

علم الکترونیک

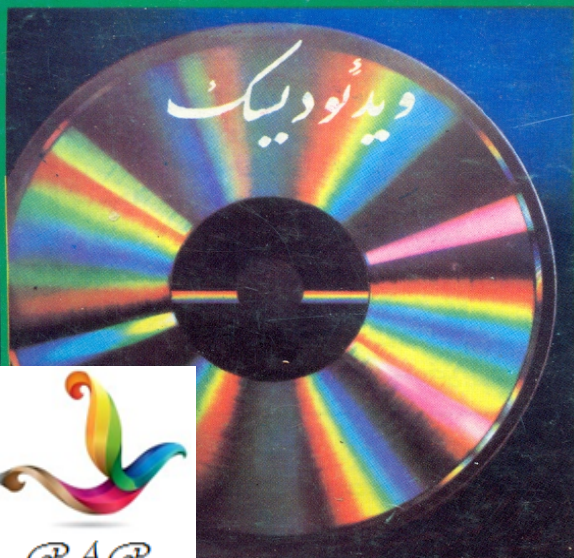
اولین نشریه علمی و فنی ایران بلا سراسر آموخته‌ها و مهندسی برق الکترونیک

ELECTRONIC SCIENCE

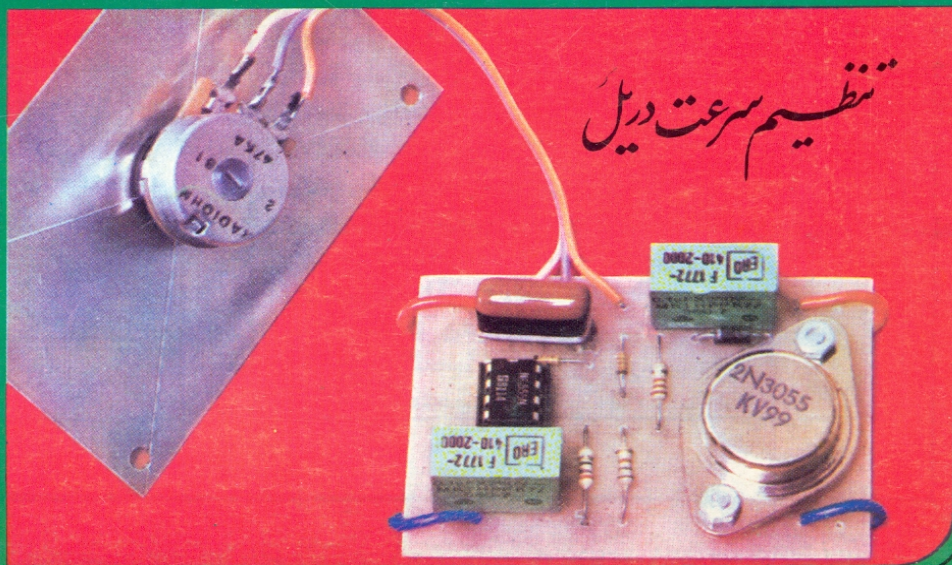
۱۸، اردیبهشت ماه ۱۳۶۳ شماره ۷ بها ۱۵۰ ریال

دستگاه تولید کننده برق ۲۲۰ ولت برای مواقع اضطراری

الکترونیک دبلیو بی بی



ویدئو دیسک



تنظیم سرعت دیل



علم الکترونیک



الکترونیک در بی ۱-بی
تنظیم کننده سرعت دریل
ویدئودیسک
طرح روی جلد: بیژن جوانبخت

ماهنامه علم الکترونیک

مدیر مسئول: فرامرز علیزاده
زیرنظر: غلامحسین اویسی
مدیر فنی: امیر مزینانی
مدیر روابط عمومی: شاهرخ مدرس
فیلم و زینک: لیتوگرافی نقش
چاپ و صحافی: صبح امروز ۳۱۲۱۲۱
حروف چینی: موسسه حروف چینی مشیری -
ایران شهر جنوبی - روبروی مسجد
مسجد جلیلی - ساختمان ۴۳ -
طبقه اول
تلفن: ۸۲۸۷۷۹ - ۸۲۸۷۳۵
۸۰۲۹۹ - ۸۲۵۸۷۵

تلفن دفتر مجله ۶۲۴۴۹۹

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

بنام خدا

پیام سردبیر

دوستان و علاقمندان علم الکترونیک، سلام
دومین شماره در سال جدید با کوشش و همکاری گروهی دست اندرکاران
مجله تقدیم حضورتان می شود. همانگونه که اطلاع دارید، در شروع سال دو
شماره به همراه هم منتشر کردیم و مورد استقبال علاقمندان قرار گرفت.
همراه ماهنامه نوروزی هدیه ای تقدیم دوستان شده بود که شامل مجموعه
نمادها و اطلاعات ضروری الکترونیک بود. نکته قابل ذکر اینکه به علت مشغله
زیاد چاپخانه در اواخر سال و عجله ما در جهت توزیع بموقع ماهنامه،
نتوانستیم این هدایا را به خوبی و همراه مجله به دست همه دوستان برسانیم
و عده ای از عزیزان موفق به دریافت این مجموعه جالب نشده اند. در این جا
ضمن پوزش، به اطلاع آن دسته از کسانی که این هدیه را دریافت نکرده اند
می رسانیم که جهت دریافت این مجموعه، با دفتر مجله تماس بگیرند.
در این ماه هشت صفحه به تعداد صفحات مجله اضافه شده است که
امیدواریم مورد قبول واقع شود.
در این شماره مدارها و مقالات متنوعی تهیه کرده ایم که ملاحظه خواهید
کرد. اصول تعمیر رادیو در این شماره به پایان می رسد و از شماره آینده اصول
تعمیر دستگاه های صوتی را شروع خواهیم نمود.
دایره المعارف مدارهای الکترونیک که بسیار مورد توجه علاقمندان می باشد
در این ماه ادامه یافته است و شامل طرح های دیگری در خصوص تقویت کننده ها است.
در پی درخواست های تلفنی شما دوستان در این ماه نیز طرح صد درصد
عملی دیگری از یک "مبدل ۱۲ ولت به ۲۲۰ ولت متناوب" یا "اینورتر" به
چاپ رسیده است.
ویدئودیسک عنوان مطلب جدیدی است در مورد تولید تصویر توسط صفحه
یا دیسک که نسبت به ویدئوتیپ دارای مزایای فراوانی است.
امید است مطالب این شماره مورد توجه شما عزیزان قرار گیرد.
منتظر دریافت نظرات و پیشنهادات شما هستیم.
موفق و پیروز باشید.

فهرست مطالب شماره اردیبهشت

۲۷ الکترونیک و هواپیمای	۳ سخن سردبیر
بی ۱ بی	۴ اصول تعمیر رادیو
۳۳ رادیو آماتورها	۹ آزمایشگاه الکترونیک ...
کامل علیزاده	محسن خوئینی
فرامرز علیزاده	محسن خوئینی
کامل علیزاده	۱۴ زنگ الکترونیک
محسن خوئینی	معتضدی قاجار
۳۷ مسابقه مدارها	۱۸ تلویزیون بدون ...
۴۲ دوربین تلویزیونی	هدایت الله
۴۵ دایره المعارف الکترونیک	باکوچی
غلامحسین اویسی	۲۰ نزدیکتر شدن کامپیوتر ...
۴۹ بامخترعین ایران ...	جمشید مدرس
جواد کهنموئی	۲۲ ویدئودیسک
۵۰ هواپیمای مدل	حبیب الله شکری
۵۳ تولیدکننده برق ۲۲۰ ولت ...	۲۶ تنظیم کننده سرعت
	دریل
	کریم نبئی

توضیح

داستان "شهر و ستارگان" چاپ شده در فروردین ماه ۶۳
از آقای مهندس محسن بلوچیان بوده است که نام ایشان از
قلم افتاده بود بدینوسیله تصحیح می شود.

تعمیر رادیو

اصول

خوبی



برای مبتدیان و علاقمندان الکترونیک

می توان همراه با میتر اصلی در هنگامی که احتیاج جریان و مقدار مقاومت است. حتی توصیه می شود که دو عدد داشت، یکی با کیفیت خوب برای کارهای دقیق و تنظیمات حساس و دیگری با ابعاد کوچکتر و قیمت ارزان تر، با کلید سلکتور چرخا برای اندازه گیری های کلی که احیاناً به دفعه زیادی احتیاج ندارند. در ضمن از این مولتی است دو کمیت به طور هم زمان اندازه گیری شود استفاده کرد. در وهله اول شروع به کار تعمیرات می توان از وسایلی چون سیگنال ژنراتور، اسیلو سکوپ و وسایلی از این قبیل صرف نظر کرده تهیه آنها را موکول به زمانی که بودجه اجازه دهد کرد.

علاوه بر اینها تعداد زیادی مواد شیمیائی نیز در بازار وجود دارد که هر کدام برای انجام مقصود خاصی مناسب بوده و دارای مزیت و عیب خود می باشد. اما تعمیرکاران معمولاً تنها دو نوع آنها را انتخاب می کنند: یک محلول تمیز کننده محل اتصال (Contact Cleaner) که برای تمیز کردن کلیدها، ولوم ها و وسایلی از این قبیل استفاده می شود و یک محلول خنک کننده یا اصطلاحاً "فریزر" (Freezer). در حالی که "تمیز کننده اتصال" همواره به عنوان یک عامل بسیار ضروری در کارهای تعمیراتی پذیرفته شده است، انتخاب فریزر در طی سالها اخیر و بر حسب تجربه صورت پذیرفته است. هنگام دنبال کردن معایبی که از نظر زمانی به طو متناوب تکرار شده و اثر خود را نشان می دهند تمام قطعات کوچکی که روی یک پلاکت یا برد الکترونیکی در کنار یکدیگر قرار گرفته اند، می توانند مولد عیب باشند. هم چنین در صورتی که یکی از ترانزیستورهای یک مدار مفصل (فی المثل یک طبقه تقویت در یک مدار کامل تقویت کننده) در اثر حرارت مشخصاتش تغییر یابد، می تواند در کار بقیه مدار نیز اختلال ایجاد نماید. در این گونه موارد با استفاده بجای از اسپری خنک کننده (فریزر) و کمی قدرت تشخیص صحیح می توان به

مدتی به صورت همراه همیشگی تعمیرکار درمی آید به قدری مفید است که حتی می توان درباره آن مقاله جداگانه ای نوشت. چرا که علاوه بر یک چراغ علامت، از آن می توان به عنوان دنبال کننده محل اشکال و حتی گاهی نجات دهنده زندگی نیز نام برد.

از دیگر وسایل مورد لزوم می توان سیم چین، سیم لخت کن، انبردست، دم باریک و پنس های کوچک در انواع و اندازه های مختلف را نام برد. آچارهای تخت کوچک و آچارهای شش گوش یک سر (در یک جعبه موسوم به آچارهای بوکس) نیز بایستی در دسترس قرار داشته باشند. یک مجموعه از پیچ گوشتی های عایق برای تنظیم خازن های تریمر و هسته سیم پیچ ها، حداقل دو هویه یا توان های مختلف (یکی با توان حدود ۲۵ وات برای کارهای ظریف و دیگری کمی قوی تر با توان مثلاً ۱۰۰ وات برای کارهای بزرگتر) یک حلقه سیم قلع، به قطر ۱/۲ میلی متر، دارای روغن قلع در قسمت مغزی Resin Cored نیز در اکثر موارد به کار می آیند.

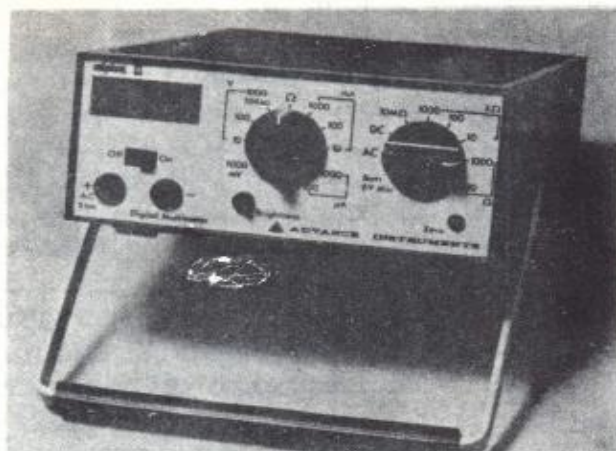
هم چنین به ابزارهایی برای دور ساختن لحیم نیز احتیاج است. برای این کار بهتر است که از نوارهای مسی قلع کش استفاده کرد. این قلع کش ها عبارتند از نوارهای مسی که با روغن اندود شده اند و با قرار دادن آنها روی یک نقطه لحیم کاری شده و گرم کردن آن نقطه توسط هویه، لحیم توسط نوار مسی جذب شده و از فیبر چایی و یا پایه های المان جدا می شود. در صورت عدم دسترسی به این نوارها می توان از قلع کش های پمپ خلا استفاده کرد. داشتن یک چراغ قوه کوچک، یک چراغ رومیزی و یک ذره بین برای بزرگ نمایی و دنبال کردن اتصالات ظریف فیبر چایی (و بررسی امکان ترک خوردگی آنها) نیز خالی از فایده نیست. یک وسیله اساسی که در تمام کارهای الکتریکی به آن احتیاج بوده و بدون آن کار تعمیرات عملاً غیر ممکن است، آو-متر (AVO-meter) یا مولتی متر (Multi-meter) برای سنجش ولتاژ،

در شماره های گذشته با قسمت های مختلف گیرنده رادیو به طور کلی آشنا شدیم. این قسمت ها به ترتیب عبارت بودند از: آنتن و مدار هماهنگی ورودی، نوسان ساز محلی و تبدیل کننده فرکانس، طبقات تقویت کننده IF، آشکارساز و مدار کنترل خودکار دامنه و در پایان طبقات تقویت کننده صوتی. پس از اتمام بررسی مدارهای گیرنده، در این شماره و شماره بعد به اصول اولیه تعمیرات وسایل مورد نیاز این کار، و تشریح بعضی آزمایشات اولیه می پردازیم. از آنجا که تعمیر رادیو و دستگاه های نظیر آن یکی از سریع ترین راه های فراگیری الکترونیک است، توجه به مطالب این مقاله برای مبتدیان خالی از فایده نخواهد بود. در این مقاله فرض بر این است که خواننده از اصول مقدماتی الکترونیک آگاهی داشته و ایده های کلی از این که رادیو چگونه کار می کند در ذهن خود دارد. با این فرض اطلاعاتی در مورد آزمایش سالم بودن قطعات مختلف و تعیین محل سریع عیب از روی علائم ظاهری یک دستگاه خراب داده می شود. با وجود این، باید تذکر داد که عامل اصلی برای موفقیت در کار تعمیرات، شکیبائی، مطالعه مداوم، پشتکار و تصمیم راسخ برای انجام کار به طور صحیح و با دلائل منطقی است.

* وسایل مورد نیاز

برای انجام هر کار فنی به وسایل و ابزارهای خاصی احتیاج است. وسایلی را که در اینجا نام می بریم هنگام باز کردن، تعمیر و بستن هر دستگاه الکترونیکی به کار می آیند. به طوری که بهتر است آنها را تهیه کرده و در کیف مخصوصی جای داد تا اولاً دسترسی به همه آنها آسان بوده و ثانیاً در صورت نیاز بتوان همه آنها را همراه برده و به جای دیگری منتقل کرد.

قبل از هر چیز به یک سری پیچ گوشتی (Screw driver) احتیاج است که در میان اندازه های کوچکتر آن بایستی حتماً یک فاز متر (یعنی یک پیچ گوشتی به همراه یک لامپ نئون) وجود داشته باشد. این وسیله کوچک که پس از



(ج) یک مولتی متر دیجیتال

و جریان های متناوب و مقدار اهم مقاومت ها استفاده می شود.

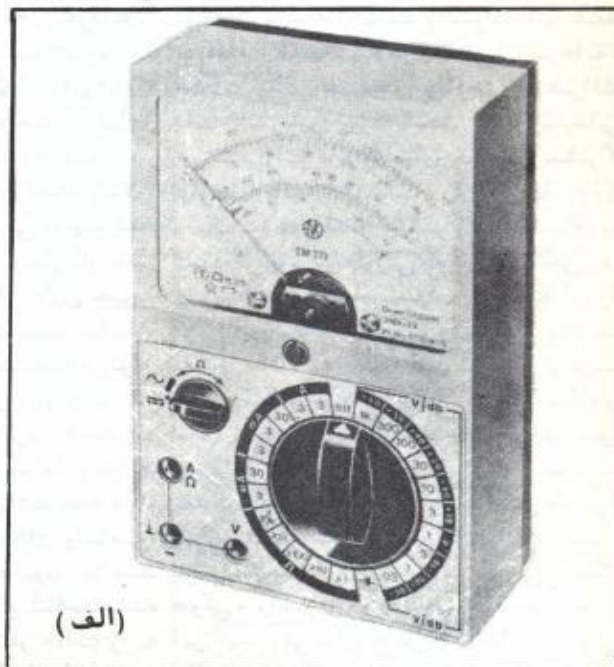
از آنجا که هنگام اندازه گیری ولتاژ، مولتی متر از باتری داخلی استفاده نکرده و اصولاً "با جریانی که از مدار مورد اندازه گیری می کشد کار می کند. بنابراین، مهمترین مشخصه ای که یک ولت متر بایستی داشته باشد، این است که تا حد امکان از مدار مورد اندازه گیری کمتر جریان کشیده و یا کمترین بار "Load" کند. چرا که در غیر این صورت به خاطر تأثیر مقاومت داخلی ولت متر، مقدار ولتاژ در حالت نرمال با مقدار آن در حالتی که ولت متر به مدار اعمال شده است متفاوت خواهد بود. حساسیت مولتی مترها که برحسب اهم به ولت بیان می شود غالباً در قسمت جلویی آنها مشخص می شود. در این مورد حداقل مقدار قابل قبول ۲۰۰۰۰ اهم بر ولت می باشد. علاوه بر اندازه گیری ولتاژ، جریان و مقاومت از مولتی متر می توان برای تعیین سالم یا معیوب بودن قطعات مختلف و هم چنین وصل یا قطع بودن نقاط مختلف دستگاه یا مدار چایی استفاده کرد. زیرا هنگامی که مولتی متر در حالت اندازه گیری مقاومت قرار داده شود، یک ولتاژ منفی روی ترمینال (+) آن و یک ولتاژ مثبت روی ترمینال مشترک یا (-) آن ظاهر خواهد شد. بدین ترتیب می توان مشخصه های خازن ها، دیودها، ترانزیستورها را به طور تقریبی مورد بررسی قرار داده و از سالم یا معیوب بودن آنها مطلع شد. شاید یکی از مهم ترین مزایای مولتی متر، بعد از اندازه گیری ولتاژ، همین امکان بررسی (چک کردن) عناصر توسط آن باشد که ما نیز بعداً به طور مفصل تر به این موضوع خواهیم پرداخت.

استفاده از مولتی متر - بررسی قطعات مختلف تا اینجا به طور خلاصه با وسایل لازم برای کار تعمیرات آشنا شده و می توانیم کار تعمیر دستگاه های الکترونیکی را با تعمیر یک وسیله ساده، مانند یک رادیوی کوچک، آغاز نمائیم. باید دانست

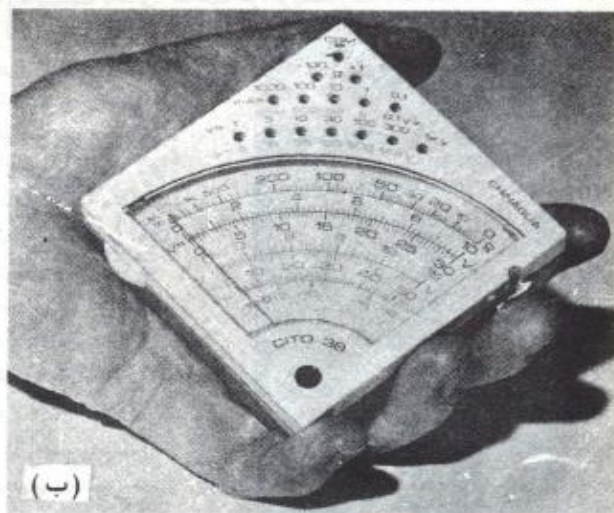
سادگی المان معیوب را شناسایی کرد. در این گونه موارد از موشکک (شوار) نیز می توان برای گرم کردن تعمیدی المان مشکوک استفاده کرد.

مولتی متر

مولتی متر از مهمترین وسایل اندازه گیری و شاید اساسی ترین رکن تعمیرات است. امروزه مولتی مترها به دو صورت کلی آنالوگ و دیجیتال ساخته می شوند که بعضی از انواع آن در شکل (۱) نشان داده شده است. هرچند که طی سالهای



(الف)



(ب)

دو نوع مختلف از مولتی مترهای آنالوگ یا عقربه ای

اخیر، قیمت و حجم مولتی مترهای دیجیتال به میزان زیادی پائین آمده است، اما هنوز هم نتوانسته است به طور کامل با نوع عقربه ای یا آنالوگ به رقابت بپردازد. از مولتی متر برای اندازه گیری ولتاژها و جریان های مستقیم، ولتاژها

که برای تعمیر هر دستگاهی، به هر حال بایستی ابتدا عنصر معیوب را شناسایی کرده و سپس معادل سالم آن را تهیه کرده و آن را به جای عنصر خراب شده قرار دهیم. مقاومت‌ها را می‌توان به طور عادی، در حالتی که روی مدار هستند نیز مورد آزمایش قرار داد. اما برای این که از اثر قسمت‌های دیگر مدار جلوگیری شود، بهتر است که لحیم یکی از پایه‌های آن را برداشته و آن را از مدار جدا کرده و سپس مقدار مقاومت را اندازه‌گیری کرد. هنگامی که یک مقاومت، مشکوک به نظر می‌رسد، ابتدا به شکل ظاهری آن نگاه کنید. در صورتی که نوارهای رنگی که مشخص‌کننده مقدار مقاومت هستند، سالم و واضح بوده، اما مقدار اندازه‌گیری شده آن کمی کمتر از مقدار نامی آن باشد، مقاومت هنوز قابل استفاده است. اگر مقدار نامی مقاومت نسبتاً زیاد، مثلاً "بیشتر از ۱۰۰ کیلو اهم"، باشد اندازه آن ممکن است افزایش نیز یافته باشد - به خصوص هنگامی که از آن در جایی استفاده شده باشد که در حالت عادی جریان بسیار کمی از آن عبور کند.

اگر در اثر عبور جریان زیاد و داغ شدن یک مقاومت، نوارهای رنگی آن واضح نبوده و یا شکل ظاهری آن ترک برداشته و نرسوده به نظر برسد، حتی اگر مقدار آن در اندازه‌گیری با اهم متر هیچ گونه تغییری نکرده باشد، بهترین کار تعویض آن است. زیرا با این کار از اشکالات احتمالی بعدی جلوگیری به عمل می‌آید. این حالت به‌خصوص در مورد مقاومت‌های کم‌اهمی که در امپتر ترانزیستورهای طبقه خروجی قرار داده می‌شوند پیش می‌آید.

هنگام آزمایش خازن‌ها، مسائل مختلفی ممکن است مشاهده شود چرا که خازن‌ها قدری یا کاملاً "حالت نشستی" پیدا کند. پس از معیوب شدن نیز خازن‌ها ممکن است به صورت مدار باز و یا در بعضی مواقع در اثر حرارت به صورت اتصال کوتاه درآیند. در صورتی که خازنی کاملاً سالم باشد، هنگام تست آن با اهم متر، در صورتی که حوزه Range مناسبی روی اهم متر انتخاب شده باشد، پس از اتصال سیم‌های اهم متر، در ابتدا جریان زیادی از آن کشیده می‌شود که صرف شارژ خازن شده و عقربه به مقدار زیادی منحرف می‌گردد. به تدریج که خازن شارژ می‌گردد، جریان گذرنده از مدار کاهش یافته و عقربه به آرامی در خلاف جهت انحراف اولیه به انتهای مدرج برمی‌گردد. در صورتی که عقربه به انتهای مدرج نرسیده و در نقطه ثابتی در واسط مدرج بایستد، نشانه عبور جریان دائم از خازن و حالت نشدی پیدا کردن آن است. هم چنین در صورتی که عقربه اصلاً "منحرف نگردد" یا پس از انحراف اولیه به انتهای مدرج برنگردد نیز خازن به صورت مدار باز یا اتصال کوتاه درآمده

و در هر دو حال معیوب است. میزان حداکثر ولتاژ مجاز خازن‌ها - که معمولاً "روی آنها نوشته می‌شود" - از دو جنبه دارای اهمیت است. نخست این که خازنی را که دارای ولتاژ نامی ۱۲ ولت است نباید در مدار قرار داد که مثلاً "ولتاژ ۲۵ ولت به دو سر آن اعمال می‌شود". چرا که اصولاً هیچ گاه نباید از ولتاژ نامی روی بدنه خازن‌ها تجاوز کرد. نکته دوم این که غالباً تصور می‌شود که یک خازن با ولتاژ بالا (مثلاً ۱۰۰ ولت) را می‌توان در هر مداری که ولتاژ آن از این مقدار کمتر است، به کار برد. هر چند که در اکثر موارد این کار کاملاً صحیح است، اما بعضی حالات استثناء نیز وجود دارد. خازن‌های الکترولیت معمولاً "برای این که به خوبی کار کنند، لازم است که حتماً ولتاژی با پلاریته مشخص به آنها اعمال شده باشد. در بعضی مدارها که ولتاژ خیلی پائین است (مثلاً حدود ۴ ولت)، در صورتی که خازنی معیوب شده و بخواهیم آن را تعویض نماییم، ولتاژ کار نامی خازن جدید بایستی مساوی ولتاژ خازن معیوب بوده و یا این که حداکثر از ۶ ولت بیشتر نباشد. دیودها هم از جمله عناصری هستند که می‌توان توسط اهم متر آنها را مورد آزمایش قرار داد. در صورتی که ترمینال مثبت یا سیم قرمز اهم متر به کاند دیود و ترمینال منفی یا سیم سیاه آن به آند دیود متصل شود، مقاومت کمی قرائت شده و در صورت تعویض نحوه اتصال سیم‌های ولت متر، مقدار مقاومت بسیار زیاد خواهد بود. با چند آزمایش با تعدادی دیود سالم و شناخته شده می‌توان میزان انحراف عقربه در هر حالت را به طور تقریبی به دست آورده و در آزمایشات بعدی آنها را در نظر داشت.

در غالب وسایلی که با برق شهر تغذیه می‌شوند از پل‌های یکسوکننده استفاده می‌شود که غالباً در اثر عبور جریان زیاد معیوب می‌شوند. برای آزمایش آنها مطمئن‌ترین کار این است که هر کدام از چهار دیود تشکیل دهنده آن را مانند یک دیود معمولی مورد آزمایش قرار داد. برای سرعت بخشیدن به کار تعمیرات توصیه می‌شود که همیشه دو نوع پل یکسوکننده (با مشخصات مختلف) در دسترس داشت. دو نوعی که در غالب مدارها می‌توان از آنها استفاده کرد، عبارتند از BY164 برای ولتاژهای تا حدود ۴۰ ولت و BY179 برای ولتاژهای بالاتر. به جای پل یکسوکننده، هم چنین می‌توان از چهار دیود سیلیکونی نیز استفاده کرد و در واقع در غالب دستگاهها برای یکسوسازی از این روش استفاده می‌شود، اما در جایی که یک پل به کار رفته است، قرار دادن و نصب چهار دیود مجزا در همان محل چندان آسان نخواهد بود. در صورتی که برای یکسوسازی از دیودهای جداگانه استفاده شده و این دیودها معیوب شده باشند، در اکثر موارد می‌توان با کمی

خطا آنها را با BY142 (ویا BY127 با ابعاد کوچکتر) تعویض کرد.

دیودهای تثبیت‌کننده ولتاژ (زینرها) نیز در اکثر دستگاهها دیده می‌شوند. زینرها را می‌توان مانند دیودهای معمولی توسط اهم متر مورد آزمایش قرار داد، اما در صورتی که یک دیود سالم در یک جهت هدایت کرده و در جهت دیگر مقاومت زیادی از خود نشان دهد، دلیل سالم بودن صد درصد زینر نیست، چرا که ممکن است ولتاژ شکست آن تغییر کرده باشد. از آنجا که زینرها را معمولاً بر حسب ولتاژ شکست و توان آنها طبقه‌بندی می‌کنند، شاید تهیه هری کاملاً از زینرها به عنوان قطعات یدکی غیر ممکن و یا حداقل غیر اقتصادی باشد. در این مورد بایستی تنها زینرهایی را که در مدارات دستگاههای خانگی بیشتر کاربرد دارند، مانند ۱۲ ولت، ۶/۸ ولت، ۵/۶ ولت و یکی - دو مقدار دیگر را با توانهای مختلف تهیه کرده و در صورتی که در دستگاهی به دیود غیرمعماری احتیاج بود، جداگانه آن را تهیه کرد. این مطالب را می‌توان در مورد ترانزیستورها تعمیم داد. به اضافه این که تنوع ترانزیستورها بسیار بیشتر بوده و معمولاً عمر دستگاه و کشور محل ساخت آن تعیین‌کننده نوع ترانزیستورهای است که در آن به کار رفته است. مهبط داشتن تعدادی از هر کدام ترانزیستورهایی که در لیست زیرین ذکر شده خالی از فایده نیست. این ترانزیستورها برای تعمیرات عمومی دستگاههای صوتی، رادیو و ضبط صوت مناسبند. چرا که در این لیست می‌توان به هر حال معادل مناسبی برای غالب ترانزیستورها پیدا کرد.

AF115
AF117
AC127
AC128
AC187
AC188

AC187K
AC188K
AD149
AD161
AD162
BC109

BC131
BC132
BC147
BC149
BC157
BC159

BC186
BC194
BC195
BC196
BFX68
BFX50

جدول (۱)

تعیین پایه‌های ترانزیستور توسط اهم متر:

به طوری که می‌دانیم، هر ترانزیستور به‌طور کلی یا از نوع NPN است و یا از نوع PNP. علاوه بر این، به استثناء تعداد معدودی ترانزیستورها که در آنها بدنه نیز به صورت یک پایه جداگانه بیرون آورده می‌شود، اکثر ترانزیستورها دارای سه پایه Lead out می‌باشند که آمیتر، بیس و کلکتور نامیده می‌شوند. سازندگان ترانزیستورها برای مشخص کردن پایه‌ها، معمولاً از نشانه‌های خاصی استفاده می‌کنند. فی‌المثل برای ترانزیستور-هایی که دارای محفظه کوچک استوانه‌ای شکل TO-5 هستند یک زائده کوچک در کنار آمیتر قرار داده می‌شود و معمولاً پایه بیس در کنار آمیتر قرار داشته و بالطبع پایه دیگر کلکتور خواهد بود. یا در بعضی موارد یک نقطه رنگی در کنار پایه کلکتور، روی بدنه برای مشخص کردن آن رسم می‌شود. در محفظه‌های پلاستیکی، گاهی اوقات حروف E، B و C در بالای پایه‌ها نوشته می‌شود. اما در عین حال موارد زیادی پیش می‌آید که ترانزیستور دارای هیچ نشانه خاصی نیست و برای استفاده از آن لازم است که حتماً ترتیب پایه‌ها و هم چنین نوع ترانزیستور مشخص گردد.

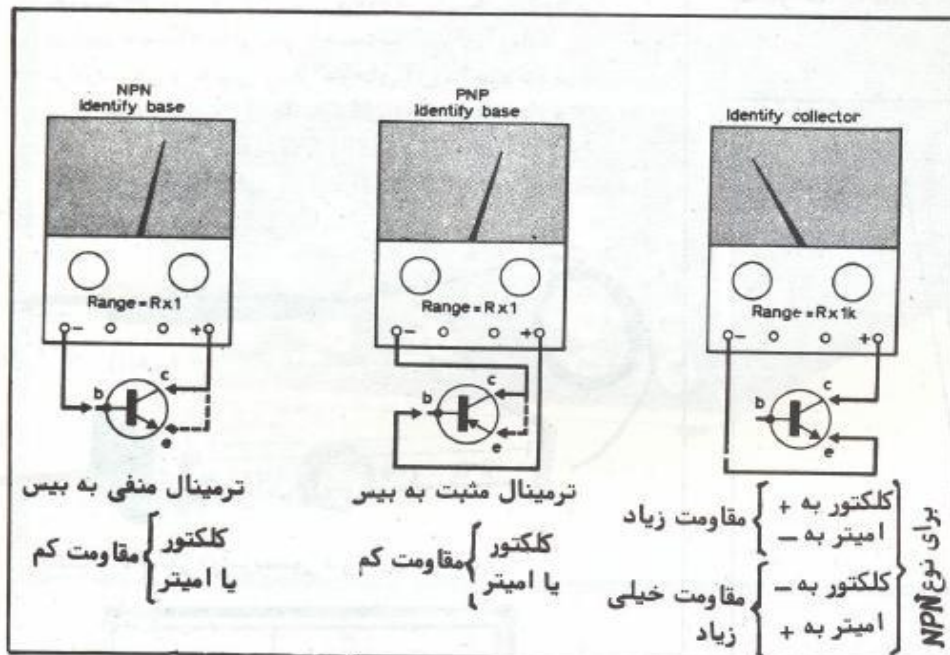
در اینجا باید یادآوری نمائیم که هنگامی که از مولتی‌متر برای سنجش مقاومت استفاده می‌شود ترمینال مثبت (+) یا سیم قرمز آن به قطب منفی باتری داخلی متصل شده و ترمینال منفی (-) یا سیم سیاه آن به قطب مثبت باتری متصل می‌گردد. بنابراین سیم قرمز دارای پتانسیل منفی و سیم سیاه دارای پتانسیل مثبت می‌باشد. در صورتی که سیم قرمز اهم‌متر به پایه بیس یک ترانزیستور PNP اعمال شده و سیم سیاه به ترتیب به پایه‌های آمیتر و کلکتور آن متصل شود، در هر دو حالت مقاومت کمی روی مدرج "اهم" قرائت خواهد شد. این مقدار بسته به نوع ترانزیستور و حساسیت اهم‌متر بین 10 تا 50 قرار دارد. در صورتی که نحوه اتصال سیم‌ها تعویض گردد، چون پیوندهای بیس - آمیتر و بیس - کلکتور در حالت معکوس قرار می‌گیرند، در هر دو حالت مقاومت بسیار زیادی قرائت خواهد شد. با این دو آزمایش می‌توان سالم یا معیوب بودن ترانزیستور را نیز چک کرد. البته برای اطمینان کامل بایستی حتماً آزمایش سومی را هم انجام داد. بدین ترتیب که مقاومت بین دو پایه کلکتور و آمیتر را نیز سنجید، چون بسیار اتفاق می‌افتد که در حالی که دیودهای بیس - آمیتر و بیس - کلکتور کاملاً سالمند، دو پایه کلکتور و آمیتر از داخل به یکدیگر متصل شده و یا ترانزیستور حالت نشدی Leakage پیدا می‌کند. در حالت عادی مقاومت کلکتور - آمیتر می‌بایستی بسیار زیاد (چند صد کیلو اهم) باشد.

