

علم الکترونیک

تقویم رنگی نمایشگاه‌های جهانی  
۱۹۸۶-۱۹۸۹

اولین نشریه علمی و فنی ایران به همراه آمار و نمودارهای برق الکترونیک

ویژه نامه زمستان

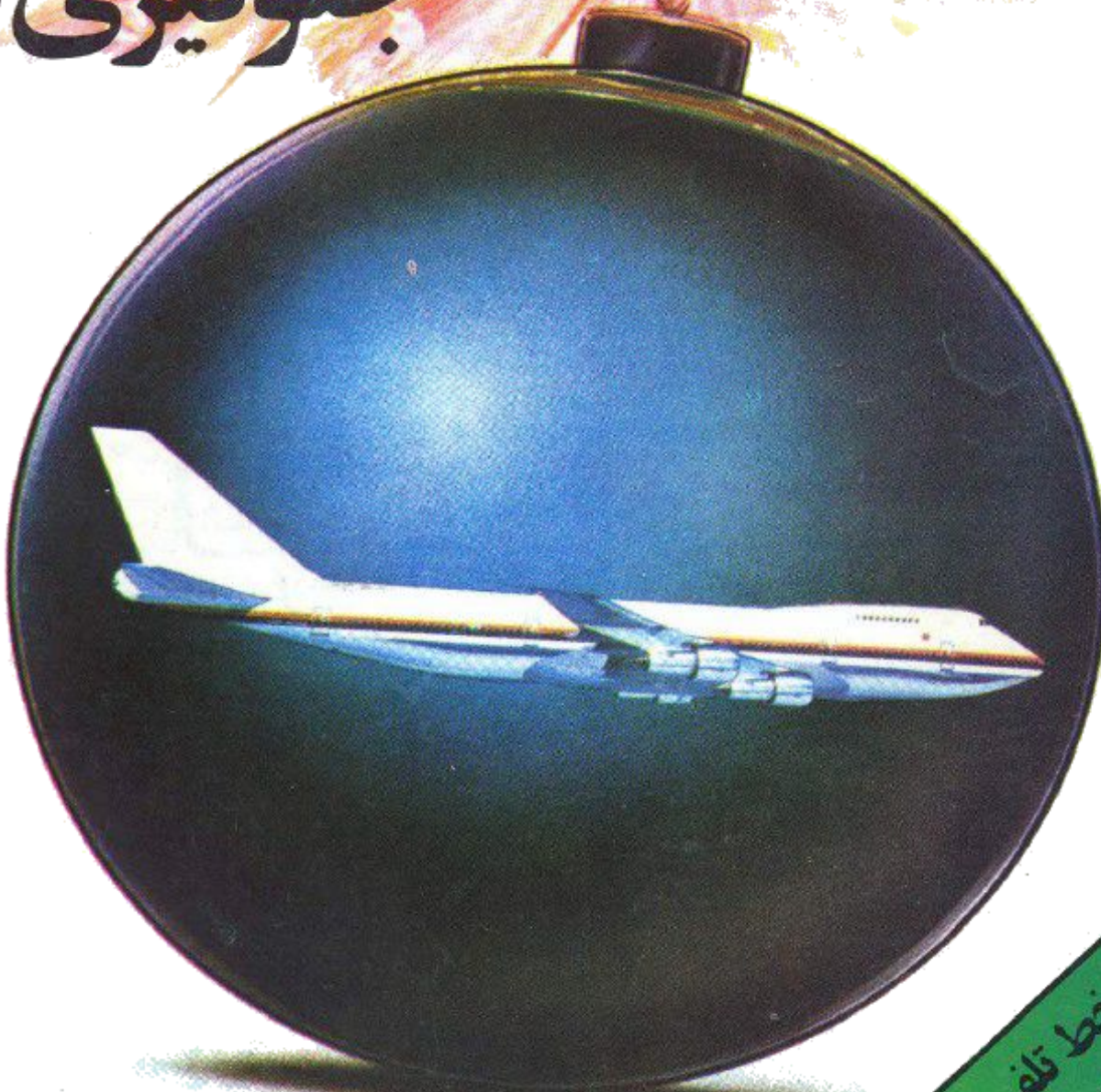
۹

ELECTRONIC 9

آیا تکنولوژی می‌تواند از

ترور و تروریسم جلوگیری کند؟

جلوگیری کند؟





# ویژه نامه شماره ۹

علم الکترونیک

تفویم رنگی نمایشگاههای جهانی  
۱۹۸۹-۱۹۸۶

دوره نهم

آیا تکنولوژی می تواند از

۹ ویژه نامه زمستان

ELECTRONIC 9



# علم الکترونیک

## فهرست

- ۴- سخن سردبیر
- ۵- مدار محافظ برای دریل های الکتریکی
- ۶- آیا تکنولوژی می تواند از تروریسم هوایی جلوگیری کند؟ غلامحسین اویسی
- ۱۲- علم الکترونیک در پزشکی عتیق
- ۱۸- سیستم حفاظتی مادون قرمز
- ۲۲- مبدل حرارت به ولتاژ
- ۲۳- سیستم صوتی
- ۲۹- دماسنج دیجیتال
- ۳۶- یک سری مدارات گوناگون
- ۴۲- آیا استفاده از باتریها برای محیط زیست خطر دارد؟ خوانساری عتیق
- ۴۵- تلویزیونهای جیبی
- ۴۸- سوئیچ نوری
- ۵۰- پیشرفتهای جدید در علوم کامپیوتری
- ۵۴- قطع کننده اتوماتیک اطو
- ۶۰- باد سنج یا انوموتر
- ۶۸- ارسال اطلاعات از طریق خط تلفن
- ۷۹- سیگنال ژنراتور
- فرهاد زیباپور
- افشین نصر

صاحب امتیاز و مدیر مسئول:

فرامرز علیزاده

غلامحسین اویسی

سردبیر:

تلفن دفتر مجله ۶۲۴۸۷۵

چاپ و صحافی : چاپ تک ۳۰۴۲۶۸

حروف چینی : مشیری ۸۲۸۷۷۹

فیلم و ریک : لیتوگرافی نقش

آدرس تهران:

سندوق پستی ۱۶۱۵-۱۹۳۹۵

(هر نوع استفاده از مندرجات این ماهنامه با ذکر ماخذ آزاد است.)

آدرس جدید مجله :

خیابان دکتر بهشتی ، چهارراه بخارست ، کوچه ایزد ، یلاک ، ۱



# مدار محافظ برای دریل های الکتریکی

گاهی اتفاق می افتد که هنگام کار با دریل های برقی متنه آن داخل کار گیر کرده و مانع از گردش آرمیچر موتور شده و نهایتاً "موتور دریل می سوزد". مداری که در اینجا ملاحظه می کنید طوری طراحی شده است که در اینگونه مواقع برق شهر را از دریل قطع کرده و مانع از سوختن موتور آن می گردد.

## طرز کار مدار

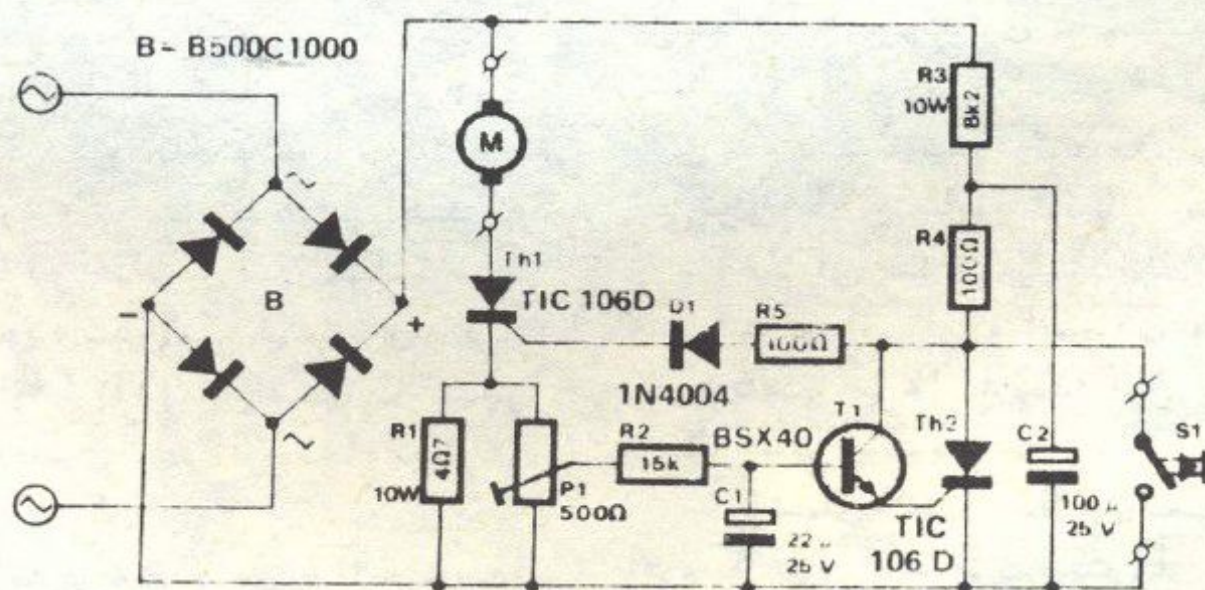
ولتاژ برق شهر توسط یک پل یکسوساز B به ولتاژ مستقیم ناصافی تبدیل می گردد. موتور دریل برای Th1 در نقش مقاومت بار است. Th1 یک SCR است که در مدار بعنوان کلید قطع و وصل عمل می کند. تا زمانی که جریان 1M - که از داخل موتور دریل می گذرد - از حد معینی تجاوز نکرده است مقاومت های R3, R4, R5 و دیود D1 دریل را روشن نگه می دارند. مقاومت R1 مرتب از جریانی که از داخل موتور می گذرد نمونه برداری می کند. حداکثر جریانی که از مقاومت R1 می گذرد به تنظیم P1 و قدرت موتور دریل بستگی دارد.

چنانچه فشار روی موتور دریل سبب گردد

که جریان 1M از حداکثر مجاز تجاوز نماید ترانزیستور T1 روشن شده و Th2 را تحریک می نماید. در نتیجه مدار گیت Th1 اتصال کوتاه شده و دریل خاموش می گردد.

نقش خازن C2 این است که Th2 را تا زمانی که مدار توسط کلید S1 به حالت اولیه برگردانیده نشده است (ریست نشده است) روشن نگه می دارد. مقاومت R2 و خازن C1 تشکیل یک مدار فیلتر پائین گذر را می دهند تا از روشن شدن نابجای Th2 و خاموش کردن بی مورد دریل خودداری شود.

پتانسیومتر P1 می تواند مدار را برای دریل هایی که از 50 وات تا 1000 وات مصرف دارند تنظیم نماید.





# آیاتکنولوژی می تواند از

## تروریسم هوایی

### جلوگیری کند؟

تهیه و ترجمه: غلامحسین اویسی

پس از یک سری عملیات تروریستی هواپیماربایی و بمب گذاری که در جهان اتفاق افتاده است، حفاظت و امنیت در فرودگاهها توجه مسئولین امور را به خود جلب کرده و درصددند که در این امر دقت نظر بیشتری بعمل آورند و برنامه های ویژه ای برای جلوگیری از عملیات تروریستی در نظر گرفته شده است. در این راه تجهیزات و وسایل کشف سلاح و کنترل مثل دستگاههای جستجوگر بار مسافران، وسایل مافوق حساس به بمب و نظایر اینها مورد بررسی و ارزیابی مجدد قرار گرفته اند. نیروهای حفاظتی فرودگاهها در آمریکا در این مورد با مشکل بزرگی روبرو هستند و آن جابجا کردن صدها میلیون مسافر در سال و کنترل وسایل آنها در فرودگاههاست. مسئولین درصددند تا برای جلوگیری از تروریسم هوایی و بمب گذاریها در فرودگاهها راهی بیاندیشند و چاره کار را در تکنولوژی می بینند.

سراسر جهان برای مقابله با این اعمال به فکر چاره افتاده اند.

البته با توجه به ۱۱ میلیون پرواز تجارتي در سال گذشته و مقایسه آن با ۲۰ فقره هواپیماربایی و سه فقره بمب گذاری شاید بتوان اهمیت این حوادث را ناچیز دانست، ولی چنانچه تعداد این حوادث بیشتر گردد چه خواهد شد و چگونه می توان با آن مقابله کرد؟

خبرگان ضد تروریسم چاره کار را در کنترل دقیق تر مسافران و اسباب و اثاثیه آنها در فرودگاهها می دانند که این نیز با تکنولوژی امکان پذیر است.

روشهای کنترل سلاح و بمب که هم اکنون در فرودگاهها توسط سیستم های الکترونیک اجرا می شود می باید کاملتر شوند. در آمریکا حدود

ویژه نامه ۹

برای چند هفته در تابستان گذشته چندین فقره حادثه هوایی در خطوط هوایی جهانی بوقوع پیوست هواپیما ربایی در پرواز ۸۴۷ بین آتن - بیروت، انفجار یک بسته در سطل آشغال در فرودگاه فرانکفورت، انفجار یک بمب در یکی از بسته های کنترل شده در حال تخلیه از پرواز ۰۰۳ کانادین پاسیفیک در فرودگاه توکیو، خرابکاری عمدی در پرواز شماره ۱۸۲ خطوط هوایی هند که باعث سقوط هواپیما در اقیانوس آتلانتیک گردید و بالاخره حادثه ربوده شدن یک هواپیمای مصری از فرودگاه آتن در اوایل آذرماه که نهایتاً "منجر به انفجار هواپیما و قتل بیش از پنجاه نفر از مسافران آن شد.

تروریسم هوایی مدتی است نقل مجامع خبری بود و مقامات حفاظت و امنیت فرودگاهها در

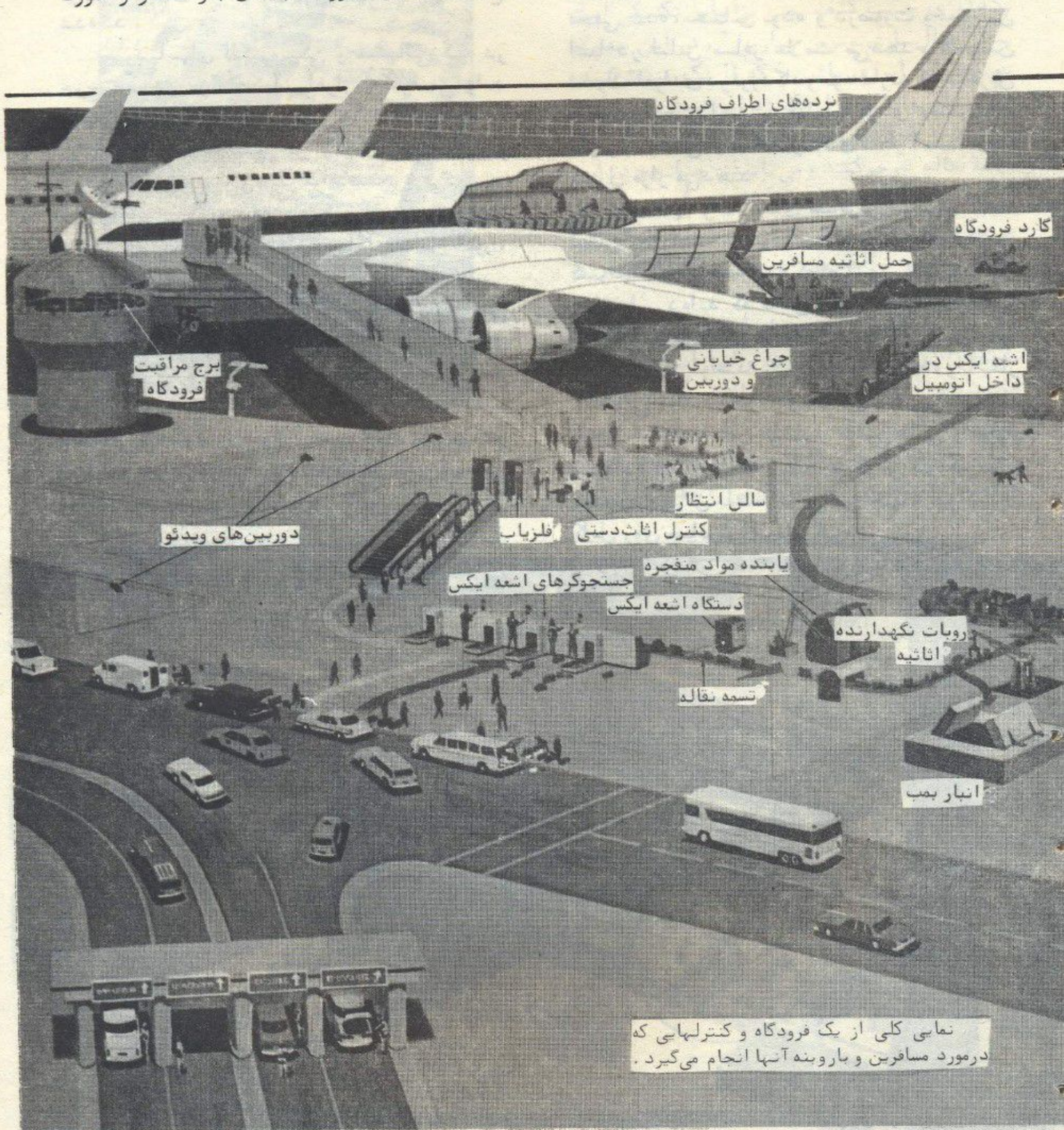


پانزده میلیون دلار بودجه برای این اقدامات در سال ۱۹۸۶ در نظر گرفته شده است. از جمله اقدامات و برنامه‌های مهم می‌توان موارد زیر را نام برد:

— دستگاهی که اسباب مسافر را با انرژی نوترونی (در حد پائین) هدف قرار می‌دهد.

چنانچه ماده منفجره‌ای در اسباب وجود داشته باشد ترکیبات نیتروژنی صدور اشعه گاما شده که این اشعه آشکار گردیده و آلامی بصدا درمی‌آید.

— یک سیستم کامپیوتری تشخیص بمب، که با اشعه ایکس بطور دیجیتالی بار مسافر را مورد



نرده‌های اطراف فرودگاه

گارد فرودگاه

حمل اثاثیه مسافری

اشعه ایکس در داخل اتومبیل

چراغ خیابانی و دوربین

برج مراقبت فرودگاه

سال انتظار

کنترل اثاث دستی فلزیاب

دوربین‌های ویدئو

یابنده مواد منفجره

جستجوگرهای اشعه ایکس

دستگاه اشعه ایکس

روبات نگهدارنده اثاثیه

تسمه نقاله

انبار بمب

نمایی کلی از یک فرودگاه و کنترل‌هایی که در مورد مسافری و بار وینه آنها انجام می‌گیرد.



# آیا تکنولوژی می تواند از

## تروریسم هوایی

### جلوگیری کند؟

تهیه و ترجمه: غلامحسین اویسی

پس از یک سری عملیات تروریستی هواپیماربایی و بمب گذاری که در جهان اتفاق افتاده است، حفاظت و امنیت در فرودگاهها توجه مسئولین امور را به خود جلب کرده و درصددند که در این امر دقت نظر بیشتری بعمل آورند و برنامه های ویژه ای برای جلوگیری از عملیات تروریستی در نظر گرفته شده است. در این راه تجهیزات و وسایل کشف سلاح و کنترل مثل دستگاههای جستجوگر بار مسافران، وسایل مافوق حساس به بمب و نظایر اینها مورد بررسی و ارزیابی مجدد قرار گرفته اند. نیروهای حفاظتی فرودگاهها در آمریکا در این مورد با مشکل بزرگی روبرو هستند و آن جابجا کردن صدها میلیون مسافر در سال و کنترل وسایل آنها در فرودگاههاست. مسئولین درصددند تا برای جلوگیری از تروریسم هوایی و بمب گذاریها در فرودگاهها راهی بیاندیشند و چاره کار را در تکنولوژی می بینند.

سراسر جهان برای مقابله با این اعمال به فکر چاره افتاده اند.

البته با توجه به ۱۱ میلیون پرواز تجارتي در سال گذشته و مقایسه آن با ۲۰ فقره هواپیماربایی و سه فقره بمب گذاری شاید بتوان اهمیت این حوادث را ناچیز دانست، ولی چنانچه تعداد این حوادث بیشتر گردد چه خواهد شد و چگونه می توان با آن مقابله کرد؟

خبرگان ضد تروریسم چاره کار را در کنترل دقیق تر مسافران و اسباب و اثاثیه آنها در فرودگاهها می دانند که این نیز با تکنولوژی امکان پذیر است.

روشهای کنترل سلاح و بمب که هم اکنون در فرودگاهها توسط سیستم های الکترونیک اجرا می شود می باید کاملتر شوند. در آمریکا حدود

برای چند هفته در تابستان گذشته چندین فقره حادثه هوایی در خطوط هوایی جهانی بوقوع پیوست هواپیما ربایی در پرواز ۸۴۷ بین آتن - بیروت، انفجار یک بسته در سطل آشغال در فرودگاه فرانکفورت، انفجار یک بمب در یکی از بسته های کنترل شده در حال تخلیه از پرواز ۵۰۳ کاناد بین پاسیفیک در فرودگاه توکیو، خرابکاری عمدی در پرواز شماره ۱۸۲ خطوط هوایی هند که باعث سقوط هواپیما در اقیانوس آتلانتیک گردید و بالاخره حادثه ربوده شدن یک هواپیمای مصری از فرودگاه آتن در اوایل آذرماه که نهایتاً "منجر به انفجار هواپیما و قتل بیش از پنجاه نفر از مسافران آن شد.

تروریسم هوایی مدتی است نقل مجامع خبری بود و مقامات حفاظت و امنیت فرودگاهها در

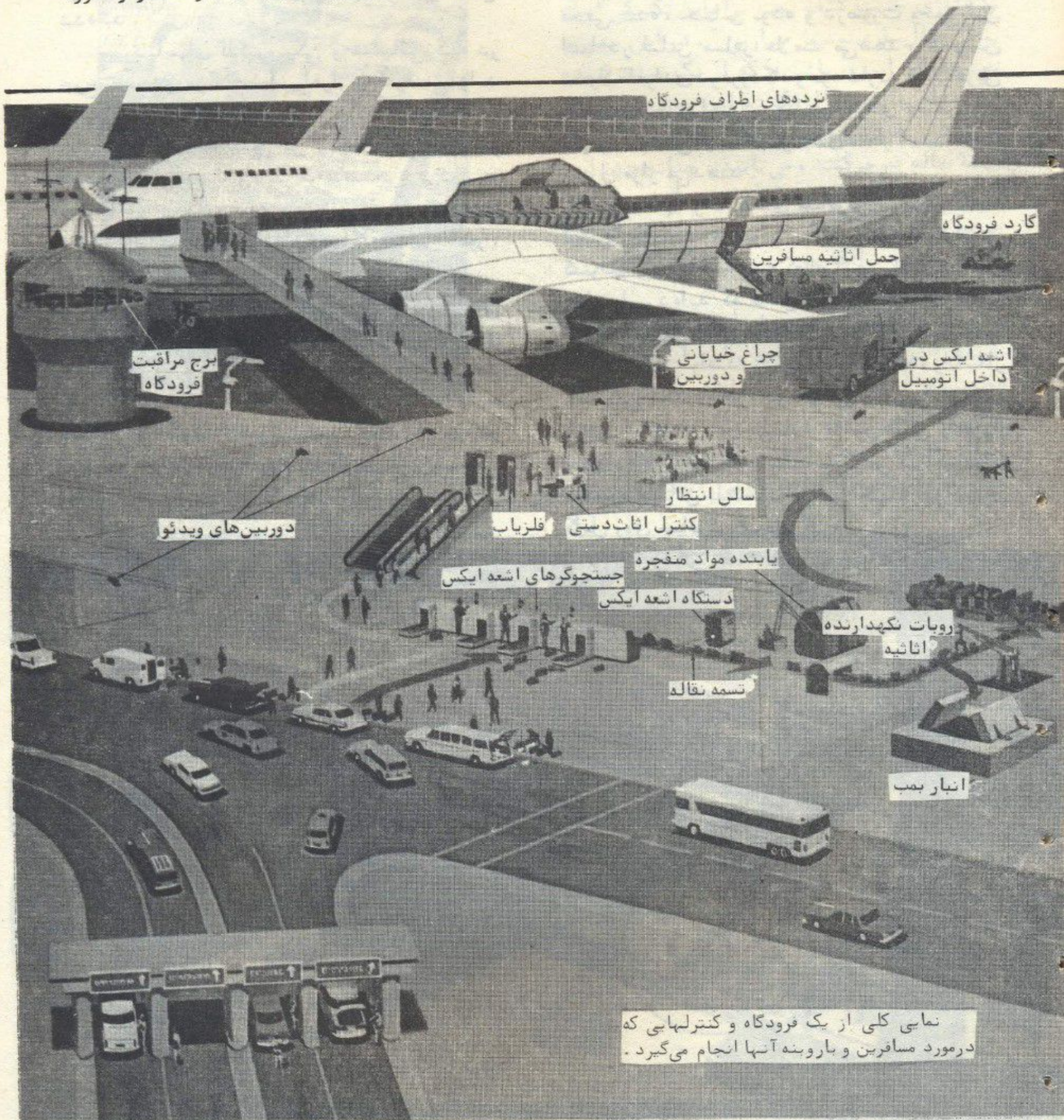


پانزده میلیون دلار بودجه برای این اقدامات در سال ۱۹۸۶ در نظر گرفته شده است. از جمله اقدامات و برنامه‌های مهم می‌توان موارد زیر را نام برد:

— دستگاهی که اسباب مسافر را با انرژی نوترونی (در حد پائین) هدف قرار می‌دهد.

چنانچه ماده منفجره‌ای در اسباب وجود داشته باشد ترکیبات نیتروژنی صدور اشعه گاما شده که این اشعه آشکار گردیده و آلامی بصدا درمی‌آید.

— یک سیستم کامپیوتری تشخیص بمب، که با اشعه ایکس بطور دیجیتالی بار مسافر را مورد



نمایی کلی از یک فرودگاه و کنترل‌هایی که درمورد مسافری و بارونه آنها انجام می‌گیرد.



تجزیه و تحلیل قرار می دهد و محل بمب های جاگذاری شده در بار که از چشم مخفی می باشد را آشکار می کند .

-- آشکارساز شیمیایی مافوق حساس ، که هم اکنون برای آنالیز نمونه هایی از هوای آلوده بکار می رود بعنوان جستجوگر بمب مورد قبول واقع شده اند .

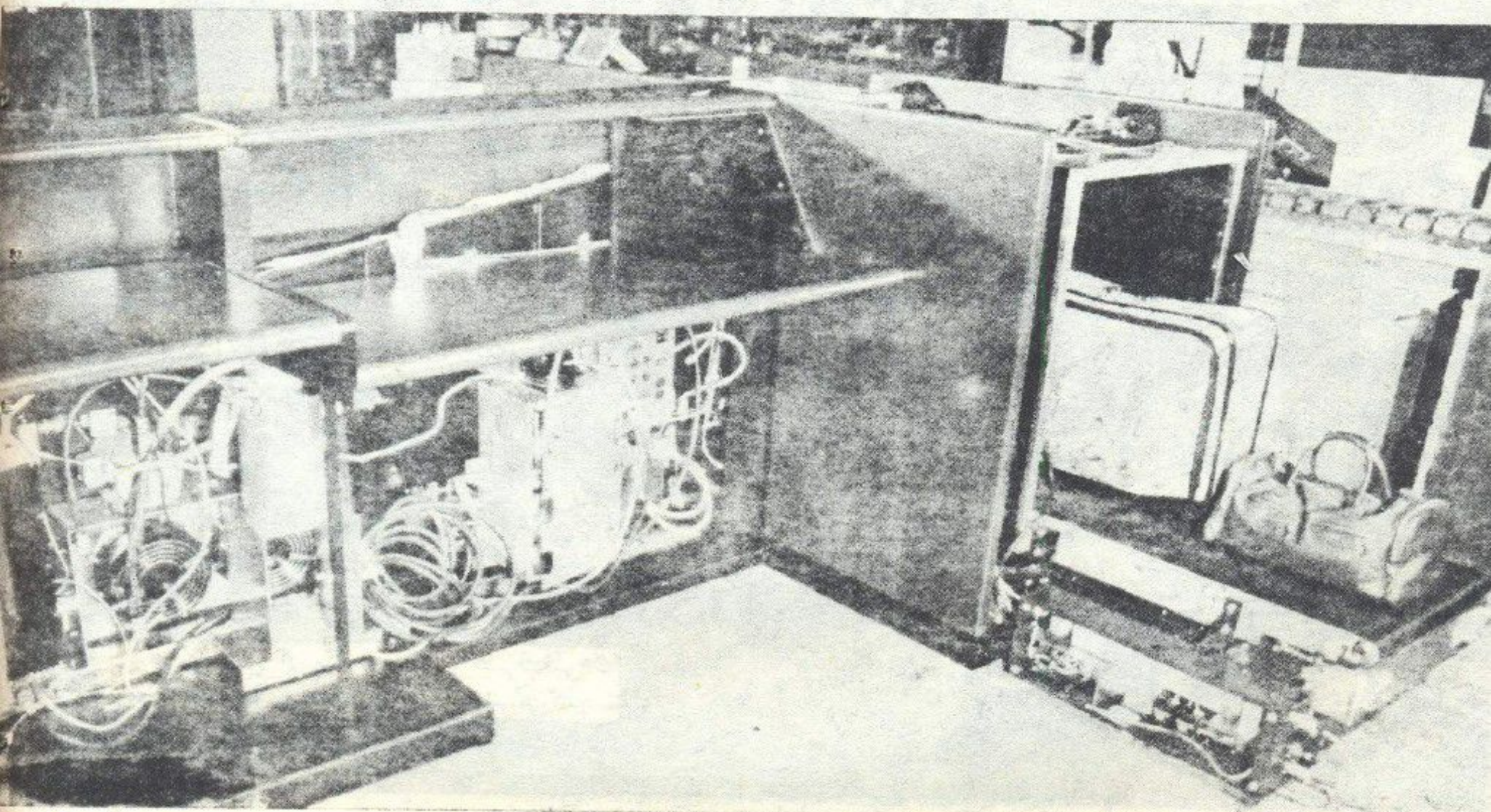
— ردیابهای الکترونیکی و شیمیایی که در خرج بمب در زیر کلاهک آنها قرار می گیرد می تواند عاملی باشد برای آشکار کردن و کشف بمب . برای آنکه بدانیم این وسایل تا چه حد در کشف اسلحه ، بمب و دیگر مواد منفجره می توانند موثر باشند و تا چه اندازه ای شانس موفقیت وجود دارد نظرات افراد مختلف و آگاه به این امور ، پرس و جو شده است .

یک مامور امنیتی فرودگاه می گوید : " وقتی تروریستی می داند که در فرودگاه با سیستم های حفاظتی روبرو خواهد بود می تواند وسایل ضد آنها را فراهم کند و در واقع این سیستم ها را به اشتباه بیاندازد . معمولاً " وقتی عمل یک سیستم حفاظتی موثر خواهد بود که کارش سری و مخفی بماند . "

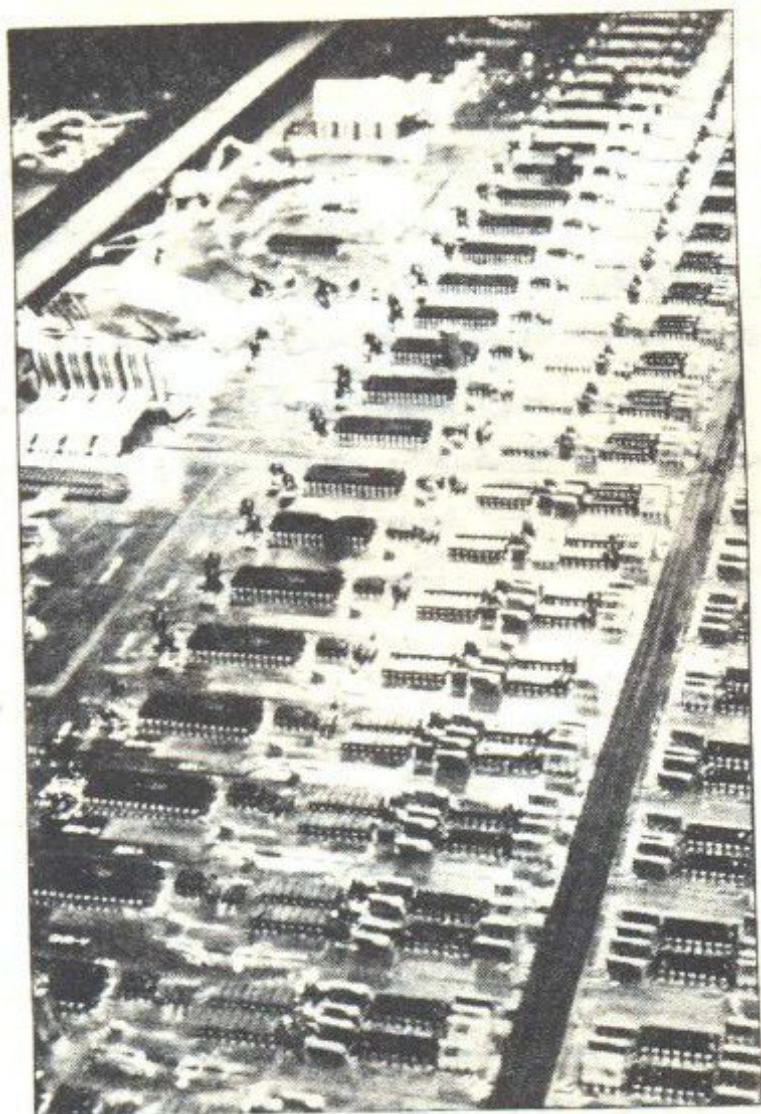
در زیر اشاره ای داریم به سیستم های حفاظتی که معمولاً " در فرودگاهها جهت کنترل مسافرین مورد استفاده قرار می گیرند .

مسافرین باید از دروازه ای عبور کنند که به مغناطیس متر یا فلزیاب ( مگنتومتر ) مجهز است . این وسیله در مقابل اشیاء فلزی که در لباس مسافر مخفی شده ، حساس بوده و در صورت وجود این اشیاء در لباس مسافر علامت می دهد . همچنین معمولاً " افرادی در فرودگاه وجود دارند که مسافرین را تحت نظر دارند و چنانچه فردی مضطرب ، نگران ، عصبی و یا غیر عادی بنظر آید تحت کنترل قرار می دهند .

چمدانها و بارهای مسافرین توسط " اشعه ایکس " بازدید می شوند . با وجود همه این کنترلها باز مشاهده شده که افرادی سلاح به داخل هواپیما برده اند که با آن اقدام به هواپیمارمایی کرده اند . این نشان دهنده آنست که این سیستمها و کنترلها می توانند سلاحهای مخفی شده را آشکار کنند ولی مواد منفجره توسط این تجهیزات قابل کشف نیستند . پس می باید ماشین هایی را مورد استفاده قرار داد که نسبت به خواص فیزیکی مواد منفجره حساس باشند تا از این جهت نیز کنترل کامل روی مسافرین انجام گیرد .



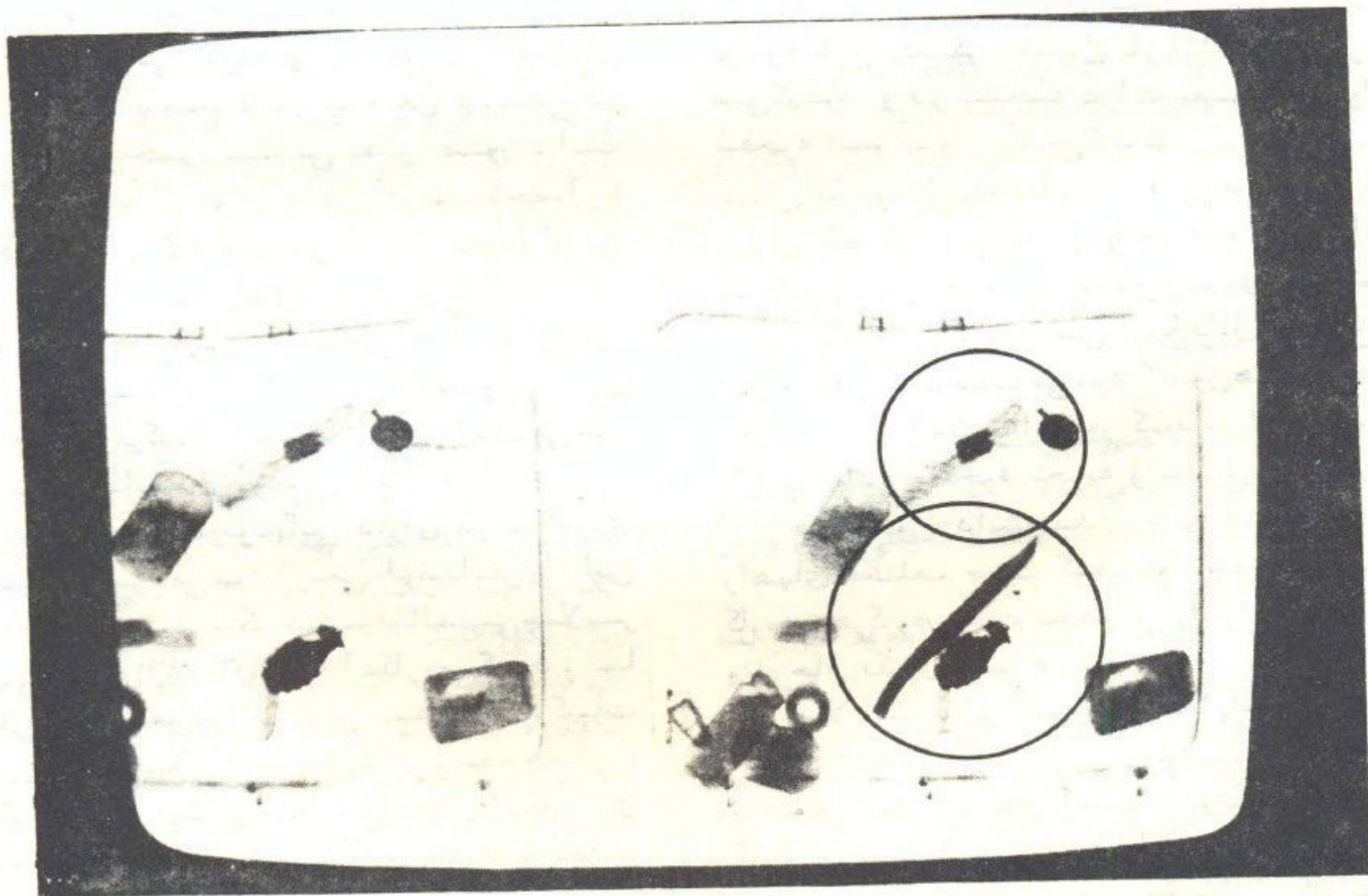




کنترل باروبنه مسافرين با اشعه ایکس.  
توليد آشکارکننده‌های اشعه ایکس.

تقریباً " در تمام مواد منفجره - از جمله بمب‌های حاوی باروت، بمب‌های دینامیت با کلاهک منفجره، تایمرها، باتریها، نارنجکها، و سنسورهای فشار - ترکیبات نیتروژن وجود دارد. این می‌تواند عامل تشخیص و کشف مواد منفجره باشد. طبق نظر آگاهان پیشرفته‌ترین تکنولوژی جهت کشف بمب براساس تکنیکی است بنام "فعال‌سازی نوترون حرارتی"، در این سیستم نوترونهای انرژی پائین، که از یک منتشرکننده امواج رادیواکتیو یا از یک ژنراتور نوترونی منتشر می‌شود، به‌اثاثیه (چمدان‌ها) مسافرين که روی تسمه نقاله در حرکتند، می‌تابند. چنانچه در این اثاثیه ماده منفجره وجود داشته باشد، در اثر برخورد نوترون‌ها به هسته اتم نیتروژن موجود در ماده منفجره، الکترون اتم آن به‌تراز انرژی بالاتری می‌رود.

در بازگشت به‌تراز انرژی قبلی (حالت طبیعی) انرژی آزاد می‌گردد و این انرژی بصورت فوتونهای اشعه گاما (انرژی بالا) دارای  $10/8$  میلیون الکترون ولت انرژی آزاد می‌شود. با یک آشکار کننده اشعه گاما می‌توان وجود چنین فوتونها را تشخیص داده و آلازمی را بصدا درآورد.





در چند سال گذشته پژوهشگران و مهندسين کمپاني جنرال الكتريك كه در رابطه با پروژه اخير تحقيق مي كنند توانسته اند اين قسمت الكترونيك را بسازند .

دستگاه اخير نسبتاً " بزرگ است (  $13 \times 2/5$  متر ) ولي در عين حال بخوبي وظيفه خود را انجام مي دهد . كوشش دست اندركاران براي نشت كه اين دستگاه را كوچك سازند بطوري كه بتواند آن را در فرودگاه مورد استفاده قرار داد . بين كمپانيهاي سازنده اين دستگاه در راه هر چه كوچك كردن اين وسيله رقابتي بوجود آمده است . اميد مي رود تا سال ۱۹۸۷ اين دستگاه به خط توليد برسد .

### دستگاههاي بمب ياب

يكي ديگر از پروژه هاي اميدوار كننده در اين زمينه بر اساس آناليز مقدار آلودگي اكسيد نيتروژن موجود در آتمسفر ، سرطان زايي ناشي از اسيد نيتريك بوجود آمده در گوشت كنسرو شده و باقي مانده هاي مواد منفجره است كه در موسسه تحقيقاتي و پژوهشي آمريكا انجام مي گيرد . اين روند شيمي لومينانس (روشنائي حاصل از پروسه هاي شيميايي ) ناميده شده ، و آن بر اين واقعيت استوار است كه بعضي از تركيبات - مثل مواد منفجره - مي توانند نوراني شوند و از اين راه به آساني تحت شرايط صحيح قابل تشخيص هستند . در عمل طرز كار چنين سيستمي بدين صورت است كه : يك نمونه از هواي داخل هر بسته (چمدان) توسط وسيله اي گرفته مي شود . اين نمونه از يك كوره با حرارتي برابر ۸۴۰ درجه سانتیگراد عبور داده مي شود . سپس در محيطي شامل اوزن وارد مي گردد . چنانچه در اين نمونه نيتروژن وجود داشته باشد تركيب اكسيد نيتروژن حاصل مي شود اين تركيب ناپايدار بوده و از بين مي رود .

در اين راه فوتونهاي داراي ذرات انرژي مشخص منتشر مي شود (شيمي لومينانس) . اين ذرات توسط يك فتومالتي پلاير (PHOTOMULTIPLIER) آشكار مي گردد . با آشكار شدن فوتون مي توان به وجود تركيبات نيتروژن و بالطبع ماده منفجره در بسته (چمدان) مسافر پي برد . يك وسيله ديگر براي آشكار سازي نيتروژن وجود دارد كه قبلاً "در تحقيقات فضايي سياره مارس استفاده مي شده است . در آن

تحقيقات احتياج بود كه مقدار گازهاي موجود در لايه بالايي آتمسفر سياره مارس اندازه گيري شود . اين وسيله اخيراً "به منظور آشكار سازي آلودگي هاي موجود در هوا نظير دي اكسين (اكسيد دي اتيلن) و متيلي سوسيلنات ، با غلظت خيلي پائين ، استفاده شده كه نتيجه خوبي داده است . انتظار مي رود اين دستگاه بتواند آلودگيهاي با غلظت يك در تریلیون (مشابه يك ثانيه در ۳۲۰ قرن) را آشكار كند .

اين دستگاه مافوق حساس بمب ياب مي تواند بنحو قابل توجهي عمليات تروريسم هوايي را خنثي سازد و جلوي آن را بگيرد . چنين سيستمي قبلاً "در قسمتي از يك سيستم "بازرسي كانتينر هاي حمل بار" بكار رفته است . اين سيستم هم اكنون تحت آزمايشهاي نهايي قرار دارد و قبلاً "دو دستگاه آن به خاورميانه فروخته شده است . اين دستگاه مي تواند دود ناشي از سوختن مايعات قابل اشعال موجود در چمدان را آشكار كند .

طرز كار اين سيستم چنين است :

يك نمونه از گاز داخل چمدان را مي گيرد و به محفظه كوچكي مي راند . در اين محفظه يك سوزن فولادي تحت ولتاژ بالا قرار گرفته و مولكولهاي گاز را يونيزه مي كند . در اثر برخورد مولكولها با يكديگر ، تبادل بار الكتريكي صورت مي گيرد و در نتيجه ذرات نمونه مواد منفجره نيز يونيزه مي گردند . اين گاز توسط ميدان الكتروستاتيك شتاب داده مي شود . در اين ميدان صفحات فلزي در مقابل هم قرار داده شده اند (چهار صفحه دوبه دو روبروي يكديگر) كه ميدانهاي الكتريكي بين آنها قابل تغييرند . اين ميدان متغير سبب مي شود كه يون هاي با جرم بخصوصي از آشكار ساز عبور كنند . با اين روش تركيب ماده منفجره تجزيه و تحليل مي شوند . هم اكنون دانشمندان و پژوهشگران در راههاي مختلف جهت كشف مواد منفجره مشغول كارند و هر گروه سيستم بخصوصي را ارائه داده اند و در حال تكميل آنها هستند .

مثلاً "يك دكتور آلماني و همكارانش روشي را ابداع كرده اند كه در آن روش بر توليد گاز پرفلوئور كربن استوار است . پرفلوئور كربن از گازهاي نادر طبيعت است ولي به سادگي با يك ردياب قابل تشخيص است حضور اين گاز مابين



کوشش هایی نیز بعمل آمده تا به کامپیوتر آموزش داده شود که با نگاه کردن به تصویر دیجیتالی یک بسته (چمدان) حاصل از بمباران اشعه ایکس بتواند وجود بمب را در بسته تشخیص دهد. در این سیستم که توسط یک گروه مهندسين آمریکا ساخته و تکميل می شود یک ماشین اشعه ایکس با دقت خیلی زیاد و یک کامپیوتر بکار رفته است. شباهتهایی بین این سیستم و سیستمی که هم اکنون در اکثر فرودگاههای دنیا استفاده می شود، وجود دارد، منتها در این سیستم کامپیوتر کار انسان را انجام می دهد.

یک نظریه دیگر نیز وجود دارد که به "رادیوگرافی با دو انرژی" نامیده می شود. در این تکنیک شیئی در معرض دو دسته اشعه ایکس با دو انرژی مختلف واقع می گردد.

چون هر عنصر یک ترکیب مقدار مشخصی انرژی جذب می کند، کامپیوتر با مقایسه تصاویر حاصل از دو دسته اشعه ایکس می تواند عناصر مشخص را انتخاب کند.

در خصوص کشف بمب جیوه موجود در کلاهک آن یک جذب کننده قوی اشعه ایکس می باشد و می تواند عامل تشخیص بمب باشد.

روشهای مختلف دیگری توسط بخش تحقیقات "موسسه هوانوردی دولتی" (FAA) در آمریکا مورد بررسی هستند که عبارتند از:

**تشديد مغناطیسی هسته‌ای** - در این روش از میدانهای ناشی از امواج فرکانس رادیویی یا برای تحریک و تشخیص هسته اتم استفاده میشود این روش رد شده زیرا بر نوارهای مغناطیسی (نوارهای کاست) اثر کرده و آنها را خراب می کند.

**توموگرافی کامپیوتری** - در اینجا از تصاویر سه بعدی استفاده می شود. این روش در پزشکی مورد استفاده دارد. به عقیده گروهی این روش خیلی کند و گران است.

**بازرسی نوترونی** - در این سیستم بار و بنه مسافرين توسط نوترونهای با انرژی بالا بمباران می گردد. نوترون ها (سرعت بالا) به هسته نیتروژن موجود در مواد منفجره برخورد می کنند و تشعشع برگشتی مورد تجزیه و آنالیز قرار گرفته و وجود بمب آشکار می شود.

**روشهای لیزری** - در این روش پیوندهای اکسیژن - نیتروژن تحریک شده و نور آزاد شده مورد بررسی قرار می گیرند.

**پروزش سگهای مخصوص جهت تشخیص بمب از راه بو کردن** - مشکلات فراوانی وجود دارد و باید مورد بررسی قرار گیرند و حل شوند. مثلاً سرعت انجام این تشریفات است زیرا تاخیر در پرواز هواپیما موجب خسارت فراوان می گردد و این دستگاهها سرعت بازرسی مشخصی دارند. یک قانون سرانگشتی می گوید که دقیقه‌ای ۱۰ بسته باید مورد بازرسی قرار گیرد. توجه به این موضوع نیز اهمیت دارد که هر ساعت یک هواپیمای مسافربری حدود ۲۰۰۰۰ دلار ارزش دارد. تاخیرها ممکن است در اثر آلام های غیر واقعی دستگاهها باشد که موجب بازرسی توسط اشخاص خواهد شد.

یکی از روشهایی که چندین سال است در فرودگاه عربستان سعودی مورد استفاده قرار گرفته و تاخیری نیز بوجود نمی آورد، روشی است که توسط کمپانی فیلیپس ابداع شده است. در این روش یک تکنیسین تعلیم دیده و خبره تصویر حاصل از اشعه ایکس، بسته های مسافرين را مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهد و با فشار دادن یک شاسی و روشن کردن چراغ قرمز (ممنوع) یا سبز (آزاد)، بسته های که باید مورد بررسی قرار گیرد را مشخص می کند.

وقتی بسته های مشکوک بنظر آید یک مامور حفاظتی باخبر شده و با دست چمدان را مورد بازرسی قرار می دهد. در این روش مسافرين بسته های خود را در دست دارند و در حالتی که بلیط خود را ارائه می دهند مورد بررسی قرار می گیرند. بازرسی چمدانها توسط اشعه ایکس از یک یا چند ایستگاه راه دور انجام می گیرد.

یکی دیگر از اعمالی که در نظر است انجام گیرد آنست که فرودگاهها در مقابل انفجار مواد منفجره مقاوم شوند تا در صورت انفجار خسارتی بوجود نیاید. بهر حال آینده نشان خواهد داد که تا چه حد تکنولوژی می تواند از تروریسم هوایی جلوگیری نماید.



# علم الکترونیک و کامپیوتر در پزشکی

علم الکترونیک و کامپیوتر در خدمت پزشکی  
دستگاههای الکترونیکی در راه نجات زندگی  
انسانها بکار گرفته می شوند

کاربرد دستگاههای الکترونیکی در مراقبت های پزشکی در ظرف ۲۰ سال گذشته افزایش چشمگیری پیدا کرده است و بکارگیری تکنولوژی های جدید سرعت فزونی می گیرد. اینگونه دستگاهها برای زیر نظر داشتن عملکرد قلب، مغز و کبد و برای اندازه گیری ضربان قلب، جریان خون و واکنشهایی که در سوخت و ساز بدن انسان برای حفظ حیات صورت می گیرد در خدمت پزشکی قرار دارند. وسایل الکترونیکی برای تعیین اندازه، شکل و نحوه قرار گرفتن جنین در رحم مادر و یا برای تعیین موقعیت غدد سرطانی، ضایعات نسجی و استخوان های شکسته در بدن انسان بکار می روند. امروزه دستگاههای الکترونیکی از بررسی فشار خون - که کار نسبتاً ساده ای است - گرفته تا دستگاههای کنترل و ضربان ساز قلب (Pacemaker) و وسایل پوئیدن تمامی بدن (BODY SCANNER) کاربرد دارند. دستگاههای الکترونیکی امکان تسکین و تخفیف درد و رنج های ناشی از بیماری و طولانی تر کردن عمر طبیعی انسان را بوجود آورده اند تا آنجا که سبب شده اند که نسل های گذشته از عملیات خارق العاده ای که اینگونه دستگاهها انجام می دهند در شگفتی فرو روند.

