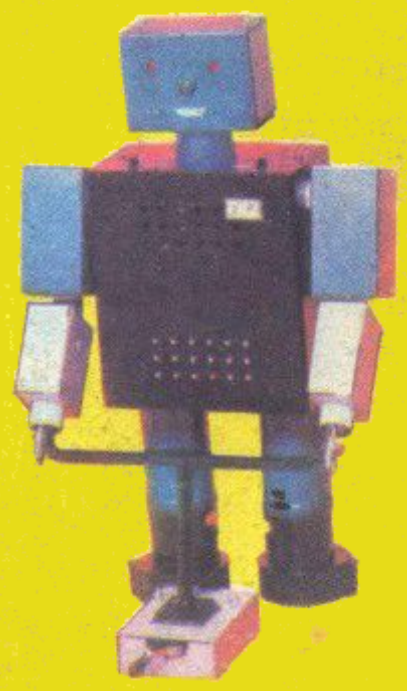
علم الکترونیک

اولین نشریه علمی و فنی ایران

۶ ویژه نامه تابستان ۱۳۶۴

بهاء ۱۵۰ ریال

ELECTRONIC S



آدم آهنی
در قرن بیستم

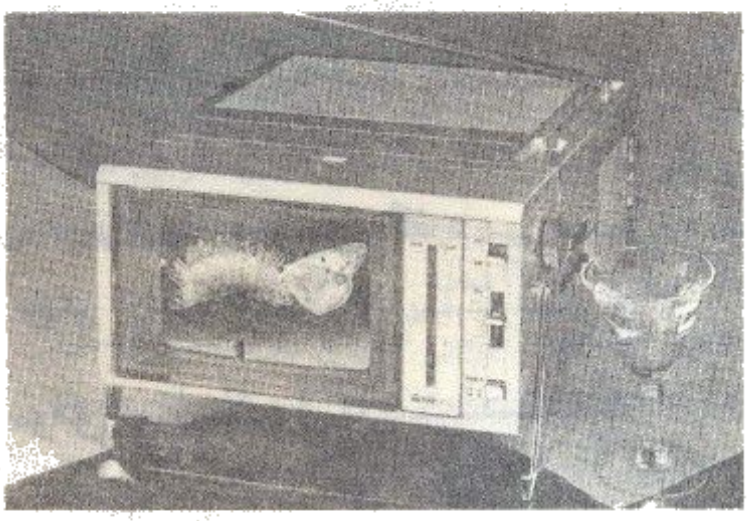
بحث علمی پیرامون

جنگ ستارگان

فهرست مطالب ویژه‌نامه شماره ۶

علم الکترونیک

۴	سخن سردبیر	غلامحسین اویسی
۵	آنتن‌های تلویزیونی	فرامرز علیزاده
۶	جنگ ستارگان	هوشنگ جوانبخت
۱۵	رادیوی ساده بابلندگو	کامل علیزاده
۱۷	دوبرابرکننده فرکانس	فرهاد زیباپور
۲۰	پترن ژنراتور شطرنجی	محمد وهابی
۲۵	دستگاه سنجش صدا	محسن خوئینی
۳۱	الکترونیک در هواپیما	کامل علیزاده
۳۶	اتصال‌یاب ساده	افشین نصر
۴۱	فرستنده مادون قرمز	خوانساری عتیق
۴۲	تست کننده لاجیک	بابک دشتی
۴۳	نشان‌دهندهٔ شماره‌تلفن	عبدالمهدی‌ریاضی
۴۶	زنگ الکترونیک	عبدالمهدی‌ریاضی
۴۸	دیود، ترانزیستور	غلامحسین اویسی
۵۵	تست‌کنندهٔ آی‌سی	—
۶۴	سوئیچ صوتی	مصطفی همت‌آبادی
۷۱	دستگاه اندازه‌گیری	عبدالمهدی‌ریاضی
۸۲	مدار آشکارکنندهٔ دود	عبدالمهدی‌ریاضی



KEC's 5-inch color TV, model 5CNE

ویژه‌نامه شماره ۶



ماهنامهٔ علم الکترونیک

صاحب امتیاز و مدیرمسئول: فرامرز علیزاده

سردبیر: غلامحسین اویسی

مدیرفنی: امیر مزینانی

مدیرروابط عمومی و بین‌الملل: شاهرخ مدرس

چاپ و صحافی: چاپ تک ۳۰۴۲۶۸

حروف چینی: مشیری ۸۲۸۷۷۹

فیلم و زینک: لینوگرافی نقش

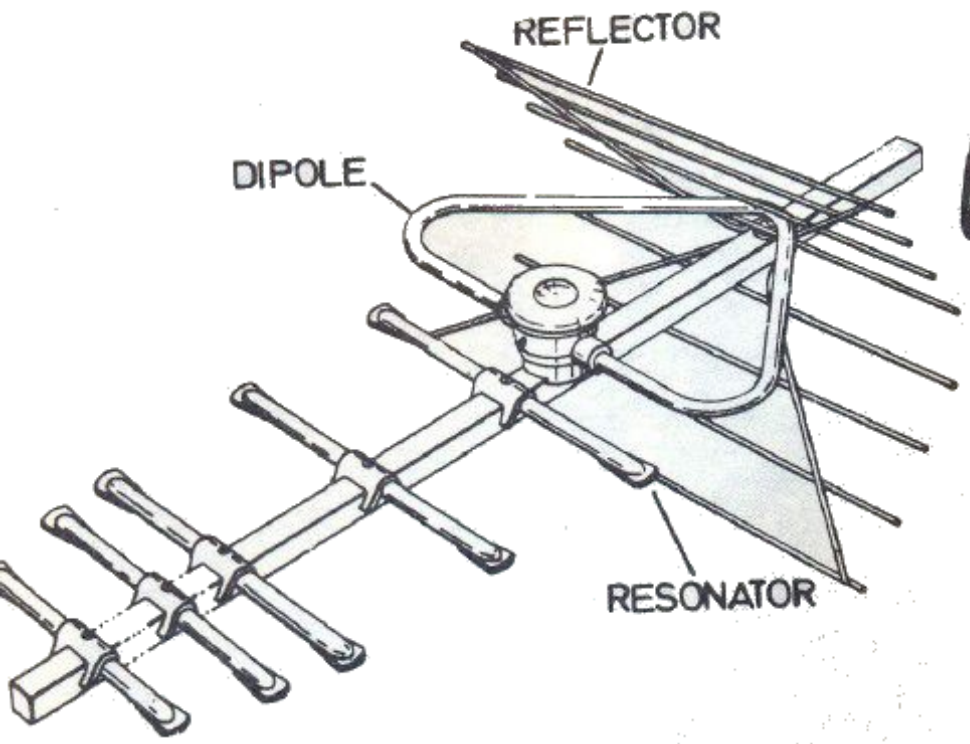
آدرس تهران:

صندوق پستی ۱۶۱۵-۱۹۳۹۵

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

آنتن‌های تلویزیونی

ترجمه: فرامرز علیزاده (مهندس الکترونیک)



مگنت‌ها

اخیرا "درساخت آنتن‌های تلویزیون پیشرفت‌های چشمگیری بوجود آمده و سازندگان برای ایجاد و دریافت تصاویر بهتر درتلویزیون‌ها دست به‌اقدامات تازه‌ای زده‌اند.

دراین آنتن‌ها از تکنیک‌های استاندارد مورد قبول و رایج استفاده شده است. به‌این صورت که یک دی‌پل خم شده درنزدیکی یک مدار هماهنگ کننده خطی غیرفعال قرار گرفته است تا مجموعهٔ ترکیب شدهٔ آنتن‌ها را در حد فرکانس‌های بالاتر به‌تشدید درآورد. البته مجموعهٔ دی‌پل و مدار هماهنگ کننده معمولا "میان یک منعکس‌کننده و یکسری دایرکتور قرار گرفته است.

این نوع جدید، چندین مزیت دارد، اول آنکه، دی‌پل خم شده بصورت یک مثلث متساوی‌الساقین (طبق شکل) تشکیل می‌شود و قاعده‌اش از دو بخش انتهایی میله کند اکتور خم شده تشکیل یافته است که به‌صورت دو پهلوی برابر درمی‌آید. این دی‌پل مثلثی در صفحهٔ موازی با صفحهٔ یک عضو مدار هماهنگ کننده و در زاویه‌ای محدود میان دو منعکس کننده قرار می‌گیرد.

قاعدهٔ مثلث متساوی‌الساقین تقریبا" مساوی است با نصف طول موج سیگنال دریافت شده و زاویهٔ فوق‌الذکر واقع درمیان دو پهلوی مساوی آن (یعنی زاویهٔ مجاور به‌دو ساق) تقریبا" ۹۰ درجه است.

دوم اینکه، این ابداع نوین، شامل اطلاعات دقیق دربارهٔ اندازه و فاصله مورد قبول برای دو عضو غیرفعال می‌باشد که با فاصله در جلوی رزوناتور و بیست عدد دایرکتور سوار شده بصورت سری درجلوی سه عضو، قرار گرفته‌اند.

جزئیات اندازه و فاصله برای سه نوع آنتن داره شده است یکی برای دریافت گروه A (کانالهای ۲۱ تا ۳۴)، دیگری برای دریافت درگروه B (کانالهای ۳۹ تا ۵۱) و آخری برای دریافت درگروه C و D (کانالهای ۴۹ تا ۶۸).

گفته می‌شود که استفاده از دی‌پل مثلث متساوی‌الساقین همراه با عضوهای غیرفعال همچنانکه توضیح داده شد، چنانکه ساخته و دقیقا "طبق شکل قرار گیرند، افزایش قابل ملاحظه‌ای دربهره یا پهنای باند و یا هردو آنها، درمقام مقایسه با آنتن‌های مشابه دارای دی‌پل خم شدهٔ معمولی خواهیم داشت.

مگنت‌ها

کارخانهٔ هیتاچی توکیو فهرستی از اکثر آلیاژهای آهن‌ربای دائمی شناخته شده شامل عناصر مشهور به "خاک‌های کمیاب" را منتشر ساخته است. ضمنا "مزایا (قدرت آنها برای ایجاد یک میدان آهن‌ربایی شدید از یک مگنت سبک‌وزن به‌اندازهٔ کوچک) و معایب‌شان (تمایل مشخصه‌های آهنربایی به‌دگرگون شده همراه با تفسیر درجهٔ حرارت) نیز دراین فهرست مورد بررسی قرار گرفته است. آنها هم‌اکنون مدعی‌اند که مشخصه‌های وابسته به‌درجهٔ حراست آلیاژ آهنربای دائمی نیرومند را بوسیلهٔ جایگزینی قسمتی از عناصر خاکهای کمیاب سبک وزن موجود درآلیاژ با

بقیه در صفحه ۴۰

جنگ ستارگان یا کاوش در مرز تکنولوژی بسیار پیشرفته

حتی حامیان پروژه جنگ‌ستارگان، اذعان دارند که دراین راه مشکلات و موانع فراوانی وجود دارد.

از زمانی‌که "رونالد ریگان" در سال ۱۹۸۳ از طرح جنجال‌برانگیز خود، موسوم به‌جنگ ستارگان پرده برداشت، درکنار بحث و جدل‌های فراوان دونظریه متفاوت توسط پشتیبانان و منتقدین در این‌زمینه ابراز شده است. به‌عقیده آن‌دسته از حامیان دوآتشه طرح مذکور که دارای تفکری یک بعدی بوده و همواره رویای برتری آمریکا را بر سایر ملل درسر می‌پرورانند، تابش پرتوهای مرگ‌بار ازفراز هزاران کیلومتر در فضا، بر موشکهای قاره‌پیمای شوروی و درنتیجه ازکار انداختن و انهدام آنها، می‌تواند دریک جنگ اتمی آمریکا را در مصونیت کامل قرار دهد. اما منتقدین می‌گویند، کاربرد بسیار پیچیدهٔ جنگ‌افزارهای مربوط به‌جنگ ستارگان را نباید چندان هم سرسری گرفت. زیرا قراردادن این تجهیزات در مدار زمین، بطوری که بتوانند دارای کارآیی و بازده موثری باشند، نیاز به‌پژوهش، بررسی و ارزیابی‌های فراوان دارد. اما سئوال اساسی که در ارتباط با تمام مباحثات مطرح می‌شود اینست که آیا واقعا "پروژه جنگ ستارگان قابل اجراء و عملی می‌باشد، یا نه؟. پاسخ بستگی تام به‌این دارد که سئوال مذکور چگونه تعبیر شود. اگر منظور دیدگاه اولیه "ریگان"، مبنی برایجاد آنچنان سیستم دفاعی باشد که بتواند برای همیشه، آمریکا را درصورت بروز یک جنگ اتمی آسیب‌ناپذیر گرداند، باید گفت‌که به‌احتمال قریب‌به‌یقین پروژه جنگ ستارگان به‌طور کامل عملی و قابل‌اجراء نخواهد بود. حتی متخصصین به‌این موضوع اذعان دارند که درحال و یا در آینده از هیچگونه تکنولوژی نمی‌توان نام برد که با بهره‌گیری از آن بتوان کلیه کلاهک‌های اتمی را که شوروی به‌سوی آمریکا پرتاب می‌کند، تخریب و بلا اثر کرد. همواره درصدی از کلاهک‌های مذکور قادر خواهند بود به‌خاک آمریکا برسند و موجب آن‌چنان ویرانگری و کشتاری شوند که ازقوه‌تصور بشر خارج است. اما حامیان طرح، چنین استدلال می‌کنند که دراصل لازم نیست یک طرح دفاعی از هرجهت کامل و بدون نقص باشد تا بتوان آن را به‌مرحلهٔ عمل درآورد. از دیدگاه آنان سیستمی موردنیاز است که بااستفاده از آن بتوان به‌تعداد کافی از کلاهک‌های اتمی شوروی را دراولین تهاجم آن کشور نابود کرد، بطوری که برای حمله مقابله به‌مثل آمریکا دارای برتری گردد.

اکنون باید دید که آیا طرح جنگ ستارگان به‌معنای محدود آن قابل‌اجراء خواهد بود یا نه؟ برای پاسخ دقیق به‌این سئوال مدت زیادی زمان لازم است. حتی اگر در سالهای اولیه ۱۹۹۰ یک سیستم تدافعی با کارآیی نسبتا" ارزشمند عرضه گردد، چنین به‌نظر می‌رسد که بهره‌گیری موثر از پاره‌ای‌از تکنولژی‌های منهدم کننده کلاهک‌های هسته‌ای، نظیر "لیزر" و "اشعهٔ اتمی" حداقل تا ۱۵ یا ۲۰ سال آینده میسر نخواهد بود. موانع و مشکلاتی که دراین راه وجود دارد آنقدر زیاد است که حتی نمی‌توان تصورش را کرد، چه‌رسد به‌آنکه برآنها فائق آمد. به‌عنوان مثال، ردیابی، هدف‌گیری و شلیک کردن به‌سوی موشکهای دشمن و تقریبا" برآورد فوری اینکه کدامیک از آنها مورد اصابت واقع شده‌اند نیاز به‌برنامهٔ کامپیوتری آنچنان پیچیده‌ای دارد که درحال حاضر نوشتن آن ماوراءقدرت بشر است. متخصصین می‌بایست دستورالعملهایی را بنویسند که برنامه‌های ویژه کامپیوتری بتوانند برای بهره‌برداری از نرم‌افزارهای مربوط به‌جنگ ستارگان آنها را به‌تفصیل ترجمه کنند.

برای تدارک یک سیستم تدافعی درمقابل تهاجم موشکهای بالیستیکی، ممکن است که ایالات متحده قانون مورفی را مبنی‌برانیکه "بروز خطا درجایی که احتمال آن وجود دارد، امکان‌پذیر است "نادیده انگارد. زیرا کلیهٔ قسمتهای "سیستم پیشگامی در دفاع استراتژیکی" بدون



اینکه در شرایط رزمی مورد ارزیابی قرار گرفته باشند می‌بایست ساخته و پرداخته شوند .

بادرنظرگرفتن کلیه جوانب ، اگر هم ایجاد یک سیستم دفاعی غیرکامل ولی موثر امکان‌پذیر باشد ، باز دراین‌مورد دو سئوال جدی مطرح می‌شود : اولا" آیا این سیستم حقیقتا" قدرت آسیب‌ناپذیری آمریکا را در تهاجم موشکهای اتمی افزایش خواهد داد یا نه؟ و ثانیا" هزینه آن چه مقدار است؟ چنین تخمین زده می‌شود که فقط برای شروع عملیات و ارائه تجهیزات مقدماتی بودجه‌ای معادل ۶۰ بیلیون‌دلار موردنیاز است . ایجاد یک سیستم لیزری یا اشعهٔ اتمی که تاحد امکان توسعه‌یافته باشد هزینه‌ای بین ۵۰ بیلیون تا رقم سرسام‌آور یک تریلیون دلار دربر دارد . وجود این اختلاف فاحش موید این نظر است که هنوز بسیاری از عوامل برای محققین نامعلوم بوده و محاسبات آن‌ها براساس حدسیات مبهم است . برطبق نظریه سرپرست گروه تحقیقاتی طرح "پیشگامی در دفاع استراتژیکی" در دانشگاه کالیفرنیا حداقل ۵ سال وقت لازم است تا بتوان برآوردی که تاحدودی براساس واقعیات باشد در مورد توسعهٔ تجهیزات لیزری منهدم‌کننده کلاهک‌های اتمی به‌عمل آورد . بنابراین برای تصمیم‌گیری درباره عملی کردن یا متوقف نمودن این پروژهٔ عظیم ، باید مدتها درانتظار بود .

بودجه پژوهشی که برای سال‌های‌مالی ۱۹۸۵ تا ۱۹۹۰ درنظر گرفته شده است بالغ بر ۲۶ بیلیون دلار است که از این رقم مبلغ ۳/۷ بیلیون دلار برای سال مالی ۱۹۸۶ که از اکتبر ۱۹۸۵ آغاز می‌شود تعیین گردیده است . اگرچه نتیجه برنامه‌های تحقیقاتی را نمی‌توان پیش‌بینی کرد ، اما مسائل موجود و بعضی از راه‌های فائق آمدن به‌آنها تاحد معقولی برای پژوهشگران آشکار می‌باشد . برای ارائه هرنوع پیشنهادی درزمینه سیستم تدافعی درمقابل حملات موشکی ، باید همواره تجسمی از نحوهٔ عملکرد دشمن را دریک

تهاجم اتمی درمدنظرداشت. کم‌وبیش ۳۰ دقیقه طول می‌کشد که یک موشک از سیبری پرتاب شده و کلاهک آن برفراز سیلوی موشکهای "مینوت‌تن" واقع در داکوتای شمالی یا دربالای کاخ سفید منفجر گردد که این خود شامل چهار مرحلهٔ مشخص می‌باشد:

۱ـ مرحله تحرک ـ دراین مرحله که ۵ دقیقه طول می‌کشد، موتور محرکهٔ موشک، آنرا از جو زمین عبور داده و در فضا پرتاب می‌کند.

۲ـ مرحلهٔ بعداز تحرک ـ دراین مرحله مکانیزم ویژه‌ای از موشک خارج شده و آن را به مدت ۵ دقیقه دیگر در فضا مانور داده و درمسیر هدفهای موردنظر درایالات متحده قرار می‌دهد. مکانیزم مذکور می‌تواند تا تعداد ۱۰۰ عدد اشیاء فریبنده را هم به‌منظور ایجاد اختلال در سیستم‌های راداری از خود رها سازد.

۳ـ طی مسیر ـ دراین مرحله کلاهک‌ها و اشیاء فریب‌دهنده به‌مدت بیش از ۱۰ دقیقه و باسرعت بسیار زیاد درجهات تعیین شده و در فضای لایتناهی در ماوراء جو زمین به‌حرکت خود ادامه می‌دهند.

۴ـ داخل شدن به‌جو زمین ـ دراین مرحله کلاهک‌ها پس از دخول به‌جوزمین به‌سوی‌هدفهای موردنظر روانه می‌شوند. (لازم به‌تذکر است که دراین مرحله اشیاء فریبنده پس از اصابت به جو زمین ازبین می‌روند).

ایده اصلی درجنگ ستارگان برمبنای منهدم کردن هرچه بیشتر از کلاهک‌های اتمی درحین انجام دادن هریک از چهار مرحلهٔ فوق‌الذکر پایه‌گذاری شده است. درنهایت حدود ۱۰% یا کمتر از کلاهک‌ها خواهند توانست به‌هدفهای از پیش تعیین شده برخورد کرده و موجب خسارات و کشتار فراوانی شوند. بااین‌وجود اکثر تجهیزات تدافعی آمریکا برای انجام عمل مقابله به‌مثل دست‌نخورده باقی خواهد ماند. درهرصورت درگیری با موشک‌های دشمن در مرحله تحرک و پرتاب دارای اهمیت کلیدی می‌باشد، زیرا در این مرحله ردیابی و یافتن جنگ‌افزارهای اتمی مذکور از سهولت بیشتری برخوردار است. به عنوان مثال برخورد یک اشعه لیزر به‌تنهایی قادر به‌انهدام ده کلاهک اتمی دریک زمان خواهد بود. در دو مرحله بعد به‌این علت که کلاهک‌ها از یکدیگر جدا می‌شوند ردیابی آنها با اشکال مواجه خواهد شد. علاوه‌براین دراین مرحله تشخیص کلاهک‌ها از اشیاء فریبنده تقریبا" غیرممکن است.

درآخرین مرحله اگرچه اشیاء فریبنده مشتعل شده و ازبین می‌روند و فقط کلاهک‌های اتمی به سوی هدفها درحرکتند ولی به‌علت محدودیت زمانی امکان درگیری و تخریب آن‌ها به‌مراتب مشگلتر است. اگرچه پوشش سیلوهای موشکی که مورد تهاجم واقع می‌شوند آن‌چنان مستحکم هستند که جز با برخورد مستقیم آسیب‌پذیر نمی‌باشند و درصورت انفجار کلاهک‌ها برفراز آنها صدمه چندانی نخواهند دید، ولی باران اتمی حاصله موجب بروز ویرانگری‌های مخوفی در شهرها خواهد شد.

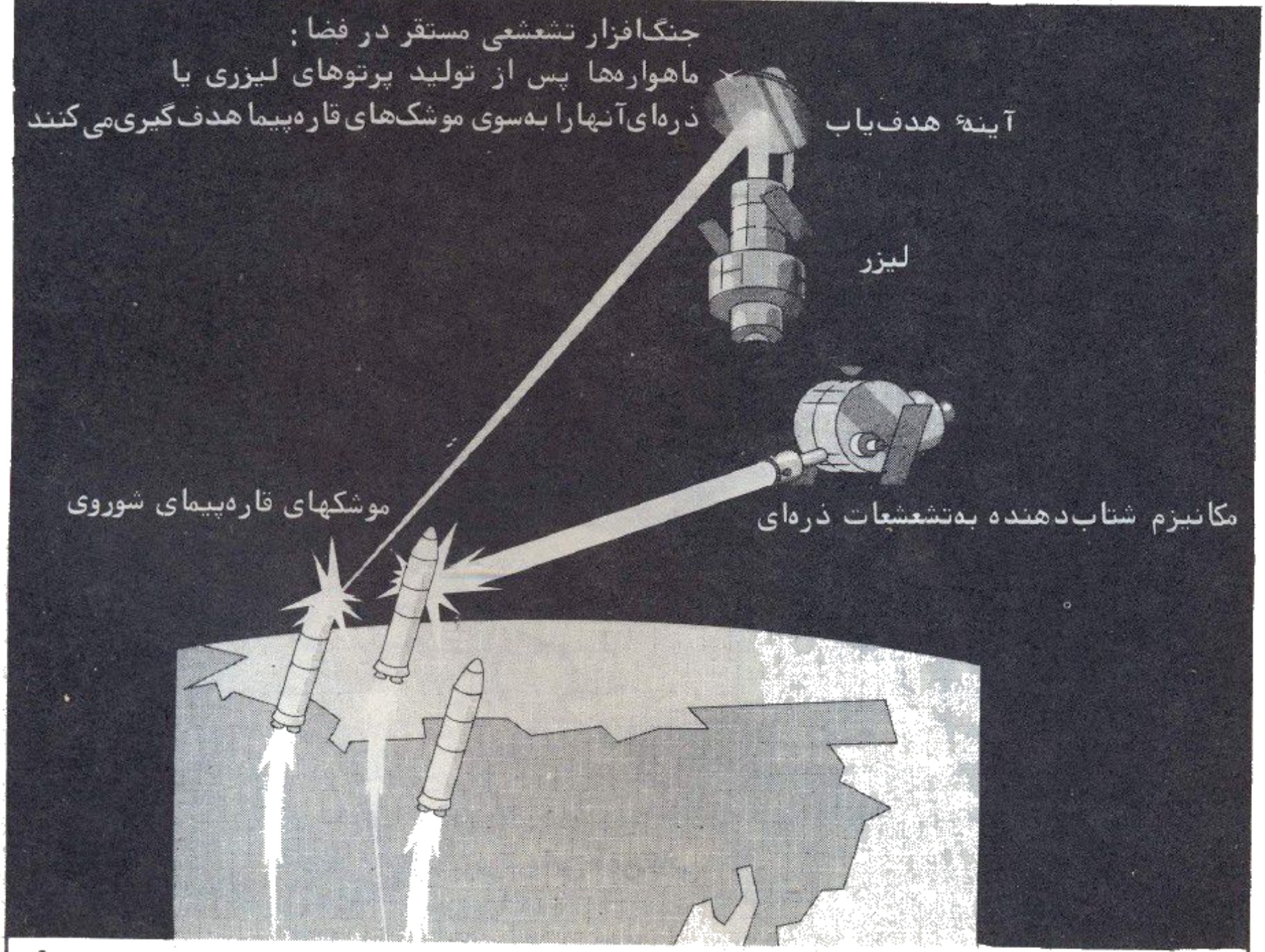
جنگ‌افزارهایی که در هرمرحله برای مقابله با موشکهای دشمن بکار گرفته می‌شوند تاحدودی بایکدیگر متفاوت هستند، ولی آنچه باعث‌آرامش خاطر پژوهشگران جنگ ستارگان می‌شود، این است که می‌توان اکثر آن‌ها را برای مقابله با شرایط موجود درهریک از مراحل وفق داد.

تعدادی از سیستم‌های منهدم‌کنندهٔ موشکها و کلاهکها که بیش‌ازدیگران طرف‌توجه دانشمندان قرار گرفته‌اند، عبارتند از:

* **لیزرها** ـ تجهیزاتی هستند که شعاع‌های لیزری را که دارای قدرت تخریبی بسیار زیادی هستند، با طول موج مساوی و موازی یکدیگر تولید می‌کنند ـ اشعهٔ لیزری را که با سرعتی معادل سرعت نور طی طریق می‌کند می‌توان از فاصله هزاران کیلومتری در فضا بر موشک‌های شوروی متمرکز کرد که درنتیجه حرارت حاصله سوراخی در پوشش آن‌ها ایجاد گردیده، موجب از کار انداختن سیستم هدایت وخنثی‌سازی کلاهک‌های مزبور خواهد شد. لیزرهای شیمیایی که‌بابهره‌گیری از خاصیت واکنشی گازهایی نظیر هیدروژن و فلورین بدست می‌آید پرقدرت‌ترین نوعی است که درحال‌حاضر مورداستفاده واقع می‌شود. ولی اشعه لیزری که به‌منظور انهدام موشک‌ها به‌کار گرفته می‌شود باید دارای‌قدرتی حدود ۱۰ میلیون برابر نیروی لیزرهایی باشد که هم‌اکنون توسط نیروی هوایی آمریکا در جنگ‌افزارهای ضد ماهواره‌ای مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. به‌این

علت که از ایستگاه‌های زمینی نمی‌توان اشعه لیزری را از فراز انحنای کرهٔ ارض به‌نقطه مورد نظر ارسال داشت، بنابراین دستگاه‌های تولید کننده شعاع‌های لیزری را باید در گروهی از ماهواره‌های غول‌پیکر که وزن آن‌ها از ۱۰۰ تن هم متجاوز است تعبیه نمود و در مدارهای نسبتاً پائین قرار داد. اینکه چند ماهواره برای این منظور موردنیاز است بطوری که همیشه تعدادی از آنها سکوهای پرتاب موشک شوروی را در برد خود داشته باشند موضوعی است که دربین دانشمندان موردبحث و جدل فراوان می‌باشد. برآورد در ارقامی بین ۱۰۰ تا ۱۶۰۰ ماهواره متغیر است و این بدان معنی است که درهرصورت هنوز هیچیک از دست‌اندرکاران از آگاهی‌های لازم برخوردار نیستند. پرتوهای لیزری دیگری هم در اثر نوع متفاوتی از واکنش‌های شیمیائی ایجاد می‌شوند که موسوم به "**اکسیمرلیزر**" هستند و دارای کارآیی بیشتری بوده و فقط کافی است درحدود یک ثانیه بر موشک‌های دشمن تابانده شوند تا باعث تخریب آنها گردند. ولی دستگاههای تولیدکننده این نوع اشعهٔ لیزری آنچنان حجیم است که قراردادن آن‌ها در مدار زمین امکان‌پذیر نبوده و باید در قلل کوه‌های مرتفع مستقر شوند.