برای تعیین NPN یا PNP بودن ترانزیستور، ابتدا بایستی پایه بیس آن را مشخص نمود. از آنجا که بیس تنها پایه‌ایست که لایه نیمه‌هادی آن در میان دو پایه دیگر قرار گرفته و با هر کدام از دو پایه دیگر تشکیل یک دیود نیمه‌هادی را می‌دهد که در صورت قرار گرفتن در حالت گرایش مستقیم، نسبت به دو پایه دیگر دارای مقاومت کمی می‌باشد، بنابراین برای مشخص کردن آن، مولتی‌متر را در حالت "اهم" قرار داده و سیم سیاه آن را به یکی از پایه‌های ترانزیستور متصل می‌کنیم. در همین حال، سیم قرمز را به ترتیب به دو پایه دیگر اعمال کرده و در هر بار مقدار اهم نشان داده شده را قرائت می‌نمائیم.

در صورتی که در هر دو بار اعمال سیم قرمز، مقدار اهم کمی قرائت شود، ترانزیستور از نوع PNP بوده و پایه‌ای که سیم سیاه به آن متصل شده پایه بیس است.

در صورتی که عقربه تنها یک بار منحرف شود، ترانزیستور از نوع PNP بوده و پایه‌ای که هنگام اتصال سیم قرمز به آن عقربه منحرف شده پایه بیس می‌باشد.

در صورتی که در هر دو بار عقربه منحرف نگردد، نتیجه‌ای نمی‌توان گرفت و بایستی یک آزمایش دیگر نیز انجام داد. بدین ترتیب که سیم سیاه را جدا کرده و سیم قرمز اهم‌متر را به همان پایه‌ای که سیم سیاه متصل بود، وصل کنیم. سپس سیم سیاه را با دو پایه دیگر تماس می‌دهیم. در این حالت اگر عقربه در هر دو بار منحرف شود، ترانزیستور از نوع PNP بوده و سیم قرمز به پایه بیس آن متصل شده است و اگر عقربه تنها یک بار منحرف گردد، ترانزیستور NPN بوده و پایه بیس آن، همان پایه‌ایست که هنگام اتصال سیم سیاه به آن عقربه منحرف می‌گردد.

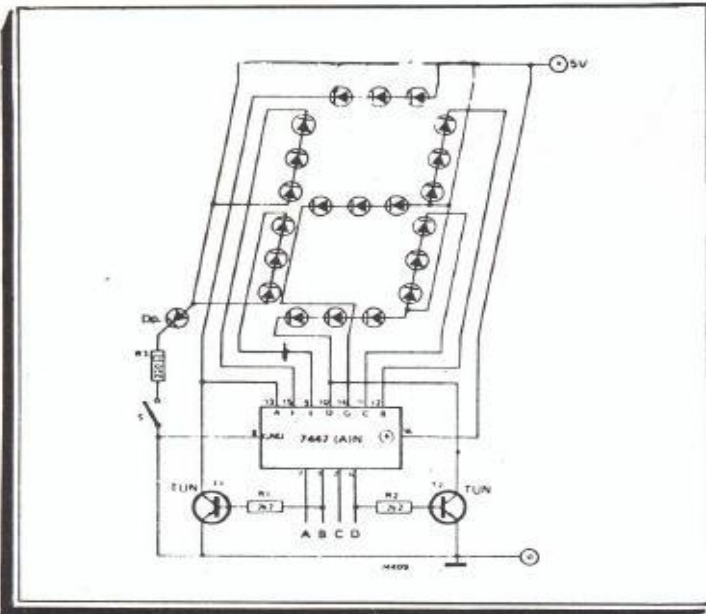


حال که نوع ترانزیستور و پایه بیس آن مشخص گردیده است، بایستی پایه‌های کلکتور و آمیتر آن را نیز تعیین نمائیم. برای این کار کلید انتخاب (سلکتور) اهم‌متر را در حالت مقاومت‌های زیاد قرار داده، پایه بیس ترانزیستور را رها ساخته و دو سیم اهم‌متر را به دو پایه دیگر متصل می‌کنیم. اگر ترانزیستور از نوع NPN بوده و مقاومت بسیار زیادی مشاهده گردد، ترمینال منفی (سیم سیاه) به پایه کلکتور متصل بوده و ترمینال مثبت (سیم قرمز) به پایه آمیتر وصل است. با همین ترانزیستور با تعویض نحوه سیم‌ها مقاومت کمتری قرائت خواهد شد. اگر ترانزیستور از نوع PNP باشد، نتایج به دست آمده معکوس خواهند بود.

ساختن ارقام با دیودهای نورانی

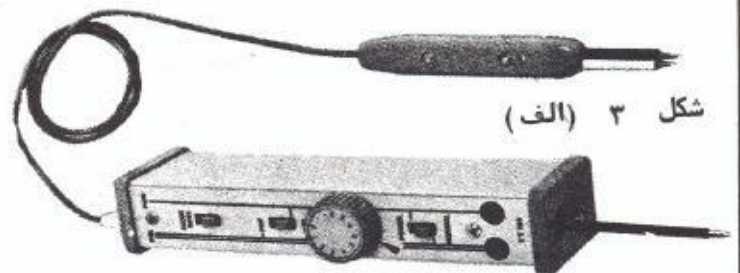
ارقام هفت قطعه‌ای (سون سگمنت) را می‌توان با دیودهای نورانی و به اندازه بزرگ ساخت. در اینجا از ۲۲ دیود نورانی (۳ دیود برای هر قطعه و یک دیود برای محل ممیز) استفاده شده است. در این مدار از دیکودر ۷۴۴۷ استفاده شده و دو ترانزیستور بکار رفته برای تصحیح رقمهای ۶ و ۹ می‌باشد (که در جایی دیگر در این باره توضیحی داده شده است).

در این مدار مقاومت محدودکننده جریان وجود ندارد، زیرا مقاومت داخلی دیودها برای اینکار کافی‌اند. ولتاژ تغذیه مدار نباید از ۵ ولت بیشتر گردد، زیرا در صورت زیاد شدن ولتاژ از این مقدار جریان عبوری از هر قطعه از ۲۵ میلی‌آمپر تجاوز خواهد کرد. فیبر مدار چاپی دو رو میباشد که باید تهیه گردد. ساخت این مدار میتواند برای شما علاقمندان بسیار حالب باشد.

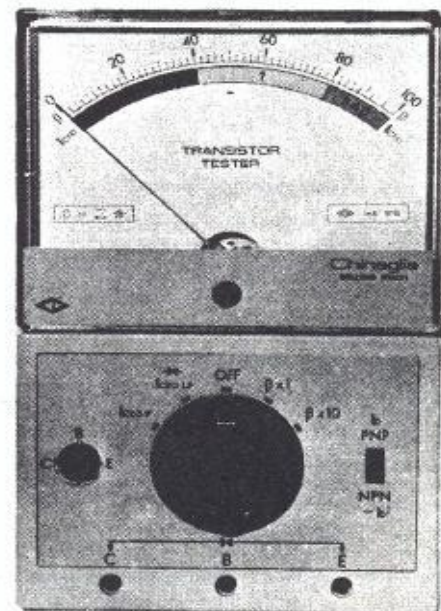


علاوه بر اینها یک آزمون دیگر نیز می‌توان روی ترانزیستور انجام داد: مانند حالت بالا برای ترانزیستور NPN، ترمینال منفی اهم متر (سیم سیاه) را به پایه کلکتور متصل کرده و مقدار اهم قرائت شده را به خاطر بسپارید. حال پایه‌های کلکتور و بیس را با انگشت لمس کنید، به طوری که از طریق قسمتی از پوست انگشت به یکدیگر ارتباط یابند. مشاهده خواهید کرد که مقدار مقاومت کاهش می‌یابد که نشان‌دهنده این است که ترانزیستور "روشن" ON شده است. مقدار اهم قرائت شده در این حالت به بهره‌ء جریان ترانزیستور و مقاومت پوست انگشت بستگی دارد بدین ترتیب می‌توان بهره‌ء جریان دو ترانزیستور را به طور تقریبی با یکدیگر مقایسه کرد.

بعضی از مولتی‌مترها دارای امکانات اضافی برای اندازه‌گیری بعضی پارامترهای ترانزیستور مانند جریان معکوس اشباع I_{CBO} و ضریب تقویت جریان آن (یا h_{fe}) می‌باشند. علاوه بر این دستگاههایی نیز اختصاصاً برای آزمایش ترانزیستور و تعیین پارامترهای آن ساخته شده است که دو نمونه آنها در شکل (۳) نشان داده شده است. دستگاه شکل (الف) ترانزیستور در روی مدار مورد آزمایش قرار داده و سالم یا معیوب بودن آن را مشخص می‌نماید.



یک آزمایشگر ترانزیستور در روی مدار



شکل ۳ (ب)

یک آزمایشگر ترانزیستور برای تعیین پارامترهای آن

دعوت به همکاری

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

آزمایشگاه الکترونیک خود را کاملتر کنید



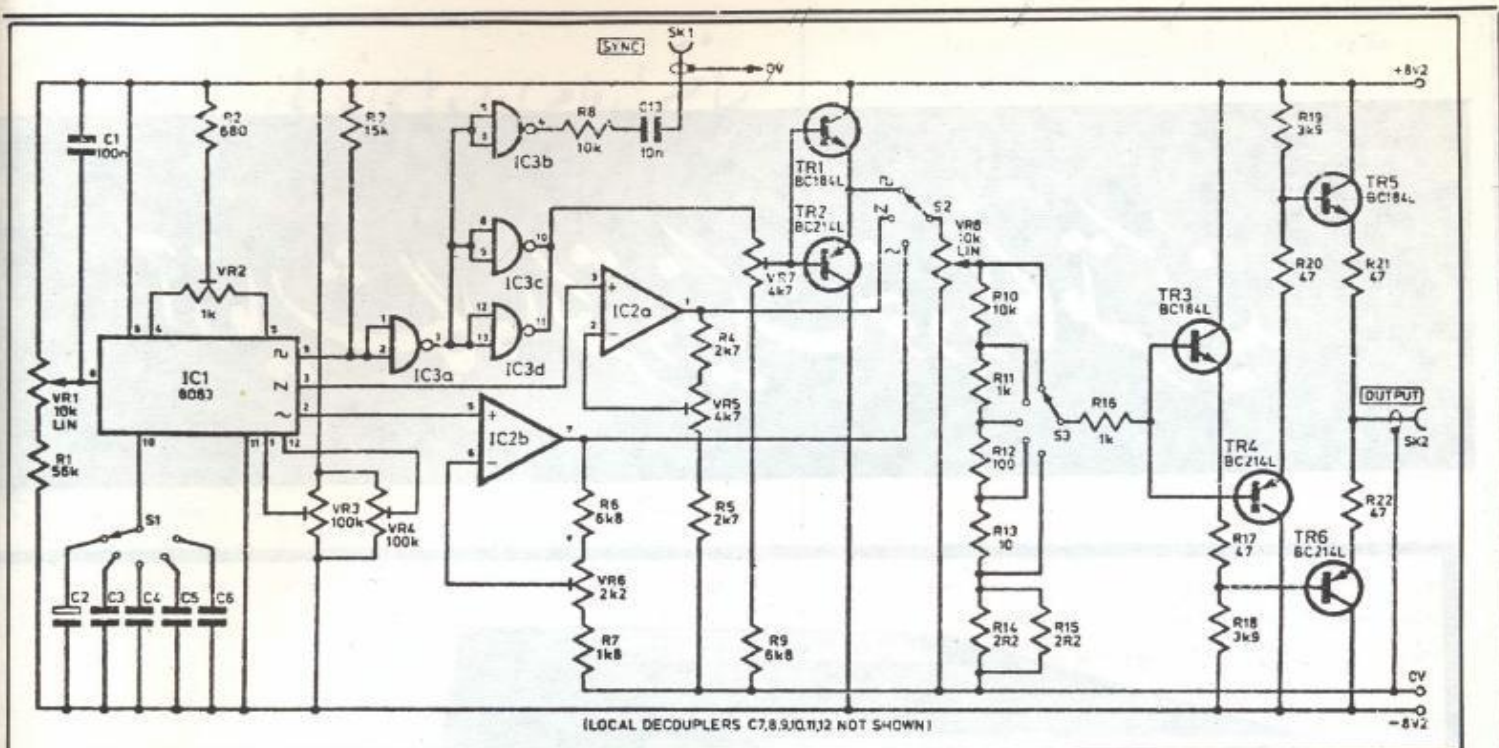
مولد شکل موج‌های سینوسی، مربعی و مثلثی
(Function Generator)

تشریح مدار:

از دیدگاه طراحی مدار، هرچند که آی - سی 8038 مدار مجتمعی دارای امکانات زیاد است، اما می‌توان گفت که هنوز کامل نشده است. شاید مهمترین عیب آن این است که سه شکل موج خروجی آن دارای دامنه‌های مختلف بوده و امپدانس خروجی مدار معادل آنها نیز از مقادیر متوسط تا بالا تغییر میکند.

غالب طراحان برای تقویت هر سه خروجی از یک تقویت کننده استفاده میکنند که در اینصورت با تغییر حالت کلید انتخاب شکل موج، مقدار دامنه ولتاژ خروجی تغییر میکند. برای اجتناب از این مسئله، در این طرح از سه تقویت‌کننده مجزا استفاده شده است تا به وسیله آنها سه شکل موج خروجی را به دامنه (ولتاژ) یکسانی تبدیل کرده و درضمن امپدانس خروجی مدارها را نیز پائین بیاوریم. شکل (۱) مدار کامل دستگاه را نشان میدهد. خروجی‌های مثلثی و سینوسی توسط IC2a و IC2b تقویت میشوند. درضمن دامنه آنها توسط

یکی از وسایلی که برای هر کارگاه یا لابراتوار کوچک الکترونیک لازم بوده و در بیشتر آزمایش‌ها یا کارهای عملی مورد استفاده قرار می‌گیرد، منبعی است که بتواند سیگنال‌های آزمایش (تست) مناسب تولید کند. دستگاه Function Generator که در این مقاله به تشریح آن می‌پردازیم روز به روز به عنوان یک منبع مولد سیگنال برای کارهای صوتی و فرکانس پائین متداول‌تر میشود، چرا که با انتخاب یکی از سه شکل موج خروجی آن، یعنی سینوسی، مربعی و یا مثلثی تقریباً هر نوع مدار صوتی و فرکانس پائین را میتوان مورد بررسی قرار داد. یکی از عوامل اصلی رایج شدن این نوع سیگنال ژنراتورها اینست که آی - سی اصلی آن یعنی 8038 که چندسال پیش به بازار عرضه گردید، امروزه عملاً "حالت استاندارد پیدا کرده و حتی در سیگنال ژنراتورهای تجارتي نیز مورد استفاده قرار میگیرد. در دستگاهی که در اینجا به تشریح آن می‌پردازیم با اضافه کردن چند مدار جانبی کوچک به آی - سی 8038 بهترین و مطمئن‌ترین عملکرد ممکن از آن گرفته شده است.



و دامنه اولیه تمام شکل موجها $10V_{p-p}$ قرار داده شده است. مانند تمام وسایل آزمایشگاهی برای کالیبره کردن دستگاه بایستی از یک اسیلوسکوپ کمک گرفت بدین ترتیب که با مشاهده هر سه موج خروجی روی اسکوپ، آنها را روی مقادیر نوک به نوک یکسان تنظیم کرد.

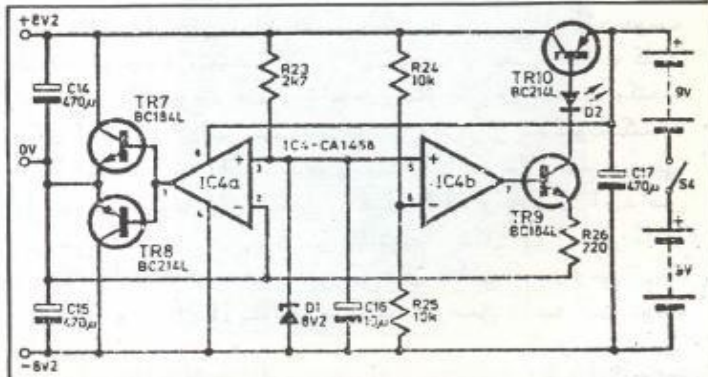
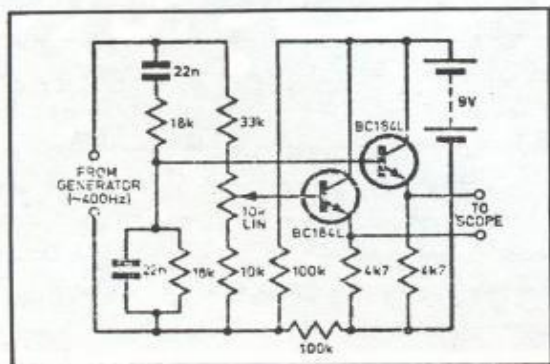
بعد از تقویت و تبدیل امپدانس هر سه خروجی آی - سی اصلی، شکل موج مطلوب بوسیله کلید S_2 انتخاب میشود. این موج پس از عبور از پتانسیومتر تنظیم دقیق دامنه Fine به شبکه تضعیف دهنده و کلید S_3 برای ایجاد تغییرات دهنده در دامنه Coarse داده میشود.

طبقه خروجی از دو مدار دنبال کننده امیتر مکمل Complement تشکیل شده است. بدین ترتیب که TR_6 و TR_3 نیم سیکل های مثبت و TR_4 و TR_5 نیم سیکل های منفی موج خروجی را ایجاد مینمایند. این مدار دارای نویز کم، پاسخ فرکانسی خوب و امپدانس خروجی ثابتی معادل ۵۰ اهم میباشد.

قسمت منبع تغذیه دستگاه در شکل (۲) نشان داده شده است. برای تغذیه اصلی از دو باطری ۹ ولت استفاده شده است که در نتیجه دستگاه قابل حمل و نقل شده و از مسائلی

VR_5 و VR_6 تنظیم میگردد. موج مربعی از خروجی یک ترانزیستور کلکتور باز (Open Collector) در داخل آی - سی گرفته شده و بنابراین لازم است این نقطه را توسط یک مقاومت (R_3) به منبع تغذیه متصل نمود. برای تقویت و تبدیل امپدانس این خروجی از IC_3 استفاده شده است که یک آی - سی CMOS است شامل چهار گیت NAND. اولین گیت یعنی a خروجی IC_1 را معکوس کرده و در ضمن زمان سوئیچینگ آنرا بهبود می بخشد. گیت b یک پالس SYNC خروجی کاملاً مجزا تولید میکند که از آن میتوان در مواردی مانند اعمال آن به فرکانس متر برای اندازه گیری همزمان فرکانس موج خروجی و یا سنکرون کردن قسمت مبنای زمانی اسیلوسکوپ توسط ورودی تریگر خارجی آن (EXT. TRIG) استفاده کرد. گیت های e و d بطور موازی بسته شده و خروجی آنها به پتانسیومتر تنظیم دامنه موج مربعی یعنی VR_7 داده شده است. پس از این مرحله توسط دو ترانزیستور TR_1 و TR_2 طبقه خروجی به منبعی با امپدانس پائین تبدیل میشود.

هرچند که در بعضی مدارها مقادیر قطعات طوری انتخاب میشوند که هر سه شکل موج دارای دامنه مؤثر (یا rms) یکسانی باشند، در این طرح مقدار نوک به نوک مورد نظر بوده



مانند هام (hum)، نویز و اختلالاتی از این قبیل که ممکن است در صورت استفاده از برق شهر روی سیگنال‌های کم دامنه خروجی ایجاد شوند جلوگیری بعمل می‌آید.

ساخت دستگاه:

به استثناء خازن‌های تعیین‌کننده حوزه‌های فرکانسی مختلف، مقاومت‌های تضعیف‌کننده و دیودنورانی نشان‌دهنده ضعیف بودن باتری تمام قطعات استفاده شده در این دستگاه روی یک فیبر چاپی نصب می‌گردند. محل نصب قطعات مختلف روی فیبر در شکل (۴) و نقشه مدار چاپی در شکل (۵) نشان داده شده است. از آنجا که ترانزیستورهای مورد استفاده در IC1 از نوع دوقطبی (Bipolar) معمولی هستند، هنگام کار با آن به مراقبت خاصی احتیاج نیست. اما برای IC3 که از نوع CMOS می‌باشد لازم است که احتیاطات معمولی را رعایت کرد تا در اثر تماس دست آسیبی به آن نرسد. میزان جریان مصرفی کل مدار در حدود ۳۰ میلی‌آمپر می‌باشد. اندازه ولتاژ خروجی رگولاتور را میتوان توسط یک ولت‌متر در دو سر خازن‌های C14 و C15 اندازه گرفت. وجود ولتاژ خروجی را میتوان توسط اسیلوسکوپ کنترل کرد و یا به شرط اینکه خازن زمانی طوری انتخاب شده باشد که سیگنال‌هایی در برد شنوائی ایجاد کند در اینصورت میتوان یکمک گوشی آنرا شنید.

ترتیب قرار گرفتن قطعات مختلف روی قسمت جلویی دستگاه در تصویر دستگاه ساخته شده دیده میشود. سیم‌کشی ارتباطی بین مدار چاپی و صفحه جلویی بایستی تا حد امکان کوتاه و ظریف انجام گیرد. کلیدهای S1، S2 و S3 از نوع دوپل و شش حالت هستند. مقاومت‌های یکار رفته در قسمت تضعیف‌کننده بایستی دارای تolerانس بسیار کم (۱٪) باشند.

مقادیر نامی خازن‌های زمانی به‌ترتیب زیر است:

$$C4=100nF, C3=1F, C2=10\mu F, C5=10nF$$

بیشتر این مقادیر را با تolerانس بسیار کم نمیتوان براحتی بدست آورد، اما اگر عمل کالیبره کردن پتانسیومتر کنترل فرکانس بصورت دقیقی انجام گیرد میتوان این خازن‌ها را با استفاده از یک فرکانس‌متر و روش سعی و خطا از میان تعدادی خازن با مقادیر نامی یکسان انتخاب کرد. با توجه به اینکه مقدار خازن C6 نسبتاً کوچک است، خازن‌های پراکندگی موازی با آن در مدار مؤثر واقع شده و در عمل خازن کوچکی از جنس پلی استیرن (Polystyrene) با مقدار حدود 820 pF میتواند نتایج خواسته شده را برآورده سازد. 10 از آنجا که خازنی با ظرفیت 10 از نوع غیرالکتrolیت بسادگی در دسترس نیست بنابراین بهتر است که برای C2 از دو خازن تانتالیوم با مقدار 4.7µF استفاده کرد که بطور موازی با یکدیگر نصب شوند. در صورتی که هنگام انتخاب خازن‌ها دقت کافی شود اختلاف فرکانس ولتاژ خروجی با مقدار معین شده توسط مدرج جلوی دستگاه تنها ±۵٪ خواهد بود.

تنظیمات اولیه و شروع بکار دستگاه:

در صورتی که یک اسیلوسکوپ در دسترس باشد تنظیم پتانسیومترهای داخلی دستگاه بسیار ساده است. در غیر اینصورت حتی با یک ولت‌متر آنالوگ (ونه دیجیتالی) با کیفیت

خوب نیز میتوان این تنظیمات را انجام داد. بهتر است که تنظیمات را با پتانسیومتر VR2 شروع کرد که نسبت پهنای پالس به زمان تناوب را تنظیم میکند. این نسبت را بایستی تا حد امکان به نسبت ۵۰ - ۵۰ نزدیک کرد چون در این نقطه

مقدار متوسط d.c خروجی صفر میشود. برای انجام این تنظیم ابتدا پتانسیومتر VR8 وکلید S3 را درحالت مینیمم قرار داده و ولتاژ خروجی را با یک ولت‌متر اندازه بگیرید. این مقدار میتواند صفر باشد اما اگر بواسطه عدم تطبیق امپدانس ترانزیستورهای خروجی یا دلایل دیگر ولتاژ Offset کوچکی وجود داشته باشد مقدار آنرا یادداشت نمائید. سپس شکل موج مربعی با فرکانس ۵۰۰ هرتز و دامنه کامل انتخاب کرده و VR2 را با آرامی تغییر دهید تا همان مقدار dc در خروجی بدست آید. از پتانسیومترهای VR3 و VR4 برای تنظیم خطی بودن موج سینوسی استفاده میشود. این تنظیمات بایستی اساساً توسط اسیلوسکوپ انجام گیرند و در صورتی که

COMPONENTS...

Resistors

R1	56k
R2	680
R3	15k
R4, R5, R23	2k7
R6, R9	6k8
R7	1k8
R8, R24, R25	10k
R16	1k
R26	220
All 5% 1/4W carbon	
R10	10k
R11	1k
R12	100
R13	10
R14, R15	2.2
R17, R20, R21, R22	47
R18, R19	3k9
All 1% thick film	

Potentiometers

VR1, VR8	10k lin. carbon
VR2	1k
VR3, VR4	100k
VR5, VR7	4k7
VR6	2k2

Sub-min horizontal presets

Capacitors

C1, C8, C9, C10, C11, C12	100n ceramic disc
C2, C3, C4, C5, C6	see text
C7	47µ 25V electrolytic
C13	10n polyester
C14, C15, C17	470µ 25V electrolytic
C16	10µ 25V electrolytic

Diodes

D1	BZY88C8V2 8.2V 400nW Zener
D2	sub-miniature, red l.e.d.

Transistors

TR1, TR3, TR5, TR7, TR9	BC184L
TR2, TR4, TR6, TR8, TR10	BC214L

Integrated Circuits

IC1	8038 waveform generator
IC2	CA3240E
IC3	4011BE
IC4	1458C

سبب توصیه میشود که در صورتی که به موج مربعی با دامنه کم احتیاج باشد، ابتدا از دامنه بالاتری استفاده کرده و سپس در ورودی مدار مورد آزمایش یک تضعیف کننده قرارداد. برای اجتناب از اعوجاج شکل موجها در فرکانسهای خیلی پائین، در تمام مدار از کوپلاژهای dc استفاده شده است. تنها بواسطه تولرانس قطعات استفاده شده یا مشخصات غیرخطی آی - سی ممکن است ولتاژ offset کوچکی (حدود چند میلی ولت) در خروجی وجود داشته باشد. همچنین در صورتی که ترمینال ورودی مدار مورد آزمایش دارای مقدار dc زیادی باشد بهتر است که از یک خازن ایزوله کننده مناسب استفاده کرد. هم خروجی اصلی و هم خروجی SYNC در مقابل اتصال کوتاه شدن بدون اینکه آسیبی ببینند مقاومت میکنند اما توصیه میشود که خروجی اصلی برای مدت طولانی در حالت اتصال کوتاه قرار نگیرد. امپدانس ورودی مداری که ژنراتور به آن وصل میشود بهتر است که 1K یا بیشتر باشد اما دستگاه دارای توان کافی میباشد که در صورت وصل شدن به بلندگوهای 8 اهمی نیز صدا تولید نماید. البته چون امپدانس خروجی خود مدار حدوداً 50 اهم است در این حالت ولتاژ خروجی کاهش می یابد. در ضمن در صورت وصل کردن خروجی دستگاه به بارهای راکتیو، شکل موج خروجی دچار اعوجاج میشود.

به اسکوپ دسترسی نباشد بهتر است که این دو پتانسیومتر را از مدار حذف کرد. بدین ترتیب که پایه دوازدهم IC1 را توسط یک مقاومت 82 کیلو اهم به خط تغذیه منفی متصل کرده و پایه یک را بصورت مدار باز رها ساخت. بدین ترتیب شکل موج نتیجه شده تا حد زیادی قابل قبول میباشد اما برای بهبود بخشیدن به آن دو پتانسیومتر VR3, VR4 باید بطور صحیحی تنظیم گردند. برای اینکار بایستی موج خروجی سینوسی را در فرکانس حدود 400HZ روی اسیلوسکوپ مشاهده کرد و VR3 و VR4 را تغییر داد تا تصویر آن بصورت تابع کاملاً سینوسی دیده شود. برای بدست آوردن بهترین شکل سینوسی میتوان مدار شکل (۳) را بطور موقتی ساخته و از آن استفاده کرد. این مدار تشکیل شده است از یک فیلتر پل وین (Wien Bridge Filter) و یک زوج ترانزیستور تقویت کننده خروجی. این مدار فرکانس اصلی را که در حدود (400HZ) میباشد کاملاً حذف کرده و تنها مولفه های مولد اعوجاج distortion آنرا نگهدارد. با استفاده از پتانسیومتر 10K و پتانسیومتر کنترل کننده فرکانس بایستی مقدار سیگنال روی خط نول را تا حد امکان پائین آورد. پس از آن سیگنال باقیمانده که روی اسکوپ مشاهده میگردد تنها هارمونیک های فرکانس اصلی را دربر داشته و بایستی با تنظیم VR3 و VR4 تا جایی که ممکن است مقدار آنرا کاهش داد.

پتانسیومترهای VR5, VR6 و VR7 بترتیب دامنه ولتاژ خروجی را برای شکل موجهای مثلثی، سینوسی و مربعی تنظیم میکنند. در صورتی که برای کالیبره کردن دامنه خروجی از اسکوپ استفاده شود هر کدام از این پتانسیومترها را باید طوری تنظیم کرد که برای شکل موج مربوط به آن، ماکزیم دامنه خروجی برابر 10 ولت نوک به نوک باشد. این تنظیم را توسط یک ولتمتر نیز میتوان انجام داد. برای اینکار لازم است ابتدا یک خازن 470UF را موقتاً به دوسریکی از خازن های زمانی متصل کرد. با اینکار فرکانس سیگنال خروجی تا حدی پائین می آید که میتوان دامنه ولتاژ آنرا با ولتمتر دقیقاً اندازه گیری کرد. البته توجه داشته باشید که 10Vp-p به معنای آنست که مقدار حداکثر دامنه در هر طرف محور صفر مساوی 5 ولت است.

برای کالیبره کردن پتانسیومتر کنترل دقیق فرکانس (Fine) به "فرکانس متر" احتیاج است. اما تنظیم VR8 در صورتی که مطابق حالت بالا فرکانس را پائین آورده و از خروجی مربعی استفاده نمائیم توسط یک ولتمتر نیز قابل انجام است. هنگام تنظیم VR8 باید توجه داشت که چون سر وسط آن توسط شبکه تضعیف کننده بارگذاری (Load) شده است نحوه تغییر مقدار مقاومت آن با زاویه چرخش بصورت خطی نیست.

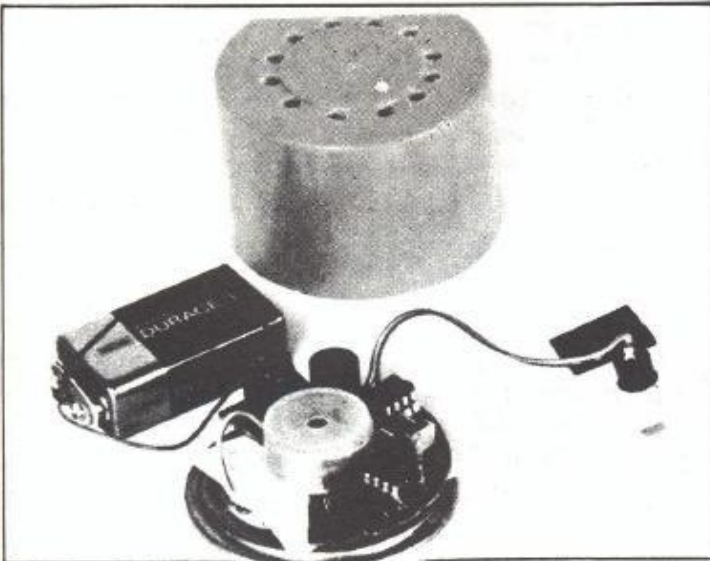
رو بهم رفته میتوان گفت که این دستگاه اشکالاتی مانند کم و زیاد شدن دامنه با تغییر فرکانس را نداشته و در حالت کلی فرکانس و دامنه ولتاژ خروجی حداکثر 5% با مقدار انتخاب شده روی مدرج جلوی دستگاه اختلاف دارند. تمام شکل موجها، حتی موج مربعی، تا فرکانس 100KHZ فرم اصلی خود را حفظ میکنند. شاید تنها عیب دستگاه تغییر فرم موج مربعی در پائین ترین حوزه دامنه یعنی (0-1mV) و شبیه شدن آن به شکل موجهای سینوسی و مثلثی است. بهمین



بلا در یافت شماره ها گذشته

در شهرستانها می توانید به نمایندگی های مجله علم الکترونیک مراجعه کنید. در تهران نیز می توانید همواره به خیابان استاد مطهری بین کوه نور و دریای نور شماره ۲۳۳ مراجعه کنید.

زندگی با الکترونیک



تصویر ۱: تمامی عناصر در اینجا جمع شده‌اند. دکمه فشاری روی دایره زیرین نصب شده و روی سرپوش چند سوراخ شده است. یک تکه چسبناک دورویه برای چسباندن باتری مورد استفاده قرار گرفته است.