از میان پیشرفت هایی که اخیراً در امر جراحی به خدمت گرفته شده است وسیله ایست بنام چاقوی لیزری (LASER SCALPEL) این وسیله بهرهایی انسان از مرگ کمک های موثری می نماید. این تکنیک انقلابی ابتداء در اوایل دهه ۸۰ و بعدها در سال ۱۹۸۴ توسط دکتر ناروهیرا مساور ارشد جراحی بیمارستان عمومی 'لد هام

واقع در شمال غربی انگستان به کار رفت. او با استفاده از این روش زخم معده را مورد مداوا قرار داد و غده ها را بدون انجام جراحی باز و فقط با بیهوشی موضعی از بین برد.

## اشعه لیزر

اساس کار این تکنیک بریک تکه کابل فیبر نوری (فایبراپتیک) نسبتاً "طویل استوار است. یکی از خاصیت های این کابل این است که می تواند طیف وسیعی از فرکانس، که محدوده نور مرئی را نیز در بر می گیرد از خود عبور دهد. نحوه کار بدین ترتیب است که کابل مورد بحث را به داخل مری بیمار وارد و به دقت در محل زخمی که قرار است تحت عمل جراحی قرار گیرد مستقر می نمایند. تنظیم دقیق محل استقرار آن توسط عبور نور مرئی از داخل کابل و اتصال انتهای بیرونی آن به ابزاری بنام آندوسکپ (ENDOSCOPE) است. این وسیله می تواند مشاهدات سر دیگر کابل را به تصویر در بیاورد.

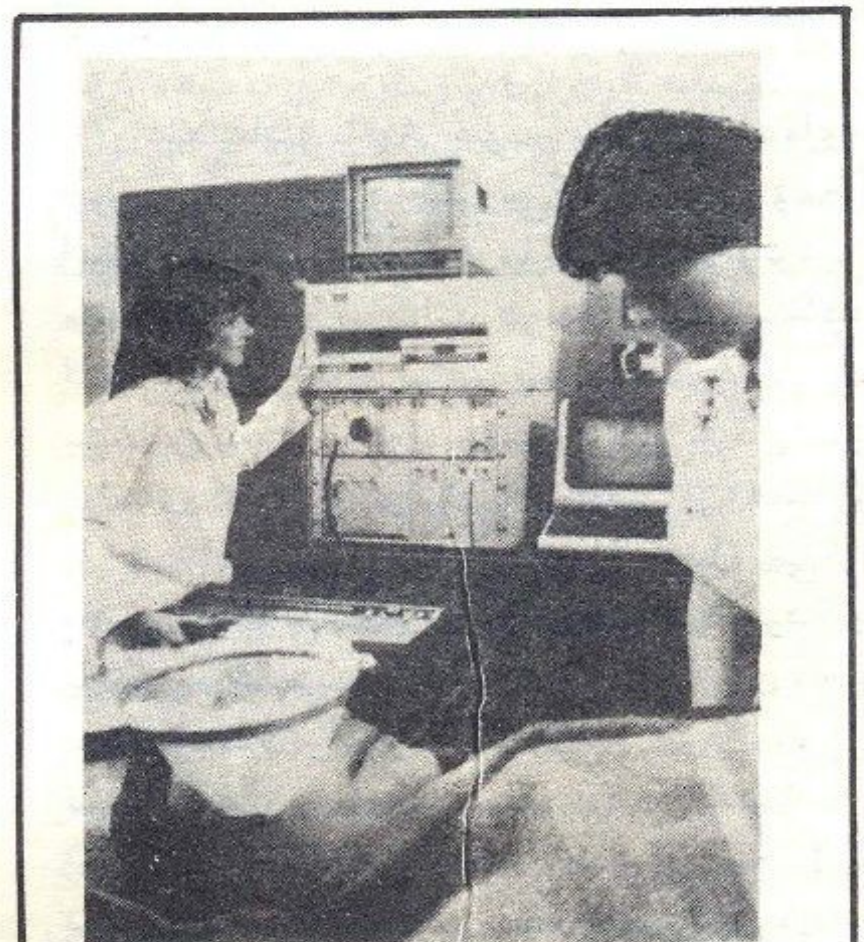
پس از آنکه نوک کابل به دقت در محل مورد نظر برای عمل جراحی قرار داده شد، بجای نور مرئی یک ضربان ناگهانی انرژی (پالس) در فرکانس نزدیک به مادون قرمز از یک لیزر پر قدرت در کابل جاری می گردد. وسیله مولد اشعه لیزر، منبع تغذیه و همه وسایل کنترل کننده همگی بر روی کابینتی سوار شده اند تا بکارگیری آنها در هر نقطه از بیمارستان که برق سه فاز وجود داشته و سیم خنک کننده در دسترس باشد امکان پذیر گردد.

سیستمی که فایبرلیز - ۱۰۰ (FIBRE - 100) نامیده شده از لیزری از جنس آلایاژ امیتریم - آلومینیم - گارنت (یا قوت سرخ) که در آن ناخالصی نئودیمیم (Neodymium) وارد شده است استفاده کرده است. این ماده معمولاً "ویژه نامه ۹



با حروف اختصاری Nd-YAG نامیده می شود. لیزر یاد شده نوری نزدیک به مادون قرمز با طول موج  $1/06$  میکرون تولید می کند. نور لیزر در این طول موج قادر به نفوذ عمقی در بافت بدن بوده و می تواند سوراخهای بزرگ رگهایی که خون در آنها جریان دارد را بهم جوش بدهد و سلولهای توموری را منهدم نماید. پرتو لیزری که به هدف برخورد می کند توسط میکروپروسسوری کنترل شده و می تواند قدرتی بین ۵۰ تا ۱۰۰ وات را با تغییر ۱۰ وات ۱۰ وات به محل تحت جراحی برساند. مدت زمان حضور اشعه لیزر می تواند بین  $0/1$  تا  $9/9$  ثانیه با تغییر  $0/1$  ثانیه تنظیم گردد.

نشان دهنده های رقومی (دیجیتال) یکی از مزایای عمده سیستم فایبرلیز - ۱۰۰ است. این نشان دهنده می تواند در تعیین انرژی اعمال شده توسط هر ضربه لیزر، تعداد پالس اعمال شده و کل انرژی تحویل شده به نقطه تحت درمان بکار رود.



دستگاه بررسی کننده چشم توسط امواج ماوراء صوت تصویر چشم بر روی صحنه تلویزیون ظاهر گردیده و می تواند روی نوار ویدئو نیز ضبط گردد.

### ردیاب های رادیواکتیو

به همراه این سیستم ابزار کمکی دیگری وجود دارد که قادر است گاز دی اکسید کربن را به مقدار لازم برای دفع خون از محل تحت جراحی و انجام بیهوشی موضعی اعمال نماید. اولین کاربرد تشعشعات اتمی در امور پزشکی در سال ۱۸۹۸ توسط ماری کوری و شوهرش پیرکوری صورت گرفت. آنها اشعه گامائی را که از رادیوم طبیعی ساطع می شد روی غده های که در بدن انسان وجود داشت تابانیدند. از آن زمان تاکنون تکنیک های جدید و پیشرفته تری برای تولید طیف وسیعی از ایزوتوپ های رادیواکتیو - از نوعی که در طبیعت وجود ندارد - توسعه یافته است.

این رادیو ایزوتوپ های مصنوعی عمدتاً با تابش نور بر روی نئوترون هسته های غیر رادیواکتیو در رآکتورهای هسته ای بوجود می آیند. گاهی اوقات نیز برای تولید آنها از تابش نور بر روی پروتون اینگونه هسته ها با استفاده از دستگاه سیکلوترون کمک گرفته می شود.

رادیو ایزوتوپ ها کاربردهای وسیعی دارند. بعنوان مثال ردیاب های هسته ای می توانند برای تعیین میزان جذب ید بوسیله غده تیروئید، عکس العمل سوخت و ساز بدن در مقابل آهن و سایر مواد معدنی و بالاخره تشکیل و مصرف چربی بکار روند. اینگونه دستگاهها در تعیین موقعیت غدد، برای اندازه گیری حجم خون در جریان در یک عضو از بدن و عیب یابی امراض قلبی کاربرد زیادی دارند.

### تصویر قلب

بیشتر رادیو ایزوتوپ هایی که در بریتانیا - و احتمالاً در بیشتر نقاط دنیا - بکار می روند در دو رآکتور هسته ای و سیکلوترون پر قدرتی که در لابراتوار هارول در آکسفوردشایر انگستان وجود دارد، تولید می گردند. این ایزوتوپ ها عمدتاً توسط کمپانی "آمرشام اینترنشنال" که دو شعبه بسته بندی و توزیع در بریتانیا دارد به بازار عرضه می گردد.

اخیراً "لابراتوار" هارول "سیکلوترون" مخصوصی را در اختیار دارد که می تواند با روش تولید جدیدی ایزوتوپ رادیواکتیو طلای ۱۹۵ (وزن اتمی طلا ۱۹۶/۹۶۷ است) بوجود آورد.



این رادیوایزوتوپ جدید که نیمه عمرش فقط ۳۰/۵ ثانیه است در تکنیکی بنام ثبت عملکرد عروق توسط دستگاه اتمی (NUCLEAR ANGIOGRAPHY) برای تحقیق و بررسی حرکت قلب مورد استفاده قرار می گیرد.

در این روش ابتداء مقدار کمی طلای رادیواکتیو را در خون وارد می کنند. این عنصر بسرعت از رگها و مجاری قلب عبور می کند. یک آشکارساز تشعشعی که توسط کمپانی سینترونیکس ساخته شده است در بیرون از بدن بر روی قلب کار گذاشته می شود تا پرتوهای اشعه گامائی که توسط سلولهای رادیواکتیو خون ساطع می شود را اندازه گیری کند. این دستگاه سیگنالهای لازم را به دوربینی که ۶۰ بار در ثانیه از تشعشعات عکسبرداری می کند اعمال می نماید. دستگاه با استفاده از تصاویر پشت سر هم می تواند تصویر کاملی از قلب را بر روی صفحه تلویزیون معمولی نشان دهد و حتی اطلاعات را بر روی یک نوار ویدئو ضبط نماید. پزشکان متخصص از روی تصویری که بر روی صفحه تلویزیون ظاهر می گردد می توانند ضربان قلب بیمار را اندازه گیری کرده و اطلاعاتی را در خصوص عملکرد و راندمان قلب بدست آورند.

#### قابلیت تکرار آزمایشات

نیمه عمر کوتاه این ایزوتوپ سبب گردیده است که ارزش فراوانی در علم پزشکی پیدا کند. در تکنیکهای گذشته از رادیواکتیو تکنیتیم ۹۹ (Technetium) استفاده می کردند. نیمه عمر این عنصر رادیواکتیو ۶ ساعت است.

ایزوتوپ رادیواکتیو طلا با داشتن نیمه عمر ۳۰/۵ ثانیه چند دقیقه پس از تزریق به بدن محو می گردد و این امکان را بدست می دهد که بیمار در فواصل کوتاه بتواند تحت آزمایشات مکرر قرار گیرد. دستیابی به چنین قابلیت خلی با ارزش است زیرا بررسی راندمان قلب را پس از ورزش و یا ارزیابی عکس العمل آن را در مقابل دارو یا محرکهای دیگر سریعاً میسر می سازد.

رادیوایزوتوپ جدید طلا سبب پیشرفت قابل توجهی در توسعه آزمایشهای استاندارد در تشخیص بیماریهای عروق قلب گردیده است. هم اکنون عملکرد این وسایل در بیمارستانهای انگلستان در دست بررسی است.

#### تشعشعات مافوق صوت

سیستم شمارشگر غده تیروئید یکی از تولیدات هسته ای است. این وسیله دارای نوعی آشکارساز است که در مقابل جرقه های تشعشعات رادیواکتیو حساس بوده و به یک سیستم کنترل کننده میکروپروسسوری متصل می باشد. یک آنالیزر تک کانالی طوری تنظیم می گردد که در مقابل باند باریک تشعشعات گامای صادره از رادیوایزوتوپ "ید" که در غده تیروئید بیمار وجود دارد حساس باشد. سیگنالهایی که بدین طریق بدست می آید به شمارنده ای اعمال گردیده و خروجی این شمارنده به دستگاه نقشهنگاری (CHART RECORDER) که می تواند میزان جذب ید رادیواکتیو توسط غده تیروئید را نسبت به زمان ثبت کند متصل می گردد.

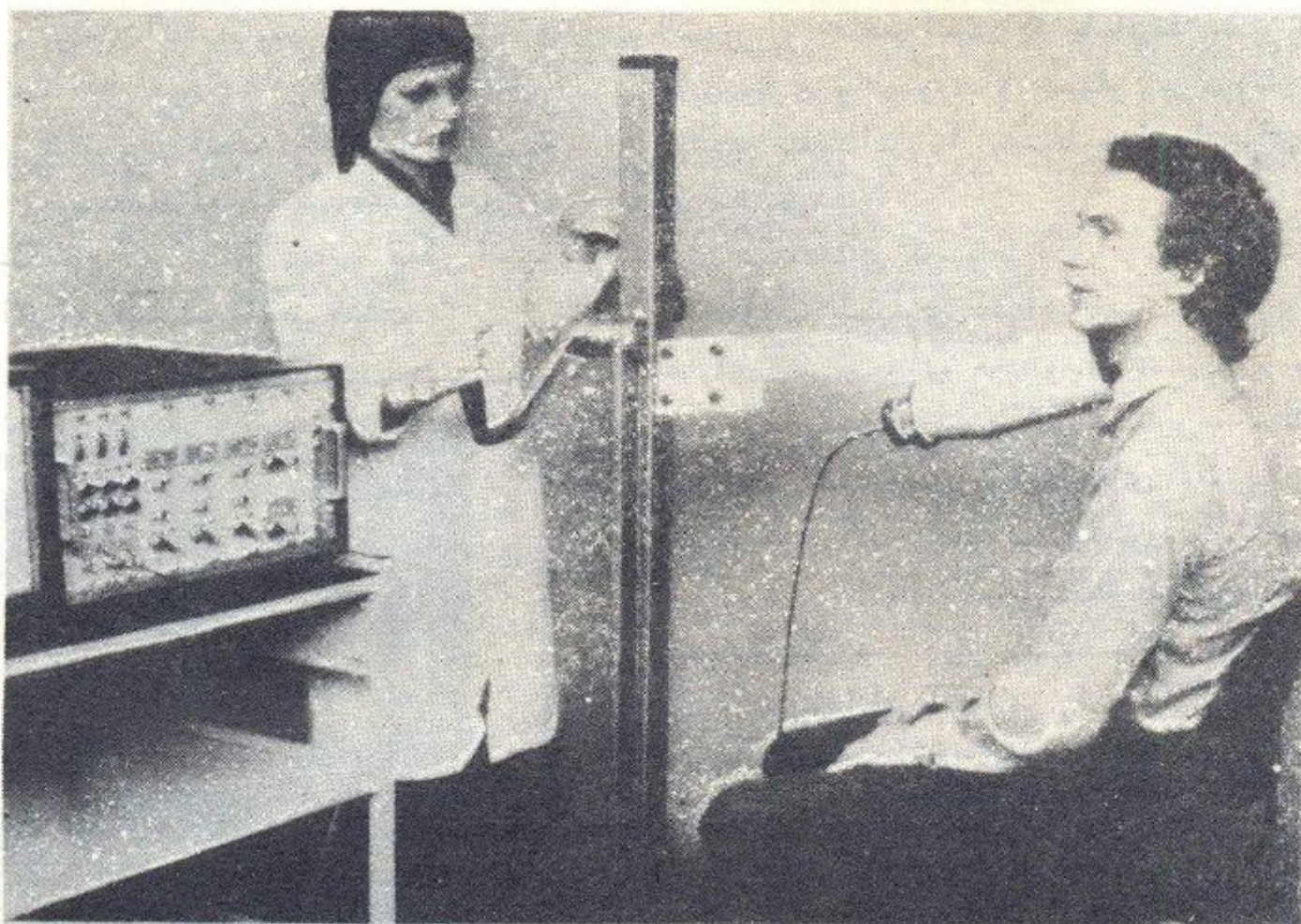
این کمپانی دستگاه دیگری را تولید کرده است که توسط آن پزشکان می توانند مقدار خوراک لازم دارو برای درمان، میزان حداکثر مجاز دارویی که بیمار می تواند پذیرا باشد و مقدار اشعه گامای ذخیره شده در بدن بیمار را اندازه گیری کند.

تشعشعات مافوق صوت بطور فزاینده ای در امور پزشکی کاربرد پیدا می کنند، زیرا توسط آن امکان به تصویر درآوردن ساختمان نسوج نرم بدن میسر گردیده و می تواند در مواردی که استفاده از اشعه ایکس و گاما برای بیمار تحت درمان مضر تشخیص داده می شود - نظیر زنان باردار - و یا مواردی که از رادیوگرافی از بعضی از اعضاء بدن با اشعه ایکس و گاما نتیجه خوبی حاصل نمی گردد جایگزین خوبی باشد. مثال خوبی از کاربرد امواج مافوق صوت سیستم جدیدی است که برای تجسس چشم توسط لابراتوار هارول تولید شده است. این سیستم تصاویر مافوق صوت چشم را مستقیماً بر روی صفحه تلویزیونهای معمولی به نمایش درمی آورد و ضبط این اطلاعات را بر روی نوار ویدئو امکان پذیر می سازد. در نتیجه جراحان با ثبت دائمی وضعیت چشم بیمار و نمایش آن به دفعات در تشخیص بیماری بیشتر موفق می گردند.

#### خطرات ناشی از تولید سروصدا

سروصدای زیاد ماشین آلات که اصطلاحاً نویز نامیده می شود از جمله خطراتی است که ویژه نامه ۹





این تصویر یک سیستم شمارشگر غده تیروئید است. این دستگاه دارای یک میکرو کامپیوتر اختصاصی است و همه تسهیلاتی را که برای راهبری سیستم مورد نیاز است ارائه می نماید.

مسئولین بهداشت و سلامت محیط کار در انگلستان درصدد هستند که آگاهی مردم را در مورد خطرات ناشی از نویز افزایش داده و آنها را به استفاده از ماشین های ساکت تر تشویق و ترغیب نمایند. یکی از روشهایی که توصیه شده قرار دادن پوششی بر روی ماشین است. بدین ترتیب تا ۳۵ دسی بل از سروصدای ماشین کاسته می گردد. موسسه یاد شده کتابی در این زمینه منتشر کرده و طی آن یکصد روش برای کاهش نویز ماشین آلات پیشنهاد کرده است.

#### محافظ های گوشی

هدف دیگر مسئولین یاد شده این است که تولیدکنندگان را به ساختن ماشین هایی با سر و صدای کمتر تشویق نمایند. پیشنهاد "معاذ" طراحی ابزار با سروصدای کمتر " توسط این موسسه مورد تائید دولت انگلستان قرار گرفته و هرچه زمان می گذرد پشتیبانی بیشتری از این ایده به عمل می آید.

موسسه بهداشت و سلامت محیط کار در انگلستان همچنین سعی دارد تا کارگران را در استفاده از محافظ های گوش که توسط کارفرمایان

بیشتر بوسیله کارفرمایان و کارگران نادیده گرفته می شود. درحالی که در مدت زمان طولانی می تواند مخاطراتی را در بر داشته باشد. اخیراً "مسئولین بهداشت و سلامت محیط کار در انگلستان مسئله نویز در محیط کار را در دست بررسی دارند. تخمین زده می شود که در حدود یک میلیون کارگر انگلیسی در شرایطی کار می کنند که ممکن است به گوش آنها صدماتی وارد شود و حتی در بعضی موارد گوش آنها بکلی از کار بیفتد. کارگرانی بیشتر در مخاطره هستند که در کارخانه های کشتی سازی، فولادسازی، سنگبری و سنگ خردکنی، کنسروسازی کار می کنند\*.

یک اَره تسمه ای چوب بری حدود ۱۰۲ دسی بل نویز تولید می کند و فردی که کارش پرورش خوک است ممکن است با سروصدای معادل ۱۰۸ دسی بل از جیغ خوک مواجه شود. ابتدا ممکن است بین این دو عدد تفاوت چندانی حس نشود ولی چنانچه توضیح داده شود که دسی بل واحد لگاریتمی شدت صوت است و تفاوت ۶ دسی بل معرف برابر شدن سطح نویز است توجه بیشتری به تفاوت بین دو عدد ۱۰۲ و ۱۰۸ معطوف می گردد.



در اختیار آنان قرار داده می شود تشویق کند و به آنها تفهیم کند که استفاده از چنین محافظی در حال کار همواره ضروری است. آسیب رسانی به سیستم شنوایی توسط سرو صدا به کندی صورت می گیرد لکن هنگامی که اتفاق بیفتد ممکن است عضو شنوایی را برای همیشه ناقص کند.



یک پزشک خانوادگی در حال وارد کردن اطلاعاتی در زمینه اثرات جانبی دارو بر روی بیمار تحت مداوا است. این اطلاعات توسط خط تلفن به بانک اطلاعاتی کامپیوتر مرکز ارسال می گردد.

#### دست مصنوعی کامپیوتری

پزشکان و کسانی که در کار ساخت اعضاء بدن از قطعات مکانیکی هستند در حال تولید وسیله های هستند که بتواند بجای عضو یا عضو ناقص بدن عمل نماید. این افراد در واقع همان قطعات قبلی عضوهای مصنوعی را مونتاژ می کنند منتهی امروزه با بهره گیری از پیشرفت هایی که در زمینه مهندسی کنترل، الکترونیک و مکانیک حاصل گردیده عضوهای مصنوعی به مراتب بهتری تولید می نمایند. یکی از استادان دانشگاه ساوت امپتون و همکارانش نزدیک به ۱۳ سال است روی بهبود بخشیدن عملکرد یک دست مصنوعی کار می کنند.

اکنون او معتقد است که با استفاده از تکنولوژی کامپیوتری و موتورهای بسیار ریز بزودی می توان تولید نمونه اش را به بیمارستانها برای آزمایش عرضه نمود.

دست های مصنوعی که امروزه تولید می شوند با معایب بسیاری همراه است. بسیاری از آنها دارای حرکت های محدودی هستند. معمولا "با تحریک بن عضله کنترل می شوند و بواسطه پردازش غیر کافی که روی سیگنال های الکتریکی انجام می شود حرکات دست بیشتر با تاخیر صورت می گیرد و در هر زمان فقط یک تغییر می تواند صورت بگیرد. این مسئله برای موقعی که بیمار مثلا "می خواهد لیوانی را بلند کند بسیار مهم است. بعلاوه گاهی اوقات فرد مجبور است برای نگهداری لیوان در دستش تحریک دائمی به عضله اعمال نماید.

پروفسور نایتینگل اکثر این مشکلات را با کمک یک کامپیوتر کوچک که توسط بیمار حمل می گردد حل نموده است. او ضمنا "سنسور خاصی را طراحی نموده است که بعنوان قسمتی از دست مصنوعی همواره اطلاعاتی را به کامپیوتر تغذیه می نماید.

#### پنجه حساس تری در دست تهیه است.

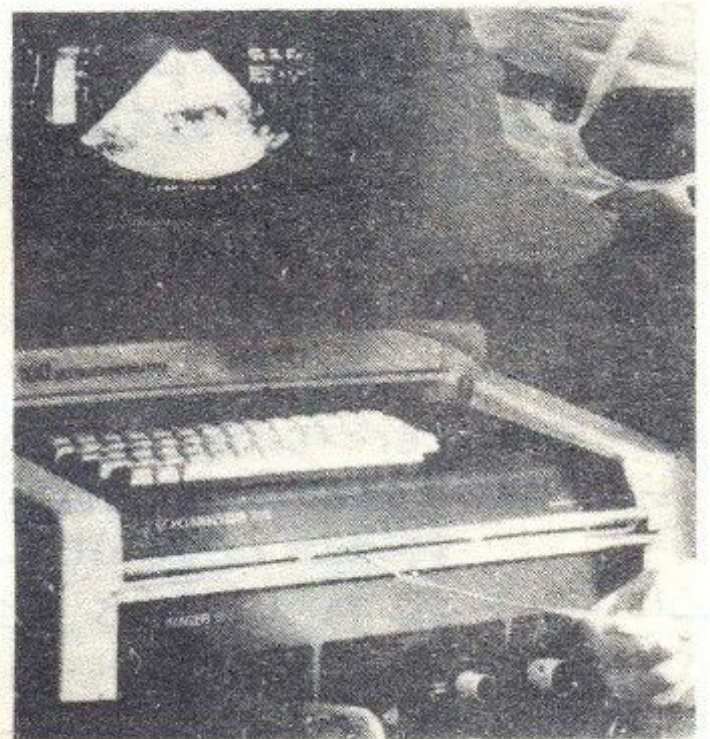
این بدین معنی است که بیمار تنها کاری که باید انجام دهد این است که برای برداشتن شیئی - مثلا "لیوان - دست مصنوعی را نزدیک لیوان قرار دهد و از طریق عضلات این دست به انگشت ها فرمان دهد که بسته شوند - سه عدد موتور بسیار کوچکی که در دست مصنوعی تعبیه شده است با کمک کامپیوتر انگشت شست، انگشت سبابه و سایر انگشت ها را کنترل می کنند. حرکت انگشت ها مستقل از یکدیگر است بطوری که بطرز مناسبی دور لیوان پیچ می خورند و آن را محکم در بر می گیرند. از این لحظه به بعد بیمار می تواند دست مصنوعی خود را فراموش کند زیرا بقیه کارها بعهدۀ کامپیوتر محول شده است.

چنانچه لیوان بخواهد از میان انگشتان دست سر بخورد سنسور بخصوصی که سر خوردن را حس می کند موجب افزایش فشار انگشتان دست می گردد. دست مصنوعی فقط ۴۵۰ گرم وزن دارد اما پنجه آن می تواند به اندازه ۲ کیلوگرم نیرو بر جسم وارد ویژه نامه ۹



کند. با سنسورهایی که در آن تعبیه شده و انگشتها را به کار و امی دارد تقریباً "باید به محکمی دست معمولی باشد".

کامپیوتری که این دست را کنترل می کند به اندازه یک کاست ویدئو است ولی پروفیسور نایتینگل و همکارانش باز هم در صدد تحقیق بیشتر در این مورد هستند. او معتقد است که بزودی این کامپیوتر را در اندازه کوچکتری طراحی خواهد نمود بطوری که بتواند در داخل خود دست جاسازی شود. متأسفانه مسئله باطری با قدرتی که بتواند جوابگوی این کار باشد هنوز حل نشده ولی تلاش او و همکارانش برای رسیدن به راه حل های بهتر امیدوارکننده است.



تصویری از مراحل بررسی میزان سروصدا (نویز) در یک کارخانه تولیدی. دست مصنوعی طراحی شده که توسط تعدادی سنسور و یک میکرو کامپیوتر کنترل می گردد.

نیاز دارد و قرار است که برای این تحقیق میکرو کامپیوتری را به خدمت بگیرند. اگر این کار به نتیجه برسد احتمال دارد که چنین سیستمی در مطب کلیه پزشکان خانوادگی نصب گردد.

کمیته نامبرده از روی کارت کامپیوتری زرد رنگی که پزشکان تکمیل می کنند و توسط پست ارسال می دارند از وضعیت بیمار و اثرات جانبی دارو مطلع می گردد. چنانچه این کار عمومیت پیدا کند کیفیت و کمیت گزارشات بهبود خواهد یافت. مطب کلیه پزشکان خانوادگی مجهز به به ترمینال مخصوصی می گردد روی صفحه تلویزیونی این ترمینال جدولی ظاهر می شود که پزشک باید به آنها پاسخ داده و پاسخ ها را وارد کامپیوتر نماید. این اطلاعات توسط یک خط تلفنی معمولی به کامپیوتر مرکزی ارسال می شود و مورد تجزیه و تحلیل لازم قرار می گیرد. برای آنکه فقط افراد خاصی بتوانند به بانک اطلاعاتی دسترسی پیدا کنند هر پزشک که رمز بخصوصی دارد و فقط با وارد کردن آن به کامپیوتر می تواند با آن کار کند.

استفاده از کامپیوتر کار تخمین اثرات جانبی دارو و نتیجه گیری را مطمئن و بسیار سریع می نماید و در نتیجه چنانچه دارویی اثرات جانبی مضر برای بیماران داشته باشد بلافاصله از استفاده از آن دارو جلوگیری بعمل خواهد آمد.

کمیته مزبور براین عقیده است که حتی قبل از اینکه موضوع از طریق جراید به اطلاع عموم برسد بایستی قادر باشد ممنوعیت تجویز داروهای مضر را از طریق کامپیوتر فوراً "به اطلاع پزشکان برساند".

\* بد نیست بدانیم که آستانه شدت انرژی صوتی برای گوش طبیعی در فرکانس ۳۵۰۰ هرتز برابر است با ۱۷-۱۰۵/۵۵ وات بر سانتیمتر مربع. این انرژی معادل قدرتی است که بصورت نور و گرما از یک لامپ ۲۰۰ واتی از فاصله ۱۱۰۰۰ کیلومتری درخلاء دریافت می گردد. فشار هوای بیرونی گوش به اندازه  $\frac{1}{10000000000}$  فشار جو با فرکانس

۳۵۰۰ هرتز در نوسان است. جابجایی هوا در این حالت به اندازه  $\frac{1}{100}$  قطر ملکول نیتروژن می باشد.

بررسی بیشتر در تامین سلامت استعمال دارو

کمیته تامین سلامت کاربرد دارو در بریتانیا که کار بررسی اثرات جانبی دارو روی بیماران را برعهده دارد اخیراً آزمایشی را شروع نموده است تا از روی گزارشاتی که در خصوص اثرات مضر دارو بر روی بیمار از پزشکان خانوادگی آنها دریافت می کند این امر را بهبود بخشد. بررسی این کار در مقیاس کوچک به همکاری ۳۰۰ پزشک



# چرخ گردان

ترجمه:  
سعید صمدی

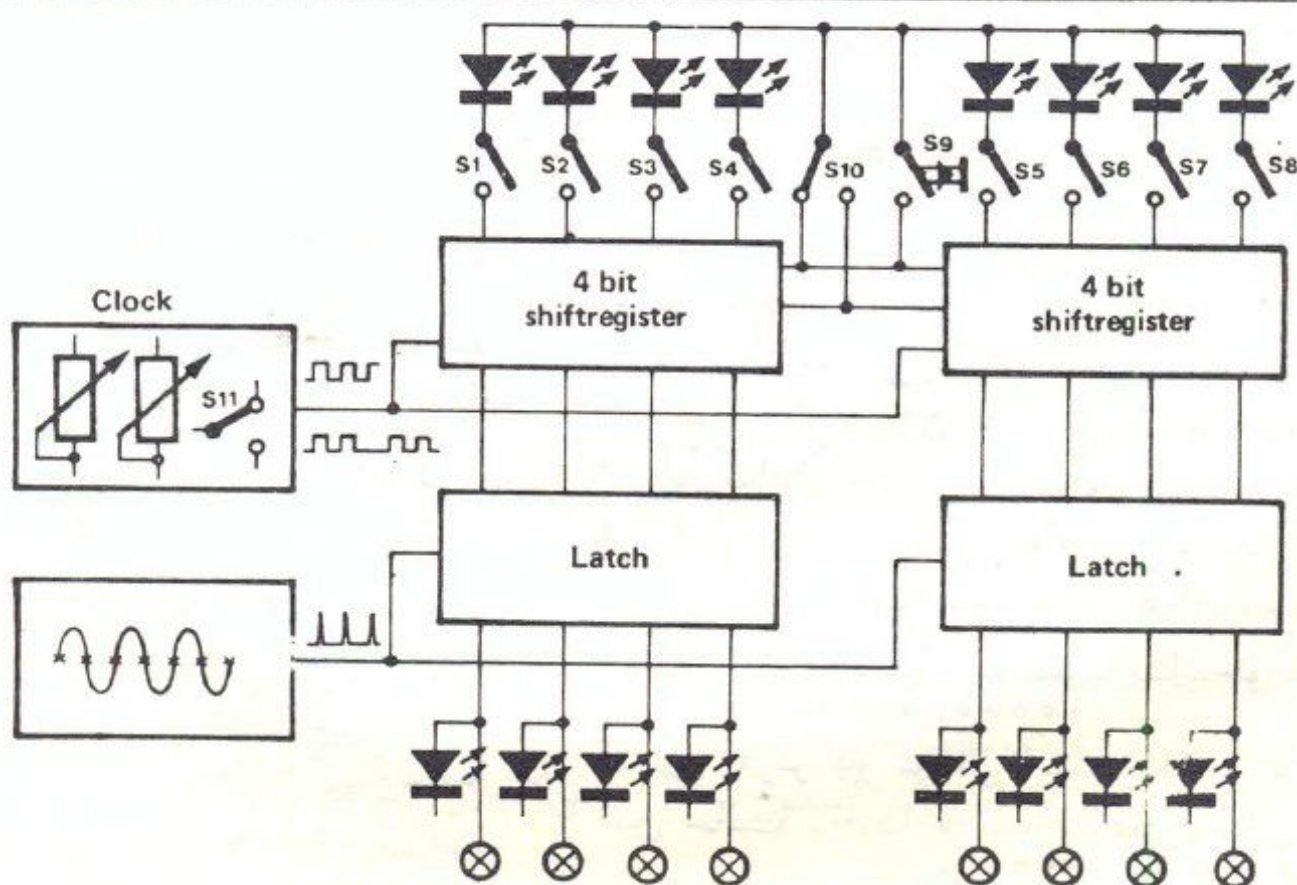
می دارند. اطلاعات موقعی شیفت می شوند (انتقال می یابند) که رجیسترها یک پالس ساعت دریافت کنند. مولد ساعت در اینجا قابلیت های گوناگونی دارد به گونه ای که نه تنها فرکانس نوسان می تواند تغییر کند، بلکه گروه هایی از پالسها را نیز می توان بدست آورد.

این عمل توسط روشن و خاموش نمودن یک اسیلاتور دیگری که دارای فرکانس خیلی کمتری است صورت می گیرد. نتیجه این عمل اینست که اطلاعات بطور تصادفی شیفت می شوند. خروجی شیفت رجیسترها به فلیپ فلاپ های (Latch) متصل است که فقط در نقاط عبور از صفر عمل می کنند. یک آشکارساز عبور از صفر (Zero-Crossing-Detector) جهت کنترل ورودیهای (enable-inputs) فلیپ فلاپها، به دستگاه اضافه گردیده است.

دیگرام کامل مدار در شکل ۲ نشان داده شده است. پالسهای ساعت توسط اسیلاتوری که

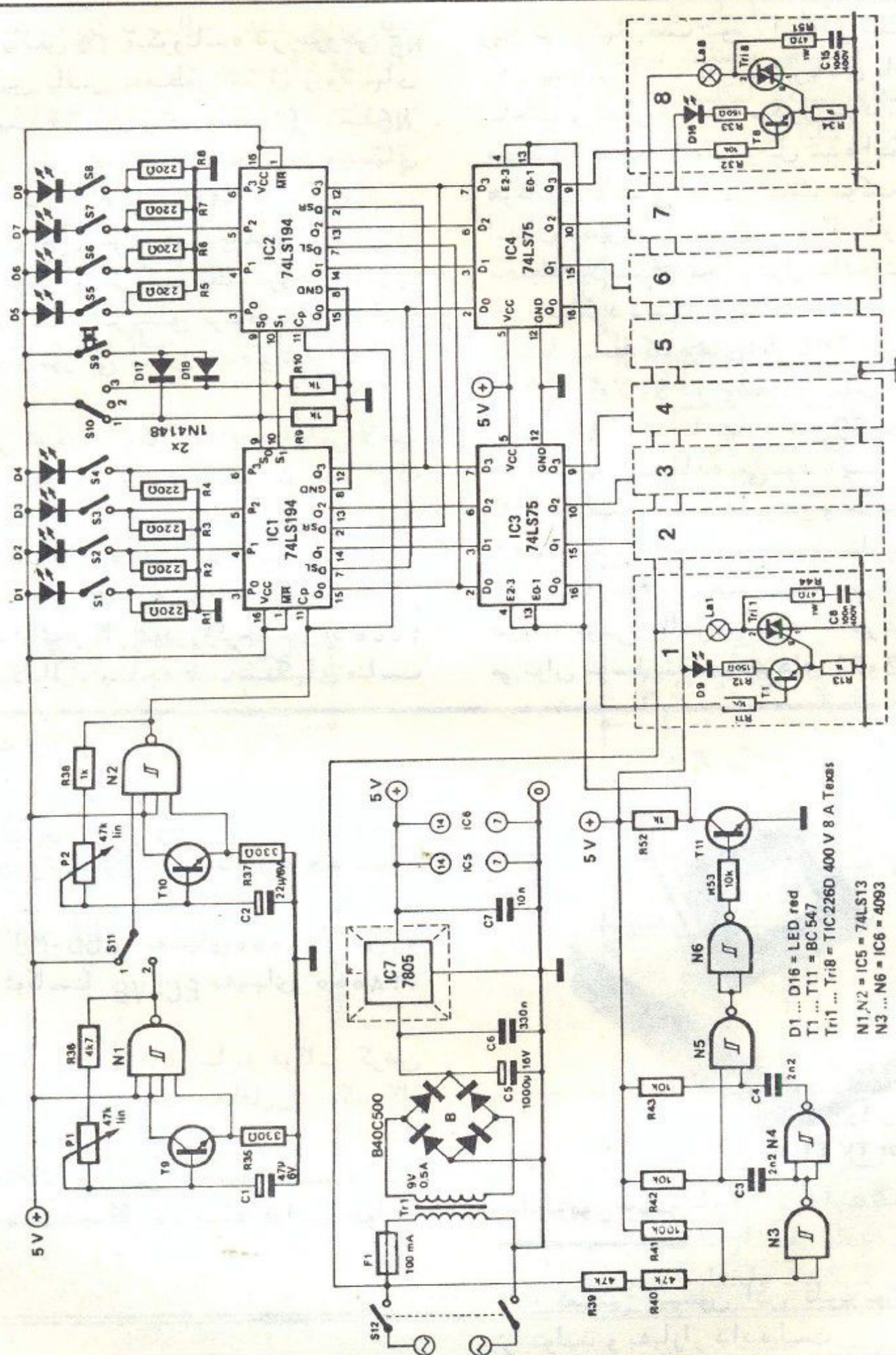
مدار حداقل دارای ۸ کانال است که هر یک از آنها مستقلاً قابل برنامه دادن هستند. ماکزیم قدرت خروجی هر کانال توسط مشخصات ترایاک استفاده شده تعیین می گردد. از آنجایی که لامپها در لحظاتی که سیگنال اصلی از نقاط صفر عبور می کند (Zero-crossing point) روشن می شوند، هیچگونه تداخلی ایجاد نشده و لذا نیازی به استفاده از صافی نویز نیست.

شکل ۱. شمای طبقاتی دستگاه را نشان می دهد، هر کد هشت بیتی را می توان با استفاده از کلیدهای S1.....S9 به ورودیهای دو شیفت رجیستر فرستاد. هنگامی که کلیدی بسته می شود، دیود نورانی مربوط به آن روشن می شود تا وضعیت کلید و در نتیجه کد هشت بیتی را نشان دهد. سپس این اطلاعات توسط کلید S9 وارد شیفت رجیسترها می شوند. شیفت رجیسترها دو جهتی بوده و بسته به وضعیت کلید S10، اطلاعات را به راست یا چپ منتقل کرده و یا اینکه ساکن نگه



شکل ۱





شکل ۲

از چهار گیت نند (N3...N6) برای آشکارساز عبور از صفر استفاده شده است. یک آی - سی CMOS در این قسمت از مدار مورد استفاده قرار گرفته است. زیرا ولتاژ ورودی خارج از محدوده TTL قرار دارد. هر بار که سیگنال ورودی صفر می شود، خازنهای C3 و C4 باعث

از N2 و قطعات اطرافش تشکیل شده تولید می شوند. وضعیت S11 مشخص می کند که آیا N2 به تنهایی نوسان می کند (وضعیت ۱) یا اینکه توسط اسیلاتور فرکانس پائین N1 کنترل می شود. فرکانسهای دو اسیلاتور را می توان به ترتیب توسط پتانسیومترهای P1, P2 تنظیم نمود.



ایجاد یک پالس ۲۵ میکروثانیه در خروجی N5 می‌گردند. این پالس به منظور کنترل ورودیهای راه‌انداز فلیپ فلاپها (IC3 و IC4) توسط N6 و T11 بکار می‌رود. اطلاعات، سپس از خروجیهای شیفتر رجیسترها (IC1 و IC2) و از طریق فلیپ فلاپها به پایه‌های ترانزیستورهای T1...T8 فرستاده می‌شود. وقتی که یک خروجی فلیپ فلاپ یک می‌شود، ترانزیستور مربوط به آن هدایت کرده، و دیود نورانی روشن شده و ترایاک آتش می‌شود.

همانطور که قبلاً ذکر شد قدرت نامی لامپ (یا لامپهای) متصل به هرکانال بستگی به ترایاک استفاده شده دارد. با ترایاک نشان داده شده در دیاگرام مدار، حداکثر ۸ آمپر را می‌توان سوئیچ نمود ولی همواره توصیه می‌شود که در محدوده مطمئن‌تری کار شود. اگرچه حدود ۱۰۰۰ وات برای هرکانال، چنانچه هیت سینکهای مناسب

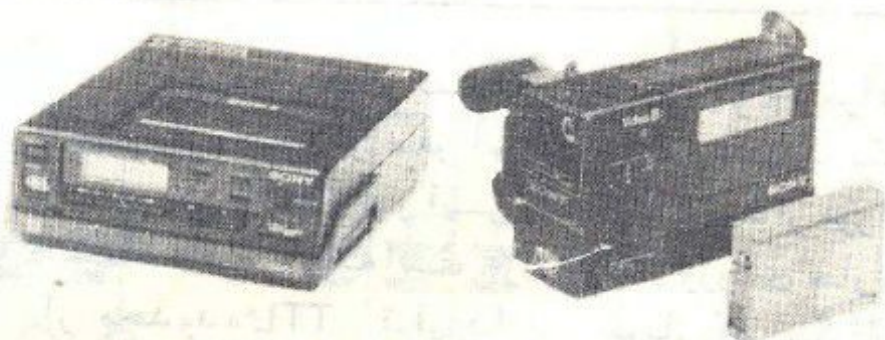
### سیستم جدید ویدئو

کمپانی سونی اخیراً یک سیستم کامل ویدئو شامل دوربین و ویدئوکاست به بازار عرضه نموده است.

دوربین CCD-M8 به بهای ۱۹۸۰۰۰ یین و دستگاه ویدئوکاست EC-V8 به بهای ۱۴۸۰۰۰ یین می‌باشد.

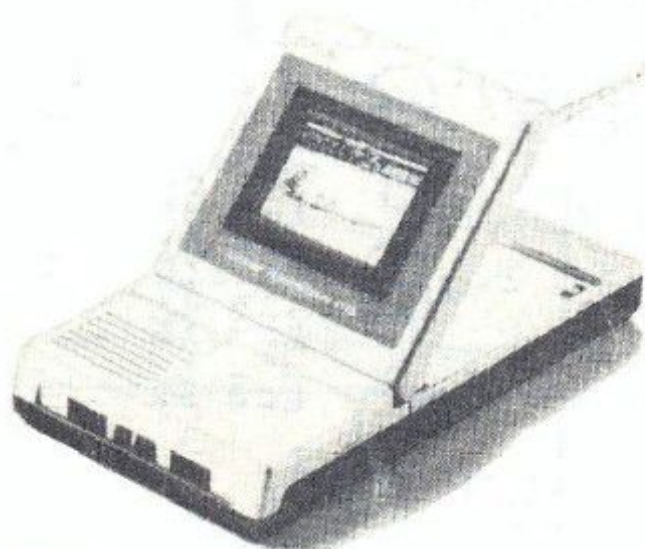
دوربین دارای سیستم ساده فوکس کردن است و می‌تواند با روشنایی حداقل ۲۵ لوکس کار کند.

تولید ماهانه دوربین ۴۰۰۰۰ دستگاه است که تا ۱۰۰۰۰۰ دستگاه در ماه افزایش خواهد یافت.



روی ترایاکها نصب شود، اشکالی پیش نمی‌آورد. بدیهی است که دقت زیادی باید در هنگام ساخت و کار دستگاه مبذول شود. زیرا دستگاه مستقیماً به منبع اصلی وصل شده است. بنابراین هرکانال بایستی دارای یک سوکت خروجی با اتصال زمین بوده و کل دستگاه نیز باید در یک محفظه پلاستیکی محکم قرار داده شود.

عملکرد دستگاه کاملاً ساده است. فرم نمایش لامپها توسط کلیدهای S1 تا S8 انتخاب می‌شود هنگامی که S10 در وضعیت میانی است (نمایش ثابت) اطلاعات با فشار دادن S9 به داخل شیفتر رجیسترها فرستاده می‌شود. با تغییر وضعیت S10، لامپها و دیودها روشن و خاموش می‌شوند. (چپ یا راست بسته به نوع نیاز). هنگامی که S11 بسته شود، لامپها بجای حرکت ملایم، به صورت پرشی ظاهر می‌شود. سرعت گردش را می‌توان توسط پتانسیومترهای P1 و P2 تغییر داد.



Pocket color TV ET-30

### تلویزیون جیبی

کمپانی ایپسون این تلویزیون رنگی جیبی را تولید و به بازار داده است.

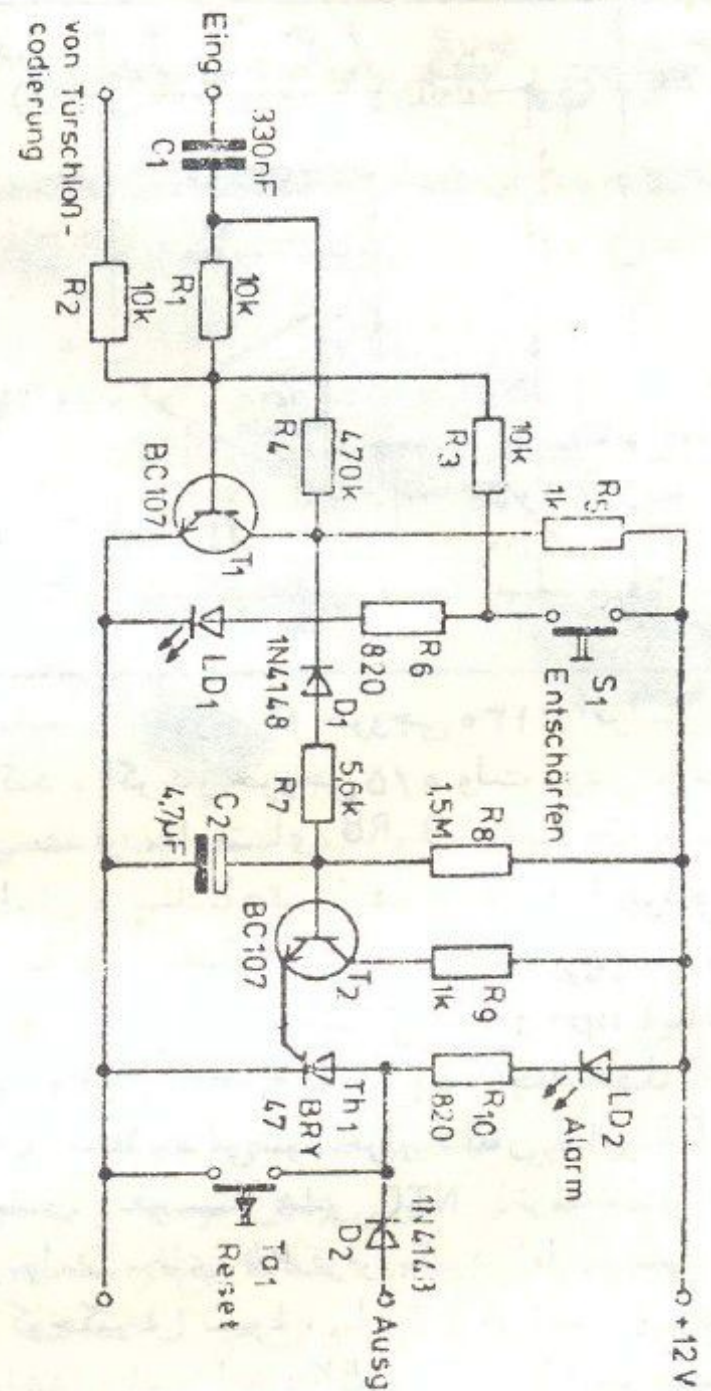
این تلویزیون ۲ اینچی (ET-30) تصویری شفاف داشته و صفحه‌اش از ۵۲۸۰۰ جزء تصویری تشکیل شده است.

ابعاد آن ۱۵۰×۸۲×۲۷/۹ میلی‌متر و وزنش حدود ۳۸۰ گرم می‌باشد.

یک باتری ۳ ولت آن را تغذیه کرده که با این باتری حدود ۱۰ ساعت کار می‌کند.



حفاظت این سیم باید چاره‌ای کرد تا به سادگی قابل دسترسی اشخاص مختلف نباشد. مدار اعلام خطر رله‌ای تمام امکانات دستگاه اعلام خطر ماوراء قرمز را داراست.



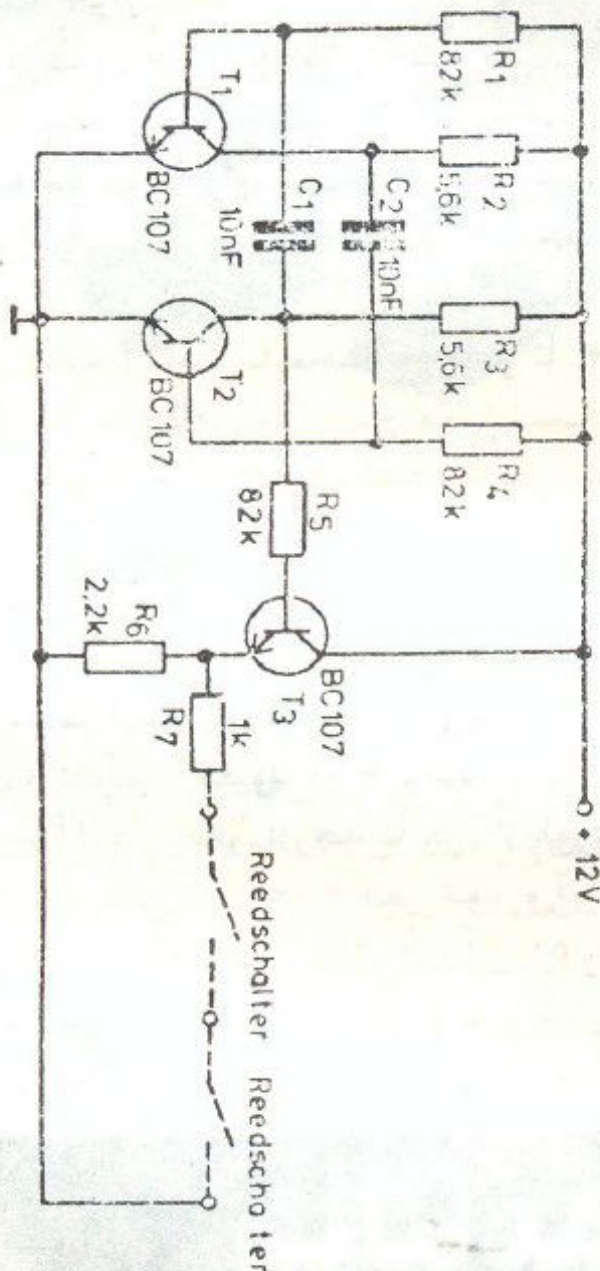
#### امکانات مختلف اعلام خطر:

- ۱- اعلام خطر بلافاصله عمل می‌کند. ولتاژ لازم برای دستگاه‌ها ۹ تا ۲۲ ولت می‌باشد.
- ۲- اعلام خطر بعد از تاخیر زمانی (قابل تنظیم) عمل می‌کند. ولتاژ آن‌هم به دلخواه

متفاوت می‌باشد. حالت مذکور در مدار کلی نشان داده شده است.