بالاخره لیزرهای حاوی اشعه ایکس ـ که تحقیق و بررسی درمورد آنها تحت شرایطی کاملاً" سری درحال انجام است. اطلاعات کمی که دراین‌مورد در دسترس می‌باشد حکایت از آن دارد که با ایجاد انفجارهای‌اتمی در دستگاههای ویژه‌ای بخشی از انرژی عظیم حاصله را می‌توان به‌گونه‌ای از اشعه ایکس تبدیل کرد که از قدرت تخریبی بسیار زیادی برخوردار باشد. باانعکاس این نوع اشعه که نیاز به‌دقت نشانه‌گیری‌چندانی هم ندارد می‌توان در زمانی کم‌تر از یک چشم برهم‌زدن تعداد زیادی از موشک‌های دشمن را منهدم کرد. برای حداکثر بهره‌گیری از این نوع جنگ‌افزارها می‌بایستی آنها را در فضا مستقر کرد و این بدان‌معنی است که حدود ۱۴۰۰عدد



بمب اتمی را درمدار زمین قرار دهیم که همواره تعدادی از آنها برفراز خاک شوروی در گردش باشند. ولی این از نظر سیاسی بهیچوجه امکان‌پذیر نیست. بنابراین تنها راه کار عملی برای استفاده از این‌گونه شعاع‌های لیزری، پرتاب آن‌ها (پس از دریافت اولین علامت خطر) از زیردریایی‌هایی است که در آب‌های مجاور سواحل شوروی غوطه‌ور هستند. این سیستم اصطلاحاً به‌دفاع جهشی موسوم شده است.

* **اشعهٔ ذره‌ای** ــ این پرتوها به‌مشابه جویبارهای حاوی ذرات اتمی می‌باشند که دارای سرعتی درحدود سرعت نور هستند. اگرچه در آزمایشگاه تولید این‌نوع اشعه امکان‌پذیر است، ولی در عمل برای شتاب بخشیدن به‌ذرات اتمی، حتی تا نصف سرعت نور تجهیزات آن‌چنان عریض و طویلی مورد لزوم است که قرار دادن آنها در مدار زمین از مسائلی است که تاکنون متخصصین نتوانسته‌اند برآن فائق آیند. به‌این علت که این‌نوع اشعه دارای بار الکتریکی می‌باشد، در حین عمل در اثر نفوذ میدان مغناطیسی زمین از مسیر موردنظر منحرف می‌شود. ولی پیش‌بینی می‌شود که بابکارگرفتن تجهیزات الکترومغناطیسی ویژه‌ای بتوان این مشکل را حل نمود. باوجود موانعی که ذکر شد، اشعه ذره‌ای درصورتیکه به نحو دلخواه از آن استفاده شود، دارای قدرت تخریبی به‌مراتب بیشتری از سایر انواع شعاع‌های لیزری می‌باشد.

* **جنگ‌افزارهای انرژی جنبشی** ــ این جنگ افزارها شامل راکت‌ها یا تجهیزات هدایت‌شونده دیگری هستند که از ایستگاههای فضایی یا زمینی به‌سوی موشک‌های دشمن پرتاب شده و در اثر بخورد آن‌ها را منهدم می‌کنند. در راه توسعهٔ این تجهیزات به‌قدر کافی پیشرفت حاصل شده است، بطوری‌که می‌توان آن‌ها را در سال‌های



جنگ‌افزارهای انرژی جنبشی :
مکانیزم‌هایی که راکت‌ها و اجسام مخرب را
به‌موشکها و کلاهک‌ها پرتاب می‌کنند .



دهه ۱۹۹۰ (یعنی خیلی زودتر از جنگ‌افزارهای تشعشعی) مورد بهره‌برداری قرارداد ، دو نقطه ضعف اصلی درمورد جنگ‌افزارهای انرژی جنبشی، برد کوتاه و سرعت نسبتا" کم آن‌ها در مقایسه با تجهیزات تشعشعی قابل ذکر است . هرچند دراین موارد اقدامات اصلاحی زیادی صورت گرفته و یا درشرف انجام است ولی درحال‌حاضر دست‌یابی به‌نتیجه ایده‌آل قطعی به‌نظر نمی‌رسد .

حال باید دید در زمانی‌که تحقیقات و بررسی‌های گوناگون به‌منظور به‌ثمر رساندن پروژه جنگ ستارگان صورت می‌گیرد ، شورویها چه اقداماتی را انجام خواهند داد ؟

پاسخ واضح است ، آن‌ها هم در راه شکست پروژه مذکور گام‌های موثری برخواهند داشت . یک روش ساده ولی پرهزینه افزایش تعداد موشک‌های مهاجم است . به‌این امید که نهایتا" بتوانند اقدامات تدافعی را درهم بشکنند . به نظر پاره‌ای از متخصصین ، اتحاد جماهیر شوروی قادر است تعداد کلاهک‌های هسته‌ای خود را به دو و حتی سه‌برابر افزایش داده و قبل از اینکه ایالات متحده درموقعیت تدافعی قرار گیرد آنها را به‌هدف‌های موردنظر پرتاب کند . راه‌حل دیگر این است که مسیر موشک‌ها را طوری تنظیم کنند که به‌صورت مارپیچ در فضا حرکت کنند ، درنتیجه انعکاس اشعه لیزری و یا ذره‌ای برروی آن‌ها مواجه با اشکال خواهد شد . حتی می‌توان غشاء خارجی موشک‌ها را با موادی پوشش داد که تشعشعات را منحرف و یا خنثی کنند . شورویها درنهایت می‌توانند ماهواره‌های حاصل تجهیزات مربوط به‌جنگ ستارگان را مورد هجوم قرار دهند که برای انجام آن دو امکان وجود دارد :

۱ــ قراردادن مین‌های فضایی درمدارزمین ، بطوری که در جوار ماهواره‌های آمریکایی منفجر شده و باعث انهدام آن‌ها گردند .

۲ــ در فضا قرار دادن نوعی از ماهواره‌ها که قادر خواهند بود ذرات بسیار سخت و ساچمه

مانندی را از خود رها کرده و درنتیجه باعث مخدوش نمودن و غیرعملیاتی کردن آینه‌های منعکس کننده تشعشعات لیزری گردند.

البته امکان دارد که ماهواره‌های آمریکایی را برای مقابله با این‌گونه تهدیدها مجهز کرد ولی این بدان‌معنی است که سیر تسلسل عملیات تهاجمی تا ابد ادامه خواهد یافت.

آنچه مسلم است تصمیم‌گیری نهایی درمورد ایجاد سیستم جنگ ستارگان را تنها نمی‌توان بر اساس امکانات و دست‌آوردهای تکنولژیکی پایه‌گذاری کرد. بلکه باید دید انجام آن تا چه حد درتعادل جنگ‌افزارهای هسته‌ای جهان اختلال بوجود خواهد آورد. بدیهی است که‌اگر شورویها دراین‌مورد دچار کوچکترین نگرانی شوند آن‌ها هم هرچه سریع تر مبادرت به‌تولید سلاح‌های تدافعی و تهاجمی مشابهی خواهند کرد.

به‌عقیده صاحبنظران بی‌طرف نتیجه کلیه این اقدامات یا باعث آنچنان مسابقه تسلیحاتی بین دو کشور آمریکا و شوروی می‌گردد که حتی تصور آن هم برای جهانیان غیرممکن است، و یا نهایتا " منجر به‌عقد پیمانی برای کاهش و کنترل کلیه سلاحهای اتمی خواهد شد.

البته درحال‌حاضر بهیچوجه نمی‌توان آنچه را در آینده اتفاق می‌افتد پیش‌بینی کرد، زیرا نکات دقیق و مرز باریکی برای بوقوع پیوستن هریک از این‌دو رویداد وجود دارد.

پایان

قابل توجه:

کارخانجات و تولیدکنندگان دستگاههای الکترونیک

چاپ فیبر مدارات الکترونیک باضمانت کیفیت سانتی‌مترمربع ۱/۷ ریال بافیبر

طراحی مدار - سوراخکاری فیبر - چاپ دو چاپ سبز محافظ میپذیریم

آدرس: خیابان جمهوری اسلامی. نرسیده به چهارراه اسلامبول. پاساژ معتمد. جنرال الکترون کیت

تلفن: ۳۰۳۴۷۰ ۳۸۵۲۰۳۵

آدرس مجله عمومی الکترونیک

تهران:
صندوق پستی
۱۹۳۹۵-۱۶۱۵

رادیو موج متوسط با ۳ ترانزیستور	۱۷۹۰ "	آژیر سوپر به‌قدرت ۱۰ وات	۹۵۰ "-
رادیو موج متوسط با ۵ ترانزیستور	۱۸۵۰ "	مینی آمپلی‌فایر ۲/۵ وات	۷۵۰ "
مینی دیمر ۱۰۰۰ وات	۸۵۰ "	تقویت صدای تلفن ساده	۶۰۰ "
دیمر با جعبه و کلیه لوازم	۱۶۰۰ "	تستر ترانزیستور	۷۹۰ "
بلبل برق و باطری	۹۹۰ "	آیفون دوطرفه با بوق خبرکننده	۱۸۰۰ "
بوستر تلویزیون	۵۰۰ "	آمپلی‌فایر ۷۰ وات با پری و	
تقویت آنتن برای رادیو	۱۲۰۰ "	منبع تغذیه و جعبه	۱۴۵۰۰ "
رادیو گوشی با آی‌سی ۴۱۴	۱۵۰۰ "	ارگ ۲۵ نت	۱۵۰۰ "
بالا خبرکن تلفن ساخته شده	۳۰۰۰ "	دزدگیر نوری جدید	۹۹۰ "
چشمک‌زن با ۴ دیود نورانی	۸۵۰	آمپلی‌فایر ۱۲۰ وات استریو	۵۹۵۰ "
رقص ستارگان	۱۵۵۰ "	آژیر ۵ صدای قوی	۱۶۰۰ "
ارگ ۳۰ نت	۲۰۰۰ "	کیت ساعت با آلارم و تایمر	۵۴۷۰ "

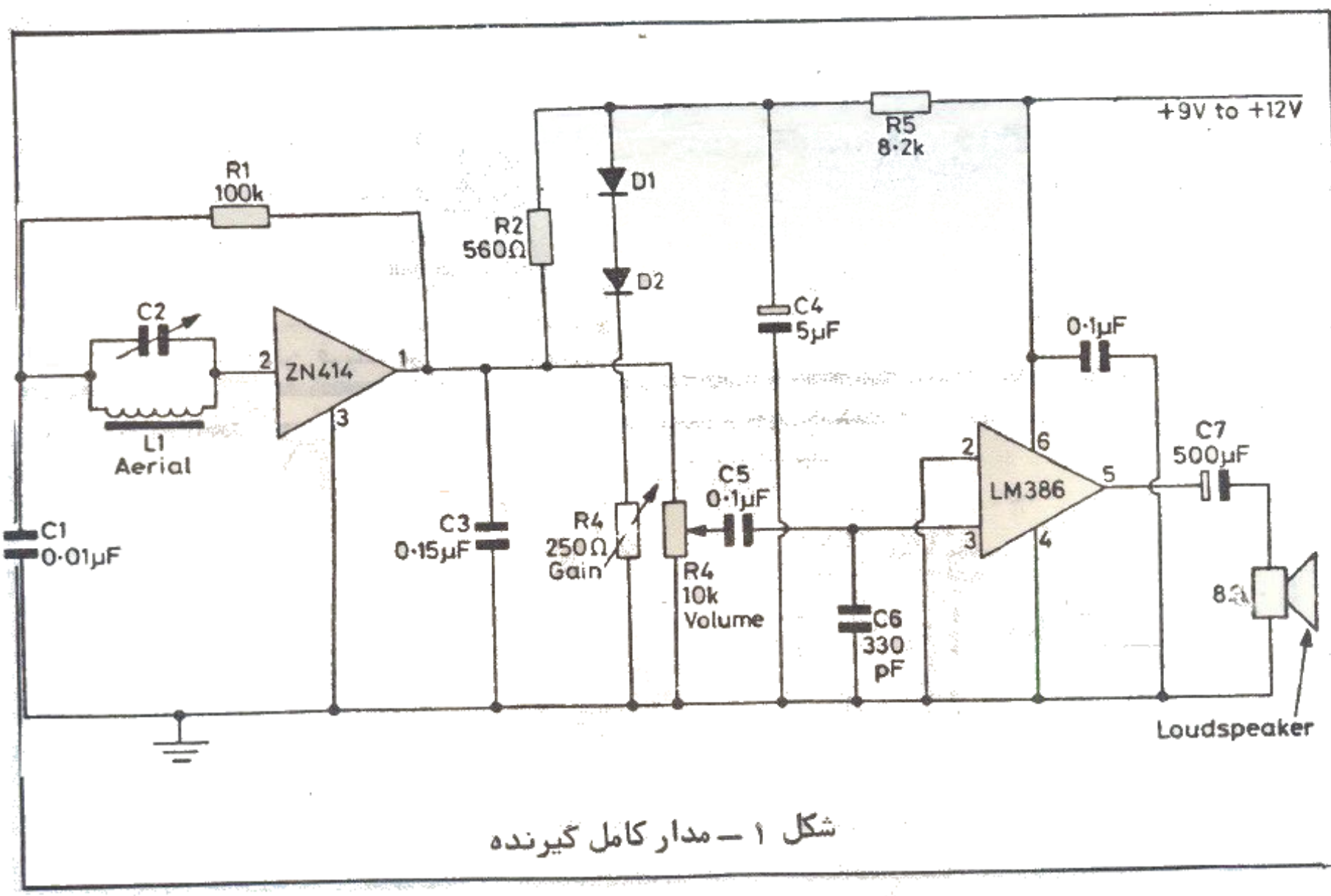
فهرست کتب الکترونیکی

دیشکنری و اصطلاحات الکترونیک	۱۰۰ ریال	آموزش الکترونیک	۲۷۰ "
کاملترین کتاب معادل و مشخصات تریاک، تریستور،	۷۵۰ "	مدارات مدرن الکترونیکی MARKUS	۳۵۰۰ "
سرگرمیهای الکترونیک	۲۵۰ "	دیاک، UJT و . . .	
الکترونیک در دو جلد	۸۰۰ "	مدار چاپی	۲۵۰ "
۷۰ دستگاه الکترونیکی	۴۰۰ "	خازن در مدارات	۱۰۰ "
۵۰ کاردستی با ترانزیستور	۲۰۰ "	آی‌سی‌ها و مشابهات	۲۲۰ "
آی سی 555 و مدارات آن	۴۰۰ "	مدارات علمی جدید در	۳۵۰ "
۳۳ بازی الکترونیکی	۳۰۰ "	الکترونیک	
۱۱۰ پروژه با آی‌سی	۳۰۰ "	مدارات علمی در دو جلد	۶۰۰ "
سیستمهای حفاظتی الکترونیکی / دزدگیر	۳۰۰ "	آموزش سریع الکترونیک	۳۰۰ "
		اصوات الکترونیکی	۳۵۰ "
آنتن	۲۰۰ "	STK شامل کلیه نقشه‌ها و	۴۰۰ "
۵۲ پروژه با آی سی 741	۲۵۰ "	جدول معادل یا بی‌آی‌سی‌های	
پروژه‌های موزیک الکترونیک	۲۰۰ "	سری STK	
نمودار قطعات الکترونیک	۱۰۰ "	MAPLIN مدارات جدید	۶۰۰ "
مدل رادیو کنترل (کنترل از	۳۵۰ "	الکترونیک (در چهار جلد)	
راه دور)		LINEAR DATA BOOK	۳۵۰۰ "
جدیدترین کتاب معادل	۵۵۰ "	DATA SHEET BOOK	۵۰۰ "
ترانزیستور با ترجمه فارسی		TTL COOK BOOK	۶۰۰ "
(در دو جلد) ۱۹۸۵		CMOS COOK BOOK	۶۰۰ "
اصول و تعمیرات رادیو ضبط	۷۵۰ ریال	IC TIMER COOK BOOK	۶۰۰ "
اصول کار و تعمیرات رادیو ضبط	۲۵۰ "	OP AMP COOK BOOK	۶۰۰ "
ترانزیستور و ۴۰۰ نکته دانستنی	۲۵۰ "	جدول مشخصات دیودها	۵۰ "
تلفن و مرکز تلفن	۲۶۰ "	جدول رنگهای مقاومت	۵۰ "

رادیوی ساده با بلندگو

ترجمه: کامل علیزاده

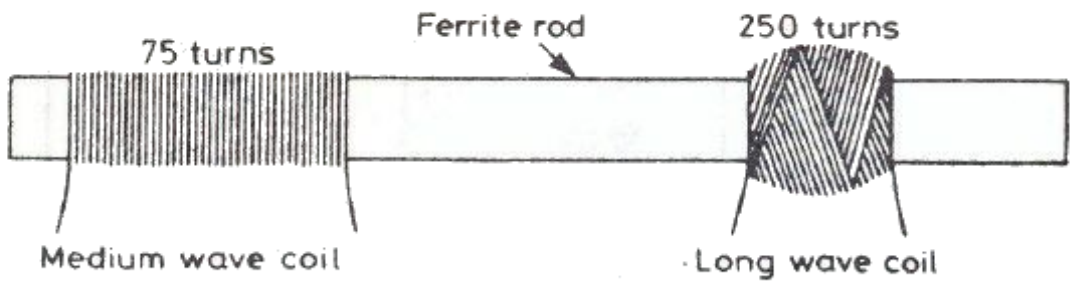
در این مدار آی‌سی معروف ZN414 همراه با آی‌سی تقویت‌کنندهٔ صوتی LM386 مورد استفاده قرار گرفته‌اند. (مدار اصلی در شکل ۱ نشان داده شده است). این مدار شامل دو کنترل است، یکی برای تنظیم بهرهٔ آی‌سی ZN414، و دیگری برای کنترل حجم صدا. خازن C6 در ورودی بخش تقویت صوت هرگونه فرکانس‌های مزاحم رادیوئی را حذف کرده و باعث پایداری کار آی‌سی LM386 می‌گردد، البته اگر این خازن را از مدار حذف کنید معمولا" اشکالی ایجاد نمی‌شود. در اینجا آی‌سی LM386 را به‌خاطر سادگی مدار اطرافش انتخاب کرده‌ایم ولی می‌توان از LM380 یا آی‌سی مشابه دیگر نیز استفاده کرد. (به هنگام استفاده از LM380 توجه داشته باشید که شمارهٔ پایه‌های آن از آی‌سی LM386 متفاوت است. خازن C7 بین خروجی آی‌سی و بلندگو قرار گرفته تا جریان مستقیم از بلندگو نگذرد، در غیر این صورت کویل بلندگو آسیب



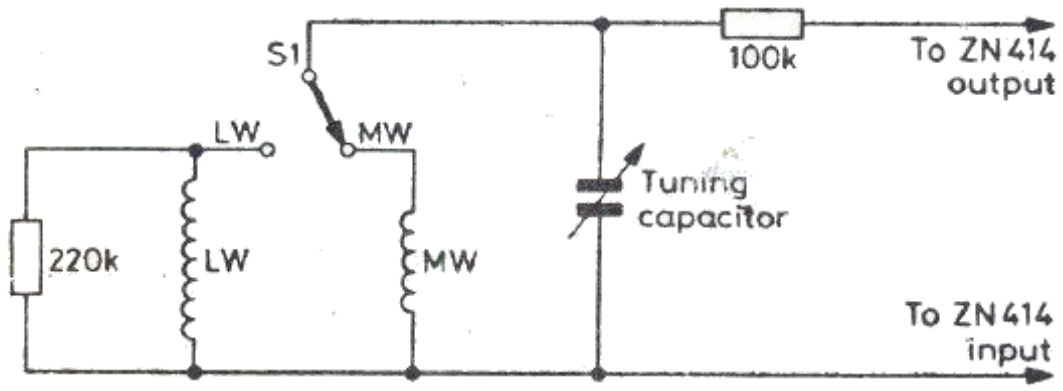
شکل ۱ ــ مدار کامل گیرنده

خواهد دید. کیفیت صدای حاصل از این مدار به‌مراتب بهتر از مدارهای ترانزیستوری است. باید مراقب باشید که هیچ وقت منبع تغذیه با پلاریتهٔ غلط به مدار و آی‌سی‌ها اعمال نشود که باعث آسیب به آنها خواهد شد. در شکل ۲ طرز پیچیدن آنتن فریتی مدار ZN414 نشان‌داده‌شده‌است. تعداد دورهای سیم‌پیچ تا اندازه‌ای بستگی به‌طول میلهٔ فریتی و نوع آن دارد، اما طرز پیچیدن این بوبین در اغلب مواقع یکی است. برای موج متوسط، L1 عبارت از ۷۵ دور سیم مسی لاک‌دار یا دارای روکش ابریشم به قطر ۰/۳۵ میلی‌متر (سیم صفر سی و پنج) است که به صورت تک‌لایه‌ای پیچیده می‌شود. بهتر است با کمی چسب پلی‌استیون یا چسب‌های دیگر این سیم‌پیچ را تثبیت کنید. اگر نیازی به سیم‌پیچ موج بلند نباشد، می‌توان کویل موج متوسط را مستقیماً به دو سر خازن تیونینگ وصل کرد. (در موج متوسط مقدار ظرفیت این خازن ۱۵۰ تا ۲۵۰ پیکوفاراد است). هم‌چنین می‌توان به‌جای خازن واریابل تیونینگ از یک خازن ۲۵۰ پیکوفاراد از نوع ثابت (دیسکی) استفاده کرده و با تغییر وضعیت میلهٔ فریت بوبین، اقدام به‌تنظیم ایستگاه‌ها نمود.

اگر یک سیم‌پیچ برای موج بلند لازم باشد، ۲۵۰ دور سیم مسی روپوش‌دار به‌قطر ۰/۱۵ میلی‌متر (سیم صفر پانزده) را در نزدیکی انتهای دیگر هستهٔ فریتی می‌پیچیم. این سیم‌پیچ باید مانند شکل طوری پیچیده شود که فقط طول ۱ سانتی‌متر بر روی زغال فریت را اشکال کند. در اینجا نیز برای ثابت کردن سیم‌پیچ از چسب استفاده می‌کنیم. این دو سیم‌پیچ را به ترتیبی که در شکل ۳ نشان داده شده مورد استفاده قرار داده و به ورودی و خروجی آی‌سی ZN 414 وصل می‌کنیم. در این شکل بوبین‌ها توسط کلید S1 انتخاب می‌شوند. مقاومتی که با بوبین موج بلند موازی شده برای بهتر کردن پاسخ فرکانس است.



شکل ۲ ــ آنتن فریت برای گیرنده



شکل ۳

مدار برای وقتی که موج متوسط و بلند مورد نیاز است

دوبرابر کننده فرکانس

فرهاد زیباپور

elektor may 1981

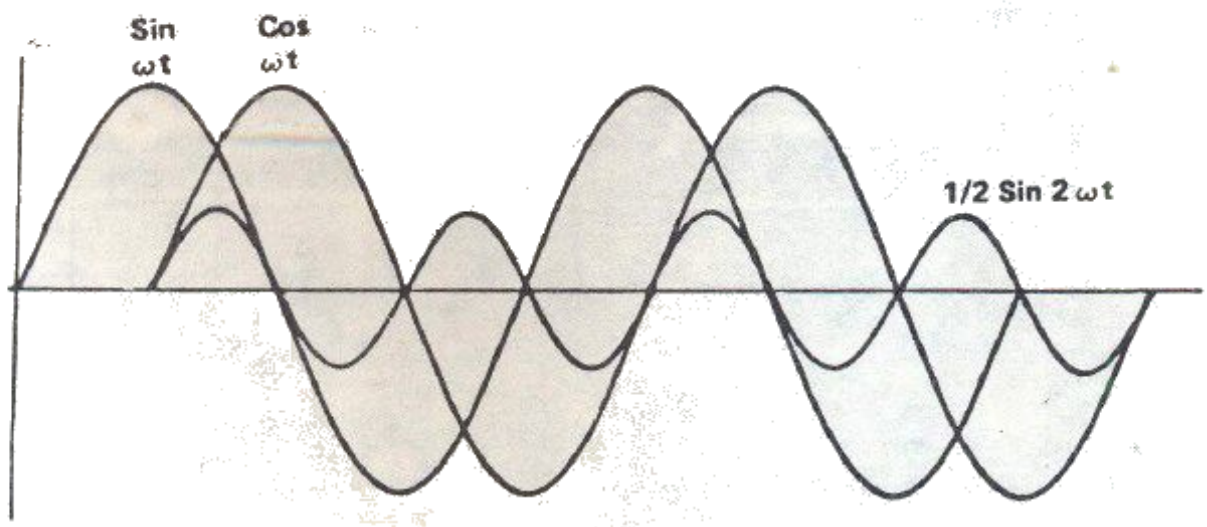
ساده‌ترین راه‌برای دو برابر کردن فرکانس روش یکسوسازی تمام موج میباشد ولی این روش بعلت تولید هارمونیک‌ها و ولتاژDC درخروجی مفید نمی‌باشد. امامدار زیر قادر است این عمل را به بهترین نحو و بدون مشکلات انجام دهد. راه حل در فرمول:

$$\sin \omega t \cdot \cos \omega t = \tfrac{1}{2} \sin 2\omega t$$

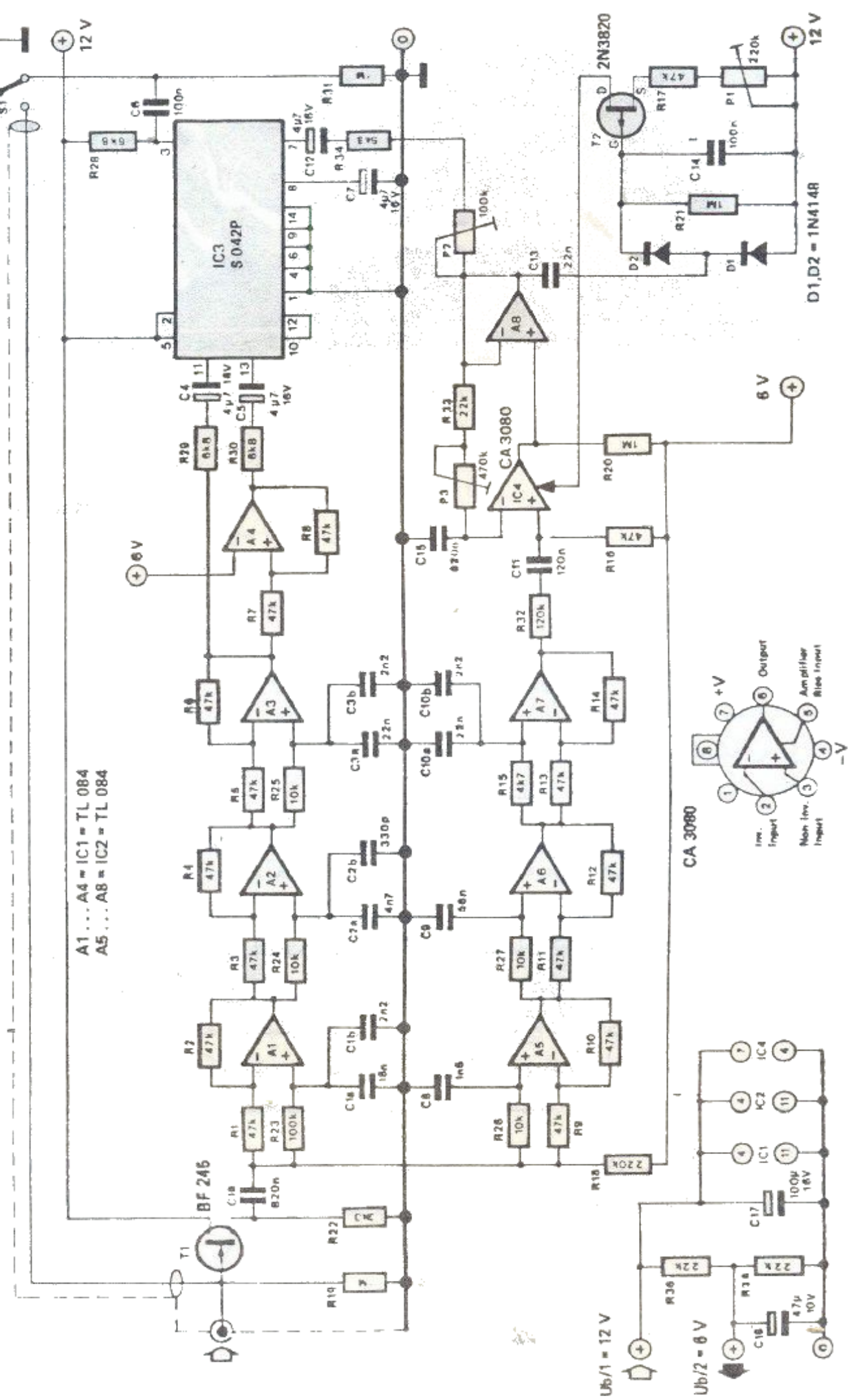
خلاصه میشود. به عبارت‌ساده‌تر حاصلضرب دو موج سینوسی و کسینوسی تولید فرکانسی مساوی دو برابر فرکانس اولیه را می‌نماید. البته ممکن است تصور شود این عمل فقط برای امواج سینوسی صادق است اما باید متذکر شد که هرشکل موج‌را میتوان تشکیل شده از مجموع یک سری امواج سینوسی در نظر گرفت. این پدیده در شکل‌یک بخوبی نشان داده شده است.