سه سیگنال تولید شده بوسیله مدولاتور مخلوط کننده را بکار می‌اندازند. یک مدار RC مسئولیت فیلتر و تصفیه هارمونیکها را به عهده گرفته و موجب ملایمت تن صدا خواهد شد.

یک آمپلی فایر قدرت هم در مدار تعبیه شده که قادر خواهد بود یک بلندگو با امپدانس ۸ اهم را به کار اندازد.

کاربردها

شکل شماره ۲، یکی از موارد استعمال مدار مجتمع SAB600 را نشان می‌دهد. سیگنال فرمان از ورودی ۱ فرستاده می‌شود، تغذیه بوسیله یک باتری صورت می‌گیرد، یک خازن صافی، امپدانس داخلی ترکیبات و عناصر با جریان متناوب را کم می‌کند، وجود این صافی برای یک استفاده بی دردسر از دستگاه لازم و غیر قابل اجتناب است.

مقاومت R3 جریان ورودی دستگاه را محدود می‌کند، این مقاومت در صورتی که بخواهیم زنجیره‌ای از زنگها را که بعضی هم بصورت متناوب فعالیت می‌کنند، مورد استفاده قرار دهیم صد درصد لازم است. وظیفه خازن C5 این است که ترانزیستورهای را که اشتباهاً موجب ایجاد زنگ می‌شوند از مدار خارج کند.

مدار بوسیله پتانسیل مثبت به کار می‌افتد، اگر به مدار پتانسیل منفی اعمال کنیم، دیود داخلی خواهد سوخت و مدار را قطع خواهد کرد.

بلندی صدا را میتوان بوسیله پتانسیومتر R1 اصلاح کرد، از آنجاییکه این زنگ اخبار در هنگام ضعیف شدن سیگنال هم کار می‌کند، در صورتی که زنگ را با فرکانس خیلی بالا بکار اندازیم، تقویت سیگنال پیش خواهد آمد، بنابراین باید فرکانسها را حدود ۵۰۰ هرتز انتخاب کرد تا بتوان نوای موزون و ممتدی را در اختیار داشت.

مقادیر درج شده در اینجا باید کمابیش رعایت شوند اما مقاومت متغیر ۴۷۰۰۰ اهم را میتوان با یک مقاومت ثابت تعویض کرد.

ما در عمل خواهیم توانست موارد استعمال زیادی برای این زنگ اخبار که برپایه یک مدار مجتمع جدیدالظهور بنا شده پیدا کنیم. مدار مجتمع مورد بحث SAB600 نام دارد که برای جاگذاری در زنگها پیش بینی شده و قادر است سیگنالهای موزیکالی با سه تن متفاوت تولید کرده و بطور منظم آنها را کاسته و یا بخش نماید. طنین یک زنگ را با سه تن متفاوت تصور کنید و روشی را که این تنها باید با یکدیگر ترکیب شوند در نظر آورید تا درک کنید که این ترکیب چندان هم ساده نیست. درحقیقت این سه تن (دینگ، دانگ، دونگ) باید طوری مرتب شوند که بزرگی زاویه‌ای آنها به ترتیب کاهش یابد و درضمن این سه تن باید به ترتیب تحریک شوند. به علاوه علائم پایه باید تحمل یک حالت هارمونیک را داشته باشند.

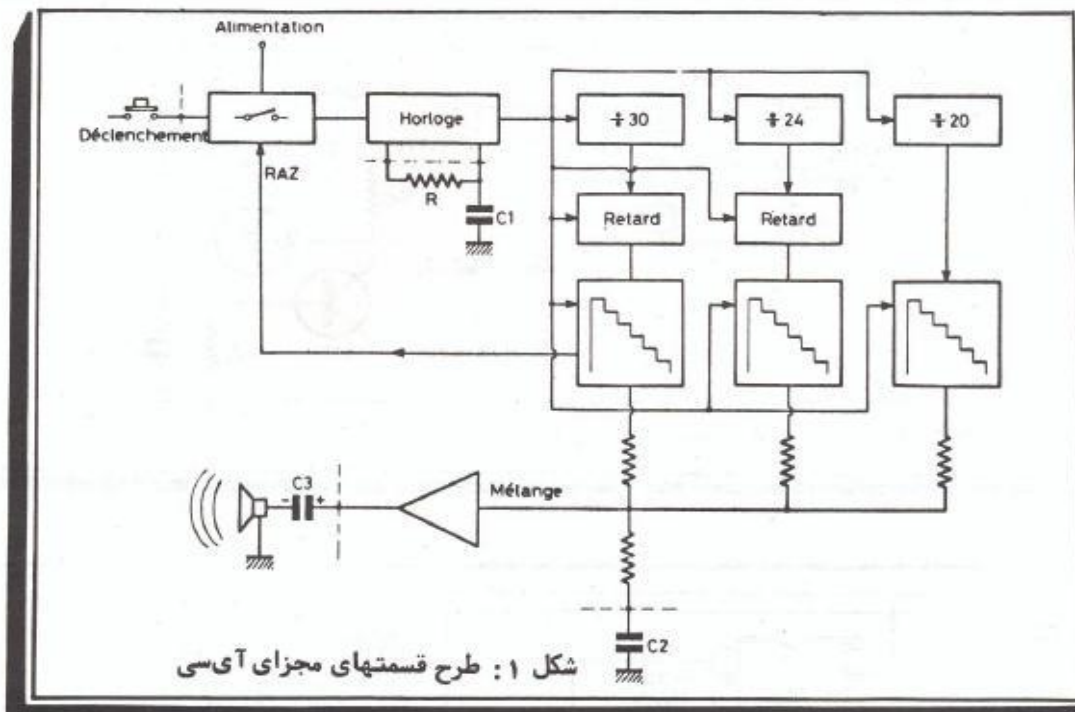
مدار

مدار مجتمع SAB600 بوسیله کارخانه زمینس ساخته شده و در جعبه کوچک ۸ پایه‌ای خود تمامی عناصر مورد نیاز برای تولید طنین زنگ با تک صدای آرا جای داده است. ما در شکل شماره ۱ طرح جامع چنین مدار مجتمعی را نمایش داده‌ایم. این شکل بطور کامل اعمال مجزای مدار را مشخص می‌کند، اما بوسیله کارخانه سازنده رسم نشده است، چرا که این کارخانه تنها به عرضه یک جعبه کوچک سیاه قناعت کرده است...

علائم پایه به طریق شماره‌ای ساخته می‌شوند، مدار تغذیه به عناصر مونتاژ شده امکان تغذیه مداوم را می‌دهد، مصرف مدار بسیار کم بوده و تقریباً "میتوان گفت که باتری را فرسوده نمی‌کند. مدار مجتمع از یک زمان سنج هم استفاده برده که در یک فرکانس بالا کار می‌کند: ۱۳/۲ کیلوهرتز برای هر فرکانس خارجی ۶۶۰ - ۵۵۰ و ۴۴۰ هرتز.

فرکانسهای پایه با یک تقسیم به نسبتهای ۳۰ و ۲۴ و ۲۰ بدست می‌آیند، علائم سمعی با سطح ثابت که در خروجی تقسیم کننده‌ها قرار دارند، بوسیله یک سیستم باتا-خیر برای دو فرکانس پایین و بدون تاخیر برای فرکانس دیگر انتقال می‌یابند.

این علائم از مدولاتورهای ۱-ام رد می‌شود. این مدولاتورها از نوع شماره‌ای هستند و درحقیقت جزو مبدل‌های شماره‌ای ۴ بیتی محسوب می‌شوند. بنابراین پوشش آنها از ۱۶ دالان با ارتفاعهای مختلف تشکیل یافته می‌شود. اما درواقع این دالانها قابل احساس نیستند و پوشش صاف و صیقلی بنظر خواهد رسید.



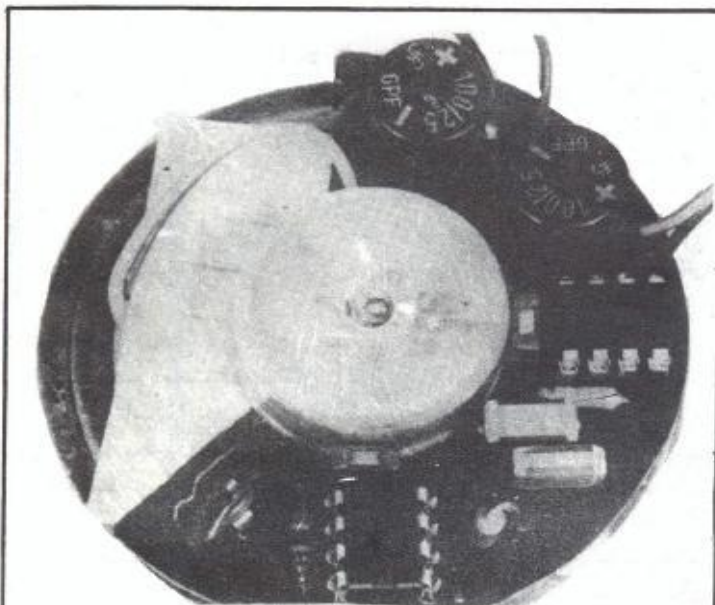
قرار میگیرد. در این حالت دیود D_1 از عبور جریان به سوی مقاومت R_5 جلوگیری خواهد کرد. سپس دستگاه بطور عادی کار خواهد کرد و بلندی صدا بوسیله R_1 و C_1 تنظیم خواهد شد.

اگر در این حالت دکمه "TB" را فشار دهیم یک پتانسیل، مثبت به سوی مدار مجتمع حرکت کرده و آنرا به کار خواهد انداخت، همچنین این پتانسیل به طرف R_5 رفته و بیس ترانزیستور T_1 را تغذیه خواهد کرد. T_2 و T_1 با یکدیگر مجتمع شده و تشکیل یک ترانزیستور را میدهند و مقاومت R_2 هم جریان شارژ خازن C_1 را اصلاح خواهد کرد.

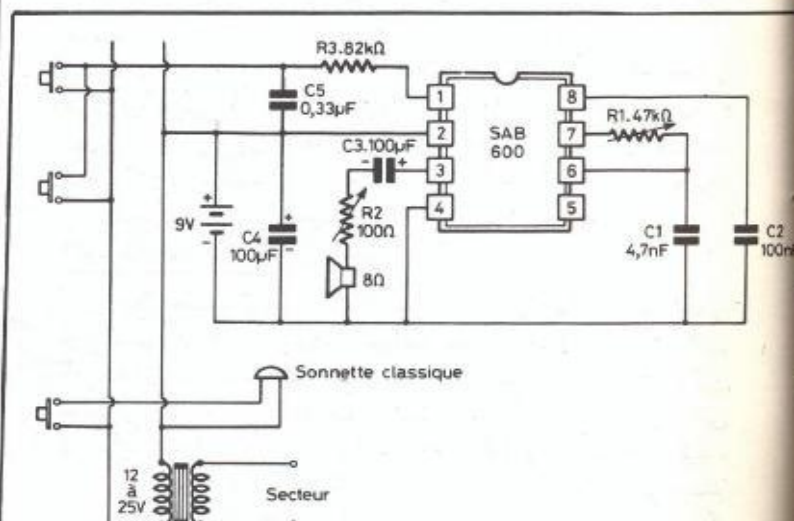
خروجی آمپلی فایر بوسیله یک خازن که میتواند بعضی عناصر را از مدار خارج کند به پتانسیل وصل میشود، مقاومت متغیری هم که با بلندگو سری است قادر است تنظیم سطح صدا را به عهده گیرد. این تنظیم چندان برای استفاده در منزل لازم نیست (چرا که باید بتوان صدا را شنید!) و فقط میتواند کمی آسایش فراهم کند.

اختلاف بین دو ورودی

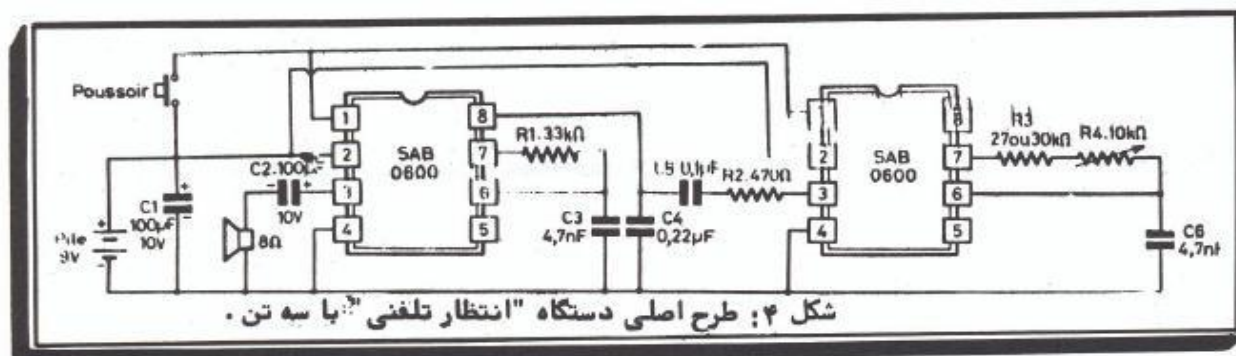
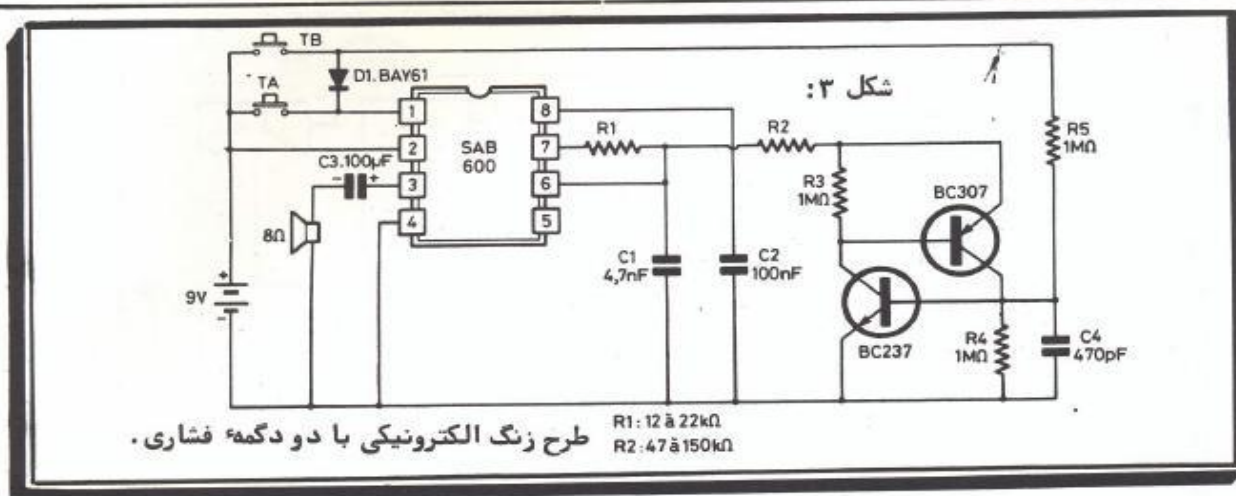
در طرح پیشنهادی زیر، ما تفاوتی بین دو ورودی، ورودی جلو و ورودی عقب مشاهده میکنیم. مهم ترین آنها عبارت است از: مدار ضمیمه: ثابت زمانی اسلاتور RC را با ازدیاد آن اصلاح میکند. این عمل فرکانس سیگنال آکوستیک را کم میکند. برای کارکرد عادی، دکمه فشاری "TA" مورد استفاده



تصویر ۲: تمامی عناصر الکترونیکی دستگاه دورادور مدار مغناطیسی بلندگو جاگذاری شده اند، باتری روی مدار قرار میگیرد.



شکل ۲: طرح اصلی برای استفاده از زنگ الکترونیکی



ریخته و آنرا در یک سرپوش اسپری حشره کش سوار کردیم. این سرپوش درست قطر یک بلندگوی کوچک رادیوهای ترانزیستوری را دارد. ضخامت این بلندگو ۵۷ میلیمتر است و بطور کلی این مدار دارای رایج ترین عناصر است. تنها یک عنصر تنظیم کننده در اینجا وجود دارد و آنهم پتانسیومتر ۱۰۰۰۰ اهم است که برای انطباق صدای دلخواه بکار میرود.

طرح مدار در شکل شماره ۴ است. مقدار ترکیب اصوات در این طرح قابل تنظیم نیست و اگر بخواهیم یک صدا را جلو یا عقب ببریم باید یک مقاومت متغیر بجای مقاومت R قرار دهیم.

دستگاه "انتظار تلفنی" هنگامی به کار می افتد که جعبه را از روی طرفی که کلید فشاری قرار دارد روی میز بگذارید و گوشی تلفن را روی شبکه سوراخدار جعبه و روی میکروفون قرار دهید. دستگاه دستگاه فعالیت خود را آغاز کرده و آوای موزون و زیبایی خود را به آنسوی سیمها انتقال خواهد داد.

آکوستیک در دستگاه

عمل حبس کردن بلندگو در یک جعبه، موجب جدا شدن موج قبلی از موج بعدی آن خواهد شد و بنابراین میتوان گفت که صدای یک بلندگوی تنها به مراتب بلندتر از یک بلندگوی محبوس است. برای هرچه بیشتر کردن بازده بلندگوی این دستگاه میتوان از یک رزوناتور (مشدد) رابط استفاده کرد. این رزوناتور تنها از یک لوله مقوایی یا پلاستیکی محکم تشکیل میشود که طولی برابر یک ربع موج داشته باشد. بلندگو باید در یک سوی این لوله قرار داشته باشد. صوت تخمیناً با سرعت ۳۳۰ متر بر ثانیه منتشر میشود. برای یک فرکانس

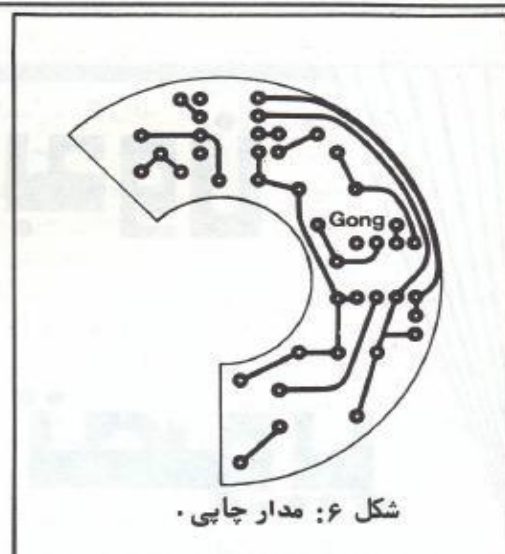
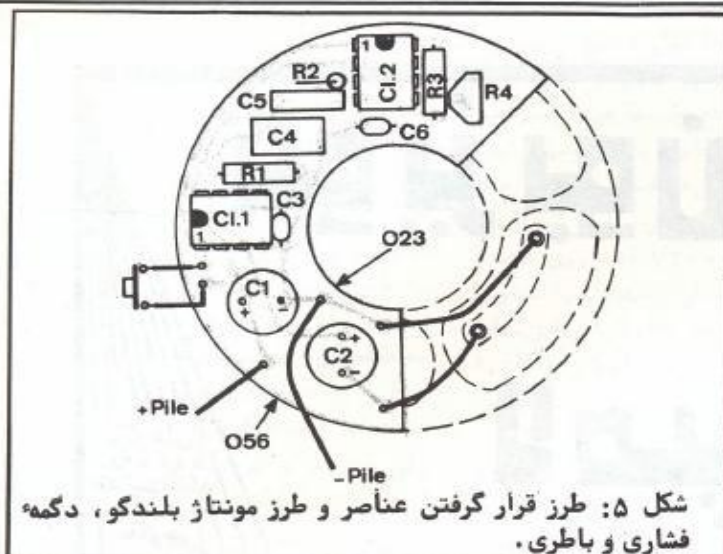
اجتماع T_1/T_2 تا محوریان در R_2 ادامه خواهد داشت. و این محور جریان هنگامی اتفاق خواهد افتاد که سکانس مدار مجتمع SAB600 پایان یابد.

چطور میتوان صدای خروجی این مدار مجتمع را کمی افزایش داد؟ راه حل آسان است، کافی است از دو مدار مجتمع استفاده کرده و هر دو را روی یک فرکانس به کار اندازیم. از آنجائی که بطور قطعی یک اختلاف کوچک بین دو اسیلاتور پیش خواهد آمد، یکسان کردن کامل نخواهد بود و بنابراین یک افزایش صوت پرتین ناشی از یکسان نبودن سیگنالها به گوش خواهد رسید. این تأثیر پر سر و صدا کاملاً قابل ملاحظه است، حتی میتوانیم این آزمایش را با یک مدار مجتمع دیگر هم ادامه داد و در این حال اختلاف بین یک و دو اسیلاتور دیگر آشکار است، اگر از بیش از دو اسیلاتور دیگر استفاده کنیم، اختلاف بین آنها به این اندازه محسوس نخواهد بود.

طرح اصلی در شکل ۳ نشان داده شده است، دومین مدار مجتمع هم مانند نخستین مدار سوار شده است، مقاومتی که ثابت زمانی اسیلاتور را تعیین میکرد کاملاً تنظیم شده و رگلاژ را بطور کاملاً دقیق انجام میدهد. ترکیب سیگنالهای دو اسیلاتور در سطح ترکیب کننده ای است که پس از آمپلی فایر قدرت اولین مدار مجتمع قرار دارد، سیگنال بوسیله یک خازن منتقل میشود. ما مقادیر عناصری را که بوسیله کارخانه سازنده داده شده بود اندکی اصلاح کردیم تا سطح صدای دستگاه را با کارکرد آن تطبیق دهیم.

ساخت

ما با دو مدار مجتمع طرح یک مدار "انتظار تلفنی" را



عمل، با نوع بلندگو مورد استفاده هم مربوط است، با یک بلندگوی بزرگتر از ۵ سانتیمتر که ما از آن استفاده کردیم، نتایج بهتری حاصل خواهد شد.

این مدار مجتمع میتواند برای آلارمهای صنعتی مثل "سیگنال ژنراتور" و یا زنگهای الکترونیکی در اماکن پر سر و صدا هم مورد استفاده قرار گیرد. در اتومبیل، این مدار مجتمع همراه با یک مدار ساده دیگر میتواند بعنوان یک زنگ اعلام خطر قطع یا سونداژ کابلها را گزارش دهد.

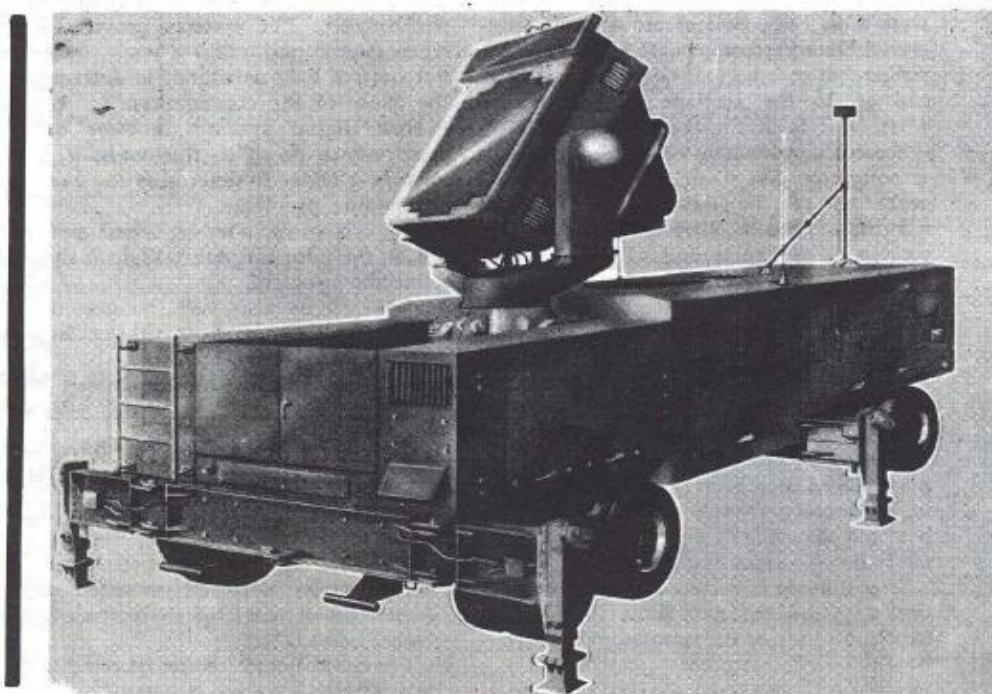
مرکزی ۵۵۰ هرتز میتوان طول لوله را حساب کرد که برابر ۱۵ سانتیمتر خواهد بود. این لوله باید از یک سو بسته باشد. همچنین میتوان از یک رزوناتور نیم موج استفاده کرد که طولش ۳۰ سانتیمتر خواهد بود.

استفاده از رزوناتور به طور محسوسی موجب افزایش سطح آکوستیک خواهد شد، میتوان از این سیستم در زنگ دوچرخه هم استفاده کرد، البته تا اندازه ای پر حجم خواهد بود اما در عوض عملی بی سابقه است. . . . در زنگهای اخبار منازل هم میتوان از رزوناتورها استفاده کرد. البته نتیجه این

AS90 و نوع دریائی آن SAN90 نام دارد. این سیستم راداری که در سال ۱۹۹۰ وارد ارتش ناتو خواهد شد قادر خواهد بود در محیط هایی که مملو از امواج رادیویی مزاحم دشمن است نیز بخوبی کار کند. تاسون بر روی رادار و سیستم کنترل آتش، و آثرواسپاشیال بر روی موشک ها و مقرهای پرتاب آن ها کار می کنند.

— رادار جدید برای هدایت موشک ها:

در این تصویر، رادار جدیدی از کمپانی تاسون CSF را می بینید که قادر است در یک زمان چند موشک زمین به هوا به سوی چند هدف هوایی هدایت نماید. کمپانی تاسون و آثرواسپاشیال فرانسه مطالعات لازم را بر روی این سیستم جدید تسلیحاتی انجام می دهند. رادارهای زمینی از نوع



تلویزیون بدون لامپ تصویر

برگردان:
هدایت الله
باکوچی

خطوط عمودی طبق اطلاعات داده شده به صورت روشن (۵۰ ولت) تا تاریک (صفر ولت) نمایانده می شود. البته مقادیر بین دو مقدار روشنی و تاریکی نیز قابل تنظیم می باشد. کارکرد خطوط عمودی با فرکانس $13/6$ مگا هرتس کاملاً سریع انجام می پذیرد.

مزایای دستگاه: برای هر ۲۲۴۰ علامت (۱۸ × ۸۰ خط) یک ماتریکسی از 16×9 نقاط تصویر در دست است و این نشان می دهد که با این دستگاه حروف بزرگ را می توان بهتر و آسان تر خواند در حالی که این حروف حداقل با ماتریکس 9×7 نشان داده می شوند. هم چنین نقاط تصویر بیشتری برای اضافات طولی و عرضی و دو نقطه تصویر اضافی برای فواصل افقی در نظر گرفته شده است. وجود 322560 نقاط تصویر، ایجاد هر نوع طرحی را بر این صفحه تصویر امکان پذیر می کند. حتی در تصویر منحنی های قوسی نیز پرشی ایجاد نمی کند. به علت مسطح بودن صفحه تصویر تمام علائم بدون نقص نمایش داده می شود. چون فرکانس میدان ۸۰ هرتز می باشد هیچ نوع لرزش یا پرشی در تصویر مشاهده نمی شود همان گونه که گفتیم چون فاصله مسیر الکترونها یک میلی متر است و نمی توانند در این فاصله کوتاه از هم پراکنده شوند کیفیت تصویر در همه جا، حتی لبه های تصویر کاملاً عالی است و همین طور فوکوس تصویر همیشه ثابت و یکسان می ماند. این دستگاهها را می توان در اندازه های مختلف ساخت. اولین دستگاه آزمایشی زمینس با ابعاد 257×220 میلی متر و ضخامت فقط ۶۰ میلی متر ساخته شده است.

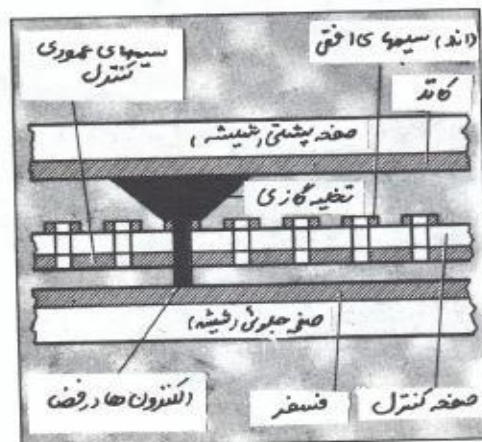
الکترونهای لایه فسفر سبب می شود بنابراین برای صفحه تصویر تک رنگ (مثلاً سبز یا سفید) کافی است که از لایه فسفر مربوطه بر روی صفحه جلویی استفاده کنیم. با انتخاب لایه های فسفوری مختلف می توان رنگ های لازم را ساخت و با تولید رنگ های قرمز و سبز و آبی (هم چون لامپ تصویرهای رنگی) و ترکیب آنها، تصاویر رنگی به وجود می آورد.

نقاط تصویر در این دستگاهها به صورت ماتریکسی با تعداد سیم افقی و سیم عمودی تقسیم شده اند. هر تصویری با روشن شدن مولتی پلکس توسط سویچ کردن از خطی به خط دیگر کامل می شود. برای نمایش عملیات کامپیوتری، صفحه تصویر به 720×448 نقاط تصویر تقسیم شده است. ابتدا تخلیه گازی برای خطوط افقی یک تا ۴۴۸ انجام گرفته و پس از ذخیره اطلاعات آنها در حافظه، ۷۲۰

از زمان اختراع لامپ تصویر، به علت حجیم بودن آن سعی سازندگان این نوع لامپها همواره بر این بوده است که لامپی بسازند که حتی الامکان حجم کمتری را اشغال نماید تا بتوانند دستگاههایی را که با این لامپها کار می کنند، مانند تلویزیون و یا انواع مونیتورها را با ابعاد کوچکتری به بازار عرضه کنند.

اخیراً شرکت زمینس موفق به ساختن دستگاهی شده است که با تخلیه پلاسما کار می کند. این دستگاه از سه قسمت اصلی تشکیل شده است.

یک طشت شیشه ای مسطح مملو از پلاسما که روی آن را شیشه کاملاً صافی پوشانده است. بین این دو صفحه، صفحه کنترل مشبکی قرار گرفته که دو طرف آن سیمهای الکتروود به صورت افقی و عمودی تعبیه شده اند. با قرار دادن ولتاژی بین صفحه عقبی (کاتد) و الکتروودهای افقی صفحه کنترل (آند)، تخلیه گازی انجام می گیرد که باعث آزاد شدن الکترون ها می شود. قسمتی از الکترون ها جذب آند شده و باقی مانده از منغذهای صفحه کنترل عبور می کنند. این جریان توسط الکتروودهای عمودی کنترل شده و به صورت مقدار سیاه و سفید و یا مقادیر بین این دو تنظیم می شود. بین الکتروودهای افقی و عمودی فقط یک میلی متر فاصله است که از پراکنده شدن الکترون ها جلوگیری می کند. برای تحریک صفحه فسفوری نیز با شتاب دادن به الکترونها (۴ کیلوولت) انرژی کافی به دست می آید. صفحه جلویی یا صفحه تلویزیون شامل لایه فسفوری است. انتشار الکترونی نور با تحریک

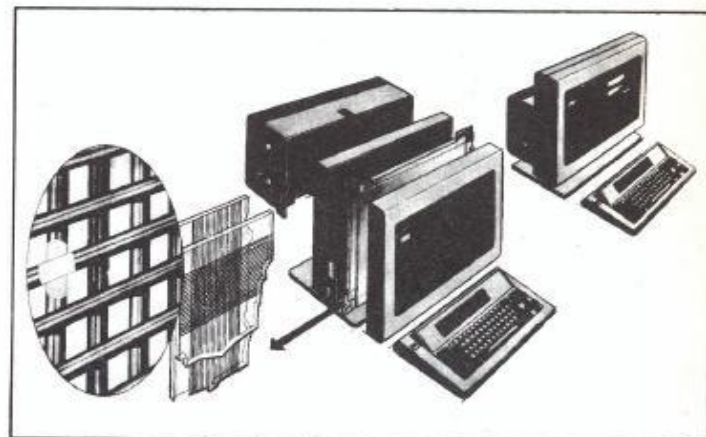
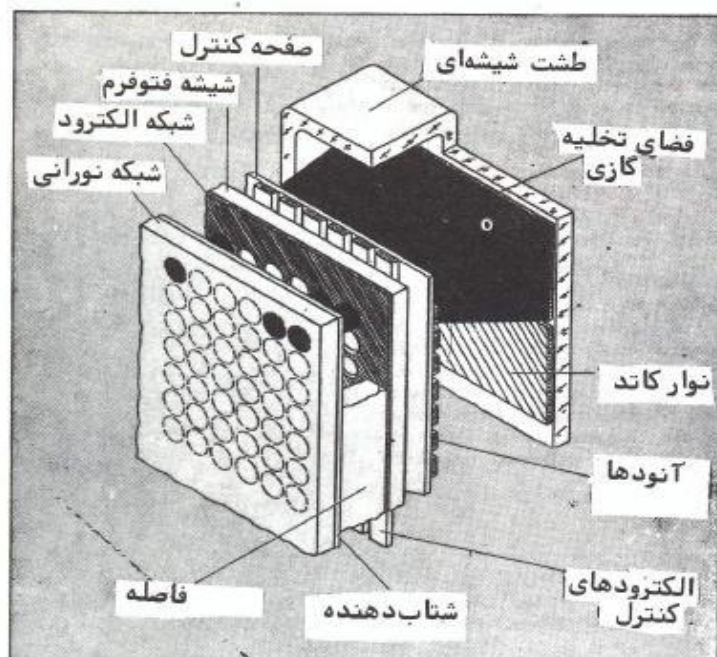


می توان محتوای چهار صفحه معمولی را با هر کدام ۱۹۲۰ علامت، هم زمان نمایش داد. تصاویر روی این صفحه صاف و روشن و بدون لرزش می باشد و به علت مصرف گاز نئون فقط یک نوع رنگ نارنجی بر روی زمینه سیاه نقش می بندد که مناسب برای تصاویر تلویزیونی نیست. علائم مختلف را می توان با ماتریکس 12×7 یا 15×9 نقاط تصویر نمایش داد. حروف و اعداد با 8×5 یا 9×7 نقاط نشان داده می شوند. این اختلاف اندازه به این علت است که بتوان فاصله بین حروف و اعداد را حفظ کرد تا بهتر و خواناتر بشوند ولی تصاویر و طرحها می توانند تمام فضا را اشغال نمایند بدون این که فضای خالی یا پرشی بین خطوط پیش بیاید.