۳- اعلام خطر بلافاصله شروع و بعد از مدت معینی پایان می‌یابد. زمان اعلام خطر حدود یک تا ۵ دقیقه کافی است. ولتاژ آن ۱۰ تا ۱۲ ولت می‌باشد.

۴- اعلام خطر با تاخیر شروع و بعد از مدت معینی پایان می‌یابد. در اینجا دو نوع مدار تاخیر زمانی لازم است. ولتاژ اعلام خطر اختیاری است.

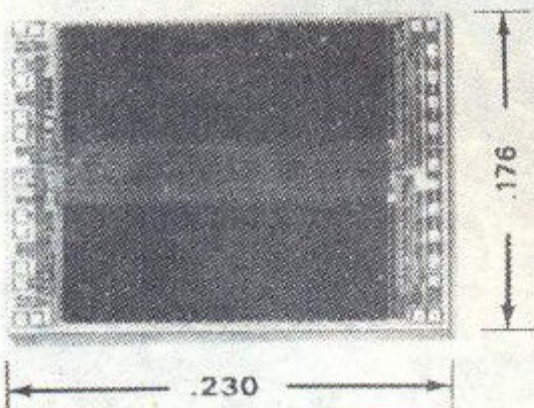


#### حافظه ۲۵۶ کیلوبیتی جدید

با استفاده از یک چیپ جدید، کمپانی RCA یک حافظه ۲۵۶ کیلوبیتی سی‌ماس (CMOS ROM) ساخته است. این حافظه (CDM 53256) می‌تواند ۳۲ کیلو کلمه ۸ بیتی را در خود ذخیره کند.

نشانی کمپانی سازنده:

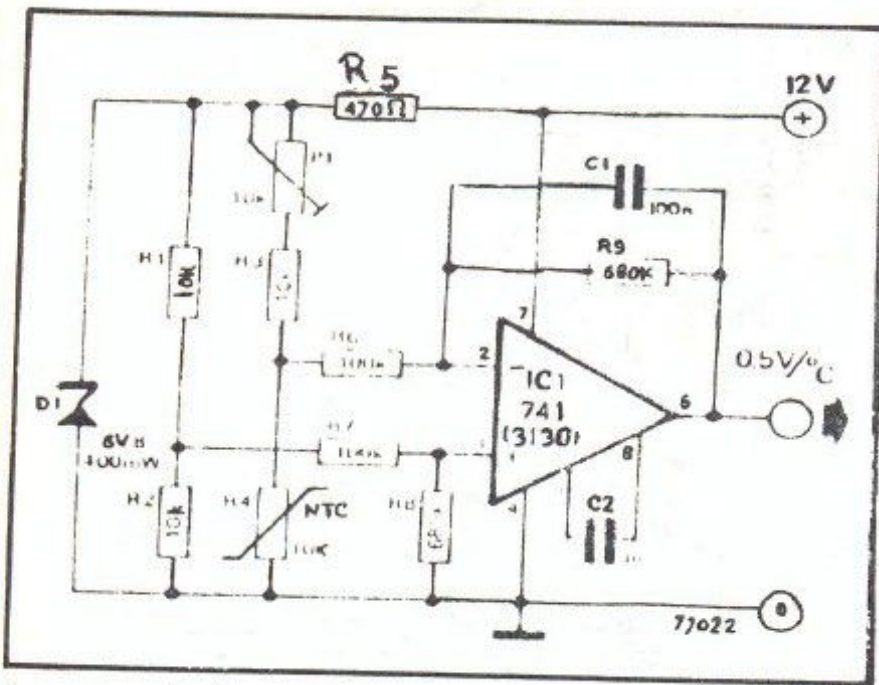
RCA Limited  
Solid State Division  
Lincoln Way  
Windsor Road  
Sunnyvale on Thames  
Middlesex TW16 7HN





# مبدل حرارت به ولتاژ

ترجمه: علیرضا فخرائی



می یابد. بطوری که خروجی ۳۱۳۰ افزایش پیدا می کند. اگر در خروجی ۵/۰ ولت بردرجه نیست پس مقدار مقاومتهای R8 و R9 باید مطابق با آن افزایش و یا کاهش یابد. اما آنها هر دو باید تقریباً "هم مقدار باشند. آی سی IC2 می تواند یک تقویت کننده عملیاتی (op-amp) باشد از قبیل ۷۴۱ و ۳۱۳۰ یا ۳۱۴۰. چنانچه از آی سی ۷۴۱ استفاده می شود قرار دادن خازن C2 لازم نیست. تقریباً "هر NTC (ترمستور) 10K می تواند بجای R4 قرار بگیرد اما بدیهی است که کوچکترین نوع، پاسخ و حساسیت سریع تر خواهد داد. انواع 5K و یا 15K نیز همچنین می توانند در مدار استفاده شوند اما مقدار P1 و R3 نیز باید متناسب تغییر کند.

این مدار اصول یک حرارت سنج الکترونیکی را به زبان ساده بیان می کند که از صفر تا ۲۴ درجه سانتیگراد (۳۲ تا ۷۵ درجه فارنهایت) را اندازه گیری می کند. این مدار در خروجی تقریباً برای هر درجه سانتیگراد ۵۰۰ میلی ولت تغییر ولتاژ حاصل می کند که می تواند روی ولت متر خوانده شود. المان حساس به حرارت مدار یک ترمیستور با ضریب حرارت منفی (NTC) است. استفاده از NTC این مزیت را دارد که ضریب حرارتی مقاومت نسبتاً "بزرگ است اما این عیب را نیز دارد که ضریب حرارتی پایدار و ثابت نیست و ولتاژ - حرارت خروجی مدار بطور غیر خطی است. هر چند که خطی بودن آن برای یک ترمومتر (حرارت سنج) ساده با محدوده صفر تا ۲۴ درجه سانتیگراد بقدر کافی مناسب و خطی است. آی سی ۳۱۳۰ بعنوان یک تقویت کننده دیفرانسیل بکار رفته است که ورودیهایش از یک مدار پل مرکب از R1 تا R2 تغذیه می شوند. R1 و R2 و R3 و P1 عضوهای ثابت پل را تشکیل می دهند، در صورتی که R4 عنصر متغیر پل می باشد. ولتاژ محل اتصال R1 و R2 تقریباً "حدود ۳/۴ ولت است. با قرار دادن NTC در صفر درجه باید P1 طوری تنظیم شود که خروجی ۳۱۳۰ صفر شود و آن هنگامی اتفاق می افتد که ولتاژ محل اتصال R3 و R4 ۳/۴ ولت گردد. با بالا رفتن حرارت، مقاومت NTC کاهش پیدا کرده و افت ولتاژ دوسر آن تنزل

## سالنامه علم الکترونیک

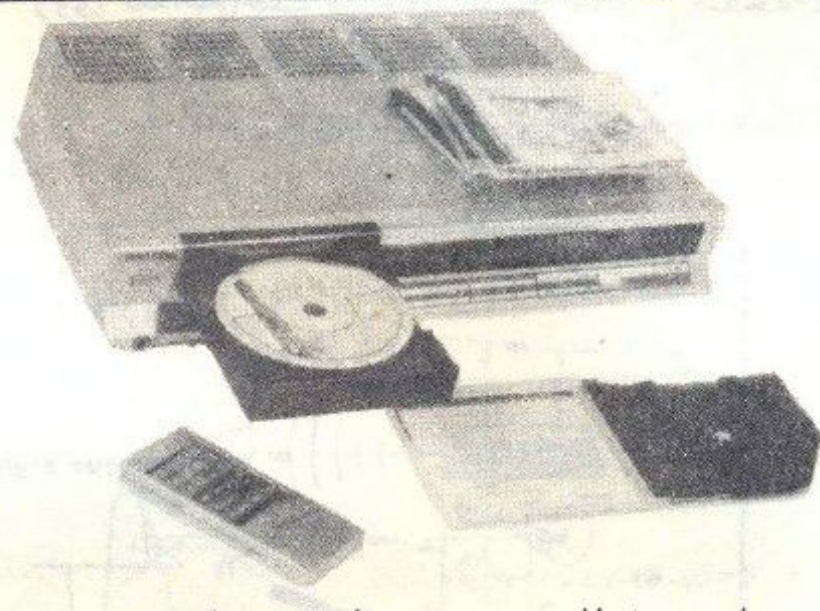
بعد از گذشت ۴ سال از عمر مجله علم الکترونیک و ذکر این مطلب که هنوز به هدف نهایی خود که همانا تشویق مبتکران و مخترعین می باشد نرسیده ایم ولی سعی بر آن داریم که گامی مؤثر در این راه برداریم. اینک در پنجمین سال انتشار مجله علم الکترونیک اولین سالنامه خود را فرم و طرحی جدید با صفحات رنگی شامل مدارات علمی و عملی و مقالاتی در خصوص کلیه علوم مربوط به الکترونیک در ۵ اسفند ماه ۶۴ به خوانندگان عزیز عرضه خواهیم نمود.



# سیستم صوتی COMPACT DISC

## تحولی جدید در تکنیک ضبط و پخش صدا

ترجمه: سعد شمس فرد



در این مقاله سعی شده است تا مختصری درباره طرز کار این سیستم و مقایسه آن با سیستم صوتی معمولی صفحه‌ای یا به اصطلاح LP توضیح داده شود.

سیستم (CD) در اروپا در اول مارس ۱۹۸۳ بوسیله کمپانی فیلیپس هلند اختراع و سپس مشترکاً با کمپانی سونی ژاپن توسعه و به بازار عرضه شد. در سال ۱۹۸۵ سه تا چهار سیستم از طرف کمپانی‌های اروپایی و ژاپنی ارائه شد که برای دوفرم دیجیتالی و آنالوگ آن اندازه‌های مختلف و سرعت‌های متفاوت در نظر گرفته شده بود تا بالاخره جدیدترین شکل عرضه شده نوع چهارکاناله آن که SQ/CD می‌باشد (four-channel sound quadrophonic)، که با همکاری دو سازنده اصلی سخت‌افزار و نرم‌افزار ژاپن ساخته شد. کمپانی SONY بخصوص با داشتن سابقه طولانی در سیستم‌های ویدئو توانست کمک شایانی در تصحیح خطاها انجام دهد.

کمپانی‌های مختلف سازنده دستگاه‌های صوتی در انگلستان و بطور کلی اروپا توجه خاصی نسبت به این سیستم نشان داده‌اند.

سیستم جدید CD مورد توجه بسیار قرار گرفته و از آن با حرارت استقبال شده است. اما پاره‌ای انتقادات از طرف سازنده‌های سیستم‌های مختلف Hi-Fi مطرح شده است. بدین مضمون که صدای

تولید شده از این سیستم ناآهنگین است (un musical)، صدایی که ملودی و ریتم خودش را از دست داده، قضاوت درباره این سیستم در مقایسه با یک سیستم آنالوگ در بهترین کیفیت آن مانند اینست که اتومبیل واسب به عنوان دو وسیله نقلیه مورد مقایسه قرار گیرد. با توجه به این که اتومبیل قادر به عبور از زمین‌های بسیار ناهموار نیست، آیا در این صورت باز هم اسب به عنوان وسیله نقلیه انتخاب می‌گردد؟ سیستم CD نام خود را در تاریخ ضبط صدا ثبت کرده است، نه بعنوان قدمی در جهت تکامل این حرفه، بلکه انقلابی در آن. از ۲۵ سال پیش که صفحه استریو اختراع شد تغییر اساسی در اصول ضبط صدا بوجود نیامده بود. اصولی که بوسیله ادیسون با اختراع دستگاه استوانه‌ای (فونوگراف) او در سال ۱۸۷۷ پایه‌گذاری شده در سال ۱۸۸۷ با رقابت صفحه که توسط برلینر (Berliner) اختراع شد، مواجه گشت. از آن موقع تاکنون یکی از نرم‌ترین مواد مانند موم، وینیل یا لاک شیشه‌ای بوسیله سخت‌ترین مواد مانند استیل و درحال حاضر الماس رج زده می‌شود. سائیده‌گی و کهنگی و معیوب شدن دستگاه بوسیله غبار محیط از مسائلی است که باعث ایجاد خلل در شفافیت انتقال صدا می‌شود. در سیستم جدید (CD) این مسائل برطرف شده

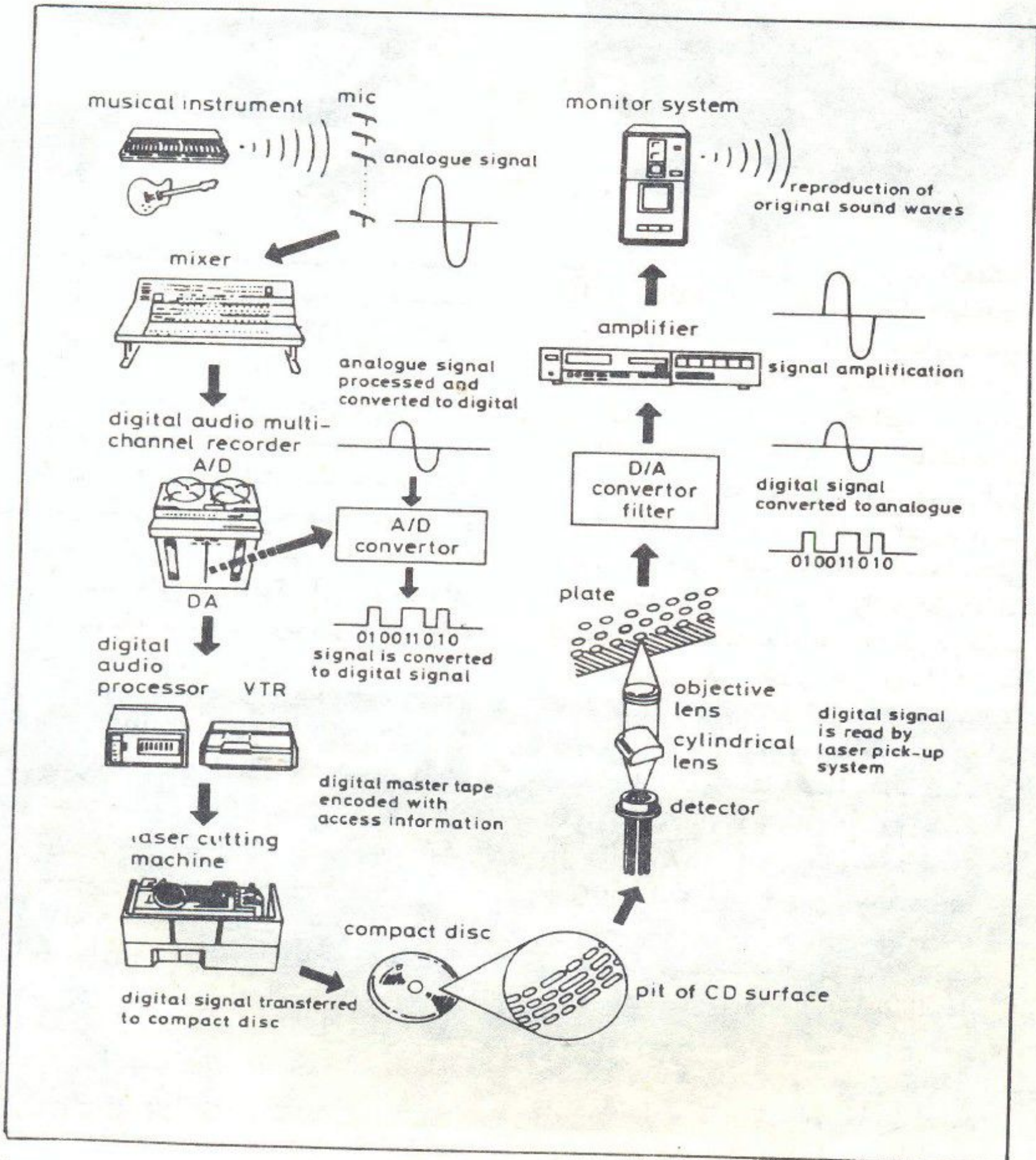


### طرزکار (۱ - ضبط)

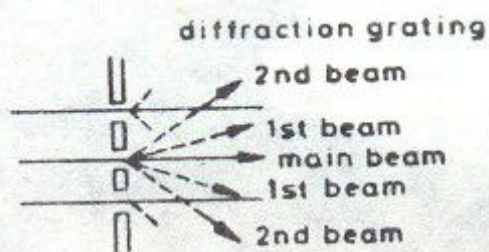
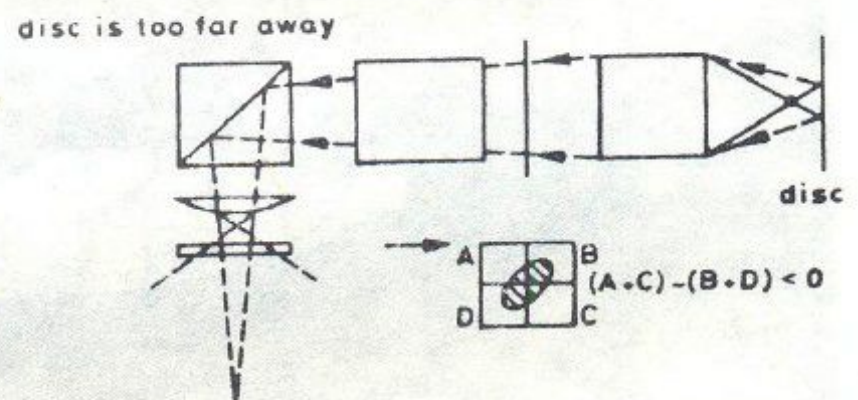
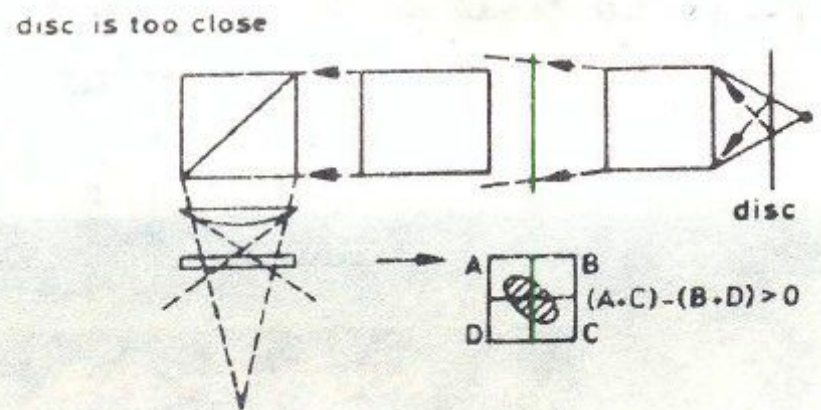
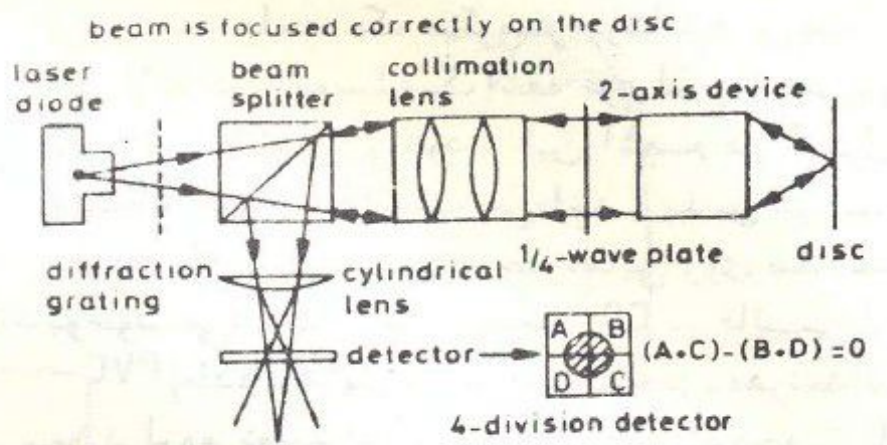
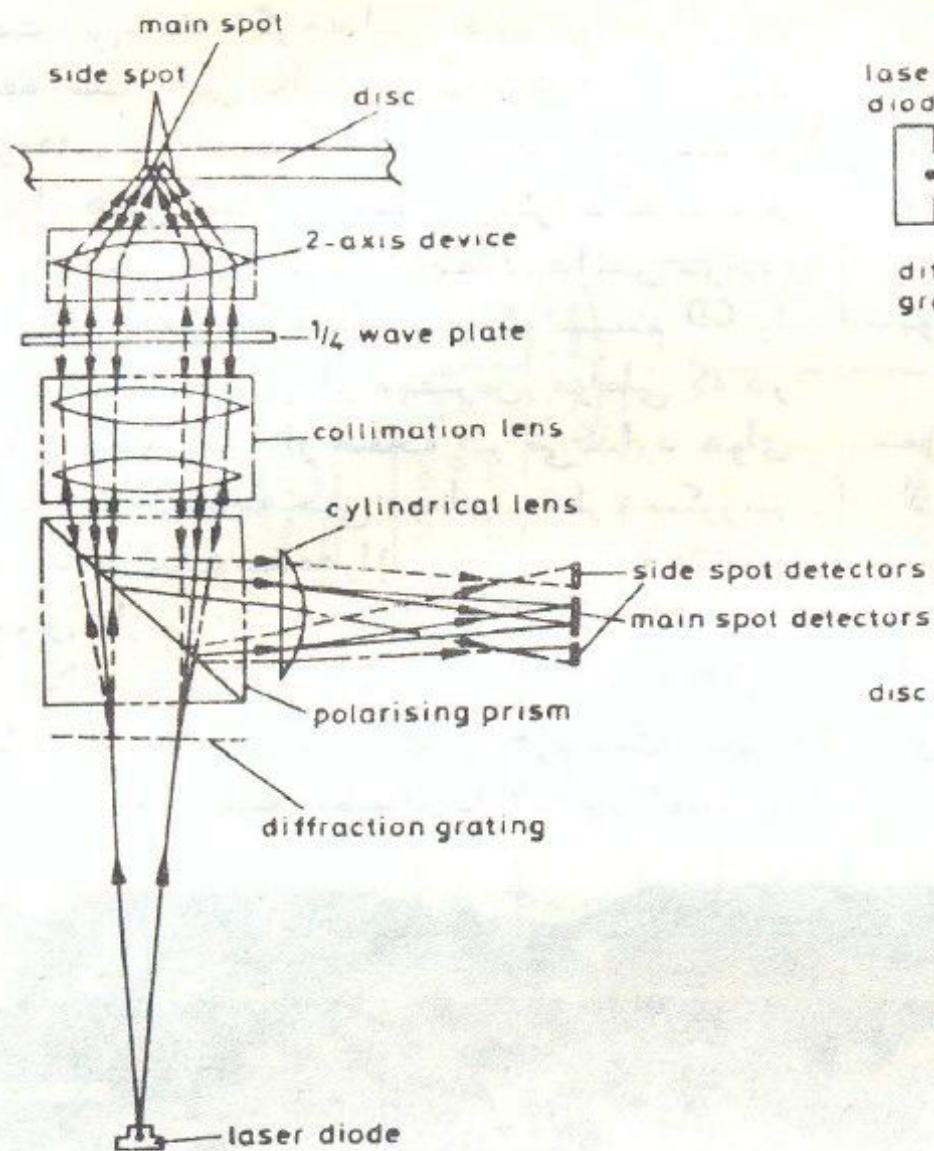
منبع صدا در مرحله اول بوسیله یک دستگاه مبدل آنالوگ به دیجیتال (A/D Converter) به یک نوار دیجیتال حاوی اطلاعات مورد ضبط تبدیل می‌گردد. سپس سیگنالهای ضبط شده به یک دستگاه اشعه لیزر وارد شده و به تناسب آنها روی صفحه حک می‌شود تا به اصطلاح صفحه مادر تولید می‌گردد (شکل ۱). حداکثر زمان بازخوانی یک صفحه عملاً یک

بحساب می‌آید. سیستمی که اگر هزاران بار مورد استفاده قرار گیرد صدای تولید شده از آن همان صدایی است که در وهله اول به آن گوش فرا دادیم. جدول زیر نشان دهنده تفاوتها بین سیستم CD و سیستم LP (قدیمی) می‌باشد:

این جدول به وضوح مزایای سیستم CD را نسبت به سیستم LP نشان می‌دهد و کاربرد تکنیکهای ضبط دیجیتالی را ارجحتر می‌نمایاند.

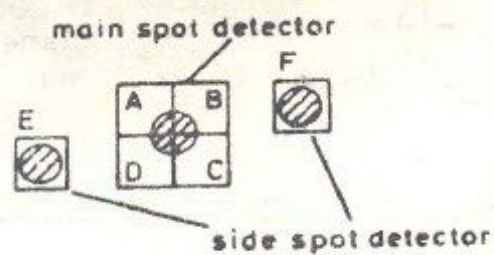
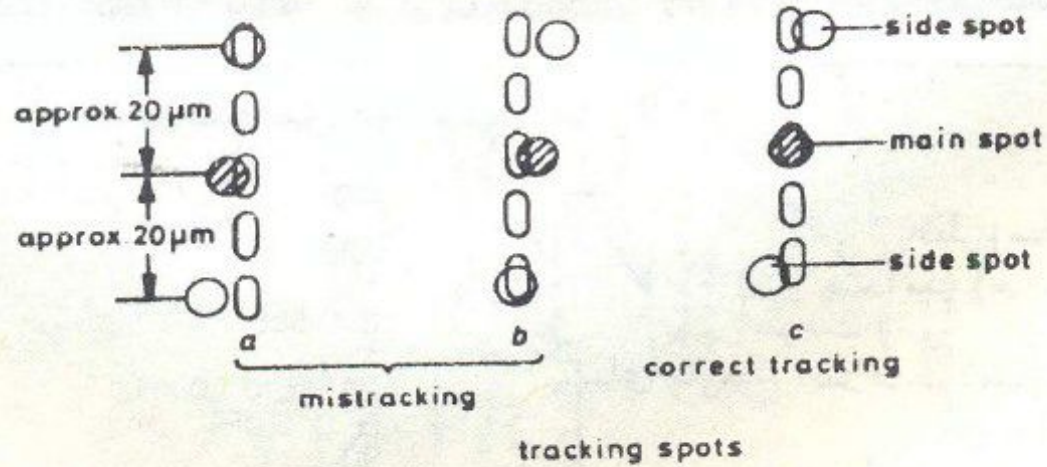






1st beams are used for tracking servo

#### tracking detector

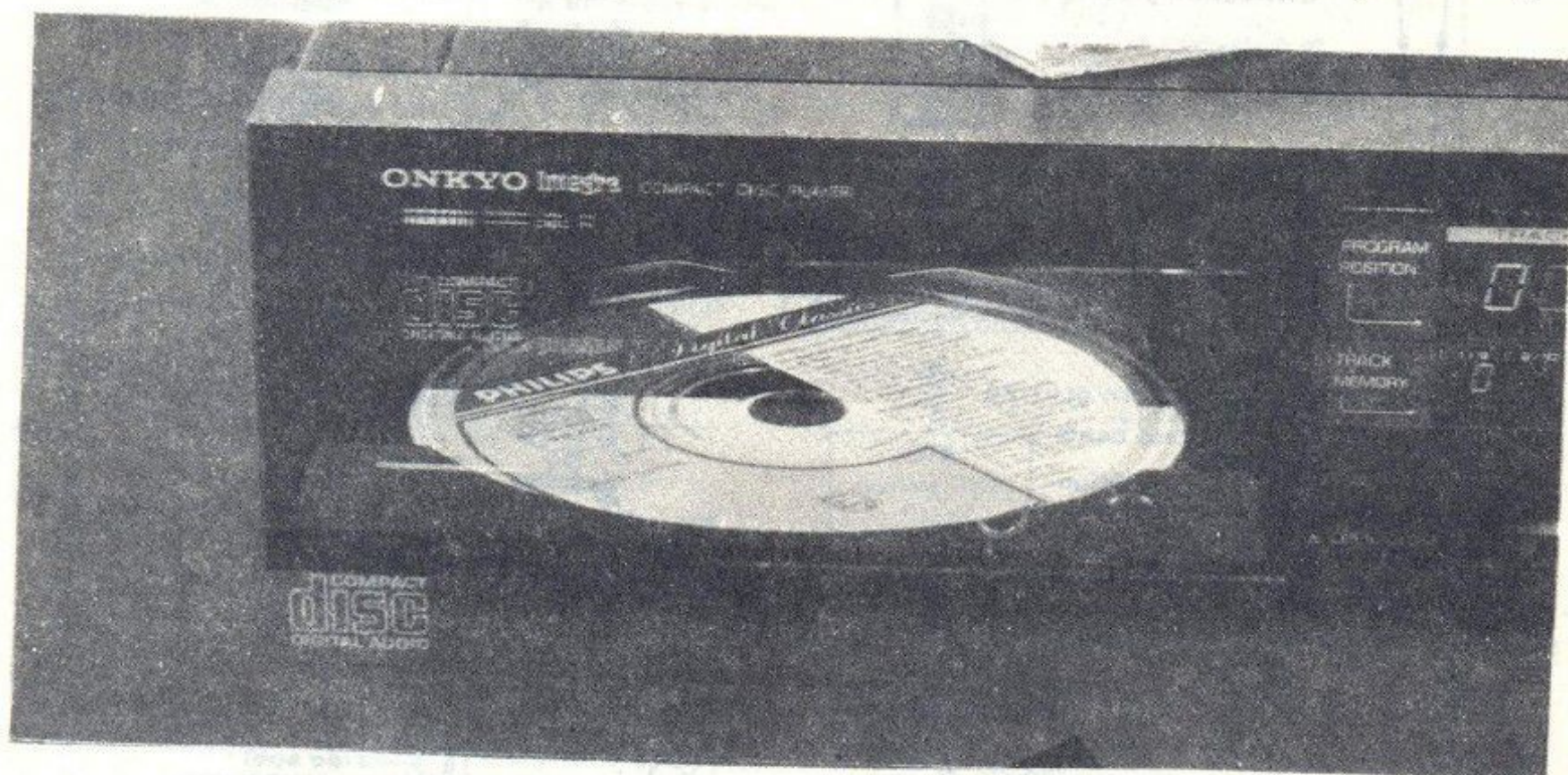




نوری به ضخامت یک میکرومتر پوشانده می شود . این لایه سپس بوسیله یک اشعه قوی لیزری بصورت مارپیچ حکاکی می شود . این اشعه در کنترل دستگاه حاوی اطلاعات می باشد . بدین ترتیب نمونه اطلاعات بصورت حفره هایی روی صفحه بوجود می آید . آنگاه صفحه CD در قالبی از PVC (ماده متداول در ساخت صفحه) به تعداد مورد لزوم تولید می گردد . یک طرف صفحه را با لایه بسیار نازکی (میکرو) از آلومینیوم پوشانده و آن را با پوششی از لاکالکل حفاظت می دهند . در نتیجه از این صفحه فقط از یک طرف آن می توان استفاده کرد . قطر یک صفحه CD ، ۱۲ سانتیمتر می باشد .

ساعت می باشد ، گرچه این مدت در تئوری ۷۳ دقیقه است . این تفاوت می تواند در آینده جهت پروژه های پر حجم تر ذخیره گردد . این سیستم خود از همان طبقاتی تشکیل می گردد که سیستم LP را تشکیل می دهند ، اما بعلاوه داشتن درجه بالایی از دقت و کیفیت است که سیستم CD را متمایز می کند . یکی از مهمترین عواملی که در تهیه و تولید صدا از صفحه اثر می گذارد هوای محیط است چنانچه حتی ذره ای به قطر ۲ میکرومتر می تواند اطلاعات صفحه را (track information) مخدوش سازد .

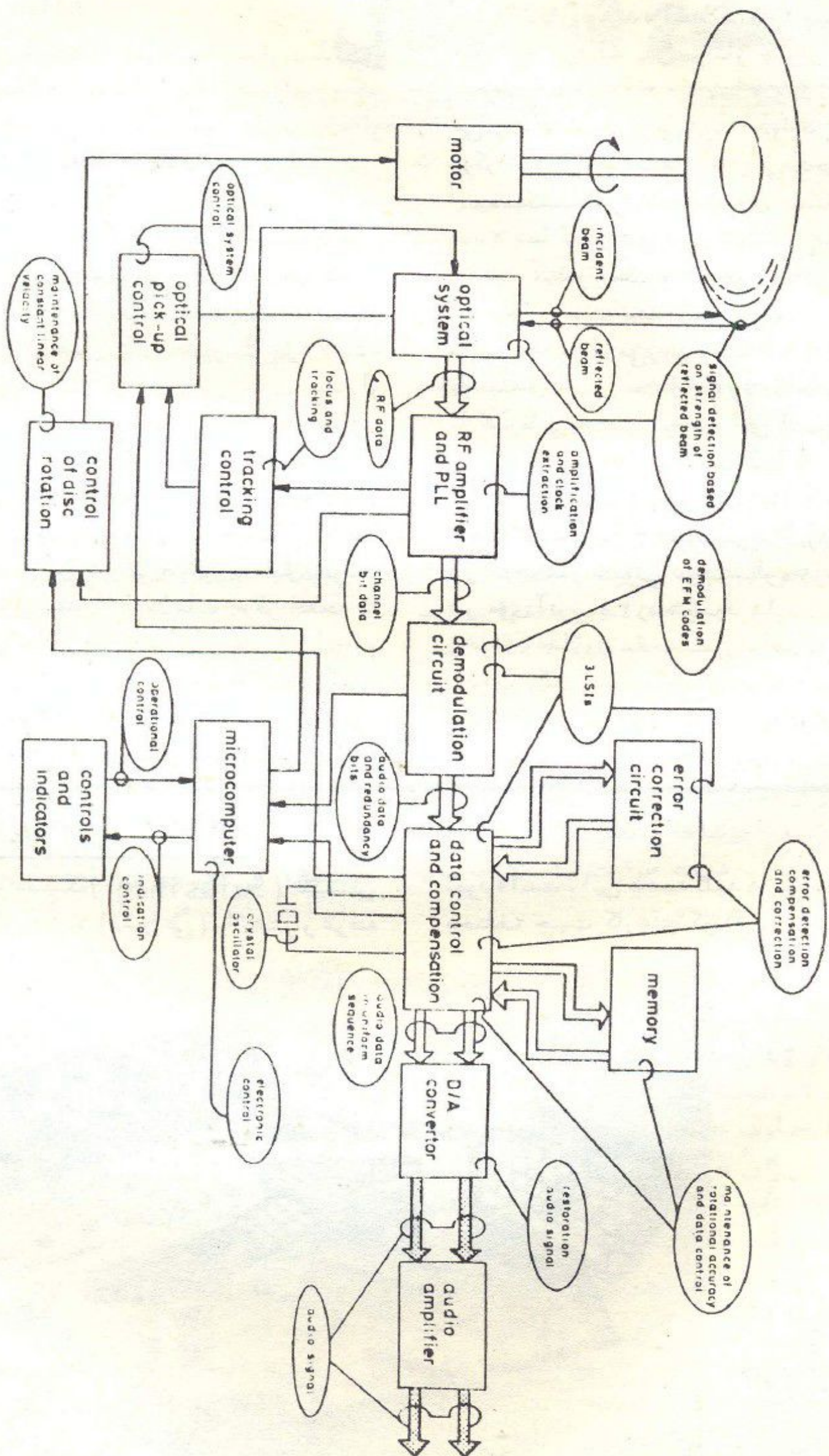
چگالی دیسک های تهیه شده  $800 \text{ kbit/mm}^2$  می باشد که معادل  $7 \times 10^9$  برای هر دیسک است . یک صفحه زمینه شیشه ای با لایه ای از مقاومت



#### مقایسه بین دو سیستم LP و CD

|                                 | CD                            | LP                            |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| قطر (میلیمتر)                   | 120                           | 300                           |
| ضخامت (میلی متر)                | 1.2                           | 2.0 (approx)                  |
| سرعت (دور در دقیقه)             | 200-500                       | 33-33                         |
| پهنای مارپیچ اطلاعات (میکرومتر) | 1.6                           | 100 (approx)                  |
| پاسخ فرکانسی                    | 20 Hz to 20 kHz<br>(± 0.5 dB) | 30 Hz to 20 kHz<br>(± 2.0 dB) |
| محدوده دینامیک (دسی بل)         | 90                            | 55 (typical)                  |
| نسبت سیگنال به نویز (دسی بل)    | 90                            | 60 (best)                     |
| جدا سازی کانالها (دسی بل)       | 90                            | 35 (best)                     |
| اعوجاج کلی ناشی از هارمونیکها   | 0.005%                        | 0.2%                          |
| واو - فلاتر                     | immeasurable<br>max 73        | 0.03% (best)                  |
| زمان پخش (دقیقه)                | typical 60<br>single side     | typical 55<br>two sides       |







## ۲- پخش (Play)

حفره‌های ایجاد شده یا عبارت دیگر برجستگی‌های صفحه بوسیله یک اشعه لیزری کم قدرت خوانده می‌شود. این اشعه بصورت زوج از یک اتصال P-N تولید می‌گردد (با طول موجی به اندازه ۷۸۰ نانومتر).

اشعه از شبکه‌ای عبور کرده هر کدام به سه شعاع تبدیل می‌گردند. علت این کار اینست که در زمان چرخش صفحه اطلاعات با دقت هر چه تمامتر خوانده شود. در ضمن یک منشور پلاریزه کننده اشعه را به سمت آشکارساز سوق می‌دهد. سپس از یک عدسی عبور کرده و بصورت دو شعاع موازی در می‌آید (شکل ۲). برای اینکه اطلاعات ثبت شده روی صفحه صحیح خوانده شود لازم است که اشعه دقیقاً "روی برجستگی‌ها یا به اصطلاح زده‌ها قرار گیرد. بنابراین عدسی مذکور یا قابل حرکت به بالا و پائین باشد تا اطلاعات مرکز صفحه با همان دقت خواندن اطلاعات کناره‌های آن انجام شود. وقتی تمرکز (صحیح انجام گیرد اشعه بصورت یک دایره کامل نورانی ظاهر می‌شود در غیر این صورت نقطه نورانی به شکل بیضی خواهد

بود که نشان دهنده اختلاف فاز دو شعاع می‌باشد. این خط بوسیله یک ولتاژ جبران کننده که در خروجی بوجود آمده و با ورودی جمع یا کسر می‌گردد، تصحیح می‌شود. خواندن اطلاعات از مرکز شروع و در لبه‌ها پایان می‌پذیرد.

صفحه را موتوری با سرعت ۲۰۰ تا ۵۰۰ دور در دقیقه می‌چرخاند. این سرعت متغیر است و در طول زمانی که اطلاعات از مرکز به سمت لبه پیش می‌رود کاهش

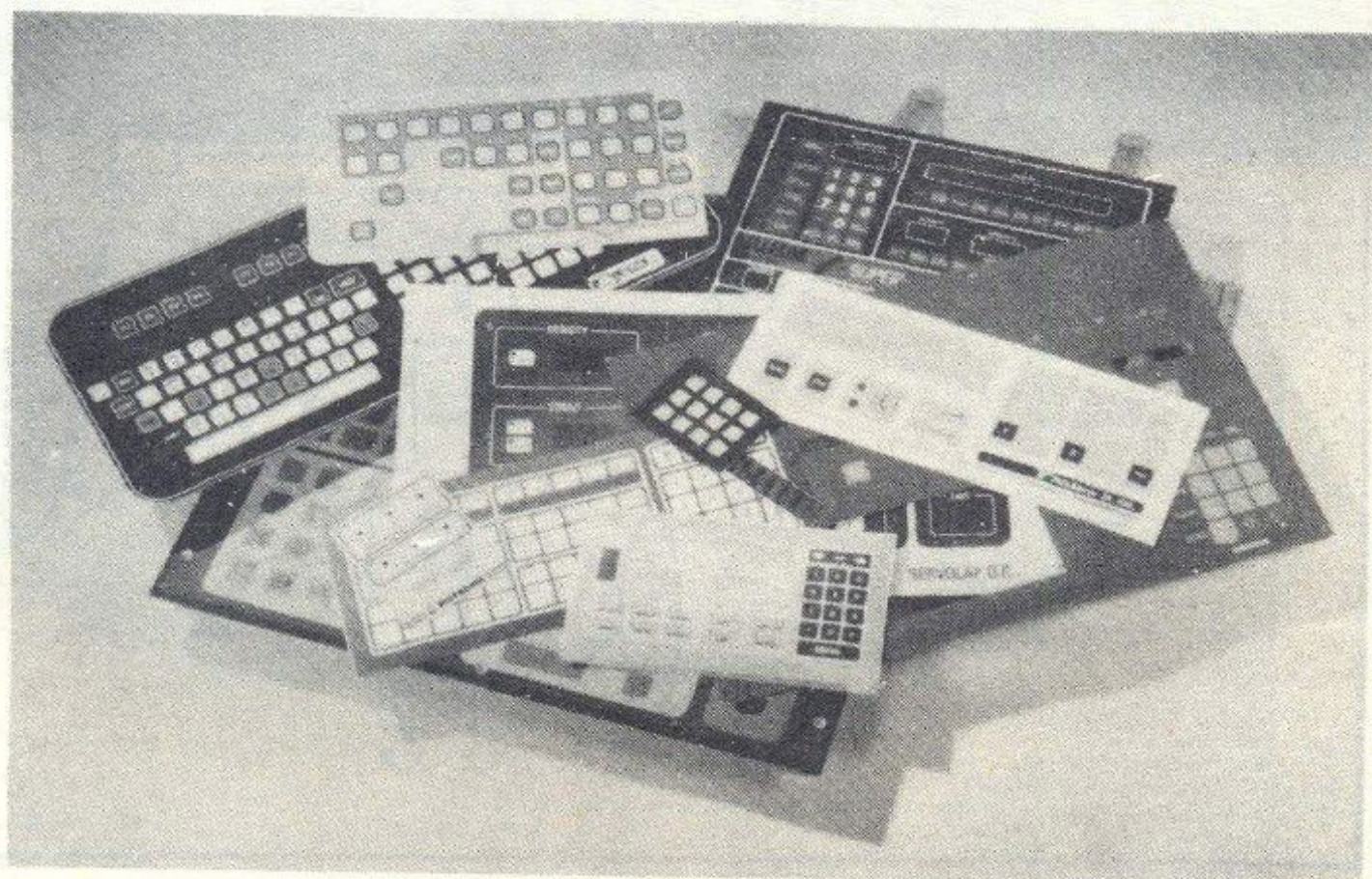
یافته به حداقل می‌رسد. همه اعمال انجام گرفته بوسیله فرکانسی معادل ۴/۳۲ مگاهرتز مقایسه شده تا همزمانی حاصل گردد. این اعمال عبارتند از

۱- تمرکز ۲- خواندن اطلاعات ۳- سرعت موتور بیش از ۲۰۰۰۰ زده (TRACK) می‌تواند در فاصله‌ای به عرض ۳۳ میلیمتر جا گیرد. برای مثال در صفحه‌های معمولی در هر شیاره ۶ زده و همچنین در موی آدمی ۳۰ زده وجود دارد. وجود و عدم وجود زده‌ها روی صفحه بصورت اطلاعات دیجیتالی (صفر و یک) تبدیل گشته و خوانده می‌شود، سپس صدا تقویت شده و از بلندگو پخش می‌گردد.

## صفحه کلیدهای ممبرانی (صفحه‌ای)

نموده است. این صفحه کلیدها در ابعاد و شکلهای مختلف جهت کارهای گوناگون ساخته می‌شوند.

کمپانی سوئیسینکو (Swissinco) انگلستان صفحه کلیدهای جدید (ممبرانی) را به بازار عرضه



نشانی کمپانی عرضه کننده:

Swissinco UK Ltd  
Unit 2  
225 Hook Rise South  
Surrey KT9 7LD  
Telephone: (01) 397 7041 4  
Telex: 928574



# دماسنج دیجیتالی

ترجمه: نصر

اما می‌توان سیم‌های  $V^+$  و  $V^-$  را به هر اندازه که لازم است طویل در نظر گرفت جریانی که  $V^-$  می‌گذرد ثابت است و تمام آن در  $R2$  نیز جریان می‌یابد پس طول این سیم‌ها تاثیری در ولتاژ دو سر  $R2$  نخواهد داشت.

آی سی ۲ یک حلقه قفل فاز است (PHASE-LOCKED-LOOP: PLL) که در این جا از آن بعنوان نوسان‌ساز کنترل‌شونده با ولتاژ (VCO) استفاده شده است. با خازن ثابت بین پایه‌های ۶ و ۷ و مقاومت پایه ۱۱ نسبت نوسان‌سازی آن با هر ولتاژ کنترلی مشخص می‌گردد. مقاومت پایه ۱۲ حداقل فرکانس نوسان را تعیین می‌کند (OFFSET) بطوری که اگر مقاومتی در این پایه نباشد. با ولتاژ کنترل صفر ولت فرکانس مدار هم صفر خواهد بود. حداقل و حداکثر فرکانس را با حذف رقم صدگان برای ردیف اندازه‌گیری مناسب تعیین می‌کنیم. حداکثر آن ۷۷۹ است که در ردیف اندازه‌گیری فارنهایت معادل  $99^\circ$  است. زمان‌بندی مدار را آی سی ۳ که یک تایمر ۵۵۵ از نوع سی‌موس است و بصورت آستانبل با فرکانس ۵/۵ هرتز کار می‌کند بعهده دارد. آی

سی ۴ شامل دو مونواستانبل است و در ابتدا و انتهای هر یک از لبه‌های پالس آی سی ۳ یک پالس کوتاه مدت تولید می‌کند. با "یک" شدن خروجی آی سی ۳ شمارش پالس‌ها شروع می‌شود و با پالس  $IC4a$  نتیجه شمارش صفر می‌شود. (منظور از "یک" سطح ولتاژ ۶ ولت و "صفر" سطح ولتاژ صفر ولت در مدارات لاجیک است) - وقتی پالس "یک"  $IC3$  خاتمه یابد شمارش قطع می‌گردد و در همان هنگام پالس لبه منفی  $IC4b$  که به درایورها یعنی آی سی‌های ۶ و ۷ فرمان می‌دهد باعث ذخیره شدن این اطلاعات در این دو آی سی می‌شود که بعد از تبدیل بصورت ارقام در روی نمایش‌دهنده‌ها قابل رویت است.

آی سی ۵ شامل دو شمارنده دهمی است. شمارنده یکان  $IC5b$  در صورتی می‌شمارد که پایه ۲ آن در حالت "صفر" باشد. خروجی رقم ۸ آن

ظرافت و کوچکی این دیجیتالی دورقمی که با باتری کار می‌کند، امکان استفاده از آن را در هر جا چه بعنوان اندازه‌گیری در محل خود دماسنج و چه اندازه‌گیری در محلی دورتر از آن را فراهم می‌سازد. عنصر حساس به حرارت آن یک آی سی است که بعنوان یک مدار مولد جریان عمل می‌کند. این ویژگی آی سی به معنای آن است که مقاومت سیم رابطی که بین عنصر حساس و مدار بکار رفته تاثیری در میزان جریان نخواهد داشت. می‌دانیم مقاومت یک رشته سیم بستگی به طول، ضخامت و جنس آن دارد، پس می‌توان از این دماسنج برای اندازه‌گیری فرضاً "درجه حرارت محیط گلخانه از داخل اتاق نشیمن استفاده کرد و تنها عنصر حساس را با دو رشته سیم طویل از دستگاه اصلی تا گلخانه منتقل نمود (و این اضافه طول سیم اندازه‌گیری با این که مقاومت سیم را افزایش می‌دهد ولی تاثیری در شدت جریان نخواهد گذاشت) و از تغییرات درجه حرارت گلخانه پیش از آسیب رسیدن به گیاهان مطلع شد. این دستگاه به سادگی بر حسب درجه حرارت سانتیگراد - یا فارنهایت درجه‌بندی می‌شود.

مدار:

$IC1$  مولد جریان ثابت است، این جریان توسط  $R1$  و درجه حرارت محیط محدود می‌گردد. جریانی که از  $R2$  می‌گذرد برابر است با  $I = 227 \times$  که در آن  $I$  بر حسب میکروآمپر،  $R1$  بر حسب اهم و  $T$  درجه حرارت مطلق بر حسب کلوین است. صفر مطلق در این معیار  $273^\circ$  - درجه سانتیگراد و یا  $459^\circ$  - درجه فارنهایت است. دمای اتاقی با  $20^\circ C$  برابر  $293^\circ K = 273 + 20$  است و در این دما جریانی که آی سی تولید می‌کند برابر است با  $302 = 227 \times \frac{293}{273} = 1$  میکروآمپر. افت پتانسیل این جریان در مقاومت  $R2$  برابر  $3/02$  ولت است. توجه داشته باشید چنانچه از این آی سی برای اندازه‌گیری در محلی دورتر از دستگاه اصلی استفاده می‌کنید مقاومت  $R1$  باید تا حد امکان نزدیک به خود آی سی تعبیه شود،

ویژه‌نامه ۹







بازگردد. حتی اگر باتری‌ها تا حد زیادی تخلیه شده باشند بازهم این مدار به‌خوبی از عهده تثبیت ولتاژ برمی‌آید.

### ساخت مدار

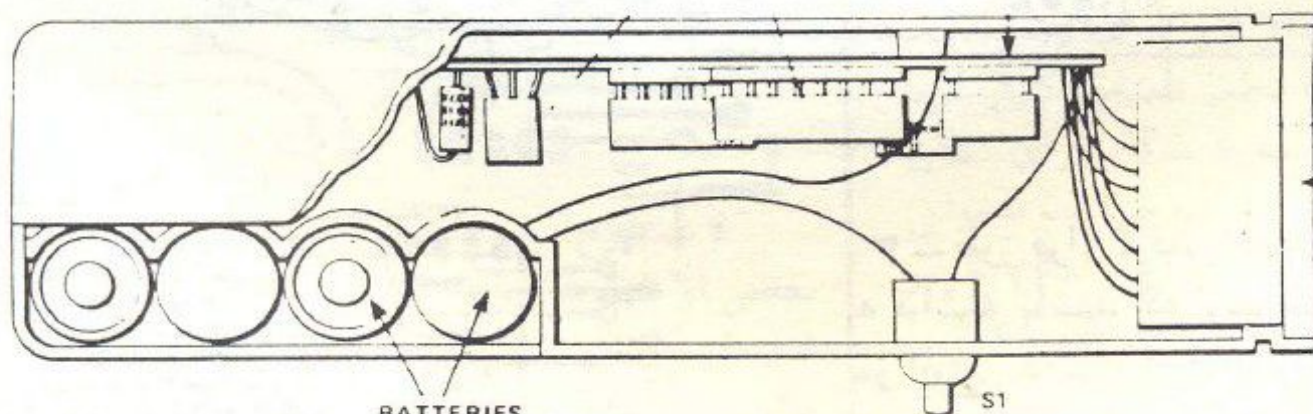
مدار دماسنج برروی یک قطعه فیبر مدار چاپی سوار می‌شود. چون تنها آی‌سی‌های ۱ و ۲ به‌ولتاژ تثبیت شده احتیاج دارند قطعات رگولاتور ولتاژ در نزدیکی این دو آی‌سی تعبیه شده و در قسمت انتهایی فیبر مدار چاپی قرار گرفته‌اند. بقیه مدار مستقیماً از باتری تغذیه می‌شود.