شمای بلوکی

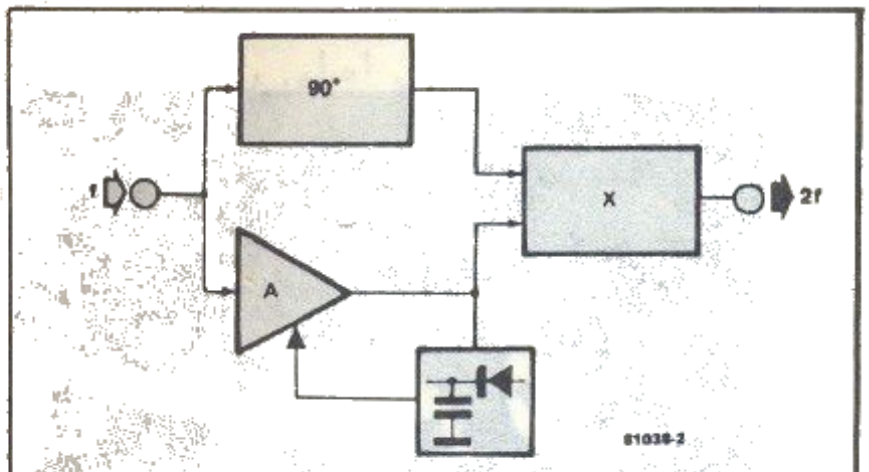
این دیاگرام طرز کار مدار را بسادگی‌نمایش می‌دهد. درشکل ۲ دوسیگنال بافرکانس برابر امابا اختلاف فازه۹ درجه به مخلوط‌کننده داده میشود. این دو سیگنال از همان‌موج ورودی‌ساخته میشود که‌یکی خود موج اولیه ودیگری‌همان‌موج با اختلاف ۹۰ درجه میباشد. قبل از اینکه‌این دو سیگنال مخلوط‌گردند باید دامنه یکی ازآنها را ثابت نمود تا سیگنال خروجی مخلوط‌کن به نسبت موج ورودی تغییر کند والا به نسبت چهار برابر این عمل انجام میگیرد. بدین منظور یکی



شکل ۱ــ حاصلضرب سیگنال سینوسی و کسینوسی‌ایجادسیگنالی بافرکانس دوبرابر سیگنالهای اولیه می‌نماید.



شکل ۳ــ مدار دوبرابر کننده فرکانس ــ تقویت کننده‌های عملیاتی A1 تا A7 ایجاد اختلاف فاز می‌نمایند. T2, D2, D1, A8, IC4 تشکیل مدار AGC می‌دهند و IC3 عمل مخلوط کردن را بانجام می‌رساند.



شکل ۲ــ شمای بلوکی دوبرابر کننده فرکانس ــ فرکانس اولیه دوقسمت شده و اختلاف فازه۹ درجه ایجاد میگرددو سپس بایکدیگر مخلــوط می‌گردند .

از سیگنالها به تقویت‌کننده‌ای اعمال میگردد تا اطمینان حاصل شود که دامنه ثابتی خواهدداشت. ایــن عمل را کنترل اتوماتیک بهره (AGC) می‌نامند .

شرح‌مدار :

در شکــل ۳ تقو یت کفنده‌سورس مشترک T1 برای ایجاد امپدانس ورودی زیاد مورد استفاده قرار گرفته است . عمل تغییر فاز بوسیله دو فیلتر فعال انجام میپذیرد . فیلتر اول از تقویت‌کننده های عملیاتی A1, A2, A3 و فیلتر دوم از A5, A6, A7 تشکیل شده‌اند تقویت کننده عملیاتی A4 ایجاد ۱۸۰ درجه تغییر فاز می‌کند تا مخلوط کننده بتواند بصورت قرینه‌ای کنترل گردد . سپس این دوسیگنال بوسیله مخلوط کننده S042P (IC3) مخلوط میگردند . سویچ S1 دوبرابر کننده فرکانــس را درمدار قرار میدهد و یا از مدار خارج میسازد قطعه اصلی درعمل کنترل اتوماتیک‌بهره IC4 می‌باشد و بهره آن بستگی به‌جریان‌پایه ۵ دارد. یعنی جریان بیشتر باعث بهره زیادتر می‌گردد . قطعات دیگر این سیستم شامل A8, D1, D2, FETT2, میباشند . طرز کار آن نیز بدین قــرار است : خروجی A8 بوسیله دیودهای D1 , D2 یکــسو می‌گردند وسیگنال DC درگیت T2 ایجــاد میشود . هرچه ولتاژ DC بیشتر باشد ولتاژ دوسر R21 کمتر میگردد که درنتیجه جریان کمتری از T2 عبور مینماید . از آنجائیکه درین T2 به‌ورودی کنترل جریان IC4 متصل شده است بهره IC4 بطور اتوماتیک‌کنترل می‌گردد .

R33 , P3 , C15 تشکیــل فیــدبک فرکانسی بین خروجی A8 و ورودی منفی IC4 رامیدهند تا فرکانس شکست پائین تقویت کننده را بتوان تغییر داد . بنابراین اثر دوبرابرکنندگی فرکانس با تغییر P3 تغییر پیدامی‌کند که بسادگی قابل تنظیم است . پتانسیومتر P1 بــرای تنظیم جریان کنترل IC4 مورداستفاده قرار گرفته است تا عمل AGC بخوبی انجام گیرد . دراین حالت (بدون سیگنال) جریان درین FET برابر ۲۰ میکروآمپر و ولتاژ دوسر R17 برابر ۹۴۰ میلی ولت خواهدبود. پتانسیومتر P1 را باید طوری تنظیم کرد که سطح سیگنال اولیه و سطح سیگنال خروجی برابرباشند . پاسخ فرکانسی این مداربین ۳۰۰ تا ۳۵۰۰ هرتز می‌باشد . این‌مدار همچنین میتواند فرکانس‌امواج صوتی رانیز دوبرابر کرده وآنرا دگرگون کند .

انتشارات کلمه

مرکزفروش وپخش کلیهٔ کتابهای:
پزشکی، علمی، فنی، کشاورزی ودامپروری

آدرس: روبروی دانشگاه تهران **تلفن ۶۴۸۶۰۶**

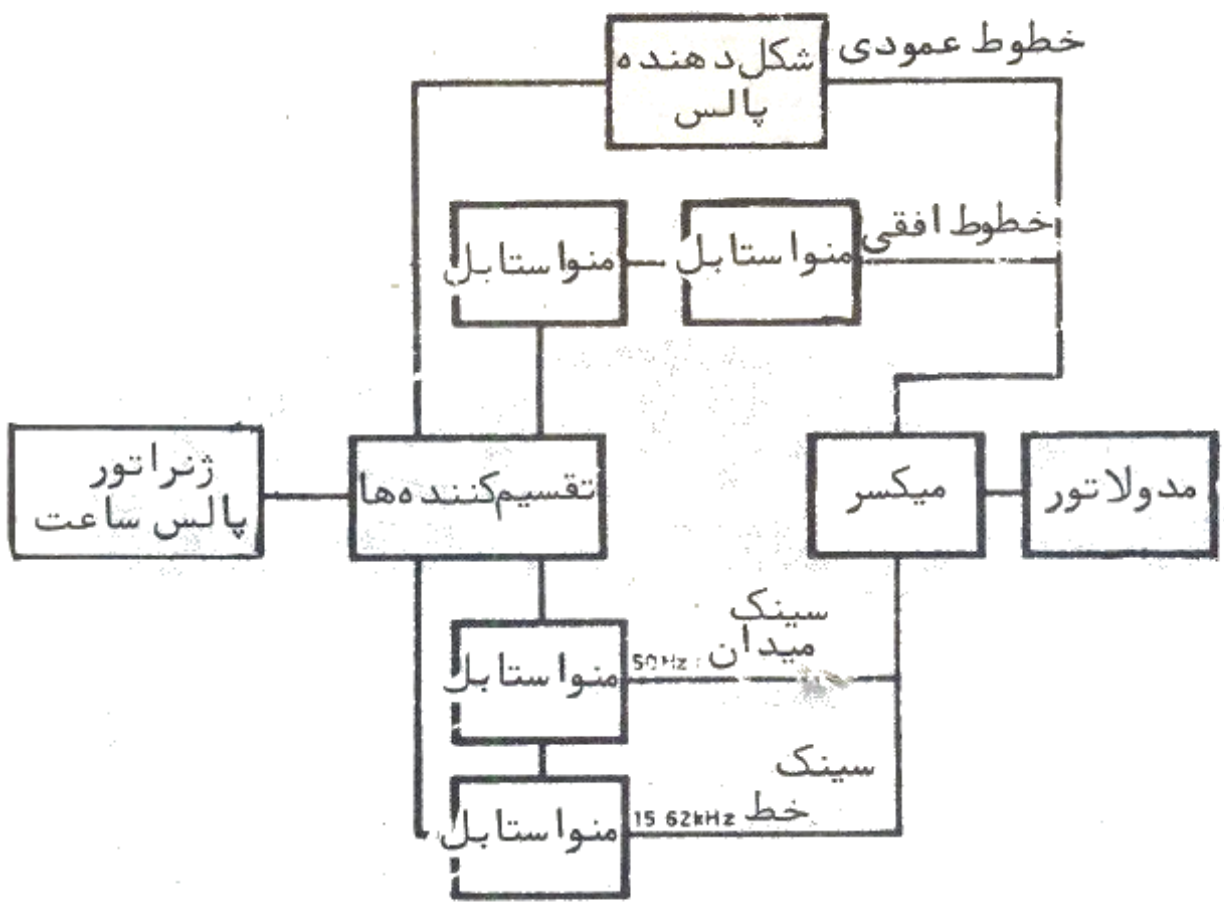
پترن ژنراتور شطرنجی

محمد وهابی

Practical Electronics June 1984

بطوریکه‌از نامش برمی‌آید پترن ژنراتور شطرنجی صرفا" تولید خطوط افقی و عمودی روی صفحهٔ تلویزیون می‌نماید. مورد استفادهٔ اصلی ژنراتور شطرنجی‌برای تنظیم کنور جنس دینامیک (همگرائی رنگها) می‌باشد ولی این نوع پترن می‌تواند در تعظیم خطی بودن افقی و عمودی تصویر بکار رود. همینطور به‌عنوان یک سیگنال ویدئو بطورکلی برای تنظیم و عیب‌یابی می‌تواند مورداستفاده‌قرارگیرد.

این پترن ژنراتور به‌ساده‌ترین صورت انتخاب شده که ارزان و یافتن المانهای آن آسان باشد. به‌آسانی با استفاده از یک مدولاتور UHF به آنتن تلویزیون متصل شده و قابل استفاده است. با استفاده از یک باطری ۹ ولت برای تغذیه دستگاه کاملا" پرتابل میگردد و نهایتا" روی صفحهٔ تلویزیون ۱۲ خط عمودی و ۸ خطافقی خواهیم داشت.



شکل ۱ بلوک دیاگرام پترن ژنراتور

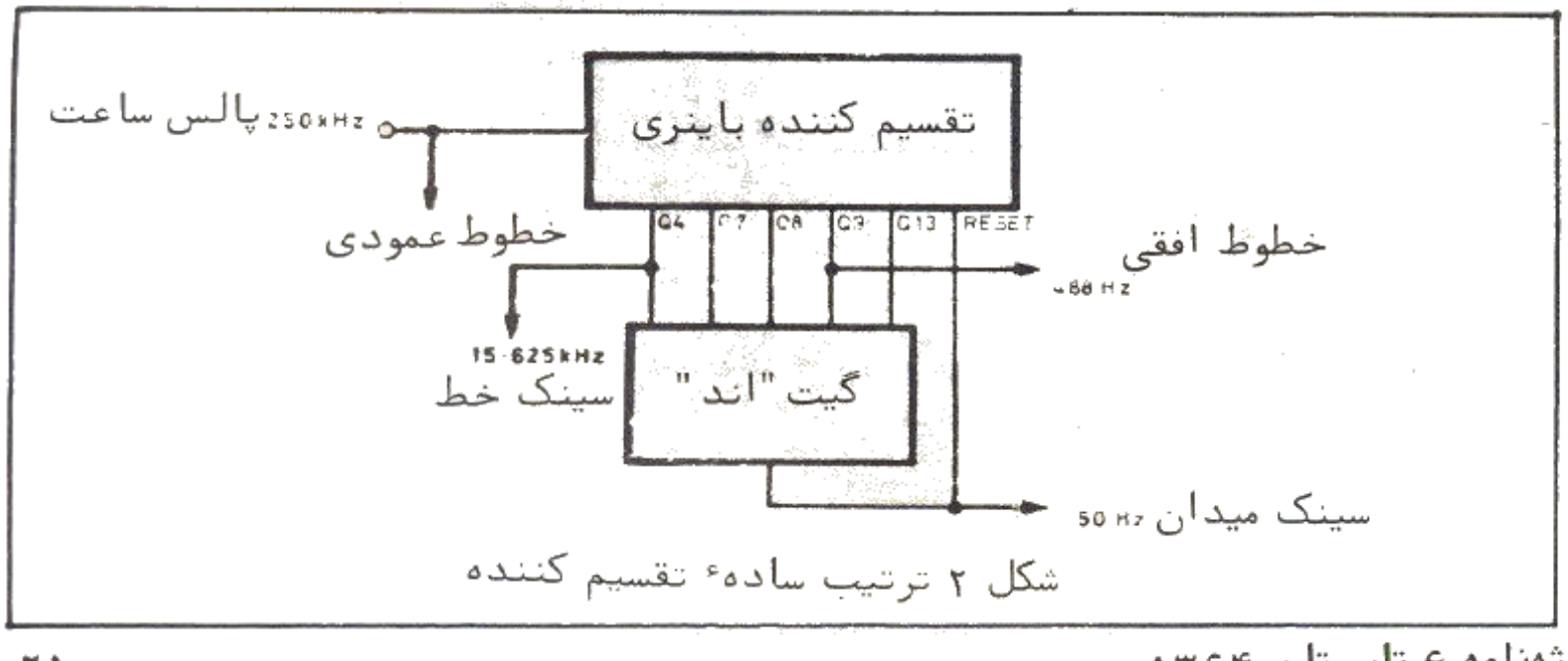
کار سیستم :

مدار باید چهار سیگنال اصلی راتهیه کرده و بطور یکجا به مدولاتور UHF اعمال نماید و بلوک دیاگرام شکل ۱ چگونگی این عمل رانشان میدهد. یک اسیلاتور ساعت (Clock) و مدارهای تقسیم کنندهٔ فرکانس برای تهیه چهار فرکانس لازم بکار رفته است. در این طرح فقط یک آی سی برای تقسیم کننده واسیلاتور پالسهای ساعت (Clock) بکار رفته است. حال به شرح جزئیات آن می‌پردازیم :

دو سیگنال مهم مورد نظر ما فرکانس همزمان میدان (دو برابر فرکانس تصویر) ۵۰ هرتز و فرکانس همزمانی خط ۱۵۶۲۵ هرتز می‌باشد. یک تصویر تلویزیون از ۶۲۵ خط در دو میدان متناوب که‌هر کدام ۳۱۲/۵ خط است تشکیل شده که از بافت متناوب آنها یک تصویر کامل ساخته میشود. ۲۵ تصویر در ثانیه ارسال میگردد که ۵۰ هرتز فرکانس میدان و ۱۵/۶۲۵کیلوهرتز (۵۰×۳۱۲/۵) فرکانس خط (که در بالا شرح داده شده) بدست می‌آید. پالس همزمانی خط فقط دارای زمان ۴ میکروثانیه است درحالیکه پالس همزمانی میدان خیلی بیشتر و حدود ۳۰۰ میکروثانیه است. دو عدد مولتی ویبراتور مونو استابل برای تهیهٔ زمان صحیح آنها بکار رفته است. خطوط عمودی توسط تعدادی از پالسها در طی جاروب هر خط که تولید یک سری نقاط تاریک و روشن روی هر خط تصویر میکند به وجود می‌آیند. این‌نقطه‌ها باید دقیقا" روی همه خطوط همسان باشند تا خطوط عمودی صحیح بوده و واضح و بدرستی تشکیل‌خطهای عمودی را بدهند و باید خیلی از فرکانس خط بالاتر باشند تا بتوانیم تعدادی خط عمودی بدست‌آوریم. تعداد این خطوط بسادگی برابر است با فرکانس پالس تقسیم بر ۱۵/۶۲۵کیلو هرتز فرکانس خط یعنی ۱۶=۱۵/۶۲۵ ÷ ۲۵۰ . اماتعدادی از این خط‌ها عملا" خارج از صفحهٔ تلویزیون خواهند بود پس تعداد خطوطی که عملا" نمایش داده میشوند از تعداد خطوط محاسبه شده کمتر هستند. در این طرح از یک اصلاح کنندهٔ شکل موج پالس(Pulse Shaper) استفاده شده تا پالسهای مربعی خروجی بهتری بعد از عبور از تقسیم کننده‌ها داشته باشیم.

برای تولید خطوط افقی لازم است سیگنالی به بدست آوریم که دارای عرض چندین جاروب خط بوده و از نظر زمانی روی جاروب خط منطبق شوند. فاصلهٔ مناسب بین خطوط افقی به‌ترتیب تا پائین صفحه انتخاب میگردد. تعداد این خطوط برابر است با فرکانس پالس ساعت (Clock) تقسیم برفرکانس میدان ۵۰ هرتز. اما مانند خطوط عمودی تعدادی ازاین خطوط نیزخارج از صفحهٔ تصویر قرارمی‌گیرند. از دو عدد مونو استابل برای تولید پالس با زمانهای صحیح استفاده شده است. اگر زمان تاخیر مونو استابل نمی‌بود خطوط از وسط صفحه بجای بالای صفحه شروع میشدند. یک طبقهٔ میکسر برای ترکیب چهار سیگنال قبل از اعمال به مدولاتور UHF در نظر گرفته شده که این مدار بایدآنچنان باشد که پالسهای همزمانی در زمان سیاهی (Blanking) تصویر قرار گیرد. توجه فرمائید که پالسهای همزمانی منفی است درحالیکه باید پالسهای مدولاسیون مثبت باشند تا خطوطی سفید در زمینهٔ سیاه صفحه تلویزیون داشته باشیم.

زنجیرهٔ تقسیم‌کننده‌ها : اسیلاتور ساعت (Clock) و زنجیرهٔ تقسیم کنندهٔ فرکانس بر مبنای آی سی 4060BE قرار دارند که یک آی‌سی ـ ماس‌شمارنده باینری۱۴ طبقه واسیلاتور می‌باشد که ازاتصال آن



شکل ۲ ترتیب سادهٔ تقسیم کننده

در شکل ۲ نشان داده شده است. فرکانس ۲۵۰ کیلوهرتز ساعت (Clock) بطورمستقیم (بدون تقسیم) برای تولید خطوط عمودی بکار رفته است. چهار طبقهٔ اول زنجیرهٔ تقسیم کنندهٔ فرکانس تقسیم بر ۱۶ را عملی می‌کند که برابر ۱۵/۶۲۵ کیلو هرتز فرکانس همزمانی خط می‌باشد. خروجی از Q9 تقسیم کنندهٔ فرکانس سیگنال را به ۳۲ تقسیم کرده و دارای خروجی ۴۸۸ هرتز بمنظور تولید خطوط افقی است. یک گیت AND با پنج ورودی برای Reset شمارنده (Counter) زمانی که Q4 و Q7 و Q8 و Q9 و Q13 در لاجیک ۱ باشند بکار رفته است و این کار بطور موثر یک تقسیم بر ۶۲۵ است که روی خروجی ۳ با فرکانس ۳۱/۲۵ کیلو هرتز انجام می‌گیرد که نهایتا" فرکانس ۵۰ هرتز برای همزمانی میدان بدست می‌آید. با بکار بردن چنین تقسیم کننده مسلما" این امکان را نخواهیم داشت که به‌دلخواه تعداد خطوط افقی و عمودی را تغییر دهیم ولی درعمل تصویر ۸×۱۲ بخوبی قابل قبول است. مزیت این سیستم ساده وارزان قیمت بودن آن است که ضمنا" دارای ثبات همزمانی تصویر کافی نیز وجود دارد.

مدار الکترونیک: مدار پترن ژنراتور شطرنجی بطور کامل در شکل ۳ دیده میشود. می‌توانیم اسیلاتور ساعت آی سی ۴۰۶۰ (IC1) را به‌صورت کریستال و یا مدار RC بکار بریم در این شکل مدار RC از نقطه‌نظر اقتصادی بکار رفته است خازن تریمر C1 برای بدست آوردن فرکانس دقیق است. مقاومت R ۵ همراه با دیودهای D1 تا D5 گیت AND پنج ورودی را تشکیل می‌دهند که سیگنال Reset به ترانزیستور معکوس کنندهٔ TR1 از طریق C3 اعمال میکند. سیگنال با فرکانس ۵۰ هرتز برای تریگر کردن مونو استابل سادهٔ CMOS که ازدوگیت IC2 تشکیل یافته بکار میرود. دو گیت دیگر IC2 برای مونو استابل همزمانی خط بکار رفته است و این مونو استابل با فرکانس ۱۵/۶۲۵ کیلو هرتز خروجی IC1 تریگر میشود.

خروجی این دومونو استابل پالسهای مثبت هستند که قبل از اینکه به ورودی مدولاتور UHF وارد شوند توسط R8 و R9 با هم مخلوط و توسط ترانزیستور TR2 معکوس می‌شوند.

TR3 بعنوان طبقه ضربه‌گیر (BUFFER) خروجی اسیلاتور ساعت قبل از اینکه به‌مدارتصحیح

لیست قطعات لازم

مقاومتها

R1 2 4 12	4k7
R3	6k8
R5 7	22k
R6 20	15k
R8 9 17	10k
R10	150
R11	18k
R13	820
R14	2k2
R15	1K
R16	3k3
R18 21	12k
R19	5k6

All resistors 5% 0·25W carbon

خازنها

C1	65p miniature film dielectric trimmer
C2	220p ceramic plate 2%
C3	150p ceramic plate
C4	22n carbonate 5%
C5	560p ceramic plate 2%
C6 8 9	330p ceramic plate
C7	10n carbonate 5%
C10	2n2 carbonate 5%
C11	100n polyester
C12	100µ 10V radial elect

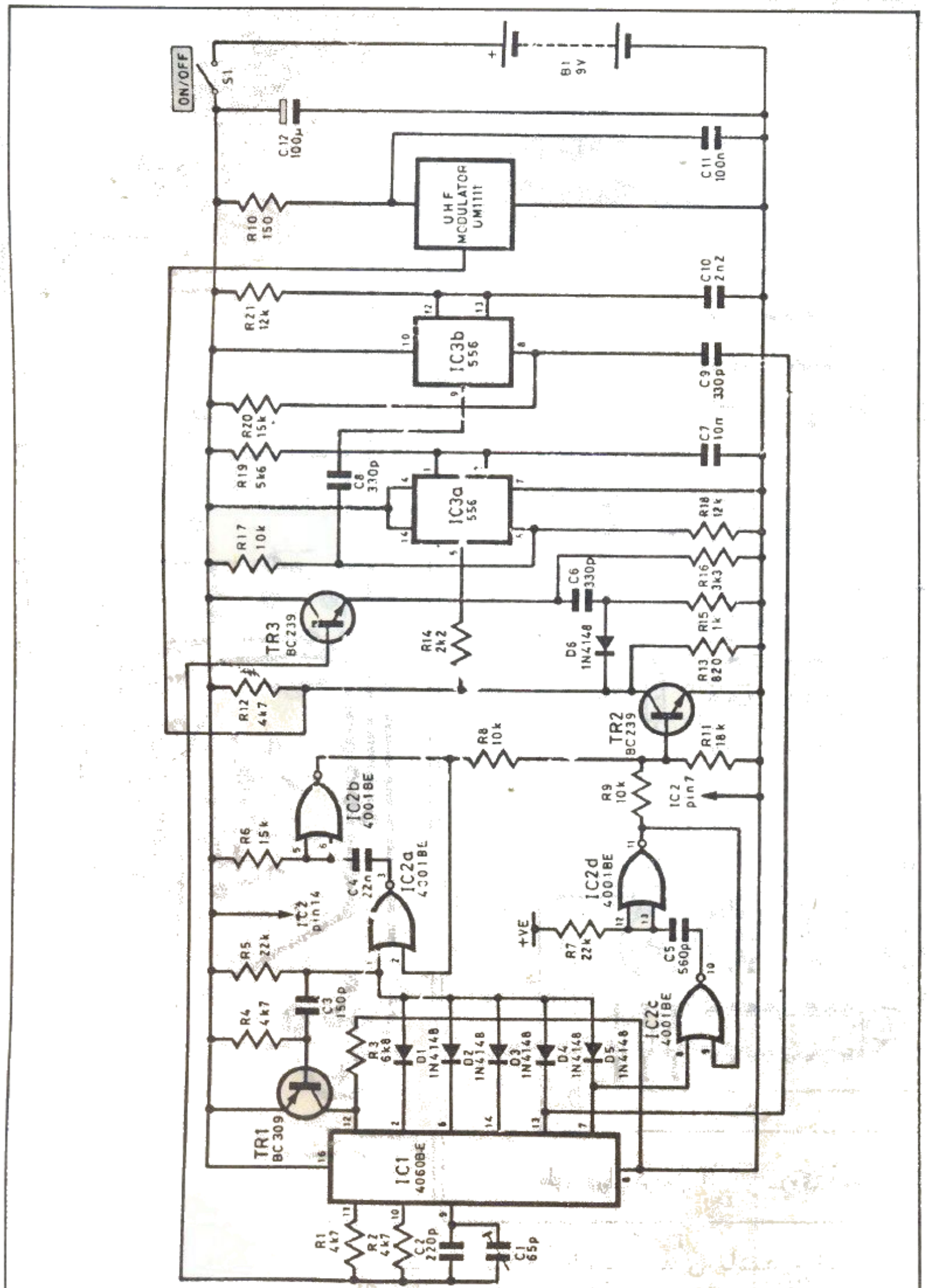
نیمه‌هادی‌ها

IC1	4060BE
IC2	4001BE or 4001UBE
IC3	NE556
TR1	BC309
TR2 3	BC239
D1 to D6	1N4148

وسایل متفرقه

S1	SPST miniature toggle type
B1	9 volt battery

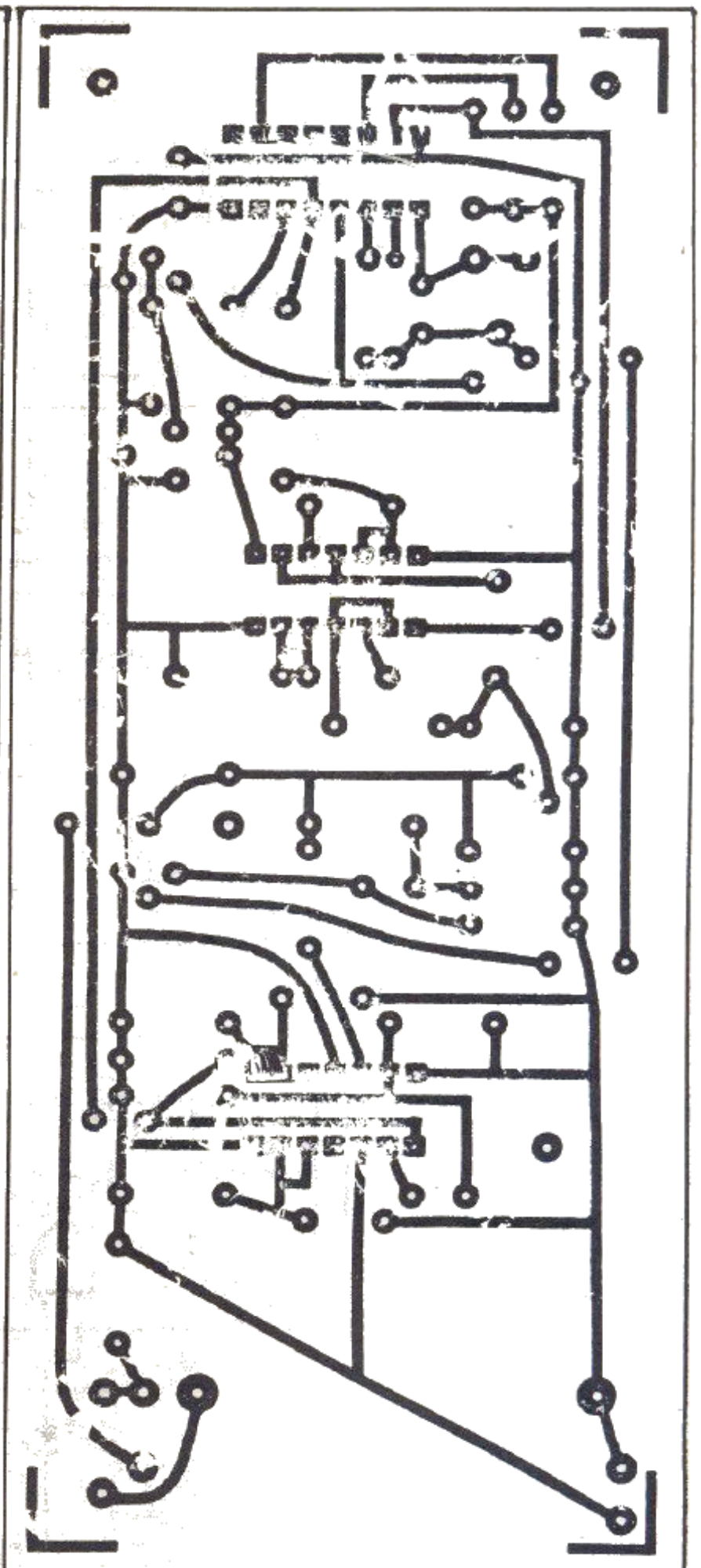
Modolator Astek type UM1111E35 (GMHz)
16 pin DIL socket
14 pin DIL socket (2 off)