ثابتی روی این سیمها قرار دهیم، بین دو صفحه میدان مغناطیسی به وجود می آید. حال اگر در محل تقاطع سیمها جریان سریعی عبور بدهیم، گاز در این محل یونیزه شده و چون نقطه روشنی می درخشد، از این نقاط درخشان حروف و علائم درست می شوند. از این نقاط بیش از ۷۲۰۰۰۰ عدد روی صفحه پلاسما وجود دارند که از ترکیب آنها تصاویر به وجود می آیند. برای پاک کردن این نقاط نارنجی رنگ با زمینه سیاه بایستی ولتاژ را قطع کرد تا با از بین رفتن میدان مغناطیسی نقاط تصویر نیز خاموش شوند. روی صفحه تصویر به ابعاد 341×267 میلی متر می توان تعداد ۹۹۲۰ حرف یا عدد را نشان داد. به عبارت دیگر روی این صفحه

دستگاه دیگری را که سازنده آن شرکت آی بی ام می باشد و فقط برای نشان دادن علائم کامپیوتری مناسب می باشد، مورد بررسی قرار می دهیم. با این دستگاه می توان ۹۹۲۰ علامت الفبائی خوانا را به خوبی در یک صفحه تصویر نشان داد، در صورتی که با لامپهای تصویر معمولی فقط می توان ۲۰۰۰ و بعضاً ۳۵۰۰ علامت را با کیفیتی پایین به نمایش درآورد.

دستگاه مزبور متشکل است از دو صفحه شیشه ای موازی که لبه های آنها را به هم جوش داده اند و داخل آن از پلاسما (گاز نئون یونیزه) انباشته شده است. روی یکی از این صفحات سیمهای نازک افقی و بر روی دیگری سیمهای عمودی تعبیه شده اند. اگر ولتاژ



توضیح و پوزش
در شماره فروردین در صفحه ۳۹ عنوان مطلب "تعمیر تلویزیون رنگی" اشتباهاً "آشنائی با ویدئو تپ و تعمیرات" چاپ گردیده بود، که بدین وسیله تصحیح می شود.

بنابه تقاضای شما خوانندگان، مجله علم الکترونیک
از تاریخ اول تیرماه ۱۳۶۳ در قطع کوچک منتشر شود.

علم الکترونیک

دانشگاه صنعتی امیرکبیر - تهران

نزدیکتر شدن کامپیوتر به انسان

نوشته: دیوید کلاترباک

ترجمه: جمشید مدرس

"کامپیوتر فردا باهوشتر خواهد بود و ارتباط گسترده‌ای را با انسان برقرار خواهد نمود."

پس از دوده‌ها استفاده گسترده از کامپیوتر، علیرغم تبلیغ‌های فراوان، کامپیوتر هنوز هم نتوانسته منطبق با انتظارات بشر عمل نماید. کامپیوترهای فعلی صرفاً "قادرند به پرسشهای مشخص و محدود پاسخ گویند، در حالی که در صورت تغییر اهداف و سیستمها، ماشین‌های محاسب کنونی از نقطه نظر گسترده‌ی فعالیت و بازدهی بموقع اطلاعات، دستگاههای بسیار مفیدی خواهند بود.

بررسی کارکرد کامپیوتر، قضاوت درباره این ماشین محاسباتی را آسانتر می‌سازد: ۱- بدون در اختیار قرار دادن اطلاعات دقیق، نتیجه مطلوب حاصل نمی‌شود. ۲- آگاهی استفاده‌کننده از محدودیت نحوه کار ماشین‌های محاسب.

۳- عدم انعطاف ماشین‌های محاسب در کاربرد اطلاعات برنامه‌ای، بدین معنی که یک سری اطلاعات فقط می‌تواند یک هدف مشخص را دنبال و نتیجه‌گیری کند. ۴- علیرغم سرعت فوق‌العاده دستگاه‌های محاسباتی در جهت ارائه نتایج، عدم سرعت مناسب اجزاء مختلف تشکیل‌دهنده ماشین و نوع کار با آنها، بازدهی عملیات را به تعویق می‌اندازد.

۵- طرح برنامه جدید نیاز به زمان دارد که در این مدت احتمال تغییر اهداف وجود دارد.

در صورت تغییر نوع ارتباط انسان با کامپیوتر با تکیه به پیشرفت‌های دهه آینده، ممکن است قسمتی از مشکلات یادشده برطرف شود. توسعه و اصلاح روشهای ارتباطی لازم است در جهت پیشرفت‌های تکنولوژیکی و برنامه‌ریزی صورت گیرد و نوع رابطه انسان با کامپیوتر به ارتباط انسان با انسان شبیه‌تر شود. صاحب‌نظران را عقیده بر آن است که بازار آینده کامپیوتر توسط دستگاههای محاسباتی کوچکتر، سریع‌تر و باهوش‌تر اشغال خواهد شد و قابلیت‌های مذکور، حافظه کامپیوتر را به حافظه انسانی نزدیکتر خواهد ساخت. نزدیکتر شدن زمان کامپیوتر به مکالمات

روزمره و آسانتر شدن برنامه‌ریزی، تسهیلات لازم برای استفاده از کامپیوتر توسط انسانهای بیشتری را فراهم می‌سازد.

شناخت اساس ساختمان دستگاههای کنونی که از چهار قسمت زیر تشکیل یافته، کمک مؤثری به نحوه قضاوت ما در مورد این گونه ماشین‌ها خواهد بود:

۱- واحد اطلاعات: یکی از چهار قسمت مهم کامپیوتر می‌باشد که چیزی بیش از یک ماشین حساب ساده نیست.

۲- واحد داده‌ها و بازده‌ها: در این قسمت، اطلاعات داده‌شده به کمک کدهای معینی به پذیرش دستگاه درمی‌آیند.

۳- واحد حافظه: در این قسمت، اطلاعات نگهداری می‌شود تا در موقع لزوم محاسبات انجام پذیرد.

۴- واحد فرمان (هدایت) مرکزی: دستورالعمل کلی ماشین توسط این قسمت صادر می‌شود.

اگر بخواهیم اطلاعات داده شده نزدیکتر به نتایج مورد نظر باشد و با زحمت کمتری استخراج و در اختیار قرار گیرد لازم است در قسمت‌های چهارگانه فوق تکامل اساسی به عمل آید.

برای مثال ممکن است مدیر مؤسسه‌ای از منشی خود در مورد مکاتباتش در باره موضوع (الف) یا (ب) با ذکر نام شخص مورد نظر سؤال کند.

در این حالت تکیه بر حافظه فرد قرار می‌گیرد. کامپیوتر فعلی از پاسخ به چنین سئوالاتی عاجز است به همین دلیل در آینده روش‌های جدیدی برای طبقه‌بندی اطلاعات به کار گرفته خواهد شد.

در این شرایط، حافظه کامپیوتر را به ترتیبی تنظیم خواهند نمود که اخذ پاسخ به چنین سئوالاتی امکان‌پذیر باشد.

به نظر خبرگان این رشته، در آینده ما قادر خواهیم بود سئوالات متعددی را که به‌طور معمول از تشریح آن عاجز هستیم به کامپیوتر داده و جواب مناسب را بگیریم.

در پانزده سال آینده تحقیق در مورد حافظه کامپیوترهای شخصی احتمالاً در جهت انطباق این گونه ماشین‌ها با افکار انسانی بارورتر خواهد شد.

کامپیوترهای مذکور آنقدر کوچک خواهند بود که استفاده‌کننده آن را در یک دست جا خواهد داد.

همان‌طور که ظرفیت حافظه این گونه

کامپیوترها افزایش می‌یابد، امکان نگهداری اطلاعات مورد نیاز نیز آسانتر می‌شود. اطلاعات مذکور تلفنی به مخازن ماشین‌ها انتقال می‌یابند. مرکز بین‌المللی ماشین‌ها و محاسب آمریکا به تازگی آزمایشاتی را بر روی ترمینالها به عمل آورده که از طریق لامپ‌ها و قرمز نامرئی که بر روی دیوار انعکاس می‌یابند ارتباط خود را با سایر کامپیوترها حفظ خواهند کرد.

امکانات مذکور این سؤال را برمی‌انگیزد که در صورتی که کلیه اطلاعات مورد نیاز دستگاه کوچکی جا بگیرد، دیگر چه نیازی به دستگاههای عریض و طویل کنونی خواهیم داشت؟ در هر حالت، پیشرفت یادشده قویاً

بستگی به تداوم توسعه صنعت کامپیوتر خواهد داشت. هم‌چنان که کامپیوتر پیچیده‌تر می‌شود و به تدریج کار آن به ارتباط انسانها

با هم نزدیکتر می‌گردد، به همان اندازه نیاز به بالا بردن قدرت محاسباتی کامپیوتر نیز ضروری به نظر می‌رسد.

و هم‌چون مغز انسان، کامپیوتر نیز نیاز به قابلیت فکر کردن خواهد داشت تا محاسبات مورد نیاز را حل و فصل نماید.

از بررسی نحوه کار دستگاه عصبی انسان می‌توان نتیجه گرفت که دستیابی به چنین پیشرفت‌هایی امکان‌پذیر است.

در شرایطی که کلیه اطلاعات داده‌شده و نتایج به دست آمده در کانالهای باریکی از سیم‌ها و دگمه‌ها جمع‌آوری می‌گردد، اجباراً از سرعت اجزاء کامپیوتر کاسته می‌شود و محدودیت تعبیه دگمه‌ها نیز به این مشکل خواهد افزود.

پاسخ‌های متعددی به مشکلات بالا داده شده است. به عنوان مثال متخصصین در حال حاضر بر جستجوی راه‌حلی هستند که بر اساس آن کامپیوتر درست مانند انسان عمل نموده و به همان ترتیبی که سیستم عصبی، اطلاعات را می‌پذیرد، داده‌ها را جذب و نتیجه را اعلام خواهند نمود.

(۱) پاسخ دیگر برای رفع مشکل فوق تغییر متناسب سیلکونهای کامپیوتر می‌باشد. در شیارهای سیلکون، اطلاعات وارده نگهداری می‌شود.

دو بیست عدد از جزئی‌ترین اجزاء کامپیوتر تشکیل مدار می‌دهند و هر مدار فعالیت‌های نگهداری اطلاعات در حافظه و بررسی‌های مختلف محاسباتی را انجام می‌دهد و توسط

کانالهایی با قسمت‌های دیگر مرتبط می‌گردد. هر سیلکون از یکصد هزار مدار تشکیل یافته است و بدین ترتیب هر سیلکون به بیست میلیون دروازه اطلاعاتی که بیش از ظرفیت کامپیوترهای فعلی است تبدیل می‌شود که هر مدار به طور جداگانه قابل برنامه‌ریزی خواهد بود. در این حالت کلیه اطلاعات، سیستم ارتباطی، نامه‌های وارده و صادره یک سازمان را می‌توان بر روی صفحه سیلکون نگهداری کرد.

با همه پیشرفت‌های مذکور، مسئله اضافه نمودن سرعت اجزاء کامپیوتر مشکل لاینحل باقی خواهد ماند، زیرا خبررسانی از سیلکون به دلیل کوچک بودنش بسیار ضعیف صورت می‌گیرد و در نتیجه دستگاه بزرگ‌کننده قوی‌تری نیاز خواهد داشت تا علائم داده شده توسط قسمت‌های دیگر دستگاه، قابل خواندن باشد. تا زمانی که چنین شرایطی غیرقابل دسترس باشد از سرعت دستگاه به مقدار قابل ملاحظه‌ای کاسته خواهد شد. و تا موقعی که اطلاعات کامپیوتری بر روی صفحات سیلکون ظاهر شوند، تمام کوشش سازندگان کامپیوتر برای توسعه بیشتر سرعت به پروسه اطلاعات اختصاص می‌یابد. یکی از مشکلات فعلی، کندی قسمت‌های

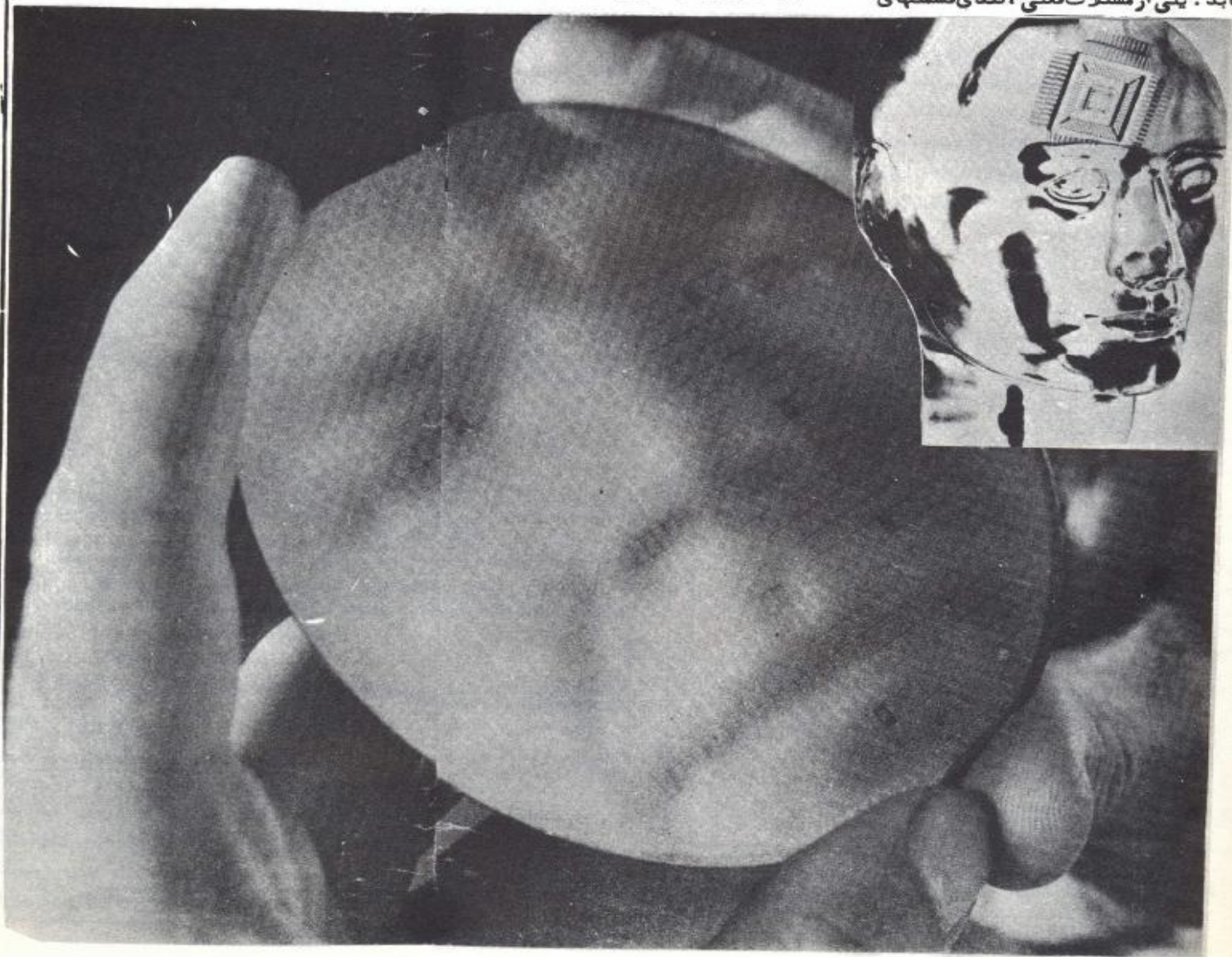
مکانیکی دستگاه می‌باشد و مشکل دیگر مدت زمانی است که ماشین در جستجوی اطلاعات از حافظه تلف می‌کند. در محاسبات با حجم بیشتر این جستجو نیاز به مراجعه به قسمت‌های دیگر دستگاه نیز خواهد داشت. راه حل مشکل اول با دادن اطلاعات در همان ترمینالی که دستورالعمل صادر می‌شود قابل حل است.

همان طور که شکل خارجی دستگاه تکامل می‌یابد، قسمت مرکزی پروسه اطلاعات به موازات آن از رده خارج می‌شود زیرا به تدریج که قسمت خارجی دستگاه باهوش‌تر می‌شود نیاز به دستگاه مرکزی پروسه اطلاعات از بین می‌رود. در ادارات آینده به کمک کامپیوترهای پیشرفته هر قسمت قادر خواهد بود به خودی خود کار کند و با قسمت‌های دیگر ارتباط برقرار نماید. سیستم عدم تمرکز مذکور "معروف به شبکه" قادر است از دستگاه مرکزی پروسه اطلاعات استفاده نموده و محاسبات عمده‌تر را به کمک آن حل نماید. هم چنین این سیستم می‌تواند از ذخائر اطلاعاتی خارج از شبکه نیز بهره بگیرد.

از سال ۱۹۵۳ تا کنون حافظه ماشین ۸۰۰

برابر بزرگتر شده است و انتظار می‌رود به تدریج نیز افزایش یابد.

به علت محدودیت‌های تکنولوژیکی سیلکون‌ها، تکنیک‌های دیگری ممکن است کشف و به کار گرفته شوند. ایجاد محیط مغناطیسی بر روی صفحه جمع‌آوری اطلاعات به جای سیلکون یکی از تکنیک‌های پیشنهادی می‌باشد. هر چند طرق یاد شده از نظر قیمت با سیلکون قابل رقابت نیست، اما هنوز تحقیق در مورد آنها ادامه دارد. کمپانی آی.بی.ام. مشغول انجام تحقیقاتی در زمینه استفاده از هلیوم در به کارگیری صفحه اطلاعات می‌باشد. این نوع حافظه چندین برابر سریع‌تر از سیلکون‌ها خواهد بود، زیرا مقاومت الکتریکی آنها در حرارت صفر درجه بسیار پائین است، اما مشکل دیگری بر جا می‌گذارد که برخورد آن با سایر قسمت‌های کامپیوتر می‌باشد که درجه حرارت معمولی دارند و با سرعت کندتری کار می‌کنند. کمپانی آی.بی.ام. چنین پیش‌بینی می‌کند "تکنولوژی ما را به سمتی سوق می‌دهد که در آینده کامپیوترهای کوچک، سریع، فوق العاده گران و خیلی سرد مورد استفاده قرار خواهند گرفت".



ویدئو دیسک

حبیب الله شكري

لیزر ویزون چیست؟

در سالهای اخیر ساخت دستگاههای پخش ویدئو با استفاده از دیسک توسعه زیادی یافته و کارخانجات سازنده آن را با اسامی مختلفی از قبیل لیزر ویزون، ویدئودیسک و لیزر دیسک به بازار عرضه کرده‌اند. در این دستگاهها مشابه گرامافون، اطلاعات تصویر بر روی دیسک ضبط شده است.

از دیسک جهت پخش برنامه‌های سرگرم‌کننده، فیلم‌های آموزشی و سینمایی و همچنین بایگانی اطلاعات استفاده می‌شود. برخلاف صفحه گرامافون که صدا بر روی آن به صورت شیارهایی ضبط می‌شود، در ویدئودیسک اطلاعات تصویر همراه با دو کانال صدا به صورت حفره‌های میکروسکوپی بر روی دیسک ضبط شده است. طول و موقعیت این حفره‌ها بر حسب نوع اطلاعات متغیر است.

اطلاعات در مسیری مارپیچ از داخل دیسک ضبط شده و تا نزدیک لبه خارجی ادامه دارد. دیسک توسط یک موتور معمولاً با سرعت ۱۵۰۰ دور در دقیقه می‌چرخد. در هر دور گردش یک فریم از تصویر بر روی دیسک ضبط شده است.

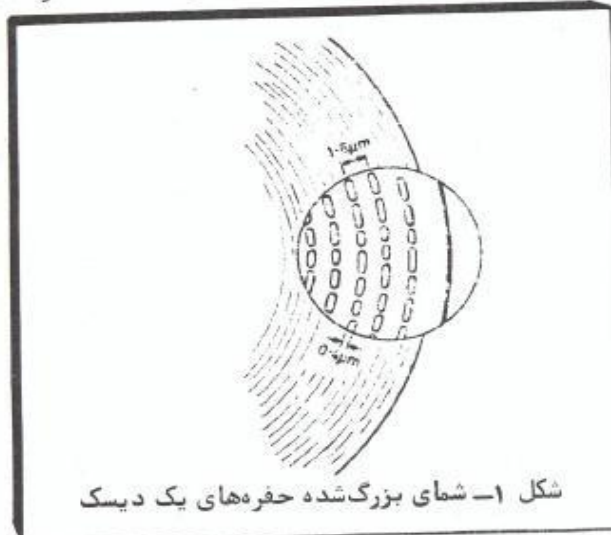
در صفحه گرامافون جهت خواندن اطلاعات صوتی معمولاً از یک سوزن مخصوص استفاده می‌شود ولی در ویدئودیسک از اشعه لیزر جهت خواندن اطلاعات روی دیسک استفاده می‌شود و هیچ‌گونه تماس مکانیکی با دیسک وجود ندارد. به همین دلیل در اثر استفاده زیاد دیسک فرسوده و خراب نمی‌شود. به علت عدم لزوم قطعات مکانیکی متحرک میزان اشتباه و خرابی دستگاه کاهش می‌یابد.

از مزایای ویدئودیسک امکان پخش تصویر ثابت و بدون حرکت و همچنین پخش تصویر با حرکت‌های آهسته و تند می‌باشد در هنگام حرکت سریع به طرف جلو و یا بالعکس، تصویر بر روی صفحه تلویزیون بدون پرش و یا نویز قابل مشاهده است. از مزایای دیگر ویدئودیسک امکان دسترسی به قسمتهای مختلف برنامه در مدت زمان خیلی کم (کمتر از ۳۰ ثانیه) می‌باشد. در هر طرف دیسک اطلاعات مربوط به ۵۴۰۰۰ فریم تصویر ضبط می‌شود.

در بعضی از نمونه‌های ساخته شده برای مشخص شدن هر فریم تصویر یک عدد پنج رقمی اختصاص داده شده است. علاوه بر آن برنامه ضبط شده به بخش‌های معین تقسیم شده است که با عدد دورقمی مشخص می‌شود. با استفاده از یک سیستم کنترل می‌توان با مشخص کردن اعداد مربوط به فریم و بخش، برنامه موردنظر را در زمان خیلی کم مشاهده کرد.

طریقه ضبط اطلاعات بر روی دیسک

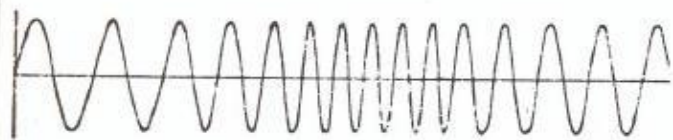
اطلاعات بصورت دایره مارپیچی بر روی دیسکی به قطر ۱۲ اینچ ضبط می‌شود. گام این مارپیچ بین ۱/۶ تا ۲ میکرون است (شکل یک). اطلاعات ضبط شده برخلاف صفحه گرامافون از نقطه‌ای به فاصله ۱۰۷ میلی‌متر از مرکز دیسک شروع و بطور مارپیچ تا لبه خارجی دیسک ادامه می‌یابد. در هر دور گردش دیسک یک فریم از اطلاعات تصویر ضبط شده است. دیسک معمولاً دوطرفه بوده و هر طرف آن حاوی اطلاعات مربوط به ۵۴۰۰۰ فریم تصویر می‌باشد. همراه این اطلاعات دو کانال



شکل ۱- نمای بزرگ شده حفره‌های یک دیسک

صدا بر روی دیسک ضبط شده است. نحوه ضبط و تولید دیسک تقریباً مشابه روشی است که جهت تولید صفحه گرامافون به کار می‌رود. ابتدا برای بدست آوردن یک سیگنال مرکب شامل اطلاعات ویدئو و دوکانال صدا هریک از سیگنالهای ویدئو و صدا بطور جداگانه مدوله می‌شوند. برای این منظور از مدولاسیون فرکانس استفاده می‌گردد. فرکانس موج حامل تصویر $6/76$ مگاهرتز برای لایه پائین سینک، $7/1$ مگاهرتز برای سطح سیاهی و $7/9$ مگاهرتز برای ماکزیمم سطح سفیدی است. از باند جانبی پائین استفاده شده و پهنای باند ویدئو از $2/5$ تا 8 مگاهرتز یعنی تقریباً $5/5$ مگاهرتز است. از دو مدولاتور اف - ام برای مدولاسیون دو کانال صدا استفاده می‌شود. فرکانس موج حامل هریک برابر $5/68$ و $1/07$ مگاهرتز می‌باشد. شکل ۲ نحوه توزیع طیف فرکانس ویدئو و دو کانال صدا را نشان می‌دهد. هر سه سیگنال ویدئو و دو کانال صدا بر روی یک تراک ضبط می‌شود. به این طریق که دامنه موج حامل تصویر توسط موج حامل صدا مدولاسیون دامنه می‌شود (شکل ۳) این عمل به دلیل پائین بودن فرکانس موج حامل صدا امکان‌پذیر است. سیگنال حاصل از یک مدار برش دهنده دامنه عبور کرده و دامنه آن برش داده می‌شود. با این روش مدولاسیون دامنه به مدولاسیون عرض پالس تبدیل می‌شود. طول و موقعیت حفره‌هایی که در دیسک ایجاد می‌شود، به ترتیب بستگی به فرکانس و عرض این پالسها دارند (شکل ۴).

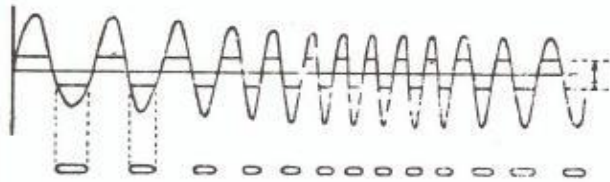
برای ضبط برنامه از یک دیسک مخصوص که روی آن توسط یک لایه نازک او جنس فتورزیستانس (مقاومت حساس به نور) پوشیده شده است، اطلاعات با استفاده از اشعه لیزر مدوله شده و بر روی این دیسک ضبط می‌شود. پس از طی مراحل با استفاده از این دیسک، دیسکهای مادر تولید می‌شوند. دیسک مادر شبیه مهر چایی بوده و شکل حفره‌ها بر روی آن به صورت برجستگی‌هایی ایجاد شده است. از دیسک مادر برای چاپ دیسک ویدئو استفاده می‌شود. دیسک ویدئو از یک صفحه فلزی نقره‌ای تشکیل شده که با استفاده از روش چاپ، شکل حفره‌ها به صورت فرورفتگی در آن ایجاد می‌شود. این صفحه منعکس‌کننده نور بوده و $85-75$ درصد نور را منعکس می‌کند. روی صفحه فلزی از یک لایه پلاستیکی شفاف که نور از آن عبور می‌کند پوشیده شده است و پشت این صفحه از یک لایه محافظ جهت حفاظت از آن استفاده شده است (شکل ۵). عرض حفره‌ها حدود $0/4$ میکرون و عمق آنها $0/1$ میکرون است. با



الف - حامل تصویر که بصورت فرکانس مدوله شده.

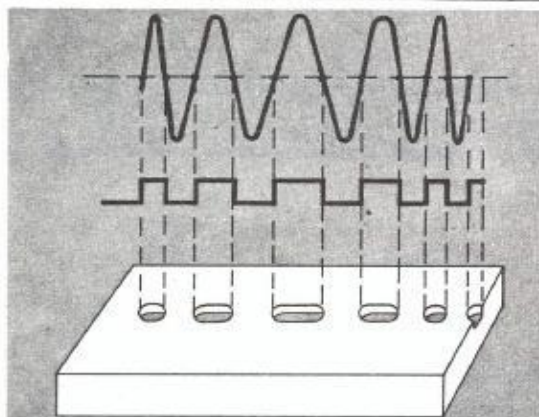


ب - حامل صدا.

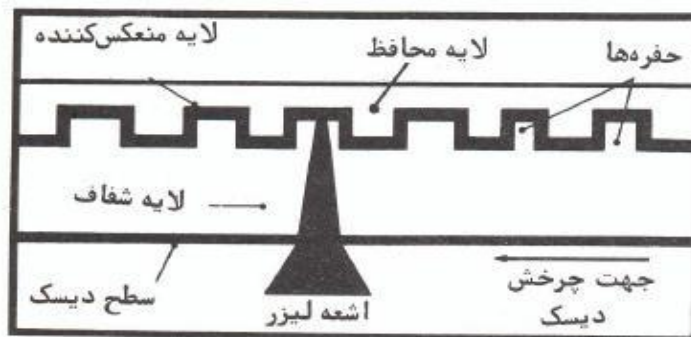


ج - سیگنال حامل صدا بر حامل تصویر مدوله دامنه شده.
د - موقعیت و طول حفره‌ها نسبت به پالسهای حاصل.

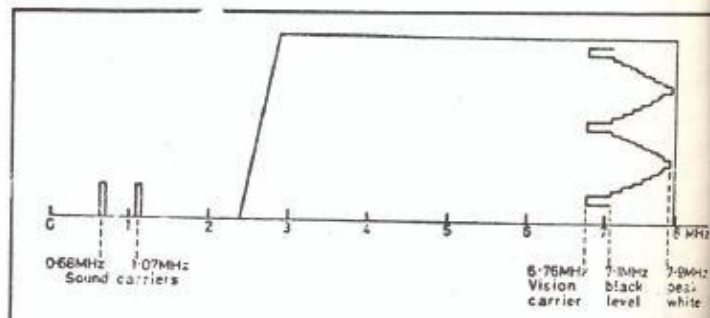
شکل ۳



شکل ۴ - مدولاسیون عرض پالس و وضعیت و طول حفره‌ها



شکل ۵ - ساختمان دیسک



شکل ۲ - نحوه توزیع طیف فرکانس سیگنالهای ویدئو و صدا

روی هم قرار دادن دو دیسک به صورت پشت به پشت یک دیسک دوطرفه ساخته می‌شود.

اصول کار دستگاه پخش ویدئو دیسک

برای خواندن اطلاعات ضبط شده بر روی دیسک از یک پیکاپ نوری استفاده می‌شود. برای تولید نور یک منبع لیزر از گاز نئون و هلیوم با قدرت یک میلی‌وات به کار می‌رود. دلیل استفاده از لیزر آن است که این اشعه از قابلیت تمرکز خوبی برخوردار بوده و عمق تمرکز آن 0.4μ میکرون است از طرفی قطر اشعه حاصل از لیزر خیلی کم بوده (حدود 0.6μ میکرون) و این خود موجب می‌شود که عرض تراک ویدئو و هم چنین ابعاد حفره‌ها کوچک شده و در نتیجه زمان بیشتری از یک برنامه را می‌توان بر روی دیسک ضبط کرد.

شکل ۶ مسیر عبور اشعه را در حالت پخش نشان می‌دهد. اشعه حاصل از منبع لیزر از یک شبکه مخصوص عبور کرده و به سه شعاع نوری تجزیه می‌شود. یکی از این سه اشعه دارای شدت بیشتری بوده و به عنوان اشعه اصلی جهت خواندن اطلاعات دیسک استفاده می‌شود. دو شعاع دیگر شعاع کمکی نامیده می‌شوند و جهت تراکینگ از آنها استفاده می‌شود.

اشعه پس از عبور از یک لنز به وسیله دو آینه مسیری به شکل U را می‌پیماید و پس از عبور از یک منشور به نام ولاستون Wollaston Prism و یک صفحه ربع طول موج $\frac{1}{4}$ طول موج به دو آینه دوار می‌رسد. وظیفه صفحه ربع طول موج چرخش نور پلاریزه زاویه ۴۵ درجه است. اشعه توسط دو آینه دوار و یک لنز متمرکز کننده بر روی دیسک متمرکز می‌شود.

