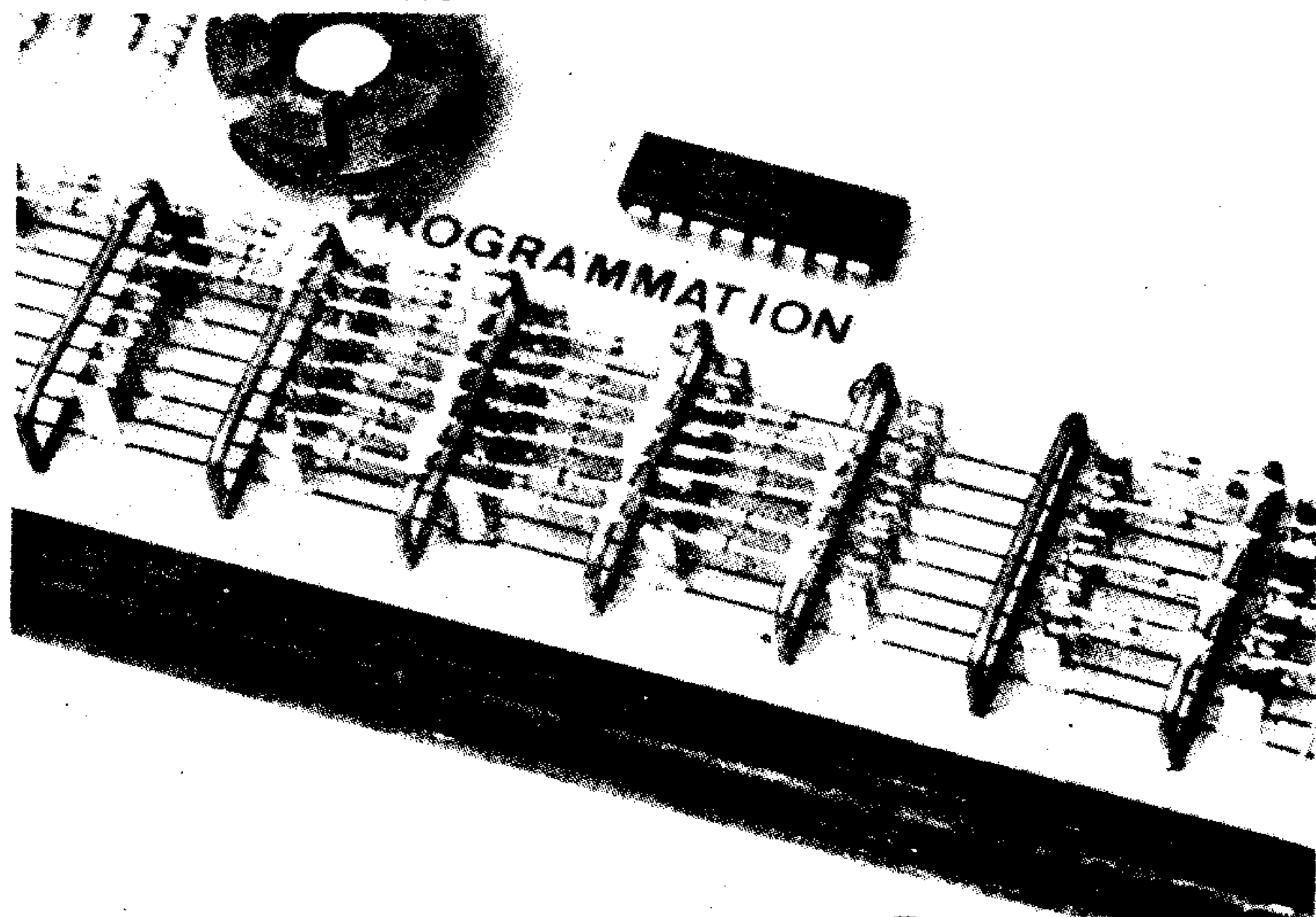
شماره خروجیهای قسمت برنامه ریزی		1	2	3	4	5	6	7	8	
دیود برنامه ریزی N° d'ordre des programmes	1	X								رشته دیودهای دسته ۱
	2	X	X							رشته دیودهای دسته ۲
	3	X	X	X						رشته دیودهای دسته ۳
	4	X	X	X	X	X	X	X	X	ستاره کاملاً روشن می شود
	5		X	X	X	X	X	X	X	یک دیود خاموش روی ستاره حرکت می کند
	6			X	X	X	X	X	X	جابجائی دو دیود خاموش
	7									خاموشی کلیه دیودها
	8	X		X		X		X		خاموش و روشن شدن کلیه دیودها
	9	X		X		X		X		
	10			X	X	X	X			جابجائی سریع چهار دیود در هر شاخه

شکل ۱۰ - توسط دیودهایی که به پایه ها طبق جدول فوق متصل می شوند ، هریک از شرایط نمایش فوق را می توانید به دست آورید .

ریزی برای نشان دادن حالات مختلف ستاره است .

برای تکمیل مدار توجه داشته باشید که مدار باید به یک ورودی ریست (RAZ) برای رساندن خروجی به صفر مجهز باشد . این ورودی هنگامی موجب صفر شدن خروجی خواهد شد که از حالت بالا به پائین برسد . بالاخره به خاطر داشته باشیم که نمایش علائم کاملاً انجام نمی شود مگر آن که در زمان بالا رفتن پالس ساعت در ورودی A حالت ورودی B نیز تغییر کند .