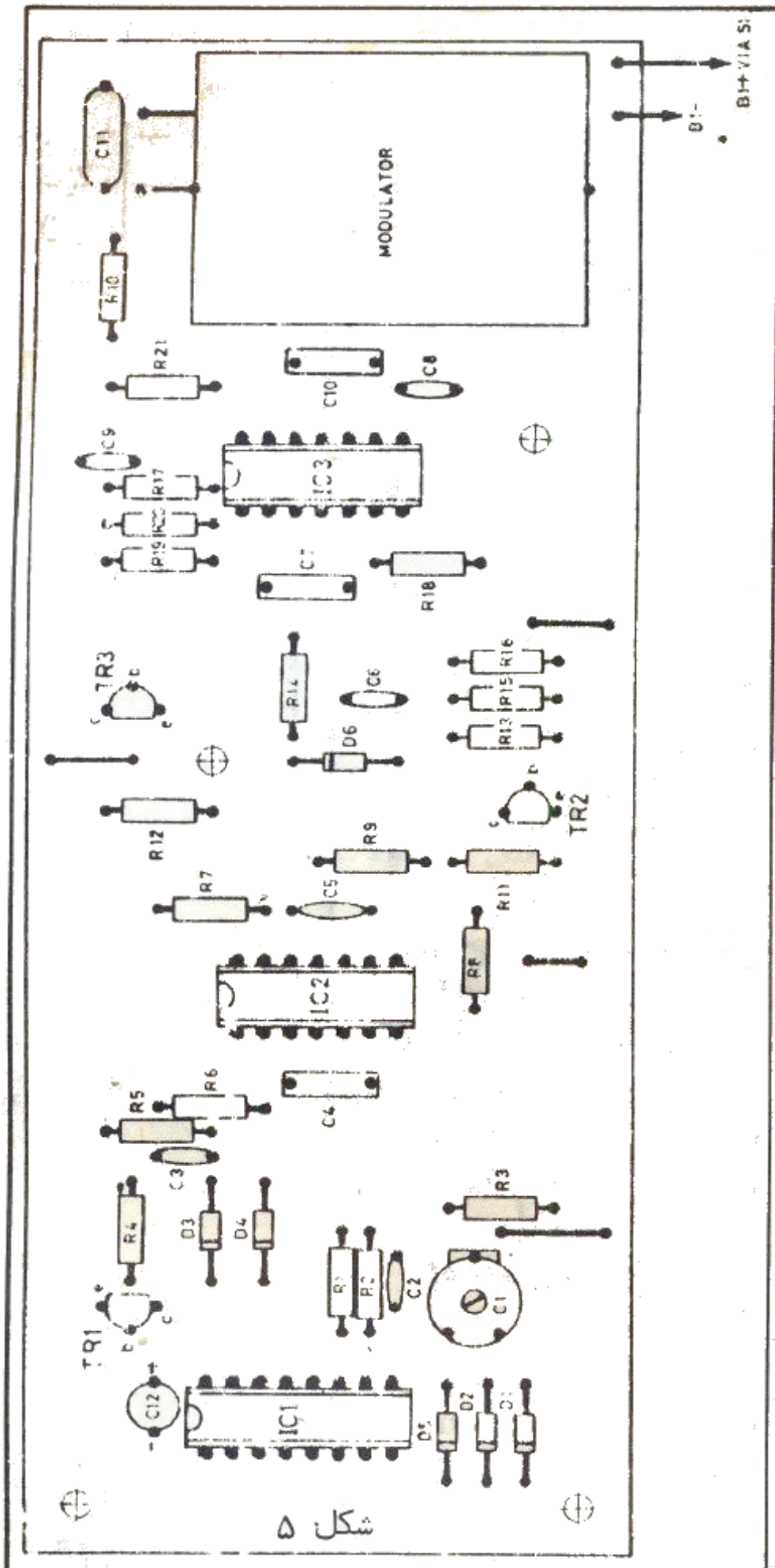
شکل ۳ دیاگرام مداری پترن ژنراتور

شکل موج وارد شود بکار رفته است. مدار تصحیح شکل موج بسادگی از D6,R15,C6 تشکیل یافته است و دیود D6 فقط پالسهای مثبت را بـه

مدولاتور راه میدهد و هیچ سیگنالی برای زمانهای سیاهی خط (Line Blanking) وجود ندارد. خازن C9 فرکانس ۴۸۸ هرتز خروجی IC1 را به دو مونو استابل سری کوپل میکند.



شکل ۴ نقشهٔ مدار چاپی



شکل ۵

طرز قرار گرفتن المانها روی فیبر مدارچاپی

(IC3) که از دو عدد ۵۵۵ تایمر تشکیل شده) در اینجا استفاده شده است که IC3b یک خط تاءخیر است و IC3a پالسی به عرض زمان یک خط میدهد . برای جاروب یک درمیان دوبار هر خط افقی جاروب میشود . مدارات تصحیح شکل موج آنچنان انتخاب شده‌اند که خطوط عمودی حدودا" دارای فاصلهٔ یکسان باشند و اگر مایلید فاصلهٔ این خطوط را بیشتر کنید مقادیرR19 و R15 را بالا ببرید .زمانیکه ترانزیستور TR1 توسط پالسهای همزمانی خط یا میدان روشن میشود امپدانس کلکتور امیتر آنچنان پائین است که پالسهای Blanking برای مدولاسیون بدست می‌آیند .

دستگاه سنجش صدا و مقدار حداکثر آن

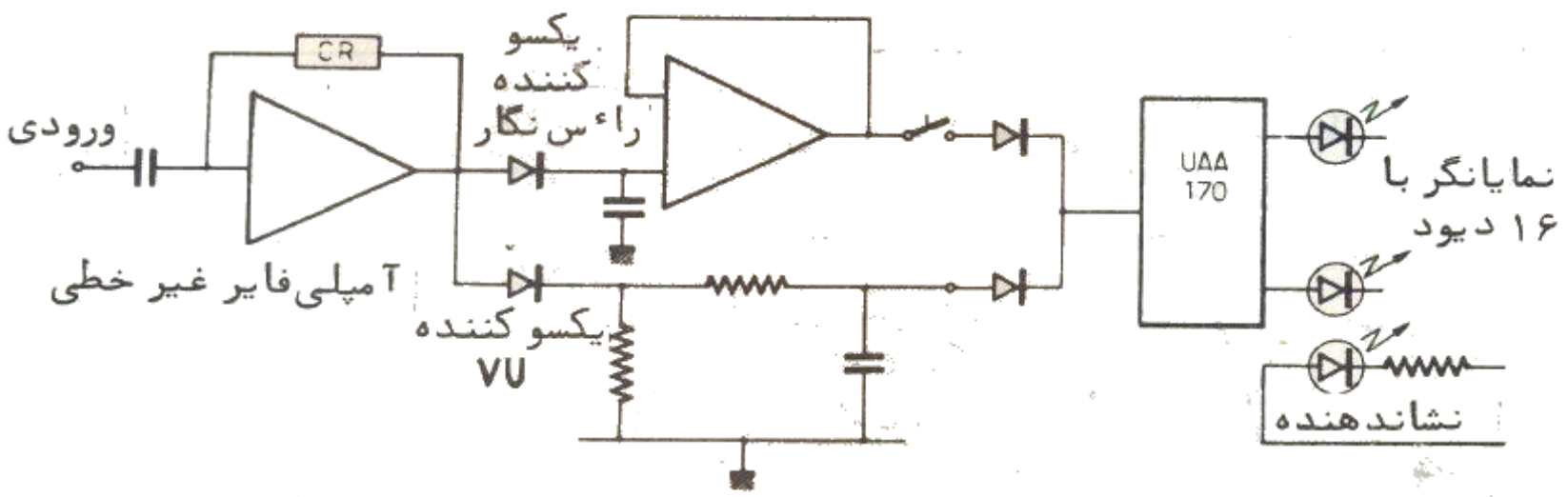
ترجمه : محسن خوئینی (مهندس الکترونیک)

این دستگاه وسیله خوبی برای سنجش و نمایش دامنه یا شدت صداست و اگر چه استریو نیست ،ولی دارای دوامکان مختلف برای سنجش دامنهٔ صدا میباشد . اولین قسمت ،حداکثر سطح صدا را نشان میدهد که از آن میتوان برای‌تعیین احتمال به‌اشباع رفتن مدار تقویت کننده‌استفاده کردوقسمت دوم‌نشان دهنده‌مقدار لحظه‌ای‌شدت صداست که‌مشابه VU شدت سنج‌های معمولی‌عمل میکند و در صورتی که از حداکثر توان مجاز مدار تجاوز شود ، مقدار شدت صدابا رنگ قرمز نشان داده میشود .

ضبط صوت های کاست معمولا" دارای‌نشان دهنده‌ای که دربرگیرنده همهٔ کاربردهای مورد لزوم باشد نیستند . این دستگاهها اکثرا" ،تنها دارای یک عقربه با پاسخ زمانی کند میباشند که فقط متعادل کردن دامنه صدا (و به ندرت‌تعیین حداکثر آن) را امکان پذیر میسازد .

در دستگاه پیشنهادی ما ، شدت‌های‌صوتی سنجیده شده‌توسط روشن شدن دیودهای‌نورانی نمایش داده‌میشودکه‌به وسیله‌آی ــ سی UAA170 فرمان داده میشوند . در این مدار ، ما از نوع L این‌آی‌ــ سی استفاده‌کرده‌ایم که دارای‌مشخصات بهتری است .

آی ــ سی UAA 180 امکان انتخاب یکی از خروجی هارا در میان ۱۶ خروجی میدهد و برای نمایش متناوب دومقدارحداکثرصدا ودامنهٔ لحظه‌ای آن ، یک مدار مولتی پلکسر (Multiplexer) بکار برده‌ایم که با سرعت نسبتا "زیادی ،به طور متناوب دیودهای مربوطه را برحسب کمیات مورد اندازه‌گیری‌روشن میسازد . چون برای هر کدام از LED ها که بایستی‌روشن‌دیده‌شوند ، عمل‌کموتاسیون (روشن‌و



(شکل ۱) : دیاگرام‌کلی‌دستگاه سنجش دامنهٔ صداو حداکثرآن

خاموش‌شدن‌های متوالی با سرعت‌زیادی صورت میگیرد ، درنتیجه‌روشن بودن‌دیودهاروی مقیاس به طور پیوسته دیده خواهد شد .

دیاگرام کلی دستگاه: شکل ۱ طرح کلی دستگاه را نشان میدهد . سیگنال صدا ابتدابه‌یک تقویت کننده اپراسیونل داده میشود که دارای امپدانس ورودی نسبتا "زیادی‌است . در خروجی این تقویت کننده دو مدار یکسو کننده ، ولتاژ مربوط به‌صدارابه ولتاژ DC تبدیل کرده‌و مقادیر شدت لحظه‌ای صدا و حداکثر آن را به دست میدهند . این‌دو ولتاژبه‌وسیله‌یک‌مدارسوئیچینگ به طور متناوب به ورودی آی ــ سی UAA 170L که فرمان دهندهٔ LED هاست داده میشود .

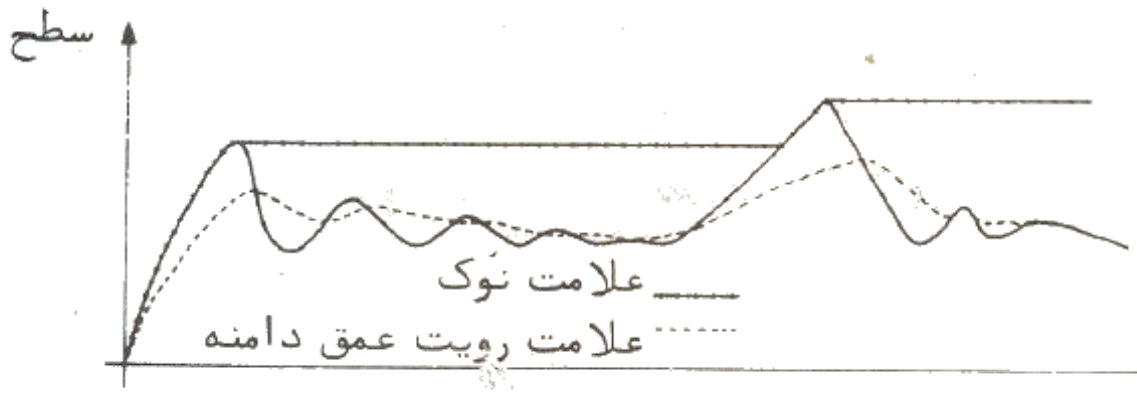
جدول سیم کشی دیودهای LED

در شکل ۲ منحنی تغییرات صدای ورودی برحسب زمان وهمچنین آنچه‌که VU مترو ماکزیمم سنج‌نمایش میدهندنشان‌داده‌شده است . سیگنال صدا با خط پر پیوسته و مقدار نشان داده شده ، توسط حداکثر سنج با خط پر هاشوردار و قرائت مقدارلحظه‌ای با خط چین نمایش داده شده‌است به طوری که دیده میشود هنگامی که سیگنال صدا از مقدار حداکثر قبلی خود بالاتر میرود ، منحنی ماکزیمم سنج هرچه سریعتر آن را دنبال میکنددر حالی‌که منحنی نمایش شدت لحظه‌ای صداتاخیر داشته وهنگام بالا یا پائین رفتن دارای اینرسی است .

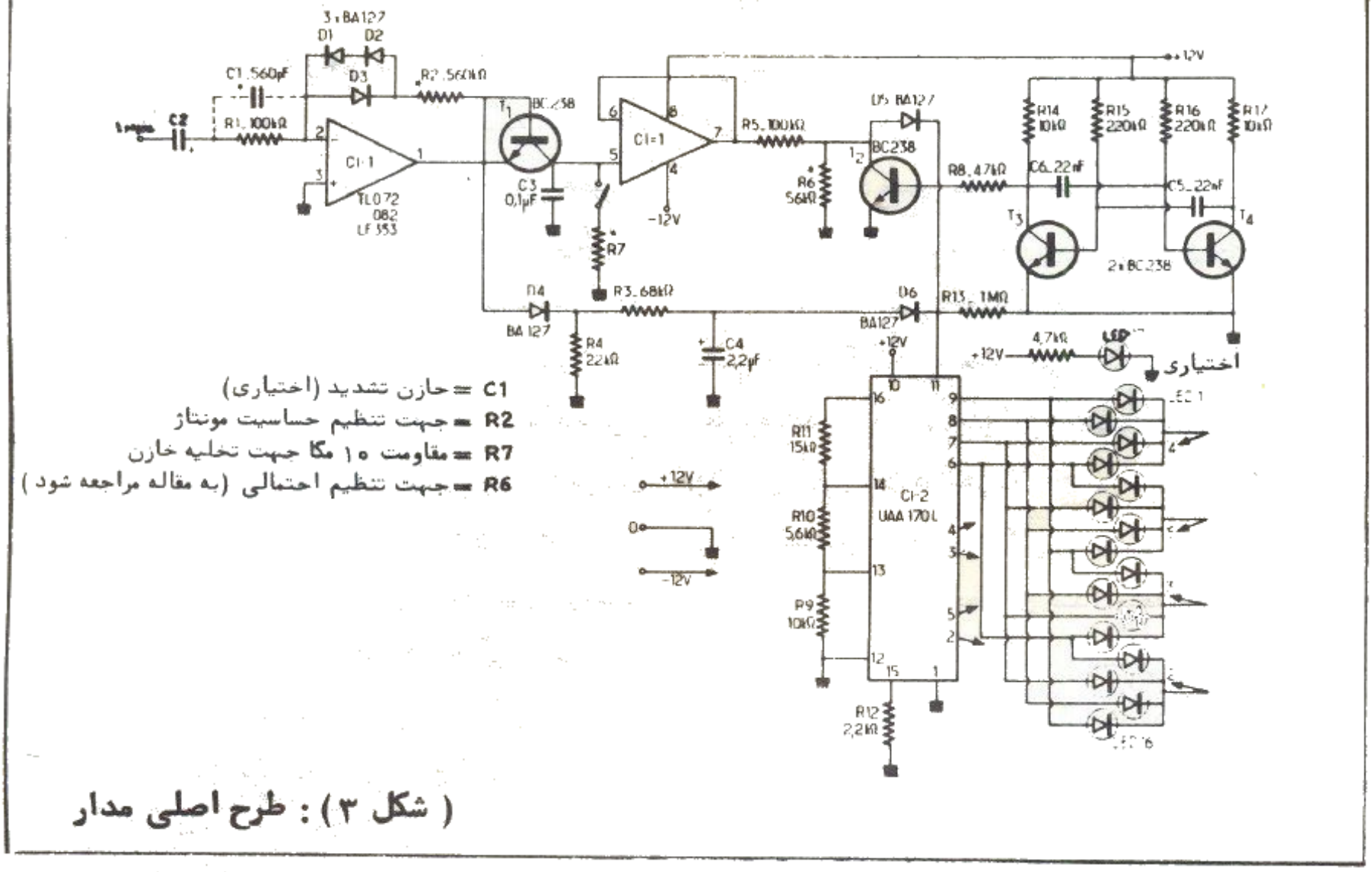
طرح‌مداردستگاه:

دیاگرام مدارالکترونیکی دستگاه در شکل ۳ نشان داده شده است . دراین مدار که در نظر اول ساده به نظر میرسد ، نکات ظریف گوناگونی به کار رفته و در صورتی که عمل تهیه‌مدارچاپی ولحیم‌کاری به خوبی صورت‌گیرد ، بهره برداری از مدار بسیار آسان خواهد بود .

در ورودی مدار خازنی دیده میشود که به طور موازی با مقاومت R1 قرار گرفته است . این خازن که قراردادن آن در مدار اختیاری است به صورت یک تضعیف کنندهٔ اولیه عمل میکند . از آنجاکه‌نوراهای مغناطیسی در فرکانس های پائین خیلی آسان‌تر اشباع میشوند لذا قبل از ضبط ، فرکانس های پائین را قدری تضعیف‌میکنند . حال چنانچه موقع پخش تمام فرکانس ها به یک میزان تقویت شوند ، فرکانس های بالا را نسبت به‌سایر فرکانس ها مرجح نموده و آنها راتشدید کرده‌ایم و ولتاژکمی ازفرکانس های بالا ، اثوبیشتری‌نسبت به‌یک ولتاژقوی بافرکانس متوسط یا پائین خواهد داشت . این مدارRC برای فرکانس قطع حدود ۳۰۰۰هرتز محاسبه شده است و با این ترتیب‌در فرکانس های بالا ، امپدانس ورودی مدار کاهش یافته ودر فرکانس ۲۰ KHZ تا مقدار ۱۵کیلواهم



(شکل ۲) : منحنی مقدارانحراف یا قرائت حداکثر سنج همیشه بیش از مقدار دامنه است .



(شکل ۳) : طرح اصلی مدار

Diodes LED, anodes				CI
A1	A8	A9	A16	9
A2	A7	A10	A15	8
A3	A6	A11	A14	7
A4	A5	A12	A13	6
Diodes LED, cathodes				CI
K1	K2	K3	K4	4
K5	K6	K7	K8	5
K9	K10	K11	K12	3
K13	K14	K15	K16	2

جدول سیم‌کشی دیودها

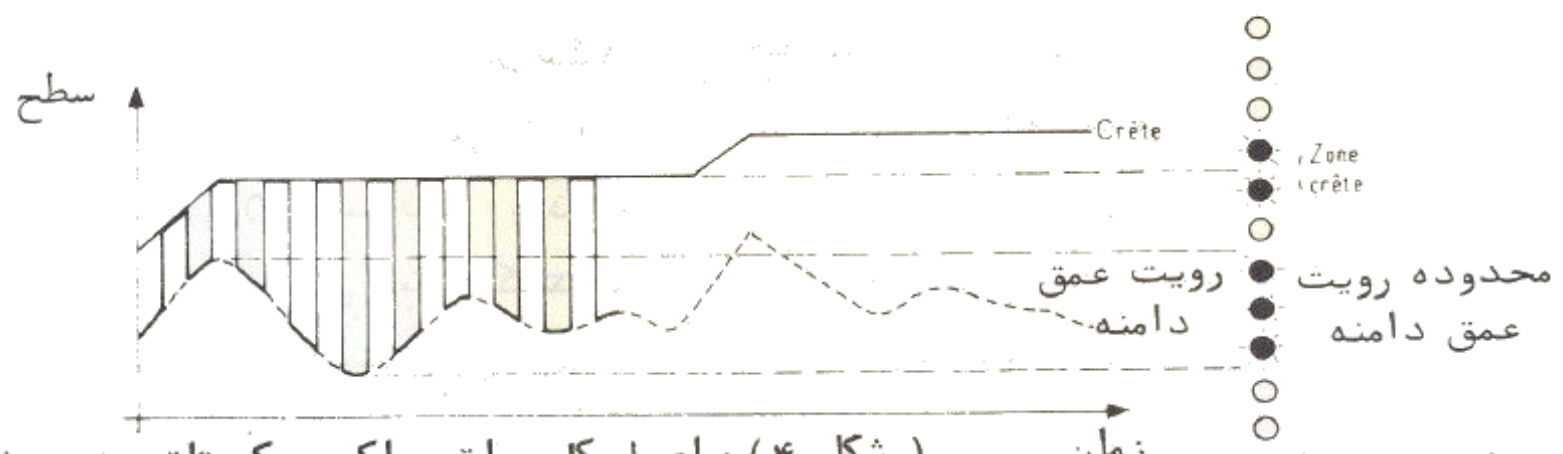
تقلیل‌میابد. پس‌ازمدار RC، یک‌تقویت‌کننده‌ٔ غیرمعکوس‌کننده (non-inverting Amp.) و غیر خطی قرار گرفته است (علت غیر خطی بودن تقویت کننده وجود دیودهای D1 تا D3 درمسیرفیدبک است) علت‌استفاده‌ازتقویت‌کننده غیر خطی این است که افت ولتاژ دیودهای‌یکسو کننده و همچنین دیودهای کوپلاژ ورودی به آی ــ سی جبران شود. همچنین تغییرات افت ولتاژ دوسر دیودها نسبت به حرارت نیز جبران گردد. بااین ترتیب مداربه‌صورت زیرعمل‌میکند: هنگامی که ولتاژ ورودی آی ــ سی خیلی کم‌باشد دیودهای D1، D2 و D3 هرسه قطع بوده و مانند مقاومت های بسیار بزرگی عمل میکنند. در نتیجه‌مسیرفیدبک تقویت کننده عملا" قطع بوده و ضریب تقویت آن بسیار بالاست. به مجردی‌که ولتاژ خروجی به ولتاژ آستانه‌ٔ دیودها رسید، این دیودهارا هدایت کرده و مدار تقویت‌کننده‌ٔ بصورت‌معمولی خود درامده و بهره‌ٔ آن توسط نسبت R2 و R1 مشخص میگردد. ممکن است برای تطبیق ضریب تقویت مدار باحساسیت‌منبع موردسنجش لازم شود که مقاومت R2 راتغییرداد.

عمل‌یکسوسازی یاتبدیل موج‌صدای‌متناوب به یک ولتاژ در دو مسیر جداگانه انجام میگیرد. در مسیر پائین‌دیود D4، خازن C4 را از طریق مقاومت R3 شارژ میکندو عمل تخلیه یا دشارژ

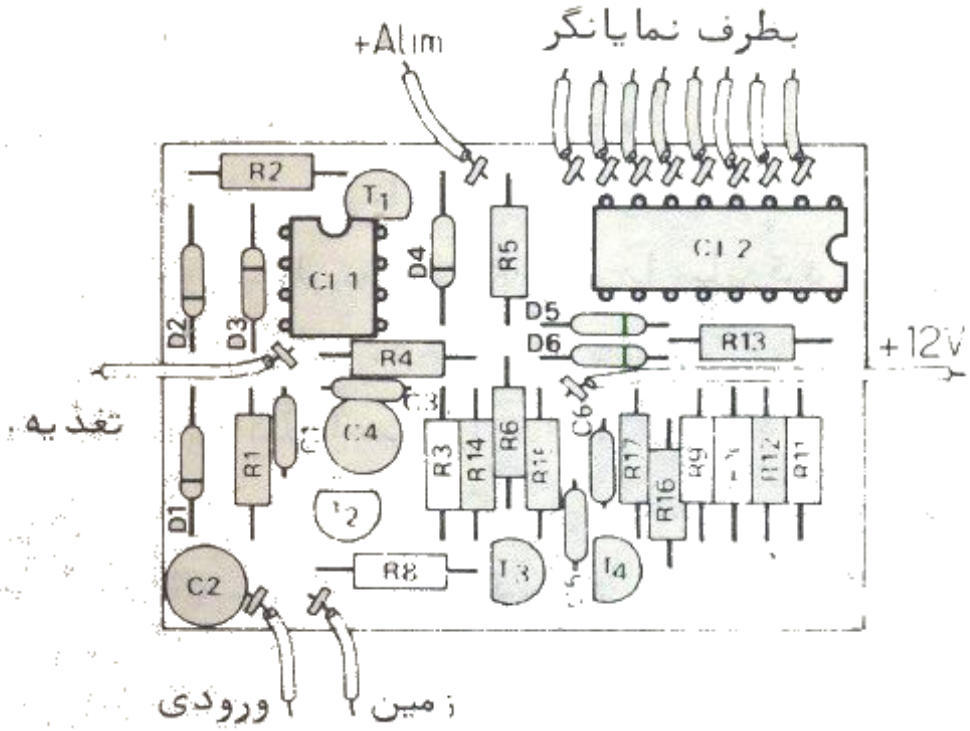
خازن توسط R4 و R3 انجام میشود ثبات زمانی مدار RC طوریست که زمان بالا رفتن " عقربه " و یا زمان تاءخیر پاسخ مدار ۰/۳ ثانیه است که این مقدار با زمان تاخیر VU مترهای معمولی مطابقت میکند. در مسیر دوم، یک ترانزیستور NPN بصورت دیود به کار رفته است. چرا که با اتصال کوتاه کردن پایه های بیس وامیتر آن، تنها پیوند بین کلکتور و بیس مورد استفاده قرار گرفته‌است. این روش، امکان بکار بردن دیودی را میدهد که جریان نشتی (Leakage) درآن خیلی‌کم بوده‌و بنابر این میتوانیم ظرفیت خازن C3 را به ۰/۱ میکروفاراد تقلیل دهیم. با این ترتیب میتوان ولتاژ دوسر C3 را برای زمان زیادی به صورت حافظه نگهداری کرد. بدیهی است که به هیچ وجه نباید خازن رابه ورودی‌یک تقویت کننده با امپدانس کم متصل کرد زیرا در اینصورت خازن خیلی‌زود شارژ میشود. بنابراین یک تقویت کننده اپراسیونل را که دارای‌ورودی ترانزیستور میدان اثری (FET) است به کار برده و آن را به صورت مدار دنبال کننده‌ٔ ولتاژ فیدبک کرده‌ایم.