آینه اول آینه شعاعی نامیده می‌شود و جهت قرار دادن اشعه بر روی تراک با سرعت معینی می‌گردد. آینه دوم آینه

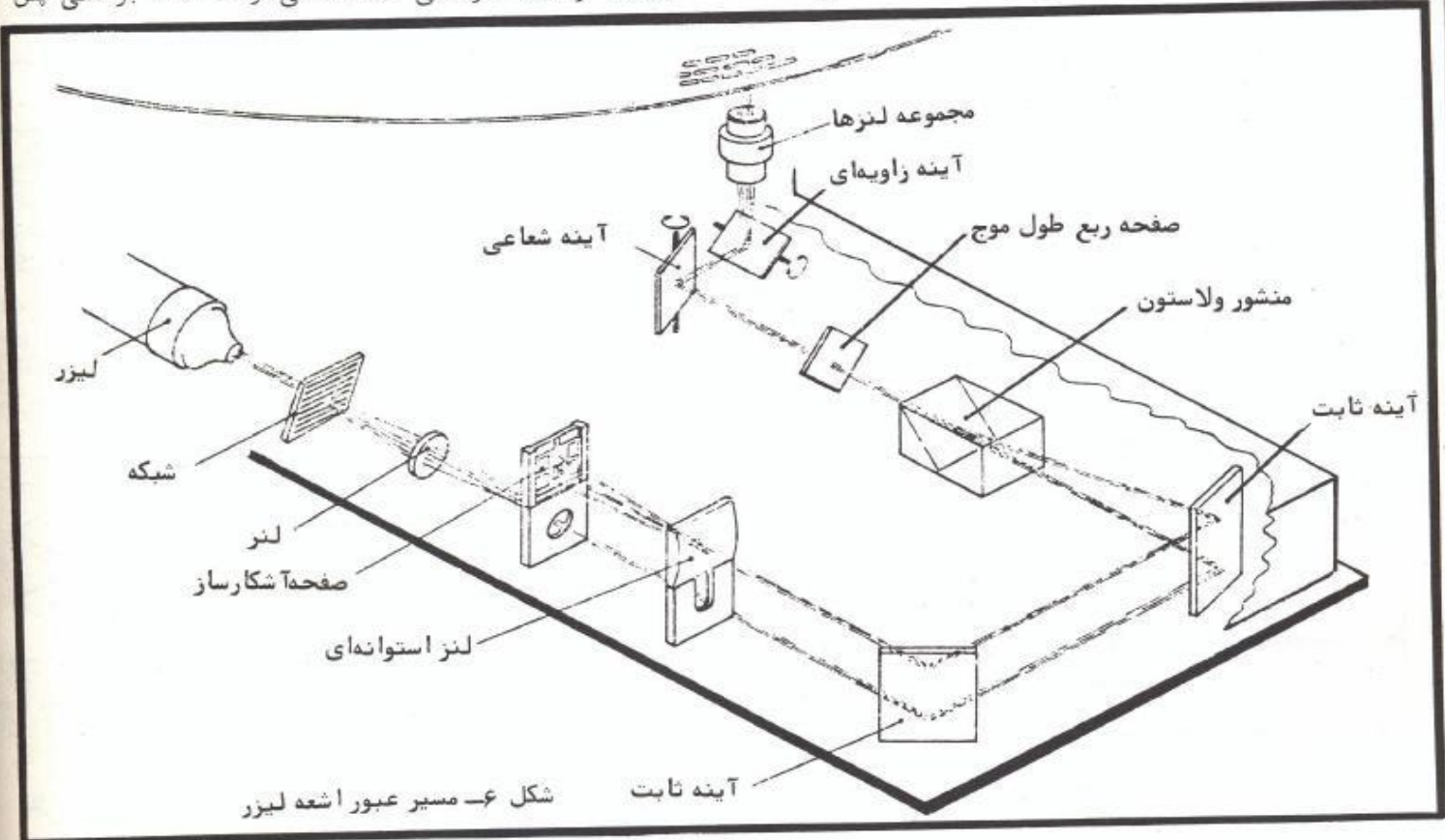
زاویه‌ای نامیده می‌شود که جهت کنترل سرعت گردش دیسک در حد خیلی دقیق به کار می‌رود.

از آنجائی که قطر اشعه متمرکز شده بر روی دیسک از طول حفره‌ها بیشتر است، در اثر عبور حفره‌ها از جلوی اشعه مقداری از آن که بستگی به عمق و طول حفره دارد، منعکس می‌شود. در مسیر برگشت، اشعه منعکس شده، پس از عبور از عدسی شیئی بوسیله دو آینه دوار منحرف شده و از صفحه $\frac{1}{4}$ طول موج عبور می‌کند. این صفحه مجدداً باعث چرخش

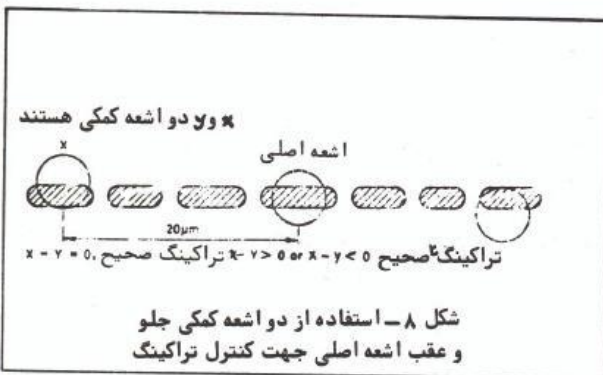
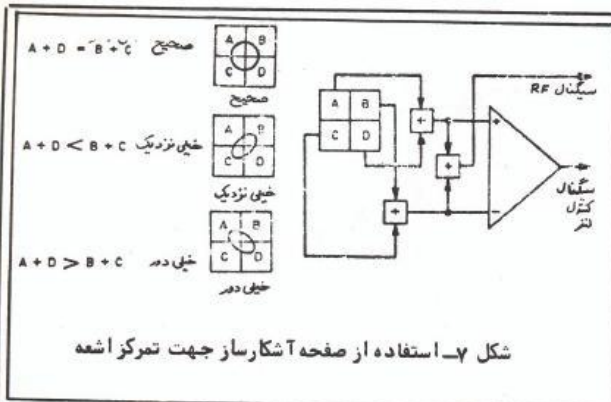
۴۵ درجه در نور برگشتی شده و این نور پلاریزه پس از عبور از منشور ولاستون با زاویه‌ای متفاوت با اشعه ورودی خارج می‌شود. اشعه برگشتی پس از عبور از دو آینه و تغییر مسیر آن، توسط یک عدسی استوانه‌ای بر روی یک مجموعه فتودیود متمرکز می‌شود. سیگنال خروجی این فتودیودها بستگی به شدت و ضعف نور برگشتی داشته و جهت آشکارسازی صدا و تصویر از آن استفاده می‌شود.

طریقه متمرکز کردن اشعه بر روی دیسک

اشعه‌ای که بر روی دیسک تابیده می‌شود باید کلاً " بر روی آن متمرکز شود و میزان خطای مجاز آن حدود 0.1μ میکرون می‌باشد. در اثر وجود پیچش در دیسک و عوامل دیگر تغییر مکان دیسک حدود 500μ میکرون است. بنابراین استفاده از یک سیستم متمرکز کننده دقیق ضروری است. برای این منظور از یک عدسی که به روی یک سیم پیچ استوانه‌ای قرار گرفته استفاده می‌شود. این مجموعه مشابه سیم پیچ بلندگو، در یک میدان مغناطیسی دائم قرار دارد. در نتیجه با کنترل جریان سیم پیچ می‌توان عدسی را جابجا کرد. برای کنترل تمرکز اشعه بر روی دیسک از اشعه برگشتی استفاده می‌شود. اشعه برگشتی پس



شکل ۶- مسیر عبور اشعه لیزر



ولتاژ حاصل از اختلاف فاز جهت کنترل دور موتور به کار می‌رود. این مقدار کنترل جهت بدست آوردن یک سیگنال ویدئو با پایداری مناسب از نظر رنگ کافی نیست. برای افزایش حساسیت از آینه گردان زاویه‌ای استفاده می‌شود. این آینه با سرعت معینی می‌چرخد و وظیفه آن انعکاس اشعه به جلو و عقب مسیر حفره‌ها می‌باشد. برای کنترل سرعت گردش آینه فاز برست رنگ سیگنال ویدئو با یک سیگنال مبنای کنترل شده مقایسه می‌شود. ولتاژ خروجی مقایسه‌کننده متناسب با این اختلاف فاز است. از این ولتاژ جهت کنترل دور موتور آینه استفاده می‌شود.

آینه خوب برای استفاده از این دستگاه پیش‌بینی می‌شود، مخصوصاً برای مصارف آموزش، زیرا فریم به فریم را می‌توان به وضوح دید. ۱۵۸۰۰۰ صفحه از یک کتاب مثل دائرةالمعارف را بر هر دو طرف یک دیسک می‌توان ضبط نمود. مشاهده می‌کنید که تا چه حد در جا صرفه‌جویی می‌شود. این صفحه را می‌توان به وسیله پست فرستاد و یا لای مجلات قرار داد. در ادارات اگر پرونده کارمندان را روی یک صفحه قرار دهند، یک سالن بایگانی در یک کثو جای می‌گیرد و دسترسی به اطلاعات سریعتر هم میسر است. مصارف دیگر این دستگاه در حرفه‌های بانکی و پلیس و بطور کلی بایگانی اطلاعات می‌باشد.

از عبور از مسیری خاص در نهایت بر روی یک صفحه آشکارساز مشکل از چهار دیود تابیده می‌شود (شکل ۷). اگر عمل تمرکز اشعه بر روی دیسک صحیح انجام شده باشد شکل لکه نورانی تابیده شده بر روی دیودها دایره‌ای بوده و جریان حاصل از تمام دیودها یکسان است. ولی اگر اشعه بر روی دیسک متمرکز نشده باشد، شکل لکه نورانی به صورت بیضی بوده و بستگی به دور و یا نزدیک بودن اشعه از دیسک جریان بدست آمده از دو دیود بیشتر از دیودهای دیگر است. جریان بدست آمده از دیودها با هم مقایسه شده و اختلاف آنها پس از تقویت جهت کنترل جریان سیم پیچ در عددی متمرکزکننده استفاده می‌شود.

کنترل تراکینگ

چون هیچگونه تماس فیزیکی بین پیک‌آپ و دیسک موجود نیست، اشعه باید طوری بر روی دیسک تابیده شود که دقیقاً در مسیر حفره‌های ضبط شده قرار گیرد.

سیستم نوری و منبع اشعه لیزر تماماً به صورت یک مجموعه بر روی یک ریل قرار گرفته‌اند که به طور شعاعی با سرعت ۲/۵ میلی‌متر در دقیقه حرکت می‌کند. میزان انحراف اشعه از مسیر حفره‌ها باید کمتر از ۰/۱ میکرون باشد و این دقت بدون داشتن یک سیستم کنترل که موقعیت اشعه را تنظیم کند امکان‌پذیر نیست.

برای کنترل تراکینگ و درحقیقت قرار دادن اشعه در مسیر حفره از دو اشعه کمکی استفاده می‌شود. این دو اشعه از همان مسیر اشعه اصلی عبور کرده و بر روی دیسک به ترتیب در جلو و عقب اشعه اصلی متمرکز می‌شوند (شکل ۸) اشعه‌های کمکی از طریق دیسک منعکس شده و پس از بازگشت هریک از آنها بر روی دو دیود واقع بر روی صفحه آشکارساز تابیده می‌شوند. در صورتی که اشعه اصلی دقیقاً بر روی تراک قرار گرفته باشد مقدار نور منعکس شده از هر دو اشعه یکسان بوده و در نتیجه جریان حاصل از دو فتودیود مساوی است و اختلاف آنها صفر می‌باشد. حال اگر اشعه دقیقاً بر روی تراک قرار نگرفته باشد، مقدار نور دو اشعه کمکی پس از انعکاس یکسان نبوده و اختلاف آنها بستگی به اینکه اشعه اصلی بالا و یا پایین مسیر قرار گرفته باشد مثبت و یا منفی است. این اختلاف جهت تنظیم وضعیت آینه شعاعی به موتوری که آن را می‌چرخاند داده می‌شود. علاوه بر قسمتهای کنترل ذکر شده در بالا، سرعت چرخش دیسک نیز باید با دقت زیادی کنترل شود، تا تصویر بدست آمده بخصوص از نظر رنگ پایدار باشد. ماکزیمم خطای زمانی قابل قبول برای گیرنده‌های تلویزیون ۱۰ ns است. مقدار مجاز خارج از مرکز بودن دیسک ۱۰۰ میکرون است که این مقدار موجب ایجاد خطای زمانی بیش از ۱۰ میکروثانیه می‌شود. میزان خطای زمانی که در اثر کاهش شعاع در دوایر درونی ایجاد می‌شود، بیش از حد مجاز می‌باشد. برای کاهش خطاهای زمانی باید سرعت چرخش موتور دیسک با دقت زیادی کنترل شود. برای این منظور ابتدا پالسهای همزمانی خط از سیگنال ویدئوی بدست آمده از دیسک جدا شده و فاز آن با یک سیگنال مبنای فرکانس آن با استفاده از کریستال تثبیت شده است مقایسه می‌شود.

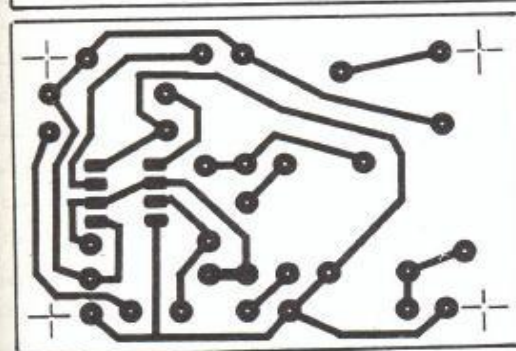
یک خروجی جریان مستقیم برای تغذیه دریل
تأمین می‌کند که برای کار موتورهای جریان
مستقیم با جریان مصرفی حداکثر ۱ آمپر مناسب
است.

امروزه استفاده از مته‌های ظریف برای سوراخ کردن اشیاء مختلف بستگی به ذوق و سلیقه افرادی دارد که با وسائل الکترونیکی آشنائی ندارند. در حقیقت بسیاری از افرادی که از مدار چاپی استفاده می‌کنند، درصدد یافتن راهی هستند که بتوانند با تنظیم سرعت، سوراخ کردن را به نحو شایسته‌ای انجام دهند. مداری که ما در اینجا به شما معرفی می‌کنیم

[illegible]

برای کاهش سرعت دریل‌های ظرفی، نیازی به ترانزیستور قدرت نیست. برای سوار کردن ترانزیستور قدرت از پیچ و مهره استفاده می‌شود. کلیه اجزاء مدار روی مدار چاپی سوار می‌شوند بجز پتانسیومتر که روی جعبه آلومینیومی دستگاه قرار می‌گیرد. سوراخهای ورودی و خروجی دستگاه در سطوح جانبی جعبه تعبیه می‌شوند.

شکل ۱ تا ۳ نقشه اصلی مدار با استفاده از یک آی سی ۵۵۵ و طرح مدار چاپی آن به اندازه واقعی و محل قرار گرفتن عناصر الکترونیکی در روی آن.



شکل ۱ شمای اصلی این مدار را با استفاده از یک آی سی شماره ۵۵۵ نشان می دهد . می دانید که سرعت یک موتور بستگی کامل به مقدار شدت جریان ورودی آن دارد . در اینجا ، برای تنظیم سرعت از یک پتانسیومتر استفاده کرده ایم که عمل تنظیم جریان را در مدارها انجام می دهد . با این روش مقداری از توان اولیه توسط پتانسیومتر تلف می شود . با کمک یک آی سی ۵۵۵ که به صورت نوسان ساز در مدار سوار شده ، می توان جریان مستقیم را به یک جریان متغیر با فرکانس f تبدیل نمود که در نتیجه ، توان داده شده به موتور دریل به دلخواه تنظیم می شود .

همان طور که در شکل نشان داده شده است، می‌توان توسط پتانسیومتر خطی R2 فرکانس را ثابت نگهداشته و سرعت دوران دریل را به دلخواه تنظیم نمود. دیوذهای D1 و D2 برای اصلاح شکل سیگنال جهت فرکانس‌های خیلی زیاد انتخاب شده‌اند. در این صورت باید مقدار خازن C2 برای عبور فرکانس‌های بالا دقت نمود "از یکدهم میکرو- فاراد تا یک میکرو فاراد".

خروجی شماره ۲۳ سی‌سی نمی‌تواند دامنه مناسب برای راه‌اندازی موتور دریل را فراهم کند و لذا نیاز به یک تقویت‌کنندهٔ جریان مستقیم است که از یک ترانزیستور دریافت می‌کند. از این رو می‌توان تغذیه معمولی را به یک تغذیهٔ متغیر جریان مستقیم برای دریل تبدیل نمود. این عمل با کاهش ولتاژ آمپر کلکتور ترانزیستور صورت می‌گیرد. بالاخره کلیهٔ مدارها را می‌توانید توسط یک ولتاژ مستقیم ۹ تا ۱۸ ولت تغذیه کنید.

برای مونتاژ دقیق این مدار می‌توان از یک صفحه مدار چاپی کوچک استفاده نمود. شکل ۲ چگونگی طرح مدار چاپی را نشان



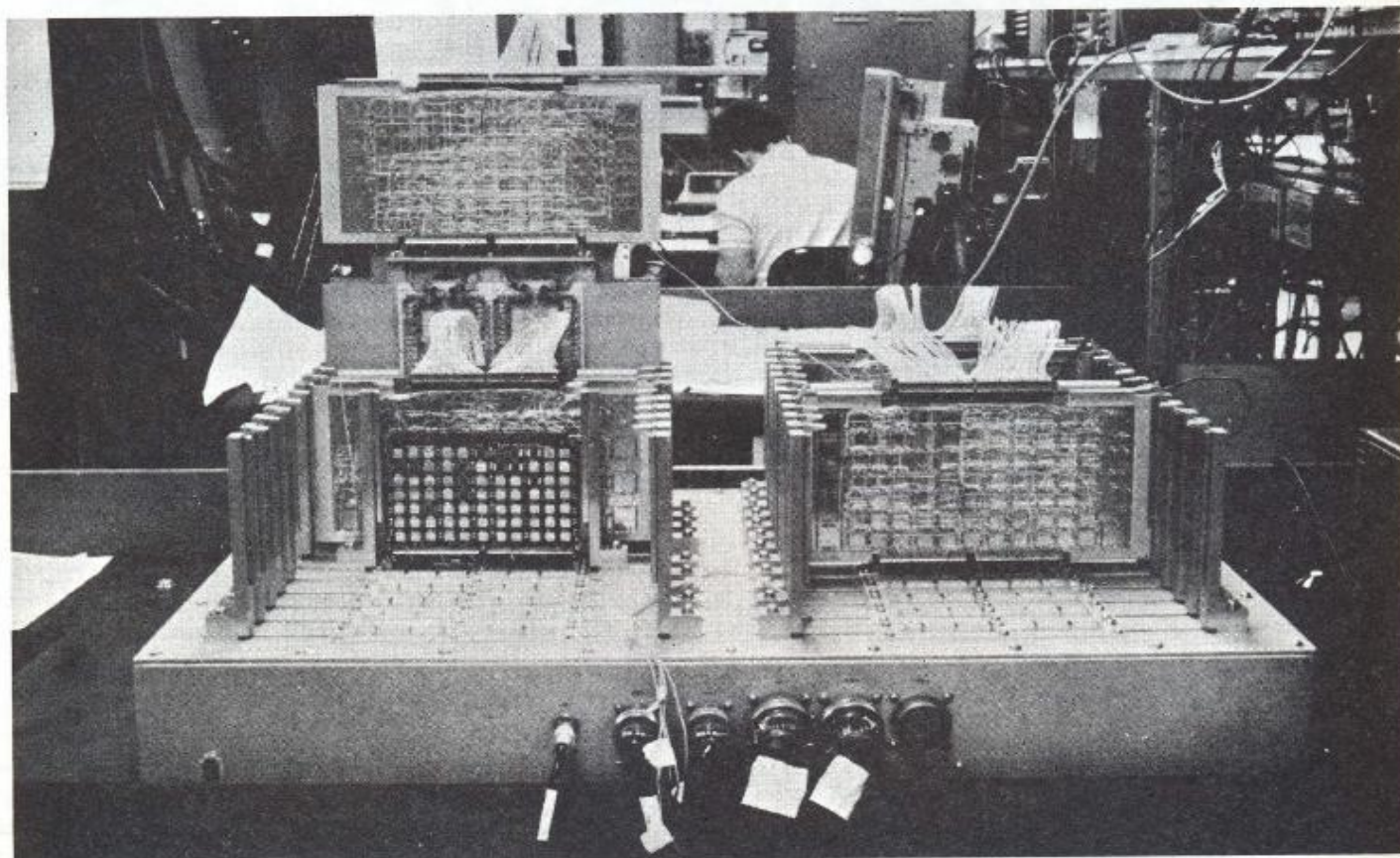
کامل علیزاده

الکترونیک و هواپیمای بی یک، بی

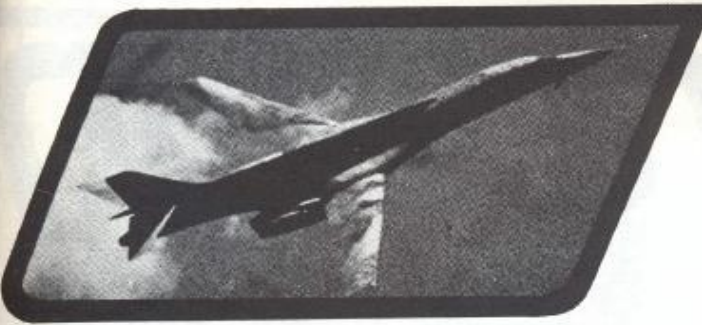
مدارهای پیچیده و حساس الکترونیک است که پرواز هواپیما به سوی هدف را باعث شده و پرتاب بمبها و موشکهای آن را کنترل می‌کند. هم‌چنین این سیستم اعمال مربوط به دفاع را نیز بر عهده داشته و قادر به تست خود و سایر سیستم‌های داخلی هواپیما است. این سیستم با یک سری صفحه‌های نمایش و اسباب کنترل و سنسورها در ارتباط بوده و

کمپانی هواپیمائی نظامی بوئینگ (BMAC) یکی از کمپانی‌هایی است که در ساخت سیستم‌های ناوبری و الکترونیک "بی-یک بی" شرکت دارد. این کمپانی نقش عمده‌ای در ساخت و توسعه سیستم‌های دفاعی و پیش‌اطار الکترونیک این هواپیما داشته و دارد. سیستم‌های ناوبری و دفاعی این هواپیما که به اختصار OAS نامیده می‌شوند شامل

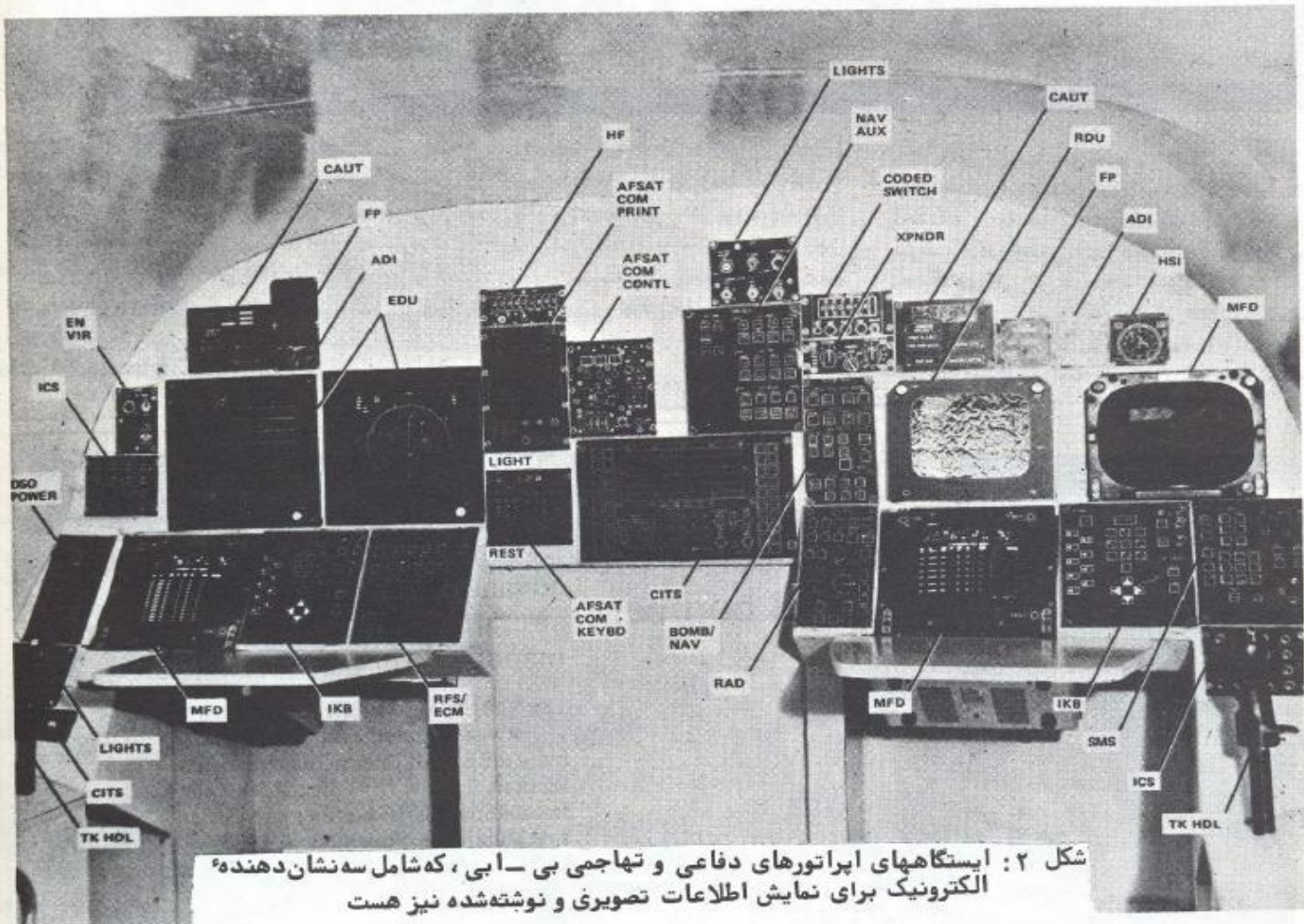
بی-یک بی یکی از هواپیماهای استراتژیک است که به هنگام بروز یک حمله افقی جانب شوروی مورد استفاده رئیس‌جمهوریکا قرار می‌گیرد و جنگ اتمی بر علیه شوروی داخل این هواپیما فرماندهی خواهد شد. -یک بی قادر به حمل بمب‌های اتمی نیز و مجهز به تجهیزات پیچیده الکترونیک و مقابله با جنگ الکترونیک دشمن است.



شکل ۱: تصویری از سیستم AN/ALQ-161 شرکت ایتون



قادر به کنترل و اداره عملیات جنگی سلاح‌های آن می‌باشد. این سیستم، نوع بسیار کامل‌تر و پیشرفته‌تری از سیستم ناوبری الکترونیکی بی-۱ و بی-۵۲ است. این سیستم طوری طراحی شده تا بتواند تجهیزات آینده این هواپیما، از جمله موشک‌های کروزر را به راحتی پذیرا باشد.



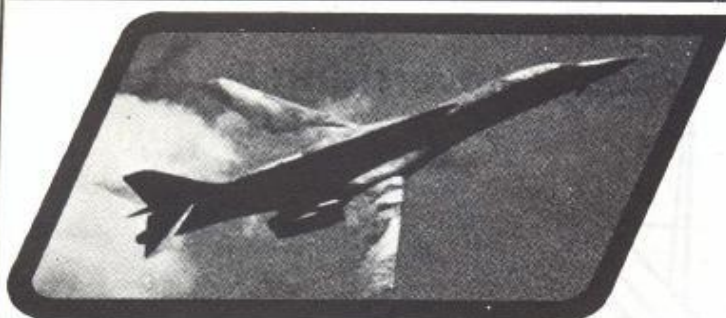
شکل ۲: ایستگاه‌های اپراتورهای دفاعی و تهاجمی بی-ای، که شامل سه نشان‌دهنده الکترونیک برای نمایش اطلاعات تصویری و نوشته‌شده نیز هست

کرده است. این رادار قبلاً "در اف-۱۶ استفاده شده و جایگزین APQ-146 و APQ-144 در "بی-۱" ای گردیده است. همین رادار جدید است که بی-۱ بی این توانایی را داده با سرعت صوت در ارتفاع کمتر از ۷۰ متری پرواز کرده و به فضای دشمن نفوذ کند. در ساخت و توسعه رادار این هواپیما، بوئینگ با وستینگ‌هاوس همکاری داشته است. از جمله مزایای این رادار کوچک

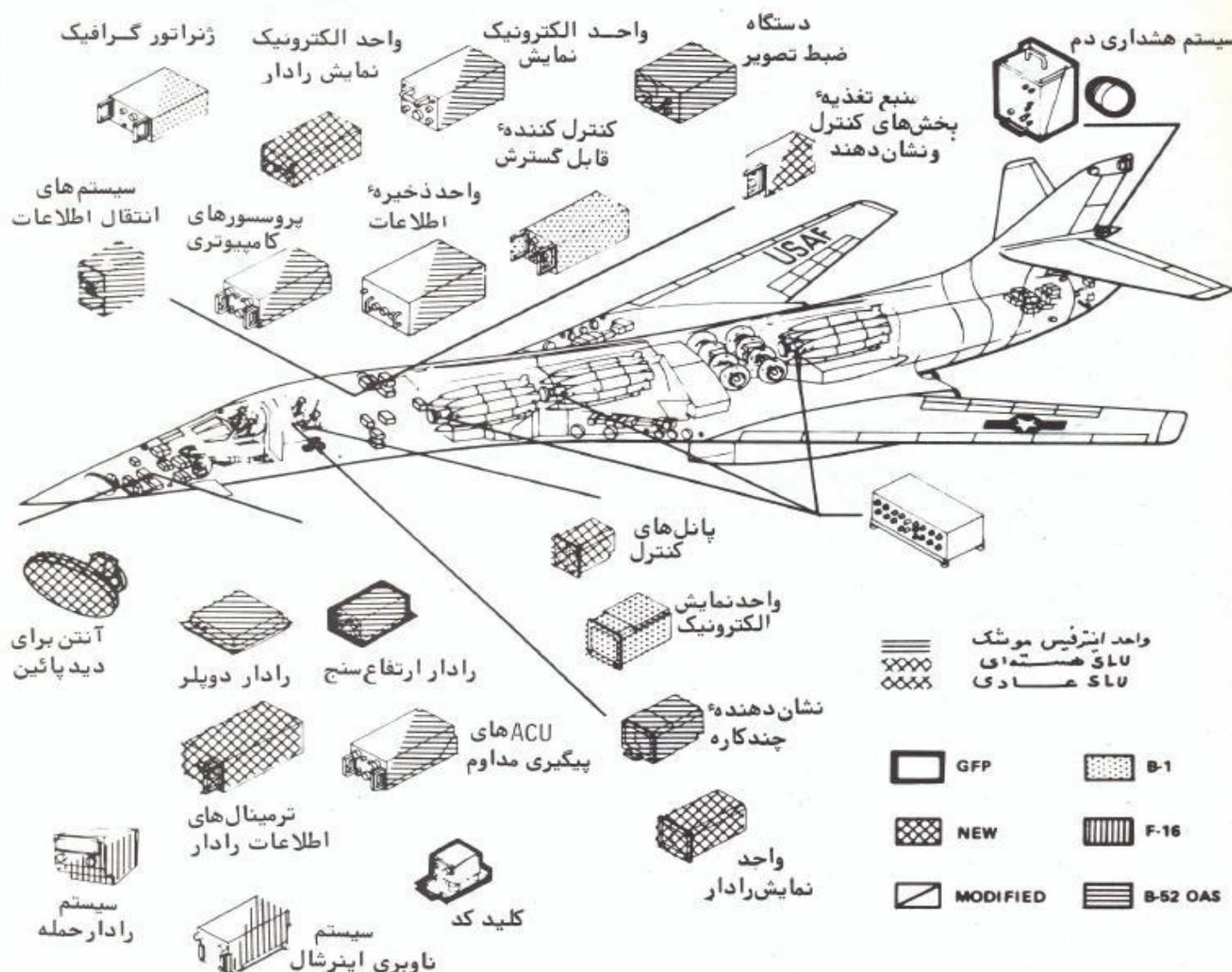
یاب جدید، سیستم تسلیحاتی این هواپیما پیشرفت زیادی پیدا کرده است. سیستم ناوبری اینرشال بی-۱ از نوع SKN-2440 Singer-kearfott می‌باشد. در این سیستم اینرشال از قطعات دقیق و یک مینی کامپیوتر با سرعت زیاد استفاده شده تا بار محاسباتی و عملیاتی کامپیوتر اصلی کاهش یابد. در این هواپیما، بوئینگ از یک سیستم راداری دوکاناله از نوع APG-66 استفاده

اینترفیس پیشرفته دیتاباس (سیستم الکترونیکی مشابه به صفحه کلید) در بین اغلب بخش‌های سیستم ناوبری و المان‌های آن استفاده شده است. سیستم‌های فرعی هواپیما توسط دیتاباس (خطاطی) کامپیوترها کنترل می‌شوند.