مطلب موقعی برای خواننده بهتر تفهیم خواهد شد که حالت های متعدد و جالبی از این مدار را به دست آورد . به عنوان مثال به ازای هر ۸ پالس اولیه در ورودی IC8 مقدار منطقی ۱ ظاهر می شود که در نتیجه در خروجی آن مقادیر منطقی پیدا خواهد شد که از نظر اعشاری رو به تزاید است . این مطلب در جدول فوق نشان داده شده است . به این ترتیب زنجیره ای مداوم از اطلاعات حاصل می شود . " شکل ۱۰ نمونه ای از ده برنامه -



عکس ۳ - برای برنامه ریزی لحیم کردن دیودهای مختلف به نقاط اتصال گوناگون کافی خواهد بود

این دستگاه و ستاره آن، به اندازه واقعی در اشکال ۶ الی ۹ مشاهده می‌گردد.

۳- طرز ساخت

الف) سوار کردن اجزاء

اجزای تشکیل‌دهنده مدار باید به دقت در مکانهای خود قرار گرفته لحیم شوند.

با هراشتباهی در این امر، نه تنها مدار کار نخواهد کرد، بلکه ممکن است بعضی از اجزای آن بسوزد، لذا بهتر است این کار با حوصله و دقت زیادی صورت پذیرد.

ب) برنامه‌ریزی:

عمل برنامه‌ریزی توسط سیم‌های مسی اتصال و دیودها و چگونگی جایگزینی آنها انجام می‌شود. چگونگی این برنامه‌ریزی قبلاً توضیح داده شده است. شکل ۱۰ نمونه کاملی از چندین حالت جالب را نشان می‌دهد.

تقویت و تغذیه دیودهای نورانی

خروجی‌های Q0 تا Q7 از IC8 توسط ۸ مقاومت به پایه‌های ۸ ترانزیستور متصل می‌شوند. کلکتور این ترانزیستورها به ۸ دسته، هر دسته پنج دیود نورانی متصل می‌گردد. با چنین ترکیبی جریان کلی مدار کاهش می‌یابد. درحقیقت اگر LED های هر دسته همگی به صورت موازی سوار می‌شدند، می‌بایستی حداکثر جریان را پیش‌بینی کرد که از حد مجاز دیودها تجاوز نکند، که برای این دیودها تقریباً ۸۰۰ میلی‌آمپر است، در حالی که در حالت اتصال سری LED ها جریان عبوری از آنها به ۵ تقسیم می‌شود که البته علت امر بدیهی است. مقاومت‌های محدودکننده R15 تا R22 حداکثر اختلاف پتانسیل لازم برای دیودها را که به صورت سری متصل شده‌اند، تأمین می‌کند. مدارچاپی

IV – Liste des composants

C4 : 22 μ F / 9 V Electrolytique

Z1 : diode zener 10 V

Z2 : diode zener 5,6 V

D1 à D5 : 5 $\times$ 1N4004

D6 à D13 : 8 $\times$ 1N914

L1 : LED $\varnothing$ 3 mm rouge

L11 à L16
L21 à L26
L31 à L36
L41 à L46 } 5 $\times$ 8 = 40 LED

L51 à L56
L61 à L66
L71 à L76
L81 à L86 }

T1 } = 2 $\times$ 2N1711 (NPN)
T2 }

T3 }
T4 } = 8 $\times$ BC108, BC109, 2N2222
T5 }
T6 }
T7 }
T8 }
T9 }
T10 }

IC1 : NE555

IC2 : SN7490

R1 : 220 Ω (rouge, rouge, marron)

R2 : 470 Ω (jaune, violet, marron)

R3 : 150 Ω (marron, vert, marron)

R4 : 2,2 k Ω (rouge, rouge, rouge)

R5 : 1,5 k Ω (marron, vert, rouge)

R6 : 330 Ω (orange, orange, marron)

R7 : 10 k Ω

R8 : 10 k Ω

R9 : 10 k Ω

R10 : 10 k Ω

R11 : 10 k Ω

IC3 : SN7442

R12 : 10 k Ω

IC4 : SN7402

R13 : 10 k Ω

R14 : 10 k Ω

IC5 : SN7402

R15 : 33 Ω

IC6 : SN7490

R16 : 33 Ω

R17 : 33 Ω

IC7 : SN7442

R18 : 33 Ω

R19 : 33 Ω

IC8 : SN74164

R20 : 33 Ω

R21 : 33 Ω

R22 : 33 Ω

P : potentiometre 47 k Ω (linéaire)

C1 : 2 200 μ F / 25 V Electrolytique

C2 : 1 000 μ F / 16 V Electrolytique

C3 : 100 μ F / 9 V

الکترونیک و سرگرمی

جعبه موزیک :

مدارهایی که ما طرح می‌کنیم ، گاهی برای تفریح و سرگرمی می‌باشند . برای مثال این دستگاه که جعبه موزیک نام دارد یکی از مدارهای جدید برای سرگرمی و تفریح شما و دوستانتان می‌باشد . اگر با دوستانتان برای نوشیدن نوشابه یا قهوه و گپ زدن دورهم جمع می‌شوید ، این مدار جالب می‌تواند باعث شوخی و تفریح شما گردد . جعبه موزیک که بر روی میز قهوه خوری قرار دارد می‌تواند سؤال برانگیز و عاملی برای صحبت باشد . مسلم است که آنها از شما خواهند پرسید : آن چیه ؟ شما خواهید گفت : چی چیه ؟ آنها خواهند گفت آن چیزی که روی میز است . در این موقع شما می‌گوئید که این جعبه موزیک اهلی من است آن می‌تواند آهنگ بنوازد . چیز دیگری نمی‌گوئید . سپس می‌گوئید : من تنها کسی هستم که قادرم این جعبه موزیک را کنترل کنم برای اثبات این موضوع به سمت جعبه صحبت کنید . در این موقع جعبه را بکار اندازید . آهنگی را خواهد نواخت . پس از مدت کمی جعبه را بردارید و در جای دیگری قرار دهید ، ساکت می‌شود ! حالا از مهمانان خود بخواهید که مانند شما با صدای بلند به سمت جعبه صحبت کنند و همان کارهایی را بکنند که شما برای خاموش کردن جعبه کردید . عجیب است جعبه با کارهای دوستانتان از کار نخواهد افتاد و کمی باعث اوقات تلخی آنها خواهد شد .