سیستم مولتی‌پلکسردرخروجی یکسوکننده‌ها قرار داده شده است. در ابتدا در نظر داشتیم که‌یک عمل کموتاسیون یا سوئیچینگ بین‌دو مسیر ایجاد کنیم، اما از آنجا که مقدار حداکثرهمواره از مقدار لحظه‌ای شدت صدا بیشتر است، بنابر این هنگام‌نشان دادن مقدارحداکثر، احتیاجی به سد کردن مسیر مقدار لحظه‌ای احساس‌نمیشود دیودهای D5 وD6 به صورت دیودهای‌مجزاکننده عمل میکنندبدین معنا که از اثر دو مقدار یکسو شده روی یکدیگر و همچنین از تخلیه خازن های مربوط به هر کدام جلوگیری مینمایند. دومقاومت R5 و R6 که به صورت تقسیم کننده ولتاژ عمل میکنند سطح مقدار حداکثر را پائین آورده و آن رانسبت‌به‌مقادیر لحظه‌ای صدا متعادل میسازند. خازن C4 مقدار متوسط شدت صدارابدست‌میدهد در حالی که خازن C3 مقدار حداکثررا به‌صورت ثابت‌نگهمیدارد.

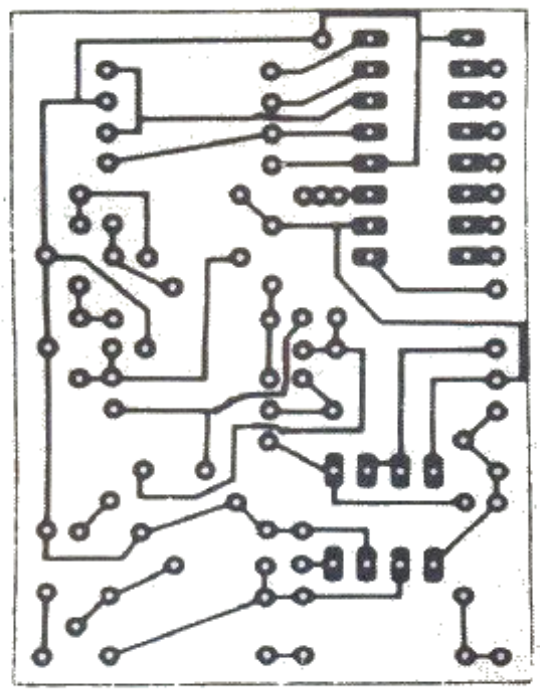
اصول عملکرد مدار مولتی پلکس در شکل ۴ نشان داده شده است نوسان ساز مرکب از T3 و T4 در لحظاتی که T3 در حالت قطع باشدبه ترانزیستور T2 فرمان داده و آن دیود D5 را به زمین متصل میکند. در نتیجه این دیود مسدود شده‌و ولتاژحداکثرمقدارصدادیگرنمیتواند ازآن‌عبورکند. دراین موقع چون‌ولتاژنشان‌دهنده‌ٔ دامنه‌ٔ صدا بیشتر از ولتاژ کاتد میباشد، درنتیجه این ولتاژ به ورودی مدار مولتی پلکس داده خواهد شد. در لحظاتی که ترانزیستور T2



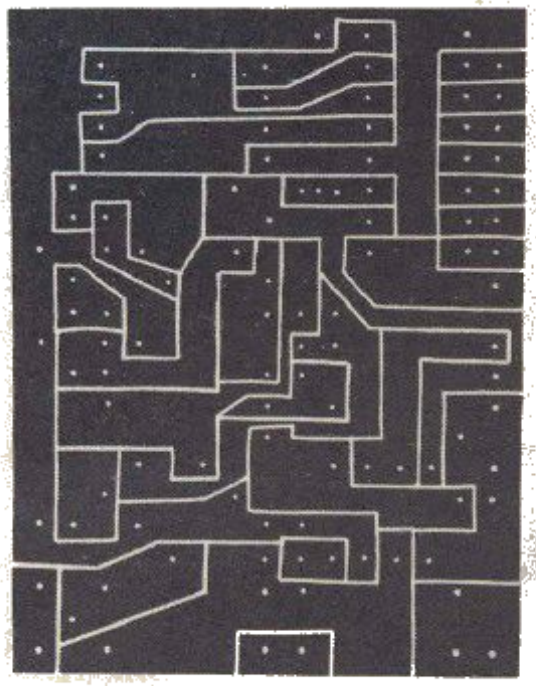
(شکل ۴) : اصول کار مولتی پلکسر. کموتاتور در بعضی زمانها مقدار حداکثر و در بقیه لحظات مقدار لحظه‌ای شدت صدا را انتقال می‌دهد.



(شکل ۵) : محل قرار گرفتن قطعات مختلف روی مدار چاپی



(شکل ۶) : نقشه مدارچاپی برای ساخت آن به روش کلاسیک شیمیائی



(شکل ۷) : نقشه مدار چاپی برای تهیه به روش مکانیکی

درحالت قطع باشد ،دیودD5 هادی شده و مقدار حداکثر صدا را ، به ورودی مولتی پلکسر خواهد داد . چون همواره‌مقدارحداکثر از مقدار لحظه‌ای بیشتر است ، در این زمانها دیود D6 به حالت قطع خواهد رفت .

از مدار مولتی پلکسر میتوان برای مشاهده سطوح صدای استریوفونیک نیز استفاده کرد ولی نمیتوان‌تشخیص داد که کدام کانال دارای دامنه صدای بالاتری است .

نمایانگر: برای قسمت نمایش دستگاه‌از یک آی ــ سی 170 UAA استفاده شده است که به یک سری دیودنورانی (LED) فرمان میدهد .برای دامنه های پائین ، LED های سبز رنگ ،برای odB یک LED به رنگ زرد و برای دامنه‌های بالاتر LED های قرمز رنگ را به کار برده‌ایم . باید توجه داشت که دیودها طبق ترتیب خاصی به یکدیگر متصل میشوند که موقع نصب روی‌مدار چاپی و لحیم‌کاری بایستی این ترتیب را حتما " رعایت نمود .

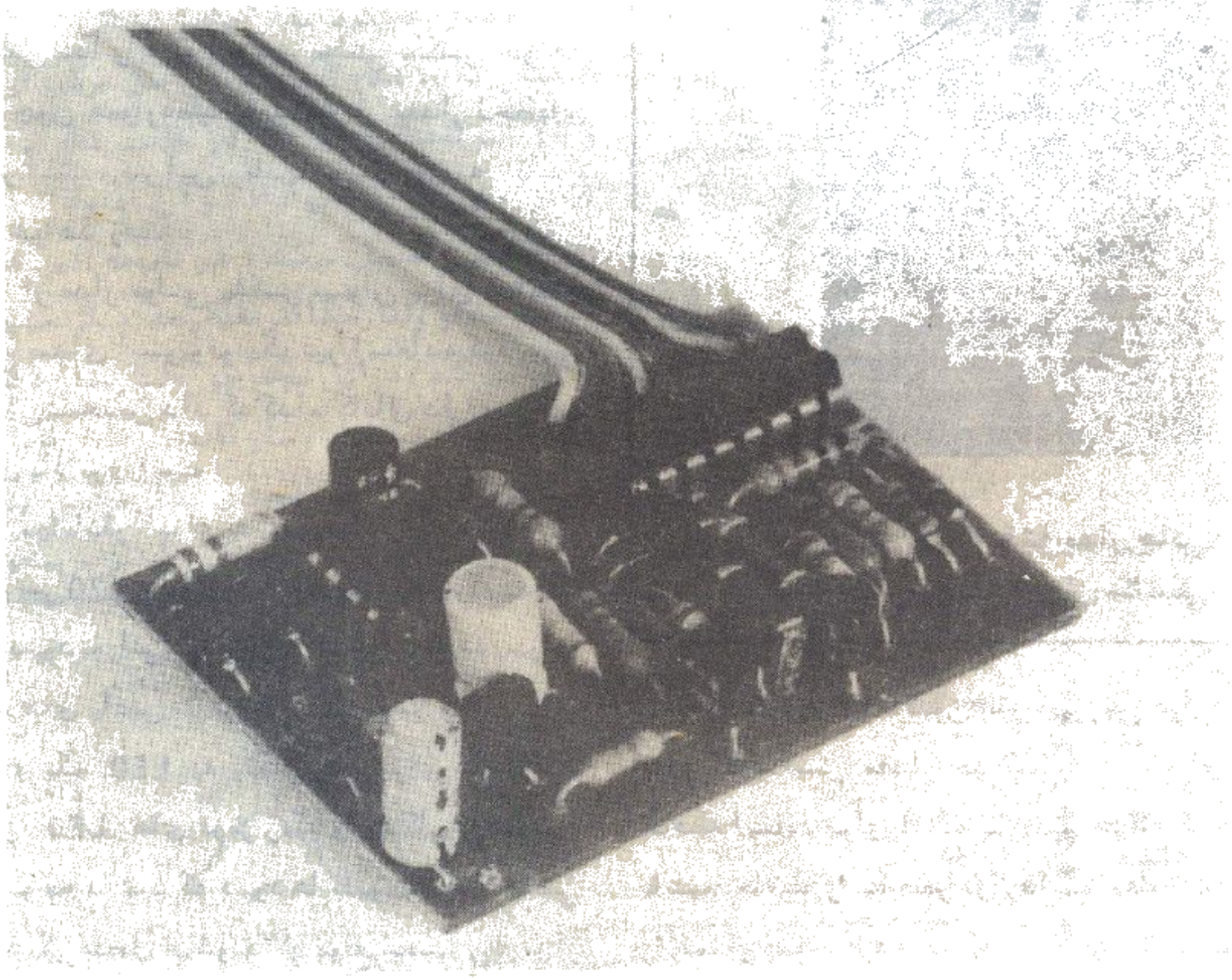
مداری راکه تاکنون مورد بررسی قراردادیم برای نگهداشتن مقدار حداکثر صدا دارای یک حافظه است . برای اینکه بتوانیم هرگاه که مایل باشیم حافظه را به صفر برگردانیم مقاومت R2 رابه‌مدار اضافه کرده‌ایم که توسط یک کلیدفشاری به دو سر C3 متصل است و با فشار دادن کلید ، خازن‌ازطریق این‌مقاومت‌تخلیه‌میشود . درصورتی

که‌بخواهیم عمل برگشت به صفر به طوراتوماتیک انجام گیرد ، میتوان بجای کلید ترانزیستوری را قرار داد که توسط اسیلاتوری فرمان داده‌میشود و مثلا" در هر ثانیه با یک پالس دشارژی خازن را تخلیه کند .

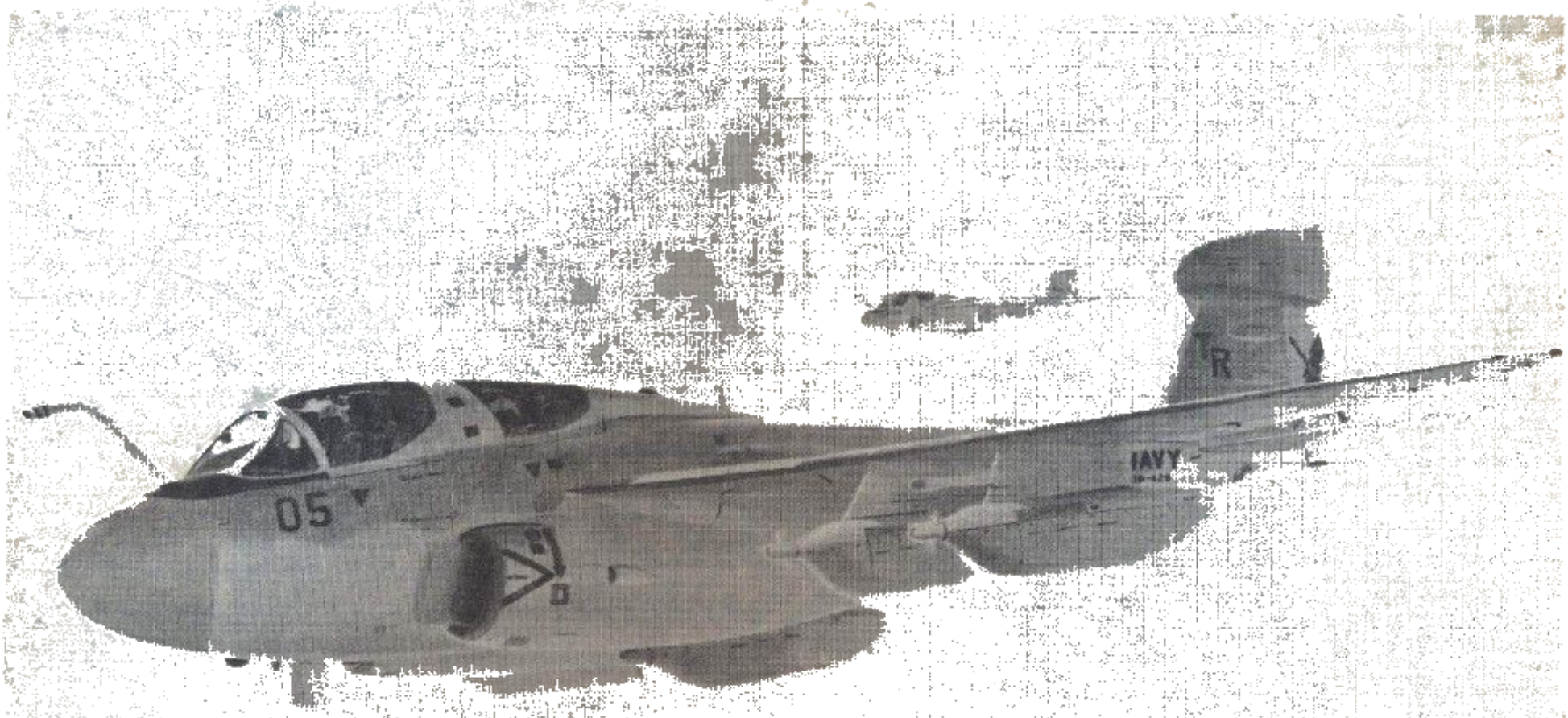
تنظیم دستگاه: به‌طور کلی دستگاه‌احتیاجی به‌تنظیم ندارد . مقادیر داده شده طوری محاسبه شده‌اند که مدار حساسیت عادی داشته و برای ورودی ۰/۷۷۵ ولت ، دیود زرد روشن میشود . برای افزایش حساسیت بایستی مقدار مقاومت R2 را زیاد کرده و برای کاهش حساسیت باید مقدار آن را کم کرد .

درصورتی که سیگنالی با دامنه ثابت به ورودی مدارداده‌شودبایستی تنها یکی ازدیودها روشن شود . چنانچه دو دیود با هم روشن‌گردند یاحالت غیرعادی در عملکرد دستگاه دیوددیده شود میتوان مقاومت R_6 را کم یا زیاد کرد . میتوان برای تنظیم به جای این مقاومت یک پتانسیومتر ۱۰۰ کیلو اهمی قرار داد .

در پایان هنگام قرار دادن دستگاه‌درجعبه بایستی یک منبع تغذیه‌متقارن (۱۲+ ولت و۱۲– ولت) که برای تقویت کننده های اپراسیونل‌لازم میباشد را ساخته و کنار آنها قرار داد . برای قسمت نمایانگرتنهایک تغذیهٔ مثبت کافی است .



۳۰ ـــــــ



الکترونیک در هواپیماهای پراولر

کامل علیزاده.

سلاح‌های مدرن امروزی دارای سیستم‌های پیچیده الکترونیک بسیاری می‌باشند. اما در این میان هواپیمائی که بیش از همه ازتکنولوژی الکترونیک برخوردار بوده" پراولر EA-6B " است. این هواپیما که ساخت کمپانی گرومن آمریکا است یک سیستم جنگی چند منظوره برای نیروی دریائی است.

این هواپیما ویژهٔ جنگ الکترونیک بوده و ۴ خدمه دارد. وظیفهٔ اصلی این هواپیما حمایت‌از بمب‌افکن‌های خودی است. پراولر برای انجام این مهم در سیستم رادار دشمن اختلال ایجاد کرده و امکان ردیابی هواپیماهای خودی را به آن نمیدهد.

کار دیگری که این هواپیما انجام می‌دهد حمایت از موشک‌های کروز در مقابل حملات دشمن است. خلبانان این هواپیما نه‌تنها درناوبری و عملیات پروازی تخصص دارند بلکه هرکدام متخصصینی‌وارد در الکترونیک می‌باشند. پراولر اغلب درجلوی هواپیمای جنگنده و بمب‌افکن به‌حوضهٔ هوایی دشمن نفوذ کرده و پس از پایان ماٴموریت نیز آخرین هواپیمائی است که منطقهٔ نبرد را ترک می‌کند.

لازم به تذکر است که سایر هواپیماها نیز می‌توانند مقداری از تجهیزات جنگ الکترونیک را باخود حمل نمایند ولی چون هواپیماهای جنگی

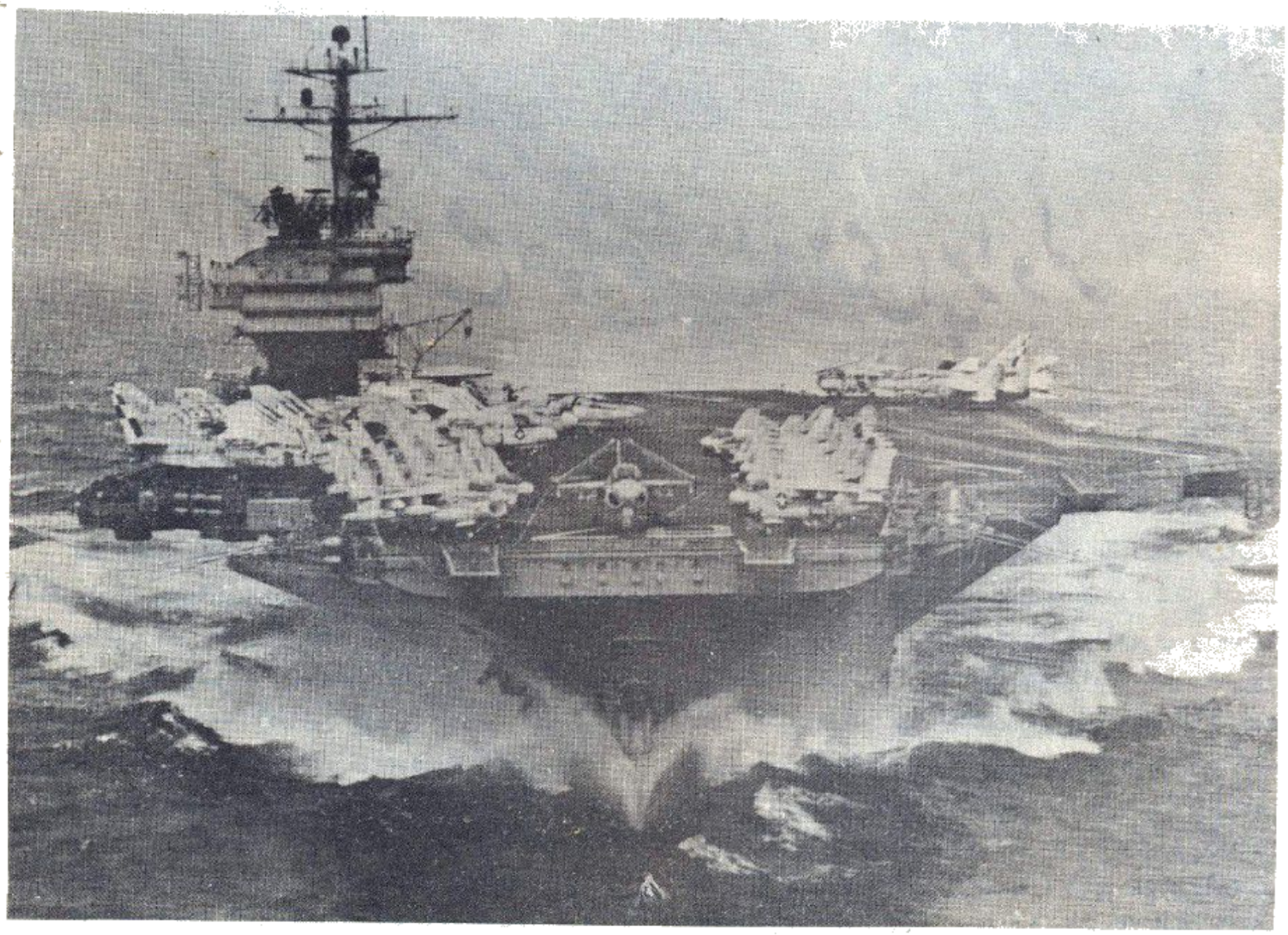


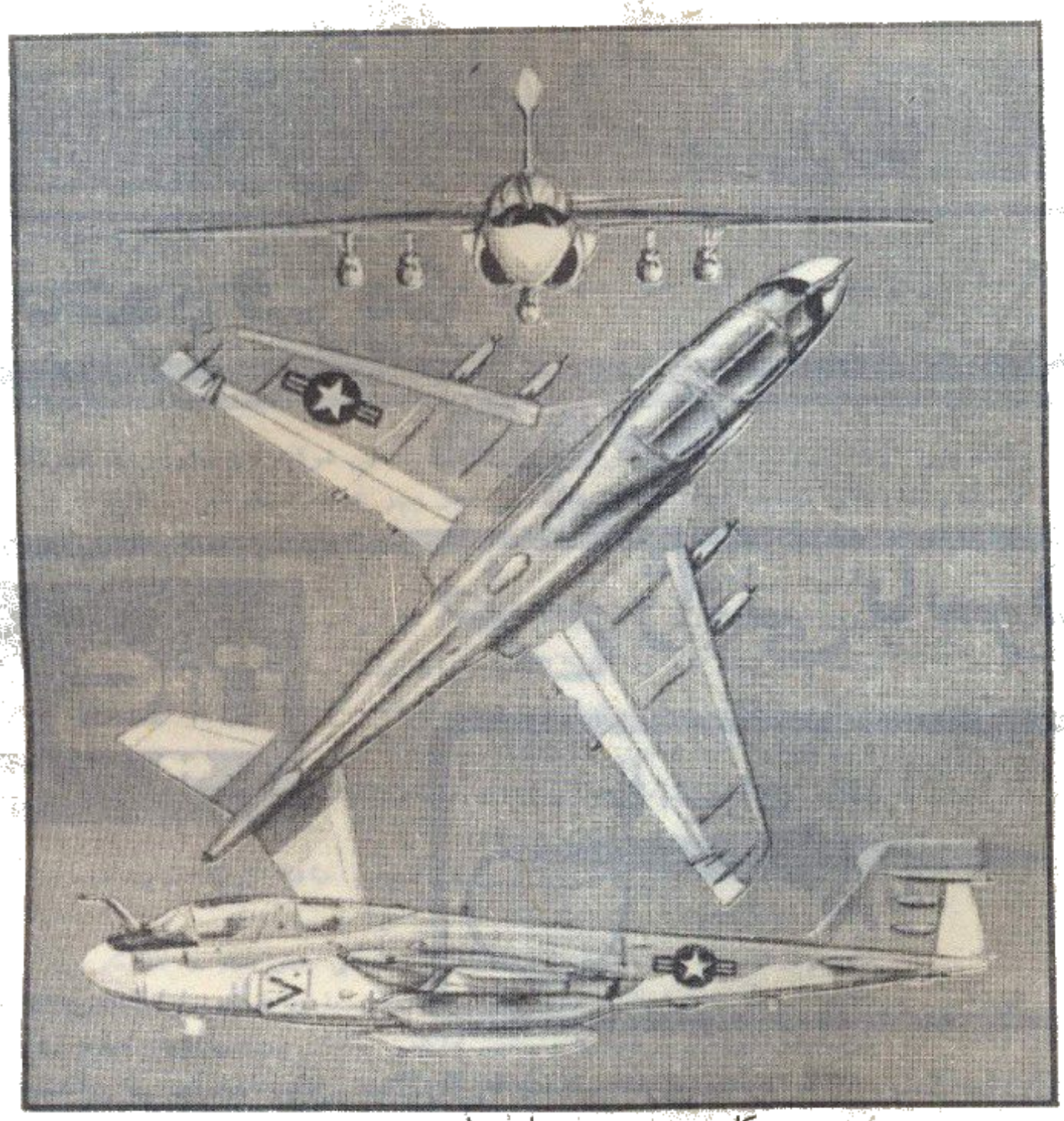
شکل ۱ : تصویری از هواپیمای پراولر EA-6B

مجبور به حمل سلاح هستند ظرفیت و توانائی آنها در حمل تجهیزات الکترونیک محدودتر است . در دنیا دو هواپیمای ویژه برای جنگ الکترونیک وجود دارد : یکی " پراولر EA-6B " و دیگری EF-111A (پیشوند EF در ابتدای اسامی این هواپیما نشانگر ویژگی الکترونیک در آنها است) . " EF-111A

یک هواپیمای مافوق صوت از کمپانی کرومن است که برای شناسائی مواضع راداری دشمن بکار رفته و اثر آنها را خنثی می‌کند .

پراولر فاقد بمب یا موشک است و در عوض مجهز به سیستم‌های پیچیدهٔ الکترونیک است . تنها چیزی که این هواپیما فرو می‌ریزد ذرات فلزی است که باعث اختلال در رادارهای دشمن می‌گردد . تجهیزات الکترونیک پر اولر حدود ۴ تن وزن دارند ، بعلاوه این هواپیما می‌تواند در پنج متر خارجی خود ۵۰۰ کیلوگرم تجهیزات پارازیت انداز را حمل کند . قلب تجهیزات الکترونیک پراولر را سیستم " AN/ALQ 99E " از " ریتون " تشکیل می‌دهد . بعضی از هلیکوپترهای تاکتیکی نیز از این سیستم استفاده می‌کنند . " ALQ- 99 " درواقع یک سیستم خنثی‌کنندهٔ رادار دشمن است که رادار دشمن را یافته و برعلیه آن عمل می‌کند بدون اینکه در رادار


شکل ۲ : چند فروند هواپیمای پراولر ، و ای ۷ " بر روی عرشهٔ یک ناو هواپیمابر .



شکل ۳: تصویر پراولر از سه جهت.



شکل ۴: مدل جدیدی از پراولر درحال آزمایش.

قابل توجه علاقمندان

نحوه فروش

هویه

نیوکیت

طرح ژاپنی با سرنسوز



به‌قیمت دولتی ۱۱۲۰ ریال
هزینه ارسال ۱۸۰ ریال

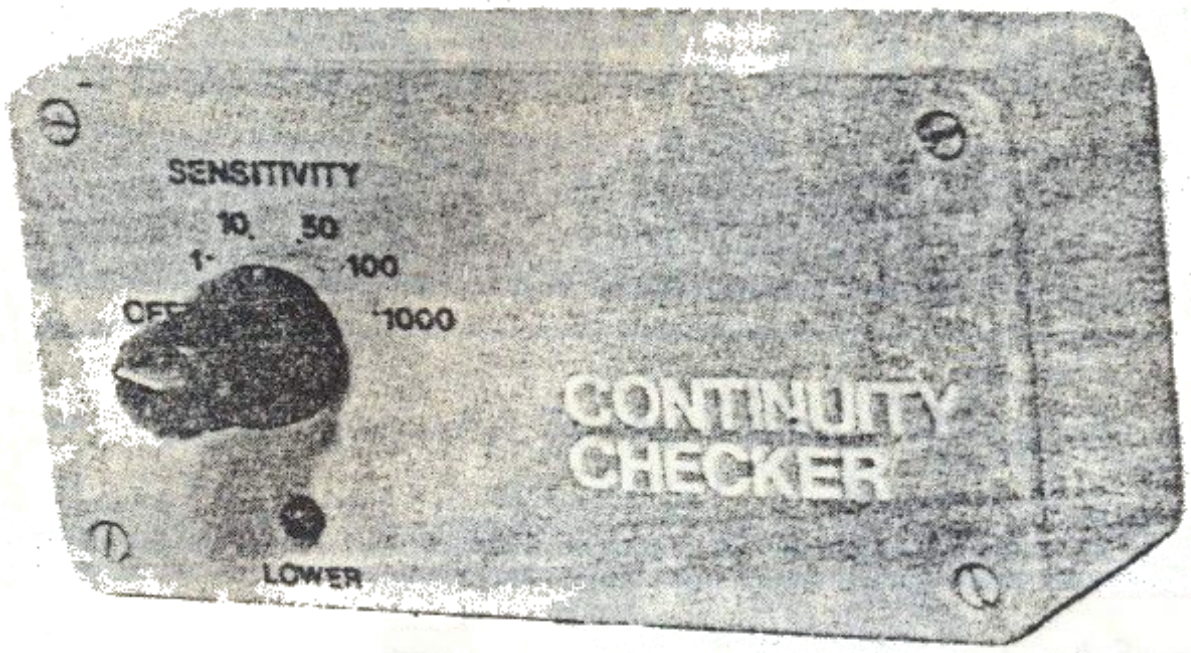
علاقه‌مندان می‌توانند مبلغ **۱۳۰۰** ریال به‌حساب جاری شماره **۸۳۲** بانک صادرات تهران خیابان جمهوری شعبه مسعود سعد/ ۳۰۸۰ بنام جمشید پولادیها نیوکیت واریز نموده و اصل حواله بانک را به‌آدرس: تهران خیابان جمهوری، بین حافظ و سی‌تیر، کوچه‌آلیک، شماره ۲۹۱ کد پستی ۱۱۳۵۷ ارسال نمایند. تلفن: ۶۷۹۰۷۷ - ۲۸۵۳۳۳

و مخابرات هواپیماهای خودی اشکالی ایجاد شود.