بوئینگ می‌گوید که با استفاده از یک سیستم جدید ناوبری اینرشال، یک رادار تدافعی جدید، و چندین رادار دوپلر و ارتفاع-



بودن سطح مقطع و در نتیجه اندازه آن است. "تله داین رایان" آنتن منفردی را ساخته که با استفاده از آن سرعت هواپیما در محورهای مختلف قابل اندازه گیری است. رادار ارتفاع-باب و نشان دهنده ارتفاع این هواپیما توسط "هانیول" ساخته شده است. پانل کنترل "بی-بی" ساخت کمپانی بوئینگ می باشد. واحدهای کنترل هواناوی و بخش های

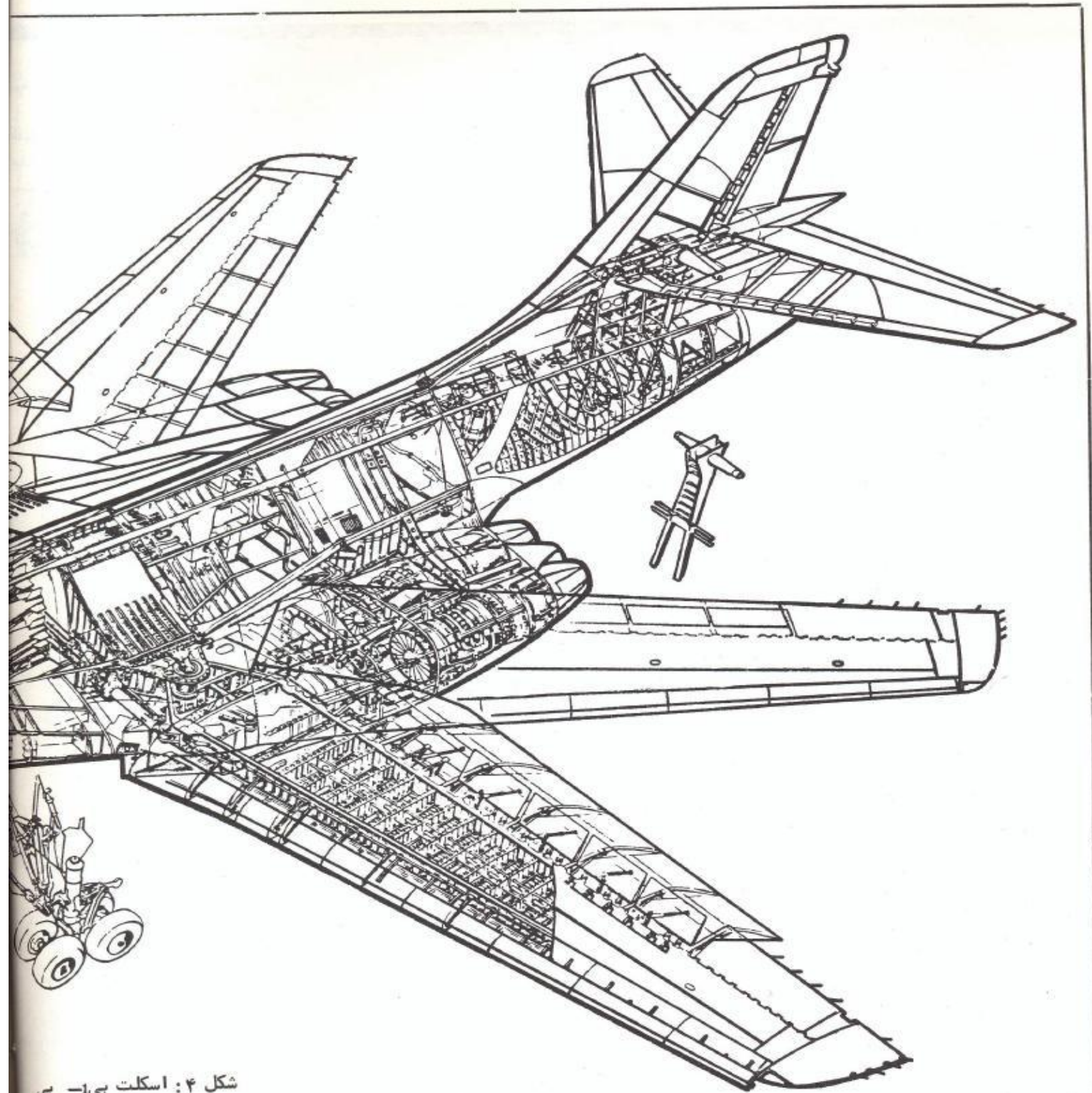


شکل ۳: سیستم های هواناوی دفاعی و تهاجمی در "بی-بی"

هواپیما از نوع AP-101F با گنجایش ۲۲۶۰۰۰ کلمه هستند. این واحدها قادر به انجام بیش از یک میلیون عملیات در ۱ ثانیه می باشند. صفحه های نمایش کابین بی-بی اطلاعات مختلف را چه در حالت دفاع و چه

بیش از ۵۲۴۰۰۰ کلمه اطلاعاتی را در خود ذخیره کنند، به علاوه زمان دسترسی به این اطلاعات بسیار سریع است. قابلیت ذخیره اطلاعاتی این حافظه ها تا ۱ بیلیون کلمه قابل گسترش است. واحدهای کنترل ناوبری این

ذخیره اطلاعات، فرامین لازم برای پرواز و نبرد را فراهم می کنند. این واحدها توسط آی بی ام ساخته شده اند. آی بی ام با استفاده از تکنولوژی مدرن در این هواپیما از حافظه های الکترونیک جدیدی استفاده کرده که می توانند



شکل ۴: اسکلت بی-۱ بی

نام دارد که یک باس مولتی پلک. الکترونیک با سرعت انتقال اطلاعاتی ۱ مگاهرتز است. با استفاده از این واحد، دیگر احتیاج به ۱۰۰ کیلومتر سیم و ۳۲ هزار قطعهٔ سیمک در "بی-۱ ای" استفاده شده نیست.

نشان دهندهٔ وضعیت عمودی، سیستم تثبیت ژيروسکوپی، و سیستم کامپیوتری کنترل پرواز این هواپیما را می‌سازد. واحدی که سیستم‌های هواناوی بی-۱ را به هم وصل می‌کند MIL-STD-1553

در حمله نشان می‌دهند. این صفحه‌ها شامل سه صفحهٔ نمایش چندکاره، یک واحد نمایش الکترونیک و یک دستگاه ضبط تصویر (ویدئو) می‌باشد. این تجهیزات توسط کمپانی "اسپری" ساخته شده‌اند. اسپری هم چنین صفحهٔ

AN/ALQ-161 سیستمی است که توسط بخش "ایل کمپانی ایتون" ساخته شده و به هواپیما توانائی نفوذ در ناحیهء تدافعی دشمن را می دهد. ALQ-161 در سال ۱۹۷۰ با موفقیت بر روی بی - ۱ آزمایش شد. این سیستم شامل کامپیوترهایی است که به راحتی قابل برنامه ریزی می باشند. این سیستم پیچیده* الکترونیک به طور مداوم وضعیت هواپیما و تجهیزات آن را با تهدیدات احتمالی آینده از سوی دشمن تطابق می دهد تا حداکثر آمادگی برای دفاع و حمله وجود داشته باشد. هر سیستم AN/ALQ-1.1 تعداد زیادی آنتن و گیرنده - فرستنده را شامل می شود و آنها را کنترل می کند. این آنتن ها می تواند هر فرکانسی را از هر جهتی که می آید، در هر باندی بگیرند. اینها در واقع گوش های هواپیما هستند. این علائم جمع آوری شده مشخص شده و مورد استفاده قرار می گیرند. به علاوه این سیستم شامل یک کامپیوتر اصلی نیز هست که در مخابرات مورد استفاده قرار می گیرد.

سیستم های الکترونیک "بی - ۱ پی" احتیاج به توضیحات بیشتری دارند که به دلیل کمی جا از ذکر آنها خودداری می کنیم و فقط می گوئیم که "بدون الکترونیک هواپیمائی به نام بی - ۱ پی نمی توانست وجود داشته باشد."



تهران - ۱۹ صندوق پستی ۴۱۲-۹۸

آدرس مجله علم الکترونیک

توضیحی جهت مسئولین شرکت مخابرات ایران درخصوص گزارش از هفتمین نمایشگاه اختراعات و ابتکارات

(چاپ شده در شماره آبان ۶۲)

"بسمه تعالی"

به: نشریه علم الکترونیک
از: دفتر صنعتی

موضوع: مطالب درج شده در نشریه مورخ آبان ماه ۱۳۶۲

بازگشت به نامه شماره ۲/۲۲۰ مورخ ۲۴/۸/۶۲ منضم به نشریه علم الکترونیک، در رابطه با مطالبی که در مورد غرفه شرکت مخابرات ایران در هفتمین نمایشگاه ابتکارات و اختراعات در نشریه فوق به چاپ رسیده، موارد ذیل اعلام می گردد:

۱- شرکت مخابرات ایران یک سازمان ارائه دهنده خدمات مخابراتی است و نمی بایستی از نظر طرحهای ابتکاری و اختراعات با سازمانهایی که اساساً در رابطه با تحقیق و پژوهش تأسیس گردیده اند، مقایسه شود.

۲- به منظور رسیدن به خودکفائی در صنعت مخابرات، مرکز تحقیقات مخابرات ایران، طرحهای ارزنده ای را به نمر رسانیده است که در هفتمین نمایشگاه ابتکارات و اختراعات به نمایش گذاشته شده بود و علت عدم حضور مرکز مذکور در هفتمین نمایشگاه، ارسال وسایل و دستگاههای ساخته شده به کشور سوئیس برای شرکت در نمایشگاه مخابراتی (تلکوم ۸۳) بوده است.

۳- شرکت مخابرات ایران زحمات پرسنل متعهد خود را که در دورافتاده ترین نقاط کشور و با امکانات اندک اقدام به طراحی و بساخت وسایل و دستگاههای مورد نیاز مخابرات می نمایند، ارج می نهد و این دستگاهها را با ذکر نام و محل خدمتشان در نمایشگاههایی که در کشور تشکیل می گردد، به نمایش می گذارد و دستگاه منبع تغذیه که ارزش ابتکاری آن توسط آن نشریه ناچیز تلقی گردیده، به همین ترتیب و با کمترین امکانات ساخته شده و از نظر طرح نیز قابلیت ارائه را به لحاظ تأمین ولتاژهای صفر تا ۵۰ ولت مستقیم با امکانات مربوط به کنترل جریان و پائین بودن میزان تلفات انرژی داشته است.

۴- کلیه وسایلی که در غرفه شرکت مخابرات ایران ارائه گردیده بود دارای طرح ایرانی بوده و ساخت آن با امکانات شرکت مخابرات و یا بخشهای تولیدی داخلی که با این شرکت همکاری دارند، انجام پذیرفته و راهنمایان غرفه آماده بودند که در صورت سؤال مخبر آن نشریه، اطلاعات لازم را در اختیار قرار دهند.

با عنایت به مراتب فوق، دستور فرمائید پاسخ این شرکت را به مطالب عنوان شده در اولین فرصت در نشریه مذکور به چاپ برسانند.

فرامرز رستگار
رئیس دفتر صنعتی

با تشکر از بذل توجه مسئولین محترم شرکت مخابرات ایران، شاید تذکر نکاتی چند برای رفع پاره ای سوء تفاهمها خالی از فایده نباشد. نخست اینکه در گزارش از هفتمین نمایشگاه اختراعات و ابتکارات مجله علم الکترونیک هرگز قصد مقایسه سازمانهای مختلف با یکدیگر را نداشته و در غرفه شرکت مخابرات نیز خبرنگار اعزامی به دلیل عدم ملاقات مسئول غرفه تنها مشاهدات خود و سئوالاتی را که برای وی مطرح شده منعکس کرده است.

از طرف دیگر ما هرگز اجازه ناچیز شمردن اختراع یا ابتکاری را به خود نداده و برعکس حتی کارهای کپی سازی را نیز (در بسیاری موارد) سودمند دانسته ایم. تنها خرده ما این بود که انتظار علاقمندان الکترونیک از شرکت مخابرات ایران - که یکی از معظم ترین سازمانهای دست اندرکار الکترونیک در ایران است - بیش از عرضه منبع تغذیه ای است که انواع مختلف آن به صورت کیت آموزشی نیز در بازار موجود است. معبداً اگر باز هم در هر موردی ایرادی به گزارش مزبور وارد است، ضمن پوزش از شرکت مخابرات ایران، امیدواریم در آینده نزدیک ضمن گزارش اختصاصی از این سازمان قصور گذشته را جبران کرده و خوانندگان خود را نیز با فعالیتهای آن آشنا سازیم.

"علم الکترونیک"

دولت و ملت تأیید
کنند از کسانی که
اختراع و ابداع میکنند

، امام خمینی،

وجود دارد که امیدواریم هرچه زودتر برطرف گردد.

— سیداکبر رضوی از تهران :

برد یک موج رادیویی در درجه اول بستگی به قدرت آن و به عبارت دیگر بستگی به دامنه آن دارد. امواج رادیویی با فرکانسهای مختلف کاربردهای متفاوتی دارند. برای مثال در مورد برنامه های رادیو از امواج متوسط بیشتر استفاده می شود. امواج کوتاه تر مثل امواج ایستگاه های تلویزیونی برد محدودتری دارند زیرا باید مانع یا موانعی بین گیرنده و فرستنده وجود نداشته باشد. برای ارتباط های ماهواره ای و ارتباط با سفاین فضائی از امواج با فرکانس خیلی کوتاه استفاده می شود زیرا قدرت نفوذ امواج کوتاه در داخل یونوسفر و قابلیت ورود به فضا در آن بیشتر است.

— حمید رمضانی از بندر انزلی :

۱- در مورد آنتن های تلویزیونی (VHF و UHF) به زودی مقالاتی کامل چاپ خواهیم نمود.

۲- برای خرید کتاب "آنتن - دکتر افکار" با انتشارات هنر - به آدرس تهران - مقابل دانشگاه تهران - خیابان فروردین مکاتبه کنید. هم چنین برای خرید کتاب "مجموعه دانش الکترونیک" می توانید مبلغ ۷۵۰ ریال را به حساب بانکی مجله واریز کرده و حواله آن را برایمان بفرستید، تا کتاب ارسال گردد.

— رامین علاءوند از تهران :

۱- در مورد طرز پیچیدن و محاسبات ترانسفورمر اینورتر به پاسخ آقای کاظم قطب الدینی مراجعه کنید.
۲- بله در این مدار می توانید از ترانزیستورهای مشابه استفاده کنید.
— سیدمرتضی سادات نوریه از دزفول :
در مورد طرز پیچیدن بوبین های ۵/۱۵ و ۱ میکروهنری و طرز محاسبه آنها در یکی از شماره های گذشته پاسخ دادیم.
— تقی جعفری از فریدون کنار:

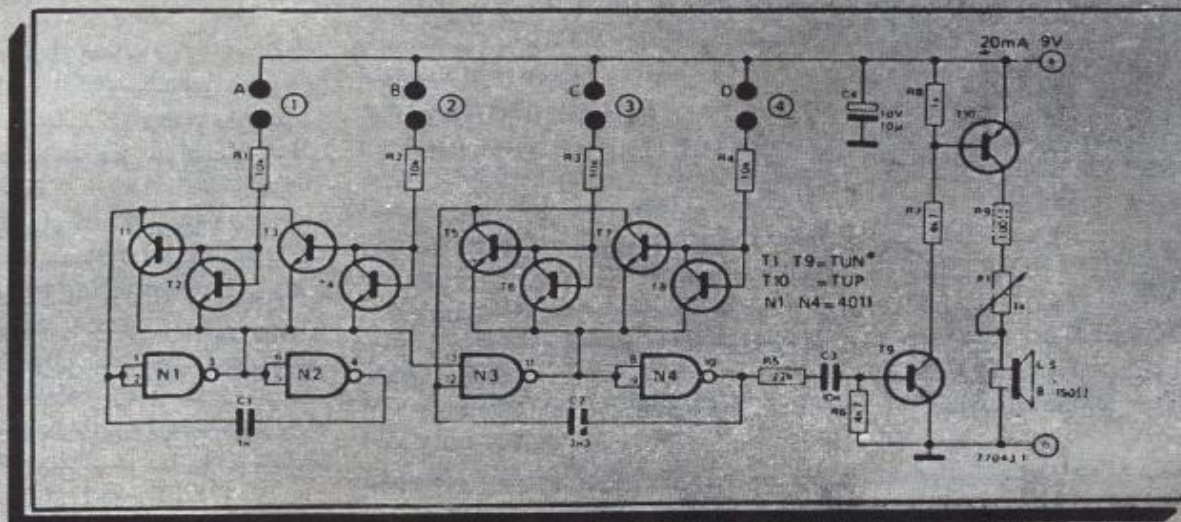
۱- بوستر مندرج در آبان ماه - برای تقویت امواج VHF بوده و قادر به تقویت کانال های ۳ و ۴ نیز می باشد.
۲- خازن "فیدتراو" معمولاً از ۱۰۰۰ پیکوفاراد با درجه پایداری زیاد فرکانس های بالای رادیویی است و به دلیل در مدارهای چون بوسترهای تقویت کننده های رادیویی برای دکوپلر غیره استفاده می شود.
نامه های این دوستان نیز رسید :
اسماعیل یوسفی از خرمشهر - فروچی از رشت - علی افتخاری از آرا سیامک افطسی از تهران - محمود وفائی از ساری - محب الله حسین زهی از سی و بلوچستان - علیرضا مهابادی از تهران - فریبرز ظاهری از بندر ترکمن - فرزاد از مشهد.

دروغ سنج

ماشین های دروغ سنج که مقاومت پوست بدن را اندازه میگیرند، میتوانند در مهمانی ها و سرگرمی ها مورد استفاده قرار گیرد. این دستگاه را میتوان برحسب احساسات شخص درجه بندی کرد.

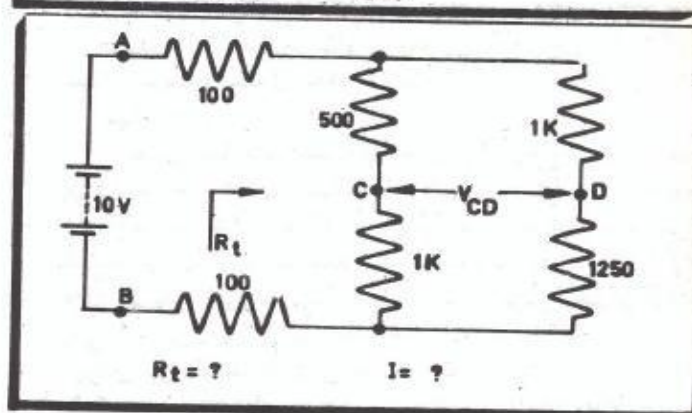
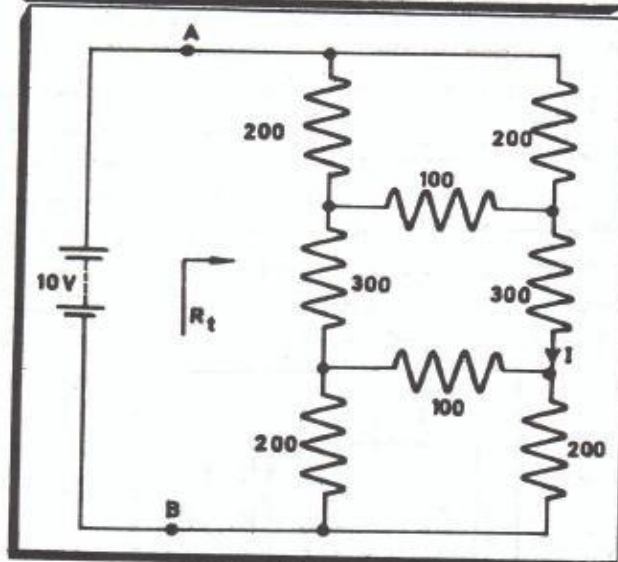
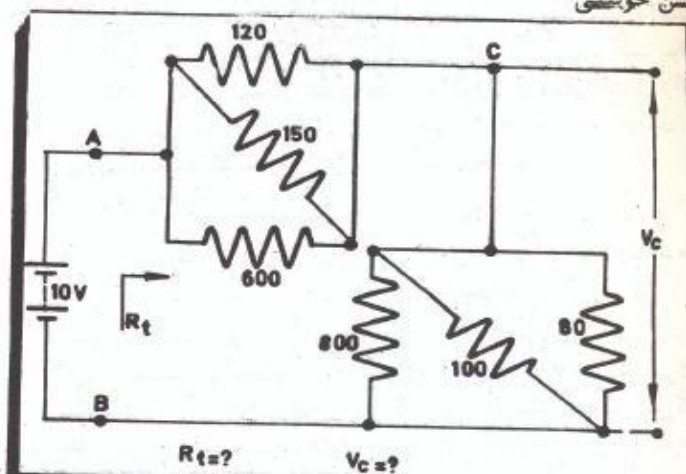
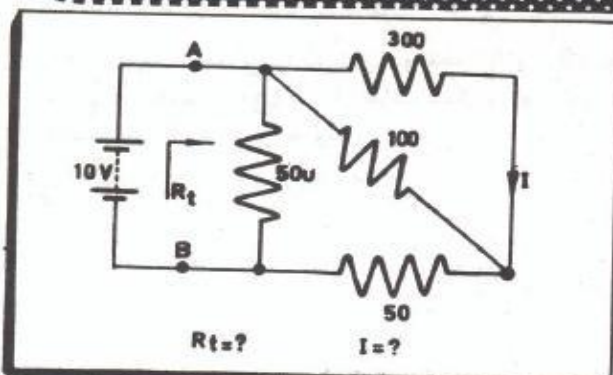
یکی از انواع این مدارها، دستگاهی است که بجای نمایش به صورت عقربه، صدای جالبی از خود بروز می دهد، که سرگرم کننده تر است. این مدار از دو نوسان ساز با جریان کنترل شده تشکیل میگردد. خروجی نوسان ساز نوسان ساز N1/N2 را بکار انداخته و اثرات جالبی را بوجود می آورد.

خروجی N4 برای بکار انداختن یک تقویت کننده صوتی شامل T9 و T10 مورد استفاده قرار میگیرد. این مدار دارای مکانی است برای هشت الکتروود جهت شرکت چهار جفت بازیکن است. وقتی مقاومت یک زوج الکتروود کاهش یابد فرکانس نوسان ساز نظیر آن بالا خواهد رفت، در نتیجه هرچه تماس گرمتر و احساساتی تر باشد، فرکانس نوسان ساز بالاتر خواهد رفت. اثر فعل و انفعالات میان دو نوسان ساز صداهای عجیب و غریبی را ایجاد خواهد کرد. برای تضمین و ایجاد ایمنی بهتر است که دستگاه با باتری ۹ ولت کار کند.

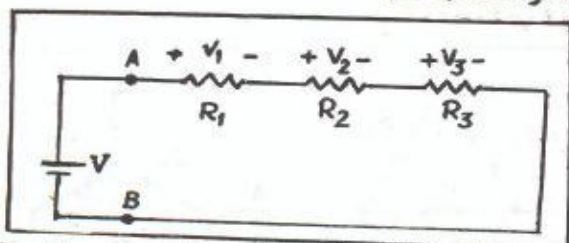


مسابقه مدارها

محسن خوشحالی



در مدارهای فوق ، اولاً "مقاومت معادلی را که از دو سر منبع یعنی بین دو نقطه A و B دیده می شود بدست آورده ، ثانیاً ، مقدار ولتاژ یا جریان خواسته شده را محاسبه کنید .



ترکیب مقاومت ها : بطوری که میدانیم اگر چند مقاومت بصورت سری قرار گیرند ، مقاومت معادل آنها برابر خواهد بود با مجموع اندازه تمام مقاومت ها . برای اثبات این موضوع مدار شکل (۲) را در نظر می گیریم که در آن سه مقاومت R_1 ، R_2 و R_3 بطور سری با یکدیگر قرار گرفته اند . طبق قانون $K.V.L (= \text{Kirshhoff Voltage Law})$ اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B برابرست با مجموع

در مسابقه شماره (۹) سؤالاتی در زمینه اصول اولیه الکتریسیته یعنی ترکیب مقاومت ها ، روابط تقسیم جریان و تقسیم ولتاژ مطرح کرده بودیم . این سؤالات مجدداً در این شماره در شکل (۱) نشان داده شده است و شما می توانید بعنوان یک خودآزمایی در زمینه مبانی الکتریسیته ، قبل از مطالعه پاسخ مسابقه به آنها جواب بگویید .

پاسخ :

قبل از حل هر کدام از مدارات و پاسخ به تک تک سؤالات ، بهتر است که مروری اجمالی بر بعضی اصول مقدماتی الکتریسیته داشته و بعضی روابط مورد استفاده در این پرسش ها را یادآوری نمائیم . البته در اینجا تعاریف ولتاژ ، جریان و مقاومت را دانسته فرض نموده و بررسی خود را با ترکیبات مختلف مقاومت ها آغاز می کنیم .

افت پتانسیل روی تکتک مقاومت ها، یعنی:

$$V_{AB} = V_1 + V_2 + V_3$$

چون جریان گذرنده از هر سه مقاومت ها یکسان بوده و از طرفی طبق قانون اهم ولتاژ دو سر هر مقاومت برابر است با حاصلضرب اندازه مقاومت در جریانی که از آن می گذرد، بنا براین می توان نوشت:

$$V_{AB} = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

حال اگر مقاومت معادلی را که بین دو نقطه A و B دیده میشود R_t بنامیم، V_{AB} از طرف دیگر مساوی خواهد بود با حاصلضرب I در این مقاومت، یعنی:

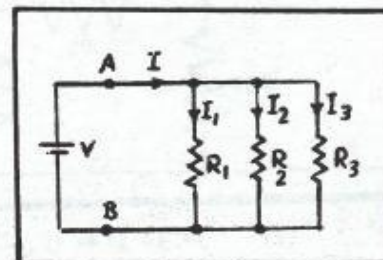
$$V_{AB} = I \cdot R_t = I \cdot (R_1 + R_2 + R_3)$$

با تقسیم دو طرف رابطه به I نتیجه میشود:

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3$$

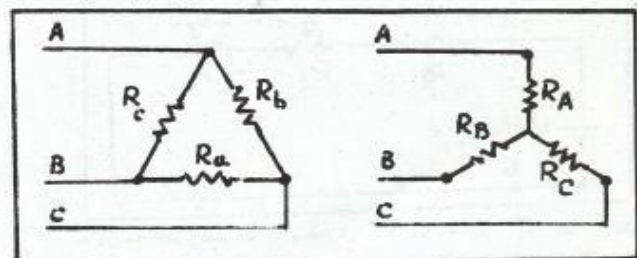
این رابطه برای هر تعداد مقاومت که بطور سری با یکدیگر قرار گیرند قابل تعمیم است. در ترکیب سری مقاومت ها، مقاومت معادل از تکتک آنها بزرگتر بوده و در صورتی که یک مقاومت بزرگ با مقاومت دیگری که نسبت به آن بسیار کوچک است بطور سری قرار گیرد، اندازه مقاومت معادل تقریباً مساوی مقاومت بزرگتر خواهد بود.

در صورتی که چند مقاومت بطور موازی به یکدیگر متصل شوند، معکوس اندازه مقاومت معادل آنها، برابر خواهد بود با مجموع عکس اندازه تکتک مقاومت ها. برای اثبات این موضوع شکل (۳) را در نظر می گیریم. طبق قانون K.C.L در



هر کدام از نقاط "گره" مدار می توان نوشت:

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$



حال اگر مقاومت معادلی را که بین دو نقطه A و B دیده میشود، R_t بنامیم، در این صورت طبق قانون اهم جریان I برابر خواهد بود با V_{AB}/R_t و به همین ترتیب با توجه به اینکه ولتاژ دو سر تمام مقاومت ها برابر V_{AB} است هر کدام از جریان های فرعی را میتوان برحسب این ولتاژ و

مقاومت مربوطه نوشت. در نتیجه رابطه جریانی ها بصورت زیر درمی آید:

$$\frac{V}{R_t} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

با تقسیم طرفین این رابطه به V نتیجه میشود:

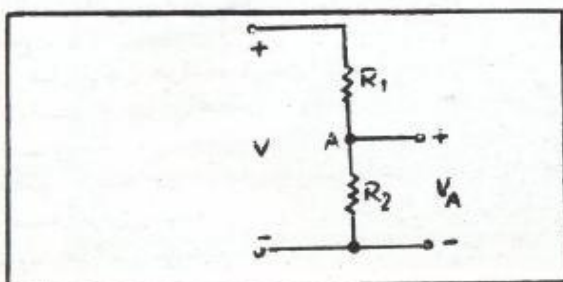
$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

این رابطه نیز برای هر تعداد مقاومت که بطور موازی قرار گیرند قابل تعمیم است. در این حالت باید توجه داشت که اندازه مقاومت معادل از کوچکترین مقاومت ها هم کمتر بوده و باز یادتر شدن تعداد شاخه های موازی، مقاومت معادل دائماً کاهش مییابد. در صورتی که تنها دو مقاومت موازی شده باشند، مقاومت معادل برابر خواهد بود با:

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \rightarrow R_t = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

یعنی مقاومت معادل دو مقاومت موازی برابرست با حاصلضرب آنها تقسیم بر مجموعشان. مقدار R_t از مقدار هر کدام مقاومت ها کوچکتر بوده و در صورتی که یک مقاومت بزرگ با مقاومت کوچکی موازی شود می توان از مقاومت بزرگتر صرف نظر کرده و R_t را تقریباً مساوی مقاومت کوچکتر در نظر گرفت. در حالت خاص اگر دو مقاومت یکسان بطور موازی قرار گیرند، مقدار مقاومت معادل مساوی خواهد بود با نصف اندازه یکی از آنها.

تبدیل ستاره - مثلث: گاهی اوقات مقاومت ها طوری قرار می گیرند که تبدیل آنها به حالات سری یا موازی غیر ممکن است (مانند مدار "د"). این ترکیبات مواقعی پیش می آیند که سه مقاومت روی سه ضلع یک مثلث و یا بصورت ستاره (Y) قرار گیرند. این مدارها معمولاً "تنها موقعی حل می گردند که یکی از این دو حالت به دیگری تبدیل گردد. برای بدست آوردن روابط تبدیل این حالات به یکدیگر، مقاومت معادلی را که بین دو نقطه مختلف در هر کدام از مدارها دیده میشود بدست آورده و این مقادیر را مساوی یکدیگر قرار میدهم. بدین ترتیب سه رابطه با شش پارامتر مختلف بدست می آید که در آنها میتوان مقاومت های یکی از حالات ستاره یا مثلث را بعنوان مجهول انتخاب کرده و دستگاه سه معادله - سه مجهولی حاصل را برای آنها حل کرد. در شکل (۴) با پیروی از شیوه نامگذاری اضلاع و زوایای مثلث در هندسه مسطحه، مقاومت های مدار مثلث را که روی ضلع ها قرار می گیرند با اندیس کوچک و مقاومت های حالت ستاره را که مستقیماً به رئوس مثلث وصل میشوند با اندیس بزرگ مشخص کرده ایم



و چون جریان I از این مجموعه این دو مقاومت عبور میکند، بنابراین افت ولتاژ در دوسر هر مقاومت برابر خواهد بود با:

$$V = I \cdot R_t = I \cdot \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

حال برای پیدا کردن جریان در هرکدام از شاخه‌ها کافیت این ولتاژ را بر مقاومت آن شاخه تقسیم کنیم. بعنوان مثال جریان I_1 برابرست با:

$$I_1 + \frac{I}{R_1} \cdot V = \frac{I}{R_1} \cdot \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \cdot I$$

$$I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot I$$

یعنی جریان در شاخه موردنظر برابرست با "نسبت مقاومت شاخه دیگر به مجموع مقاومت‌ها ضربدر جریان کلی ورودی". تمام مطالب فوق را که برای مقاومت‌های خالص و ولتاژها و جریان‌های dc بیان کردیم برای حالتی که بجای R امپدانس مختلط Z قرار داده شده و سیگنال‌های ac به مدار اعمال کردند نیز قابل تعمیم است.

حال پس از این مقدمات نسبتاً طولانی به سراغ مدارهای موردسؤال رفته و درمورد هرکدام پاسخ پرسش‌های خواسته شده را بدست می‌آوریم.

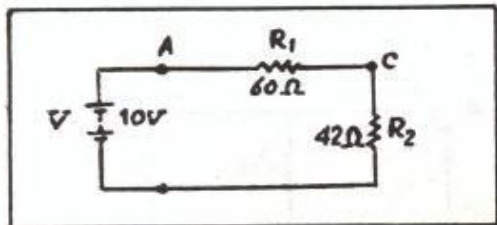
در مدار (الف) آشنائی با ترکیب مقاومت‌ها و تقسیم ولتاژ موردنظر بوده است. بطوری که مشاهده می‌گردد در شاخه بالائی سه مقاومت $120\ \Omega$ ، $150\ \Omega$ و $600\ \Omega$ بطور موازی قرار گرفته‌اند بنابراین مقاومت معادل آنها (R_1) برابر است با:

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{120} + \frac{1}{150} + \frac{1}{600} = 0.0167 \Rightarrow R_1 = 60\ \Omega$$

بهین ترتیب مقاومت معادل شاخه پائینی برابرست با:

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{800} + \frac{1}{100} + \frac{1}{80} = 0.0238 \Rightarrow R_2 = 42\ \Omega$$

بنابراین مدار (الف) به مدار ساده شکل (۷) تبدیل میشود که در آن چون R_1 و R_2 بطور سری قرار گرفته‌اند، در نتیجه مقدار مقاومت معادل برابرست با:



$$R_t = R_1 + R_2 = 62 + 40 \Rightarrow R_t = 102\ \Omega$$

و با استفاده از رابطه تقسیم ولتاژ:

بدین ترتیب، فی‌المثل برای دو نقطه A و B میتوان نوشت:

$$R_A + R_B = R_A + R_B \quad \text{مقاومت معادل در مدار ستاره}$$

$$R_C \parallel (R_A + R_B) = \frac{R_C (R_A + R_B)}{R_A + R_B + R_C} \quad \text{مقاومت معادل در مدار مثلث}$$

$$R_A + R_B = \frac{R_C (R_A + R_B)}{R_A + R_B + R_C}$$

در نتیجه:

با نوشتن همین روابط برای نقاط (C و B) و (A و C) دو رابطه دیگر بدست می‌آید که با رابطه فوق تشکیل یک دستگاه سه معادله - سه مجهولی را میدهند و از روی آن میتوان هر دسته از مقاومت‌ها را بر حسب دسته دیگر بدست آورد. نتایج بدست آمده بترتیب زیر است:

$$\begin{cases} R_C = \frac{R_A R_B}{R_A + R_B + R_C} \\ R_A = \frac{R_B R_C}{R_A + R_B + R_C} \\ R_B = \frac{R_A R_C}{R_A + R_B + R_C} \end{cases} \quad \begin{cases} R_A = R_A \cdot (R_C / R_B) + R_B + R_C \\ R_B = R_A + R_B \cdot (R_A / R_C) + R_C \\ R_C = R_A + R_B + R_C \cdot (R_B / R_A) \end{cases}$$

تقسیم ولتاژ: بسیاری اوقات در مدارهای مختلف برای دست آوردن یک ولتاژ پائین‌تر از منبع تغذیه اصلی از دو مقاومت بعنوان تقسیم‌کننده ولتاژ (Voltage Divider) استفاده میشود. شمای کلی این مدار در شکل (۵) نشان داده شده است. ولتاژ نقطه A به این ترتیب

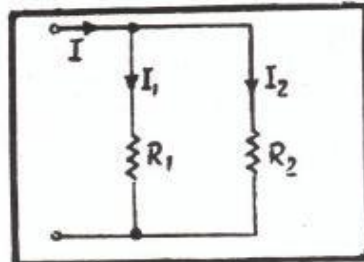
بدست می‌آید که چون دو مقاومت R_1 و R_2 بصورت سری بین دو قطب منبع تغذیه اصلی قرار گرفته‌اند، بنابراین مقاومت معادل برابر مجموع آنهاست و در نتیجه:

$$I = \frac{V}{R_1 + R_2}$$

$$V_A = I \cdot R_2 \Rightarrow V_A = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times V$$

یعنی ولتاژ این نقطه برابرست با حاصلضرب ولتاژ منبع تغذیه در مقاومتی که ولتاژ دو سر آن موردنظر است تقسیم بر مجموع مقاومت‌ها.