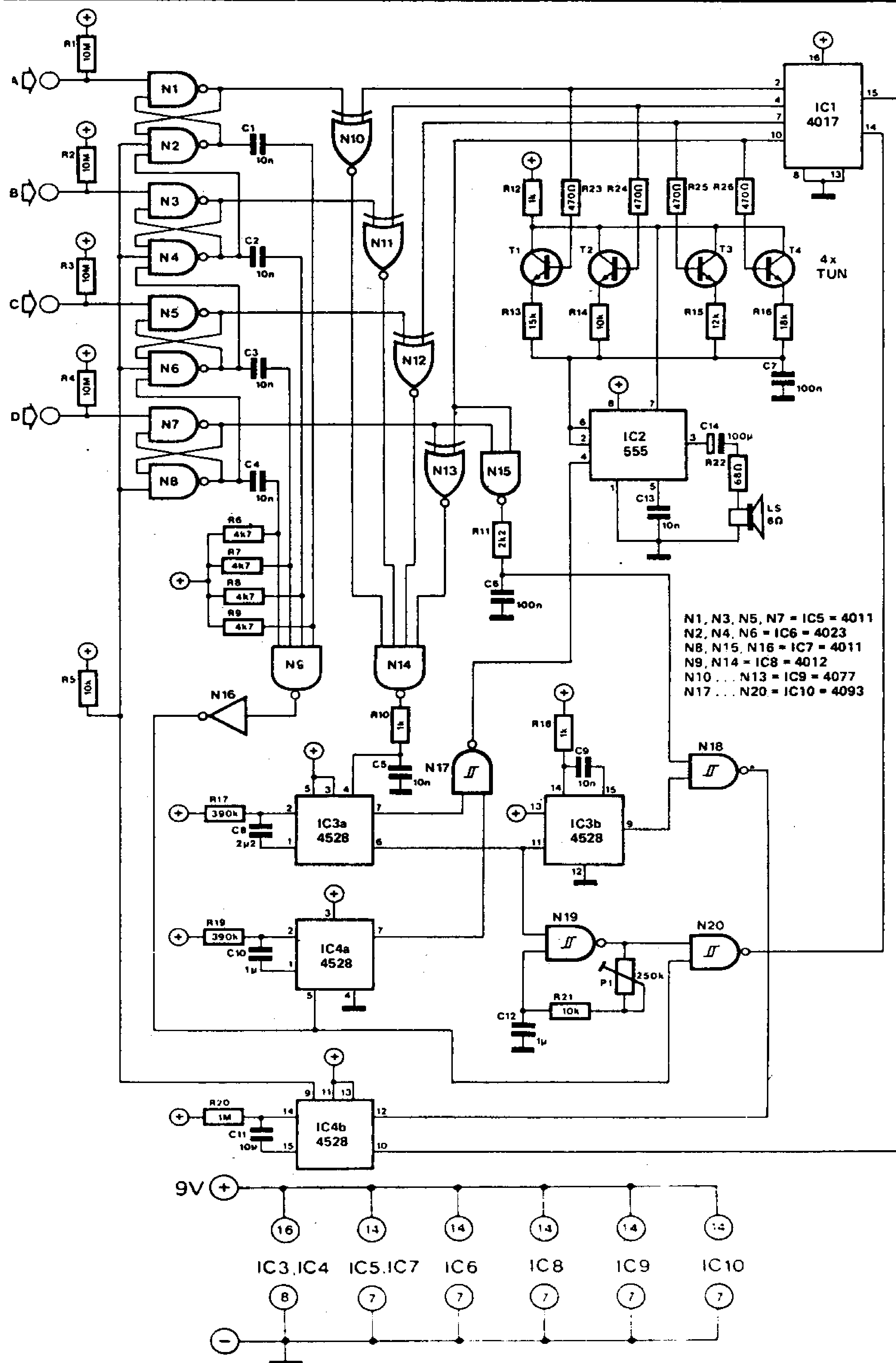
این کار چگونه امکان پذیر است ؟ ساده است ، ۴ تا از ۵ پهلوی (یک مکعب ۶ پهلوی دارد که در اینجا پهلوی ششم همان پایه به حساب می‌آید) جعبه (مکعب) را به هنگام جابجایی به طریقه و ترتیب خاصی لمس می‌کنید . برای صاحب این جعبه این ترتیب مشخص و معلوم است و اشکالی ایجاد نمی‌کند . اگر هر کدام از پهلوهایی این مکعب را به تنهایی لمس کنید ، جعبه صدایی ایجاد خواهد کرد وقتی که هر چهار پهلوی جانب آن را با ترتیب صحیح و خاصی که شما از آن مطلع هستید لمس کنید ، جعبه ساکت می‌شود . اما اگر در این ترتیب اشتباهی رخ دهد ، صدای بلند و ناخوشایندی از جعبه بلند خواهد شد که نشانه نارضایتی آن است . باید در نظر داشت که احتمال اینکه شخصی بطور تصادفی جعبه را ساکت کند ، بسیار کم است .

مدار :

دیگرام مدار جعبه موزیک را در شکل ۱ نشان داده ایم . در اولین نگاه ممکن است فکر کنید که مدار این جعبه کمی پیچیده است ولی باید در نظر داشت که طرز کار آن بسیار ساده می‌باشد . در ابتدا همه چیز در حالت " Reset " می‌باشد . خروجی‌های " ۱ " و " ۲ " ، " ۳ " و " ۴ " ، " ۵ " و " ۶ " ، " ۷ " و " ۸ " همگی پائین هستند ولی خروجی‌های " ۹ " و " ۱۰ " و " ۱۱ " و " ۱۲ " و " ۱۳ " و " ۱۴ " همگی بالا می‌باشند . در حالت ریست " خروجی‌های " IC1 " پائین می‌باشند (توجه کنید که از خروجی " ۰ " استفاده نمی‌شود) .