پراولرحدود ۳۰ آنتن رادیوئی برای جاسوسی و اختلال درامر مخابرات دشمن دارد. این‌هواپیما به‌کمک این آنتن‌ها و سایر تجهیزات الکترونیک فرکانس امواج رادیوئی دشمن را پیدا کرده و توسط کامپیوتر مرکزی نحوهٔ مقابله با آن تعیین می‌گردد پراولر از فاصلهٔ ۳۵۰ کیلومتری از موضع دشمن شروع بکار کرده وبراساس اطلاعات اولیه برنامهٔ لازم به کامپیوتر آن داده می‌شود. سیستم‌های داخل کپسول زیربال ،رادار موجود دربرآمدگی بالای سکان عمودی دم ،و آنتن خنیدهٔ بالای یوزهٔ این هواپیما از تجهیزات مهم آن می‌باشند. چون پراولر فاقد موشک و تجهیزات دفاعی است هیچگاه به تنهائی در مأ موریت‌ها شرکت نکرده بلکه همراه با شکاری‌های "اف ـ ۱۴" و "اف ـ ۱۸" پرواز می‌کند.

ـ مشخصات پراولر:
طول: ۱۸/۱۱ متر.
ارتفاع: ۴/۹۵ متر.
طول بال: ۱۶/۱۵ متر.
موتورها: دو عدد موتور توربوجت با کشش ۵۰۸۰ کیلوگرم از "پرات ـ اندوینتی".
وزن به هنگام برخاستن: ۲۷۴۹۳ کیلوگرم.
حداکثر وزن به هنگام برخاستن: ۲۹۴۸۳ کیلوگرم.
سرعت متوسط پرواز: ۹۷۳ کیلومتر برساعت.
حداکثر سرعت پرواز: ۱۰۰۲ کیلومتربرساعت.
سقف پرواز: ۱۱۵۸۴ متر.

Practical Electronics June 1984



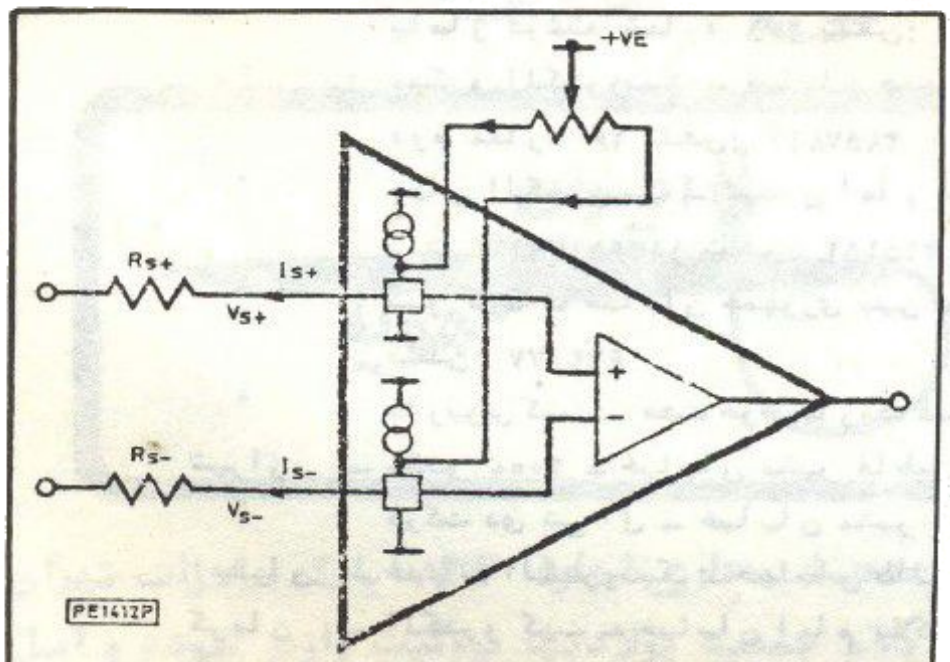
اتصال یاب ساده

ترجمه :افشین نصر

روش عادی اندازه‌گیری‌مقاومت استفاده‌از یک دستگاه مولتی‌متراست .اما در بسیاری‌ازمواقع تنها کافیست بدانیم مقاومت مذکوراز حد مشخصی که نظر ماست کمتر است یاخیر.اینگونه اندازه‌گیری‌ها اغلب در تعمیرات برقی اتومبیل وسیم کشی منزل پیش میآید .درعین حال اغلب مولتی مترها که دارای ردیف اندازه‌گیری اهم کمی باشند نسبتا" گران هستند دراین مطلب دستگاهی معرفی مشود که هم ازیک دستگاه اهم مترارزان‌تر است ،هم ردیف اندازه‌گیری اهم بسیار کمی داردو هم نحوه اعلان آن موثر از اهم‌مترهای دیگر است .این دستگاه براساس مقایسه مقاومت مجهول و یک مقاومت مشخص کار میکند .در صورتیکه‌مقاومت مجهول از مقاومت مورد نظرکمتر باشد یک LED روشن میشود و صدای بوقی‌هم از دستگاه بلند میشود که این اخطار سمعی در شرایطی که برای ما مشکل است هم اتصال با دستگاه را برقرارکنیم و هم به LED نگاه‌کنیم ما را کمک‌خواهد کرد .مقاومت‌های مبنا ،یک‌اهم ده‌اهم ،پنجاه‌اهم ،یکصد اهم ویک کیلو اهم هستند که البته میتوان بسته به‌کاربرد خاصی که در نظر داریم مقدار آن‌ها را تغییر دهیم .این دستگاه باباطری کارمیکند وحجم‌کمی هم‌دارد .

تقویت‌کننده‌عملیاتی متعادل‌کننده

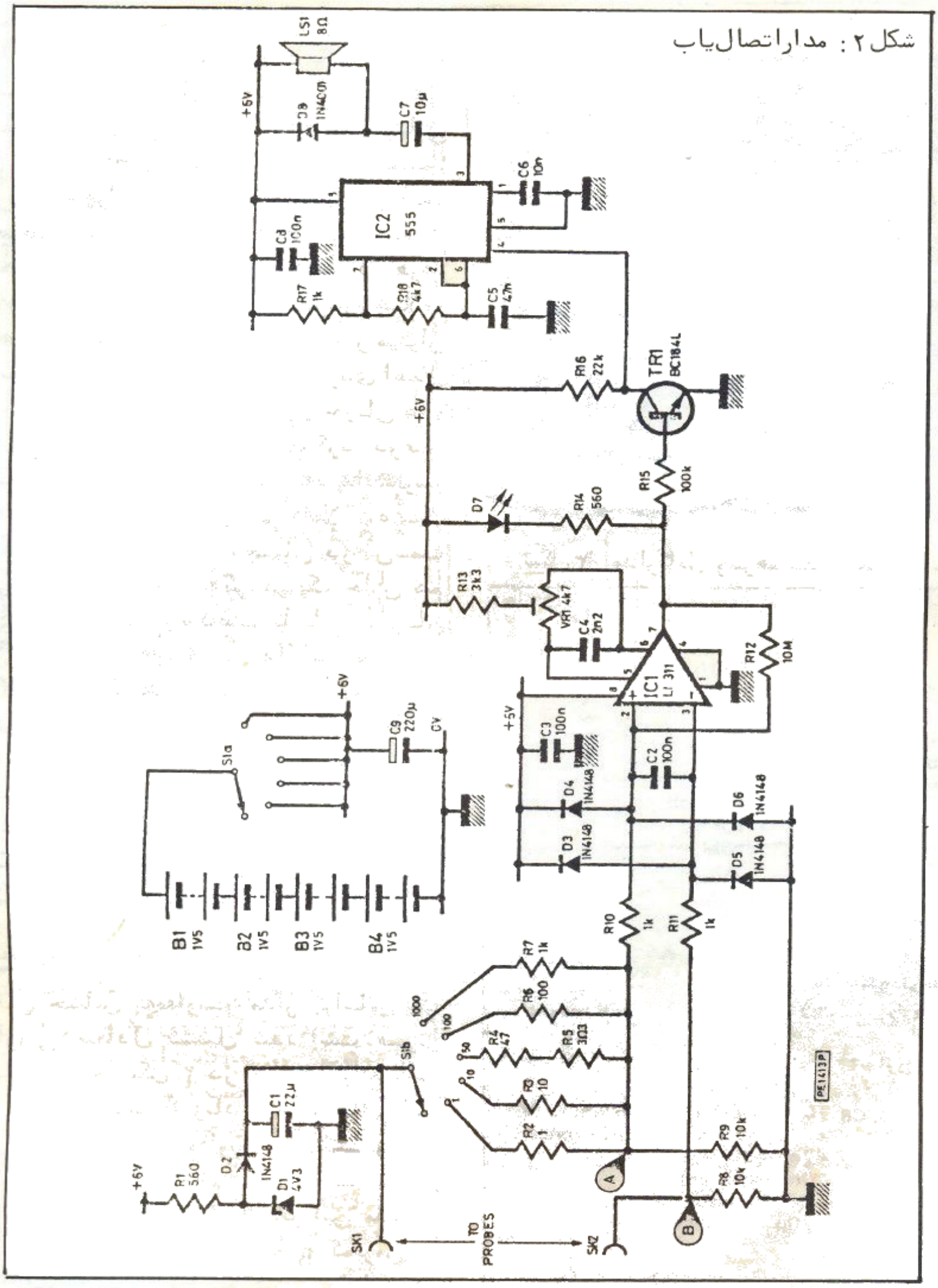
مواردی در کاربرد تقویت‌کننده‌های عملیاتی (OP - AMP)پیش می‌آیدکه احتیاج به دقت



شکل ۱ : طرح ساده‌یک مقایسه‌گر

و تطبیق زیاد بین دوورودی آن داریم‌این‌حالت اگرهمراه با سطح سیگنال کمی هم باشد مسئله ساز میشودواین مدار نمونه‌ای از این کاربرداست درساخت OP-AMP ومقایسه‌گرها ،ایجاد دقت فوق‌العاده درروی آن‌هامستلزم دستکاری و تنظیم‌هایی درمراحل آخرین ساختشان است که باعث گرانی بیش از اندازه‌ها آن‌هامیگردد .از نظر تئوری هرگاه دو ورودی OP-AMP رابه هم اتصال کوتاه کرده و بایک مقاومت به زمین وصل کنیم،خروجی‌آن باید نصف‌میزان تغذیه OP-AMP نشود و یا به‌عبارتی متعادل (بالانس)گردد .ولی در عمل می‌بینیم که‌خروجی به‌یکی از دو ولتاژ مثبت یامنفی تغذیه منحرف شده و حتی ولتاژ

شکل ۲ : مداراتصال‌یاب

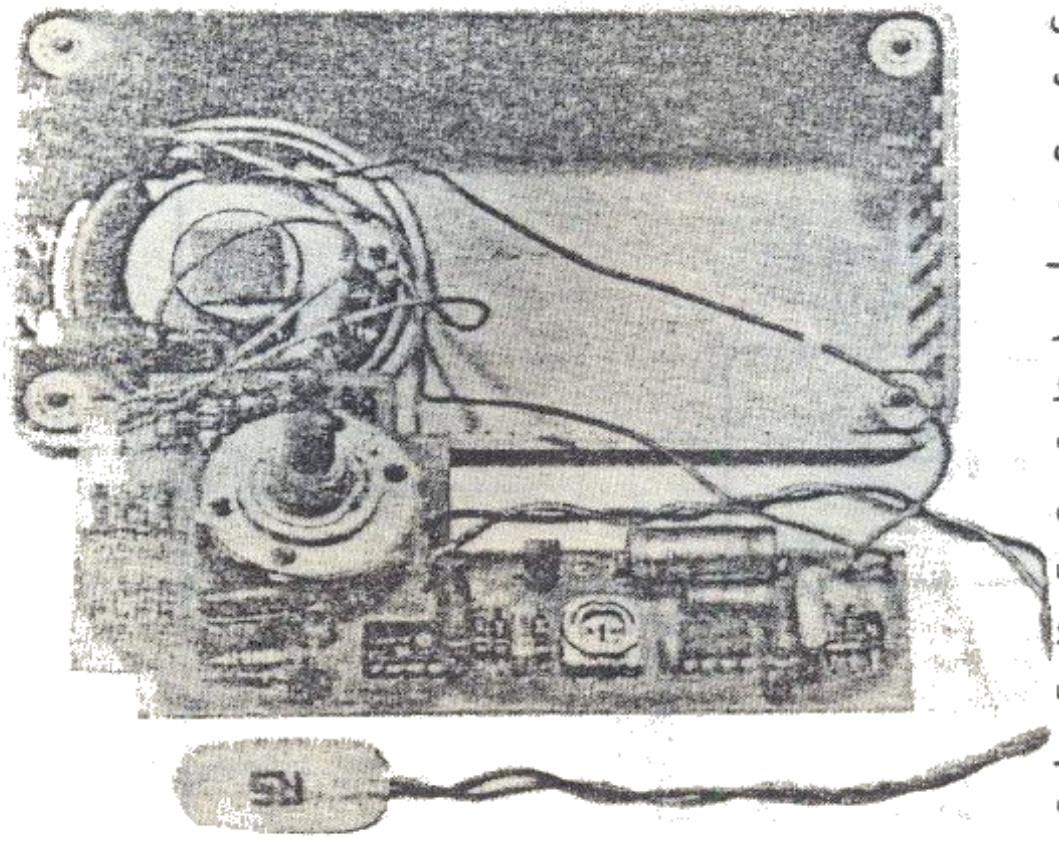


مختصری در ورودی که ظاهرا" باید صفر باشد پدید میآید .این ولتاژ نتیجه جریان کمی است که از خود ورودی‌ها خارج میشود .به‌ولتاژافست (OFFSET)موسوم است‌از آنجایی که جریان ورودی‌ها اساسا" مقداری ثابت است با افزایش مقاومت RS اثر ولتاژ آفست‌نیز بیشترمیگردد شکل یک طرحی از یک آپ ـ امپ را بامقاومت‌های ورودی +Rs, -Rs نشان میدهد .حتی‌اگر دو مقاومت یکی باشند تفاوتی بین جریان Is- Is وجود دارد .راهی راکه طراحان برای‌اصلاح

این خطا پیش‌بینی کرده‌اند امکان تغییر مختصر درجریان ورودی است. ازطریق ۲ پایه اضافه‌آی سی میتوان به شبکه‌تعادل داخلی آن دست‌یافت و مصرف کننده آی سی با واردکردن مختصرجریانی به این پایه‌ها خطای دستگاه را جبران میکنند. ساده‌ترین راه قراردادن یک پتانسیومتربین‌پایه‌های تصحیح است‌درحالی که سر وسط پتانسیومتر در وضعیت میانی است جریان تزریقی در هردو ورودی یکی است و تاثیری در ازبین بردن‌اختلاف نخواهد داشت با چرخش پتانسیومتر میتوان مقدار بیشتری جریان به‌یکی از دو ورودی اعمال کرد و هرنوع عدم تعادل و تساوی جریان ها و مقاومت‌های +Rs و -Rs را حذف کرد. درعمل باید یک مقاومت بطور سری با سروسط پتانسیومتر قرارداد تا درحالیکه پتانسیومتر کاملا" به یک سو چرخیده باعث محدودیت جریان در آن‌سمت پتانسیومتر و پایه مربوطه گردد. یک خازن هم بطور موازی باآن‌قرارمیدهند تا مانع ازنوسان آی سی در مورد مقایسه‌کننده‌ها (این مورد در OP-AMP هاعمومیت ندارد) شود همچنین از این پایه‌ها برای ایجاد هیسترزیس با کمک‌خطای آفست نیز استفاده میشود. گرچه در شکل ۱ از ولتاژ مثبت برای تصحیح آفست استفاده شده‌اما در بسیاری از مدارات از ولتاژ منفی برای این اصلاح سود برده میشود. این پایه‌ها بنام متعادل کننده یا آفست نول مشهورند.

مدار

بخش حساس به‌مقاومت مدار براساس یک پل مقاومتی متعادل تشکیل شده است. فرض کنید سلکتور S1 شکل ۲ در حالت ۱ واقع باشد نتیجتا" ولتاژ نقطه A زیاد میشود حال اگر پروب دستگاه به یک مقاومت یک اهم وصل شود، ولتاژ در نقطه B هم برابر A میشود وپل در حالت تعادل قرارمیگیرد. اگر این مقاومت قدری کاهش یابد ولتاژ در نقطه B کمترمیشود و این حالتی است که‌مقایسه کننده ولتاژ قادر به درک آن است. ولتاژA و B از طریق‌مقاومت‌های ۱۰ و ۱۱ به دو ورودی آی سی LM 311 اعمال میگردد. بدو دلیل این مقاومت‌ها پیش بینی گردیده‌اند. نخست امپدانس‌ورودی‌مشخصی رابرای این‌آی سی ایجاد میکند که برای عمل



شکل ۳: مدارکامل وسرهم شده اتصال یاب

مقاومت‌ها

R1, R14	560 (2 off)
R2*	1
R3*	10
R4*	47
R5*	3Ω3
R6*	100
R7*, R10, R11, R17	1k (4 off)
R8, R9	10k
R12	10M
R13	3k3
R15	100k
R16	22k
R18	4k7

پتانسیومترها

VR1	4k7 miniature horizontal preset

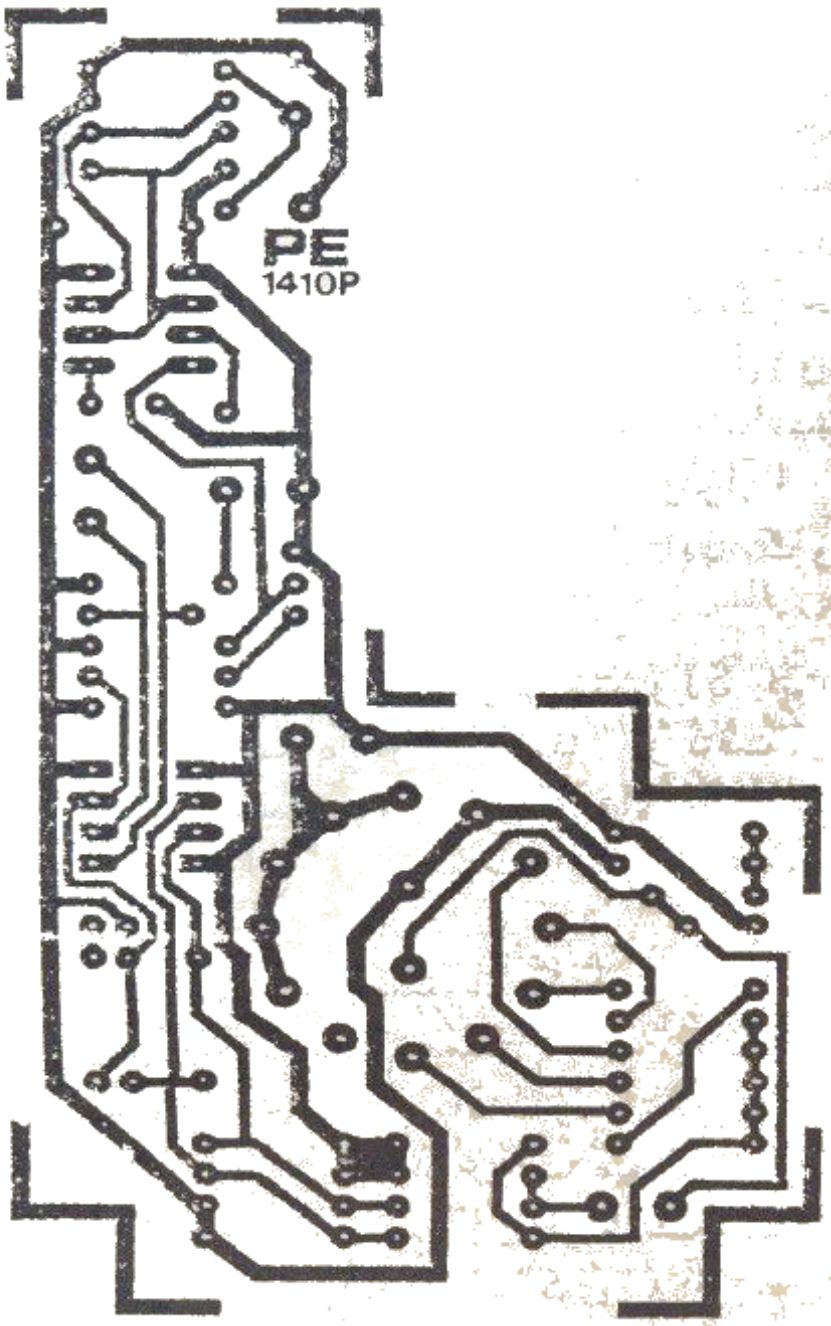
خازن‌ها C,

C1	22µ 10V tantalum
C2, C3, C8	100n C280 type polyester (3 off)
C4	2n2 polyester block 0·3in pitch
C5	47n C280 type
C6	10n disc ceramic
C7	10µ 10V elect.
C9	220µ 10V elect.

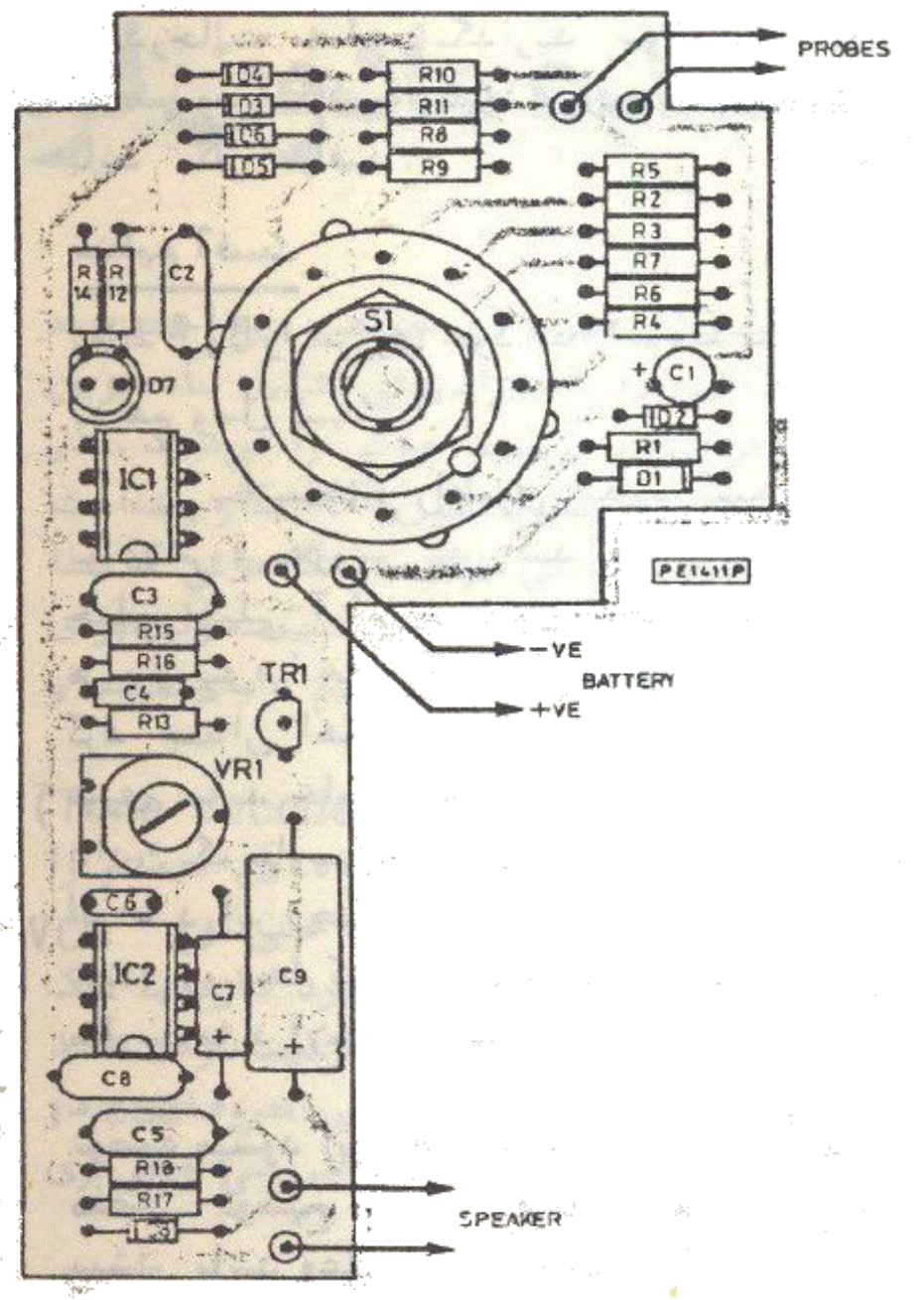
نیمه هادیها

D1	4V3 400mW Zener
D2, D3, D4, D5, D6	1N4148 (5 off)
D7	Green l.e.d
D8	1N4001
TR1	BC184L
IC1	LM3.1
IC2	NE555

S1 — 2 pole 6-way switch
LS1 — Miniature 8 ohm 2 inch speaker



شکل۴: طرح مدارچاپی دراندازه‌واقعی



شکل۵: طرح قرارگرفتن عناصر

حذف ولتاژ آفست ضروری است و دوم از طریق دیودهای ۳ الی ۶ عمل کلیپ CLIP)درمورد سیگنال ورودی را انجام میدهد ومانع ازصدمه دیدن دستگاه در هنگام اتصال تصادفی پروب به‌نقاطی که دارای ولتاژ بالا هستند میگردد .باز می‌گردیم به ولتاژهای A وB ،اگر ولتاژ B بیش از ولتاژ A باشد (ولتاژ ورودی منفی آی سی از ورودی مثبت بیشتر گردد) خروجی مقایسه گراز تعادل‌خارج شده وکاهش می‌یابد و طبعا" دیود نوری ۷ روشن میشود .

دراین مرحله چند نکته باید ذکر شود ،یک مدار مقایسه رامیتوان تقویت کننده‌ای با بهره تقویت بسیار زیاد دانست که از نظر تئوری در لحظه خارج شدن از حالت تعادل مایل به‌نوسان است واین حالت را در عمل‌میتوان با مقاومت فیدبک ۱۲ازمیان برد هرچه این مقاومت کمتر باشد شانس نوسان مدارهم کمترمیشود امادرعین حال پدیده هیسترزیس بیشتر نمایان میشود واین باعث کم شدن حساسیت دستگاه میشود .کاهش احتمال نوسان را از طریق اضافه کردن خازن ۲ نیز میتوان پدید آورد که بطورموثری تفاوت‌ولتاژ AC در دو ورودی راکم می‌کند و نیز خازن ۳ که وظیفه دکوپلاژ را بعهده داردوحتی‌الامکان باید نزدیک به آی سی نصب گردد .

مدار تنظیم برای حذف ولتاژ آفست که‌قبلا" هم بدان اشاره رفت از پتانسیومتر ۱ مقاومت ۱۳ و خازن ۴ تشکیل یافته است .معمولا" مدار پل مقاومتی مستقیما" به تغذیه مدار ارتباط پیدا می‌کند ولی ازآنجایی که این مدار تنها باچندین میلی‌ولت اختلاف عمل میکند مسئله پایداری تغذیه اهمیت خاص‌می‌یابد به این لحاظ این‌بخش مدار از ولتاژی برابر۳/۷ ولت تغذیه میگردد که تقریبا" نصف ولتاژ تغذیه خود مدار است و بهترین نقطه کار را بدست می‌دهد .با این کار

تغذیه این بخش بکلی از مدار تغذیه خود آی‌سی جداشده و تحت تاثیر آن واقع نخواهد گردید و درعین حال از نویز تولید شده توسط مدار اسیلاتور که بعدا" خواهیم دید نیز در امان است. بطور خلاصه ولتاژ ۶ ولت ناشی از ۴ باطری توسط دیود زنر ۱ در ۴/۳ ولت تثبیت میشود، در حدود ۰/۶ ولت هم توسط دیود ۲ کاهش می‌یابد و توسط خازن ۱ باردیگر از تغذیه ـ اصلی جدامیشود (دیود ۲ بیشتر بخاطر حفاظت دیود زنر از احتمال اشتباه و وصل شدن پروب‌های دستگاه به یک ولتاژ زیاد تعبیه شده است).

مقاومت‌های مبنا از طریق سلکتور S1 انتخاب میشود. مقاومت ۵۰ اهم طبعا" از دقت کافی برخوردار نیست ولی برای کارهای ما به‌اندازه کافی خوب است. درصورت امکان ازمقاومت‌های ۱% بجای ۵% استفاده کنید.