کلید S1 از نوع فشاری است و در اینجا این کلید در زیر جعبه نصب شده است بطوری که با فشار دادن خود جعبه کلید هم عمل می‌کند و درعین‌حال بصورت یک پایه با شیب کمی برای قرائت راحت‌تر اعداد نیز بکار می‌رود. تعبیه مدار چاپی درون جعبه و سیم‌کشی کلید S1 بعد از اتمام کار و تست نهایی دماسنج ساده‌تر خواهد بود. استفاده از سوکت برای آی‌سی‌ها به‌دلیل اینکه در هنگام عیب‌یابی به‌سادگی می‌توان آی‌سی‌ها را از مدار خارج کرد توصیه می‌گردد. آی‌سی‌ها از نوع سی‌موس هستند (بجز آی‌سی یک) پس در هنگام کار با آنها رعایت مسائل حفاظتی را بنمائید. از جمله پیش از نصب هر آی‌سی توجه داشته باشید که هیچ یک از پایه‌های آن در روی مدار بصورت باز باقی نماند تا بر اثر الکتریسیته ساکن صدمه ببیند.

مونتاژ مدار را با بخش رگولاتور آن آغاز می‌کنیم که بسیار ساده است و اشکالی هم پیش نمی‌آورد ورودی آن ۶ ولت و خروجیش حدود ۴/۵ ولت است. با نصب آی‌سی یک و مقاومتهای R1

که پایه ۶ است هر بار که شمارنده از رقم ۹ به صفر برمی‌گردد از "یک" به "صفر" تغییر وضعیت می‌دهد که از این پالس لبه منفی برای راه انداختن شمارنده دهگان استفاده شده است. طبعاً "هر بار که شمارنده یکان بواسطه پالس ENABLE متوقف شود، این شمارنده نیز قادر به شمارش نخواهد بود. توجه داشته باشید که ورودی IC5b ورودی پالس ساعت است و با لبه مثبت تحریک می‌شود ولی ورودی IC5a ورودی ENABLE است و با پالس لبه منفی عمل می‌کند. ورودی پالس ساعت در این بخش به‌خط صفر ولت اتصال یافته است. برای آنکه تمام ارقام با یک روشنایی بدرخشند، بهتر است بین هریک از پایه‌های خروجی آی‌سی ۶ و ۷ و دیودهای نورانی نمایش‌دهنده‌ها یک مقاومت قرار داد. اما در اینجا برای صرفه‌جویی به یک مقاومت آن هم در مسیر پایه مشترک اکتفا شده است، در عمل بعلت سرعت کم تغییرات اعداد و تغییر روشنایی آن محسوس نیست.

مدار رگولاتور طراحی ساده و معمولی دارد: ولتاژ آمیتر Q2 توسط دیود زبر DZ1 در ۲/۷ ولت ثابت می‌ماند. با احتساب افت ولتاژ پیوند بیس - آمیتر، ولتاژ بیس  $3/37 = 2/7 + 0/6$  می‌شود. مقاومت R12/R13 بعنوان مقسم ولتاژ در خروجی رگولاتور عمل می‌کند. این مدار زمانی به حالت پایدار خود می‌رسد که ولتاژ خروجی ۴/۵ ولت شود و توسط مقسم ولتاژ ۳/۳ ولت بر روی بیس Q2 داشته باشیم. اگر ولتاژ تغذیه یا مقدار بار تغییر کند فیدبک منفی از طریق Q2 (توسط R12/R13) را به سمت هدایت یا خاموشی بیشتر می‌راند تا به سطح خروجی ۴/۵ ولت



باتری‌ها و کلید S1 را نشان می‌دهد.

۲ - برش از پهلوی جعبه که موقعیت مدار چاپی اصلی - مدار چاپی نمایش‌دهنده -

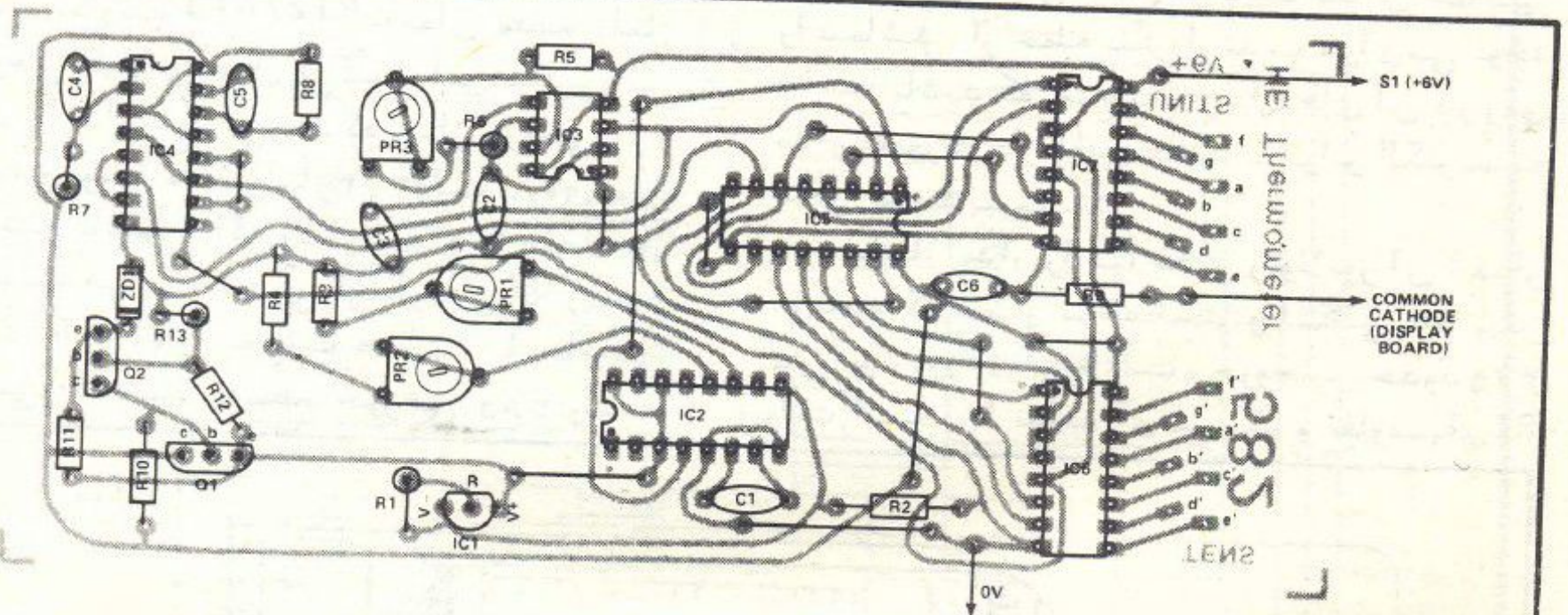


و R2 کار را ادامه می دهیم . در هنگام لحیم کاری این آی سی حتی المقدور از هویه های کم وات یا هیت سینک مخصوص استفاده کنید تا حرارت زیاد به آن صدمه نرساند . تست این بخش با راه انداختن تغذیه و اندازه گیری ولتاژ دوسر R2 که باید در حدود ۳ ولت باشد انجام می شود . البته ولتاژ ۶ یا ۴/۵ ولت نباید در مقدار این ولتاژ تاثیری داشته باشد . در عین حال با گرم شدن این آی سی - توسط حرارت انگشتان دست یا قرار دادن نوک هویه در نزدیکی آن - در عوض یکی دو دقیقه این ولتاژ باید افزایش یابد و با حذف منبع گرما به میزان قبلی خود برمی گردد .

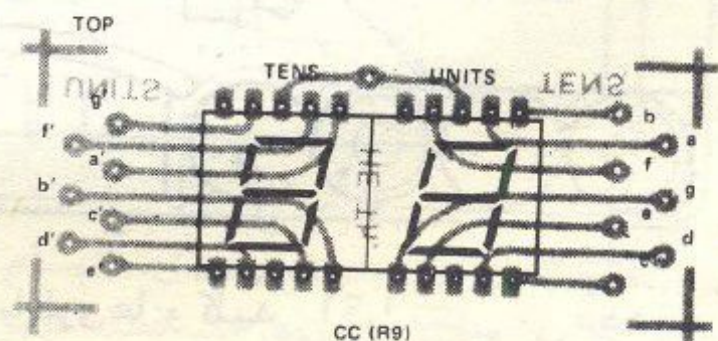
قدم بعدی مونتاژ آی سی ۳ ( تایمر ۵۵۵ از نوع سی موس ) و مقاومت های R5, R6, RV3, C2 و C3 است . برای امتحان آن باید ابتدا آی سی یک را از مدار خارج کرد پایه ۳ این آی سی با فرکانس ۵/۵ هرتز نوسان می کند . زمان هرتناب آن در حدود ۲ ثانیه است . برای امتحان آن از اسیلوسکوپ یا یک گوشی با امپدانس زیاد یا یک پراب صوتی استفاده کنید که بین این پایه و زمین قرار می گیرد در این حال صدای تیک تیک آن را در هربار که پالس خروجی از صفر به ۶ ولت و برعکس تغییر

وضعیت می دهد می توان شنید . با شمارش تعداد پالسها در دقیقه و تنظیم RV3 به عدد ۳۰ پالس در دقیقه برسید . ( ۶۰ کلیک در یک دقیقه ) . زمان صفر و یک بودن آن ۵۰/۵۰ است یعنی ۱ ثانیه صفر و ۱ ثانیه ۶ ولت .

نوبت به نصب آی سی ۲ که اسیلاتور کنترل شونده با ولتاژ است می رسد . انتخاب مقادیر C1, R3 و R4 بستگی به انتخاب مبنای اندازه گیری فارنهایت یا سانتیگراد دارد . اعدادی که در جدول لیست قطعات آمده مناسب مبنای سانتیگراد است و برای فارنهایت این مقادیر به ترتیب عبارتند از ۱۰۰۰ nF, ۱۰ K و ۵۶ K و RV1 و RV2 را هم نصب می کنیم . هنوز آی سی یک خارج از مدار است . آی سی ۳ را هم خارج می کنیم . پایه ۴ آی سی ۲ را ملاحظه کنید . برای تنظیم ولتاژ افست OFFSET به یک اسیلوسکوپ یا فرکانس متر و یا حداقل یک اسیلاتور صوتی با فرکانس کاملاً دقیق و مشخص ( جهت مقایسه صدای این دو منبع ) نیاز است . برای درجه بندی سانتیگراد این فرکانس ۲۴۱ و برای فارنهایت ۱۲۷ هرتز است که با تنظیم RV2 صورت می گیرد . چنانچه دست یافتن به این فرکانس ممکن نشد R4 را با مقاومت



۳ - طرز قرار گرفتن قطعات در مدار چاپی -  
ه داشته باشید که ارتباط بین نمایش دهنده  
بر اصلی درست انجام شود .





کمتری برای بیشتر شدن فرکانس و یا برعکس عوض کنید. حالا نوبت بخش ژنراتور پالسهای همزمانی است. سیگنال پایه ۶ آی سی ۴ پالس مثبت بسیار باریکی به عرض ۲۵۰ نانوثانیه است که با تحریک پالسهای آی سی ۳ عمل می کند. می توانید با قرار دادن یک خازن ۱۰۰ نانوفاراد موازی با C4 یا C5 عرض آن را زیاد کنید تا قابل دیدن یا شنیدن به روش قبلی گردد.

اکنون می توانید تمام آی سی ها به اضافه آی سی ۵ و ۶ و ۷ را در محل خود قرار دهید. نمایش دهنده ها بر روی فیبر کوچک دیگری نصب شده و توسط ۱۵ رشته سیم به فیبر اصلی - آی سی های ۶ و ۷ - ارتباط یافته اند. توجه داشته باشید که هر نقطه به نقطه متناظر خود لحیم شود.

حال که تمام ارتباطات را تکمیل کرده اید و آی سی ها هم نصب شده اند دستگاه را روشن می کنیم در لحظه اول عدد ۰۰ دیده می شود و بعد از یک ثانیه عددی بین ۰۰ تا ۹۹ که همان دمای اتاق است ظاهر می شود. در اینجا به چند عیب که جنبه عمومی دارد و ممکن است پیش آید می پردازیم.

(۱) هردو نمایش دهنده خاموش هستند - تغذیه مدار و ارتباطات نمایش دهنده را کنترل کنید.

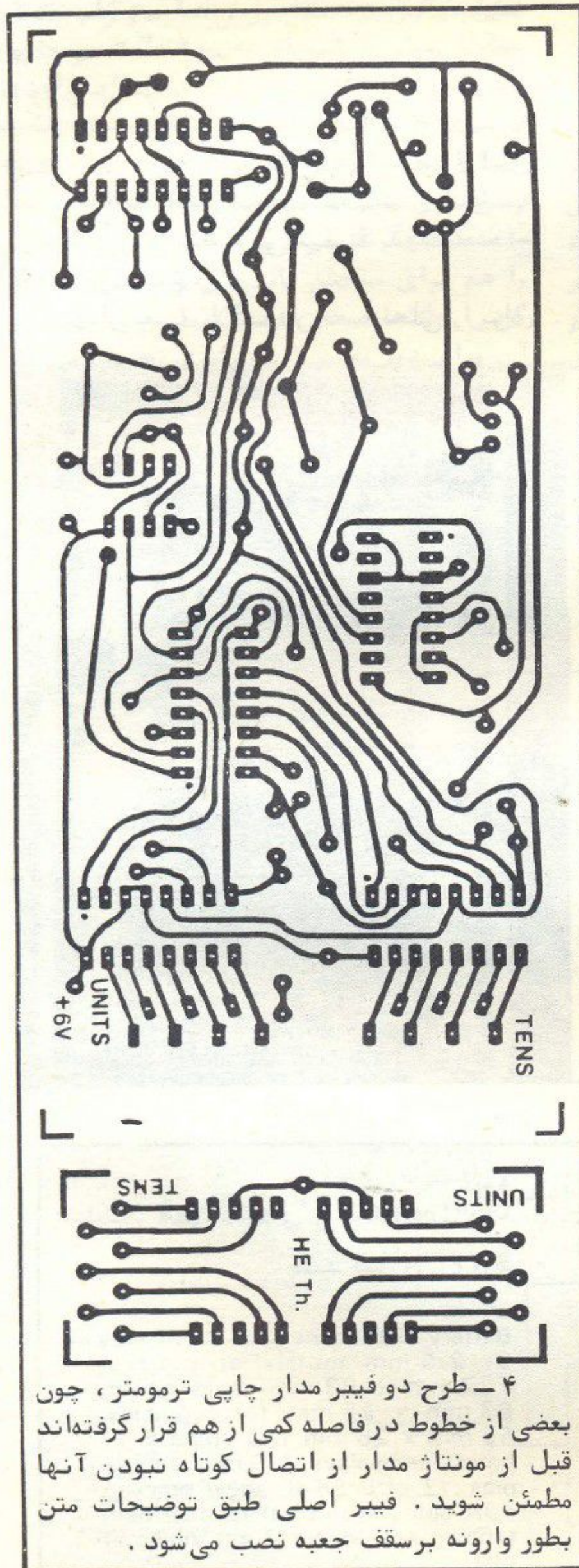
(۲) بعضی از دیودهای نورانی روشن نمی شود - اشکال در سیم کشی بین آی سی ۶ و ۷ و نمایش دهنده است.

(۳) نمادهای بی معنی دیده می شود - سیم کشی دوپلاکت جابجا انجام شده است. دوباره نقاط متناظر را کنترل کنید.

(۴) بعضی ارقام به نمایش در نمی آید و در آن موقع نمایش دهنده خاموش است - اشکال در ارتباط آی سی ۵ با آی سی های ۶ و ۷ است.

وقتی نمایش دهنده بطور طبیعی کار کرد تنها کاری که می ماند تنظیم دستگاه برای نشان دادن دمای صحیح است در درجه حرارت معمولی یک اتاق فرکانس آی سی ۲ در حدود ۷۶۸ هرتز است (در مبنای فارنهایت ۴۲۰ هرتز) RV1 را برای دستیابی به این فرکانس تنظیم می کنیم و اگر نشد باید دوباره RV2 را تنظیم کرد و چنانچه باز هم به مشکل برخوردیم تعویض مقاومت R2 پیش

ویژه نامه ۹



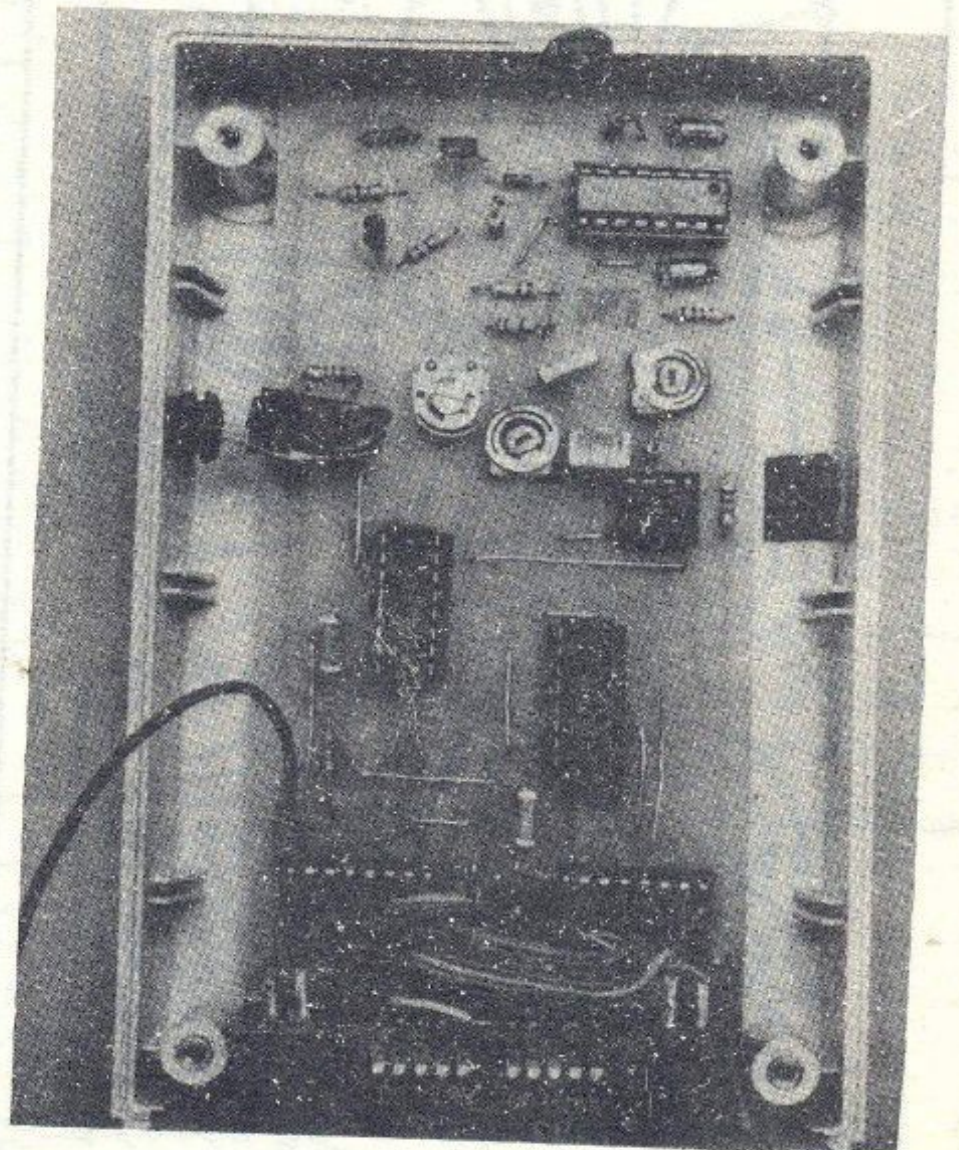
۴ - طرح دو فیبر مدار چاپی ترمومتر، چون بعضی از خطوط در فاصله کمی از هم قرار گرفته اند قبل از مونتاژ مدار از اتصال کوتاه نبودن آنها مطمئن شوید. فیبر اصلی طبق توضیحات متن بطور وارونه بر سقف جعبه نصب می شود.



می آید. اکنون دماسنج بطور صحیح کار می کند ولی بین ۳۰ تا ۴۰ درجه سانتیگراد بیشتر یا کمتر از دمای واقعی را نشان می دهد در این مرحله به یک دماسنج معمولی بعنوان مبنا نیاز داریم که حداقل مدتی در حدود ۱۰ دقیقه را در هوای اتاق مانده به حالت پایدار خود رسیده باشد. با مقایسه این دو RV1 را تنظیم می کنیم تا به عدد صحیح دمای اتاق برسیم.

قبل از نصب پلاکت در جعبه محلی را برای

نصب سوئیچ S1 در نظر بگیرید و با دریل سوراخ کنید همچنین تعداد مناسب و کافی هم سوراخ برای جریان یافتن هوا به درون دماسنج ایجاد کنید. حال می توان هردو پلاکت را در جعبه نصب کرد. محلی را که صفحه نمایش در پشت آن واقع می شود به دقت بصورت مستطیل و به اندازه دو نمایش دهنده ببرید. بار دیگر صحت تنظیمات RV1 و RV2 را کنترل کنید. اکنون دماسنج شما آماده است.



غیره  
نمایشگر هفت قطعه ای DISP1, DISP2  
کلید فشاری SW1

Battery instrument case (Vero type)  
2) 2.5 mm matrix stripboard,  
127 mm x 63 mm main board,  
63 mm x 25 mm for regulator,  
55 mm x 28 mm (20 strips x 11  
holes) for displays; 1.0 mm terminal  
pins, (7 off); Small angle bracket,  
4BA bolt and nut set (2 off); Self-  
tapping screws for 2 mm holes (4  
off).

### لیست قطعات

| مقاومتها | همه مقاومتها ۱/۵ وات و ۵% هستند |
|----------|---------------------------------|
| R1       | 220R                            |
| R2       | 10k                             |
| R3*      | 3k9                             |
| R4*      | 120k                            |
| R5       | 1k                              |
| R6       | 2M7                             |
| R7       | 1k                              |
| R8       | 1k                              |
| R9       | 100R                            |
| R10      | 10k                             |
| R11      | 330R                            |
| R12      | 1k                              |
| R13      | 3k3                             |

\* به متنی مراجعه شود

پتانسیومترها

از نوع افقی قابل تنظیم

|     |     |
|-----|-----|
| PR1 | 10k |
| PR2 | 47k |
| PR3 | 1M  |

خازنها

(All polyester, except where indicated)

|     |                    |
|-----|--------------------|
| C1* | 47n polycarbonate  |
| C2  | 470n polycarbonate |
| C3  | 100n polycarbonate |
| C4  | 330p polystyrene   |
| C5  | 330p polystyrene   |
| C6  | 100n polycarbonate |

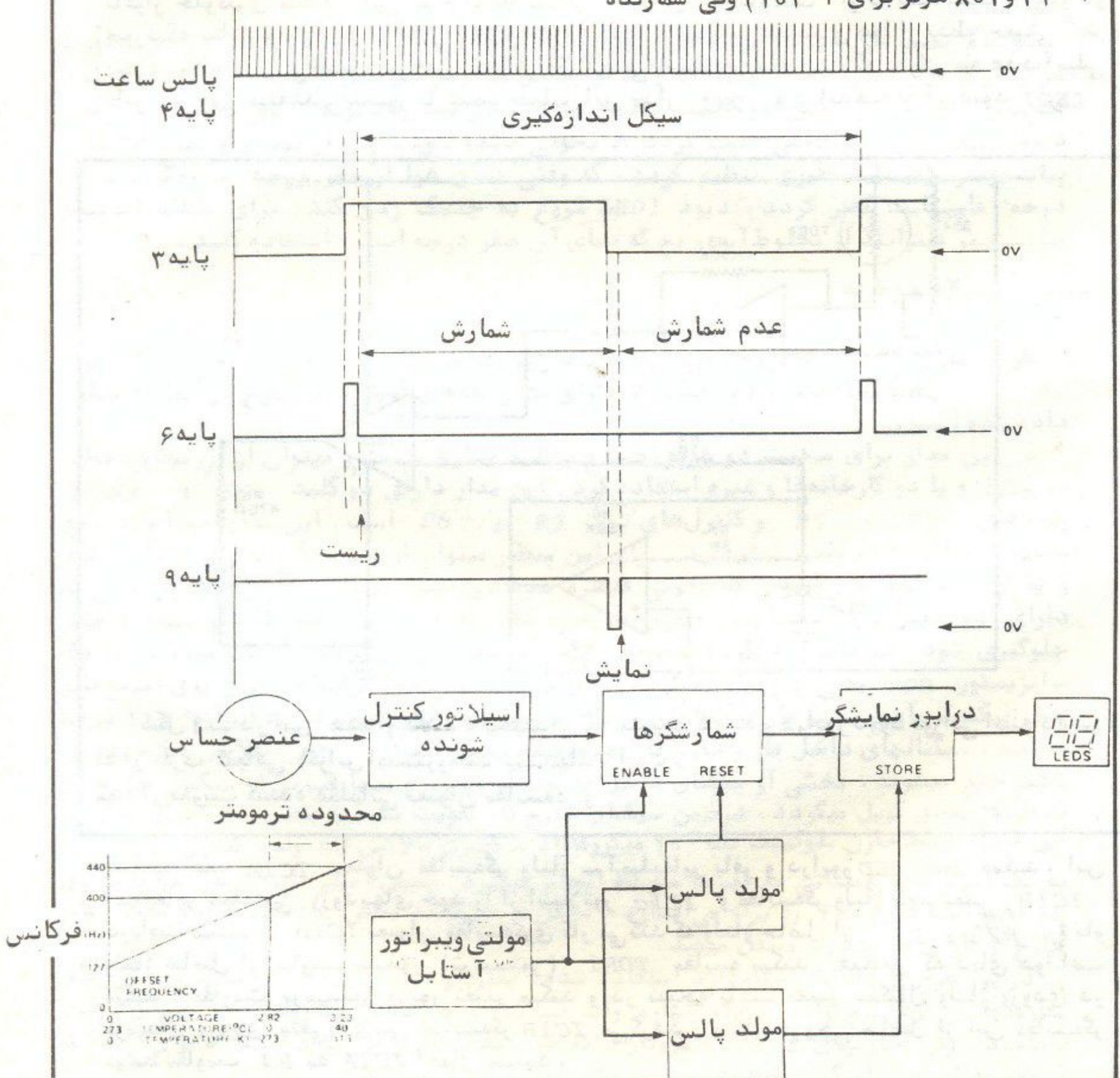
نیمه هادیها

|       |                                           |
|-------|-------------------------------------------|
| IC1   | 334Z                                      |
|       | constant current generator                |
| IC2   | 4046B phase-locked loop                   |
| IC3   | 7555 CMOS timer                           |
| IC4   | 4098B or 4528B                            |
|       | dual monostable                           |
| IC5   | 4518B dual BCD counter                    |
| IC6,7 | 4511B                                     |
|       | BCD-to-7-segment latch/<br>decoder/driver |
| Q1, 2 | ZXT300 NPN transistor                     |
| ZD1   | Zener diode, 2V7                          |



تنها رقم یکان و دهگان را می شمارد و رقم صدگان حذف می شود. بنابراین تنها اعداد ۰ تا ۴۰ در مبنای سانتیگراد و ۳۲ تا ۵۴ (به معنای ۱۰۴) در مبنای فارنهایت نشان داده می شود. نوسان ساز آستابل با فرکانس کم ۰/۵ هرتز برای کنترل زمان بندی سیستم بکار می رود. یعنی شمارنده را به مدت یک ثانیه راه می اندازد و دومونواستابل را هم برای ساختن پالسهای لازم جهت ذخیره کردن اطلاعات در سیستم نمایش و پاک کردن آن برای دور بعدی اندازه گیری تحریک می کند.

مدار چگونه کار می کند  
عنصر حساس به حرارت ایجاد ولتاژی متناسب با دمای محیط می کند که با آن فرکانس یک اسیلاتور کنترل می شود. یعنی اکنون این اسیلاتور متناسب با حرارت محیط فرکانسش تغییر می یابد. با روشن کردن دستگاه شمارنده صفر می شود و سپس در طول یک زمان ثابت (یک ثانیه) اجازه می یابد که پالسهای این اسیلاتور را بشمارد. در صفر درجه سانتیگراد این فرکانس ۴۰۰ هرتز و در  $40^{\circ}\text{C} + 440$  هرتز است (یا  $732$  هرتز برای  $32^{\circ}\text{F}$  و  $804$  هرتز برای  $104^{\circ}\text{F}$ ) ولی شمارنده

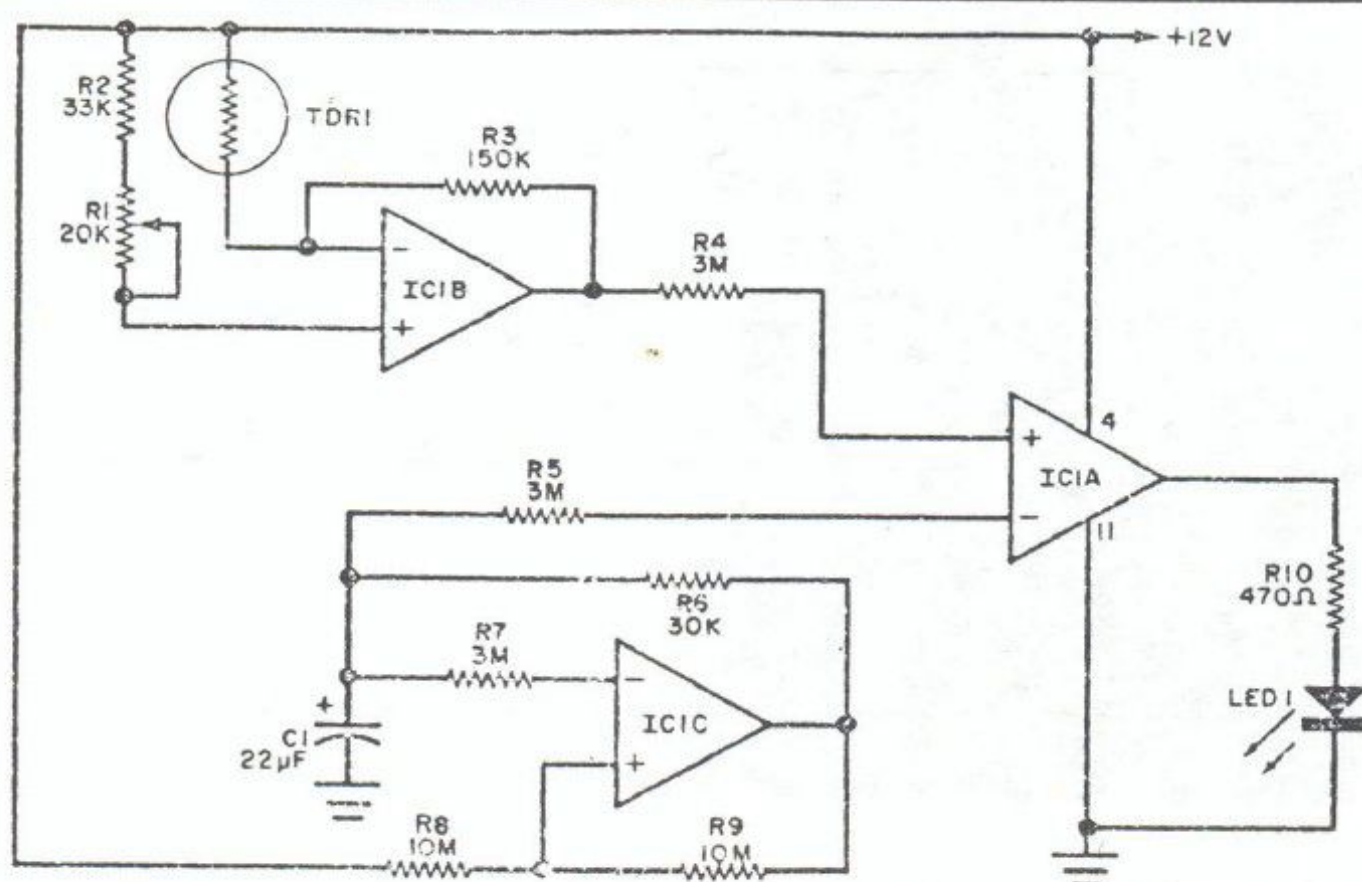




# يك سری مدارات گوناگون

هشدار دهنده لغزنده بودن جاده

درشکلهای ۱ تا ۵ مدارهائی را می بینید که در حین جالب بودن، از قطعات و نیمه هادیهای جدید بهره جسته اند. مداری که در شکل ۱ دیده میشود، میتواند در زمستان بهنگامی که دمای هوا پائین تر از صفر درجه سانتیگراد است و به هنگامی که آب روی جاده در اثر سرمای مزبور یخ بسته و سطح جاده را لغزنده ساخته است، شما را از خطر آگاه کرده و در نتیجه از وقوع حوادث ناگوار جلوگیری میکند. این طرح توسط کمپانی "تگزاس اینسترومنت" ارائه شده است. البته در صورتیکه پتانسیومتر  $R1$  را طور دیگری میزان کنید، بهنگامی که دمای هوا از نقطه معینی کمتر شد دستگاه بکار می افتد. در این مدار از یک آی سی استفاده شده است که دارای سه عدد آمپلی فایر عملیاتی میباشد. سنسور یا عنصر حساس این مدار  $TDR1$  و نشاندهنده آن دیود  $LED1$  است.



شکل ۱ - در این "هشدار دهنده یخبندان" تقویت کننده و درایور دیود نورانی استفاده شده که از طرف کمپانی تگزاس اینسترومنت پیشنهاد است. شده از تقویت کننده عملیاتی بعنوان مقایسه گر و

آپ آمپ  $IC1A$  بعنوان مقایسه گر ولتاژ - آمپلیفایر بافر و درایور  $LED$  عمل میکند. این آمپلیفایر عملیاتی ورودیهای خود را از اسلاتور  $IC1C$  و مقایسه گر ولتاژ دوم یعنی  $IC1B$  دریافت میکند.  $IC1B$  بعنوان مقایسه گری کار می کند که ولتاژ حاصل از  $R1$  و  $R2$  را با ولتاژ حاصل از مقاومت سنسور (ترمیستور)  $TDR1$  مقایسه میکند. هنگامی که دمای هوا افت میکند، مقاومت ترمیستور مزبور تغییر میکند و در نتیجه باعث تغییر سیگنال ولتاژ ورودی در ترمینال ورودی منفی آی سی، مقایسه گر  $IC1B$  می گردد. ولتاژ خروجی حاصل از این مقایسه گر توسط مقاومت  $R4$  به  $IC1A$  اعمال میشود.



هنگامی که ولتاژ ترمینال ورودی مثبت *Non-inverting* آی سی مزبور افزایش می یابد جریان خروجی آن افزایش یافته و باعث روشن شدن دیود نوری *LED1* میگردد. مقاومت *R10* مقدار جریانی را که از *LED1* عبور میکند محدود میکند. البته این دیود با سرعت معینی که توسط اسیلاتور *IC1c* مشخص میگردد، روشن و خاموش میگردد و تغییر دما را خبر میدهد. در این مدار از یک آی سی *TLO84* که در داخل دارای چهار عدد آپ آمپ می باشد، استفاده شده است. سه بخش از آپ آمپهای مزبور در این مدار مورد استفاده قرار گرفته اند. چهارمین آپ آمپ بدون استفاده باقی مانده است. البته اشخاص وارد و هوشیار می توانند با استفاده از این آپ آمپ یک اسیلاتور صوتی بسازند که به هنگام خطر بلندگوی کوچکی را بکار اندازد.

بغیر از پتانسیومتر *R1* و ترمیستور، تمام مقاومتها از نوع استاندارد نیم وات می باشند. خازن *C1* یک خازن الکتrolیتی ۱۵ ولت میباشد. مقاومت ترمیستور در دمای معمولی ۱۵ کیلو اهم است.

بهنگام نصب این دستگاه در داخل اتومبیل، سنسور آن را در خارج از اتومبیل و در مجاورت هوای آزاد قرار دهید. این ترمیستور باید از بخاری یا موتور اتومبیل و یا از آفتاب بدور باشد. همچنین از نصب ترمیستور در قسمت عقب اتومبیل و در مجاورت لوله اگزوز خودداری کنید. دیود *LED* باید در جایی نصب گردد که بخوبی دیده شود. پس از مونتاژ و نصب دستگاه، پتانسیومتر *R1* باید طوری تنظیم گردد، که وقتی دمای هوا از صفر درجه سانتیگراد یا ۳۲ درجه فارنهایت کمتر گردد، دیود *LED1* شروع به چشمک زدن کند. برای تنظیم ایمن پتانسیومتر میتوانید از مخلوط آب و یخ که دمای آن صفر درجه است، استفاده کنید.

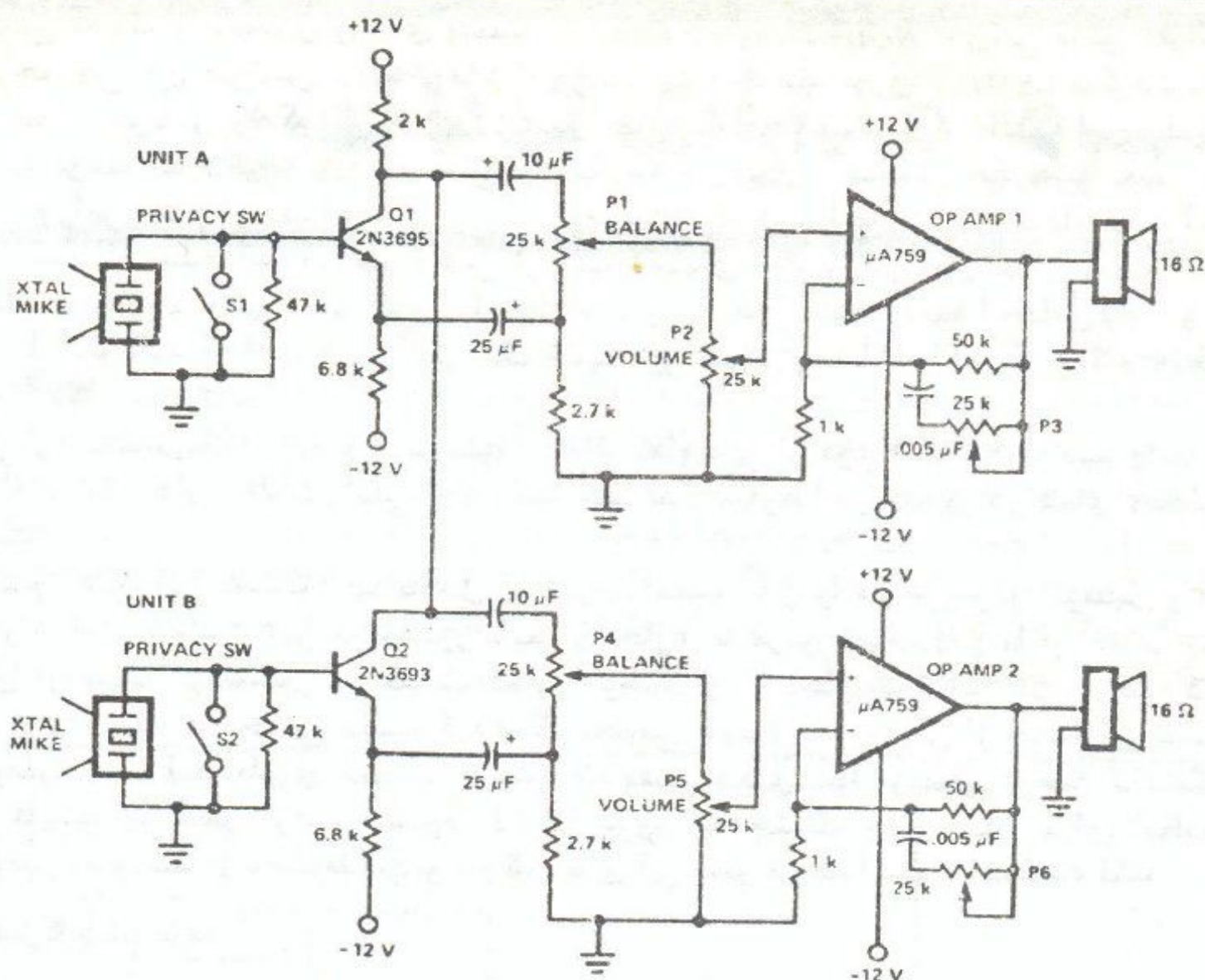
#### سیستم اینترکام دوطرفه

طرح دیگری که در اینجا به معرفی آن می پردازیم یک سیستم اینترکام دو طرفه *bidirectional* است که دارای مدار ساده ای است. این طرح در شکل ۲ نشان داده شده است.

در این مدار برای صحبت دو طرفه احتیاج به کلید فشاری نیست و میتوان از آن بجای افاف در منازل و یا در کارخانه ها و غیره استفاده کرد. این مدار دارای دو کلید *S1* و *S2* و ولوم های *P2* و *P5* و کنترل های تن *P3* و *P6* است. این مدار احتیاج به منبع تغذیه دوتائی ۱۲+ ولت *dc* دارد. برای این منظور میتوان از باتری های معمولی استفاده کرد و یا از منبع تغذیه رگوله ای که بخوبی فیلتره شده نیز میتوانیم استفاده کنیم. این مدار که دارای دو بخش *A* و *B* میباشد، طوری طراحی شده که از ایجاد فیدبک اکوستیک داخلی جلوگیری شود. در بخش *A* سیگنال صوتی که توسط میکروفون کریستالی ایجاد میشود، به یک ترانزیستور *npn* یعنی *Q1* اعمال میگردد. این ترانزیستور علاوه بر اینکه بعنوان پری آمپلی فایر عمل میکند، باعث تغییر فاز سیگنالهای مزبور نیز میگردد. این تغییر فاز به اندازه ۱۸۰ درجه میباشد. سیگنالهای داخل فاز و خارج فاز توسط پتانسیومتر کنترل *P1* بالانس میگردند و باهم جمع میشوند. بخشی از سیگنال داخل فاز حذف میشود و تنها قسمتی از سیگنال خارج فاز به طبقه بعدی کوپل میگردد. در ضمن سیگنال خارج فاز تقویت شده به بخش *B* اعمال میگردد این کوپل توسط خازن بلوکی *dc* ۱۰ میکروفاراد - کنترل بالانس *P4* ولوم کنترل *P5* به یک آمپلی فایر عملیاتی با قدرت متوسط انجام میگیرد. سپس آمپلی فایر مزبور یک بلندگوی ۱۶ اهمی استاندارد *PM* را براه می اندازد. بخش *B* نیز مانند بخش *A* عمل میکند و سیگنالهای خارج از فاز را به بخش *A* منتقل میکند.

در این طرح از قطعات استاندارد استفاده شده. بغیر از کنترل های بالانس - ولوم و تن تمام مقاومتها از نوع نیم وات یا یک چهارم وات میباشد. خازنهای الکتrolیتی از نوع ۲۵ ولت میباشد. ولی خازنهای ۵/۰۰۵ میکروفاراد که در شبکه کنترل تن مورد استفاده قرار گرفته اند از نوع ولتاژ کم سرامیکی - کاغذی - فیلم پلاستیکی و غیره میباشد.





شکل ۲ - در اینترکام دوطرفه پیشنهاد شده کنترل‌های جداگانه تعبیه شده است. از سوی کمپانی فیرچایلد برای هرطرف کلید و

در این مدار تنها از ۴ قطعه یا عنصر فعال استفاده شده است که عبارتند از: دو عدد ترانزیستورهای  $Q1$  و  $Q2$  به شماره‌های 2N3695 و 2N3693 دو عدد آپ‌آمپ  $A756$  کلیدهای  $S1$  و  $S2$  از نوع  $Spst$  یا هر نوع دیگر باشند. پس از مونتاژ و نصب مدار، کنترل‌های بالانس یعنی  $P1$  و  $P4$  طوری تنظیم می‌گردند که فیدبک اکوستیک به حداقل خود می‌رسد.

#### مدار نورسنج

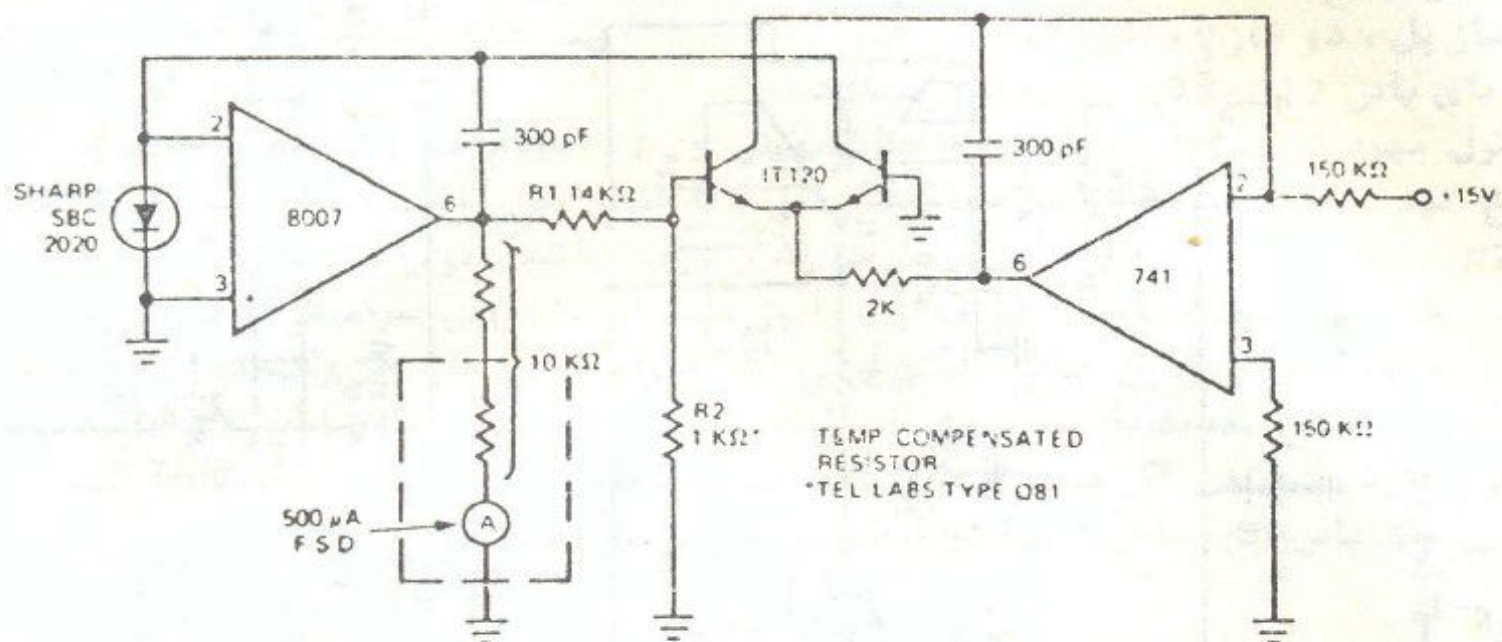
سومین مداری که در این مقاله ارائه می‌دهیم می‌تواند مورد استفاده علاقمندان عکاسی قرار گیرد. این مدار که در شکل ۳ دیده می‌شود یک نورسنج است که بصورت آنالوگ شدت نور را نشان می‌دهد. می‌توان با اندازه‌گیری این دستگاه مقدار یا شدت نور را بصورت لگاریتمی نمایش می‌دهد. بنابراین می‌توان این متر را براساس  $EV$  (Exposure value) کالیبره کرد یا مقایسه بندی  $ASA$ ، رنج دستگاه بین  $EV-3$  تا  $EV+18$  خواهد بود. می‌توان دستگاه از نوع ۵۰۰ میکروآمپر می‌باشد.

در این مدار از یک آمپلیفایر عملیاتی با ورودی  $8007$  FET استفاده شده است. علاوه بر این آپ‌آمپ، در این مدار از یک فتودیود سیلیکون به شماره  $SBC 2020$  یک ترانزیستور  $npn$  دوتائی  $IT120$  و یک آپ‌آمپ  $741$  استفاده شده است. در عمل، جبران حرارتی توسط دیوایدر ولتاژ  $R1-R2$  فراهم می‌شود.

با بکار بردن فتودیود در ولتاژ صفر، میزان اشتباه به حداقل می‌رسد. بهره لگاریتمی توسط فیدبک ترانزیستور حاصل می‌شود. این دستگاه احتیاج به ولتاژ استاندارد  $\pm 15$  ولت دوتائی



ac دارد. ترمینال ۷ از آی سی و همچنین ترمینال ۴ آن به ترتیب به ولتاژهای مثبت و منفی متصل میگردند.



شکل ۳ - این نورسنج از یکی از بولتن‌های منتشره شده توسط اینترسیل اقتباس شده است. آن می‌باشد. این مدار برای عکاسی مناسب است و خروجی

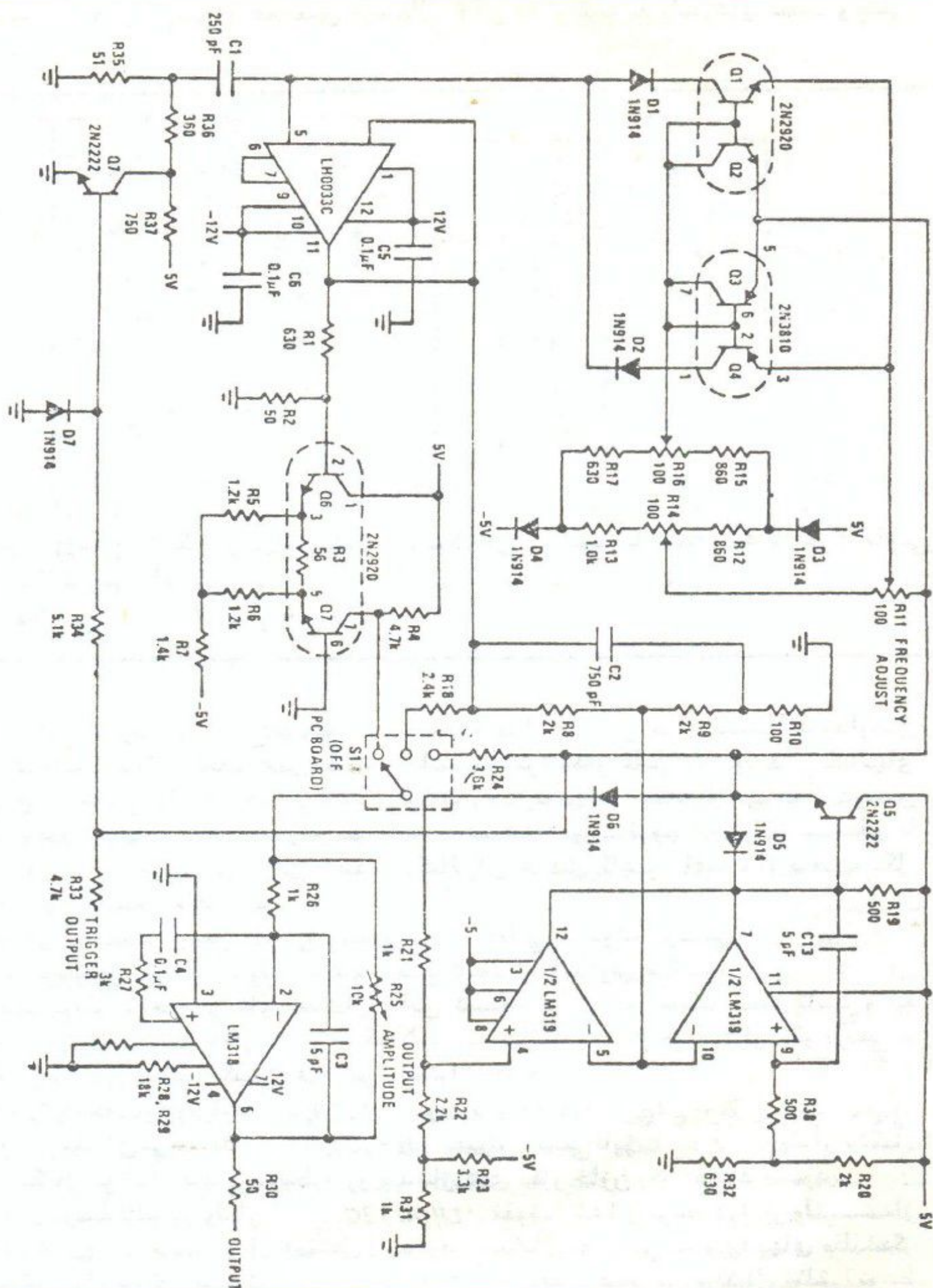
#### ژنراتور سیگنال

در شکل ۴ مدار یک ژنراتور با رنج وسیع را مشاهده می‌کنید. این مدار نسبت به مدارهای مشابه دارای قطعات کمتر و دقت عمل بیشتری است. این مدار قادر به تولید سیگنالهای سینیوسی - مربعی و مثلثی با دامنه  $\pm 10$  ولت و فرکانس ۱۰ هرتز تا ۱ مگاهرتز می‌باشد. در ضمن برای این باند وسیع احتیاجی به کلید رنج نمی‌باشد. البته در صورت لزوم میتوان فرکانسهای تا ۲ مگاهرتز را نیز تولید کرد ولی دامنه سیگنالهای حاصل کاهش یافته و از کیفیت شکل موجها به مقدار زیاد کاسته خواهد شد.