از آنجایی که تمام ورودی‌های گیت‌های EX - NOR (N10 ، N11 ، N12 ، N13) همگی مشابه (در ابتدا پائین) می‌باشند ، خروجی‌های آنها بالا می‌گردند . این امر به نوبه خود بدین معنی است که خروجی N14 پائین است . خروجی " Q " IC3a پائین است بطوری که نوسان سازی که توسط N19 ساخته شده و ساکت است در این حالت خروجی N19 می‌تواند بالا باشد ، بطوری که N20 را فعال کند .

نقطه‌های D A موجود بر مدار به چهار پهلوی جانبی مکعب وصل می‌شوند . برای ساختن این مکعب می‌توانیم از صفحه‌های مدار چاپی مس‌دار استفاده کنیم که در این حالت صفحه‌های مسی به عنوان سنسور (عضو حساس) عمل خواهند کرد . ترتیب صحیح لمس این مکعب نیز به صورت D و C و B و A است . اینکه کدام پهلوی مکعب را A در نظر بگیرید ، بستگی به خودتان دارد .



وقتی که اولین پهلوی (A) لمس می شود، فلیپ فلاپی که از "N1 و N2" ساخته شده است، تغییر حالت می دهد. خروجی N2 پائین می آید و یکی از ورودی های N9 با پالس منفی حاصل از C4 را تشکیل می دهد. در نتیجه خروجی N16 برای مدت مساوی پالس مزبور پائین می آید این خروجی دو عمل انجام می دهد. ابتدا، IC4a را تریگر می کند (بکار می اندازد) که، توسط N17، باعث تمام شدن حالت ریست نوسان ساز IC2 می گردد. سپس، توسط N20 پالس ساعتی را برای IC1 فراهم می کند. این عمل بدین معنی است که، اولین خروجی از بالا رفته و باعث فعال شدن (روشن شدن) ترانزیستور T1 می گردد بطوری که IC2 یا فرکانسی که توسط مقادیر R13 و C7 مشخص می شود، شروع به نوسان سازی می کند. در این موقع هر دو ورودی "N10" بالا می باشند، بطوری که خروجی آن هنوز بالا است و خروجی N14 هنوز پائین است. شبکه C5/R10 مسائل تاخیری را مراقبت می کند و ما را مطمئن می سازد که IC3a در این زمان تریگر نمی شود. نوسان ساز 555 (IC2) می تواند توسط بلندگو، صدایی را تولید. البته این نوسان ساز فقط هنگامی فعال است که خروجی از Q پائین باقی می ماند. (با مقادیری که در نقشه نشان داده شده اند، مدت نوسان سازی این آی سی کمی کمتر از نیم ثانیه است.)

با لمس پهلوی B مکعب نیز اتفاقات مشابهی روی می دهد. بعلاوه در این حالت اولین فلیپ فلاپ ریست می شود. (توسط خروجی N4) و به همین ترتیب با لمس پهلوی D این سطح، آخرین سطحی است که در ترتیب معین لمس می شود. در این حالت خروجی پائین می آید و C6 شروع به دشارژ می کند. وقتی که C6 به اندازه کافی دشارژ شد، خروجی N18 بالا رفته و IC4b را تریگر می کند. این تاخیر کوچک، طوری عمل می کند که سیستم قبل از شنیدن آخرین صدا ریست نشود.

از هر دو خروجی IC4b برای ریست کردن تمام کارها استفاده می شود، خروجی Q تمام فلیپ فلاپ ها را ریست می کند (به حالت اول بازمی گرداند)، در صورتی که خروجی Q برای ریست کردن شمارنده (IC1) بکار می رود. این وضعیت ریست برای مدت تقریباً ۱۰ ثانیه ادامه پیدا می کند. (این مدت زمان بیش از زمان لازم برای حرکت دادن جعبه توسط صاحب آن می باشد). بسیار خوب، تا اینجا عملیاتی را که در هنگام لمس صحیح جعبه انجام می شود را بررسی کردیم. اما وقتی که یکی پهلوها بدون توجه به ترتیب خاص آن لمس شود چه اتفاقی می افتد؟

شمارنده شروع بکار کرده و صدایی توسط نوسان ساز 555 تولید می شود، اگرچه این صدا بسیار کوتاه است. اما، ورودی های مربوط به دو گیت EX-NOR (اینکه کدام دو گیت باشد، مهم نیست.) باهم متفاوت می گردند. این، بدان معنی است که خروجی های آنها پائین رفته و به ترتیب باعث افزایش خروجی N14 خواهند شد. بدین ترتیب C5 به اندازه کافی شارژ شده (در طی چند میکروثانیه) و IC3a تریگر می شود. خروجی Q این آی سی مونواستابل کاری مشابه با خروجی IC4a انجام می دهد و آن از بین بردن حالت ریست نوسان ساز 555 توسط N17 است.

خروجی Q⁻ حالت توقف نوسان ساز را که با N19 انجام شده بود را از بین می برد، که بدین معنی است که IC1 حالا با سرعت کلاک می شود. ترانزیستورهای T4...T1 بنوبت روشن شده و IC2 نویز گوش خراشی را تولید می کند. نویز حاصل را می توان توسط پتانسیومتر p1 تنظیم کرد. وقتی که زمان تاخیر IC3a تمام می شود، IC3b تریگر شده و باعث غیرفعال شدن IC4b توسط N18 و در نتیجه ریست مجدد کل سیستم می گردد. این مدار را می توان طوری گسترش و تغییر داد که با لمس تمام پهلوهایی جعبه و پالسمش از یک بار بعضی از سطوح بتوان از آن استفاده نمود. اما ما این موضوع را به خود شما واگذار می کنیم.