آی سی ۵۵۵ بصورت یک اسیلاتور آستابل، فرکانس ۴۰۰ هرتز عمل میکند. وقتی خروجی مقایسه کننده کاهش یابد ترانزیستور ۱ خاموش و ولتاژ ۱ میتر حدود ۶ ولت میگردد. در نتیجه از طریق پایه ۴ آی سی ۵۵۵ از حالت ریست خارج شده، نوسان می‌کند وبلندگوی ۸ اهم دستگاه بصدا درمی‌آید. خازن ۷ جلوی هرگونه جریان DC راکه درحالت سکون ۵۵۵ پیش می‌آید میگیرد (درحالت خاموشی، خروجی ۵۵۵ تقریبا" صفر ولت است وجریان نسبتا" زیادی از بلندگو که مقاومت کمی دارد میگذرد) و در هنگام نوسان هم بصورت یک امپدانس سری عمل کرده و محدودیت جریان را باعث میشود. خازن ۸ که تا حدامکان نزدیک به ۵۵۵ نصب میشود برای جداسازی تغذیه آی سی است.

تمام مدار حدود ۱۷ میلی آمپر مصرف دارد اگر دیود نوری و نوسان سازهم عمل کند به ۳۶ میلی‌آمپر می‌رسد. در طرح مدار چاپی از یک سلکتور ۶ راه دوپل استفاده شده که قابل نصب برروی‌خود مدار است درصورت نیافتن چنین سلکتوری میتوان ازیک سلکتور ۵ راه و یک‌کلید معمولی استفاده کرد.

تست و تنظیم مداربسیار ساده است. ابتدا از عمل کلید روشن وخاموش و رسیدن ولتاژ به مدار اطمینان پیداکنید. درهرحال مدارنباید بیش از ۱۷ میلی آمپر مصرف داشته باشد. کلید را درحالت ۱ اهم بگذارید سوکت‌پروب‌ها را به هم وصل کنید. دیود نوری و بوق دستگاه باید بکار بیافتد.

تنظیم آفست

نقاط A و B را درروی خود مدار توسط سیم‌ولحیم به هم وصل کنید.

پتانسیومتر راطوری تنظیم کنید که‌دیود نوری شروع به روشن شدن‌کند بعد درجهت‌خلاف خیلی خیلی آرام مختصری بچرخانید تا اثر هیستررزیس را خنثی کند. اگر مدار شروع به‌نوسان کرد چندان اهمیتی ندارد ودراین حال دیود نوری نباید خاموش شود. آخرین آزمایش باقرار دادن یک مقاومت معلوم بین پروب‌هاانجام میگیرد. البته دراین هنگام توجه داشته باشید مقاومت خود پروب‌ها که گاهی به‌چنداهم هم میرسد با مقاومت‌مورد آزمایش جمع میگردد.

توصیه میشود این مدار را به دقت بخوانید زیرا مفصلا" توضیح داده شده تا جنبه آموزشی مدار بیشتر باشد وعلاقمندان خود بتوانند مدارهای مشابه را تجزیه و تحلیل نمایند.

آنتن‌های تلویزیونی

بقیه از صفحه ۵

عناصر خاکهای کمیاب سنگین وزن را بهبود بخشیده‌اند. یکی از عناصر خاکهای کمیاب سبک وزن که بهترین خواص آهنربایی دائمی را از خود نشان می‌دهد "ساماریوم" است که معمولا" با کوبالت یک نوع آلیاژ را بوجود می‌آورند. بنا بر گزارش کارخانه، روش سودمند این است که مقداری از ساماریوم را با خاکهای کمیاب سنگین وزن، مانند هولمیوم، اربیوم، دیسپروزیوم و تربیوم، عوض کنیم. به‌دنبال این جایگزینی، ضریب معکوس آهن‌ربایی درمحدوده درجه‌حرارت از ۵۰ ـ درجه سانتیگراد تا ۱۰۰+ کمتر از ۳% می‌شود.

فرستنده مادون قرمز در فرکانس صوتی

برگردان : قدرت‌الله خوانساری عتیق

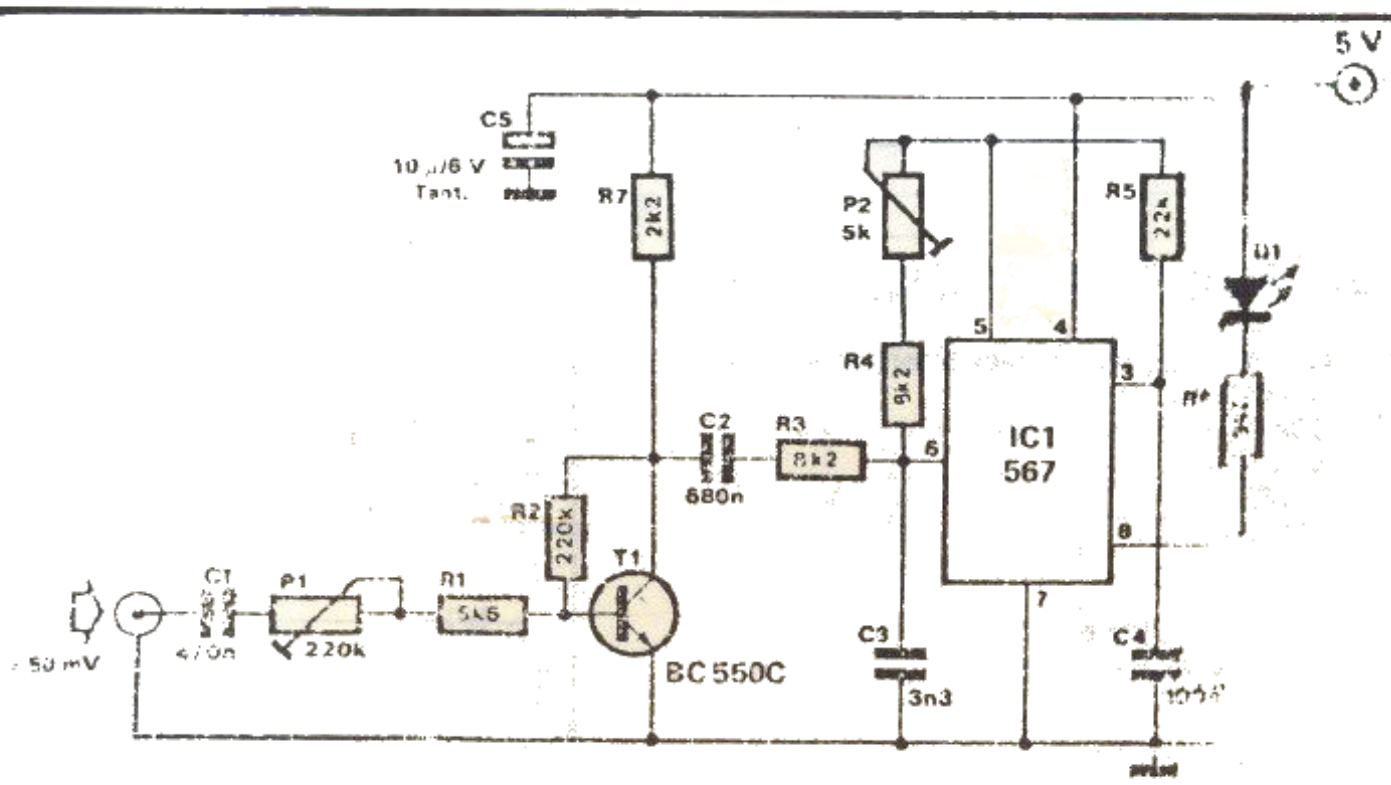
مداری که به‌شرح آن خواهیم پرداخت به همراه یک گیرنده ساده رادیوئی تشکیل ساده‌ترین سیستم فرستنده بی‌سیم صوتی را می‌دهد . در این سیستم روش مدولاسیون PMW بکار رفته‌است اگرچه چنین سیستمی برای دستگاه‌هائی که با کیفیت بالائی کار می‌کنند مناسب نیست ولی برای مدار ساده‌ای که ماتشریح می‌کنیم دارای کیفت و محدوده کار قابل قبول‌است .

مدار یکپارچه ویکودر تن (Tone decoder) یعنی LM567 اساس کار فرستنده این سیستم را تشکیل می‌دهد . نوسان‌کننده داخلی نوع VCO که درمدار یکپارچه LM567 وجود دارد با کمک مدارهای سوئیچینگ به‌طریقی ترکیب گردیده‌اند که نسبت به‌مدارهائی که آی سی معروف ۵۵۵ در آنها بکار رفته است ساده‌تر و خروجی خطی‌تری داشته باشد .

طرز کار مدار خیلی ساده است . سیگنال صوتی که حداقل بایستی دامنه‌ای در حدود ۵۰ میلی ولت نوک به‌نوک داشته باشد از طریق خازن C1 به‌مدار اعمال می‌گردد .

سیگنال ورودی ابتداء توسط ترانزیستور T1 تقویت شده و برای انجام عمل مدولاسیون عرض پالس (PWM) نوسانات دندانه‌اره‌ای‌تولید شده‌توسط آی سی ۵۶۷ بکار میرود . پایه ۶ نقطه تحریک ورودی آی سی است بطوریکه سیگنال صوتی ورودی بر روی نوسانات فرکانس بالای دندانه اره‌ای تولید شده توسط آی سی سوار می‌گردد . به‌عبارت دیگر این عمل سبب می‌گردد که سیگنال دندانه‌اره‌ای خروجی به‌صورت PWM مدوله گردد . مابقی مدارات به‌صورت مدار بافر (ضربه‌گیر) عمل می‌نماید تا آی سی ۵۶۷ مستقیما " قادر به‌راندن دیود نورانی مادون قرمز D1 (با جریان حداکثر ۱۰۰ میلی‌آمپر) بدون اخذ کمک از عناصر بیرونی مدار گردد .

فرکانس انتشاری‌تواند توسط مقاومت P2 بین۲۵ تا ۴۰کیلوهرتزنیز تنظیم گردد .



توضیح :

مدولاسیون عرض پالس
نوسان‌کننده‌ای که فرکانس آن توسط اعمال ولتاژ خارجی قابل کنترل است .

1-PMW=Pulse Width Modulation

2-VOC=Voltage Controlled Oscillator

تست کننده لاجیک

ترجمه : بابک دشتی

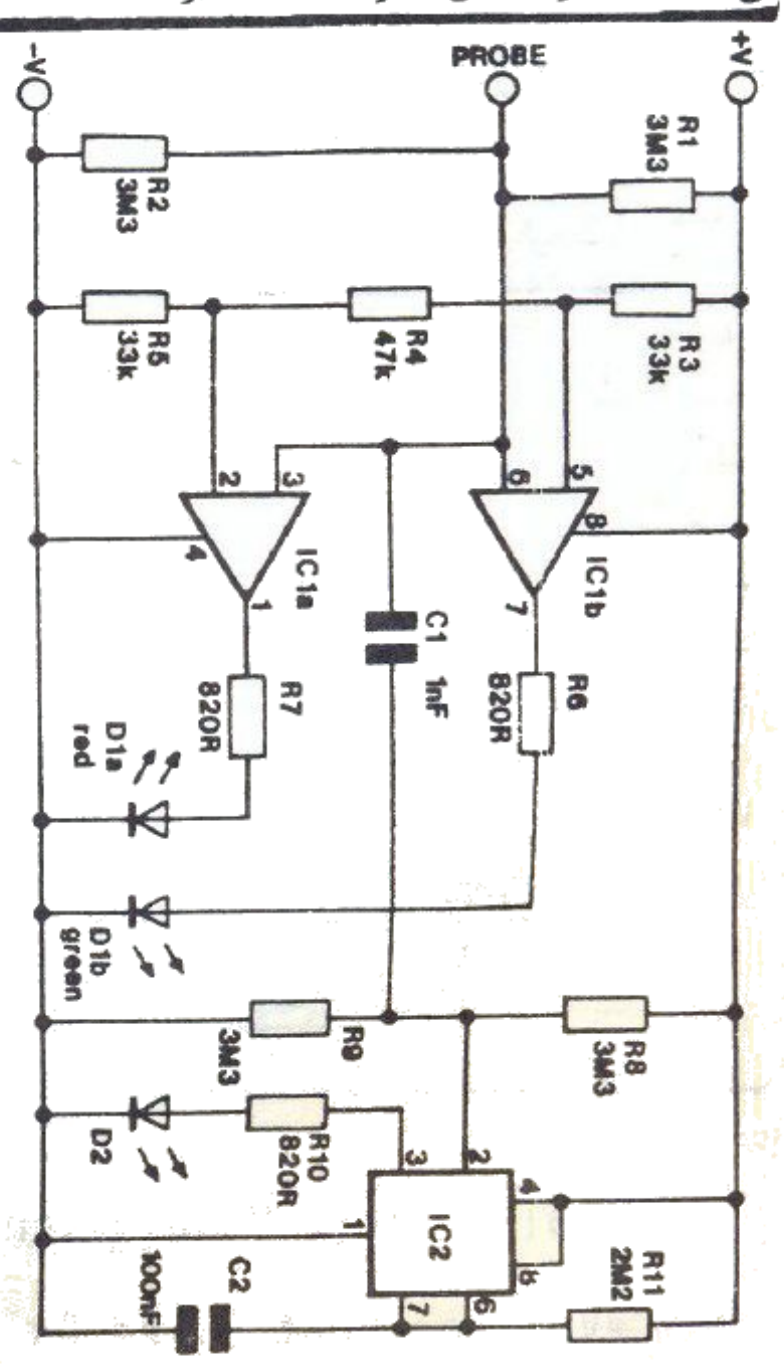
در اینجا برای آن دسته‌ای از دوستانی که خواهان پروب ساده برای مدارات لاجیک خود هستند مداری را ارائه می‌دهیم که بتواند سالم بودن این‌گونه مدارات را در اسرع وقت گزارش دهد .

ورودی دستگاه حداکثر ۲۰ میلی آمپر را تحمل می‌کند یعنی دستگاههایی را می‌تواند زیر تست ببرد که جریانی حداکثر ۲۰ میلی آمپر از خود بگذرانند . شکل شماره یک دیاگرام اصلی مدار تستر است . سه دیود مشاهده می‌کنید که هریک حالتی را بیان می‌کنند . هرگاه دیود قرمز D1a روشن شدحالت بالا و هرگاه دیود سبز رنگD1b روشن شودحالت پائین را نشان می‌دهد . در این دوحالت دیود D2 همواره خاموش باقی می‌ماند . اگر ورودی پالسهائی هم زمان دریافت کند مدار فوق با دو وضعیت مختلف روبرو می‌شود . اول اگر پالسهای ورودی تند باشند هر دود یود شماره۴ یک روشن می‌شوند و دیود شماره۲ نیز به‌دنبال آن روشن می‌شود . در وضعیت بعدی اگر سرعت پالسهای ورودی آهسته باشد هر دو دیود شماره۴ یک بطور متوالی خاموش و روشن خواهند شد . این‌حالتها در صورت تست کردن مدارات گوناگون پیش می‌آید .

طرز کار مدار

همانطور که در شکل شماره۴ یک ملاحظه می‌شود مدار فوق از دو طبقه۴ آی ــ سی تشکیل شده است طبقه اول برای به‌جریان در آوردن دیودهای شماره۴ یک به‌کار رفته است که درواقع یک تقویت‌کننده۴ عملیاتی است (مقایسه‌کننده) و در طبقه۴ بعدی از یک آی سی تایمر که بصورت منوستابل بسته شده و توسط آن دیود D2 راه می‌افتد .

تشریح این مدار را به‌خود خواننده وا می‌گذاریم .



PARTS LIST FOR CMOS LOGIC PROBE

Resistors — all 0.4W 1% metal film except where specified

R1,2,8,9	3M3
R3,5	33k
R4	47k
R6,7,10	820R
R11	2M2

Capacitors

C1	1n ceramic plate
C2	100n polyester

Semiconductors

IC1	CA3240E
IC2	ICM7555
D1	Common cathode 2 colour LED
D2	Green Rectangular LED

Miscellaneous

Small case
Veroboard
Pair of crocodile clips
Wire

نشان دهندهٔ شمارهٔ تلفن

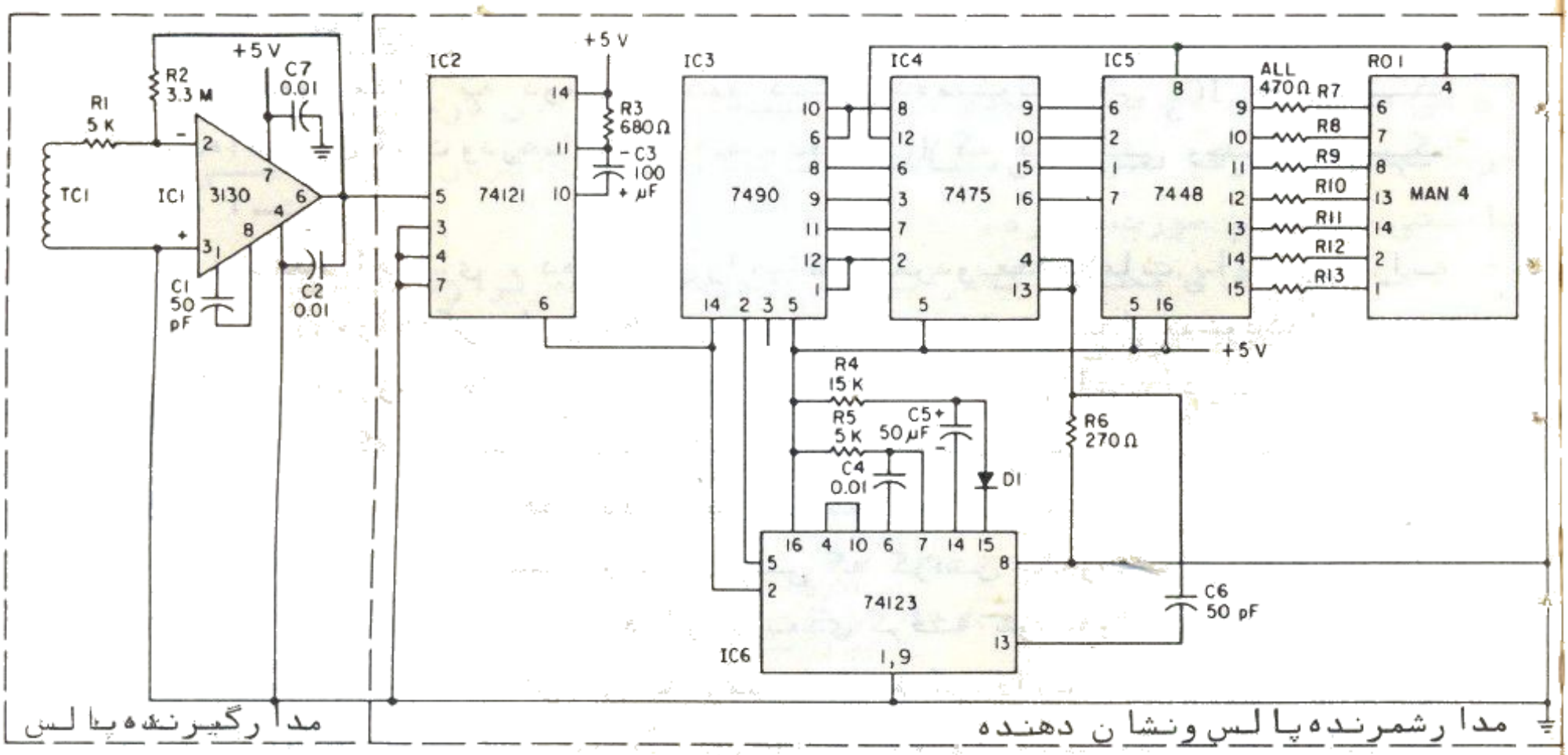
ترجمه: عبدالمهدی ریاضی

مانیتور دیجیتالی یک وسیله مناسب برای نشان دادن شماره تلفن گرفته شده، بخصوص شماره تلفنهای چندین رقمی میباشد. بسیار اتفاق افتاده است که هنگامیکه مشغول گرفتن شماره تلفن هستیم برای لحظه‌ای ولو بسیار کوتاه فراموش میکنیم که تابحال چه شماره‌ای گرفته‌ایم وبنابراین مجبور میشویم گرفتن شماره را از اول شروع کنیم. این مساله بخصوص در رابطه با تماسهای راه دور که گاه آزاد کردن صفر مدتها طول میکشد، بلااشکال نیست.

این مدار بجای قطعات جدا از هم از مدارهای مجتمع استفاده میکند. علاوه برمدارهای مجتمع این مدار نیازبه دیودهای نوردهنده (LED) دارد.

درباره مدار

مدار مانیتور را میتوان بدو قسمت مجزا تقسیم کرد. مدار گیرنده پالس ومدار شمرنده پالس ونشان دهنده (به شکل یک توجه نمائید).



شکل یک : مدار مانیتور

بمنظورگرفتن پالسهائی که دراثرگرفتن شماره بوجودمیآیندما ازیک سیم پیچ پیکاپ تلفن استفاده‌کرده‌ایم.این پیکاپ درزیردستگاه تلفن قرارمیگیرد.وقتیکه شماره‌گیر، شماره‌ای رامیگیردبسته به‌اینکه چه شماره‌ای باشدتعدادی پالس بوجودمیآید.ازاین پالسها برای بازکردن یا بستن کلیدی که بایکی ازدوخط تلفن سری است استفاده میشود.همانند سیگنالهای صوت، این پالسها نیزیک میدان مغناطیسی بوجود میآورند که چنانچه پیکاپ رادرمحل مناسبی قرارداده‌باشیم، این پالسهارا خواهد گرفت.

این پالسها که‌بسیارضعیف میباشندبه تقویت‌کننده بابهره زیاد (IC_1) داده‌میشوندکه‌آنهارا تا ۱۰۰۰برابرتقویت میکند.بهره این تقویت کننده بوسیله نسبت $\frac{R_2}{R_1}$ تعیین میگردد.

بعدازتقویت، این پالسهابه‌مدارمجتمعی داده‌میشوندکه‌مولتی ویبراتوریک حالته نامیده‌میشود (IC_2). این مدار، پالسهارا ازهرگونه پارازیتی که‌ممکن است روی آنها سوارباشدپاک میکند. پهنای پالس توسط R_3 و C_3 تعیین میگردد. دراینحالت، نیازبه پالسی باپهنای کمتر از ۰/۱ ثانیه داریم. بنابراین مقدار R_3 را ۱۶۸۰هم‌قرارمیدهیم. دلیل این امراینست‌که‌پالسهای تولیدشده توسط شماره‌گیرتلفن بصورت‌ده پالس درثانیه هستند.مقدارمقاومت تعیین شده‌پهنای پالس‌حدود ۰/۰۷ ثانیه رابوجودخواهدآورد.

پالسهابعدا" به دومدارمجتمع دیگرداده‌میشوند.یکی IC_3 که یک شمرنده‌اعشاری است ودرهمان حال به نصف IC_6 که دومولتی ویبراتوریک حالته است.

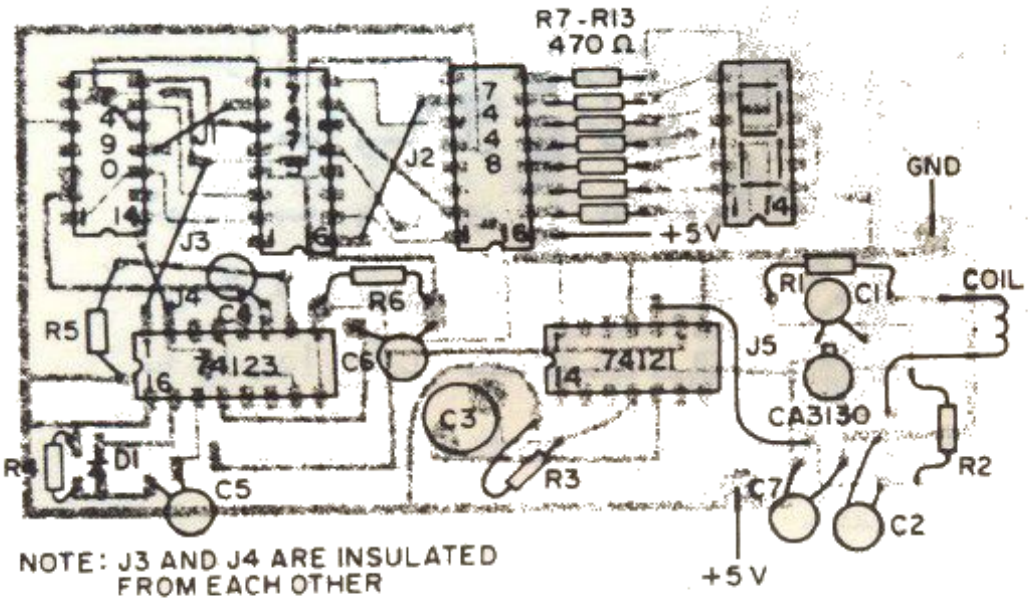
شمرنده اعشاری، ده پالس‌راخواهد شمردوبعداطلاعات باینری رابه IC_4 منتقل خواهدکرد.این اطلاعات‌زمانی به IC_4 منتقل میشودکه‌اولین مولتی ویبراتوریک‌حالته برای حداقل ۰/۲۵ ثانیه پالسی رادریافت نکند.

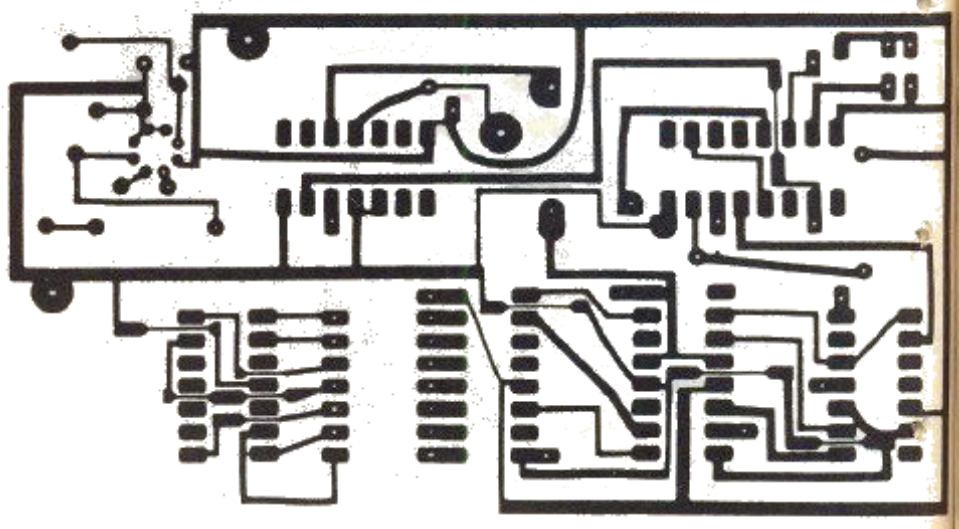
تازمانیکه پالسهاازشماره‌گیربرسند، مولتی ویبراتوریک حالته بصورت‌خاموش‌باقی خواهدماند واتفاقی نخواهدافتادزیراکه زمان بین پالسهاکمترازه۰/۲۵ ثانیه میباشد.وقتی که گرفتن یک‌رقم‌تمام شد، بیش از۰/۲۵ ثانیه طول خواهدکشیدتارقم بعدی گرفته شود.دراین زمان مولتی ویبراتورمیفهمدکه شماگرفتن یک‌رقم راتمام کرده‌اید.بنابراین پالسی به IC_4 میدهد. IC_4 ، لچ (Latch)نامیده میشودوکارش بیادآوردن عددیست‌که درآن ذخیره‌است تازمانیکه ری ست شود.

پانزده میکروثانیه بعدازاینکه لچ اطلاعات موجوددرخروجی شمرنده رابیادآورد، پالسی ازنصف IC_6،شمرنده راری ست خواهدکردوشمرندهآماده شمارش پالسهای بعدمربوط به رقم بعدخواهدبود.

درهمین حال ، IC_4 آخرین عددرابیادمیآوردوآنرابه IC_5 میدهد. این آی سی اطلاعات باینری رابه‌کدی تبدیل میکندکه‌قسمت مربوطه‌روی دیود هفت‌قسمتی نوردهنده راروشن خواهدکرد.

رقم روشن شده توسط دیودهای نوردهنده ، همچنان روشن باقی میماند تاگرفتن رقم بعدی تمام‌شودورقم جدیدنشان داده‌شود.این عمل تاآخرین رقم ادامه خواهدیافت.





شکل ۲ : مدارچاپی وطرزقرارگرفتن قطعات روی فیبر مدار چاپی

باتوجه‌به اینکه IC_1 یک‌آی سی سیموس (CMOS) میباشدواین نوع آی سی ها دارای مقاومت ورودی بالائی میباشندبنابراین درمقابل جریانهای بسیارکم نیزحساس میباشند ودرکاربردوجابجاکردن این آی سی بایستی دقت‌لازم صورت پذیرد.