این مدار دارای سه عدد آی سی یک ترانزیستور *pnp* دوتائی - دو ترانزیستور *npn* دوتائی - دو ترانزیستور *npn* معمولی - هفت عدد دیود استاندارد می‌باشد. در دو حالت تریگر و خروجی‌های سیگنال، این دستگاه دارای دو تنظیم نیمه ثابت و سه کنترل می‌باشد. این سه کنترل عبارتند از: یک کلید سه حالت که نوع موج را از نظر مربعی - سینیوسی - مثلثی مشخص میکند، کنترل فرکانس و کنترل دامنه.

قلب دستگاه رایک مقایسه گرو ولتاژ دوتائی LM319 ترانزیستورهای Q1 - Q2 - Q3 - Q4 خازن زمانی C1 و یک آی سی FET LH-0033C بعنوان آمپلی فایر ولتاژ تشکیل میدهند. یک سیگنال با شکل مثلثی توسط شارژ و دشارژهای مکرر خازن C1 تولید میشود. سیگنال حاصل توسط فالوئر ولتاژ LH0033C تقویت شده و توسط درایور ولتاژ R8-R9-R10 به عقب کوپل (منتقل) میشود. سیگنالهای مزبور به ورودیهای مقایسه گر LM319 که تشکیل یک شبکه فیدبک را میدهد، اعمال میگردند. همچنین سیگنال مثلثی توسط مقاومت سری R18 به کلید S1 اعمال می‌گردد. ولتاژهای کنترل dc از دیوایدرهای ولتاژ R20-R32 و R23-R31 حاصل میشوند که ولتاژ آستانه‌ای را در ورودی مقایسه گرهای میزان میکنند. سیگنالهای خروجی مقایسه گر به فالوئر امیتر Q5 اعمال میگردند. فرکانس ژنراتور به هنگام عمل، به جریان شارژ و دشارژ شدن C1 بستگی دارد. رنج جریان مزبور بین ۵ نانو آمپر تا ۵ میلی آمپر می‌باشد. مقدار این جریان توسط بایاس امیتری که به ترانزیستورهای سوئیچینگ اعمال می‌شود، کنترل میگردد. R11 پتانسیومتر کنترل فرکانس را تشکیل میدهد که در ارتباط با ترانزیستورهای فوق است.





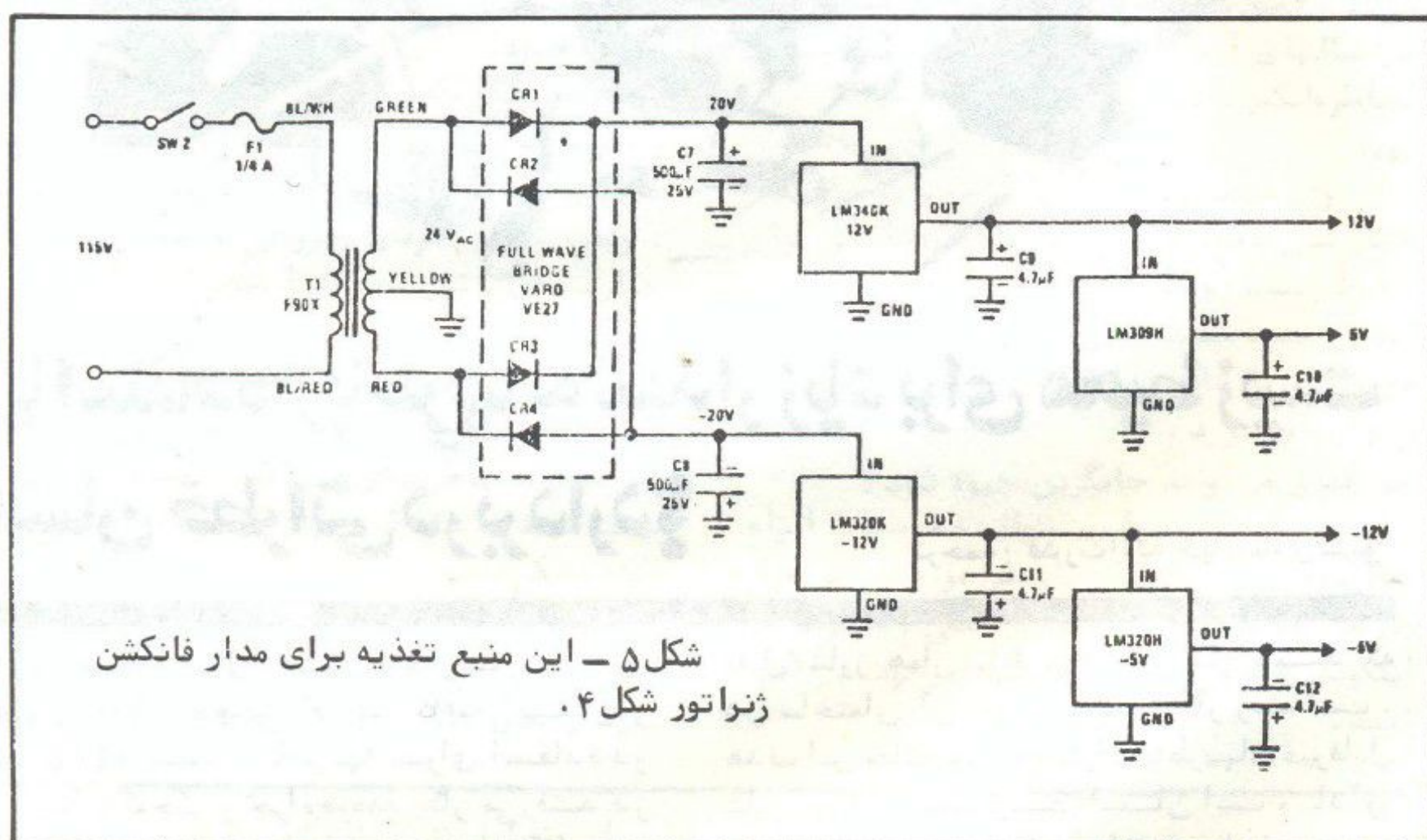
شکل ۴ - مدار فانکشن ژنراتور (مولد سیگنالهای مختلف) (پیشنهادهای کمیانی ناسیونال)

آمپلی فایر دیفرانسیل  $Q6-Q7$  که با فیدبک امیتر در ژنراتور کار میکند، سیگنالهای مثلی حاصل از آمپلی فایر بافر را تغییر میدهد و به سیگنالهای سینوسی تبدیل میکند. این سیگنالها از انتهای  $R4$  به کلید  $S1$  اعمال میگردند. ترمینال سلکتیو از کلید  $S1$  باعث کوپل سیگنالهای مذکور به  $LM318$  میگردد. این کوپل توسط مقاومت سری  $R26$  انجام میگیرد.  $LM318$  به عنوان آمپلیفایر خروجی عمل میکند. ضریب تقویت این بخش توسط مقاومت متغیر  $R25$  کنترل میشود. این مقاومت فیدبک معکوسی را به آپ آمپ اعمال می کند



ژنراتور یا مولد سیگنال که در بالا از آن صحبت کردیم، احتیاج به منبع تغذیه با ولتاژ رگوله  $+5$  و  $+12$  ولت دوتائی  $dc$  دارد. منبع تغذیه مناسب برای این مدار در شکل ۵ دیده می شود. این منبع تغذیه شامل کلید قطع و وصل  $Spst$  فیوز ترانسفورمر با ثانویه ۲۴ ولت، یکسو ساز پل، دو خازن صافی  $C7$  و  $C8$  آی سی های رگولاتور ۵ و ۱۲ ولت و چهار خازن بای پاس  $C9-C10-C11-C12$  میباشد.

کنترل بهره در خروجی مدار توسط پتانسیومتر  $R25$  انجام میگیرد. تمام مقاومت های ثابت از نوع نیم یا یک چهارم وات میباشد، اما باید تolerانس آنها بغیر از  $R1-R2-R5-R6-R7$  در حدود ۵ درصد باشد. تolerانس مقاومت های  $R1$  تا  $R8$  باید در حدود ۱ درصد باشد. در مدار ژنراتور باید از خازن های سرامیکی و یا پلاستیک فیلم مرغوب استفاده کرد. خازن صافی الکترولیتی  $C7$  دارای ولتاژ کار ۲۵ ولت میباشد. خازن های بای پاس در منبع تغذیه باید از نوع تانتالیم باشند. کلید  $S1$  یک سلکتور ۳ حالتی گردنده با قطب منفرد میباشد. اگر میخواهید از منبع تغذیه دیگری بجای شکل ۵ استفاده کنید، حتما خازن های بای پاس  $C9$  تا  $C12$  را در داخل مدار ژنراتور نصب کنید.



تمام قطعات بغیر از ترانسفورمر و سیم های  $ac$  را میتوان برروی یک صفحه مدار چاپی نصب کرد. ترانزیستورهای سوئیچینگ  $Q1-Q2$  و  $Q3-Q4$  برای هیت سینک مناسب باید برروی رادیاتورهای مناسبی نصب گردند. پس از مونتاژ و بررسی مدار، دو تنظیم ساده مورد نیاز است. کلید  $S1$  را در حالت وسط (موج مثلثی) قرار دهید و  $R11$  را طوری تنظیم کنید که فرکانس سیگنال خروجی ۱ مگا هرتز گردد، سپس  $R16$  را طوری تنظیم کنید که سیگنال های خروجی متقارن گردند. حالا  $R11$  را برروی فرکانس ۱۰ هرتز میزان کنید و  $R14$  را طوری بچرخانید تا سیگنال های خروجی متقارن گردند. در اینجا منظور از تقارن، قرینه بودن نیم سیکلها میباشد. البته برای تنظیم های بالا احتیاج به اسکوپ و فرکانس متر داریم.





# آیا استفاده از باتریها به مقدار زیاد برای محیط زیست انسان خطراتی در بر دارد؟

ترجمه: قدرت الله خوانساری عتیق

قابل شارژ همان باتریهای اتومبیل هستند که در ساختمان آن سرب و اسید بکار رفته است. هدف این مقاله توضیح خطرات باتریهای غیر قابل شارژ برای محیط زیست انسان است و یادآور می شود که روزانه میلیونها عدد از این نوع باتریها پس از یکبار مصرف به دور انداخته می شود. عناصری که اغلب در باتریها بکار می روند در ذیل مورد بررسی قرار می گیرند.

## جیوه

بیشتر باتریهای غیر قابل شارژ دارای مقدار کمی جیوه هستند. البته جیوه در سایر وسایل الکتریکی نظیر کلیدهای جیوه ای، لامپهای بخار جیوه و در کاتد بعضی از رکتیفایرها نیز کاربرد دارد. ترکیبات جیوه گرچه بسیار سمی هستند ولی در امور پزشکی نیز بکار برده می شوند.

ویژه نامه ۹

در ظرف ۲۰ سال گذشته تولید و مصرف باتری به میزان قابل توجهی افزایش یافته است. در دهه ۱۹۶۰ عمده "باتریها برای استفاده در رادیوهای کوچک و چراغ قوهها بکار می رفتند در حالیکه امروزه باتریها در ساعت های کوآرتز، ماشین های حساب جیبی، سمک ها، کامپیوترهای کوچک و قابل حمل، دوربین ها، فلاش ها و بسیاری موارد دیگر کاربرد دارند.

باتری ها بطور کلی بر دو نوع هستند: غیر قابل شارژ یا قابل شارژ. باتریهای غیر قابل شارژ با توجه به موادی که در ساخت آنها بکار رفته است به انواع روی - کربن، آلکالاین - منگنز، اکسید جیوه، اکسید نقره، دی اکسید لیتیوم - منگنز، اکسید لیتیوم - کرم و بالاخره روی - هوا تقسیم بندی می گردند. قدیمی ترین نوع باتریهای



ترکیب جیوه یا کاد میم که برای پر کردن دندان استفاده می شود در بعضی از اینگونه باطریها یافت می شود. جالب است بدانیم که جیوه - با علامت شیمیایی Hg - در درجه حرارت معمولی هوا یعنی ۲۵ درجه سانتیگراد (جیوه در ۳۸ - درجه سانتیگراد منجمد می گردد) به حالت مایع وجود دارد. به همین دلیل از این فلز در ساختمان بعضی ادوات نظیر بارومتر (اندازه گیری فشار) و دماسنج استفاده می گردد.

اسیدهای رقیق جیوه کارگر نیستند و تنها در اسیدهای اکسید کننده و گرم حل می گردد. لذا جیوه موجود در باطریهایی که روزانه میلیونها عدد از آنها در سطلهای زباله انداخته می شود بصورت پایدار باقی مانده و ممکن است در سالهای آینده برای محیط زیست انسان مخاطره انگیز باشد.

#### روی

روی عنصر دیگری است که در باطریهای غیر قابل شارژ وجود دارد و ممکن است مشکلاتی برای محیط زیست بوجود آورد، گرچه خطرات آن به اندازه جیوه نیست. این بدین دلیل است که روی در هوا و با هالوژنها (فلوئور - کلر، برم، ید) و گوگرد می سوزد.

#### چه چیزی می تواند جایگزین جیوه شود؟

قبل از پاسخ به این سؤال خصوصیات انواع باطریهای غیر قابل شارژ بایستی مورد بررسی قرار گیرند. جدول داده شده گویای بعضی از خصوصیات اینگونه باطریها و درصد جیوه موجود در آنها است.

#### روی - کربن

باطریهایی که از روی - کربن ساخته می شوند از انواع دیگر ارزانترند و برای ذخیره انرژی حداقل ظرفیت را دارند. این باطریها به تناسب جریانی که از آنها کشیده می شود ظرفیتشان تغییر می کند. افت نیروی محرکه آنها خطی صورت می گیرد. باطریهای ۱/۵ ولتی وقتی به ۰/۹ ولت رسیدند بایستی به دور انداخته شوند.

#### آلکالاین - منگنز

باطریهای آلکالاین - منگنز از نوع روی - کربن گرانتر هستند ولی دارای راندمان بالاتری می باشند بخصوص درجه حرارت محیط کار آنها پائین و یا جریانی که از آنها کشیده می شود زیاد باشد.

#### اکسید جیوه

باطریهای جیوه ای در طول عمرشان دارای ولتاژ تقریباً ثابتی هستند. اینگونه باطریها ظرفیت ذخیره انرژی بالا و مشخصه شارژ خوبی دارند، لکن جریان خروجی آنها در درجه حرارت های پائین محدود است.

#### لیتیم

این نوع باطریها در اندازه های بسیار کوچک و با ظرفیت ذخیره انرژی بسیار بالایی هستند. این مشخصه باطریهای دی اکسید لیتیم - منگنز سبب شده است که برای استفاده در وسایل الکترونیکی بسیار ایده آل باشند. این باطریها در محدوده حرارتی ۲۰- تا ۵۰+ درجه سانتیگراد به خوبی کار می کنند و میزان دشارژ آنها نسبت به زمان بطور قابل ملاحظه ای پائین است بطوری

- جدول خصوصیات تعدادی از باطریهای متداول در بازار.

| نوع باطری        | شماره شیمیایی        | ولتاژ هر سلول | درصد جیوه | حجمی (لیتری) |     |
|------------------|----------------------|---------------|-----------|--------------|-----|
| کربن - روی       |                      | 1.5 V         | <0.01     | 120          | 190 |
| آلکالاین - منگنز | Zn-MnO <sub>2</sub>  | 1.5 V         | 1.0       | 200          | 300 |
| لیتیم            | Li-X                 | 3.0 V         | 0         | 650          | 800 |
| اکسید جیوه       | HgO-Zn               | 1.35 V        | 25-30     | 400          | 520 |
| اکسید نقره       | Ag <sub>2</sub> O-Zn | 1.55 V        | <1.0      | 550          | 650 |
| هوا - روی        | Zn-O <sub>2</sub>    | 1.45 V        | <1.0      | 350          | 430 |
|                  |                      |               |           | 650          | 800 |



در این باتریها بالا و عمر مفید آنها در حدود دوبرابر باتریهای اکسید جیوه و اکسید روی است.

#### نتیجه‌گیری

از توضیحاتی که داده شد اینطور نتیجه‌گیری می‌شود که دو نوع از باتریهای غیرقابل شارژ یعنی جیوه‌ای - که اکثراً از خطرات آن آگاه هستند - و نوع آلکالاین - منگز ممکن است در آینده سبب ایجاد مشکلاتی برای محیط‌زیست شوند.

در حله اول بنظر می‌رسد که باتریهای نوع آلکالاین - منگز خطراتی نداشته باشند. شاید اگر فقط چند باتری را در نظر بگیریم این استنباط صحیح باشد لکن تولید اینگونه باتریها در حجم‌های ۶۰ تا ۱۰۰ برابر باتریهای ۱/۵ ولتی روز بروز بیشتر می‌گردد و در این صورت است که مقدار جیوه پخش شده در محیط زیست انسان قابل توجه می‌گردد.

از بحث‌های بعمل آمده چنین برمی‌آید که جایگزین هر دو نوع - بسته به اینکه چه کاربردی داشته باشند - باتریهای لیتیم یا روی - هوا هستند. در بعضی مواقع می‌توان بجای آلکالاین - منگز از باتریهای روی - کربن استفاده نمود. ضمناً چنانچه زمانی تصمیم براین گرفته شود که باتریهای جیوه‌ای کمتر مصرف شود ممکن است در مقابل تعداد تولید باتریهای اکسید نقره افزایش داده شود تا تکافوی تقاضای بازار مصرف را بنماید. در آن صورت بعضی موسسات می‌توانند درصدد استخراج مجدد نقره از این نوع باتریها و به مصرف رسانیدن آن برای کارهای دیگری برآیند.

که چنانچه برای مدت ۶ سال دمای ۲۰+ درجه سانتیگراد نگهداری شوند فقط ۱۵٪ انرژی ذخیره شده خود را از دست می‌دهند، ضمناً می‌توانند با یکبار (LOAD) معمولی نیروی محرکه‌ای بیشتر از ۲/۷ ولت را در خود نگه دارند. باتریهای اکسید لیتیم - کرم نیز دارای ظرفیت ذخیره انرژی بالایی هستند، میزان دشارژ آنها با گذشت زمان پائین است و در محدوده حرارتی وسیعی کار می‌کنند. علاوه بر اینها با بار معمولی نیروی محرکه‌ای بیشتر از ۳/۱ ولت را در خود نگه می‌دارند. این باتری معمولاً برای ۱۰ سال کار مفید طراحی می‌گردند.

باتریهای لیتیم دارای معایبی هم هستند یکی اینکه از نوع آلکالاین گرانتند و دیگر اینکه چون عملاً "خروجی آنها حدود ۳ ولت است به راحتی نمی‌توانند بجای باتریهای ۱/۵ ولت در وسایل الکترونیکی بکار روند.

#### اکسید نقره

خروجی اسمی باتریهای اکسید نقره ۱/۵ ولت است. عمر آنها در دمای ۲۰+ درجه سانتیگراد ۲ سال است. پس از یکسال نگهداری ۱۰٪ ظرفیت اسمی خود را از دست می‌دهند. این نوع باتریها در درجات حرارت پائین نیز یازده خوبی دارند. روی - هوا

در باتریهای روی - هوا از واکنش روی با اکسیژن موجود در جو در حضور یک کاتالیزور پتانسیل الکروشیمی تولید می‌شود. مصرف اکسیژن از هوا این مفهوم را می‌رساند که - در مقایسه با باتریهای اکسید جیوه یا اکسید روی - به مقدار دوبرابر فلز روی (آند) می‌توان در آن جای داد. بدین ترتیب ظرفیت ذخیره انرژی

## سالنامه علم الکترونیک

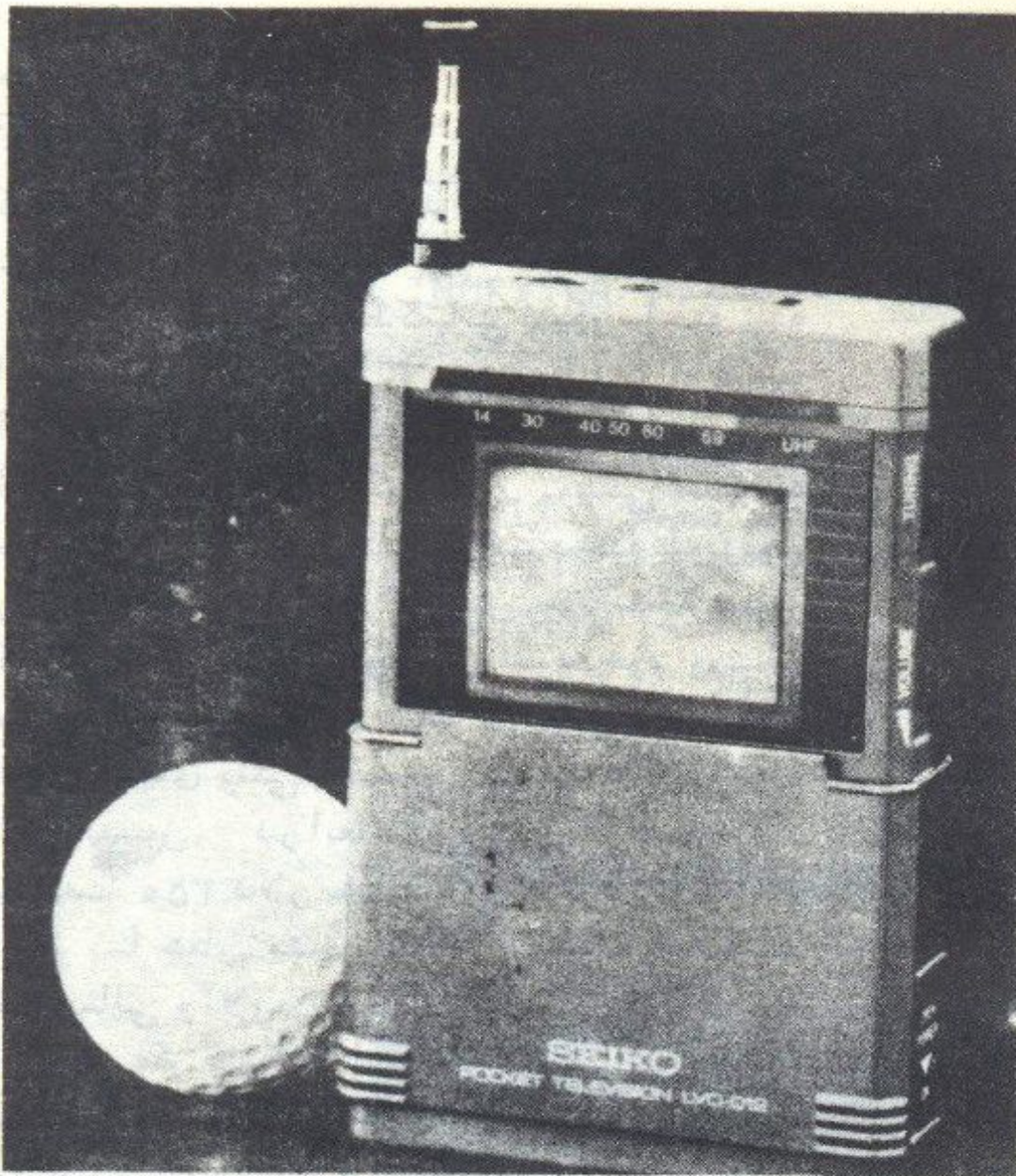
سالنامه مجله علم الکترونیک با طرحی جدید و مقالات  
و مداراتی جالب و صد درصد عملی با صفحات رنگی ۵  
اسفند ماه ۶۴ منتشر میشود



ترجمه: قدرت الله خوانساری عتیق

# تلویزیونهای جیبی

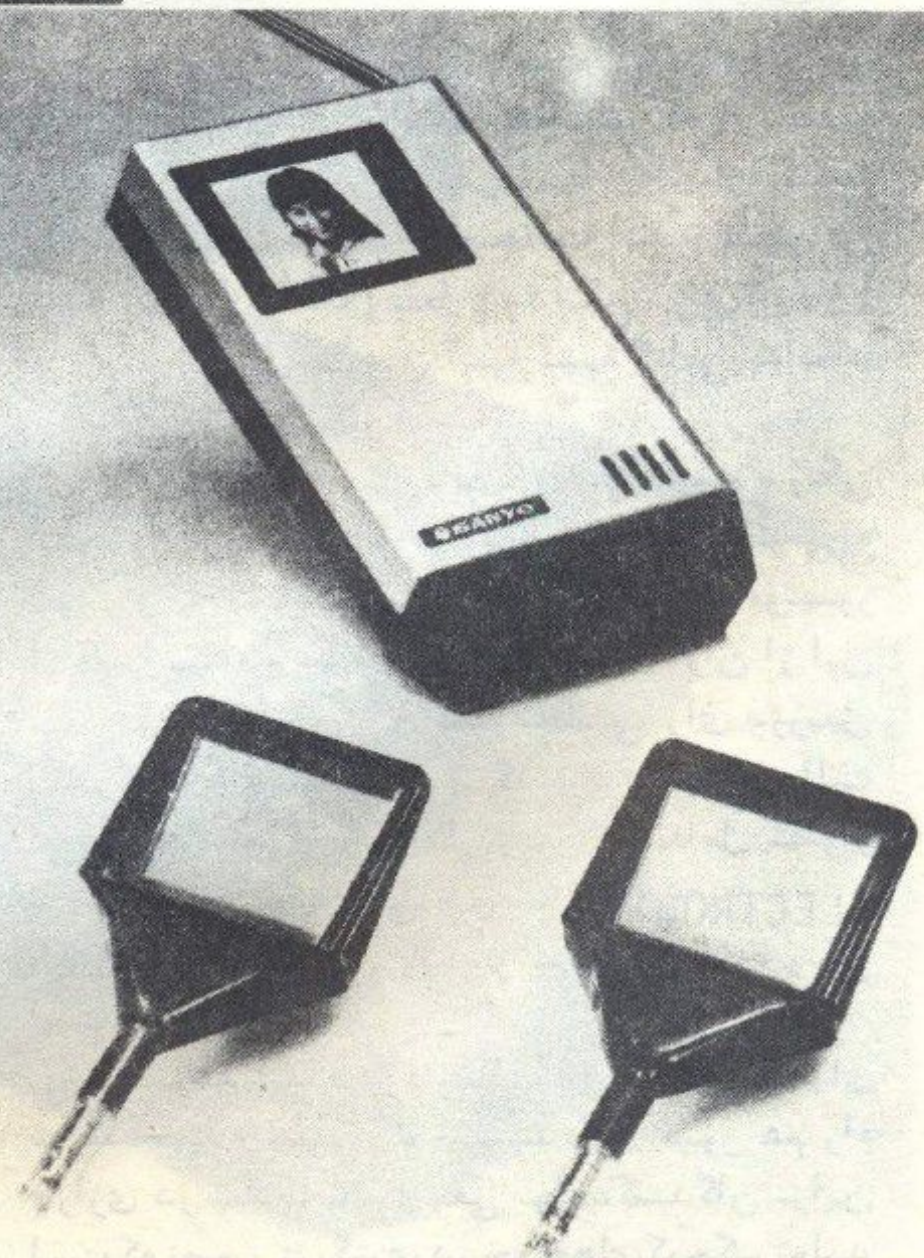
صفحه‌های تلویزیون رفته رفته کوچکتر می‌گردد



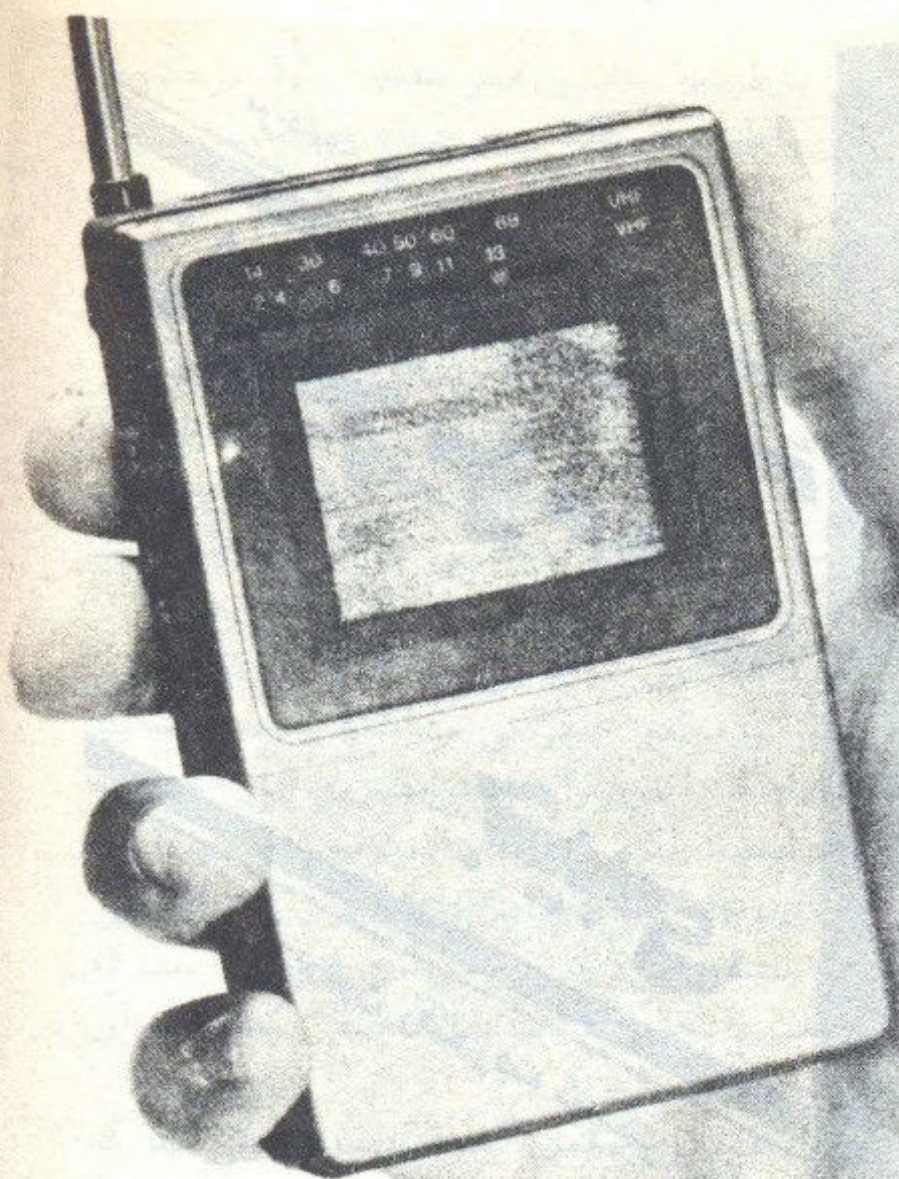
امروزه تلویزیونهای قابل حمل واقعا "کوچک" شده و رفته رفته در اندازه‌هایی ساخته خواهد شد که بتواند در جیب پیراهن قرار داده شود. این تلویزیونهای کوچک بصورت سیاه و سفید و رنگی تولید می‌شوند. بعضی از مدل‌های تولید شده ایستگاههای رادیویی را نیز دریافت می‌کنند. اکثر آنها مجهز به ورودی جداگانه برای صدا و تصویر هستند و می‌توان آنها را بصورت مونیتور همراه با دوربین ویدئو بکار برد.

وزن این گیرنده‌های تلویزیونی حدود ۲۰۰ گرم است. قیمت یک مدل آن (E14.ET-20) ساخت کمپانی ایپسون - ۱۱۹ دلار بوده و به راحتی در دست جای می‌گیرد. این مدل می‌تواند با دو عدد باتری کوچک برای مدت ۱۰ ساعت کار کند. کیفیت تصویر خوب است و برای بهتر دیدن تصویر، بیننده بایستی چشم خود را روی تصویر متمرکز کند.

قسمت‌های الکترونیکی این گیرنده‌ها شبیه تلویزیونهای رنگی معمولی است ولی لامپ تصویر آن از نوع کریستال مایع (LCD) است، بدین صورت که یک نوع انعکاسی سیاه و سفید آن در







مقابل یک نوع انتقالی قرار می گیرد. این تکنیک سبب می شود که تا  $\frac{1}{3}$  مدارهای تحریک کننده تصویر که برای تولید رنگ لازم است حذف شود.

نوع مشابه آن توسط کمپانی سیکو ساخته شده است. تفاوت سیکو مدل (LVD-012) که قیمت آن همان ۱۹۹ دلار است نسبت به ایپسون در این است که مدل سیکو دارای پوششی است که می تواند در مواقعی که کار نمی کند صحنه تلویزیون را محافظت نماید. و پوشش روی صفحه تصویر کنار زده می شود تلویزیون خودبخود روشن می گردد. کمپانی های سیکو و ایپسون جدیداً تلویزیونهای رنگی ۲ اینچی نیز تولید کرده اند. نوع ایپسون در ابعاد  $16 \times 8 \times 3$  سانتیمتر به قیمت ۳۵۰ دلار به بازار عرضه گردیده است. سیکو با همان مشخصات به همراه یک ساعت دیجیتالی و آلارم قیمتش ۳۴۹ دلار است.

اگر فکر کنید که این تلویزیونها برای کاری بیشتر از نشان دادن تصویر طراحی شده اند درست است. برای مثال جدیدترین مدل رنگی کاسیو به شماره TV-5000 به قیمت ۳۵۰ دلار و مدل جدید TV-60 سیاه و سفید به قیمت ۱۳۰ دلار هر دو مجهز به گیرنده رادیوی AM-FM (استریو) نیز هستند. همه این دستگاهها حتی مدل TV-1000 (قیمت ۲۹۹ دلار) مجهز به لامپ تصویر LCD ۲/۶ اینچی هستند. کمپانی سیتی زن سعی بر این داشته است که



تلویزیونهای کوچک خود را بفرم کتابهای کوچک جیبی تولید کند و عملاً "همانطور که از تصویر ملاحظه می شود این تلویزیونها به اندازه کتاب معمولی درآمده است. ضخامت این تلویزیون (BOOKVISION) فقط ۲/۴ اینچ، وزن آن ۲۵۰ گرم است. شکل ظاهری آنها شبیه کتابی به ابعاد  $17/5 \times 10$  سانتیمتر است.

لامپ تصویر این دستگاه ۲/۷ اینچ و رنگی است و می توان از طریق کابل مخصوص صوتی و تصویری به یک ویدئو متصل کرده و بصورت مونیتور از آن استفاده نمود. برخی از خریداران از این تلویزیونها بعنوان یک دستگاه جانبی برای دوربین متحرک ویدئو استفاده می کنند. در این حالت تصویر حاصله از این تلویزیون در مقابل تصویر صحنه یاب الکترونیکی دوربین (ELECTRONIC VIEWFINDER) بزرگتر و بهتر و بعلاوه رنگی است.

علیرغم اینکه در دو سال گذشته تلویزیونهای تولید شده خیلی کوچک شده اند هنوز هم راه درازی در پیش است. سعی تولیدکنندگان بر این است که تصویر بزرگتری در جعبه های کوچکتر تولید ویژه نامه ۹



گردد. سؤال این است که درحالیکه قرار است تمام دستگاه به اندازه یک کتاب جیبی بشود و مقداری از فضا را قطعات مختلفه الکترونیکی دیگر می گیرند - تصویر تا چه اندازه می تواند بزرگتر گردد. امروزه نمایشگرهای کریستال مایع (LCD) بواسطه تکنولوژی تولیدی که دارند نسبتاً "گران تمام می شوند ولی تا دو سال آینده وضعیت تغییر خواهد کرد.

هم اکنون کمپانی ایپسون نمونه ۴/۲۵ اینچی رنگی را ساخته است. جدیدترین تلویزیونی که کمپانی زنیط ساخته است سیاه و سفید و دارای لامپ تصویر مسطح و ۴ اینچی و قیمت آن ۱۸۰ دلار است.

کمپانی سانیو نیز نمونه هایی از این نوع تلویزیونها را تولید کرده است. لامپ تصویر این تلویزیون ۱/۷ اینچ و مسطح (FLAT) است که با استفاده از تکنیک دیجیتالی خاصی بنام بیم ایندکسینگ (BEAM INDEXING) تصویر رنگی ۳ اینچی تولید می گردد. مزیت این تکنیک نسبت به نمایشگر کریستال مایع کمی قیمت، محدودیتهای کمتر درخصوص کوچکی لامپ تصویر، روشنایی زیادتر صفحه و رنگ بهتر است. تنها اشکالی که وجود دارد این است که تولید آن درحد نمونه سازی است و مقامات مسئول کمپانی سانیو زمان و چگونگی تولید آن را افساء نمی کنند.









این مدار از حساسیت نسبتاً "خوبی برخوردار است بطوری که به نور یک لامپ ۴۰ وات با فاصله هفت متر یا بیشتر پاسخ می دهد اما برخورد نور طبیعی (نور منعکس شده یا مستقیم آفتاب) به فتوسل حساسیت آن را کاهش می دهد.

### لیست قطعات مورد نیاز

#### مقاومتها

R1 350Ω  
R2 1.5KΩ  
R3 11Ω  
R4 4.7KΩ

همه مقاومتها ۱/۴ وات ۵ درصد هستند

#### خازنها

C1 330μF 10V elect.  
C2 470nF polyester type C280  
C3 4.7μF 16V elect.  
C4 100μF 10V elect.  
C5 470pF 16V elect.

#### نیمه هادیها

TR1 BC108 npn silicon  
TR2 BC109 npn silicon  
D1, 2 OA91 100V, 20mA germanium point contact diode (2 off)  
D3 1N4148 small signal silicon diode  
D4, 5 1N4001 50V, 1A silicon rectifier diode (2 off)  
PCC1 ORP12 cadmium sulphide light dependent resistor

#### غیره

T1 ترانس ۶-۰-۶ ولت با ثانویه ۲۵۰ میلی آمپر  
S1 کلید معمولی  
S2 کلید فشاری  
RLA رله ۱۲ ولت ۱۲۰ اهم

FS1 فیوز ۲۵۰ میلی آمپری

آمپلی فایر کوپل می شود. در صورتی که ولتاژ رسیده به C3 ناشی از منابع نوری متناوب نباشد، جریانی که از طریق C3 می گذرد بسیار اندک خواهد بود ( $Y_C = 1/JCW$ )، مقاومت خازنی زیاد خواهد شد) و بنابراین عملاً "مدار ما کار نخواهد کرد (همانطور که قبلاً گفتیم این مدار تنها به منابع نوری متناوب پاسخ می دهد).

مقادیر R1 و C2 کم در نظر گرفته شده اند و تغذیه مدار را از فتوسل جدا می کنند که این دکوپله شدن از محدود شدن دایره عمل مدار و از ناپایداری آن جلوگیری می کنند.

از ترانزیستور TR1 بعنوان یک آمپلی فایر امیتر مشترک با بار R4 استفاده شده است و R3 گرایش بیس آن را تامین می کند. خروجی از کلکتور TR1 به یک یکسوکننده هدایت می شود و D3, D4 و C5 مدار صافی آن می باشند. با ورود یک سیگنال یک گرایش dc مناسب آماده می شود که TR2 را روشن می کند که آن هم باعث فعال شدن رله می گردد (رله بعنوان بار به کلکتور TR2 وصل شده است).

البته با نبودن نور کافی (که بوسیله PCC1 آشکار می شود) سیگنال مناسبی در مدار نیست و رله فعال نخواهد شد. D5 در این مدار بعنوان محافظ بکار رفته است و از عبور ولتاژ معکوس ناشی از خاموش شدن رله جلوگیری می نماید. چرا که عبور این ولتاژ معکوس (که بصورت پالس سوزنی است) باعث خرابی نیمه هادیهای مدار می شود. راه اندازی مدار

برای عملکرد مدار لازم است که S1 را ببندیم تا قدرت به مدار برسد. با دریافت نور توسط PCC1 رله بسته می شود. با بسته شدن این رله RLA2 نیز بسته خواهد شد و قسمت کنترل دستگاه را تغذیه می کند.

اگر لازم است سیستم در هنگامی که نور نیست خودش قطع شود بایستی S1 در وضعیت باز باشد و کلید S2 فشار داده شود. هنگامی که S2 رها شود (در وضعیت باز باشد) قدرت از طریق RLA1 به واحد و از طریق RLA2 و RLA1 به قسمت کنترل می رسد.

موقعی که نور قطع می شود دیگر هیچ توانی به مدار نخواهد رسید و با روشن شدن دوباره نور هم تاثیری بر آن نخواهد داشت.

ویژه نامه ۹

آدرس جدید مجله :

خیابان دکتر بهشتی، چهارراه

بخارست، کوچه ایزد، پلاک ۱۰



# پیشرفت‌های جدید در علوم کامپیوتر

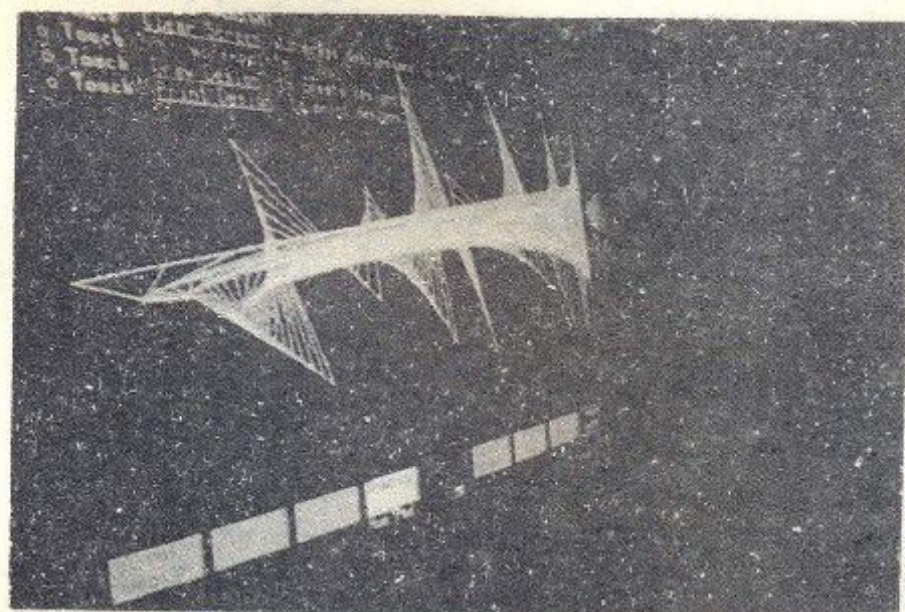
جوی استیک‌ها ، قلم های نوری ، صفحات لمسی ، سیستم های تشخیص صدا ، وسایر تجهیزات الکترونیک باعث شده تا آسانتر بتوانیم با کامپیوترهای اختصاصی ارتباط برقرار نماییم .  
دراودیسه فضای ۲۰۰۱ ، آرتورسی کلارک سوپر کامپیوتری را بنام هال ۹۰۰۰ آفرید که میتواند صحبت های انگلیسی را درک کرده و به همان زبان جواب گوید . وقتی هال از انجام دستوری سر باز زد بدلیل درک نکردن آن فرمان یادستور نبود بلکه بدلیل مخالفت با ارباب های انسانی بود .

ولی کامپیوترهای امروزی کاملاً مطیع فرامین بوده و آنها را بنحو رضایت بخشی انجام میدهند ، اما کمتر کامپیوتری است که قادر به درک گفته های انسان باشد بلکه اغلب آنها فرامین و دستورها را از طریق کیبورد (صفحه کلید) دریافت میکنند . ماشین هایی که امروز قادر به درک گفته ها هستند انعطاف چندانی ندارند زیرا باید با آنها با آرامی و با کلمات کاملاً دقیق و با لهجه مناسب صحبت کرد . برای مثال اگر در صحبت رعایت یک کاما ( ، ) را نکنید ماشین قادر به تصمیم گیری در اجرای فرمان نخواهد بود .



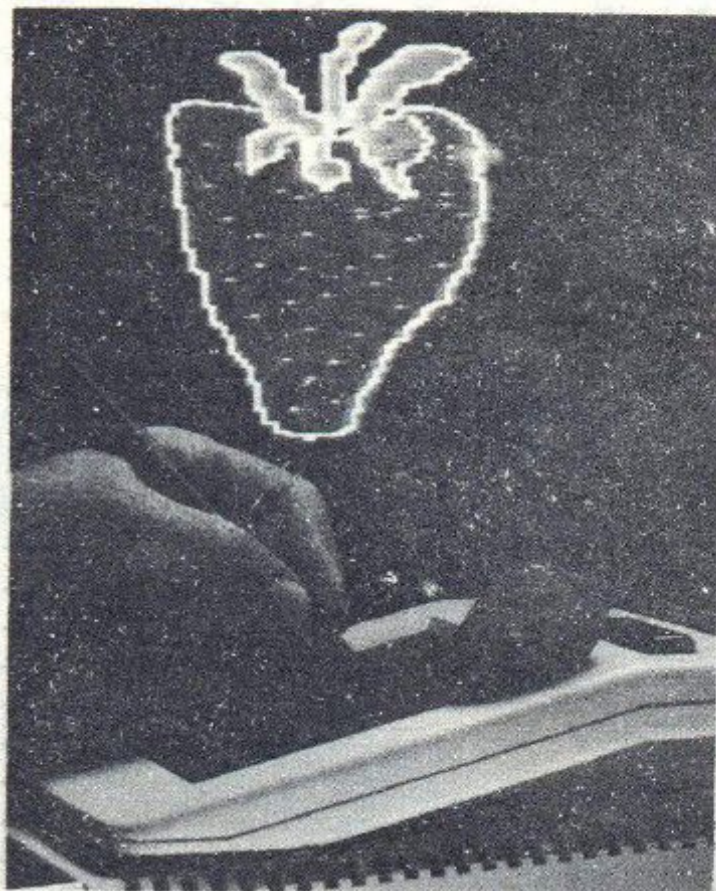
l (nsert)

متن را وارد کن  
یک حرف T را تایپ کن  
بدین ترتیب این کامپیوتر تمام محتویات گزارش  
را پاک کرده و بجای آن یک حرف T را جایگزین  
نمود.



تصویر ۱: گرافیک‌هایی که بالمس صفحه نمایش کامپیوتر ایجاد شده‌اند.

سیستم‌ها و ابزارهای جدید به ما کمک  
میکنند تا از وقوع چنین اشتباهاتی اجتناب گردد.  
در خیلی از کامپیوترها با استفاده از یک سیستم  
اضافی میتوان یک فلش الکترونیک را که بر روی  
چند فرمان نوشته شده بر روی صفحه حرکت داده  
و در نتیجه از اشتباهات تایپی کیبورد اجتناب نمود.  
در بعضی کامپیوترها برای حرکت دادن این فلش  
از جوی استیک (وسیله‌ای که اغلب در بازی‌های  
پر هیجان و پر سرعت ویدئو استفاده میشود.)  
البته برای این منظور باید از یک نرم افزار (برنامه‌ای  
که روی نواریا دیسک ضبط شده و به کامپیوتر داده  
میشود) نیز باید استفاده کرد برای مثال کمپانی  
Turtle Toyland Jr یک دیسک  
برنامه به بهای ۳۵ دلار را تولید کرده که امکان  
میدهد با یک جوی استیک معمولی بازی، یک فلش  
شبیه لاک پشت را در تمام صفحه تلویزیون حرکت  
داد. با حرکت لاک پشت از یک فرمان به فرمان  
بعدی و فشار دکمه Select روی استیک کامپیوتر  
یک سری فرامینی را که به وی میگویند تا چکار کند  
را بکار بسته و در نتیجه عملی را انجام میدهد.  
وسیله دیگری که برای اشاره به فرمانی  
روی صفحه تلویزیون یا مونیتر کامپیوتر به کار



تصویر ۲: یک صفحه حساس گرافیک در حالیکه  
با کمک آن شکل یک توت فرنگی نقاشی  
شده است.

در چند ماه اخیر، طراحان کامپیوترهای  
شخصی سعی کرده‌اند کامپیوترهای دوستانه‌تر و  
صمیمانه‌تری را طراحی کنند بطوری که نیاز به  
استفاده از کیبورد و تایپ به حداقل برسد. بعضی  
از این کامپیوترها ترکیبی از سیستم‌های پیچیده‌تر  
و گران‌تر گذشته هستند. امروزه بعضی سیستم‌های  
الکترونیک بطور جداگانه فروخته میشوند که شخص  
با کمک آنها میتواند با کامپیوتر خود صحبت کرده  
و از امکانات بیشتری برخوردار گردد. قیمت این  
سیستم‌ها از ۵۰ دلار برای جوی استیک‌ها تا  
۲۶۰۰ دلار برای سیستم‌های تشخیص صدا متغیر  
است. با کمک این سیستم‌ها و وسائلی مثل قلم  
نوری، مایس (Mice)، تابلوهای گرافیک، و  
صفحه حساس به لمس، کنترل آسان‌تر و ارتباط  
سریع‌تر با کامپیوتر برقرار میشود.