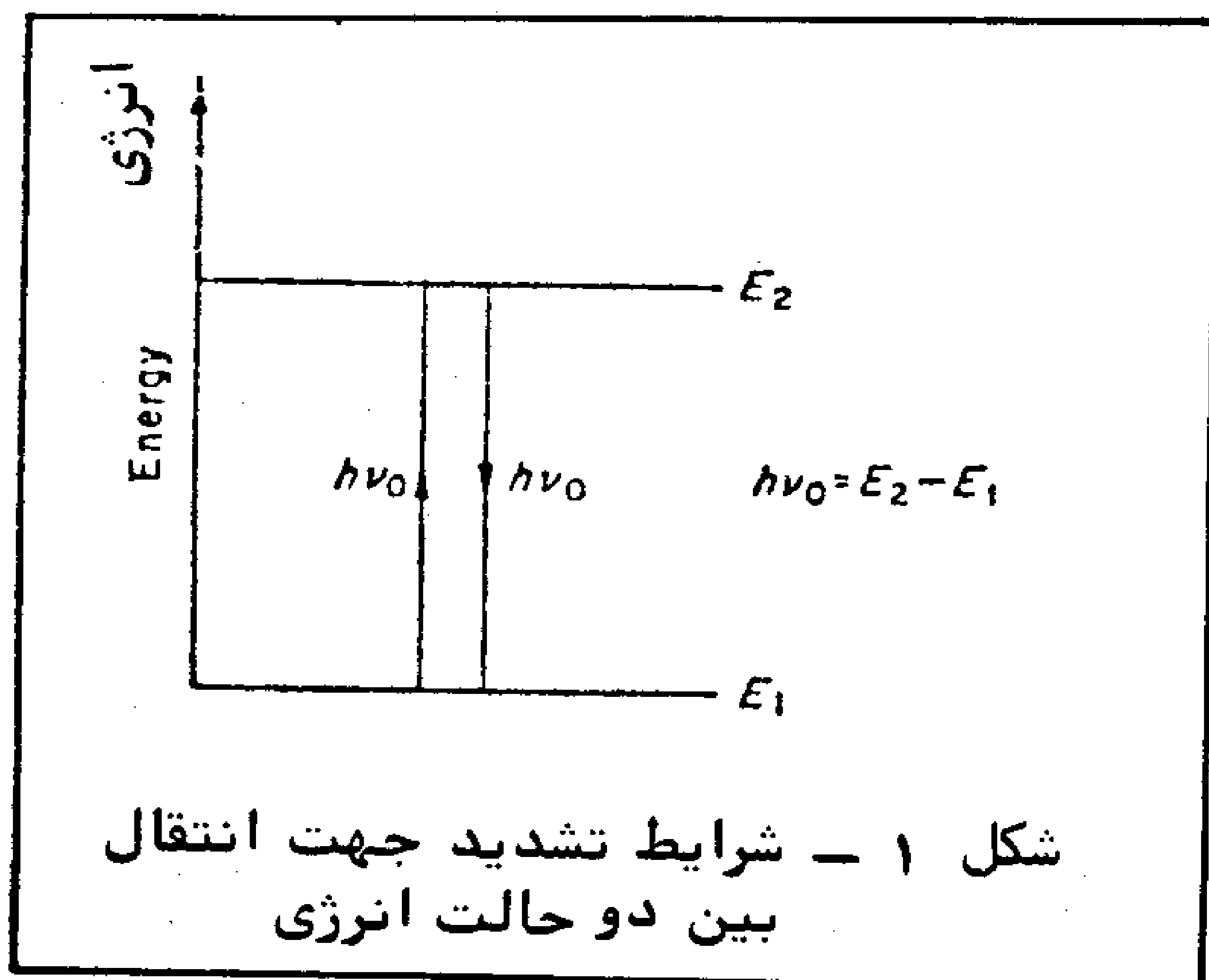
کلیاتی در مورد لیزر

فرزاد ناصری

بنابراین اگر اتمی از سطح انرژی E_2 به طرف سطح انرژی E_1 (در صورتی که E_2 دارای انرژی بیشتری نسبت به E_1 باشد) حرکت کند، از خود تشعشعی با فرکانس F بر طبق فرمول انیشتین زیر حادث می‌کند:

$$E_2 - E_1 = hF$$

که در آن h ضریب ثابت پلانک می‌باشد. در صورتی که فرکانس موج تشعشعی در محدوده فرکانسهای امواج الکترومغناطیس قابل دید باشد این انرژی تشعشعی قابل رؤیت گشته و مانند یک نور رنگی نمایان می‌شود. اتمهایی که در سطح انرژی بالایی قرار گرفته‌اند و می‌توانند تشعشع انتقالی حادث کنند، یعنی به سطح انرژی پائین‌تری حرکت کنند، به یکی از دو طریق زیر این کار را انجام می‌دهند (شکل ۱):



۲- الف: گسیل خودبخود
Spontaneous Emission

اگر اتمی که در سطح انرژی بالا قرار گرفته به طرف سطح انرژی پائین حرکت کند، از خود یک فوتون انتشار می‌دهد که به صورت کلاسیک

۱- تاریخچه لیزر: در سال ۱۹۵۴ سه آمریکایی به نام‌های گوردون، زیگرو و تاون Town-H.J. Zeiger-J.P. GORDON عملاً "توانستند مایزر (MASER)"