تقسیم جریان: در صورتی که جریان مشخصی وارد دو مدار موازی گردد (شکل ۶) برای پیدا کردن جریان در هر کدام از شاخه‌ها می‌توان به طریق زیر استدلال کرد:



چون R_1 و R_2 بطور موازی قرار گرفته‌اند، مقاومت معادل آنها برابرست با

$$R_t = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

علم الکترونیک

$$V_C = \frac{1000}{1000+500} \times V_{EF} = \frac{2}{9} \times 9 = 6 \text{ V}$$

$$V_D = \frac{1250}{1000+1250} \times V_{EF} = \frac{5}{9} \times 9 = 5 \text{ V}$$

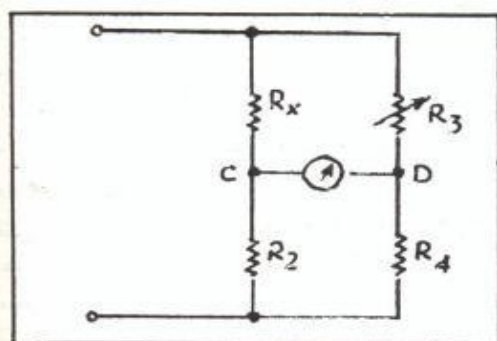
$$V_{CD} = V_C - V_D = 6 - 5 = 1 \text{ V}$$

این مدار در اندازه‌گیری الکتریکی بنام پل وتستون (و اندکی تغییر بنام پل کلونین) موسوم بوده و برای اندازه‌گیری دقیق یک مقاومت مجهول از آن استفاده می‌شود. بدین منظور مقاومت مجهول بجای یکی از شاخه‌های پل (مانند R_1) قرار داده شده و یک مقاومت دیگر پل R_2 یا R_3 بتدریج تغییر داده می‌شود تا اختلاف پتانسیل بین نقاط C و D صفر گردد (شکل ۱۱). البته برای R_3 بایستی از یک مقاومت قابل تغییر و دقیق (مانند جعبه مقاومت) استفاده کرد تا در هر لحظه مقدار آن مشخص بوده و پس از صفر شدن V_{CD} بتواتر بکمک آن مقدار R_x را محاسبه کرد. برای محاسبه R_x هنگامی که پتانسیل نقاط C و D با یکدیگر مساوی شده و دیگر دستگاه سنجش جریانی عبور نکند با استفاده از رابطه تقسیم ولتاژ نتیجه می‌شود:

$$\frac{R_x}{R_x + R_2} = \frac{R_3}{R_3 + R_4}$$

با تفصیل نسبت در مخرج

$$R_x = R_2 \cdot \frac{R_3}{R_4} \quad \text{یا} \quad \frac{R_x}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

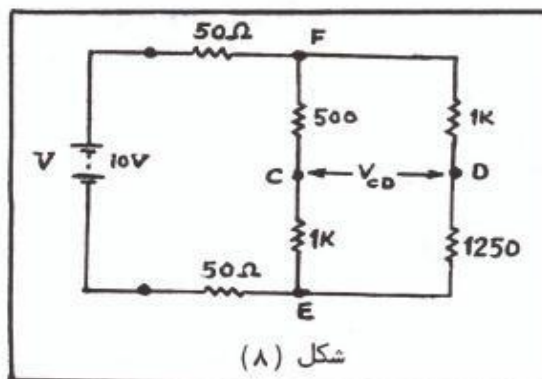


در حالت کلی با قرار دادن امپدانس‌های سلفی و خازنی مناسب در شاخه‌های پل و اعمال سیگنال ω با فرکانس مع از این پل می‌توان برای تعیین یک امپدانس نامشخص استفاده کرد.



$$V_C + \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_{AB} = \frac{42}{60 + 42} \times 10 = 4.12 \text{ V}$$

در مدار (ب) هم ترکیبات مختلف مقاومت‌ها و رابطه تقسیم ولتاژ موردسؤال قرار گرفته است. در شکل (۸) بین دو نقطه E و F دو شاخه بطور موازی قرار گرفته‌اند که در هرکدام از آنها دو مقاومت سری شده‌اند.



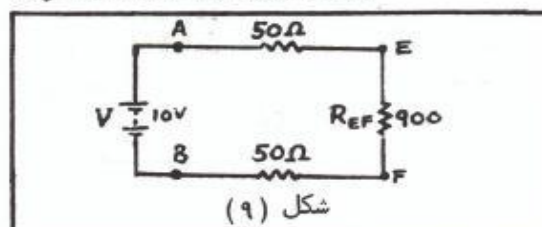
$$FCE \text{ شاخه معادل مقاومت} = 500 + 1000 = 1500 \Omega$$

$$FDE \text{ شاخه معادل مقاومت} = 1000 + 1250 = 2250 \Omega$$

$$R_t = (1500) \parallel (2250) = \frac{1500 \times 2250}{1500 + 2250} = 900 \Omega$$

این مقاومت با دو مقاومت 50Ω دیگر بطور سری قرار گرفته است. بنابراین:

$$R_t = 50 + 900 + 50 = 1000 \Omega$$

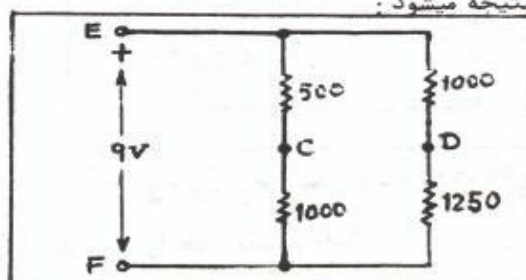


برای پیدا کردن اختلاف پتانسیل بین نقاط C و D ابتدا اختلاف پتانسیل بین E و F را پیدا می‌کنیم جریان گذرنده از مدار برابر است با:

$$I = \frac{V}{R_t} = \frac{10 \text{ V}}{1000} = 0.01 \text{ A}$$

$$V_{EF} = I \cdot R_{EF} = 0.01 \times 900 = 9 \text{ V}$$

از آنجا که فقط "اختلاف" پتانسیل بین نقاط C و D موردنظر ما بوده و به مقادیر مطلق ولتاژ این نقاط کاری نداریم، می‌توانیم ولتاژ آنها را نسبت به هر مبدا دلخواه (مثلاً نقطه E) پیدا کرده و سپس تفاضل مقادیر آنها را بدست آوریم. بدین ترتیب باتوجه به مدار شکل (۱۰) و رابطه تقسیم ولتاژ نتیجه می‌شود:



شکل (۱۰)

نتیجه میشود :

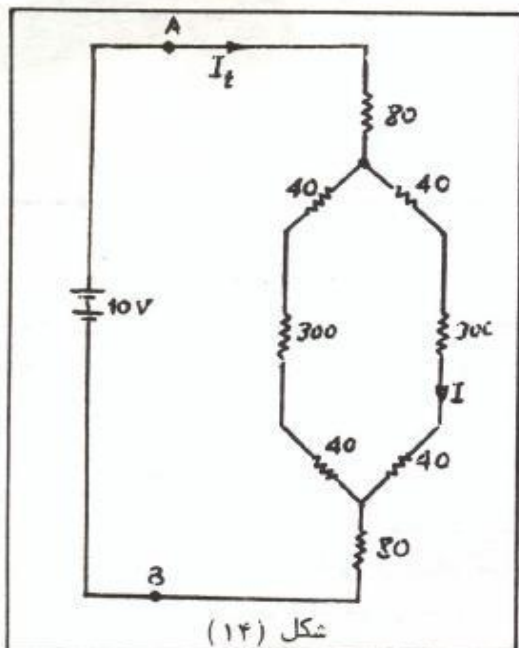
$$R_A = \frac{200 \times 200}{200 + 200 + 100} = \frac{400}{5} = 80 \Omega$$

$$R_B = \frac{200 \times 100}{200 + 200 + 100} = \frac{200}{5} = 40 \Omega$$

$$R_C = \frac{200 \times 100}{200 + 200 + 100} = \frac{200}{5} = 40 \Omega$$

در نتیجه مدار "د" بصورت نسبتاً سادهء شکل (۱۴) درمیآید که در آن مقدار مقاومت در هر کدام از شاخه های موازی برابرست با :

$$R_1 = 40 + 300 + 40 = 380 \Omega$$



شکل (۱۴)

چون دو شاخه موازی کاملاً مشابه یکدیگر هستند، مقدار مقاومت معادل آنها نصف ۳۸۰ اهم یعنی برابر ۱۹۰ اهم خواهد بود. و مقاومت کل مدار

$$R_t = 80 + 190 + 80 = 350 \Omega$$

در نتیجه جریانی که از کل مدار میگذرد برابرست با :

$$I_t = \frac{V}{R_t} = \frac{10V}{350} = \frac{1}{35} A$$

بدلیل اینکه دو شاخه موازی کاملاً مشابه یکدیگر هستند، مقدار جریان در هر کدام آنها نصف جریان کل است :

$$I = \frac{1}{2} I_t = \frac{1}{2} \times \frac{1}{35} A = \frac{1}{70} A$$

در مدار (ج) ترکیب مقاومت ها و تقسیم جریان مورد سؤال قرار گرفته است. برای پیدا کردن مقاومت معادل چون دو مقاومت ۱۰۰Ω و ۳۰۰Ω بطور موازی قرار گرفته اند، مقاومت معادل آنها برابرست با :

$$R_1 = \frac{300 \times 100}{300 + 100} = 75 \Omega$$

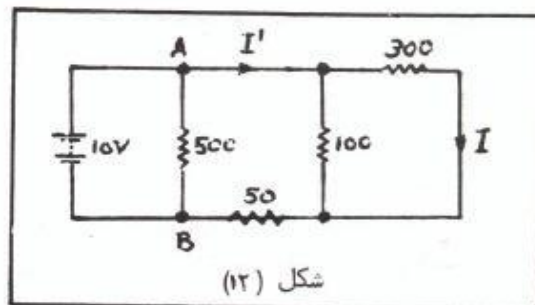
خود این مقاومت با ۵۰Ω سری است در نتیجه :

$$R_2 = 75 + 50 = 125 \Omega$$

$$R_t + (500 \Omega) \parallel (125 \Omega) = 100 \Omega \rightarrow R_t = 100 \Omega$$

برای تعیین جریان I، چون برای سه مقاومت سمت راست مدار در شکل (۱۲) مقاومت معادل برابرست با R2، بنابر این جریان I1 با تقسیم ولتاژ بین A و B به این مقدار بدست میآید :

$$I_1 = \frac{V}{R_2} = \frac{10V}{125 \Omega} = 0.8 A$$

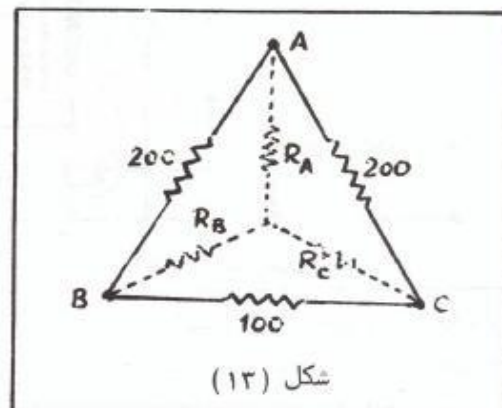


شکل (۱۲)

و با استفاده از رابطه تقسیم جریان :

$$I = \frac{100}{300 + 100} I_1 = \frac{1}{4} \times 0.8 = 0.2 A$$

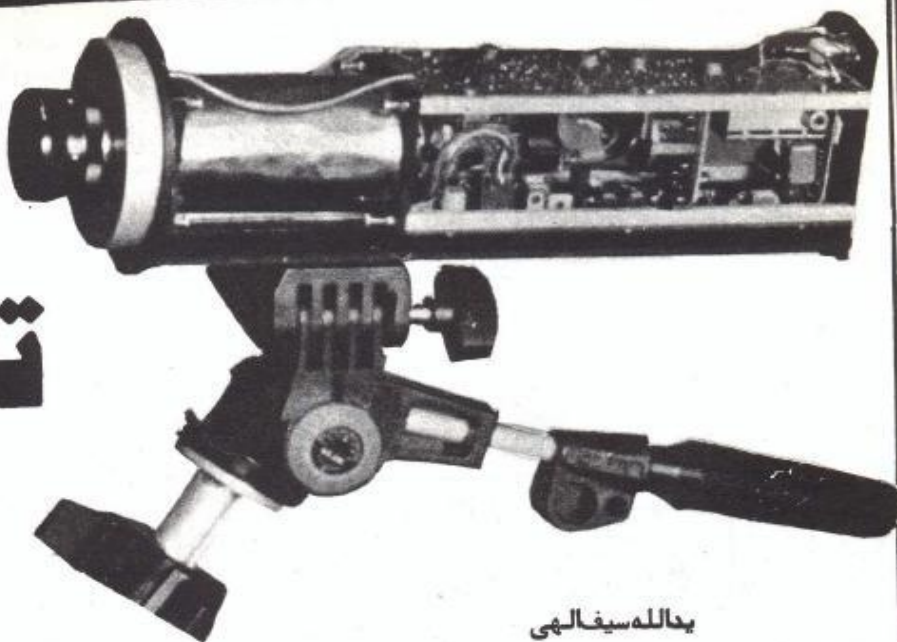
برای پیدا کردن مقاومت معادل مدار (د) بایستی از تبدیل ستاره - مثلث استفاده کرد. دو مقاومت ۲۰۰ اهم همراه با ۱۰۰ اهم در بالا و پایین مدار بصورت مثلث بسته شده اند برای پیدا کردن معادل ستاره آنها، مثلث بالایی را بطور جداگانه در شکل (۱۳) نشان داده ایم. با مراجعه به روابطی که قبلاً برای تبدیل ستاره - مثلث بیان کردیم،



شکل (۱۳)

دوربین تلویزیونی

« قسمت اول »



پدالده سیفالهی

INVERTER AND HIGH VOLTAGE قسمت مبدل ولتاژ و های ولتاژ

در قسمت مبدل ولتاژ، ولتاژ کم منبع تغذیه دوربین تا حدود ۴۰۰ ولت افزایش داده میشود. و از این ولتاژ ولتاژهای مورد نیاز لامپ و پدیدکون با استفاده از چند مقسم ولتاژ بدست می آید. در این قسمت سه پتانسیومتر برای تنظیم ولتاژهای فوکوس، اشعه (beam) و تارگت (Target) وجود دارد که این پتانسیومترها (با توجه به نحوه مونتاژ قسمت ها) کاملاً قابل دسترسی است تا بتوان تنظیمات نهائی دوربین را براحتی انجام داد.

تشریح مدار مبدل ولتاژ INVERTER Circuit

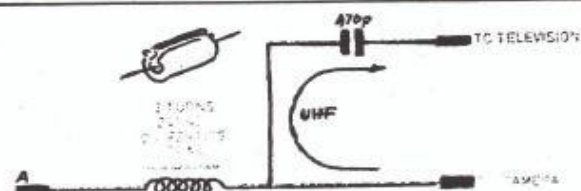
قسمت کوچک مدار مبدل بطور عمودی در داخل دوربین قرار دارد. همانطور که در شکل ۲ دیده می شود مدار مبدل بسیار ساده است. پالسهای

در اینجا می خواهیم به تشریح یک دوربین (سیاه و سفید) تلویزیونی بپردازیم. این دوربین موارد استفاده های متعددی دارد. سیگنال خروجی این دوربین روی فرکانس UHF مدوله شده و می توان آنرا به سوکت آنتن تلویزیونهای معمولی وصل کرد.

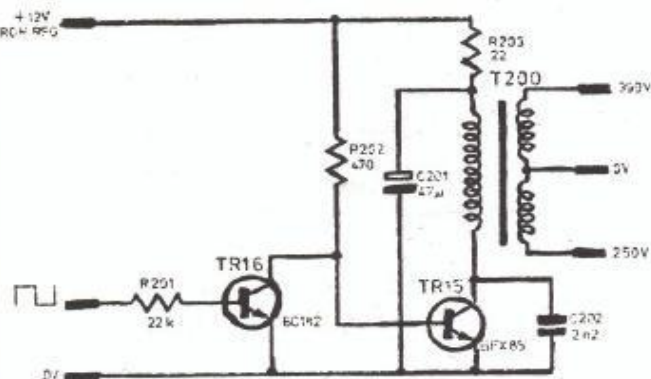
منبع تغذیه

این دستگاه با یک منبع تغذیه ۲۴ ولت مستقیم یک آمپر معمولی کار میکند. و به منبع تغذیه رگوله احتیاجی ندارد.

برای وصل منبع تغذیه به دوربین به دو رشته سیم و هم چنین برای دریافت سیگنال دوربین به یک رشته کابل کواکسیال احتیاج داریم، با استفاده از مدار شکل ۱ برای ارتباط منبع تغذیه با دوربین و دریافت سیگنال



شکل ۱- مدار فیلتر منبع تغذیه- همانطور که در شکل نشان داده شده است سیم پیچ را میتوان با پیچیدن سه دور سیم 24 SWG روی یک هسته فریت بشکل دانه تسبیح در آورد.

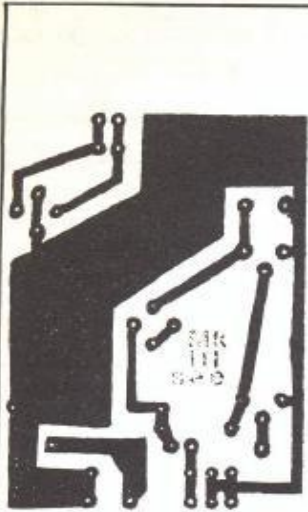


شکل ۲- مدار مبدل ولتاژ

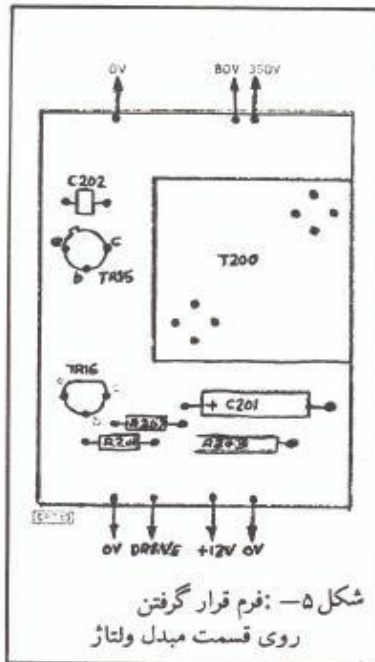
سنکرون (همزمانی) که از قسمت لاجیک مدار تولید میشوند، ترانزیستور TR16 را به حالت اشباع در می آورند. بنابراین پالسهای سنکرون (همزمانی) بطور معکوس در دو سر مقاومت R202 ظاهر می شوند. این پالسها ترانزیستور TR15 را که به صورت سوئیچ عمل

از دوربین می توان فقط یک رشته کابل کواکسیال بکار برد. نحوه کار باین ترتیب است که ولتاژ مستقیم به نقطه A وارد شده و پس از عبور از سیم پیچ L1 (توجه داشته باشید که سیم پیچ روی ولتاژ و جریان مستقیم اثری ندارد) به دوربین می رسد سیم روکش مغزی کابل کواکسیال بعنوان زمین (یا خط منفی) و مغزی کابل کواکسیال بعنوان خط مثبت ولتاژ مستقیم می باشند. خازن C1 از ورود ولتاژ تغذیه به گیرنده جلوگیری میکند. سیگنال دریافتی از دوربین پس از عبور از خازن C1 به گیرنده تلویزیون می رسد و سیم پیچ L1 از ورود سیگنال به منبع تغذیه جلوگیری میکند.

معمولی بجای این دیود استفاده کنیم بازدهی هموار کم شده و پالسهای حاصل از سوئیچینگ مدار مبدل ولتاژ بصورت خطی روی تصویر دیده خواهد شد. این ولتاژ پس از عبور از مقاومت R78 به دیودهای سری



شکل ۴-: پلاکت مبدل ولتاژ



شکل ۵-: فرم قرار گرفتن روی قسمت مبدل ولتاژ

D15-D19 میرسد. دیودهای زنر ولتاژ نقطه B را بمقدار 350 ولت تثبیت کرده و آنرا کاملاً رگوله می کنند. سپس این ولتاژ رگوله شده به شبکه لامپ و ویدیکول وصل می شود. مقاومتهای R79 و R81 و

Inverter and High Voltage Boards Resistors

R78	120K
R79/R83	470K(2 off)
R81	1M5
R85	100K
R201	22K
R202	470
R203	22 1W

All resistors 1/2W 5% unless Otherwise Specified

Potentiometers

VR80 VR82 VR84	1M Cermet Preset (3 off)
----------------	--------------------------

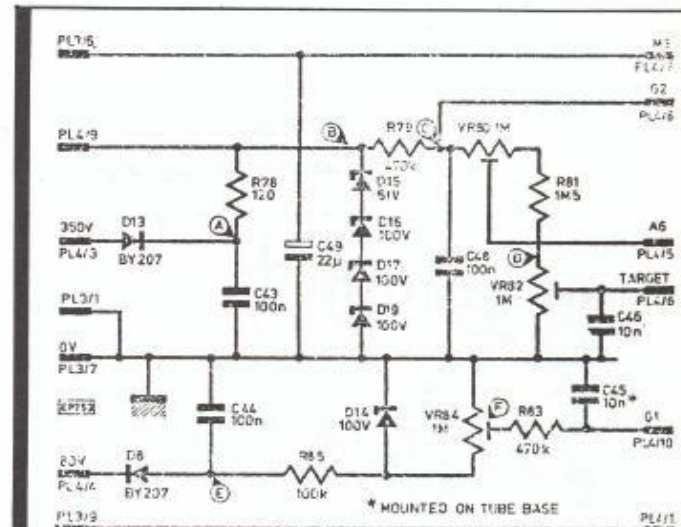
Capacitors

C49	22
C43	100n
C44	100n/400V
C45, C46	10n/450V(2 off)
C48	100n
C201	47 /16V
C202	2n2

Transistors and Diodes

TR15	8FX85
TR15	BC182
D8 D13	8Y207 (2 off)
D14, D16, D17, D19	100V 1 3W Zener (4 off)
D15	51V 1 3W Zener

میکنند، تحریک می کنند. پالسهای جریان کلکتور TR15 به اولیه ترانسفورماتور مبدل T200 وارد می شوند. مقاومت R203 و خازن C201 ترانسفورماتور مبدل را از منبع تغذیه دور بین جدا (decouple) می کنند برای تنظیم ترانسفورماتور و افزایش بازده مدار از خازن C202 استفاده شده است، چون سوئیچینگ در ترانسفورماتور در زمان سیاهی خط (Line blanking) رخ میدهد، هیچ گونه اشکالی روی تصویر بوجود نمی آید.



شکل ۳- مدارهای ولتاژ

ارهای ولتاژ High Voltage Circuit ولتاژ متناوب با فرکانس زیاد که در قسمت مبدل ساخته (روی ثانویه ترانسفورماتور مبدل) شده وارد این قسمت کوچک می شود. در این قسمت این ولتاژ یکسو و رگوله می گردد. با توجه به اینکه لامپ و ویدیکول احتیاج به ولتاژهای مثبت و منفی (نسبت به زمین) دارد این ولتاژها نیز باید در این قسمت ساخته شوند، نحوه کار مدار باین ترتیب است که دیود D13 بصورت یکسو کننده نیم موج، ولتاژ متناوب ورودی را (۳۵۰ ولت) را یکسو کرده و ولتاژ یکسو شده حاصل توسط خازن C43 صاف می شود.

باید توجه داشت که دیود D13 از نوع بخصوصی (recovery Fast) بوده و باید همین دیود را در مدار بکار ببریم، اگر از دیودهای



مرکز پخش و تولید هواپیمای مدل ایران
IRAN'S LEADING MODEL CENTER

مرکز پخش و تولید هواپیمای مدل در ایران آشیانه پرواز
آدرس - تهران خیابان دکتر فاطمی غربی - خیابان سیندخت
شمالی - شماره ۸۰

تمام ولتاژها نسبت به زمین و باولتتری که حساسیت آن بیشتر از 25KΩ/v است اندازه گیری شده اند. این ولتاژها در حالتی اندازه گیری شده اند که هیچ گونه نوری به تارکت لامپ و ویدیکون نمی رسد. این ولتاژها با ۵٪ تغییر قابل قبول هستند.

توضیح اینکه قسمت مدار UHF این دستگاه در قسمت دوم توضیح داده خواهد شد.

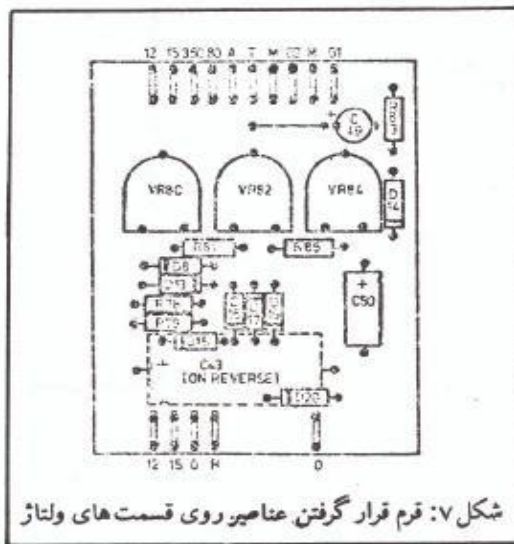
توجه: این دوربین بصورت کیت موجود است و می توان آنرا از آدرس زیر درخواست نمود.
Marshall, s of Kingsgate House.
Kingsgate Place London NW6 4TA.
England

لازم به تذکر است که مدار مدولا تور در قسمت دوم مقاله که در شماره آینده به چاپ خواهد رسید تشریح خواهد شد.

پتانسیومترهای UR80 و UR82 تشکیل یک مقسم ولتاژ را میدهند که ولتاژهای لازم برای شبکه دوم (G2) آندوکوس کننده (A6) و تارگت (Target) را تأمین میکند. خازنهای C46 و C48 بترتیب برای جدا سازی (decouple) شبکه و تارگت بکار رفته اند. دیود D8 بصورت یکسوساز نیم موج عمل کرده (این دیود هم از نوع Fast recovery است.) ولتاژ یکسو شده حاصل توسط خازن C44 صاف شده و سپس این ولتاژ توسط دیود زنر D14 تثبیت و رگوله می گردد قسمتی از این ولتاژ توسط پتانسیومتر VR84 انتخاب شده و بعنوان بایاس (bias) شبکه برای کنترل اشعه الکترونی مورد استفاده قرار می گیرد. با پتانسیومتر VR84 بایاس شبکه را می توان بین صفر تا ۹۵- ولت تنظیم کرد. مقاومت R83 و خازن C45 برای جدا سازی شبکه بکار رفته اند.



شکل ۶- قسمت های ولتاژ



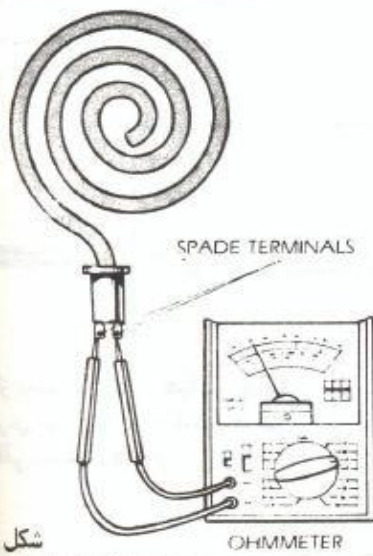
شکل ۷: قرار گرفتن عناصر روی قسمت های ولتاژ

جدول ولتاژهای تست	
ولتاژ مربوطه	نقطه تست
۳۸۰	A
۳۵۰	B
۲۸۰	C
۱۰۰	D
۱۱۰	E
۱۰۰ تا	F

کامل علیزاده

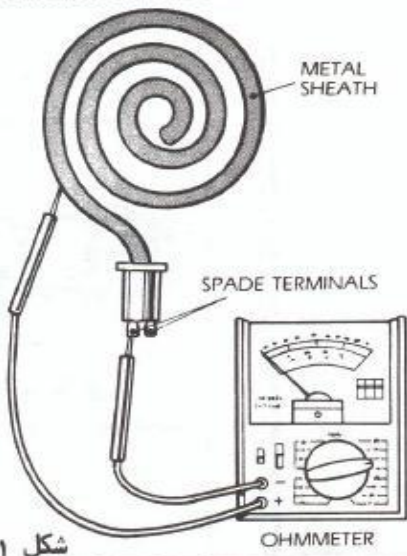
عیب یابی بخاری های برقی

CHECKING FOR RESISTANCE



شکل ۲

TESTING FOR GROUND



شکل ۱

یکی از عیوبی که در مورد بخاری های برقی و سایر وسائلی که از المان های گرم شونده استفاده می کنند، پیدا می شود سوختن یا قطعی المان است. گاهی نیز المان با بدنه لوله فلزی که در آن نصب شده، اتصال پیدا می کند که خطرناک است. ابتدا به ترتیبی که در شکل اول نشان داده شده، اهم متر را بر روی ردیف Rx1 قرار داده و پروب های آن را به دو ترمینال انتهایی المان وصل کرده و مقاومت را می خوانیم. در حالت نرمال مقدار این مقاومت حدود چند ده اهم (۳۰ تا ۴۰ اهم) است. برای پی بردن به اتصال کوتاه بودن المان با جدار لوله خارجی آن به ترتیب شکل ۲ عمل می کنیم که نباید مقاومتی خوانده شود.

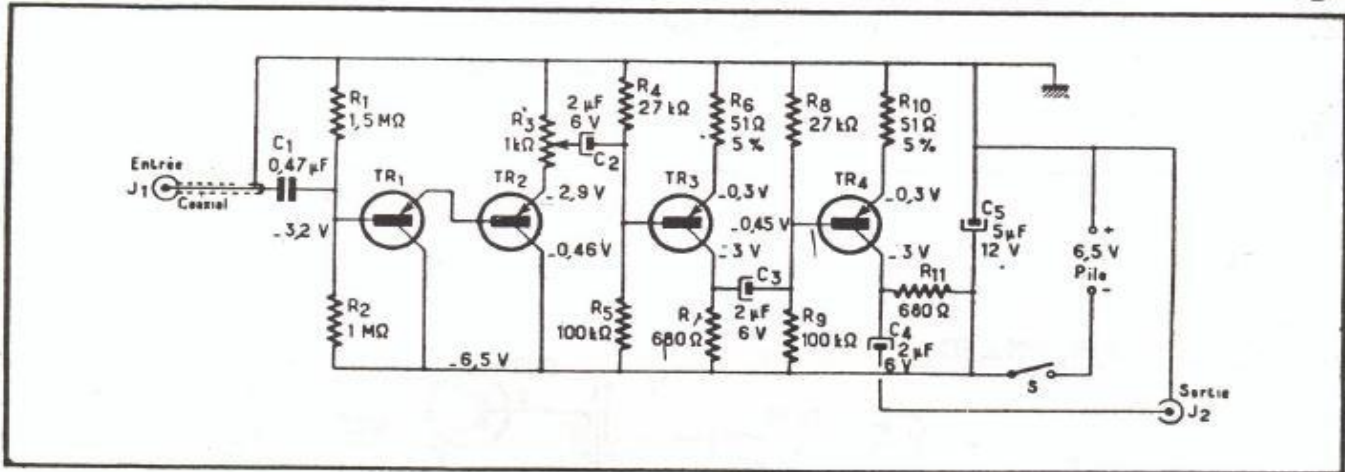
دائرة المعارف الكترونيك

ترجمه و گردآوری: غلامحسین اویسی

فصل دوم - تقویت کننده‌ها

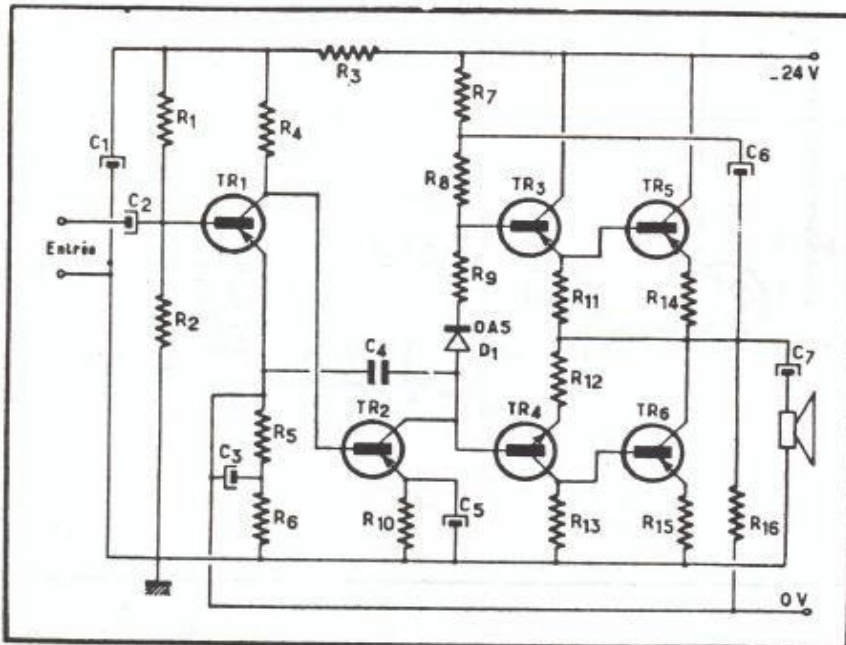
مدار شماره ۶ - پیش تقویت کننده (پری آمپلی فایر)

خروجی پیکاب یا میکروفن یا ضبط صوت را پیش از تقویت قدرت به پری آمپلی فایر داده می شود. امپدانس ورودی این مدار در حدود ۵۰۰ کیلو اهم - امپدانس خروجی ۵۰۰ اهم و حساسیت ۱۰ میلی ولت است.