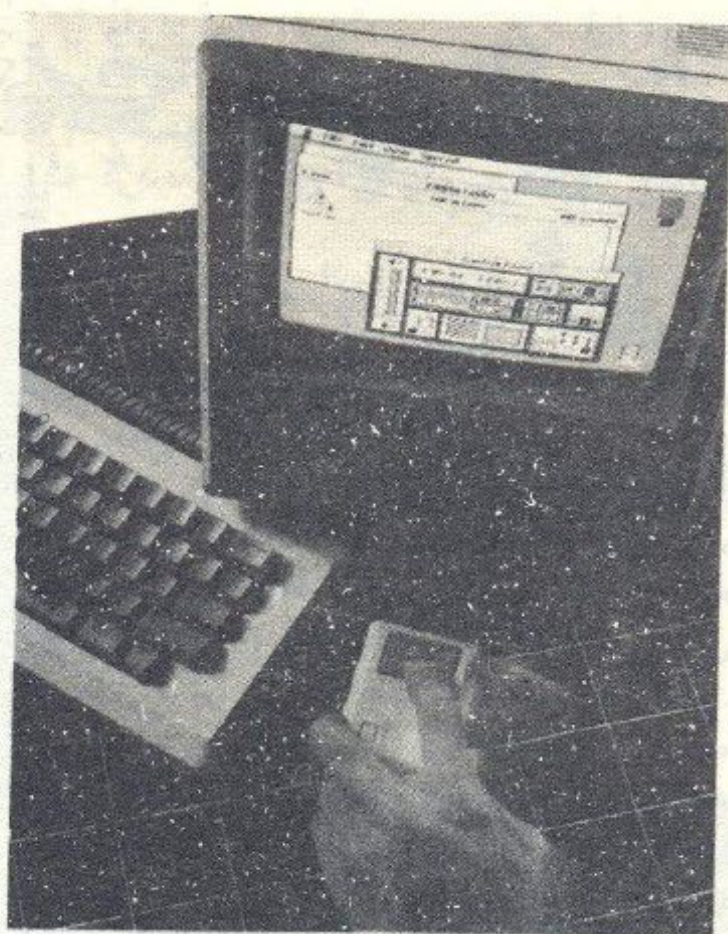
هنوز از کیبورد کامپیوتر کاملاً بی‌نیاز نشده  
و نمیتوانیم آن را کنار بگذاریم، زیرا گاهی تنها  
راه دادن یک فرمان یا وارد کردن داده‌ها به  
حافظه‌های آن استفاده از کیبورد است. اما طراحان  
کامپیوتر در صددند تا حد ممکن استفاده از کیبورد  
را کاهش دهند، و دلیل آن هم احتمال اشتباه  
به هنگام استفاده از کیبورد است. یک مثال  
کلاسیک از این اشتباه در آزمایشگاه‌های زیراکس  
پالو آلتو در کالیفرنیا رخ داد. بدین ترتیب که  
محقق در حال آزمایش یک برنامه لغت‌پردازی  
(برنامه‌ای که به کامپیوتر امکان میدهد تا با متن‌ها  
کار کند) بر روی یک کامپیوتر بزرگ برده. وی  
با این فکر که میخواست متنی را وارد یک گزارش  
تحقیقی نماید لغت "edit" را بر روی  
کیبورد تایپ کرد. متأسفانه در این لحظه کامپیوتر  
انتظار یک فرمان را میکشید و حروف لغت edit  
را بصورت زیر پیش‌گوئی نموده و به آن عمل کرد:  
همه اسناد را انتخاب کن E(verything)  
آنها را حذف کن D(elete)

ویژه‌نامه ۹



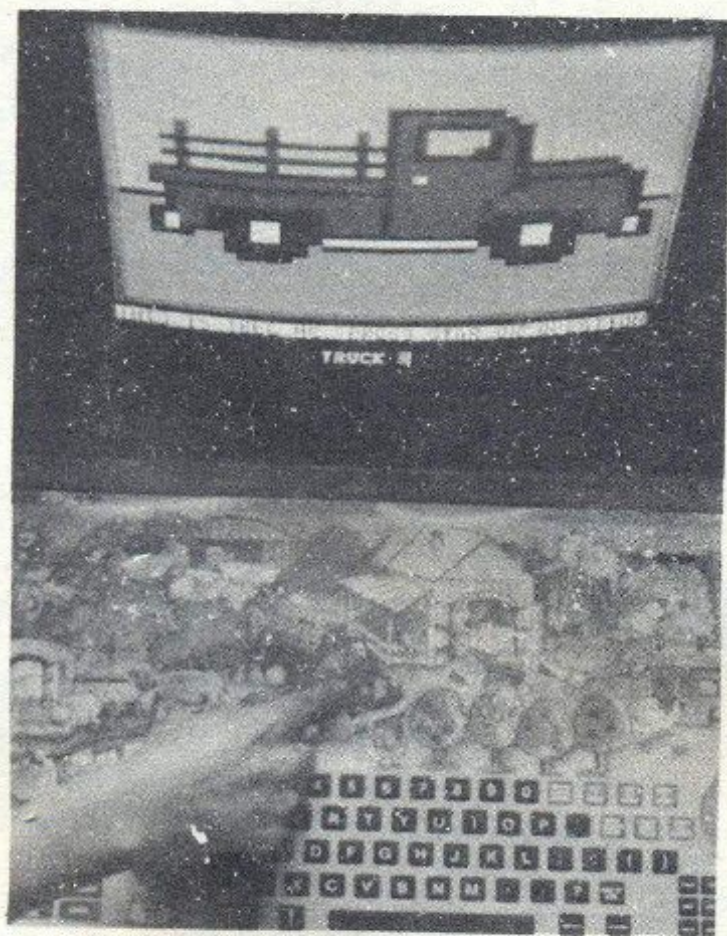
گرافیک کامپیوتر نیز پیشرفت بسیاری پیدا کرده است و در بین میان دو سیستم جالب وجود دارد که شخص یا هنرمند را از بکاربردن کیبورد بی نیاز میکند. یکی از اینها تابلوهای گرافیک است که شامل یک صفحه صاف حاوی چندین سنسور الکتریکی است که با رسم یک شکل روی آن توسط انگشت یا قلم مخصوص، آن شکل بر روی صفحه کامپیوتر نقش میبندد. سیستم دوم یک قلم نوری است که قبلاً در طراحی‌های صنعتی بکار میرفته ولی حالا برای مصارف خانگی نیز در دسترس هستند. این سیستم شامل وسیله‌ای قلم مانند است که وقتی بر روی مونیتر کامپیوتر یا صفحه تلویزیون حرکت داده میشود باعث میشود تا در همان مسیر خطی کشیده شود.

قلم‌های نوری این مزیت را دارند که میتوان با آنها تصاویری روی مونیتر کامپیوتر یا صفحه تلویزیون نقاشی کرده و آنها را در حافظه کامپیوتر نگاهداری کرد. یک شعاع الکترونی در هر ثانیه سی بار صفحه نشاندهنده کامپیوتر یا تلویزیون راج میزند و ایجاد روشنایی در پوشش فسفر سانس صفحه تصویر را می‌کند. قلم نوری دارای یک مدار حساس به نور است که عبور این شعاع الکترونی را آشکار کرده و سیگنالی را به کامپیوتر میفرستد سپس کامپیوتر وضعیت قلم نوری را با استفاده از

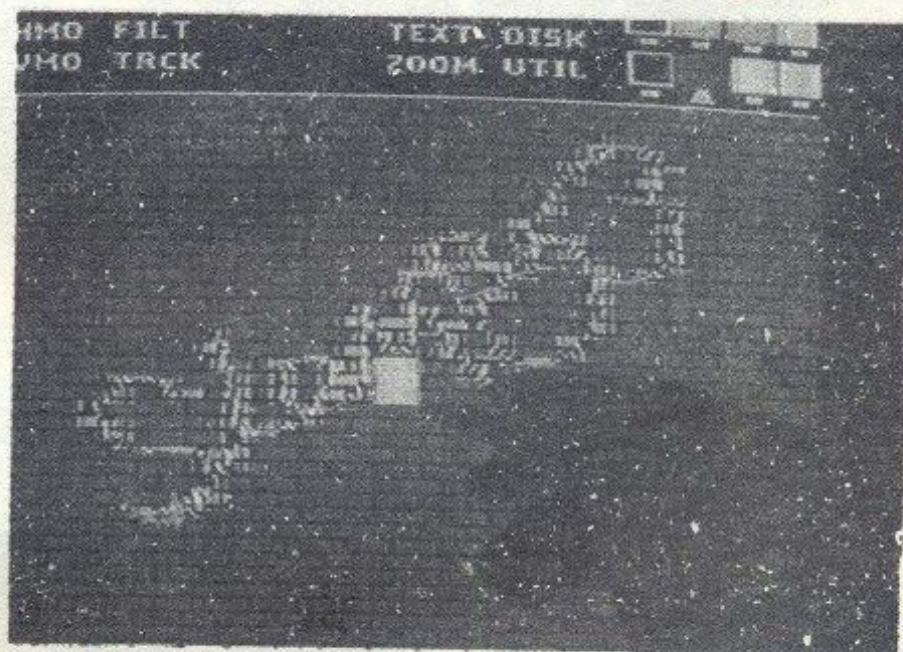


تصویر ۳: طرز استفاده از یک سیستم مایس

میرود Mouse (موش) نام دارد که توسط اپل (Apple) بر روی کامپیوترهای "لیزا" و "مک اینتاش" استفاده شده است. این وسیله یک کورسر (Cursor) یا یک فلش الکترونیک را بر روی صفحه کامپیوتر حرکت میدهد. حرکت دادن ماوس بر روی سطح صافی مثل یک میز باعث چرخیدن یک چرخ کوچک پلاستیکی در زیر این وسیله شده و سنسورهای الکترونیک این حرکات چرخ مزبور را دریافت کرده و به کامپیوتر میفرستد. شخص با استفاده از کامپیوتر، کورسر روی صفحه را بر روی سمبولی که معرف فرمان مورد نظر است قرار داده و با فشار دادن دکمه، ماوس، فرمان مزبور اجرا میگردد.

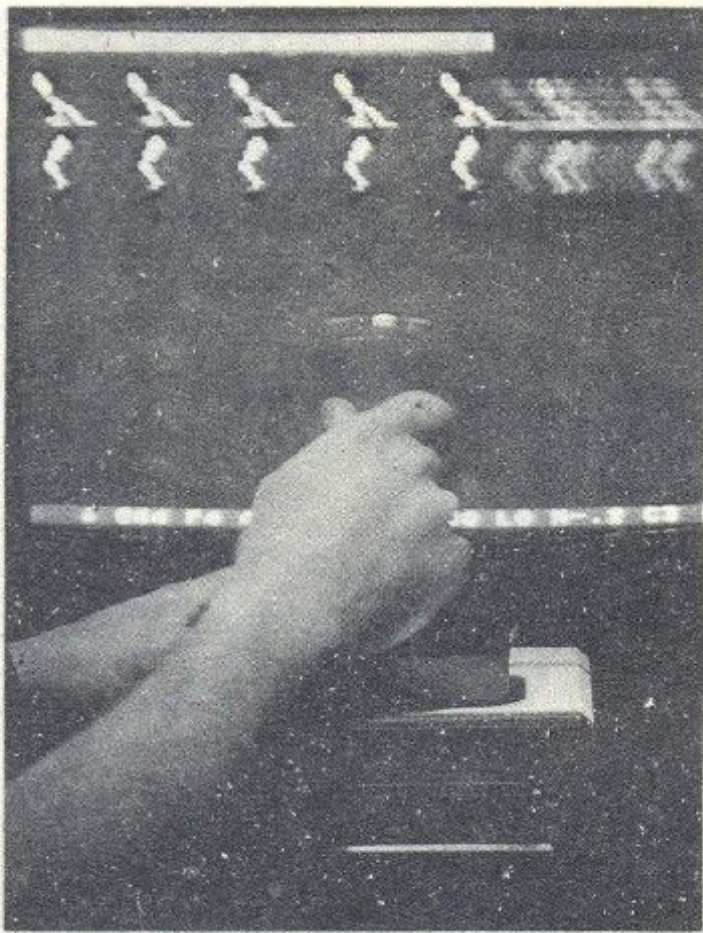


تصویر ۵: بازی بچه‌ها با کیبورد، یک کیبورد مخصوص با یک پوشش پلاستیکی که کودک با فشار دادن شکل مورد نظر (شکل کامیون در این تصویر) میتواند تصویر آن را بر روی صفحه نمایش کامپیوتر ببیند.



تصویر ۴: طراحی با یک قلم نوری

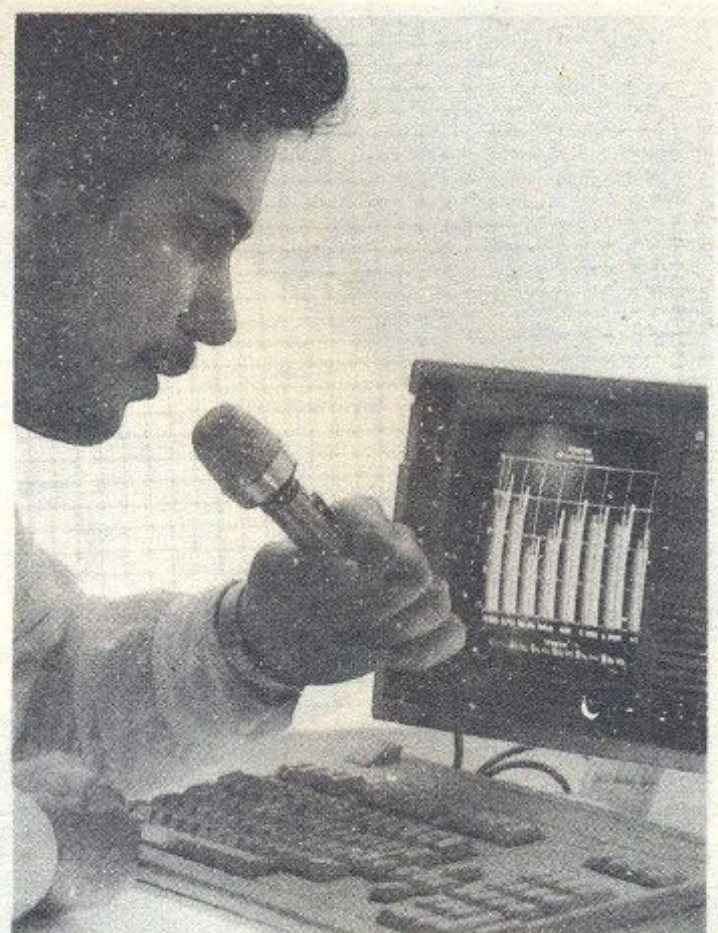




تصویر ۷: استفاده از جوی استیک برای کنترل صفحه نمایش کامپیوتر.

که صفحه لمسی مونیتور کامپیوتر دارای دوردیف شعاع‌های مادون قرمز است که از قاب اطراف مونیتور تابش میشوند. وقتی که انگشت یا جسمی مسیر این شعاع‌ها را قطع میکند سنسورها آن را آشکار کرده و سپس کامپیوتر با استفاده از همین سنسورها مختصات X و Y محل لمس صفحه را تعیین کرده و طبق برنامه مورد نظر عمل میکند. یکی از سیستم‌های جدید ارتباطی با کامپیوترها که شباهت به هال افسانه‌ای دارد، سیستم تشخیص صدا به ارزش ۲۶۰۰ دلار است که توسط کمپانی تگزاس اینسترومنتس ساخته شده است. سیستم مذکور ادبیات بلد نیست بلکه وقتی شخص در میکروفون صحبت میکند، کامپیوتر فرمان او را به یک سری یک‌ها و صفرهای لاجیک ترجمه کرده و تصویری دیجیتالی از صدای شخص تولید میکند. کامپیوتر این تصویر دیجیتالی را با ۵۰ تصویر مختلف دیجیتالی که در حافظه نگه‌داری میکند مقایسه کرده و منظور گوینده را درک میکند. اما باید دانست که ماشین در یک زمان فقط گفتار یک گوینده را تشخیص میدهد. حال اگر شخص دیگری بخواهد با این کامپیوتر صحبت کند باید قبلاً کامپیوتر را با صدایش آشنا کرده و آموزش دهد.

کامپیوترهایی مثل هال در اودیسه فضایی ۲۰۰۱ هنوز واقعیت نیافته‌اند اما بعضی متخصصین چنین می‌اندیشند که بزودی کامپیوترهایی مثل هال ساخته خواهند شد.



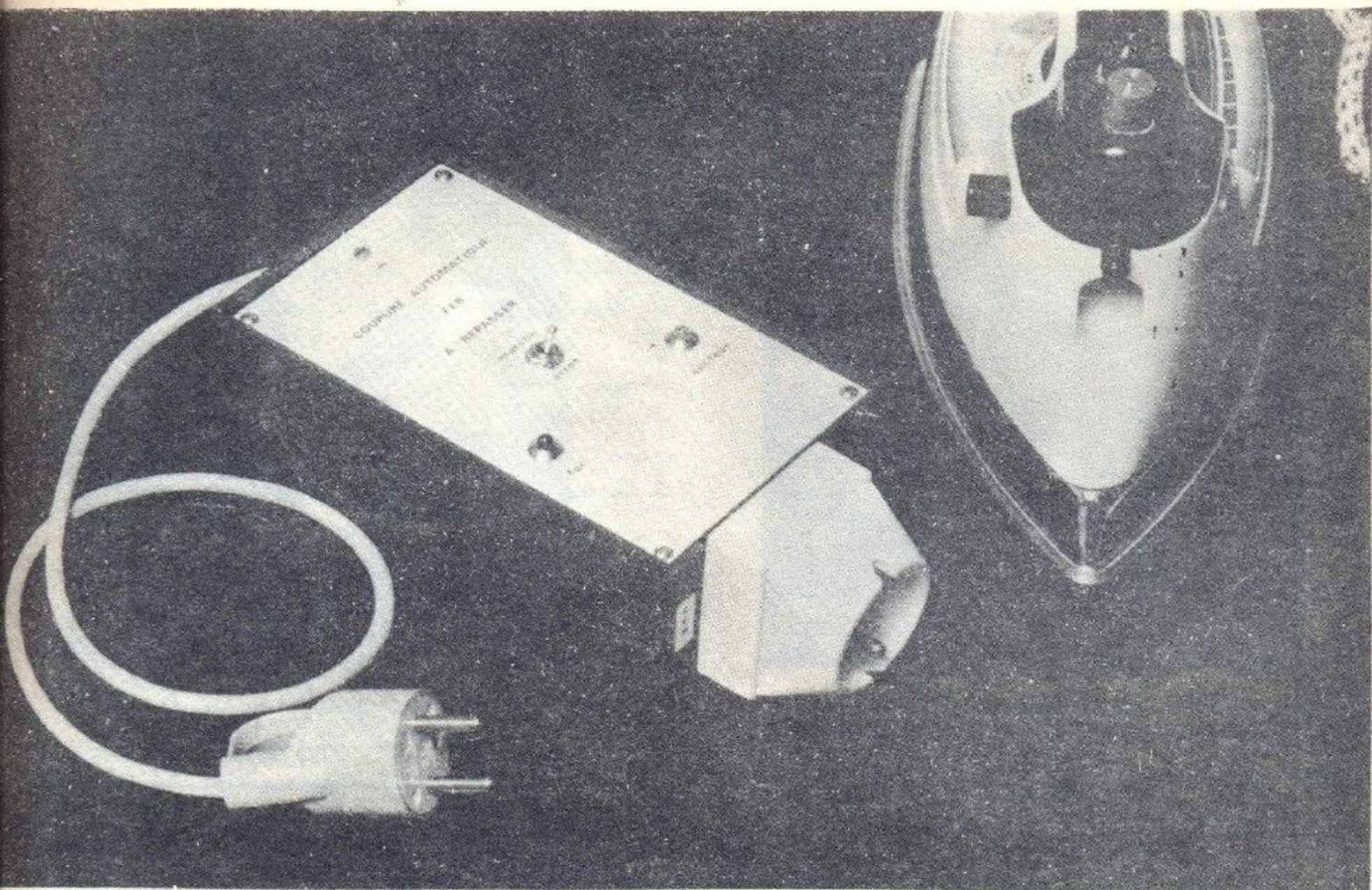
تصویر ۶: کار با یک کامپیوتر مجهز به سیستم تشخیص صدا

زمانی که سیگنال وارد شده، را تعیین میکند هر کس براحتمی میتواند مثل نقاشی بر روی کاغذ، روی صفحه تلویزیون نقاشی کند. حتی میتوان از این قلم به عنوان یک پاک‌کن الکترونیک نیز استفاده کرد.

امروزه دیگر کیبوردهای کامپیوتر شبیه کیبورد ماشین تایپ نیست زیر که در اغلب کامپیوترها کلیدهایی دیده میشوند که برای انجام اعمال خاصی مورد استفاده قرار میگیرند. کیبورد جدیدی که توسط کمپانی "پلی تل کامپیوتر پروداکشن" ساخته شده دارای اندازه ۱۱x۲۴ اینچ بوده و ۷۱۷ کلید دارد که برحسب برنامه‌ای که توسط کامپیوتر اجرا میشود این کلیدها وظایف خاصی را به عهده میگیرند. در کامپیوترهای امروز با هر برنامه جزوهای نیز همراه است که وظایف جدید این کلیدها را مشخص میکنند.

شاید ظریف ترین تکنیکی که امروزه در کامپیوترهای خانگی دیده میشود استفاده از صفحه‌های لمسی باشد. این تکنیک قبلاً فقط در اتاق‌های کنترل پرتاب موشک و کامپیوترهای واقع در مراکز اتمی استفاده میشد. در اینجانب نیز کامپیوتر یک سری فرامین را بر روی صفحه تلویزیون یا مونیتور نشان میدهد که شخص با لمس فرمان مورد نظر روی صفحه، باعث شروع اجرای آن فرمان میگردد. در یکی از کامپیوترهای ساخت هیولت پاکارد از این سیستم استفاده شده بدین ترتیب





# قلمچ کونده اتومانتیک اطو

ترجمه: سينا فرزانه

هنگامي که خانم خانه در حال اطوگشي است ممکن است به علتی ناگهان از ادامه کار خود دست بکشد. در این حالت اطو بصورت روشن باقی خواهد ماند که در ضمن برای اطفال خطرناک است.

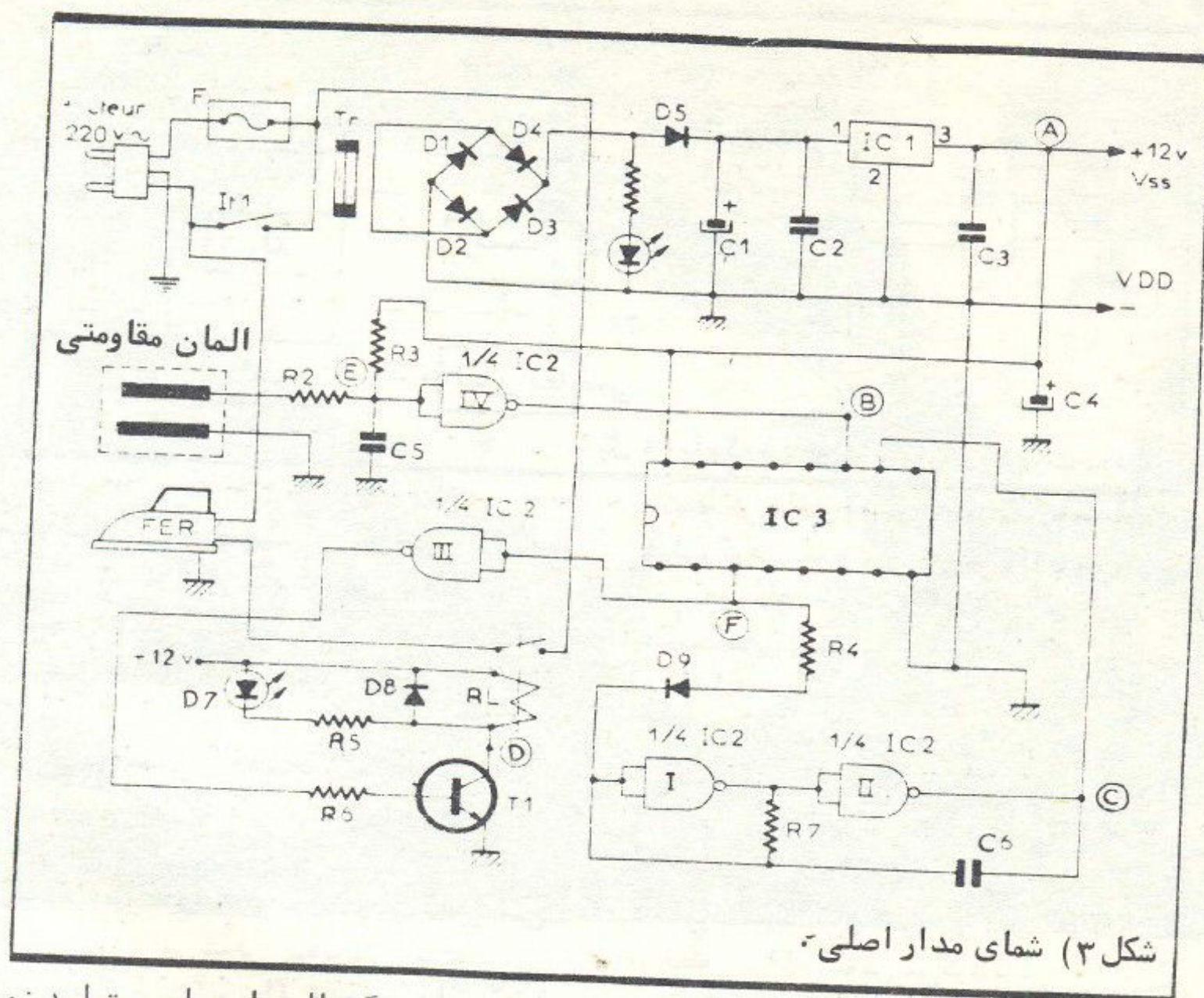
به کمک مدارای که در اینجا معرفی می شود، اطو دو دقیقه بعد از اینکه مورد استفاده قرار نگرفت بطور اتوماتیک خاموش می شود که این امر هم از نظر اقتصادی و هم از نظر ایمنی بسیار مطلوب است.

قیمت تمام شده برای ساخت این وسیله با توجه به المانهای رایج و ارزان مدار آن بسیار مناسب است. این وسیله محافظ بین اطو و پریز برق قرار می گیرد و به نوع اطوی مورد استفاده بستگی ندارد.









شکل ۳ شمای مدار اصلی

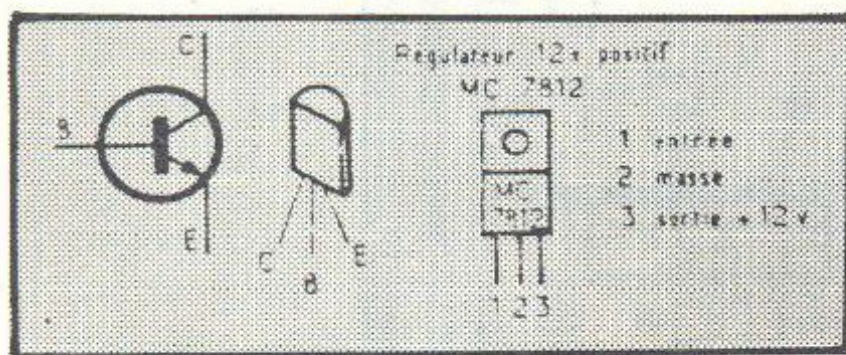
در لاجیک ۱ قرار گیرد که در نتیجه IC3 ابتدا به حالت ریست (Reset) درمی آید. در هنگامی که پایه خروجی شماره ۲ مربوط به شمارنده (IC3) در لاجیک صفر است، نوسان ساز متشکل از گیت های NAND شماره ۲ و ۱ مربوط به IC2 یک پالس ساعت با فرکانس ۶۴ هرتز برای این شمارنده تهیه می کند. در این حالت خروجی گیت NAND شماره ۳ نیز در لاجیک "۱" قرار می گیرد و باعث براه افتادن ترانزیستور T1 می گردد. در نتیجه جریانی از رله RL عبور کرده و اتصال آن بسته می شود. از این رو مسیر تغذیه اتو تا مدتی که ترموستات آن عمل نکرده، بسته می شود. در ضمن با براه افتادن ترانزیستور T1 دیود نورانی قرمز رنگ D7 نیز از طریق R5 روشن می شود. وجود دیود D8 باعث اتصال کوتاه شدن جریان معکوس خود القایی سلف می گردد که در هنگام قطع شدن رله بوجود می آید. بعد از تعداد ۸۱۹۲ پالس ساعت، خروجی شماره ۲ مربوط به IC3 به لاجیک ۱ می رود و باعث هدایت دیود D9 شده و در نتیجه عمل نوسان ساز متوقف

می گردد و دیگر پالسهای ساعت تولید نمی شوند. از طرف دیگر خروجی گیت NAND شماره ۳ به لاجیک صفر رفته و باعث قطع شدن ترانزیستور T1 می گردد. در نتیجه دیگر جریانی از بوبین رله RL عبور نکرده و اتصال آن باز می شود. از این رو مسیر تغذیه جریان اتو قطع می گردد. المان مقاومتی که بر روی دسته اتو چسبانده می شود بصورت دونوار از جنس برنز با برنج است که به فاصله ۱ سانتیمتر از همدیگر قرار می گیرند. این نوارها همانند المانهای حساس به لمس کردن هستند. بطوری که به محض اینکه شخصی دسته اتو را بگیرد مقاومت R3 به حدود ۲/۲ مگا اهم افزایش می یابد و در نتیجه ورودی گیت NAND شماره ۴ به زمین متصل شده و خروجی آن در لاجیک "۱" قرار می گیرد. پس در تمام طول مدت کار IC3 در حالت ریست باقی می ماند. حال اگر به هرعللی شخص اتوکننده از این عمل دست بکشد و اتو را رها کند بعد از دو دقیقه اتو بطور اتوماتیک خاموش می شود که هم از نظر ایمنی و هم از نظر اقتصادی این مسئله مفید است. شاید ویژه نامه ۹



در شکل ۶ ارائه شده است. مدار چایی مزبور را می توان به روش عکسبرداری توسط اشعه ماوراء بنفش یا به روش معمولی به کمک نوارهای لتراست آماده کرد و سپس آن را در محلول گرم پیرکلرور دوفر قرار داد. تست:

اتو را به پریز واقع در روی جعبه و المان حرارتی را به سوکت مخصوص آن در کنار این پریز متصل کنید. سپس سیم تغذیه ۲۲۰ ولت را به برق وصل نمائید و کلید I t1 را به حالت وصل در آورید. در این حالت هردو دیود نورانی باید روشن شده و اطو داغ گردد. سپس ترموستات اطو بعد از حدود ۱ دقیقه خاموش می شود و دیود نورانی قرمز رنگ بعد از دو دقیقه به برق زدن خاموش می گردد. حال به محض اینکه دسته اطو را بگیریم، دیود قرمز دوباره باید به مدت دو دقیقه روشن بماند. بعد از اینکه کار اطو کشی به پایان رسید باید کلید I t1 را در حالت قطع قرار دهیم که در این صورت دیود سبز رنگ خاموش می گردد.



بنظر برسد که این مدت زمان دو دقیقه برای روشن ماندن اطو کم است ولی از آنجایی که معمولاً اطو سریعاً (در حدود ۱ دقیقه اگر درجه روی کتان باشد) داغ می شود، این مدت زمان دو دقیقه مسئله ای ایجاد نمی کند. از طرف دیگر سرد شدن آن به کندی صورت می گیرد. پس اگر مدت قطع شدن اطو کم باشد اشکالی بوجود نمی آید و بلافاصله بعد از لمس کردن دسته اطو دوباره داغ می شود. اما در صورتی که باقی ماندن اطو در جای خود طولانی باشد، سرد شدن آن کاملاً ضروری بنظر می رسد.

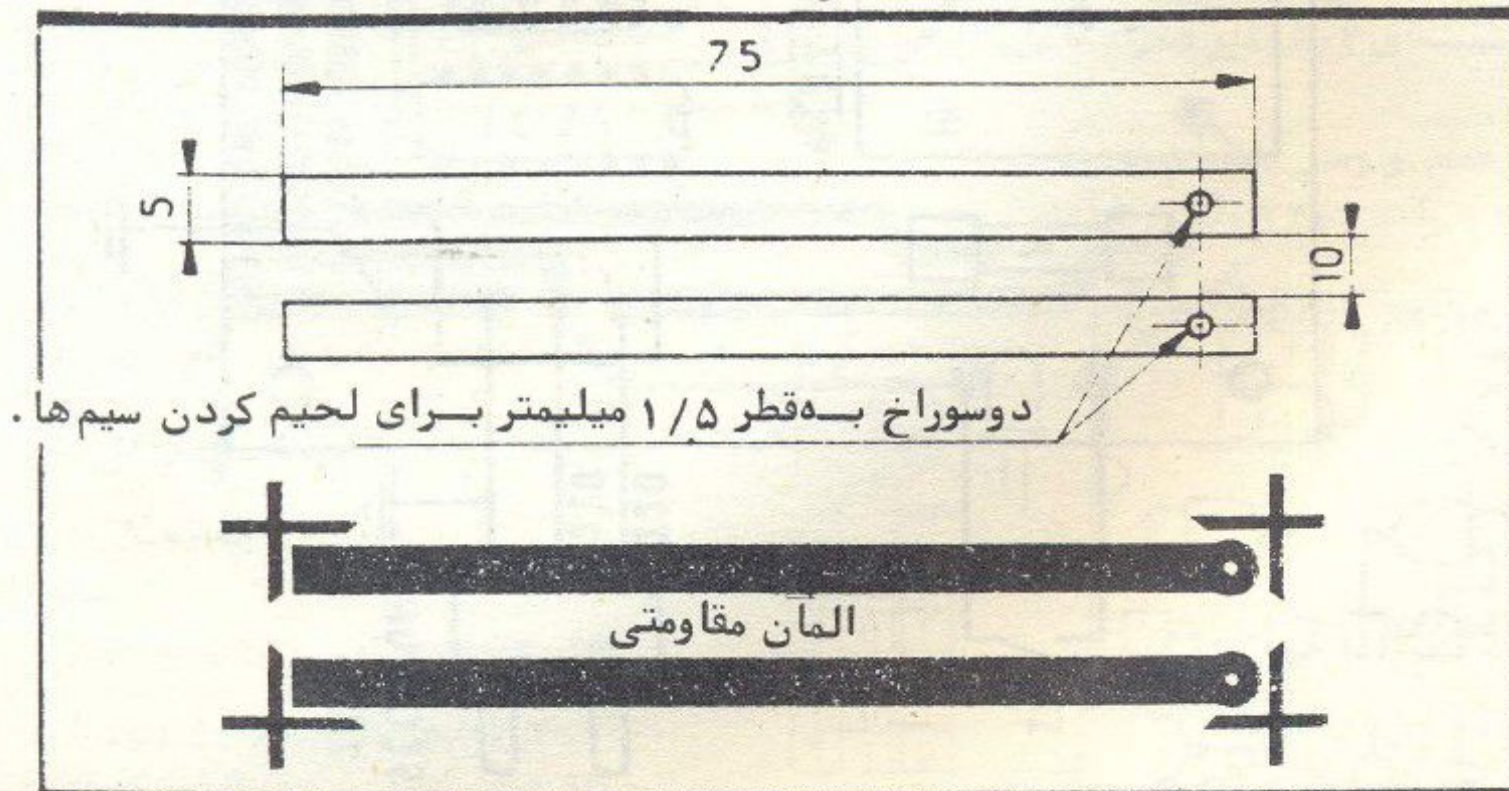
#### المان مقاومتی:

مطابق شکل ۴ دو نوار برنجی به طول ۷۵ میلیمتر، به عرض ۶ میلیمتر و به ضخامت ۵ میلیمتر می بریم و سپس آنها را به فاصله ۱۰ میلیمتر از همدیگر بر روی دسته اطو می چسبانیم. البته همانند شکل ۵ می توان این دو نوار را بصورت یک مدار چایی نیز تهیه کرد.

پس از تهیه نوارها دو سوراخ به قطر ۱/۵ میلیمتر در روی آنها تعبیه کرده و یک طرف دو تکه سیم را به آنها لحیم یا وصل می کنیم. پس از این کار رشته سیم را به دور سیم معمولی اطو می پیچانیم و طرف دیگر این دو سیم را به یک فیش به قطر ۳/۵ میلیمتر لحیم می کنیم تا بتوان آن را به جعبه دستگاه متصل نمود.

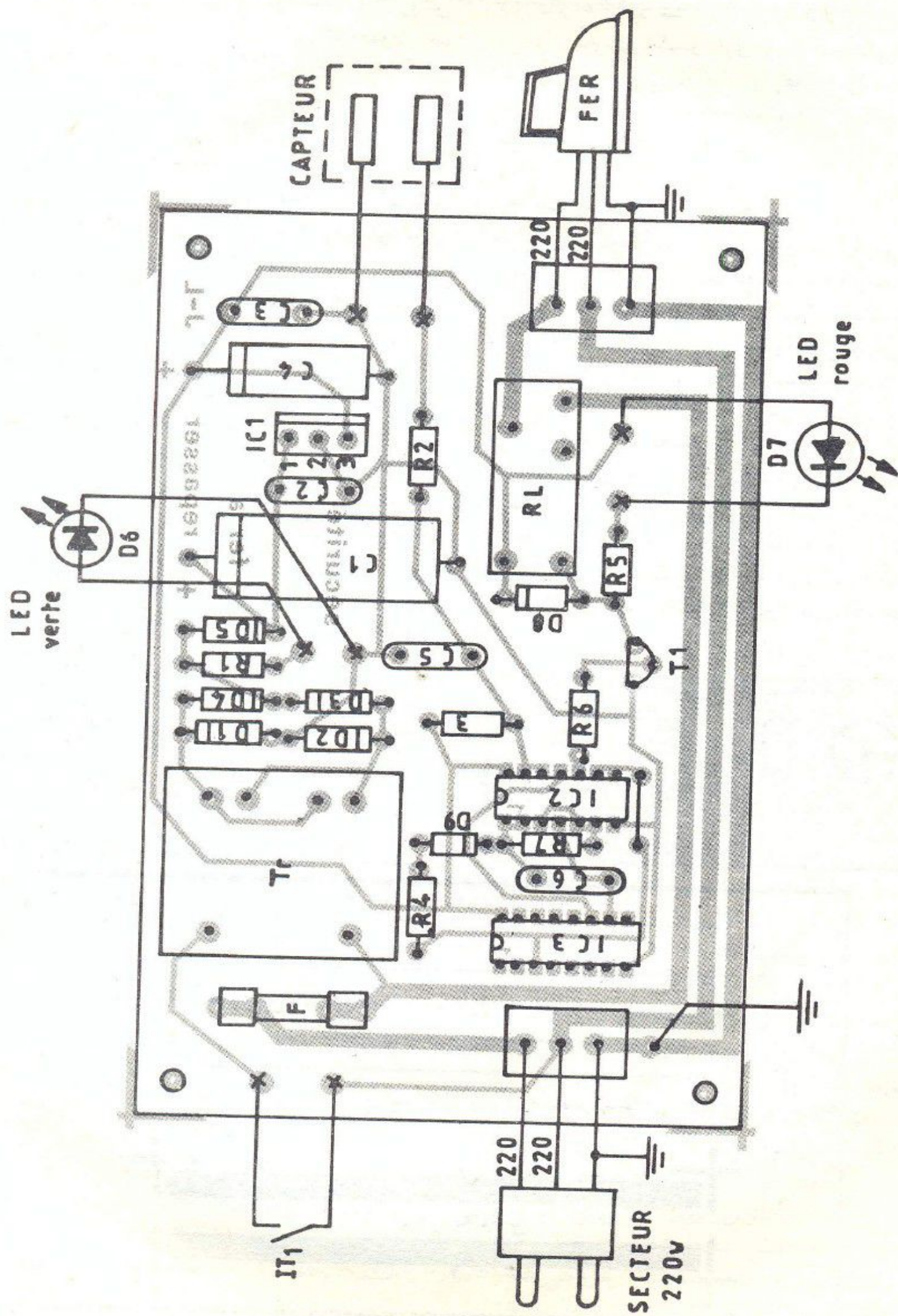
#### مدار چایی:

طرح مدار چایی در ابعاد ۸۵×۱۳۵ میلیمتر



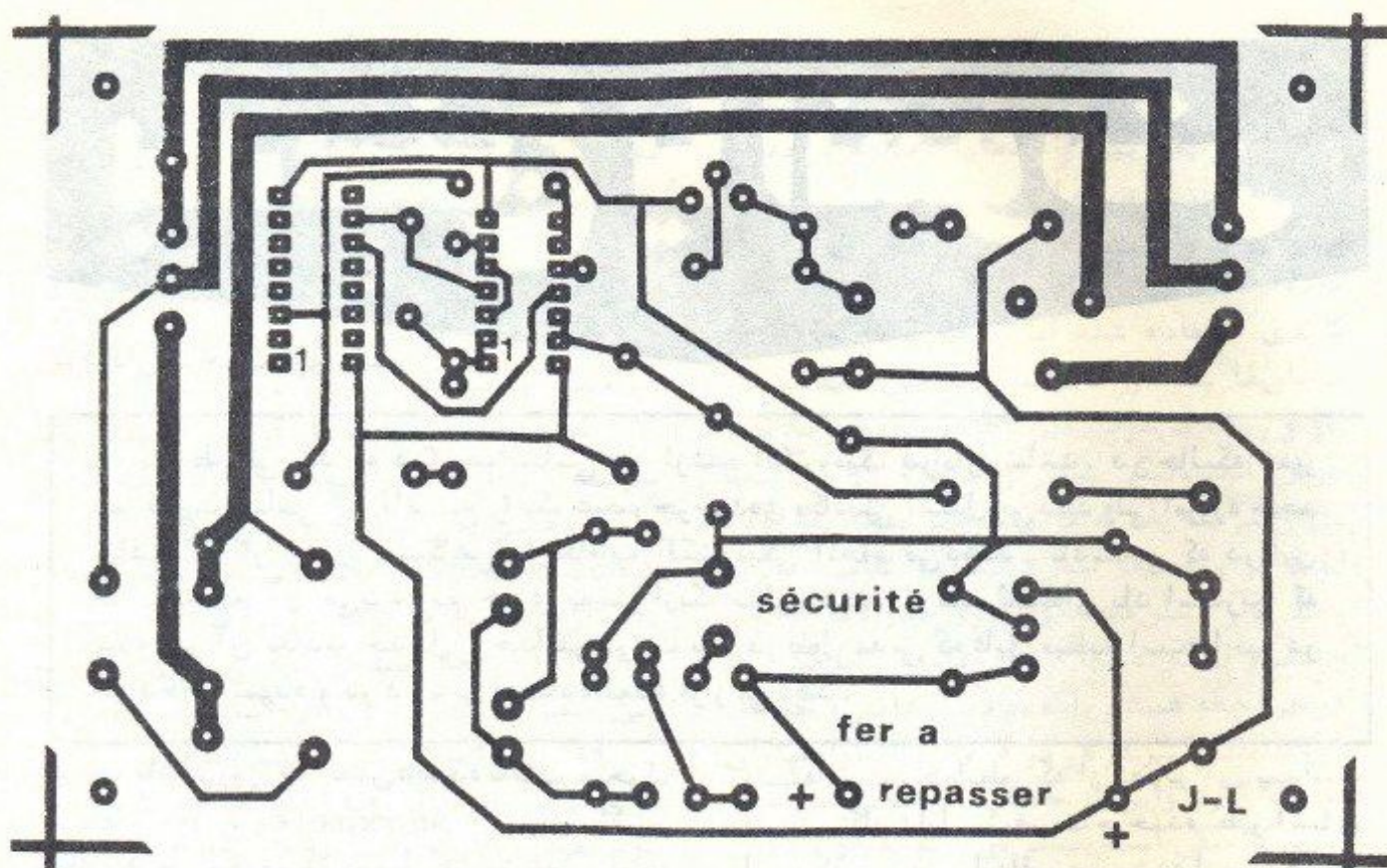
شکل ۴ و ۵) جزئیات ساختن المان مقاومتی.





طرز قرارگیری المانها





طرح مدار چاپی با اندازه واقعی

لیست قطعات

مقاومنها

- $R_1: 1\text{ k}\Omega$   
 $R_2: 10\text{ k}\Omega$   
 $R_3: 2.2\text{ M}\Omega$   
 $R_4: 10\text{ k}\Omega$   
 $R_5: 1\text{ k}\Omega$   
 $R_6: 10\text{ k}\Omega$   
 $R_7: 100\text{ k}\Omega$

خازنها

- $C_1: 1\text{ 000 }\mu\text{F}, 25\text{ V chimique axial}$   
 $C_2, C_3: 0.1\text{ }\mu\text{F ceramique}$   
 $C_4: 47\text{ }\mu\text{F}, 16\text{ V chimique axial}$   
 $C_5: 47\text{ nF plastique metallisé}$   
 $C_6: 100\text{ nF plastique metallisé}$

Diodes:

- $D_1 \text{ à } D_4: 1\text{N } 4004$   
 $D_5: \text{LED سبز}$

$D_7: \text{LED قرمز}$

$D_8, D_9: 1\text{N } 4148$

نیمه هادیها

- $IC_1: \text{régulateur } 12\text{ V positif MC } 7812$   
 $IC_2: 4\text{ Nand à } 2\text{ entrées MC } 14011$   
 $IC_3: \text{compteur binaire } 14\text{ étages MC } 14020$

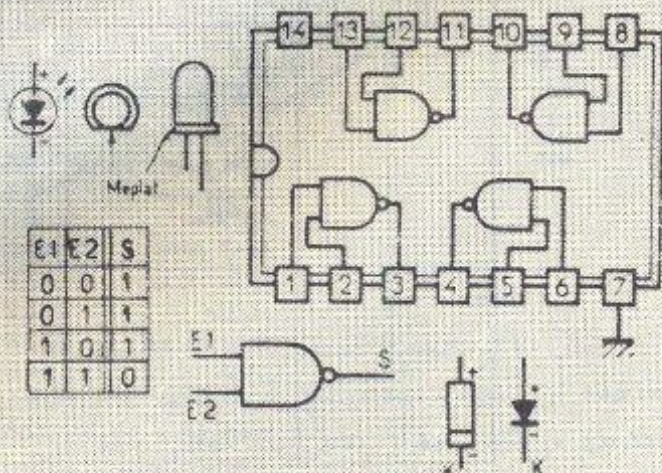
Divers:

- $T_1: \text{transistors NPN BC } 337$   
 $I: \text{transformateur } 220\text{ V}/12\text{ V}$   
 $1.5\text{ VA surmoulé pour circuit im-}$

وسایل متفرقه دیگر

ترانسفورماتور ۱۲/۲۲۰ ولت، ۱/۵ ولت آمپر  
 که بر روی مدار چاپی قرار می گیرد.  
 فیوز شش پای ۳/۶ آمپر همراه با پایه مخصوص آن.

کلید قطع و وصل مینیاتوری.  
 رله ۱۲ ولت (۲۲۰ ولت/۶ آمپر).





# بادسنج یا آنومتر

برگردان - خوانساری عتیق

به نظر می‌رسد که دیگر هواشناسی هم از علم الکترونیک در امان نباشد. در حالیکه هنوز هم قسمت اساسی این بادسنج را یک عنصر چرخنده‌ی مکانیکی تشکیل می‌دهد ولی امروزه حجم زیادی از کار چنین دستگاهی را قطعات الکترونیکی انجام می‌دهند. بادسنجی که در این جا به توضیح آن می‌پردازیم چیزی بیشتر از یک نشان‌دهنده سرعت لحظه‌ای باد است زیرا که علاوه بر آن مقادیر حداقل و حداکثر سرعت باد در طول مدتی که قابل تنظیم است را نیز در خود ذخیره نموده و در دسترس استفاده‌کننده قرار می‌دهد.

وسيله است. همانطور که از تصویر آن پیداست این دستگاه شامل یک قسمت چرخنده نظیر آسیاب است که بر روی پایه‌ای نصب شده است. قسمت آسیاب آن دارای سه یا چهار فنجان تقریباً نیم‌کره است که به‌هنگام وزش باد حول محور می‌چرخند. واضح است که سرعت چرخش این فنجان‌ها به سرعت باد بستگی دارد. سرعت باد معمولاً بر اساس جدول بوفورت "Beaufort S" بیان می‌شود این جدول روشی است که در سال ۱۸۰۸ میلادی توسط سر فرانسیس بوفورت، یک فرمانده نیروی دریایی انگلستان تدوین شد و بیانگر میزان قدرت باد و رابطه‌ی آن با سلامتی دریانوردی است. این جدول که ۱۲ قسمت دارد معرف "باد آرام" تا نیروی حاصل از "تندباد" است. امروزه سرعت باد اغلب به واحد متر بر

سرعت باد بر روی یک نشان‌دهنده باقاب متحرک بادسنج "Anemometer" برای اکثر کسانی که با الکترونیک سروکار دارند ممکن است کمی غیرمعمول جلوه نماید "آنومتر" از دو کلمه یونانی "Anemo" به معنی باد و "meter" به معنی سنجش گرفته شده است. از ترکیب این دو "آنومتر" ساخته می‌شود که برای اکثر هواشناسان جهان معنی و مفهوم شناخته شده‌ای دارد. این دستگاه شامل تعدادی فنجان است که حول محوری در اثر وزش باد به چرخش در می‌آید. البته توصیه نمی‌شود که خواننده اقدام به تاسیس ایستگاه هواشناسی بنماید لکن داشتن اطلاعاتی درباره‌ی هوا خالی از لطف نمی‌باشد. قبل از اینکه به شرح مدار "بادسنج" بپردازیم بیایید ابتدا ببینیم که دقیقاً "بادسنج" چه

| Beaufort scale | Description     | Wind speed    |           |           |
|----------------|-----------------|---------------|-----------|-----------|
|                |                 | m/s           | mph       | knots     |
| 0              | آرام            | 0 ... 0.2     | 0 ... 1   | 0 ... 1   |
| 1              | وزش ملایم       | 0.3 ... 1.5   | 1 ... 3   | 1 ... 3   |
| 2              | نسیم سبک        | 1.6 ... 3.3   | 4 ... 7   | 4 ... 6   |
| 3              | نسیم ملایم      | 3.4 ... 5.4   | 8 ... 12  | 7 ... 10  |
| 4              | نسیم متوسط      | 5.5 ... 7.9   | 13 ... 18 | 11 ... 16 |
| 5              | نسیم تند        | 8.0 ... 10.7  | 19 ... 24 | 17 ... 21 |
| 6              | نسیم شدید       | 10.8 ... 13.8 | 25 ... 31 | 22 ... 27 |
| 7              | تندباد ملایم    | 13.9 ... 17.1 | 32 ... 38 | 28 ... 33 |
| 8              | تندباد          | 17.2 ... 20.7 | 39 ... 46 | 34 ... 40 |
| 9              | تندباد شدید     | 20.8 ... 24.4 | 47 ... 54 | 41 ... 47 |
| 10             | طوفان           | 24.5 ... 28.4 | 55 ... 63 | 48 ... 55 |
| 11             | طوفان شدید      | 28.5 ... 32.6 | 64 ... 75 | 56 ... 65 |
| 12             | طوفان خیلی شدید | 32.6 +        | 75 +      | 65 +      |



ثانیه "m/sen" و یا "Krots" بیان می شود. رابطه بین واحدهای مختلفه در جدول شماره ۱ بیان گردیده است.