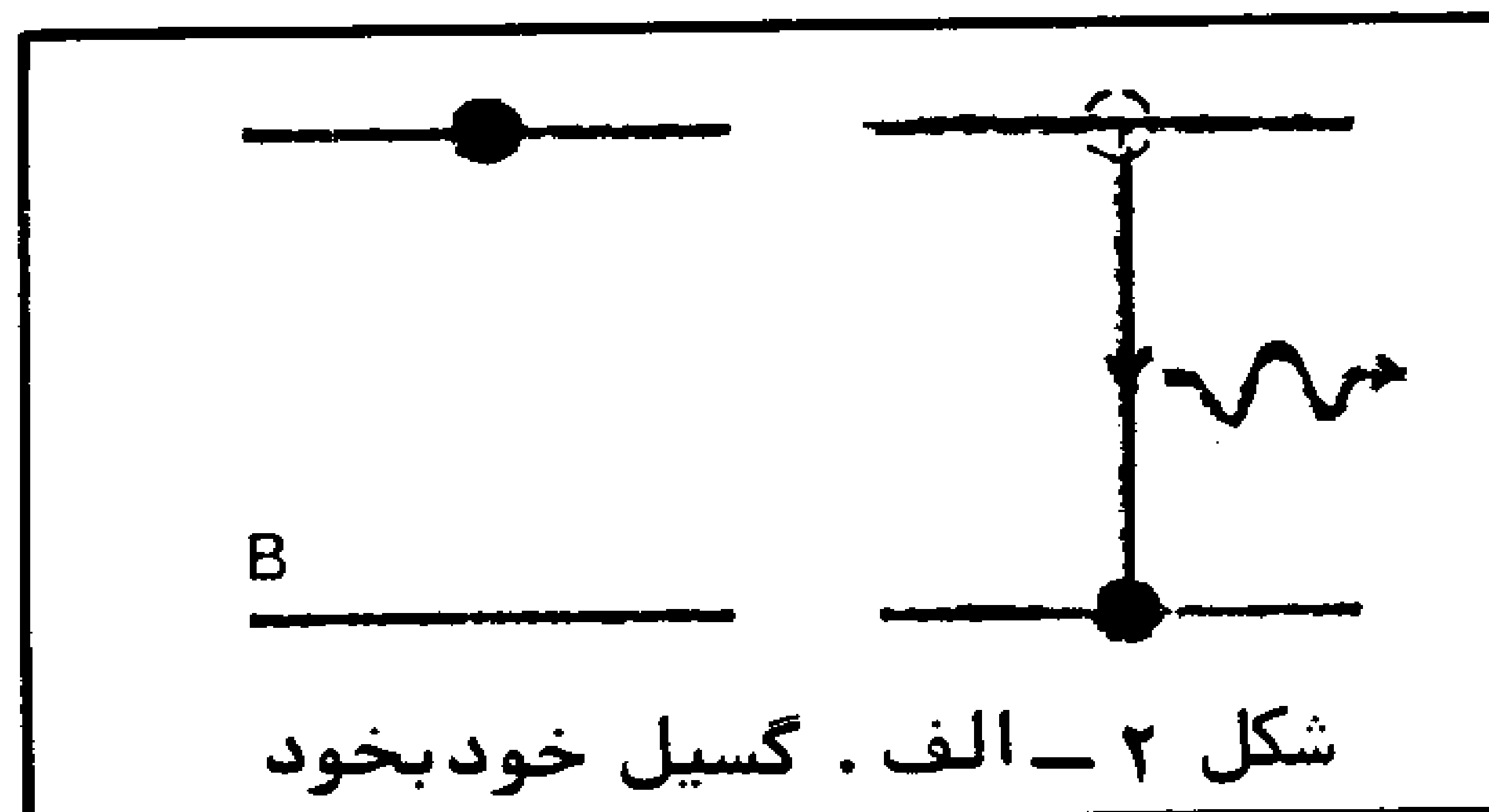
MICROWAVES Amplification by Stimulated

را تولید کنند. اولین مقاله علمی که نشان می‌داد لیزر به صورت تئوری امکان‌پذیر است، مقاله شاولو و تاون A.L. Schawlow-C.H. Town در سال ۱۹۵۸ بود. در واقع اصطلاح لیزر به صورت L.A.S.E.R یا به طور کامل

می‌باشد. در تابستان ۱۹۶۰ در کالیفرنیا آمریکا مین T.H. Maiman توانست لیزر یاقوتی Ruby-Laser را اختراع کند و فقط چند ماه نگذشته بود که دکتر علی جوان و دو هم‌کلاسیش بنت و هریوت Bennett-Herriott که برای شرکت بل کار می‌کردند، موفق به ساخت اولین لیزر گازی به نام هلیوم - نئون لیزر شدند.

۲- تئوری لیزر: جهت بررسی چگونگی تولید لیزر باید خواص لایه‌ها یا مداراتی که الکترون‌ها روی آنها دور هسته اتم می‌چرخند و بر روی هر لایه تعدادی محدود الکترون می‌باشد (اصل پائولی) را شناخت. لایه‌های یک اتم منفرد را می‌توان با مقدار انرژی الکترون‌های موجود در آن مشخص کرد. در این صورت لایه‌ها را سطوح انرژی می‌نامند و هر الکترون در لایه خاص خود دارای انرژی برابر سطح لایه خود می‌باشد. یک الکترون در اثر تشعشع انرژی از خود می‌تواند به طرف لایه انرژی یا سطح انرژی پائین‌تر حرکت کند و بالعکس نیز امکان‌پذیر است. یعنی در اثر جذب انرژی الکترون می‌تواند از لایه خود به طرف لایه انرژی سطح بالاتری برود. در هر صورت مقدار سطح انرژی اتم جابجا می‌گردد.