2N2431=AC128=2N324=TR2=TR1

2N2429=AC126=2N508=TR4=TR3



مدار شماره ۷ - تقویت کننده قدرت

در این تقویت کننده از ترانسفورماتور استفاده نشده و برای ایجاد اختلاف فاز برای پوش - پول یک ترانزیستور منفی به کار برده شده است که مستقیماً به ترانزیستورها کوپله شده است. بقیه مدار فرم کلاسیک دارد. امپدانس ورودی ۳۳ کیلو اهم و حساسیت آن ۱۰۰ میلی ولت است.

2N2429=AC126=SFT353=TR1

2N2429=AC126=SFT352=TR2

AC128=AC126=SFT322=TR3

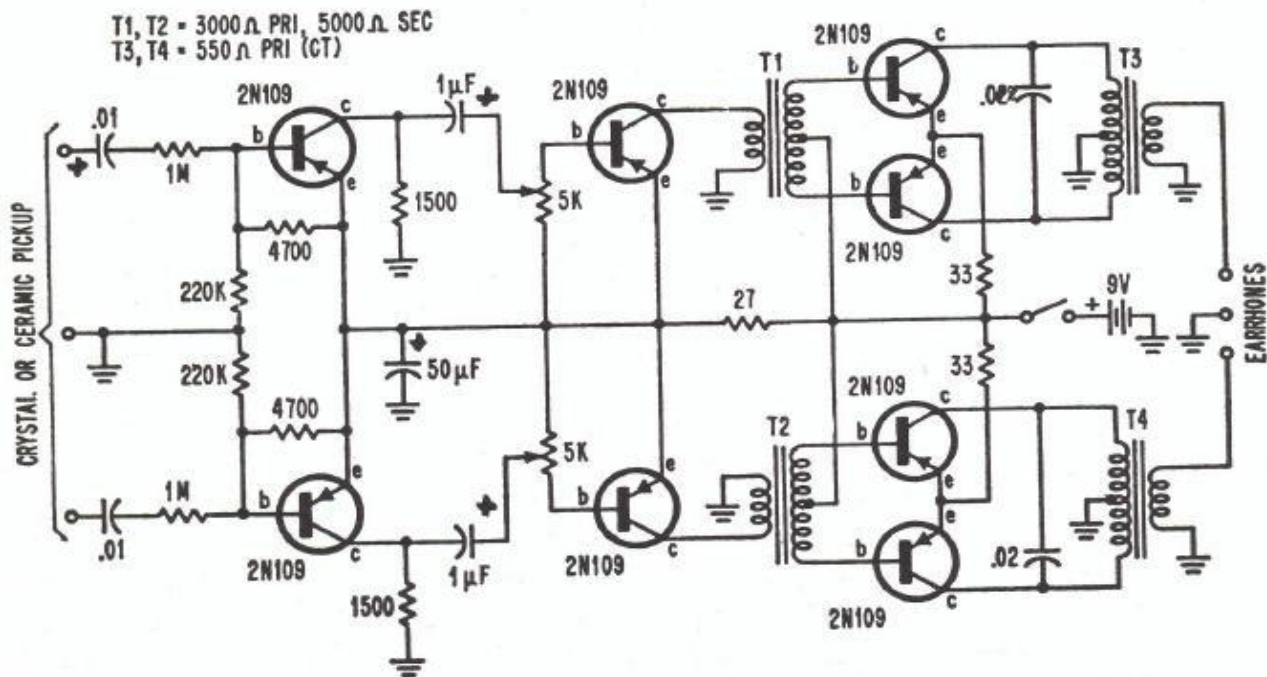
SFT522=TR4

OC35=TR6=TR5

OA5=D1

۲۵ ولت	میکروفاراد	۱ -	C1	۱۰ اهم	R9	۳۳۰ کیلو اهم	R1
۲۵ ولت	میکروفاراد	۵۹ -	C2	۲۷۰ اهم	R10	۵۶ کیلو اهم	R2
۶ ولت	میکروفاراد	۱۰۰ -	C3	۱۵۰ اهم	R11	۲۲ کیلو اهم	R3
۱۲۵ ولت	پیکوفاراد	۲۲۰۰ -	C4	۳/۳ اهم	R12	۲۲ کیلو اهم	R4
۶ ولت	میکروفاراد	۱۰۰ -	C5	۰/۵ اهم	R13	۱۵۰ اهم	R5
۲۵ ولت	میکروفاراد	۵۰ -	C6	۰/۵ اهم	R15	۲۳ اهم	R6
۲۵ ولت	میکروفاراد	۱۵۰۰ -	C7	۲/۲ کیلو اهم	R16	۴۷۰ اهم	R7
						۱/۵ کیلو اهم	R8

مدار شماره ۸- تقویت کننده استریو برای گوشی
امپدانس ورودی ۳ کیلو اهم و خروجی ۵ کیلو اهم
می باشد. مصرف اصلی این مدار برای گوشی های
استریو است. اگر خروجی T3 و T4 امپدانس ۸ اهم
داشته باشد، با بلندگوی کوچک نیز کار خواهد کرد و
قدرت خروجی آن نزدیک به یک وات خواهد بود.



آزمایش کننده ویوو ترانزیستور

در این آزمایش کننده (تستر) ساده تعداد کمی عناصر بکار رفته است. این مدار میتواند پارامترهای زیر را اندازه بگیرد.

ترانزیستورها (مثبت و منفی هردو)

- جریان نشی کلکتور (ICEO) ترانزیستور در سه ردیف ۱۰۰ میکروآمپر، یک میلی آمپر و ۱۰ میلی آمپر که توسط کلید S3 انتخاب میگردد.

(100UA, 1mA and 10 mA)

- بهره جریان در سه ردیف

(X 100, IB=100UA: X 500, IB=20UA: X 1000, IB=10UA)

که توسط کلید S1 انتخاب می شود.

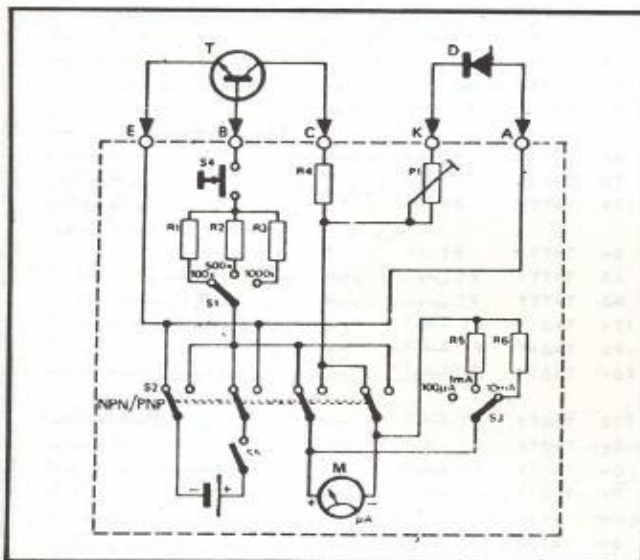
برای اندازه گیری می باید کلیه S3 را در موقعیت ۱۰ میلی آمپر قرار دهید و توسط S1 ردیف مورد نیاز را انتخاب کنید و S4 را فشار دهید.

دودها

- جریان نشی :

جریان پیشرو (Forward Current) بصورت تابعی از

موقعیت

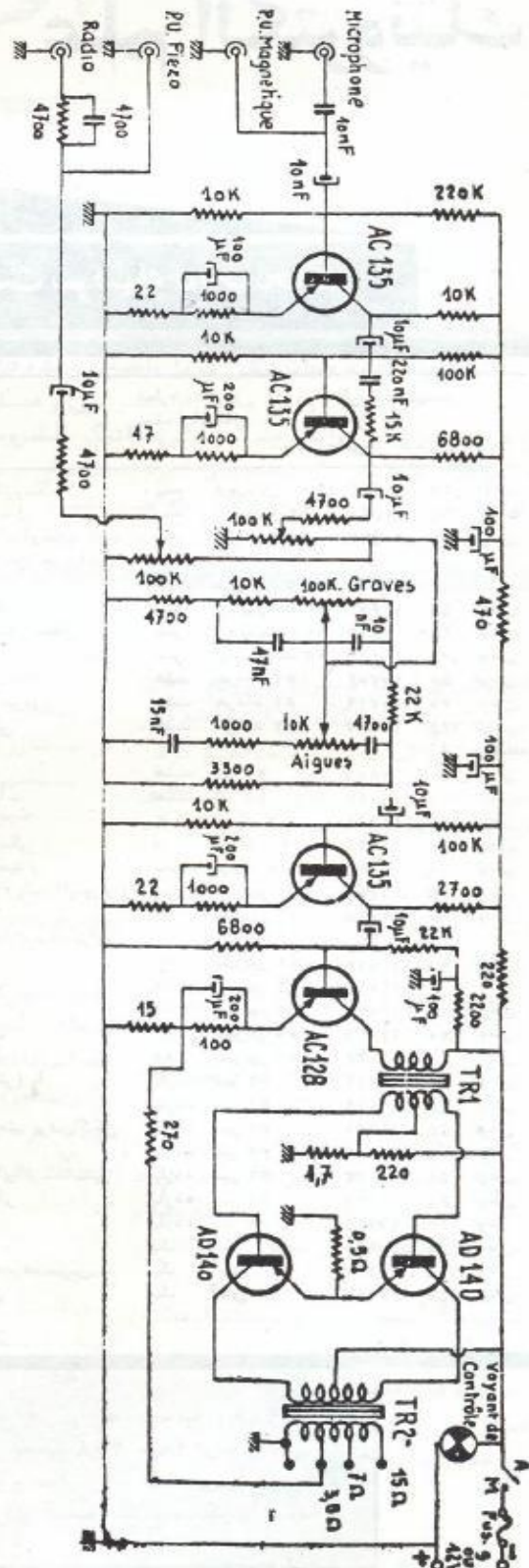


لیست اجزاء مورد نیاز

Parts list:

- R1 = 39 k
- R2 = 180 k
- R3 = 390 k
- R4 = 330 Ω
- R5 = 110 Ω (100 Ω + 10 Ω)
- R6 = 10 Ω
- B = 4.5 V battery
- M = 100 μA instrument, Ri = 1 k.
- S1 = single pole, three way
- S2 = four pole, two way
- S3 = single pole, three way
- S4 = single pole pushbutton
- S5 = single pole on/off switch

مدار شماره ۹ تقویت کننده ۶ وات
این تقویت کننده با ۹ الی ۱۲ ولت کار می کند و مصرفش ۵۰۰ میلی آمپر است. از این مدار می توان برای تقویت گرام و با تقویت صدا در پروژکتور سینما استفاده کرد.
این دستگاه دارای چهار ورودی است که دوبدو با هم مخلوط می شوند. دو ورودی برای میکروفن و پیکاب مغناطیسی است. دو ورودی دیگر برای پیکاب کریستالی و رادیو است.



هواپیمای مدل

امیر ماشینچی

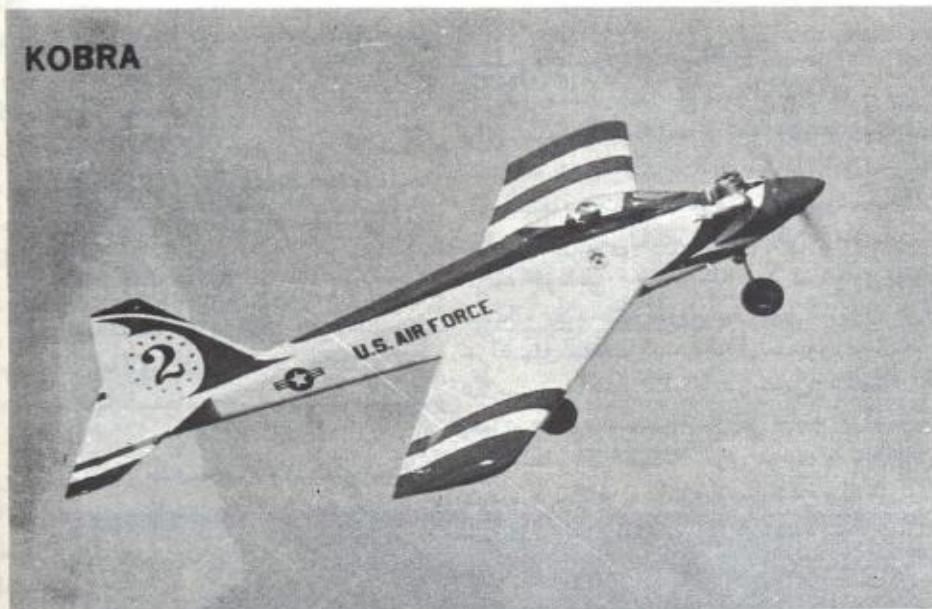
چوب بالسا دیگر در این نواحی کمکی نمی‌کند و بهتر است از چوب روسی یا چوب کاج استفاده شود. برعکس وقتی به سکان افقی و بال هواپیما توجه کنید، می‌بینید که نسبت به حجم زیاد که اشغال می‌کنند، فشار کمتری به آنها تحمیل می‌شود. از این رو به جای آن که این دو قسمت را از چوب توپر و یک‌تکه بسازیم، بهتر است آن را اسکلت‌بندی کنیم تا از زیاد شدن وزن خوددار شود. بدنه هواپیما هم که دارای محفظه نگهدارنده لوازم رادیو کنترل است باید توخالی باشد. توجه به این نکته مهم است که هواپیماهای مدلی که اینک در کشورهای خارجی به فروش می‌رسند چند مدلی از آنها نیز در ایران موجود است. دارای همه این خصوصیات هستند. پس در مدل سازی اولین توصیه به شما این است که "یک کیسه هواپیمای مدل قابل پرواز بسازید." ساختن کیسه هواپیمای مدل کار آسانی نیست و احتیاج به حوصله و دقت کافی دارد. عده زیادی از علاقمندان

در این مواقع از چوب کاج بهره می‌گیریم. البته در بسیاری دیگر به نقاطی برخورد می‌کنیم که وزن مسئله مهمی است که در این مواقع از فوم یا یونولیت بهره‌گیری می‌شود. البته با تغییر فرم ساختمان هواپیما هم می‌شود وزن و مقاومت را کم و زیاد کرد. مثلاً ساختن یک هواپیما از ورقه بالسا سنگین‌تر از ساختن همان هواپیما از تیرکهای بالسا می‌شود. پس نتیجه می‌گیریم که بعضی وقتها باید فرم ساختمان هواپیما را نسبت به وزن و مقاومت هواپیما تغییر داد. حال بر فرض یک هواپیمای واقعی مثلاً "هواپیمای یک‌موتوره" سنسار را در نظر می‌گیریم. قسمتهائی که روی آن موتور و شاسی چرخ نصب می‌شوند، باید کمی محکمتر از دیگر قسمتها باشد، چون موتور ضمن کار دارای لرزش است و اگر شاسی موتور محکم نباشد، ممکن است بر اثر لرزش و کار موتور بشکند. چرخها هم به همین صورت در موقع فرود فشار زیادی را به شاسی خود منتقل می‌کنند و الزاماً باید خیلی محکم باشند.

در مقالات گذشته راجع به کلیات مدل هواپیما و موتورهای مدل سخنانی داشتیم. در این ماه راجع به مدل سازی یا به عبارت بهتر نحوه ساخت یک هواپیمای مدل قابل پرواز اطلاعاتی در اختیاران می‌گذاریم که امید است مفید واقع گردد.

همان‌گونه که مطلع هستید اصولاً "هواپیماهای مدل به دو دسته قابل پرواز و غیر قابل پرواز تقسیم می‌گردند. در این مقاله ما فقط به شرح نسبتاً جامعی راجع به طریقه ساخت هواپیماهای مدل قابل پرواز موتوری می‌پردازیم. دلیل آن هم این است که این روزها علاقمندان سئوالات زیادی راجع به ساختمان هواپیماهای مدل قابل پرواز موتوری می‌کنند. از این رو مقاله این ماه را اختصاص به این رشته از مدلینگ داده‌ایم. اصولاً مواد اولیه هواپیماهای مدل قابل پرواز چوب سبک بالسا است. لازم می‌دانیم که قبل از هر چیز کمی راجع به مشخصات فنی این چوب گرانبها مطالبی عرض کنیم. مرکز پرورش و تولید این چوب امریکای مرکزی می‌باشد. کشور اکوادور از جمله این ممالک می‌باشد. وزن مخصوص این چوب باعث اهمیت آن در بین مدل سازان شده و نسبت به چوب‌های دیگر دارای وزن مخصوص پائین‌تری می‌باشد. (تقریباً معادل $\frac{1}{4}$ یا $\frac{1}{5}$ هر چوب دیگر). وزن حجمی آن معادل ۱۶۰ تا ۱۹۲ کیلوگرم در هر مترمکعب می‌باشد. البته مقاومت این چوب نیز بسیار زیاد است. چنان‌که در آزمایشی که در سال ۱۹۲۰ در امریکا به عمل آمده است، این چوب تاب تحمل فشار ۳۱۶ کیلوگرم بر هر سانتی مترمربع را آورده است که این فشار نسبتاً زیادی می‌باشد. برش‌های چوب بالسا می‌تواند متفاوت باشد و با تغییر فرم برش ورقه بالسا از درخت، وزن حجمی و مقاومت آن را می‌توان تغییر داد.

اما بعضی وقتها در ساختمان هواپیمای مدل به محللهایی برمی‌خوریم که باید مقاومت خیلی زیادتری داشته باشند و وزن خیلی مطرح نباشد.



و پلاستیک A.B.S هم کمیاب هستند هم گرانتر! ولی می شود از مخلوط چوب روسی و یونولیت های سفید بسته بندی برای ساختن هواپیماهای مدل بزرگ استفاده کرد. ولی البته لازمه آن دانستن یک نقشه حساب شده است. پس تقریباً "می توان گفت مدل سازی بدون چوب بالسا را باید فراموش کرد!"

در آینده راجع به موتورهای جت هواپیمای مدل مقاله جالبی داریم که امیدواریم با مطالعه آن، از این رشته جدید اطلاعات مفیدی کسب کنیم.

پاسخ به نامه ها:

طی دو ماه اخیر نامه های زیادی از علاقمندان شهرستانی به دست ما رسید. به علت محدودیت صفحات مجله از پاسخ دادن به تکتک نامه ها خودداری می کنیم و فقط به ذکر اسامی و پاسخهای کوتاهی برای هر گروه اکتفا می کنیم.

آقایان: ژوزف داودی از تهران - محمود بجیرانی از نهاوند - سعید خاوندی زاده از اردبیل - اکبر سروری از اهواز - علیرضا ابراهیم پور از درگز - محمد جم پور از شیراز - محمد ایزدبخش از ارومیه - عزیزی از اصفهان - محمدرضا عرب اسماعیلی از شاهرود - علیرضا شجری از اردبیل - رضا محمدی از کرمان - سید محراب حسینی از اسلام شهر - بهروز حدادی از زنجان - مهرداد آتش افروز و اسماعیل صمد از ارومیه - عباس محمدی از سیستان و بلوچستان - محمدرضا درویش از سوسنگرد - محمد ابراهیمی از زاهدان - شاکری از کرج - محمودی از زاهدان - محمد ملک محمدی از سنندج - حبیب غلامشاهزادی از گناوه تقاضای لیست و بروشور از هواپیمای مدل کوچک ارزان قیمت کرده بودند که برایشان ارسال خواهیم داشت.

آقایان: محمدرضا علیزاده از بم - رضا نصیری از بیرجند - علیرضا تجلی از بروجرد - یدالله کبیری از بناب - کامبیز احدی زاده از همدان - ناصر سحرخیز از رامسر - طاهری از باختران - علیرضا پورغلام از بابلسر - منصو ابوسعیدی از کرمان - معادی اسدی زاده از بیرجند - چنگیز صوریان از چالوس - رمضان مسیحی زاده از بهبهان - حجت شمس از اراک - محمد شیبانی از زاهدان - حمیدرضا شمس از اراک - سعید مصطفایی از تهران - هدایت نجفی از مشهد - بهرام دواچی از سبزوار - محمدرضا ابراهیمی از دزفول - حسین جوادی از بندرعباس - حسین عابدپناه از کاشمر - اسماعیل رحمانی از آبادان - جعفر فرمانی از مازندران - اسماعیل مصلی نژاد از جهرم - علی پوررضا از آذربایجان - متاه سقانه صورت اجناس هلی کوپترها و هواپیماهای کنترل از راه دور در دسترس ما نیست و برای کسب اطلاعات

بیشتر باید به تهران مرکز آشیانه پرواز مراجعه کنید.

ضمناً آقایان: علی عمرانی از گرگان و علی اکبر نوریان از سمنان تقاضای کتاب مربوط به هواپیمای مدل کرده بودند که فکر می کنم این گونه کتابها را اگر موجود باشد، باید از کتابفروشی ها تهیه کنند.

معرفی یک رادیو کنترل جدید برای هدایت هواپیماها و هلی کوپترهای مدل:

از این به بعد در نظر داریم هر ماه یک یا دو رادیو کنترل جدید را به شما خوانندگان عزیز

طور هم زمان و دگمه هایی جهت برعکس کردن جهت فرمان و دگمه ها خصوصیت دیگر است. حتی کم شدن شدت جریان باتری را نیز توسط یک مونیتور که در جلوی چشم خلبان هواپیمای مدل قرار دارد نشان می دهد. گیرنده و عمل کننده های این رادیو کنترل مانند مدلهای قبلی کوچک، سبک و مطمئن ساخته شده اند. برای کسب اطلاعات بیشتر می توانید با آدرس نمایندگی آن تماس بگیرید.



معرفی کنیم. اولین رادیو کنترل متعلق به شرکت معظم فوتابای ژاپن می باشد. نام این دستگاه هدایت PCM با شماره مشخصات FP-T8SGA-P می باشد که اخیراً وارد بازار شده است. سیستم آن نه افام است نه T ام، بلکه PCM می باشد. در فرکانس AM ممکن است تداخل از طرف امواج دیگر صورت گیرد، ولی این امر در موج FM و به خصوص PCM تقریباً محال است. (باز لازم است توضیح داده شود که در هدایت هواپیماها و هلی کوپترهای مدل تداخل نقش عمده را بازی می کند زیرا کوچکترین تداخل امواج باعث سقوط هواپیما یا هلی کوپتر می شود.) این رادیو کنترل ۸ کانالی مجهز به دورسنج موتور هواپیما و برنامه ریزی برای تمام کانالها، مخلوط کردن دو یا چند فرمان به

تولید کننده برق ۲۲۰ ولت برای مواقع اضطراری

مبدل DC به AC (اینورتر)

به وسیله این دستگاه می توان از ۱۲ یا ۲۴ ولت باتری تومبیل ولتاژ ۲۲۰ ولت متناوب با فرکانس ۵۰ هرتز تولید کرده به طور کلی قدرت اینورتر بستگی به قسمت خروجی آن دارد (از نظر تعداد ترانزیستورها و ترانسفورمرها TR1 و TR2). باید توجه داشت که با بالا بردن توان خروجی، مشکلات زیادی در پیش رو خواهیم داشت. از جمله ضخیم تر شدن سیم های باتری، حجیم تر شدن ترانسفورمرها و بالا رفتن ولتاژ Vce ترانزیستورها در صورت عدم پیش بینی جریان لازم برای بیش ترانزیستورهای قدرت و غیره. شکل موج خروجی اینورتر مورد نظر ما مربعی است، (ساختن موج سینوسی به دلائل فنی بسیار مشکل می باشد) به همین دلیل برای راه اندازی بعضی از موتورها و دستگاه های الکترونیک مناسب نیست، ولی با این حال در بسیاری از موارد، می تواند وسیله مفیدی باشد. (روشنائی و موتورهای کوچک).

بد نیست بدانیم که چنانچه بار راکتیوی را توسط چنین اینورترهایی تغذیه کنیم (مانند لامپ مهتابی و انواع بارهای اندوکتیو) ترانزیستورهای قدرت و دیودهای D1 و D2 می باید متحمل بار بیش از حد توانائی خود بشوند که در نتیجه موجب گرم شدنشان خواهد شد. ساده ترین راه برای جلوگیری از بروز چنین وضعی، اضافه کردن یک لامپ ساده ۴۰ واتی به مصارف ذکر شده می باشد. بار ساده مقاومتی مانند لامپ ۴۰ واتی، انرژی برگشتی حاصله از بار راکتیو را به مصرف رساننده مانع گرم شدن و صدمه دیدن ترانزیستورهای قدرت و دیودهای D2 و D3 می شود.

طرز کار مدار

IC1 مدار نوسانساز اینورتر می باشد که فرکانس آن به وسیله C1 و R1 و R2 تعیین می شود. با تغییر دادن R1 یا R2 می توان دقیقاً به فرکانس مورد نظر که دو برابر فرکانس خروجی می باشد رسید (۱۰۰ هرتز).

IC2 فرکانس اسیلاتور را تقسیم بر ۲ نموده و دو خروجی متقارن می دهد که فرکانس آن ۵۰ هرتز می باشد.

خاموش و روشن کردن اینورتر توسط قطع و وصل کردن سیم های باتری به دلیل بالا بودن شدت جریان در مواقعی که اینورتر زیر بار است مشکل و حتی غیرمنطقی است. به همین دلیل مدار IC3 و ترانزیستور Q7 به صورت لاجیک و با فرمان دادن به پایه های ۹ و ۱۲ آی سی IC3 کنترل قطع و وصل اینورتر را به عهده دارند. خروجی های ۱۰ و ۱۱ آی سی IC3 ترانزیستورهای Q و Q2 را راه می اندازد که این ترانزیستورها هم به نوبه خود، ترانزیستورهای قدرت Q3 و Q4 را.

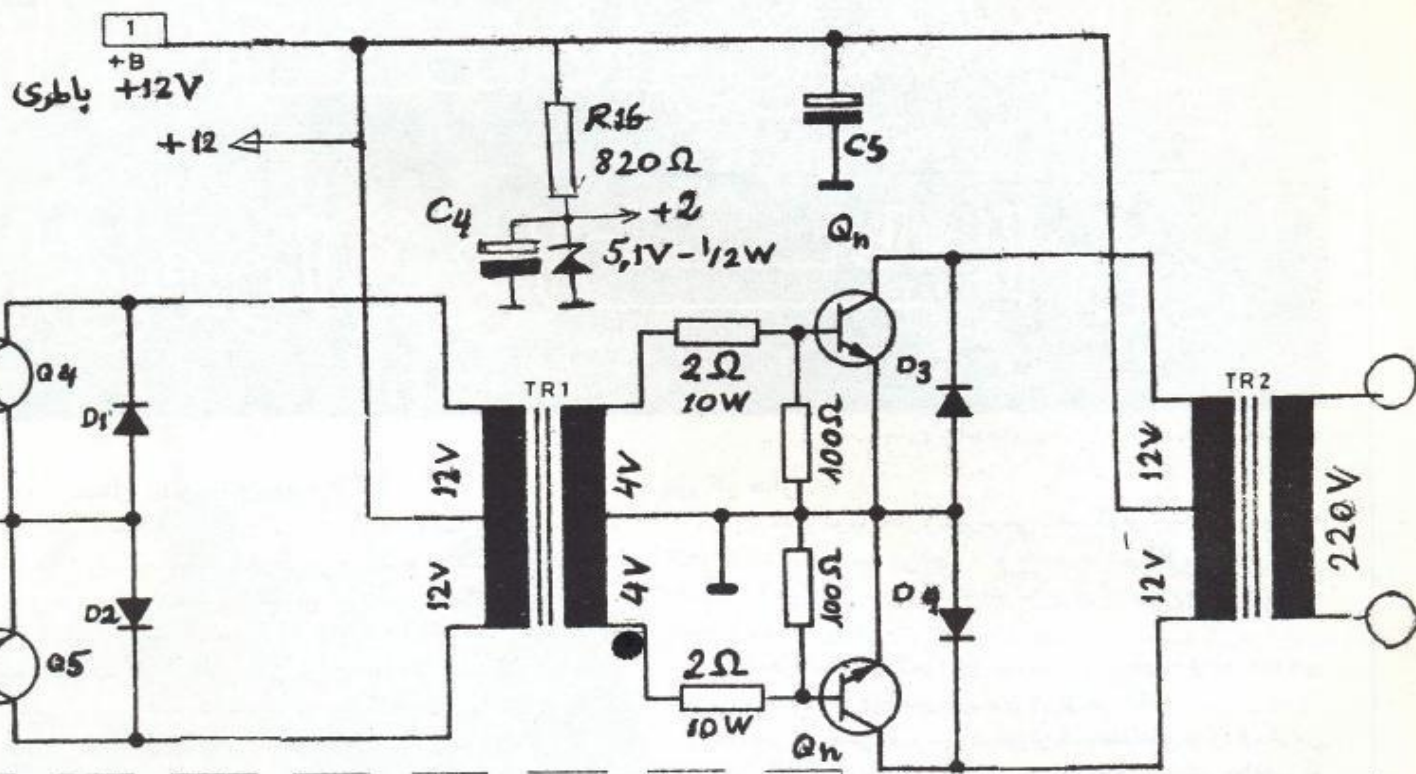
Q3 و Q4 به وسیله ترانس درایور TR1 ترانزیستورهای قدرت را تحریک می کند (که به صورت پوش پول بسته شده اند).

دیودهای D4 و D5 روی رادیاتور قرار دارند و از نوع ۱۰ - 1A آمپری هستند. ترانزیستورهای قدرت 16 عدد 2N3055 هستند که برای به دست آوردن قدرتی معادل ۳۰۰ وات کافی خواهند بود.

ترانسفورمر TR1 دارای یک اولیه با سروسط 2X12V-05A و یک ثانویه با سروسط 2X4V-2A می باشد. ترانسفورمر TR2 باید برای تحمل ۳۰۰ وات مصرف محاسبه شود. اولیه آن 2X12V-30A و ثانویه اش 220V-1.5A است. تهیه مدار چاپی را به عهده علاقمندان به این طرح گذاشته ایم.

آدرس مجله علم الکترونیک

تهران - ۱۹ صندوق پستی ۹۸-۴۱۲



لیست قطعات مورد نیاز

الف - مقاومتها

شماره	مقدار
۱	۱۰۰ کیلو اهم
۲	۵۶ کیلو اهم
۳	-
۴	۱۰ اهم
۵	۴/۷ کیلو اهم
۶	۲/۲ کیلو اهم
۷	۱۰ کیلو اهم
۸	۱ کیلو اهم
۹	۳/۳ کیلو اهم
۱۰	۳/۳ کیلو اهم
۱۱	۱ کیلو اهم
۱۲	۱ کیلو اهم
۱۳	۱۰ کیلو اهم
۱۴	۱ کیلو اهم

ب - دیودها

- D1 - 1N4001
 D3 - دیود ۱۰ آمپر - ۱۰۰ ولت
 D4 - دیود ۱۰ آمپر - ۱۰۰ ولت

ج - خازنها

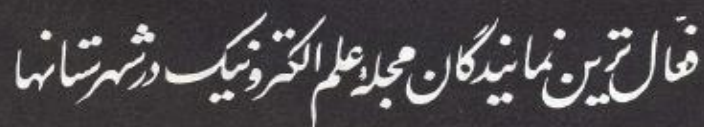
شماره	مقدار
۱	۵۶۰۰۰ پیکوفاراد - کاغذی
۲	یکدهم میکروفاراد - دیسک
۳	یک میکروفاراد - ۱۶ ولت - شیمیایی
۴	۲۲ میکروفاراد - ۱۶ ولت - شیمیایی
۵	۱۰۰۰ میکروفاراد - ۲۵ ولت - شیمیایی

د - ترانزیستورها

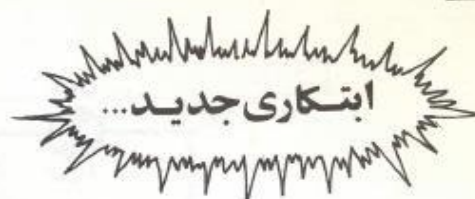
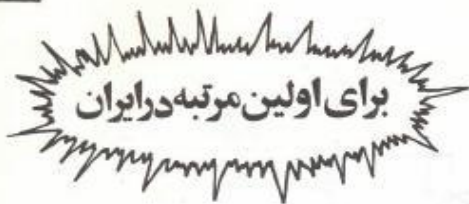
- TUN=Q3=Q2=Q1
 BD139 = Q5 = Q4
 2N3055 = Qn

ه - آی - سی ها

- CD 4011 - IC1
 CD 4013 - IC2
 CD 4011 - IC3



نام شهرستانها	نام نمایندگان	نام شهرستانها	نام نمایندگان
اسلام آباد غرب	کریم حیدری	ایلام	منصوریان
اهواز - صندوق پستی ۴۸۴	خسرو ابراهیمی	آمل - خیابان طالب آملی	محمد تقی منفرد
اندیمشک - خانه کتاب	حسین گرامی	آغا جاری - امیدیه	ایرج جوانبخت
اراک	اکبرزاده	آباده - خ امام خمینی	محمد صادق ابراهیمی
ارومیه	علی مددی	باختران	تقی رفیعی
اسفراین - مطبوعات ارسطو	شریفان	بم	محمد رهی
اردبیل	یاوریان	بروجرد	شهرام
اصفهان	کریم شفیعی	بابلسر	صادقی



کیت بوستر امواج تلویزیونی

قابل توجه دانش آموزان عزیز و علاقمندان به علم الکترونیک

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

علاقمندان در سراسر ایران جهت دریافت کیت مبلغ ۱۴۵۰ ریال به ازاء هر کیت به حساب جاری شماره ۰۵۹ - ۱۸ - ۲۰۱ بانک تجارت تهران شعبه سپهبد قرنی ۱/۹۹ چهارراه نیکو منطقه ۵ واریز و فیش مربوطه با تعداد مورد نیاز و نام و نشانی خود را به آدرس تهران صندوق پستی ۱۵۵۲ - ۳۱ فرستاده تا به وسیله پست کیت مورد درخواست به هزینه شرکت به آدرس آنان ارسال گردد.

جهت اطلاعات بیشتر لطفاً با تلفن ۷۹۲۲۳۹ تهران تماس حاصل نمایند.

به امید موفقیت و آینده ای روشن
شرکت B.H الکترونیک