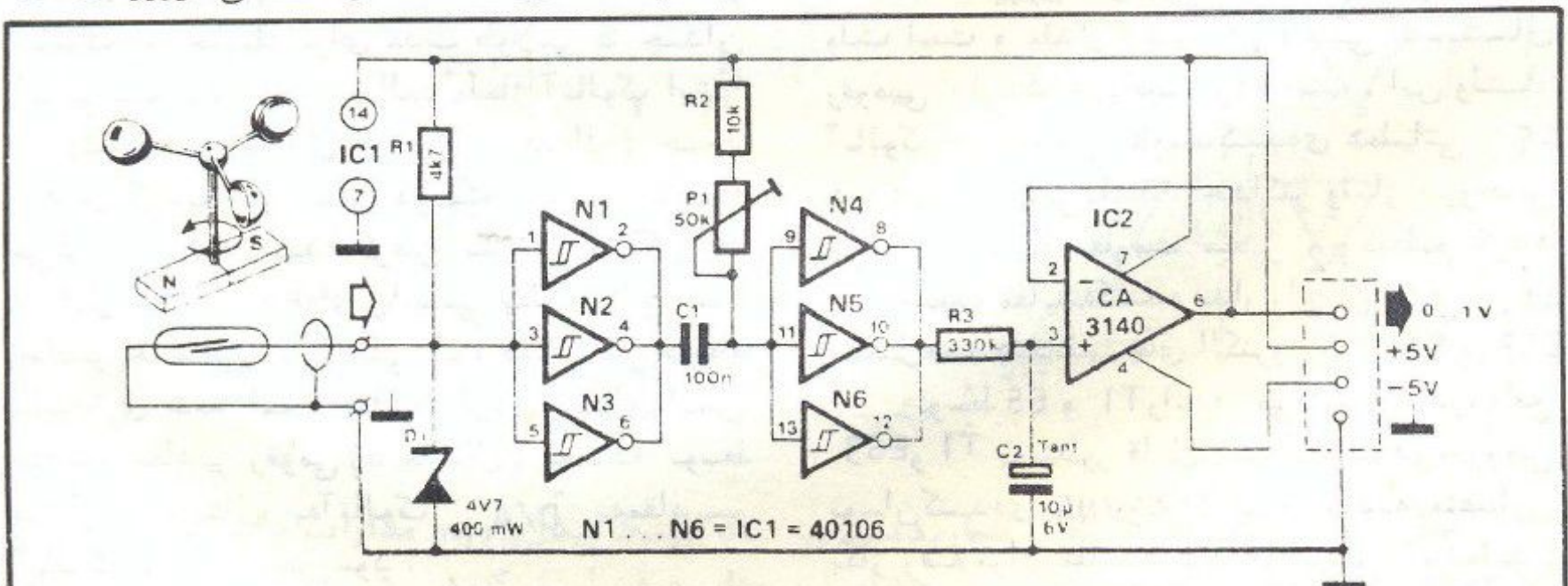
در ساختمان بادسنجی که در اینجا توضیح داده شده است از یک مغناطیس برای باز و بستن کلیدی استفاده شده است بطوریکه هر بار که فنجان ها یک دور کامل می زنند این کلید یکبار باز و بسته می شود. این اطلاعات می تواند به طریق الکترونیکی پردازش شده و در نهایت میزان سرعت باد که عامل چرخش فنجان ها بوده است بر روی یک نشان دهنده ی باقاب متحرک و یا هر نشان دهنده ی دیگری قرائت گردد. جالب تر اینکه نه تنها قادر به دانستن سرعت باد در هر لحظه هستیم بلکه مقادیر حداکثر و حداقل سرعت باد را نیز در هر دوره زمانی دلخواه میتوان بدست آورد و این از جمله خصوصیات این مدار است که ممکن است بیشتر مورد توجه هواشناسان آماتور قرار گیرد.

**چگونگی تبدیل سرعت باد به مقادیر الکتریکی**  
در اکثر بادسنج های ارزان قیمت (البته از نظر هواشناسی آماتوری) چرخشهای آسیاب باد سنج به تعدادی پالسهای الکتریکی تبدیل میگردد برای مثال چنین وسیله ای می تواند یک مغناطیس و یک کلید مغناطیسی باشد. مغناطیس بر روی محور آسیاب ثابت می گردد و کلید مغناطیسی نیز بر روی بدنه بادسنج نصب می شود. هر بار

که آسیاب یک چرخش کامل انجام داد مغناطیس به کلید نزدیک شده و باعث بستن آن می شود بنابراین تعداد دفعاتی که کلید بسته می شود برابر است با تعداد چرخشهایی که آسیاب در هر ثانیه انجام داده است. به عبارت دیگر تعداد پالسهای که از کلید در هر ثانیه به دست می آید مستقیماً با سرعت باد متناسب است.

البته مسلم است که کار کردن با سیگنالهای پیوسته (آنالوگ) به مراتب ساده تر از کاریک فرکانس است به همین جهت فرکانس پالس کلید زبانه های (Reed Switch) ابتداءً توسط یک مدار مبدل به ولتاژی تبدیل می گردد. این مدار در شکل ۱ نشان داده شده است. کلید زبانه ای بادسنج بین اتصال زمین و ورودی اشmitt تریگرهای N1...N3 متصل شده است. مقاومت R1

برای این منظور بکار رفته است که اطمینان حاصل شود که در زمانیکه کلید زبانه ای باز Open است ورودیهای اشmitt تریگر "یک" منطقی است دیویژینر D1 ورودیها را در مقابل سیگنالهای ناخواسته (Noise) که ممکن است از کلید زبانه ای صادر گردد و یا در اثر طول زیاد سیم رابط بین کلید زبانه ای و مدار به وجود آید حفاظت می نماید. اشmitt های N1...N3 به همراه C1, R2, P1 یک مولتی وایبراتور مونو استابل را تشکیل میدهد. هر بار که پالس در ورودی اشmitt از صفر به یک برود یک "صفر" منطقی در ورودیهای



مونواستابل است که به دنبال آن یک مدار انتگرال گیر و مدار ضربه گیر وجود دارد.

شکل ۱ - قسمت اندازه گیر که پالسهای حاصله از آسیاب بادسنج را به ولتاژ آنالوگ تبدیل می کند. مدار شامل یک مولتی وایبراتور



N4...N6 ظاهر می گردد. به واسطه‌ی ثابت زمانی  $R2+Pi, C1$  زمان معینی طول خواهد کشید تا اشمیت‌های N4...N6 به آستانه‌ی بالائی تریگر خود برسند. طول پالس‌های خروجی این گیتها همواره به همین اندازه است و هربار که کلید زبانه‌ای- باز می شود این پالسها هم به وجود می آیند. برای دستیابی به جریان مورد نیاز در خروجی سه عدد اشمیت تریگر با هم به طور موازی متصل شده اند.

پالسهای خروجی از N4...N6 سپس توسط مدار انتگرال گیر R3C2 به ولتاژ آنالوگی تبدیل گردیده و به ورودی مدار یکپارچه IC2 هدایت می گردد.

سطح ولتاژ آنالوگ حاصله می تواند توسط  $p1$  تنظیم گردد بطوریکه مثلاً "سرعت با ۳۰ متر در ثانیه برابر با ۱ ولت گردد" (این میزان بندی به نوع بادنمائی که بکار گرفته میشود بستگی دارد) این ولتاژ اساساً می تواند به یک نشان دهنده‌ی با قاب متحرک که حداکثر انحراف عقربه‌ی آن با ۱ ولت صورت می گیرد اعمال گردد و یا به یک نشان دهنده‌ی دیجیتال (رقومی) هدایت شود.

#### قسمت حافظه دستگاه

مدار شکل ۲ نشان دهنده‌ی قسمت حافظه بادسنج است. در نگاه اول ممکن است کمی پیچیده به نظر برسد زیرا که ذخیره سازی مقادیر آنالوگ در حافظه برای مدت طولانی کارچندان آسانی نیست. در این حالت ولتاژ آنالوگ ابتدا به مقادیر معادل رقومی (دیجیتال) خود تبدیل گردیده و سپس در یک شمارنده ذخیره می گردد. برای پیدا کردن مقادیر حداکثر و حداقل مقادیر لحظه‌ای بایستی بطور مداوم با مقادیر حداکثر و حداقلی که قبلاً در حافظه نگهداری شده است مقایسه گردد. برای این مقایسه مقادیر رقومی (دیجیتال) مجدداً توسط مبدل دیجیتال به آنالوگ "D/A" به مقادیر آنالوگ برگردانده می شود.

حافظه‌های مقادیر حداکثر و حداقل سرعت باد مدارهای یکپارچه IC7 و IC8 هستند. این مدارها شمارنده‌های باینری چهار رقمی دو قلو هستند که می توانند توسط کلید فشاری S2 به

حالت اولیه برگردانده شوند. ورودی ساعت (Clock) هر شمارنده توسط یک مولد موج مربعی متشکل از N1 برای IC7 و N2 برای IC8 که فرکانسی در حدود ۲۰۰ سیکل در ثانیه را تولید می نمایند تامین می گردد. هر کدام از این مولدهای موج مربعی می تواند توسط A2 و A4 خاموش و روشن شود. دیودهای D1 و D2 مقاومت‌های R9, R10 و ورودی N2, N1 را از منفی شدن مصون میدارند (زیرا که تقویت کننده‌های عملیاتی دارای دو تغذیه متقارن هستند) خروجی‌های IC7 به یک مدار ضربه گیر Buffer سه حالتی متصل می گردد در حالیکه خروجی IC8 به یک معکوس کننده هدایت می شود. خروجی‌های این ضربه گیرها به ورودی مدار مبدل دیجیتال/آنالوگ یا IC9 متصل شده است مدار نوسان سازی که از N3, N4 و قطعات وابسته به آنها (فرکانس در حدود ۱۰۰ سیکل در ثانیه) تشکیل شده تعیین می کند که کدام یک از دو شمارنده به ورودی‌های مبدل D/A متصل شده است اگر خروجی N3 "صفر" بشود خروجی‌های IC7 به ورودی‌های IC9 متصل است و در صورتی که خروجی N4 "صفر" گردد خروجی‌های معکوس شده‌ی IC8 به ورودی‌های IC9 متصل خواهند شد. مدارهای ضربه گیر شمارنده‌ای که به کار گرفته نشده است به امپدانس بالایی کلید می شود.

مبدل D/A دارای خروجی بین صفر تا یک ولت است و مقدار دقیق آن بستگی به سیگنال رقومی دارد که دریافت کرده است. این ولتاژ آنالوگ در خروجی تقویت کننده‌ی عملیاتی A5 در دسترس می باشد. حداکثر ولتاژ خروجی می تواند توسط مقاومت متغیر  $p2$  تنظیم گردد قسمت مقایسه کننده مدار را A1...A4, ES2 تشکیل میدهند کلیدهای الکترونیکی ES3, ES1 توسط ES5 و T1 رانده می شوند. در واقع ES3 و T1 به منظور قابل استفاده نمودن خروجی نوسان کننده‌ی N3/N4 با منبع تغذیه متقارن بکار رفته برای مقایسه کننده‌ها استفاده شده اند. در لحظه‌ای که IC4 به IC9 متصل شده است ES1 بسته است، خازن C5 تا ولتاژی که توسط A5 تولید می گردد شارژ می شود. تقویت کننده عملیاتی A1 به عنوان ضربه گیر برای این نوسان ویژه نامه ۹





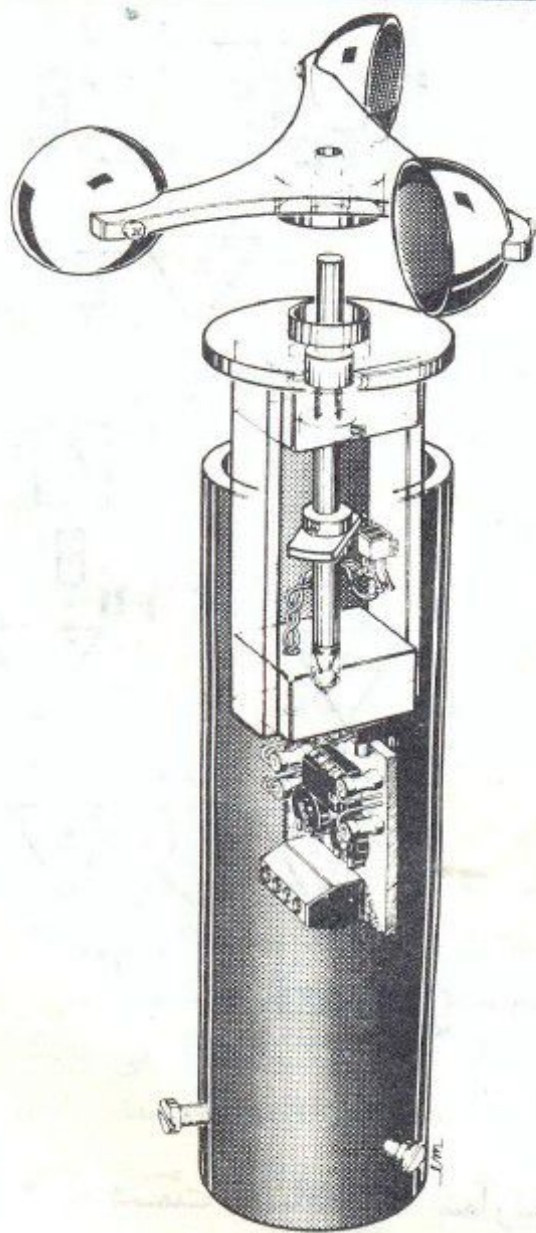


زنی می شود این است که از به کارگیری مبدل D/A دیگری به واسطه قیمت گرانی که دارند خودداری شده است.

با فشار دکمه S2 "حافظه" ها به صفر برگردانیده می شوند. (ریست). در این حالت مقادیر حداکثر و حداقل توسط کلید S3 می تواند مثلاً "برای یک بار در روز قرائت شده و دستگاه مجدداً" برای روز بعد به حالت اول برگردانده شود.

مقادیر R17 و P1 بستگی به حالت نشان دهنده (میتز) دارد. برای یک نشان دهنده ۱۰۰ میکروآمپری R17 برابر ۶/۸ کیلو اهم و P1 برابر ۵ کیلو اهم می گردد.

مدار منبع تغذیه پیچیدگی ندارد. این مدار فقط دارای دو عدد تثبیت کننده ولتاژ و چند قطعه دیگر است تا بتواند ولتاژ ۵ ± ولت متقارن مورد نیاز را تامین نماید.



شکل ۳ - نمونه‌ای از اینکه چگونه آسیاب بادسنج می تواند ساخته شود.

کننده عمل نموده و ولتاژ دو سر خازن C5 از طریق A2 با مقدار لحظه‌ای "ولتاژ باد" (ولتاژ حاصل از چرخش فنجان‌ها) مقایسه می گردد. در حالت دیگر که IC8 به IC9 متصل است ES2 بسته است. در این حالت C6 شارژ گردیده و خروجی ضربه گیر A3 از طریق A4 با مقدار لحظه‌ای "ولتاژ باد" مقایسه می گردد.

علائم خروجی از مدار مبدل به A2 و A4 و کلید S3 هدایت می شود. چنانچه S3 در حالت وسط باشد، نشان دهنده مقدار لحظه‌ای سرعت باد را نشان می دهد. ولتاژ لحظه‌ای حاصل با ولتاژ حاصل در دو سر خازن‌های C5 و C6 از طریق A2، A4 مقایسه می گردد. ولتاژ دو سر C5 معرف مقادیر حداکثر، ولتاژ دوسر C6 معرف مقادیر حداقل هستند. چنانچه مقدار لحظه‌ای از ولتاژ دو سر C5 زیادتر باشد ولتاژ خروجی A2 برابر ۵+ ولت است. نوسان کننده N1، موجب می گردد که خروجی IC7 افزایش یافته و در نتیجه سبب افزایش ولتاژ دو سر C5 می گردد این عمل ادامه می یابد تا زمانیکه ولتاژ دو سر خازن کمی از ولتاژ لحظه‌ای بیشتر گردد. در این لحظه خروجی A2 به ۵- ولت تنزل می کند و نوسان کننده N1 از کار می افتد. از آنجا که شمارنده فقط در جهت افزایش شمارش می کند همواره حداکثر مقدار را ضبط می نماید. هنگامی که ولتاژ لحظه‌ای از مقدار شمارنده بیشتر باشد شمارنده مقدار جدید را می پذیرد.

مقدار حداقل هم درست به همین طریق ضبط می گردد. در این حالت ولتاژ دو سر خازن C6 با مقدار لحظه‌ای مقایسه می گردد. لکن اکنون خروجی A4، چنانچه مقدار لحظه‌ای از مقدار ولتاژ خازن کمتر باشد، برابر با ۵+ ولت است. حالا N2 نوسان کرده شمارنده IC8 شروع به شمارش می کند. از آنجا که N13..N20 معکوس کننده هستند ولتاژ خروجی مبدل D/A در واقع پائین تر است بطوریکه ولتاژ دو سر خازن C6 کاهش می یابد در حالیکه محتویات شمارنده افزایش می یابد. در هر زمان که ولتاژ لحظه‌ای از مقدار حداقل در شمارنده پائین تر است شمارنده به مقدار جدید کلید می کند. دلیل اینکه مداوماً "بین دو شمارنده کلید



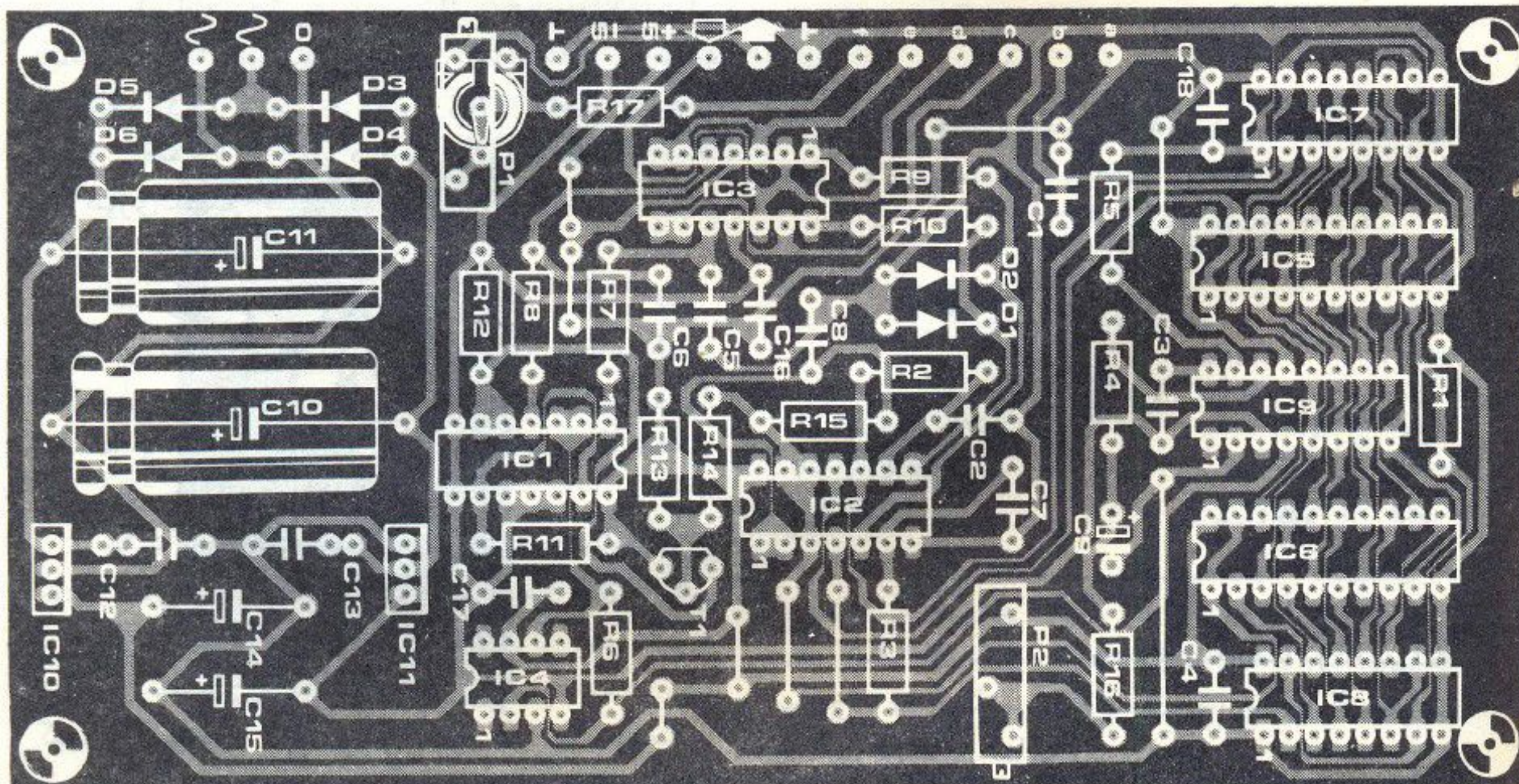
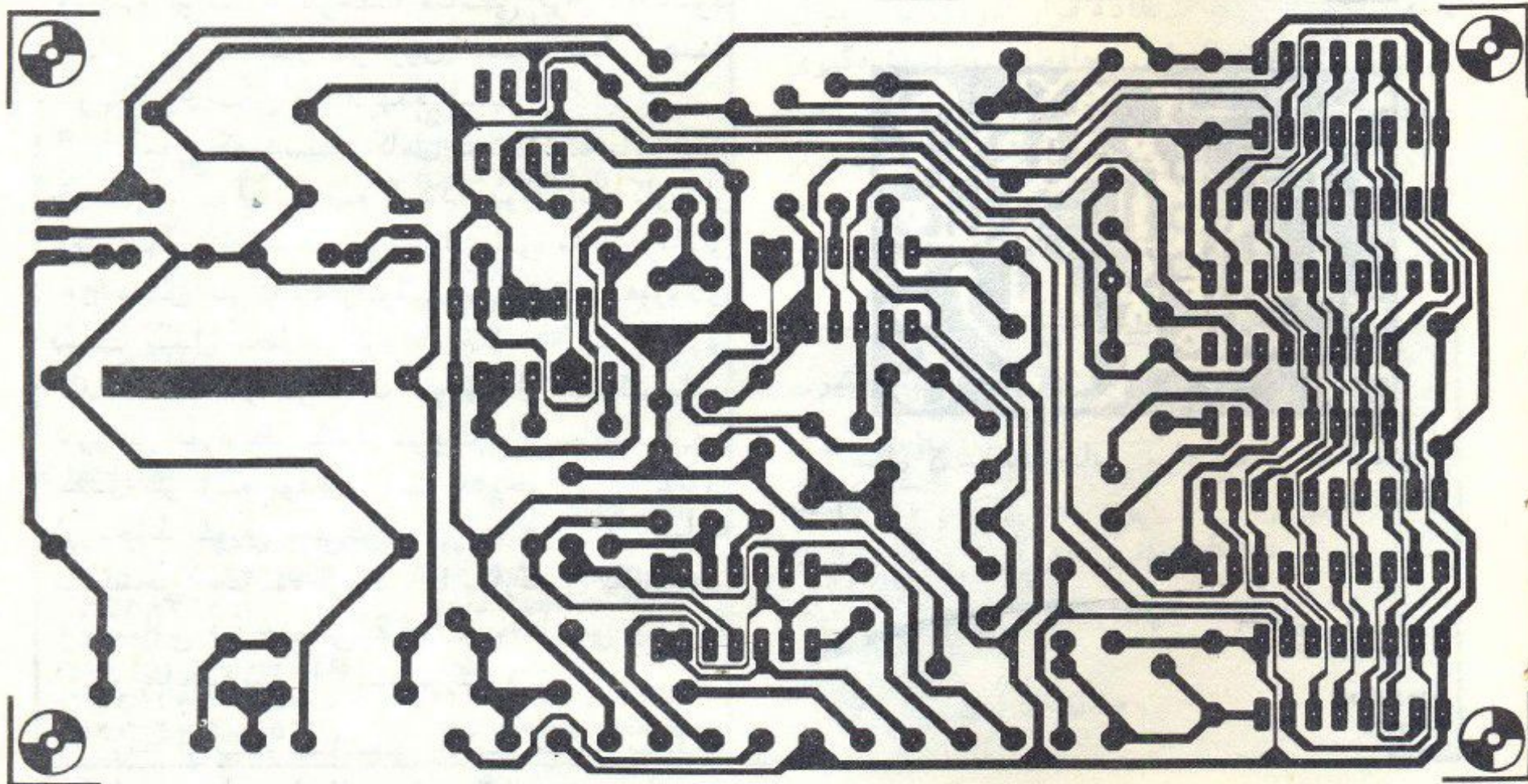
## قسمت مکانیکی بادسنج

مطابق شکل ۳ برای ساختن قسمت‌های مکانیکی بادسنج طرحی ارائه گردیده است. اشکال این نوع ابتکاری این است که به دقت مدرج نشده و در نتیجه تعیین میزان دقیق سرعت باد

میسر نمی‌گردد. معه‌ذا با مقایسه کار این دستگاه با یک بادسنج واقعی می‌توان دقت آن را افزایش داد!

در خصوص نصب آسیاب بادسنج بایستی ترتیبی داد که تحت تاثیر بادهای غیر واقعی

شکل ۴ - مدارهای چایی مربوط به مدار حافظه و منبع تغذیه





قرار نگیرد .

### ساخت قسمت‌های الکترونیکی

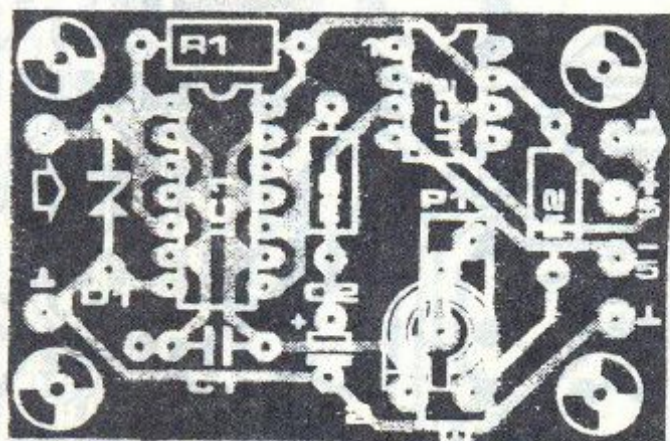
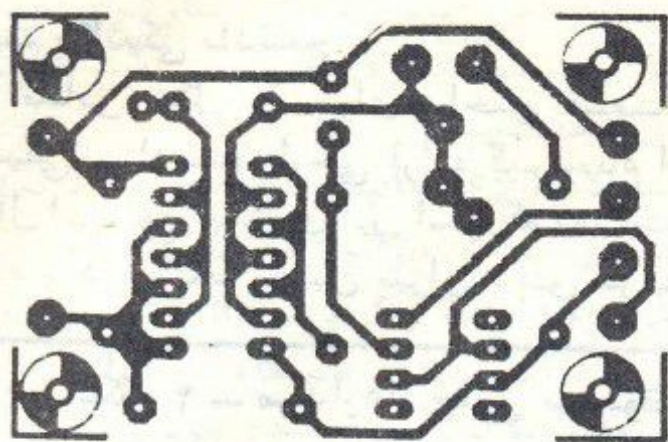
قسمت‌های اندازه‌گیری مبدل و حافظه‌های این بادسنج می‌تواند بر روی فیبر مدار چاپی که در شکل‌های ۴ و ۵ نشان داده شده است نصب گردد . پس از نصب قطعات این مدارهای چاپی به‌همراه کلیدها ، ترانسفورماتور ، نشان‌دهنده و غیرو می‌تواند درجعه مناسبی قرار داده‌شود و مقیاس درجه‌بندی بر روی صفحه نشان‌دهنده در شکل ۶ نشان داده شده است .

اکنون که دستگاه کامل شده است بایستی قسمت مبدل آن تنظیم گردد . برای این کار مدار کمکی شکل ۷ مورد نیاز می‌باشد . این مدار فرکانس ۵۰ سیکل در ثانیه را تولید می‌کند که به‌ورودی قسمت مبدل متصل می‌گردد . چنانچه اندازه‌گیری باد تا ۳۰ متر در ثانیه در مقابل حداکثر ولت خروجی موردنظر باشد سرعت باد معادل با ۵۰ سیکل در ثانیه بوده و ولتاژ خروجی از IC2 از لحاظ تئوری می‌تواند برای هر نوع آسیاب بادسنجی محاسبه گردد . با بکارگیری یک ولتمتر دیجیتالی در خروجی IC2 این ولتاژ می‌تواند با تغییر پتانسیومتر P1 تنظیم گردد .

بعد از اینکار بایستی ولتاژ مبنای مبدل D/A در مدار حافظه تنظیم گردد . در اینجا یک ابزار اندازه‌گیری دیجیتالی هم مورد نیاز است . این ابزار اندازه‌گیری را به‌اتصال MIN از کلید S3 ( و یا خروجی A3 ) متصل کنید . سپس دگمه S2 را فشار داده و نگهدارید و P2 را طوری تنظیم کنید که ولتاژ اندازه‌گیری شده دقیقاً ۱ ولت گردد .

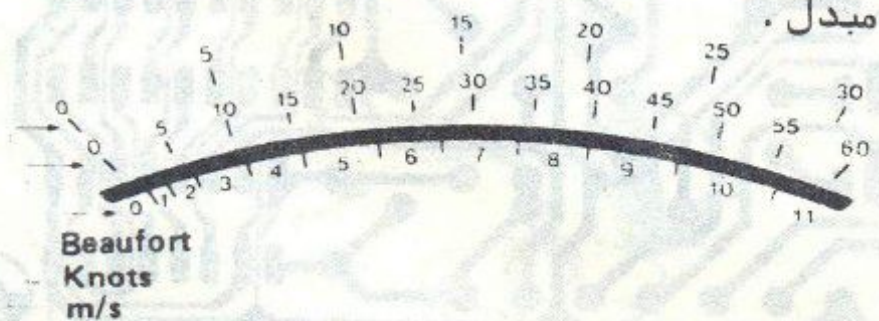
اکنون در حالیکه هنوز هم S2 را فشار داده و نگهدارندهاید P1 را طوری تنظیم کنید که نشان‌دهنده‌ی بادسنج حداکثر انحراف را داشته باشد . در این حالت تمامی مدار تنظیم گردیده و آماده برای کار است .

شاید راحت‌تر باشد که دو ردیف اندازه‌گیری روی نشان‌دهنده در دسترس باشد . مثلاً یکی از صفر تا ده متر بر ثانیه و دیگری از صفر تا ۳۰ متر بر ثانیه . اینکار بر راحتی با استفاده از یک کلید مخصوص ، یک مقاومت و یک پتانسیومتر عملی است . بدین ترتیب که مقاومت آنها سه‌برابر



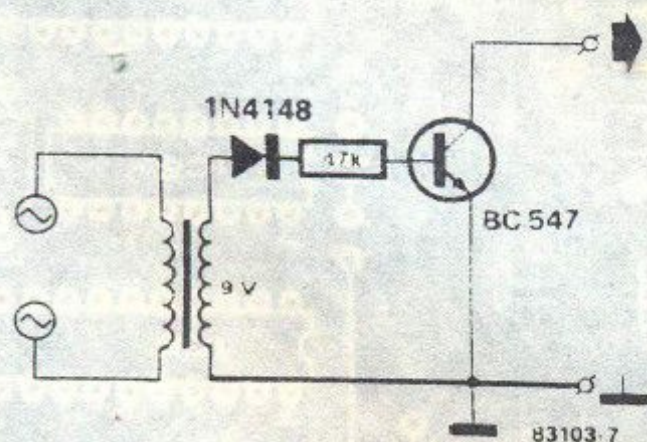
شکل ۵ - مدار چاپی برای مدار اندازه‌گیر و

مبدل .



شکل ۶ - مقیاس درجه‌بندی برای نشان دهنده می‌تواند بکار رود .

$$50 \text{ Hz} \approx 17.8 \text{ m/s} \approx 0.593 \text{ V}$$



شکل ۷ - مدار درجه‌بندی دستگاه (کالیبراسیون)

سیون) که فرکانس ۵۰ سیکل در ثانیه را برای تنظیم تهیه می‌نماید .



اندازه گرفته شده را به ولتاژ آنالوگی به حداکثر ۱ ولت تبدیل نماید. واضح است که درجه بندی صفحه نشان دهنده در این حالت می بایستی بر حسب درجه حرارت انجام شود.

بزرگتر از مقادیر P1, R17 باشد. در این جا پتانسیومتر طوری تنظیم می گردد که با ورودی ۳۳۳/۰ ولت ( برای ردیف صفر تا ده متر بر ثانیه ) روی نشان دهنده حداکثر انحراف را داشته باشیم.

#### سایر کاربردها

حافظه طراحی شده برای این بادیسج تقریباً کاربرد عمومی دارد و به راحتی می تواند برای مقاصد دیگر مورد استفاده قرار گیرد. برای مثال در مورد استفاده از این حافظه برای اندازه گیری حداکثر و حداقل درجه حرارت چه فکر می کنید؟ برای این منظور مدار حافظه کلا می تواند بکار گرفته شود و فقط مدار اندازه گیر بایستی برای حالتی طراحی شود که بتواند درجه حرارت

| لیست قطعات                                                                                                                                                                                       | نیمه هادیها                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مدار حافظه                                                                                                                                                                                       | D1, D2 = AA 119<br>D3 ... D6 = 1N4001<br>T1 = BC 557B<br>IC1 = 4016<br>IC2 = 4093<br>IC3 = TL 084<br>IC4 = LF 356<br>IC5 = 74LS244<br>IC6 = 74LS240<br>IC7, IC8 = 4520<br>IC9 = DAC 0808<br>(Technomatic)<br>IC10 = 7805<br>IC11 = 7905 |
| مقاومت ها                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                         |
| R1 ... R4, R14,<br>R15 = 470 k<br>R4, R5 = 1 k<br>R6 = 1 k 1%<br>R7 ... R10 = 10 k<br>R11, R12 = 47 k<br>R13 = 100 k<br>R16 = 2k7<br>R17 = see text<br>P1 = see text<br>P2 = 2k2 ten turn preset |                                                                                                                                                                                                                                         |
| خازن ها                                                                                                                                                                                          | متفرقه                                                                                                                                                                                                                                  |
| C1, C4 ... C6, C8, C12, C13,<br>C16 ... C18 = 100 n<br>C2, C7 = 47 n<br>C3 = 10 n<br>C9 = 10 $\mu$ /6 V tantalum<br>C10, C11 = 1000 $\mu$ /25 V<br>C14, C15 = 1 $\mu$ /16 V                      | S1 = double pole mains switch<br>S2 = single make push button<br>S3 = single pole, 3-way rotary switch<br>F1 = 100 mA slow blow fuse<br>Tr1 = 2 x 8 ... 10 V/250 mA transformer                                                         |

#### مدار اندازه گیر

##### مقاومت ها

R1 = 4k7  
R2 = 10 k  
R3 = 330 k  
P1 = 50 k preset.

##### خازن ها

C1 = 100 n  
C2 = 10  $\mu$ /6 V tantalum

##### نیمه هادی ها

D1 = 4V7, 400 mW  
zener diode  
IC1 = 40106  
IC2 = CA 3140

## تلویزیون دیجیتالی

این تلویزیون رنگی ۲۸ اینچ دیجیتالی توسط کمپانی شارپ ساخته شده است.

یکی از نکات جالب این تلویزیون اینکه در یک زمان می توانید برنامه نه کانال را روی صفحه داشته باشید و برنامه دلخواه خود را انتخاب کنید.

سیستم صوتی تلویزیون استریو ۵ وات بر هر کانال است. توان مصرفی این سیستم ۱۶۰ وات، ابعاد آن ۶۶۴x۵۳۵x۶۱۷ و وزنش ۴۷ کیلوگرم است.

قیمت آن در ژاپن ۳۳۸۰۰۰ یین می باشد. کمپانی شارپ در حال حاضر ۱۰۰۰ دستگاه در ماه از این تلویزیون تولید می کند.





# ارسال اطلاعات

ترجمه: فرهاد زیباپور

سبکه تلفن که در ابتدا فقط برای ارسال صدا در نظر گرفته شده بود در سالهای اخیر بطور گسترده‌ای به منظور تبادل اطلاعات کامپیوتری مورد استفاده قرار گرفته است. با متداول شدن کامپیوترهای خانگی تعجب‌آور نیست که دارندگان چنین کامپیوترهایی بخواهند از خط تلفن به منظور تبادل اطلاعات با یکدیگر استفاده کنند. اما برای بسیاری از مردم چگونگی این عمل تعجب‌آور می‌باشد. در این مقاله این مساله را تشریح کرده و همچنین آی سی 7910 AM را که از مدم‌های بسیار مشهور است بررسی می‌کنیم.

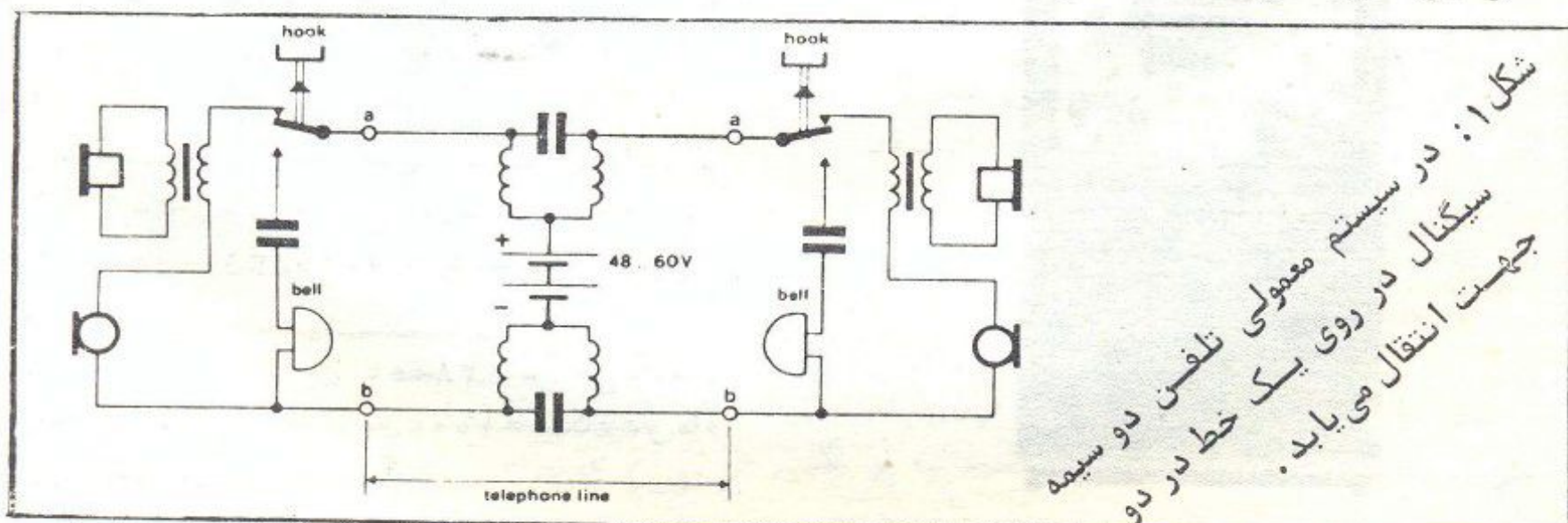
هنگامی که گراهام بل تلفن را اختراع کرد فکر نمی‌کرد از اختراعش برای تبادل اطلاعات بین کامپیوترها استفاده گردد. در اینجا درباره چگونگی ارسال اطلاعات از طریق خط تلفن، سرعت‌های ارسال اطلاعات و طرز کار مدم‌ها (MODEM) بحث می‌شود. اما در ابتدا مختصری درباره تلفن صحبت می‌کنیم.

## خط تلفن

محدوده فرکانسی خط تلفن از ۳۰۰ تا ۳۴۰۰ هرتز می‌باشد که برای سیگنال صحبت کاملاً کافی است. این محدوده سرعت ارسال اطلاعات را به ۲۴۰۰ باده (Baud) یعنی ۲۴۰۰ بیت در ثانیه محدود می‌کند زیرا مقدار اطلاعات قابل ارسال در ثانیه به فرکانس بستگی دارد. سیستم کلی یک تلفن بجز قسمت شماره‌گیر در شکل ۱ نمایش داده شده است. اتصال از طریق دو سیم a و b انجام می‌شود ولی یک سیم زمین نیز وجود دارد که در این شکل نشان داده نشده است. سیگنال

ایجاد شده بوسیله میکروفن ذغالی روی ولتاژ dc تولید شده بوسیله مرکز تلفن سوار می‌گردد. در طرف دیگر خط، سیگنال از ولتاژ dc جدا شده و باعث می‌شود زنگ صدا درآید. هنگامی که گوشی برداشته شود خط a به جای زنگ به گوشی متصل می‌شود که این عمل از طریق یک ترانسفورماتور کوپلاژ انجام می‌گیرد.

در اینجا از آنچه که در مرکز تلفن می‌گذرد تا ارتباط بین دو مشترک برقرار گردد صرف نظر می‌کنیم و فقط بخاطر می‌سپاریم که سیگنال روی ولتاژ dc سوار است و خط تلفن اطلاعات را همزمان



شکل ۱: در سیستم معمولی تلفن دو سیمه سیگنال در روی یک خط در دو جهت انتقال می‌یابد.



# از طریق خط تلفن

در هر دو جهت منتقل می‌کند.

این مساله از آن جهت حائز اهمیت است که اگر هر دو طرف بخواهند اطلاعات را بطور همزمان ارسال دارند می‌بایست اقدامات لازمی در هر دو طرف خط تلفن بعمل آید.

مدم (MODEM)

ارتباط بین کامپیوتر و خط تلفن از طریق مدم برقرار می‌گردد. مدم مخفف مدولاتور-دمدولاتور (Modulator/DEModulator) می‌باشد. دو نوع مدم موجود است:

۱- مدم ترویج صوتی

(Acauslically-couled)

۲- مدم ترویج مستقیم

(Direct-coupled)

در نوع اول تبادل اطلاعات از طریق گوشی - دهنی و بوسیله یک میکروفن و یک بلندگو انجام می‌گیرد. نوع دوم همانطور که از اسمش پیداست مستقیماً "به خط تلفن متصل می‌گردد". مدم ترویج مستقیم نسبت به نویز و اختلالات کمتر حساس است و بنابراین خطاهای کمتری هنگام مخابره اطلاعات پیش می‌آید. اما باید به دقت طراحی شود که خود ایجاد پارازیت نکند. وظیفه هر دو نوع مدم اینست که اطلاعات سری دیجیتالی را تبدیل به اطلاعات آنالوگ نماید تا قابل ارسال از طریق خطوط تلفن باشند. همچنین مدم باید اطلاعات را از خط دریافت نماید. برای اتصال مدم‌ها به خط تلفن استانداردها و قوانینی وجود دارد. کمیته مشاورتی بین‌المللی تلگراف و تلفن (CCITT) مقرراتی برای مقادیر گوناگون اطلاعات قابل ارسال و خطوط ارتباطی گوناگون وضع نموده است که می‌بایست از آنها پیروی نمود. فیش بیست و چهار پایه ۷۲۴ برای اتصال بین تمام

ویژه‌نامه ۹

کامپیوترها و مدم‌ها بکار می‌رود. خود مدم باید طبق استاندارد V21 و V23 رفتار نماید. بطور مختصر این استانداردها شرایطی را تعیین می‌کنند که دو مدم با یکدیگر ارتباط برقرار نمایند. مقررات CCITT راجع به V21 ارسال اطلاعات ۳۰۰۰ بابت را برای خط دوسویه تمام دوپلکس (Full duplex) تعیین می‌نماید. تمام دوپلکس روشی است که طبق آن ارسال و دریافت اطلاعات بطور همزمان انجام می‌پذیرد. V21 برای تمام مدم‌های نرمال در مورد ارسال اطلاعات بکار می‌رود. استاندارد V23 از طرف دیگر، ارسال اطلاعات ۱۲۰۰ بابت و ۷۵ بابت را تعیین می‌کند که ۷۵ بابت برای کنترل بکار برده می‌شود.

## اطلاعات در خط تلفن

قبل از آنکه اطلاعات را بتوان از طریق خط آنالوگ ارسال نمود آنها باید به رمز درآیند. مدم این عمل را بوسیله مدولاسیون انجام می‌دهد که روشهای گوناگون برای آن عبارتند از:

مدولاسیون دامنه:

در این روش دامنه سیگنال حامل به نسبت سطح منطقی تغییر پیدا می‌کند (شکل ۲ - الف) ساده‌ترین روش AM قطع و وصل می‌باشد که در این حالت سیگنال حامل برای حالت صفر موجود است و برای حالت یک موجود نیست.

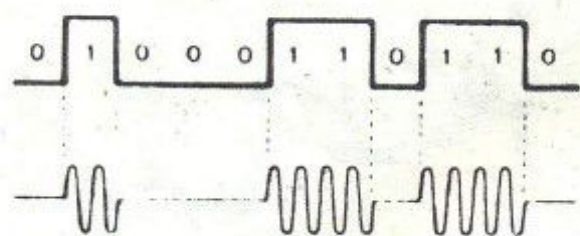
مدولاسیون فرکانس:

معمولاً از ساده‌ترین روش آن یعنی (Frequency SHIFT Keying)=FSK استفاده می‌گردد. دو سطح مختلف سیگنال بوسیله دو سیگنال که فرکانس متفاوتی دارند معین می‌گردد.

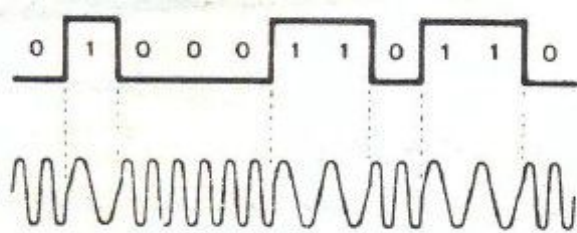
جالب است که به دو روش دیگر نیز اشاره‌ای بکنیم: DPSK و دیگری QMA در روش DPSK،



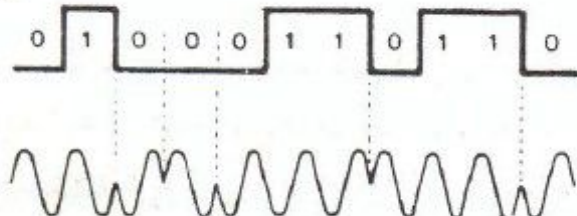
الف: AM



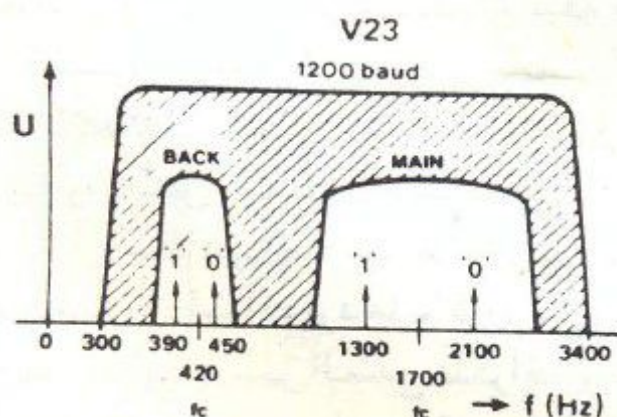
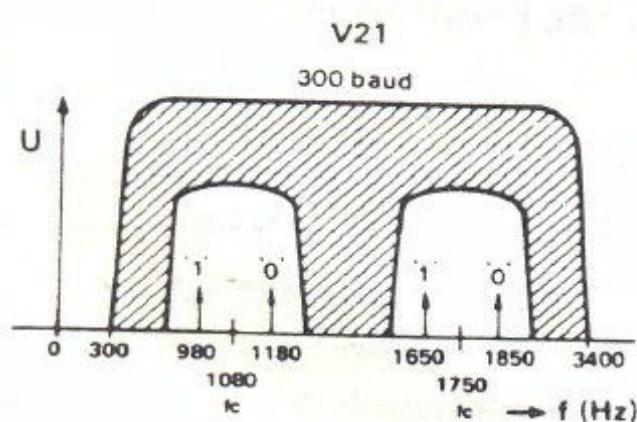
ب: FSK



ج: DPSK



شکل ۲: روشهای گوناگون مدولاسیون برای ارسال سیگنال به خط مورد استفاده می باشد.



شکل ۳: موج حامل در حالت V21 و V23.

از تغییر

فاز استفاده می شود (شکل ۲ - ج) و در روش دوم از تغییر فاز و دامنه (Quadrature Phase Modulation)

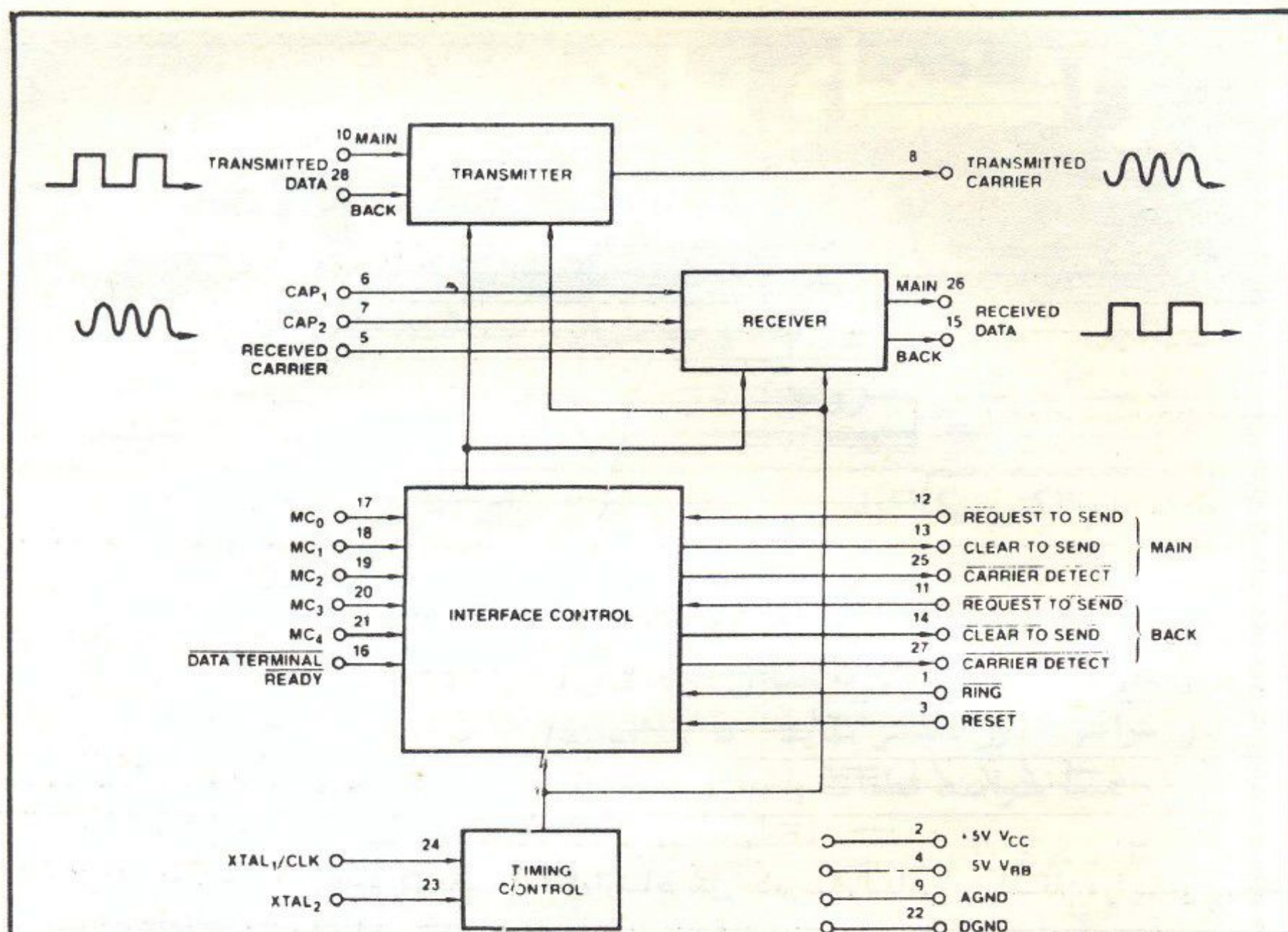
استفاده می گردد. هر دو این

روشها از یک یا چند موج حامل استفاده می کنند. بنابراین فرکانسهای مورد استفاده باید بدقت انتخاب گردند. فرکانسهای مناسب برای V23 در شکل ۳ نشان داده شده اند که موقعیت آنها درون باند تلفنی نیز مشخص شده است. روش تمام دویپلکس در ۳۰۰۰ هرتز و ۱۷۵۰ هرتز استفاده می کند که ۲۰۰۰ هرتز فاصله بین صفر و یک وجود دارد. یک کانال، اطلاعات را در یک جهت و کانال دیگر، اطلاعات را در جهت دیگر انتقال می دهد. کانال اصلی در سیستم V23 در ۱۷۰۰ هرتز متمرکز شده است و کانال کنترل در ۴۲۰ هرتز. تقریباً این تمام چیزی است که باید راجع به مخابره از طریق خط تلفن گفته شود. البته در هر دو طرف خط یک مدم نیاز است. بنابراین بهتر است که یک مدم را مورد بررسی قرار دهیم.