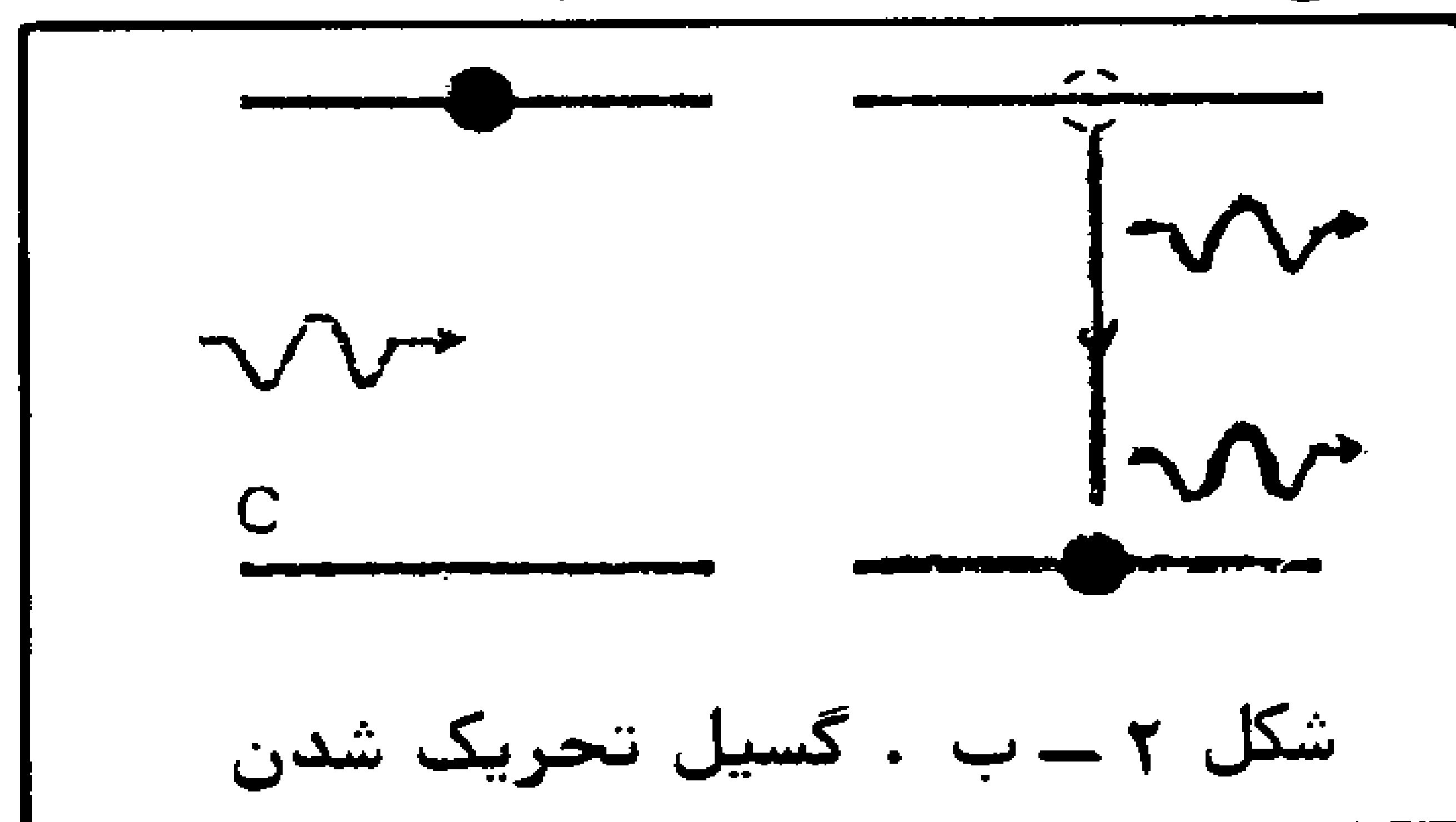
آن را انتشار میرا گویند، زیرا حرکت الکترون و انتشار فوتون یا موج حادث شده هم فاز نیستند. (شکل ۲-الف).



۲-ب: گسیل تحریک شده

Stimulated Emission

اگر فوتون خارجی که دارای انرژی $E_2 - E_1$ است با اتمی که در سطح انرژی بالا یعنی E_2 قرار گرفته طوری برخورد کند که دو فوتون انرژی از نقطه برخورد حادث شود و هم فاز باشند، در نتیجه به خاطر این که فرکانس موج نوری برخورد کننده با فرکانس تشعشع انتقالی (به علت حرکت الکترون) برابر و هم فاز است یک حالت تشدید به وجود می آید که به نام انتشار هماهنگ Coherent Radiation نامیده می شود. طریق ب بر طبق شکل های مربوطه زیر همان طریقی است که برای تولید لیزر به کار می رود. به همین دلیل نوری که از تولید لیزر پدید می آید، در هر مقطع از شعاع نورانی، انرژی فوتون های آنها هم فاز می باشند. (شکل ۲-ب).

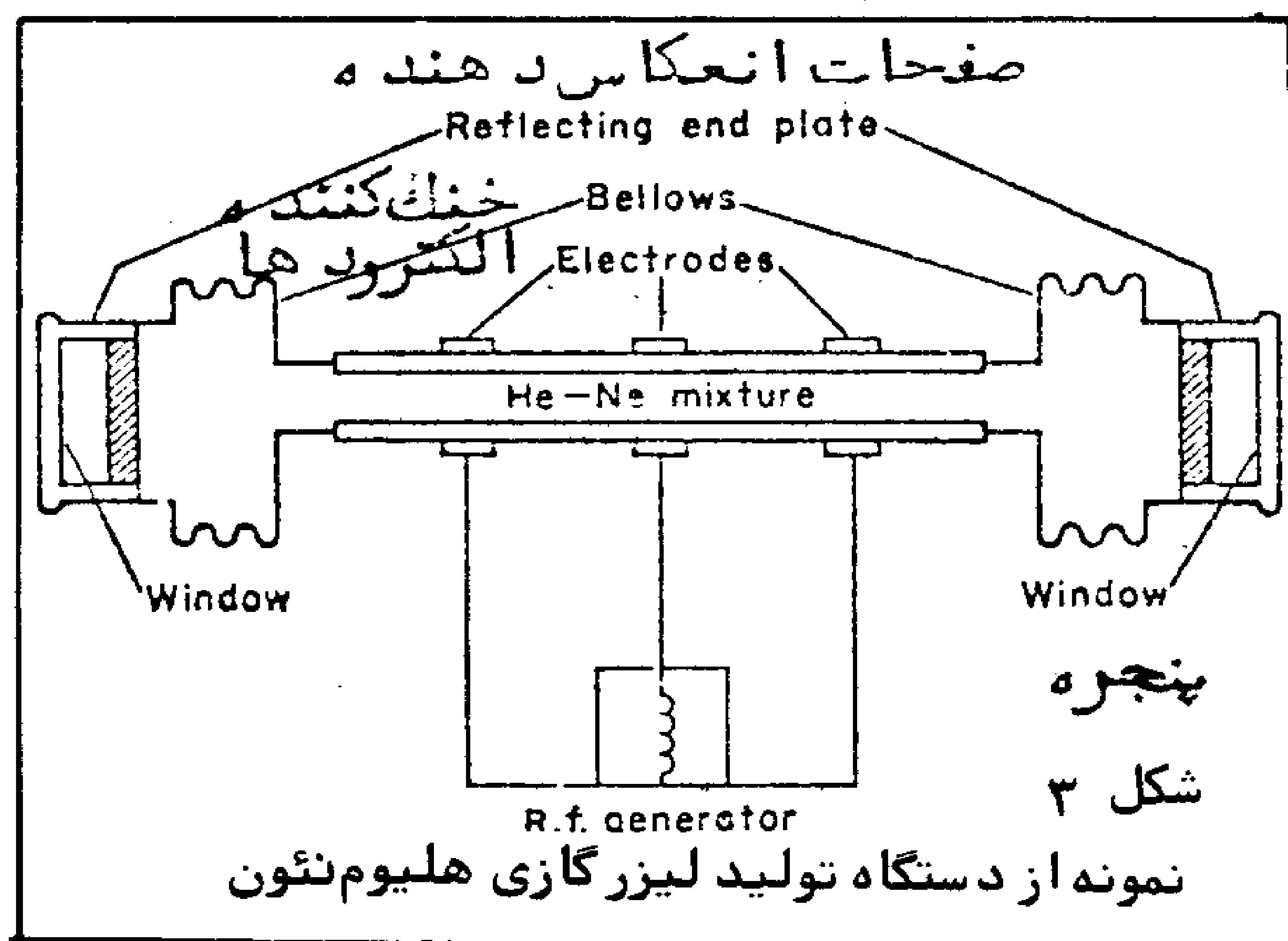


۳- چگونگی تولید لیزر گازی: وسیله تولید لیزر گازی مانند یک نوسان ساز الکترونیکی که احتیاج به عنصر آکتیو مثل ترانزیستور، مدار نوسان ساز یا نوسانگر مثل مدار تشدید سلف و خازن و مدار فیدبک مثبت دارد، می باشد. در تولید لیزر گازی به همان ترتیب بالا احتیاج به سه وسیله اصلی داریم، یکی ماده فعال Active Material که تعیین کننده نوع لیزر است، دیگری محرکه دشارژ Discharge Excitation

که الکترون های ماده فعال را تحریک کرده تا به سطوح انرژی بالاتری انتقال یابند. به عبارت دیگر محرکه فعال اتم را پمپ دشارژ الکتریکی می کند تا گسیل خود بخود به گسیل تحریک شده تبدیل گردد و سرانجام کار تشدید یا چند برابر کننده نور Multiplier می باشد.

در شکل زیر نمونه ای از لیزر گازی هلیوم -

نئون He-Ne-Laser دیده می شود که ماده فعال آن مخلوطی از ۹۰٪ هلیوم و ۱۰٪ نئون می باشد. محرکه دشارژ یک نوسان ساز با فرکانس ۳۰ مگاهرتز است که به وسیله الکترودهائی در طول لوله گازی وارد می شود. چند برابر کننده ها یا انعکاس دهنده ها مثل آینه های هستند که صافی آنها تا یک صدم طول موج لیزر تولید شده صاف هستند (شکل ۳).



خواص لیزر: این موج نوری یا لیزر بسیار خالص و تک رنگ و دارای باند باریکی در طیف امواج مرئی الکترومغناطیس می باشد. فرکانس و طول موج لیزر به ترتیب از حدود 429×10^{12} (۷/۵ میکرومتر) 750×10^{12} هرتز (۴/۵ میکرومتر) می باشد.

یکی دیگر از خواص لیزر خاصیت هماهنگ موج Coherent Electromagnetic است، بدین معنی که موج در هر مقطع انتشار نورانی خود، مؤلفه های انرژی فوتونها هم فازی با هم دارد، و نور پراکنده ای نیست.

بدین ترتیب لیزر مصارف زیادی در نشان دادن پدیده های فیزیکی نور و در مخابرات به عنوان موج حامل و در پزشکی به عنوان استفاده از شدت آن مورد استفاده قرار می گیرد.

فرم درخواست
اشترك مجله

علم الكترونيك

آبونمان

لطفاً مشخصات خود را دقیق و خوانا در فرم زیر بنویسد:

نام	
کشور	
شهر	
خیابان	
کوی	
پلاک	کد پستی
تلفن	

لطفاً به توضیحات پشت صفحه توجه بفرمائید.

وجه یکساله آبونمان

در داخل کشور ۱۵۰۰ ریال
کشورهای همسایه، اروپا ۲۸۰۰
آمریکا، کانادا، ژاپن و استرالیا ۳۵۰۰

خواهشمند است از ماه... سال... ماهنامه
را به مدت يك سال برای اینجانب ارسال فرمائید.
شش ماه

قبلاً مشترك مجله بوده ام ☐ نبوده ام ☐

نمودار ستونی تست نظرخواهی

اردیبهشت ۶۳