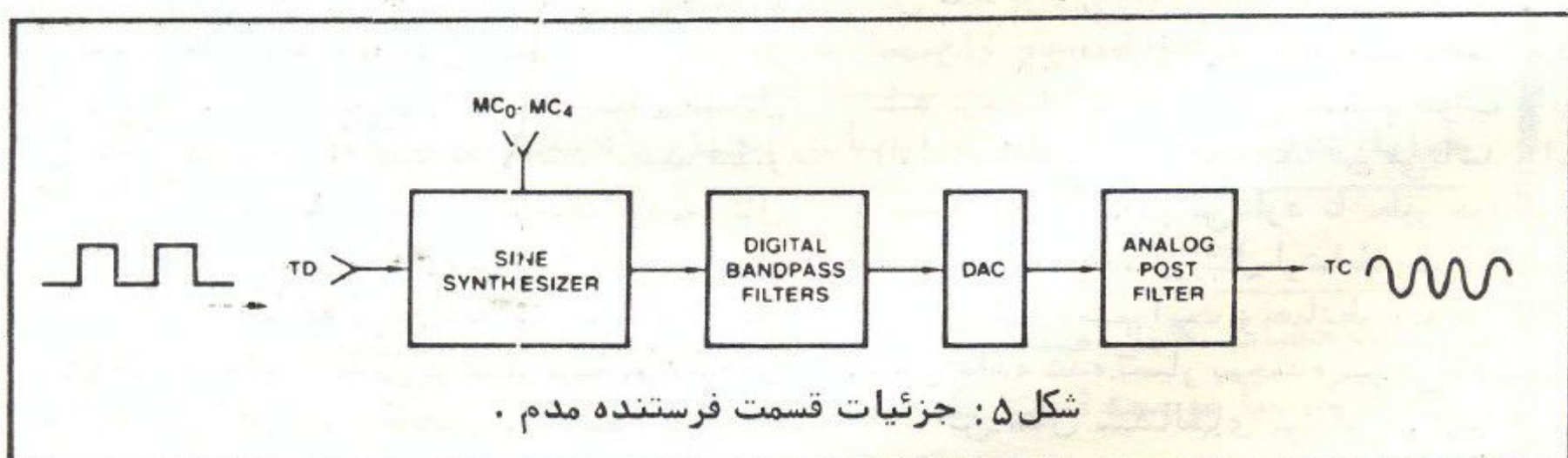
آی سی مدم (AM7910)

تقریباً "همه چیز در این آی سی دیجیتال می باشد. حتی فیلتر کردن و تولید موج حامل نیز دیجیتال انجام می پذیرد. بلوک دیاگرام آی سی در شکل ۴ نشان داده شده است. همانطور که انتظار می رود، این مدم دارای یک گیرنده و یک فرستنده است که هر دو آنها بوسیله اینترفیس و کنترلهای زمانی کنترل می گردند. جزئیات فرستنده در شکل ۵ نمایان است. اطلاعات سری از یک طرف تغذیه شده و از طرف دیگر بصورت سیگنال FSK خارج می گردند که قابل مخابره بوسیله خط تلفن می باشد. سیگنالهای FSK باید سینوسی کامل باشند تا صدای تق تق در خط تلفن ایجاد نشود. امواج سینوسی در دو فرکانس مختلف بصورت دیجیتال تولید می شوند و پیرش از فرکانسی به فرکانس دیگر در نقطه گذر صفر انجام می شود. (نقاطی که موج سینوسی محور X را قطع می کند نقطه گذر صفر می نامند). سیگنال دیجیتال FSK از یک فیلتر باند گذر دیجیتال عبور می کند و سپس از طریق یک مبدل

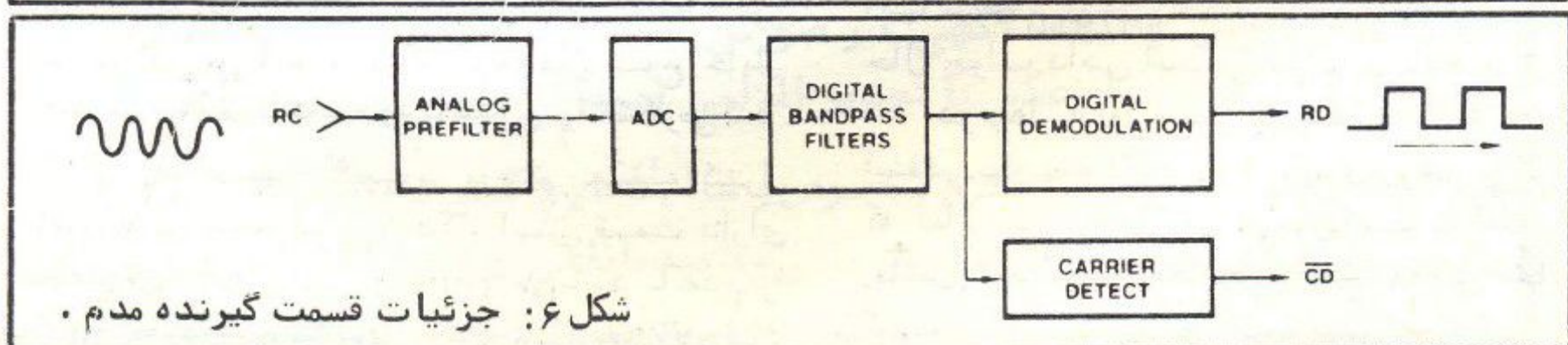




شکل ۴: بلوک دیاگرام IC7910 که تمام مدم در یک آی سی جا داده شده است و همه چیز بصورت دیجیتالی انجام می شود.

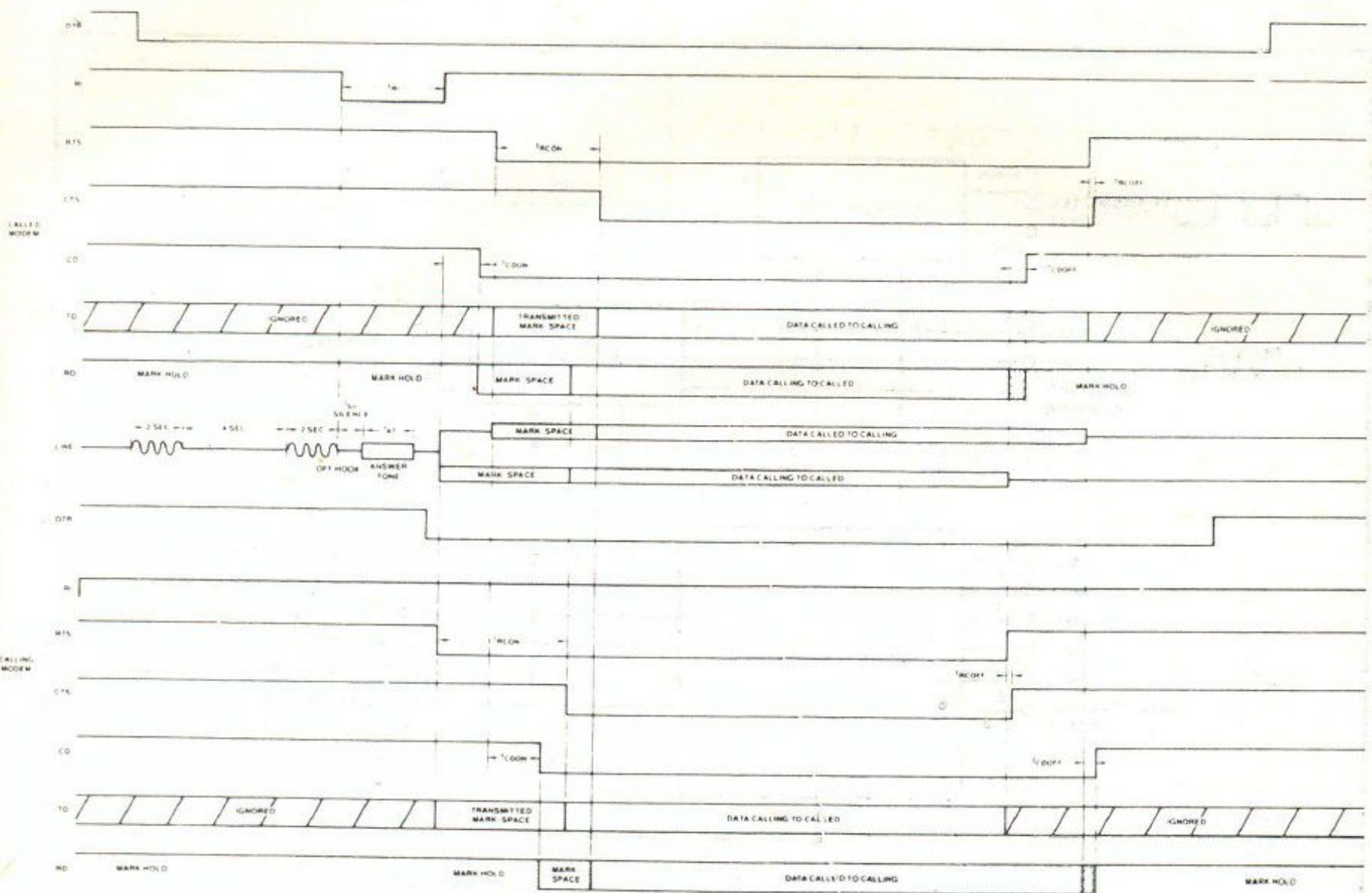


شکل ۵: جزئیات قسمت فرستنده مدم.



شکل ۶: جزئیات قسمت گیرنده مدم.





شکل ۷: دیاگرام زمانی مدم در حالت V21 که ارتباط بین تمام سیگنالهای مورد استفاده را نشان می دهد .

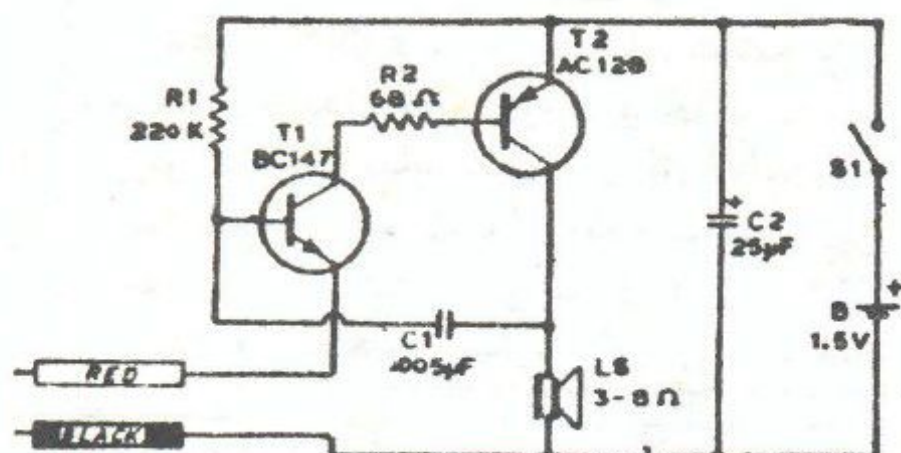
کار کند . فرکانسهای دقیق برای ترافیک FSK بوسیله کنترل زمانی تولید می شود که از یک کریستال ناشی می گردند . بلوک دیاگرام C خطوط کانالهای اصلی و کنترل را به خوبی نشان می دهند . این فقط برای V23 ( 75/1200 باد ) مورد نیاز است زیرا V21 فقط از کانال اصلی استفاده می کنند . نکته برجسته این آی - سی سیستم جواب دادن (ارسال اطلاعات) اتوماتیک آن می باشد . این سیستم مدم را قادر می سازد تا بطور خودکار به تلفن جواب دهد . پروتکل ارتباطی بین کامپیوتر و مدم بسیار مهم است و همانطور که در شکل ۷ نشان داده شده بسیار پیچیده نیز می باشد . این مثال سیگنالهای گوناگون و ارتباط بین آنها برای AM7910 هنگامی که در حالت V21 در حال جواب دادن است را نشان می دهد . در وهله اول بنظر می رسد چرا باید مدم اینقدر پیچیده باشد . اما بزودی روشن می گردد که تمام این مراحل مورد نیاز است تا اطمینان حاصل شود که داده ها بدون هیچ خطایی مخابره گردند .

دیجیتال به آنالوگ به یک فیلتر آنالوگ اعمال می شود . تمام این فیلتر کردن ها لازم است تا مقدار توان اعمال شده به خط محدود گردد . این مقدار توان باید کاملاً "برابر مقداری که مقررات ذکر می کند باشد تا اختلال (Cross talk) ایجاد نشود . گیرنده مدرن نشان داده شده در شکل ۶ سیگنالهای FSK را به دیجیتال تبدیل می کند . سیگنال دریافت شده ابتدا به یک فیلتر آنالوگ و سپس به یک مبدل آنالوگ به دیجیتال اعمال می گردد که دارای سرعت بالا می باشد . سرعت این مبدل می باید بخاطر سیگنالهای FSK زیاد باشد . بدین ترتیب اثر هارمونیک های بالا در سیگنال FSK کاهش می یابد . در طبقه بعدی یک فیلتر میان گذر دیجیتال و یک دمدلاتور دیجیتال می باشد . یک آشکارساز موج حامل هنگامی که اطلاعات موجود باشد آن را آشکار می کند . ترافیک بین کامپیوتر و مدم بوسیله کنترل اینترفیس کنترل می گردد . این قسمت دارای چند ورودی ( MC0...MC4 ) می باشد تا مدم را قادر سازد با استانداردهای گوناگون V21 و V23



# آزمایشگر پیوستگی

می‌کند. فرکانس مدار اساساً با R1 و C1 تعیین می‌شود لیکن به مقاومت بین آمیتر T1 و زمین نیز بستگی دارد.



## Parts List

|    |     |                           |
|----|-----|---------------------------|
| C1 | ... | .005 $\mu$ F disc ceramic |
| C2 | ... | 25 $\mu$ F 6V             |
| LS | ... | Loud-speaker-3 to 8 Ohms. |
| R1 | ... | 220K 1/4W                 |
| R2 | ... | 68 $\Omega$ 1/4W          |
| S1 | ... | On/Off switch             |
| T1 | ... | BC 147.                   |
| T2 | ... | AC 128                    |

در آزمایش پیوستگی بخشی از یک مدار، استفاده از اهم متر کمی باعث زحمت است زیرا برای هرامتحنی لازم است صورت خود را بطرف اهم متر برگردانید و بدین ترتیب مدتی وقت تلف می‌شود. آزمایشگر پیوستگی صوتی که در شکل می‌بینید با استفاده از یک بلندگو به‌این مشکل فائق آمده است. برخلاف مدارهای زنگ اخبار و اعلام کننده‌ها این مدار با ولتاژ کمی (۱/۵ ولت) کار می‌کند و جریان مصرفی آن حداکثر ۵/۵ میلی‌آمپر است. بنابراین از این آزمایشگر می‌توان با اطمینان در مدارهای شامل دیود و ترانزیستور استفاده نمود. همچنین تغییر تون صدای بلندگو نشان می‌دهد که بین دو ترمینال مسیر مستقیم قرار گرفته است و یا ارتباط از طریق اجزای دیگر برقرار شده است. بلندی صدا نیز با افزایش مقاومت کاهش می‌یابد. از این آزمایشگر برای امتحان سیم‌پیچی ترانسفورماتور نیز می‌توان استفاده نمود مشروط براینکه مقاومت جریان مستقیم آن کوچک باشد.

مداری که در شکل می‌بینید در واقع یک نوسان ساز صوتی است که در آن از ترانزیستورهای مکمل استفاده شده است. به‌این ترتیب حجم صدای کافی در بلندگو ایجاد می‌شود حتی اگر منبع تغذیه ۱/۵ ولت باشد. مقاومت R2 حداکثر جریان عبوری از مدار مورد آزمایش را محدود

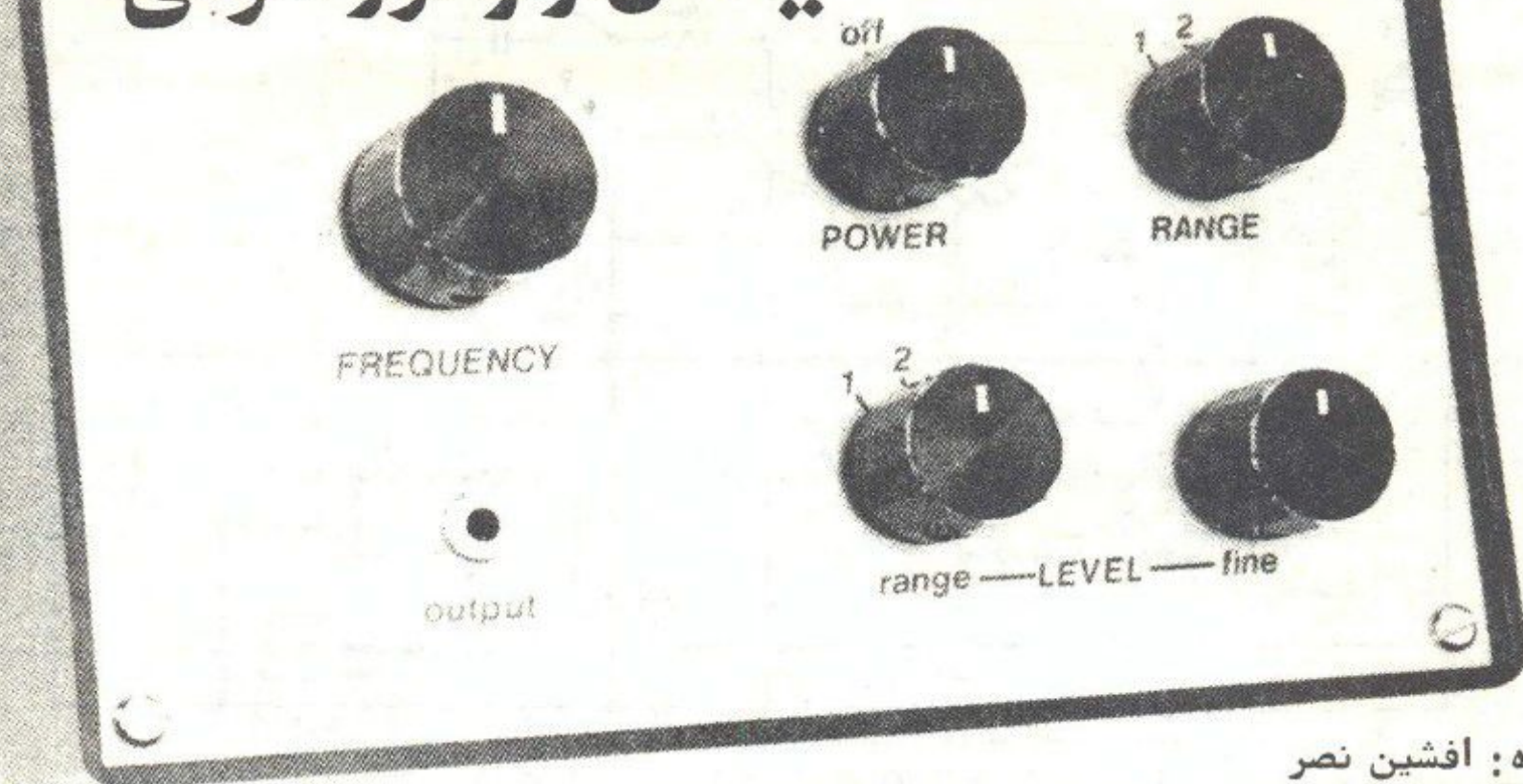
## عیب یاب کابل

این دستگاه ساده می‌تواند محل عیب کابلها را تا فاصله ۲۵ کیلومتری مشخص کند. این دستگاه (CL250) ساخت کمپانی سی‌وارد (Seaward) است. با این وسیله می‌توان خیلی سریع محل عیب در کابل را تعیین کرد که بدین ترتیب در وقت بسیار صرفه‌جویی خواهد شد.





# سیگنال ژنراتور صوتی



ترجمه: افشین نصر

تا حد صفر ولت تقلیل می یابد. امپدانس خروجی کم آن باعث تثبیت سطح ولتاژ خروجی در هر شرایطی از بار می گردد.

**مدار:**

طرح کامل مدار را در شکل ۱ ملاحظه می کنید که براساس استفاده از یک آی سی تقویت کننده صوتی ساخته شده است. هرچند این انتخاب غیرمعمول بنظر می رسد ولی به لحاظ پائین بودن سطح نویز و اعوجاج و نیز کم بودن امپدانس خروجی آن حقیقتاً ایده آل است.

آی - سی بکار رفته از نوع TDA2006 است که نظیر آی سی های آپ - امپ معمولی ولی با خروجی قدرت می باشد این خصوصیت امکان استفاده از آن را در اسیلاتوری از نوع پل وین، ترکیبی که در غالب ژنراتورهای صوتی با کیفیت بالا بکار می رود، فراهم می آورد. همانند بسیاری از مدارات آپ - امپ (OP AMP) این مدار هم با تغذیه دوگانه  $\pm 9$  ولت که از دو باتری فراهم می شود کار می کند.

دو خازن و دو مقاومت در اسیلاتور پل وین سبب ایجاد اختلاف فاز صفر در فرکانس کار مدار می گردند اما این اختلاف فاز در فرکانسهای دیگر مقدار قابل توجه و زیادی است و این نکته باعث می شود که بیشترین فیدبک مثبت توسط شبکه وین

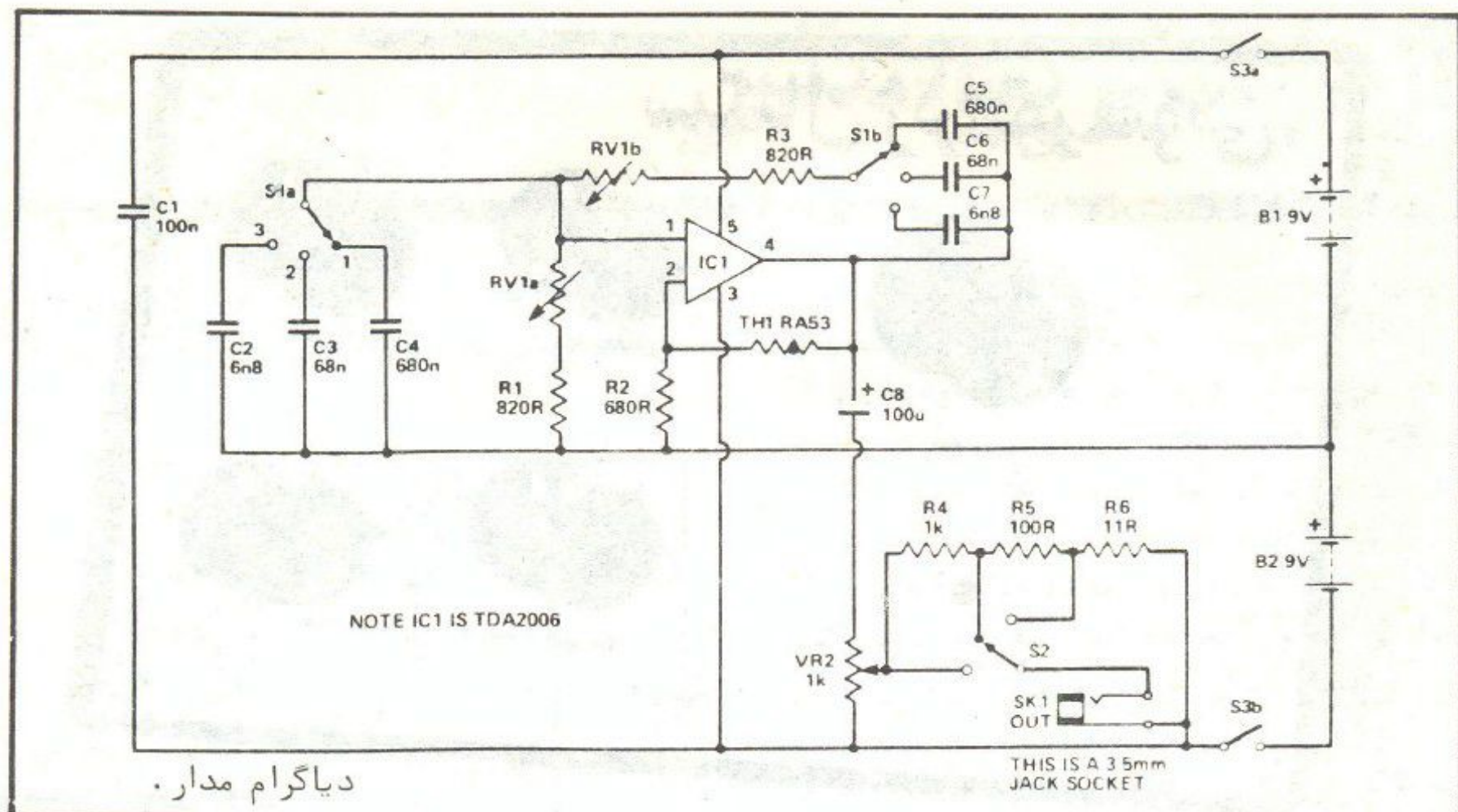
یکی از اساسی ترین وسایل برای طراحی یا تعمیر سیستم های صوتی در هر آزمایشگاه و تعمیرگاهی سیگنال ژنراتور است. برای آزمایش و اندازه گیریهای صوتی اغلب احتیاج به یک سیگنال خوب سینوسی با فرکانسی متغیر در طیف فرکانس های صوتی است. دامنه خروجی چنین دستگاهی از صفر تا حداقل یک ولت موثر (RMS) باید قابل تغییر بوده و بستگی به فرکانس آن نداشته باشد.

طرح ما تمام این خواسته ها را بجا می آورد و محدوده فرکانسی از ۲۰ هرتز تا ۳۰ کیلوهرتز را در سه ردیف (۲۰ تا ۳۰۰ هرتز، ۳۰۰ تا ۲۰۰۰ هرتز تا ۳ کیلوهرتز و ۲ تا ۳۰ کیلوهرتز) می پوشاند و با استفاده از مدار تثبیتی که در آن تعبیه شده مانع از تغییرات ولتاژ در محدوده فرکانس ذکر شده می گردد. از آنجایی که هرگونه اعوجاج در شکل موج باعث تولید فرکانسهای ناخواسته می گردد، لذا خلوص موج سینوسی نکته بسیار مهمی است که عدم رعایت آن باعث خطا در نتیجه آزمایش و اندازه گیری پاسخ فرکانس می شود. مجموع نویز و اعوجاج خروجی این وسیله کمتر از ۰/۰۵ درصد است که برای اغلب آزمایشهای صوتی کافیست.

حداکثر خروجی آن در حدود ۱/۶ ولت است که توسط پتانسیومتر و یک کلید تضعیف سه حالت

ویژه نامه ۹





TH1 خواهد گذاشت. حال TH1 سریعاً گرم می شود و مقاومت آن با شیب تندی افت می کند. بهره ولتاژ کم می شود و نوسان آرام و ثابت می شود و نهایتاً شکل موج خوبی را می سازد. اگر بار خروجی زیاد شود یا به هر علت دیگری دامنه کاهش یابد جریانی که از TH1 می گذرد کم شد و مقاومت آن زیاد می شود و باعث افزایش دامنه تا حدی که به سطح اولیه اش برسد می گردد. و اگر دامنه خروجی بدلیلی از دیاد یابد جریان طبعاً افزایش می یابد و مقاومت TH1 کمتر می شود و باعث تقلیل دامنه می گردد. به عبارتی ترمیستور TH1 حکم یک مدار AGC را دارد که در هر حال سطح دامنه خروجی ثابتی را برای سیگنال ژنراتور ما فراهم می سازد. خروجی آی سی از طریق خازن C8 به تضعیف کننده متغیر VR2 و یک کلید سه مرحله ای تضعیف کننده با تضعیف های صفر، ۲۰ و ۴۰ دسی بل کوپل شده است. شاید تضعیف کننده اخیر زائد بنظر آید در جالی که VR2 هم همین عمل را انجام می دهد ولی عملاً اگر نیاز به دامنه های بسیار کم باشد تنها از این طریق یعنی یکبار با تنظیم کلید سه مرحله ای S2 و یکبار با تنظیم VR2 به آن می توان دست یافت. خازنهای C2 تا C7 مستقیماً روی کنتاکت های کلید S1 و مقاومت های R4 تا R6 روی کلید S2 لحیم می شود.

به ازاء فرکانس کار مدار پدید آید و بهره ولتاژ مناسبی را در این فرکانس که آمپلی فایر نوسان می کند بدست دهد. تضعیف شبکه وین در فرکانس کارش حدود ۱۰ دسی بل است از این رو بهره ولتاژ تقویت کننده آنقدر باید باشد که نوسان ادامه یابد و میرا نگردد.

دو خازن شبکه وین توسط کلید SW1 انتخاب می شوند. این کلید سه حالتی برای انتخاب سه ردیف فرکانس است. یکی از مقاومت های این شبکه ترکیب سری R1 و RV1a است و دیگری ترکیب سری R3 و RV1b. با متغیر بودن این دو مقاومت امکان تغییر فرکانس در هریک از سه ردیف فراهم می شود. فرکانس اسلاتور هم از رابطه  $F_0 = \frac{1}{2RC}$  بدست می آید.

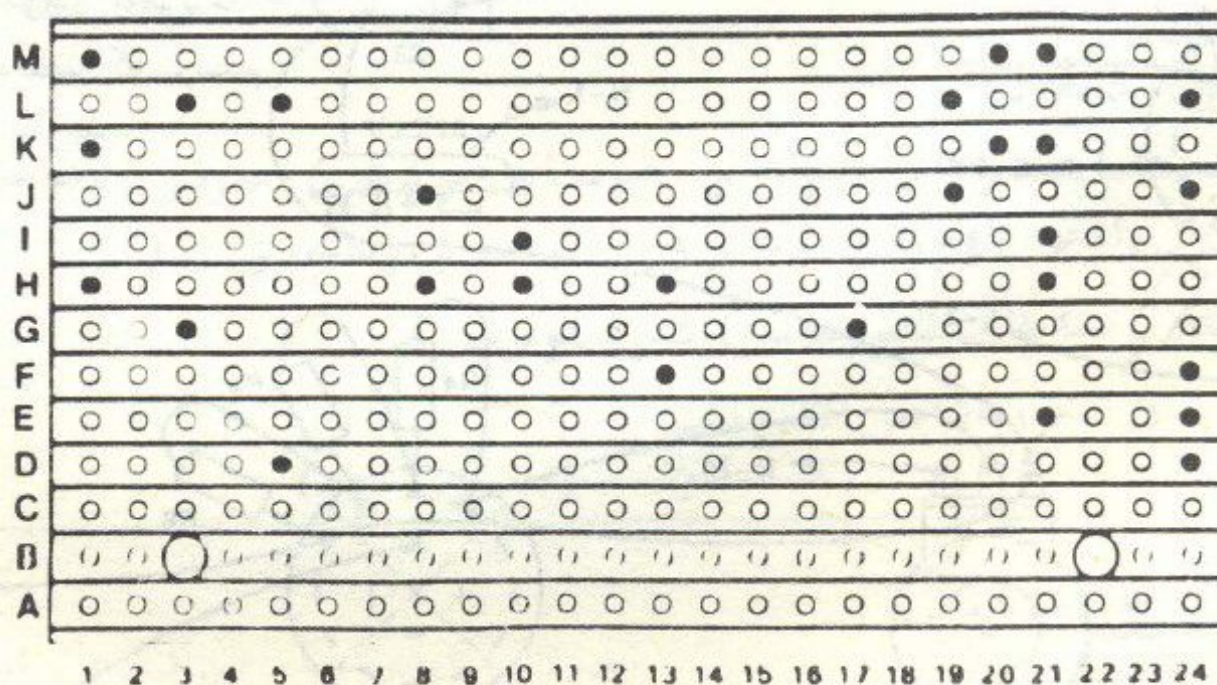
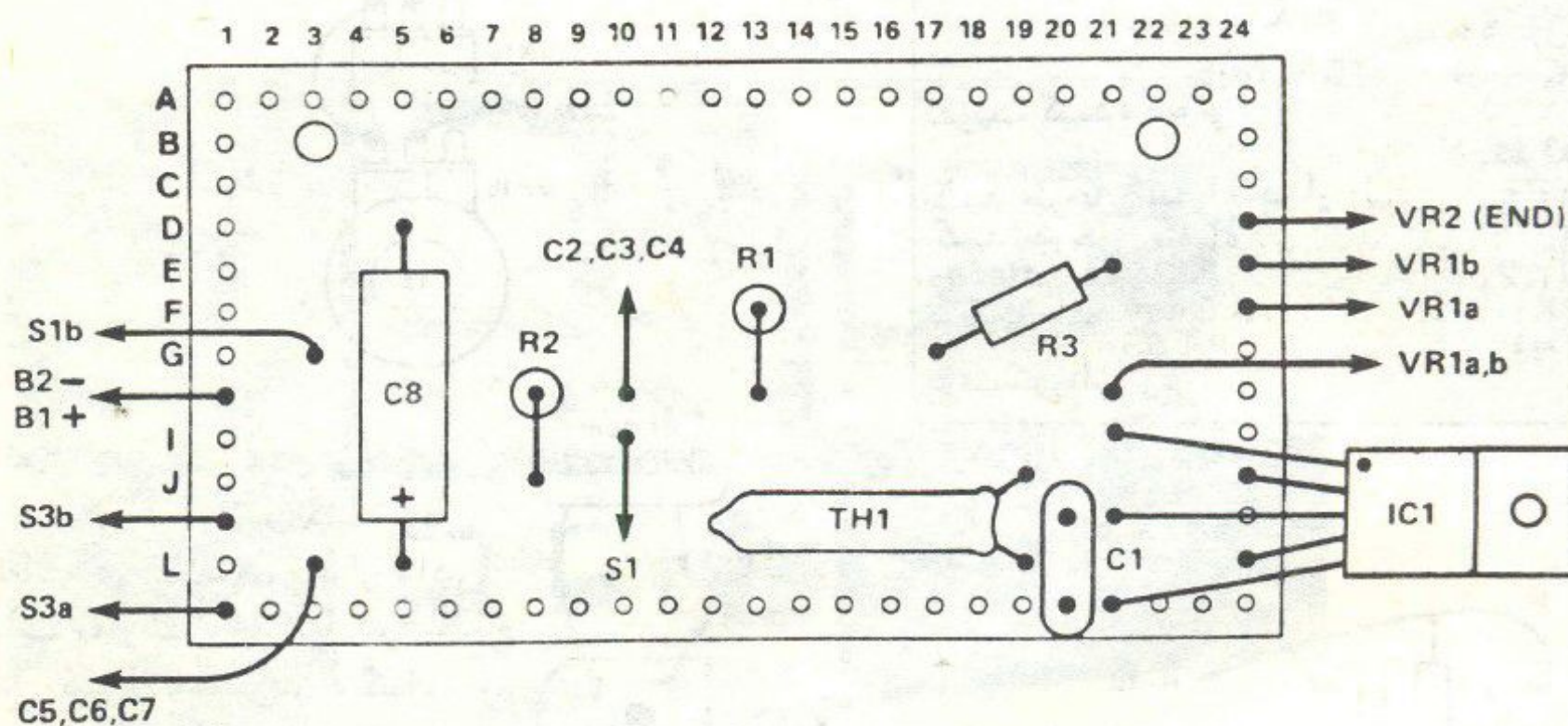
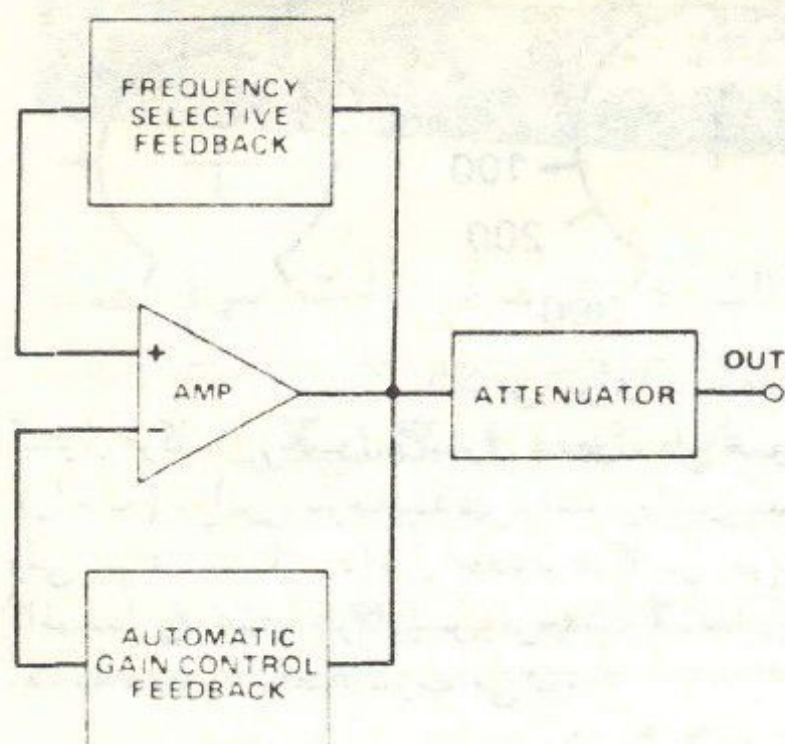
فیدبک منفی که بهره ولتاژ IC1 را کنترل می کند توسط TH1 و R2 از رابطه  $AV = \frac{TH1 + R2}{R2}$  بدست می آید. مقاومت حرارتی با ضریب حرارتی منفی است. این مقاومت نسبت به عبور جریان حساس است و با گرم شدن باعث عبور جریان از آن کاهش مقاومت می یابد.

در لحظه ای که دستگاه روشن می شود TH1 سرد است و مقاومت زیادی دارد و به توجّه به رابطه فوق بهره ولتاژ زیاد است نتیجه آن نوسان سیستم به شدت و با دامنه زیاد است به همین دلیل جریان نسبتاً زیادی از طریق خروجی از R2 و



خلاصه‌ای از کار مدار:

مدار براساس استفاده از یک آی سی تقویت کننده صوتی که بطور معمول دارای دو ورودی مثبت و منفی است طرح شده است. فیدبک مثبتی از خروجی آن به ورودی مثبت آن اعمال شده که درعین حال امکان انتخاب فرکانس را نیز فراهم می کند. مدار در صورتی به نوسان درمی آید که بهره ولتاژ لازم را داشته باشد، چون افزایش بهره بیش از حد سبب اعوجاج در موج خروجی و تولید فرکانسهای ناخواسته می شود، توسط یک مدار AGC (کنترل خودکار بهره) سطح دامنه خروجی با فیدبک منفی که به ورودی آن اعمال شده است ثابت می ماند.





# لیست قطعات

مقاومت‌ها: (همگی  $\frac{1}{4}$  وات و ۵٪)

|      |      |
|------|------|
| R1,3 | 820R |
| R2   | 680R |
| R4   | 1k   |
| R5   | 100R |
| R6   | 11R  |

## پتانسیومترها

|     |                           |
|-----|---------------------------|
| RV1 | پتانسیومتر دغالی دوبل خطی |
| RV2 | " " خطی                   |

## خازنها

|      |                     |
|------|---------------------|
| C1   | پولیستر 100n (C280) |
| C2,7 | پولی کربنات 6n8     |
| C3,6 | 68n                 |
| C4,5 | 680n                |
| C8   | لکترولیت 100u 10V   |

## نیمه‌های

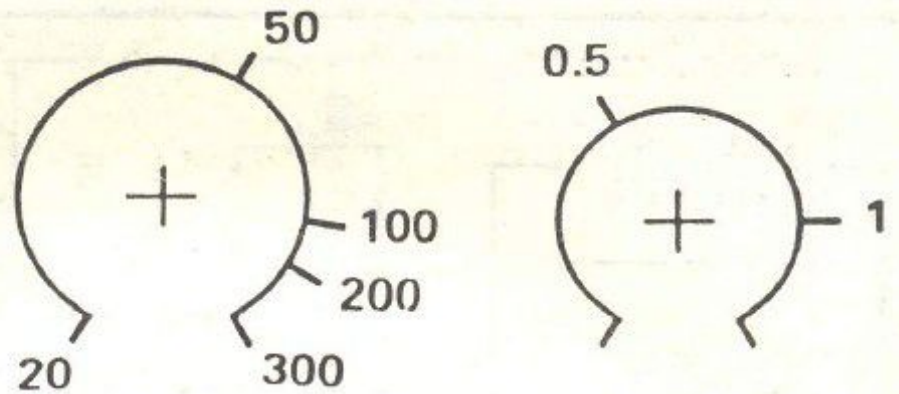
|     |         |
|-----|---------|
| IC1 | TDA2006 |
|-----|---------|

تقویت کننده صوتی

## متفرقه

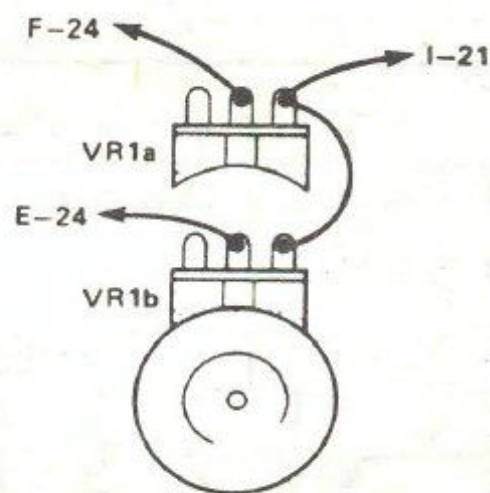
|      |                           |
|------|---------------------------|
| S1,2 | کلید چرخان سه راه چهار پل |
| S3   | کلید چرخان سه راه         |
| B1,2 | PP3 size batteries        |
| SK1  | سوکت ماده 3.5 mm          |
| TH1  | RA 53                     |

ترمیستور از نوع

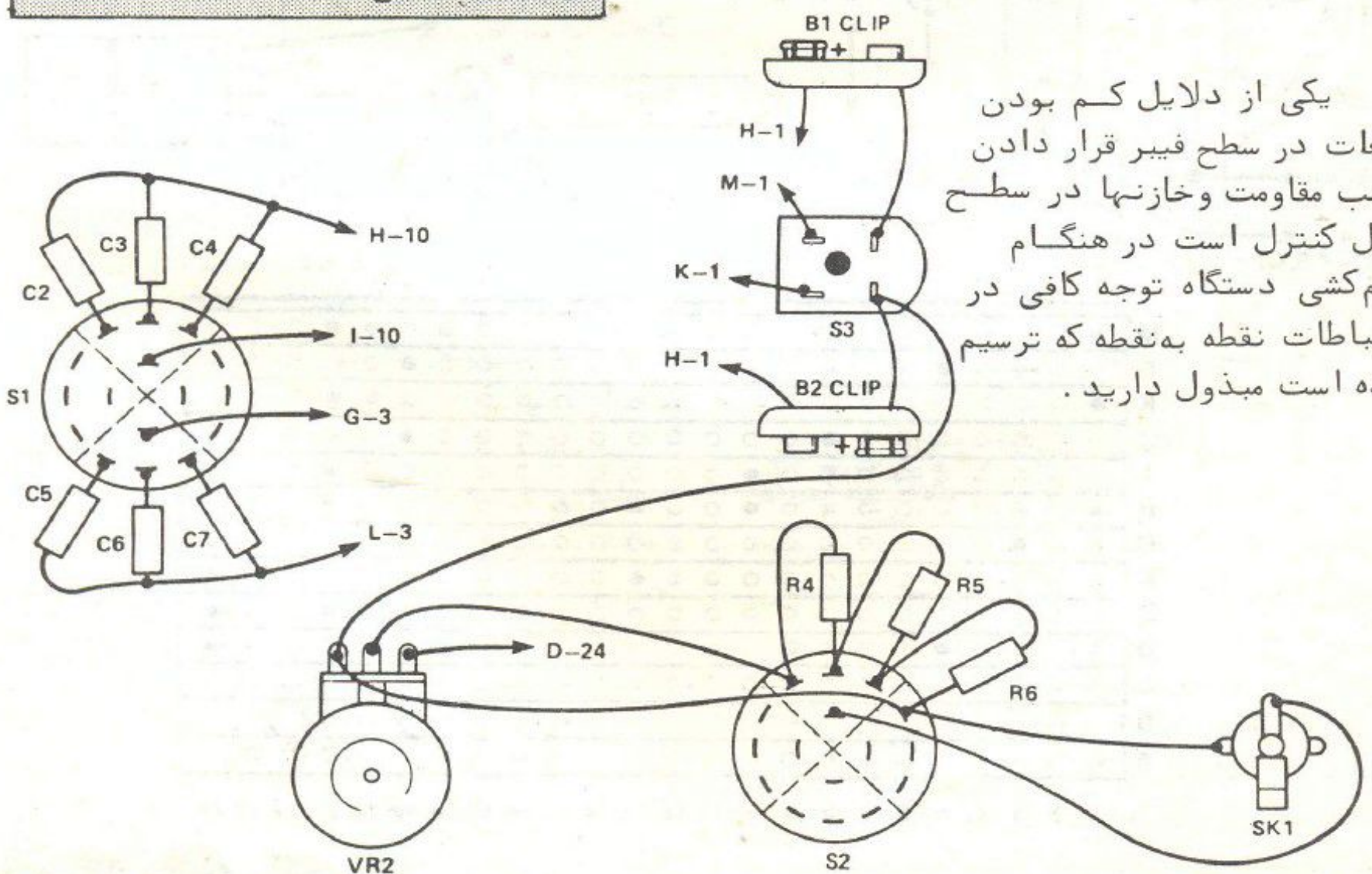


الگویی برای درجه بندی

کنترل فرکانس (چپ) و کنترل دقیق سطح خروجی (راست). این درجه بندی دقت زیادی ندارد ولی برای نشان دادن حدود فرکانس خروجی کافیهست. ردیف فرکانس بر حسب انتخاب در یک یا ده و یا یکصد ضرب می شود.



یکی از دلایل کم بودن قطعات در سطح فیبر قرار دادن اغلب مقاومت و خازنها در سطح پانل کنترل است در هنگام سیم کشی دستگاه توجه کافی در ارتباطات نقطه به نقطه که ترسیم شده است مبذول دارید.





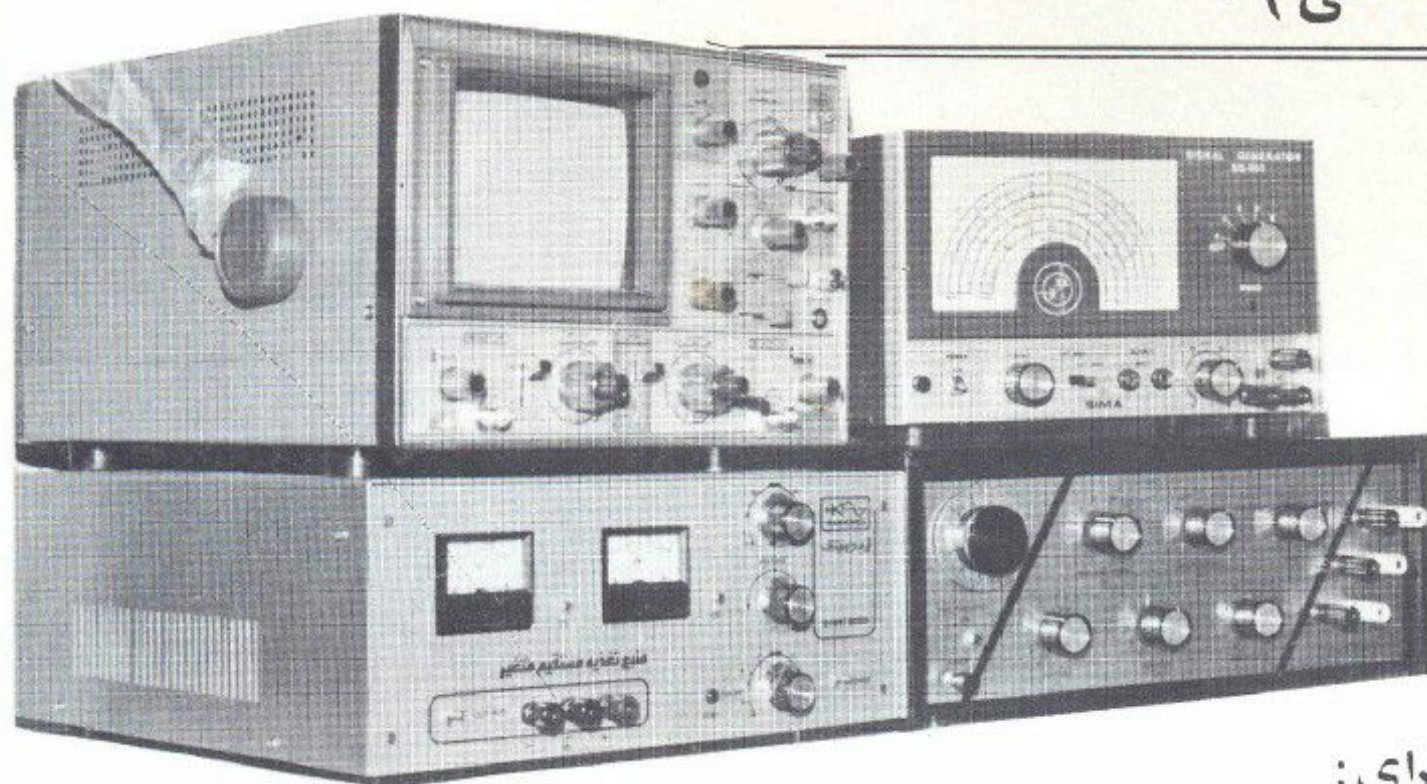
# دستگاه‌های اساسی آزمایشگاه الکترونیک

۱- اسیلوسکوپ (۲۰ مگاسیکل، ۲ کاناله، ۵ میلی ولت بر قسمت)

۲- سیگنال ژنراتور RF (۳۰۰ کیلوسیکل تا ۳۰۰ مگاسیکل)

۳- منبع تغذیه (مستقیم متغیر، ۳۰ ولت ۳ آمپر یا ۳۵ ولت ۵ آمپر)

۴- فانکشن ژنراتور (نیم هرتز تا ۵۰۰ کیلوهرتز - مربعی، سینوسی، مثلثی)



با اولویت توزیع برای:

۱- صنایع و کارخانجات

۲- دانشکده‌ها، انستیتوهای تکنولوژی، هنرستانها و نهادهای آموزشی و تحقیقاتی

۳- تعمیرکاران رادیو، تلویزیون، ویدئو و وسایل صوتی و تصویری دیگر

۴- هنرجویان رشته‌های الکترونیک و رادیو و تلویزیون

۵- علاقمندان آماتور به دانش الکترونیک

(مکرر توزیع)

شرکت پرس صانکو

لوازم آزمایشگاهی، آموزشی، مهندسی و پژوهشی

تهران - خیابان سمیه - بین فرست و ایران شهر  
- شماره ۱۲۹ طبقه چهارم

صندوق پستی ۱۸۴۴ - ۱۵۸۱۵، تلفن ۸۳۰۲۰۶



# موسسه علوم الکترونیک

## تدریس دوره های جدید برای اولین بار در ایران

دوره میکرو کامپیوتر و میکروپروسسور

دوره آموزش ویدئو T50, T30, T20

دوره تلویزیون رنگی سونی

ضمناً دوره های زیرکامان دایر بوده و برای ترم جدید ثبت نام میشود

الکتریسیته، الکترونیک، رادیو، تلویزیون سیاه و سفید  
تلویزیون رنگی (پارس، بلموند، گروندیک)

دستگاه ویدئو (بتامکس - VHS)

الکترونیک پیشرفته و کاربردی

الکترونیک صنعتی

دیجیتال و طراحی

آدرس تهران خیابان دکتر علی شریعتی جنب سینما پاساژک ساختمان فایکا طبقه چهارم  
تلفن ۹-۲۵۵۵۵۸