همه مدارهای مجتمعی که‌دراین مدارمورداستفاده قرارگرفته‌اند ازیک‌منبع تغذیه ۵ولتی تغذیه میشوند.

لیست قطعات

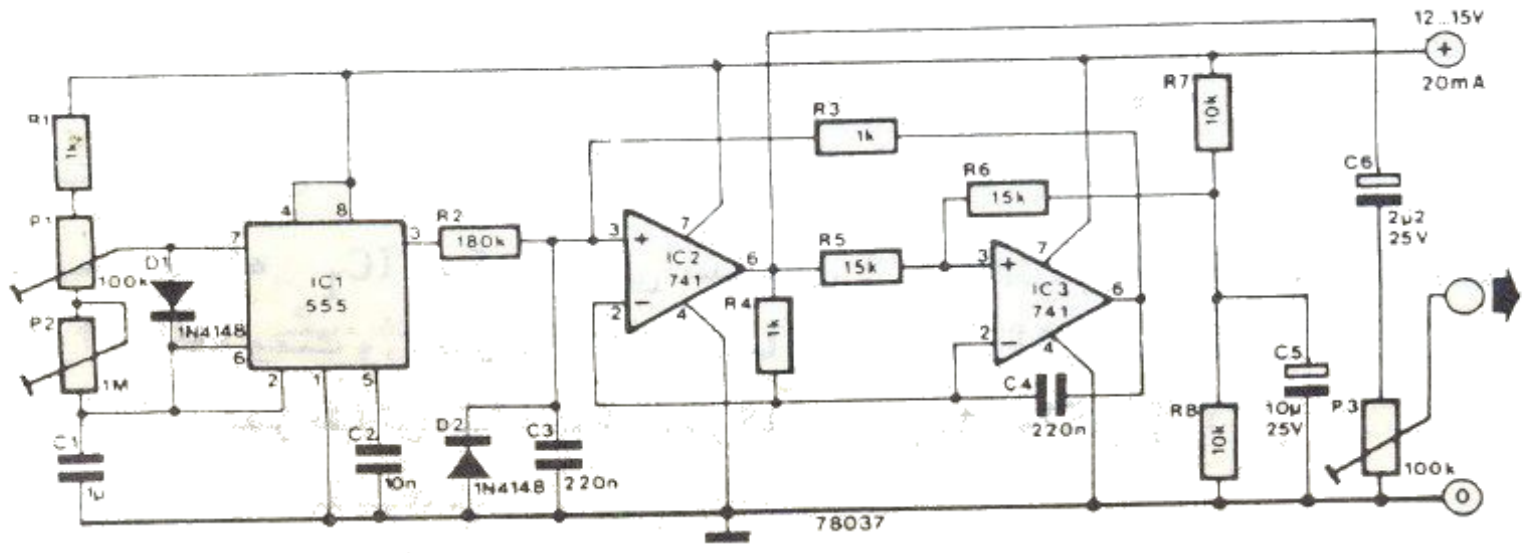
R1 — 5k ohms
R2 — 3.3 Mohms
R3 — 680 ohms
R4 — 15k ohms
R5 — 5k ohms
R6 — 270 ohms
R7-13 — 470 ohms
IC1 — RCA CA3130 op amp
IC2 — 74121 one shot multivibrator
IC3 — 7490 decade counter
IC4 — 7475 latch
IC5 — 7448 seven segment decoder
IC6 — 74123 dual one shot multivibrator
RO1 — Man-4 seven-segment readout or equivalent
TC1 — telephone pickup coil
C1 — 50 pF
C2 — 0.01 μF
C3 — 100 μF 16V dc electrolytic
C4 — 0.01 μF
C5 — 50 μF 16V dc electrolytic
C6 — 50 pF
C7 — 0.01 μF
D1 — IN914

زنگ الکترونیک

ترجمه: عبدالمهدی ریاضی

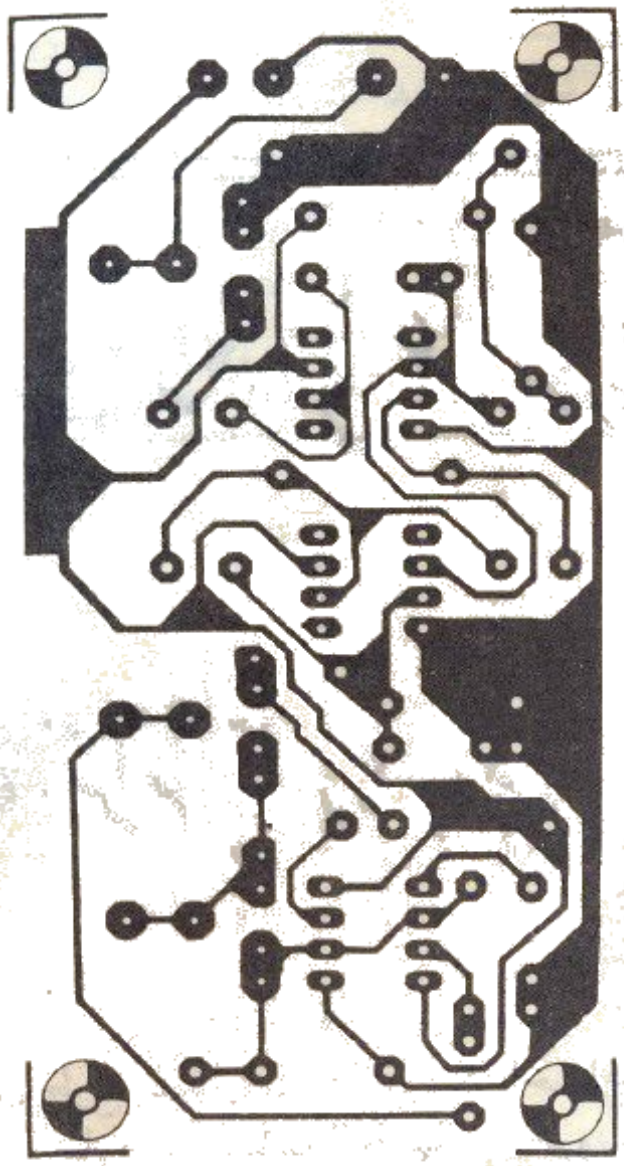
مداری که در اینجا توضیح داده میشود قادر است صدای زنگ تولید کند و میتوان آنرا جایگزین بسیاری از زنگهای معمولی نمود.

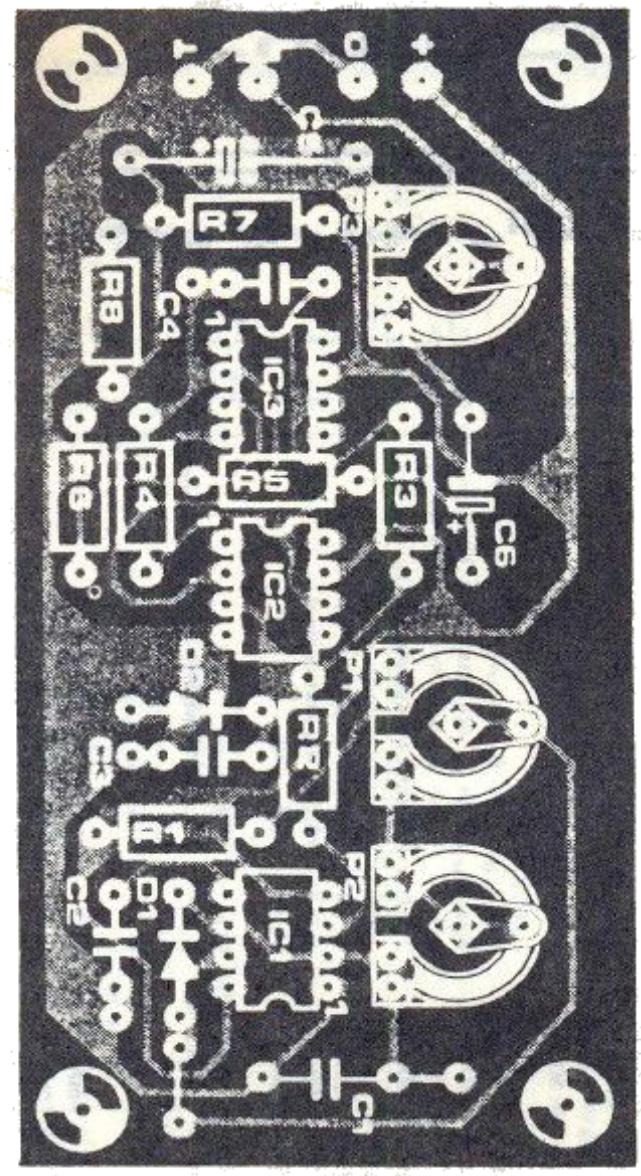
مدار شامل یک فیلتر رزونانس شامل IC_2 و IC_3 میباشد که هرگاه یک پالس کوتاه به ورودی آن داده شود، روی فرکانس رزونانس زنگ خواهد زد. پالسهای تریگر در این مدار توسط یک آی سی تایمر ۵۵۵ که بصورت یک مولتی ویبراتور ناپایدار وصل شده است تهیه میگردد. میتوان بجای این قسمت بسته به نوع کاربرد زنگ، از مدارهای دیگر تریگر استفاده نمود.



شکل ۱: مدار زنگ

صدای زنگ به دو عامل بستگی دارد. اول Q فیلتر که با تغییر مقاومت R_2 تغییر خواهد کرد و دوم پهنای پالس تریگر که با استفاده از مقاومت متغیر P_1 قابل تنظیم است. میزان تکرار پالسهای تریگر یا بعبارت دیگر میزان زنگ زدن با تغییر P_2 قابل تنظیم است. برای اینکه بتوانیم خروجی مدار را به یک بلندگو بدهیم، نیاز به یک تقویت کننده صوتی داریم. بطوریکه خروجی مدار از طریق این تقویت کننده به بلندگو برسد. سطح ولتاژ خروجی بین صفر تا حدود ۵ ولت بوسیله P_3 قابل تغییر است.





شکل ۲: مدار چاپی و محل قرار گرفتن قطعات روی فیبر مدار چاپی

توجه

پاسخ به پرسشهای فنی خوانندگان

مجموعه‌ای از سئوالات شما و پاسخهای ما

بعلت کثرت پرسشهای فنی خوانندگان تصمیم داریم جزوه‌ای حد اگانه در خصوص پاسخ به این پرسشها منتشر سازیم تا بتوانیم کلیه پرسشهای گذشته خوانندگان را پاسخ گوئیم.
زمان انتشار این جزوه احتمالا نیمه دوم شهریور ۶۴ خواهد بود.

TRANSISTORS

1 Status	2 Type No.	3 Case Style	4 Material	5 V_{CEO} (max) V	6 V_{CBO} (max) V	7 V_{EBO} (max) V	8 I_C (max) mA	9 P_{TOT} (max) mW	10 Typ h_{FE} @ I_C (mA)	11 Typ f_T (MHz)	12 Application
M	AC126	T01a	PNP	-12	-32	10	100	220	140 @ 2mA	2.3	Pre-amp driver
D	AC127	T01a	NPN	32	32	10	500	340	50 @ 20mA	2.5	Class 'B' outputs
D	AC128	T01a	PNP	-16	-32	10	1A	1W	90 @ 300mA	1.5	Class 'A' and 'B' outputs (comp to AC176)
M	AC141	T01a	NPN	30	32		400	720	80 @ 400mA	3	General purpose
M	AC142	T01a	PNP	-30	-30		400	720	80 @ 400mA	1.5	General purpose
C	AC176	T01a	NPN	32	32	5	350	700	100 @ 500mA	1	Class 'B' outputs (comp to AC128)
D	AC187	T01a	NPN	15	25	10	1A	1W	200 @ 300mA	5	Class 'B' outputs up to 3W (comp to AC188)
D	AC188	T01a	PNP	15	25	10	1A	1W	200 @ 300mA	1.5	Class 'B' outputs up to 3W (comp to AC187)
M	ACY19	T05	PNP	-40	50	12	500	960	140 @ 300mA	1.3	Switching and general
M	ACY20	T05	PNP	-32	40	12	500	960	90 @ 50mA	1	Switching and general
M	ACY21	T05	PNP	-32	40	12	500	960	170 @ 50mA	1.3	Switching and general
M	OC70	T01b	PNP	-30	30	10	10	125	30 @ 0.5mA	5kHz	A.F. amp
M	OC71	T01b	PNP	30	30	10	10	125	41 @ 1mA	5kHz	A.F. amp
M	OC72	T01b	PNP	32	32	10	125	125	85 @ 10mA	0.33	Class 'B' output, oscillators, switching
M	OC75	T01b	PNP	30	30	10	10	125	85 @ 3mA	0.9	High gain amp
M	OC81	T01b	PNP	16	32		200	600	150 @ 50mA	1	Class 'B' output
M	OC83	T01a	PNP	-20	30	3	500	600	90 @ 1mA	0.83	Switching and general
M	OC84	T01a	PNP	30	30	10	500	600	90 @ 1mA	1	Switching and general
M	2N1302	T05	NPN	25	25	25	300	150	50 @ 10mA	3	General purpose and switching
M	2N1303	T05	PNP	25	30	25	300	150	50 @ 10mA	3	General purpose and switching
M	2N1304	T05	NPN	20	25	25	300	150	115 @ 10mA	5	General purpose and switching
M	2N1305	T05	PNP	-20	-30	25	300	150	70 @ 10mA	5	General purpose and switching

جدول ۱ــ ترانزیستورهای فرکانس پائین ژرمانیوم قدرت پائین و متوسط.

ویژه‌نامه ۶ تابستان ۱۳۶۴

ترجمه و تنظیم از غلامحسین اویسی (مهندس الکترونیک)

مشخصات و راهنمائی‌هائی درباره دیودها، ترانزیستورها و آی‌سی‌ها

برای طرح مدارات الکترونیک احتیاج به اطلاعاتی درباره مشخصات المانهای الکترونیکی است. المانهای الکترونیکی به‌غیر از مقاومت، خازن و سیم پیچ، نیمه‌هادیها یعنی دیود، ترانزیستور و آی‌سی‌ها هستند.

در اینجا خلاصه‌ای از مشخصات دیودها، ترانزیستورها و آی‌سی‌ها جمع‌آوری گردیده که خیلی سریع می‌توان به‌آنها دست یافت.

این مشخصات در جداولی آورده شده‌اند و این جدول‌بندی‌ها به‌خاطر دست‌یابی سریع به عنصر مورد نظر است. ازطرفی همین جدول‌بندی‌ها خود راهنمایی است درمورد کاربرد این عناصر.

به‌هرحال می‌پردازیم به‌طرز استفاده از جدولها:

در ستون اول یکی از سه‌حرف D و C و M نوشته شده است.

D ــ درمورد ترانزیستورهائی است که در هر طرح جدیدی به‌کار می‌روند.

C ــ ترانزیستورهایی را مشخص می‌کند که هنوز استفاده می‌شوند، ولی در طرحهای جدید کاربرد ندارند.

M ــ اکثر این نوع ترانزیستورها دیگر استفاده نمی‌شوند و کم‌کم از رده خارج می‌شوند.

1 Status	2 Type No.	3 Case Style	4 Material	5 V_{CEO} (max) V	6 V_{CBO} (max) V	7 V_{EBO} (max) V	8 I_C (max) mA	9 P_{TOT} (max) mW	10 Typ h_{FE} @ I_C (mA)	11 Typ f_T (MHz)	12 Application
M	AF114	T07	PNP	-20	20		10	85	-40 @ 1mA	75	AM/FM RF amp
M	AF115	T07	PNP	-20	-20		10	85	-40 @ 1mA	75	AM/FM mixer/oscillator
M	AF116	T07	PNP	20	20		10	85	-40 @ 1mA	75	I.F. amp in FM receivers
M	AF117	T07	PNP	20	20		10	85	-40 @ 1mA	75	Mixer/oscillators
D	AF139	T072	PNP	15	22	0.3	10	60	50 @ 1.5mA	550	UHF amps up to 860MHz
D	AF239	T072	PNP	-15	20	0.3	10	60	30 @ 5mA	700	VHF/UHF pre-amps up to 900MHz
M	OC44	T01b	PNP	-15	15	8	5	70	100 @ 1mA	7.5	Mixer/oscillators
M	OC45	T01b	PNP	-15	-15	8	5	70	60 @ 1mA	3	I.F. amps
M	OC170	T07	PNP	-20	-20		10	85	-40 @ 1mA	75	I.F. stages in FM receivers
M	OC171	T07	PNP	-20	-20		10	85	-40 @ 1mA	75	RF and mixer/oscillators in FM receivers

جدول ۲ــ ترانزیستورهای ژرمانیوم ، فرکانس بالا برای سیگنالهای کوچک.

ستون هفتم ــ ولتاژ ماکزیمم امیتر ــ پایه Vebo
ستون هشتم ــ جریان ماکزیمم کلکتور IC
ستون نهم ــ حداکثر توان Ptot
ستون دهم ــ ضریب بهره جریان Hfe
ستون یازدهم ــ فرکانس انتقال Ft
ستون دوازدهم ــ کاربرد Application
فرکانس انتقال فرکانسی است که در آن ترانزیستور دیگر خاصیت تقویت‌کنندگی ندارد.

1 Status	2 Type No.	3 Case Style	4 Material	5 V_{CEO} (max) V	6 V_{CBO} (max) V	7 V_{EBO} (max) V	8 I_C (max) mA	9 P_{TOT} (max) mW	10 Typ h_{FE} @ I_C (mA)	11 Typ f_T (MHz)	12 Application
M	AD140	T03	PNP	-55	-55	-10	3A	35W	65 @ 1A	4.5	Power amps
C	AD149	T03	PNP	-50	-50	-20	3.5A	22.5W	65 @ 1A	0.5	Class 'B' push pull outputs
C	AD161	S055	NPN	20	32	10	1A	4W	150 @ 500mA	3	Audio outputs (comp to AD162)
C	AD162	S055	PNP	-20	-32	-10	1A	6W	150 @ 500mA	1.5	Audio outputs (comp to AD161)
C	OC28	T03	PNP	-60	80	-40	8A	30W	38 @ 1A	0.25	Switching
C	OC35	T03	PNP	-48	60	-20	8A	30W	50 @ 1A	0.25	Switching
C	OC36	T03	PNP	-60	-80	-40	8A	30W	70 @ 1A	0.25	Switching

جدول ۳ــ ترانزیستورهای قدرت ژرمانیوم .

ستون دوم ــ نام ترانزیستور Type No.
ستون سوم ــ طرز قرارگرفتن پایه‌های ترانزیستور Case Style
ستون چهارم ــ نوع ترانزیستور مثبت یا منفی Material
ستون پنجم ــ ولتاژ ماکزیمم کلکتور ــ امیتر Vceo
ستون ششم ــ ولتاژ ماکزیمم کلکتور ــ پایه Vcbo

جدول ۴ــ ترانزیستورهای سیلیکون فرکانس پائین برای سیگنالهای کوچک.

D	ZTX304	E-line	NPN	70	70	5	500	300	>50 @ 10mA	150	(comp to ZTX504)
D	ZTX312	E-line	NPN	12	30		500	300	>40 @ 10mA	400	
D	ZTX313	E-line	NPN	15	40		500	300	>40 @ 10mA	500	
D	ZTX314	E-line	NPN	15	40		500	300	>40 @ 10mA	500	
D	ZTX330	E-line	NPN	30	30	5	500	300	>100 @ 10mA	30	(comp to ZTX530)
D	ZTX331	E-line	NPN	45	45	5	500	300	>40 @ 10mA	30	(comp to ZTX531)
D	ZTX341	E-line	NPN	100	100		100	300	>30 @ 10mA		(comp to ZTX541)
D	ZTX342	E-line	NPN	120	120		100	300	>30 @ 10mA		(comp to ZTX542)
D	ZTX500	E-line	PNP	−25	−25	5	500	300	150 @ 10mA	150	(comp to ZTX300)
D	ZTX501	E-line	PNP	−35	35	5	500	300	>50 @ 10mA	150	(comp to ZTX301)
D	ZTX502	E-line	PNP	−35	−35	−5	500	300	>100 @ 10mA	150	(comp to ZTX302)
D	ZTX503	E-line	PNP	−45	45	5	500	300	>50 @ 10mA	150	(comp to ZTX303)
D	ZTX504	E-line	PNP	70	−70	−5	500	300	>50 @ 10mA	150	(comp to ZTX304)
D	ZTX510	E-line	PNP	−12	−12		30	300	>40 @ 30mA	400	
D	ZTX530	E-line	PNP	−30	30	−5	500	300	>100 @ 10mA	30	(comp to ZTX330)
D	ZTX531	E-line	PNP	−45	−45	−5	500	300	>40 @ 10mA	30	(comp to ZTX331)
D	ZTX541	E-line	PNP	100	100		100	500	>30 @ 2mA		(comp to ZTX341)
D	ZTX542	E-line	PNP	−120	120		100	500	>40 @ 10mA		(comp to ZTX342)
M	2N706	T018	NPN	20	25	3	100	300	>20 @ 10mA	200	High speed switching
M	2N708	T018	NPN	15	40	5	200	360	75 @ 10mA	300	High speed logic
M	2N2484	T018	NPN	60	60		40	360	300 @ 10nA	15	Low noise, low level amp
D	2N2906	T018	PNP	40	60	5	600	400	80 @ 150mA	200	High speed switching
D	2N2907	T018	PNP	−40	−60	−5	600	400	200 @ 150mA	200	High speed switching
M	2N2926 (Or)	T098	NPN	18	18	5	100	200	150 @ 2mA	200	General purpose
M	2N2926 (Ye)	T098	NPN	18	18	5	100	200	210 @ 2mA	200	General purpose
M	2N2926 (Gr)	T098	NPN	18	18	5	100	200	360 @ 2mA	200	General purpose
D	2N3702	T092	PNP	−25	−40	−5	200	300	180 @ 50mA	100	Audio amp
D	2N3703	T092	PNP	−30	−50	5	200	300	90 @ 50mA	100	Audio amp
D	2N3704	T092	NPN	30	50	5	800	360	200 @ 50mA	100	Audio amp
D	2N3705	T092	NPN	30	50	5	800	360	100 @ 50mA	100	Audio amp
D	2N3706	T092	NPN	20	40	5	800	360	315 @ 50mA		Audio amp
D	2N3707	T092	NPN	30	30	6	30	250	250 @ 0.1mA		Low level, low noise amp
D	2N3708	T092	NPN	30	30	6	30	250	360 @ 1mA		General purpose
D	2N3710	T092	NPN	30	30	6	30	250	210 @ 1mA		General purpose
D	2N3711	T092	NPN	30	30	6	30	250	420 @ 1mA		General purpose
D	2N3903	T092b	NPN	40	60	5	200	300	100 @ 10mA		General purpose
D	2N3904	T092b	NPN	40	60	6	200	310	>100 @ 10mA		General purpose
D	2N3905	T092b	PNP	−40	−40	−5	200	310	>50 @ 10mA		General purpose
D	2N3906	T092b	PNP	40	40	5	200	310	>100 @ 10mA		General purpose
D	2N4058	T092	PNP	30	30	6	100	360	250 @ 0.1mA		General purpose
D	2N4060	T092	PNP	−30	−30	−6	100	360	105 @ 1mA		General purpose
D	2N4061	T092	PNP	−30	−30	−6	100	360	210 @ 1mA		General purpose
D	2N4062	T092	PNP	30	30	6	100	360	420 @ 1mA		General purpose

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Status	Type No.	Case Style	Material	V_{CEO} (max) V	V_{CBO} (max) V	V_{EBO} (max) V	I_C (max) mA	P_{TOT} (max) mW	Typ h_{FE} @ I_C (mA)	Typ f_T (MHz)	Application
D	BC107B	T018	NPN	45	50	6	100	300	290 @ 2mA	300	AF driver (comp to BC177)
D	BC108C	T018	NPN	20	30	5	100	300	520 @ 2mA	300	General purpose (comp to BC178)
D	BC109C	T018	NPN	20	30	5	100	300	520 @ 2mA	300	Very low noise high gain amp (comp to BC179)
C	BC117	T039	NPN	120	120	5	20	300	40 @ 30mA	40	High voltage
D	BC147	Lokfit a	NPN	45	50	6	100	350	280 @ 2mA	300	AF driver (comp to BC157)
D	BC148	Lokfit a	NPN	30	30	5	100	350	450 @ 2mA	300	General purpose (comp to BC158)
D	BC149	Lokfit a	NPN	30	30	5	100	350	500 @ 2mA	300	AF inputs (comp to BC159)
D	BC154	T0106	PNP	-40	40	-5	10	200	215 @ 0.1mA	70	Low level amp.
D	BC157	Lokfit a	PNP	-45	-50	-5	100	350	140 @ 2mA	150	AF driver (comp to BC147)
D	BC158	Lokfit a	PNP	30	-30	5	100	350	210 @ 2mA	150	General purpose (comp to BC148)
D	BC159	Lokfit a	PNP	-30	30	5	100	350	230 @ 2mA	150	AF inputs (comp to BC149)
D	BC168C	T092	NPN	20	30	5	100	300	650 @ 2mA	85	General purpose
D	BC169C	T092	NPN	20	30	5	50	300	650 @ 2mA	150	High gain, low noise amp
D	BC177	T018	PNP	45	50	-5	100	300	240 @ 2mA	200	AF amp (comp to BC107)
D	BC178	T018	PNP	25	30	-5	100	300	240 @ 2mA	200	General purpose (comp to BC108)
D	BC179	T018	PNP	20	25	-5	100	300	410 @ 2mA	200	High gain, low noise (comp to BC109)
D	BC182L	T092	NPN	50	60	5	200	300	>125 @ 2mA	150	AF driver (comp to BC212L)
D	BC183L	T092	NPN	30	45	5	200	300	>125 @ 2mA	150	General purpose (comp to BC213L)
D	BC184L	T092	NPN	30	45	5	200	300	>250 @ 2mA	150	Low noise, high gain amp (comp to BC214L)
D	BC204	T0106	PNP	-45	50	-5	100	300	160 @ 2mA	160	General amps
D	BC209C	T0106	NPN	20	25	5	100	300	520 @ 2mA	200	Audio amp inputs
D	BC212L	T092	PNP	50	60	-5	200	300	>60 @ 2mA	200	AF driver (comp to BC182L)
D	BC213L	T092	PNP	30	45	-5	200	300	>80 @ 2mA	200	General purpose (comp to BC183L)
D	BC214L	T092	PNP	-30	-45	-5	200	300	>140 @ 2mA	200	Low noise, high gain amp (comp to BC184L)
D	BC548	T092a	NPN	30	30	5	100	500	520 @ 2mA	300	BC108 in plastic package
D	BC650	T092b	NPN	30	30	5	100	625	750 @ 2mA	300	Ultra low noise high gain audio inputs
D	BCY70	T018	PNP	-40	50	5	200	350	300 @ 1mA	450	General purpose
D	BCY71	T018	PNP	-45	45	5	200	350	300 @ 1mA	450	General purpose
D	BSX21	T018	NPN	80	120	5	50	300	40 @ 4mA	120	General purpose and numerical indicator tube driver
D	BSY95A	T018	NPN	15	20	5	100	300	100 @ 10mA	200	General purpose
D	MPSA14	T092b	NPN	30	30		300	500	10,000 @ 10mA	125	Darlington amp
D	MPSA65	T092b	PNP	-30	-30		300	500	50,000 @ 10mA	175	Darlington amp
D	MPS3638	T092b	PNP	-25	25	4	500	310	-20 @ 10mA	100	General purpose amp and switch
D	MPS3638A	T092b	PNP	25	25	4	500	310	-100 @ 10mA	150	General purpose amp and switch
D	PN3643	T092b	NPN	30	60	5	500	350	200 @ 150mA	250	General purpose (comp to MPS3638/A)
D	ZTX107	E-line	NPN	50	60	5	100	300	240 @ 2mA	300	
D	ZTX108	E-line	NPN	30	45	5	100	300	240 @ 2mA	350	
D	ZTX109	E-line	NPN	30	45	5	100	300	410 @ 2mA	350	
D	ZTX300	E-line	NPN	25	25	5	500	300	150 @ 10mA	150	(comp to ZTX500)
D	ZTX301	E-line	NPN	35	35	5	500	300	50 @ 50mA	150	(comp to ZTX501)
D	ZTX302	E-line	NPN	35	35	5	500	300	100 @ 10mA	200	(comp to ZTX502)
D	ZTX303	E-line	NPN	45	45	5	500	300	50 @ 10mA	150	(comp to ZTX503)

Continued on next page

جدول ۵ — ترانزیستورهای سیلیکون، فرکانس پائین قدرت متوسط.

1 Status	2 Type No.	3 Case Style	4 Material	5 V_{CEO} (max) V	6 V_{CBO} (max) V	7 V_{EBO} (max) V	8 I_C (max) mA	9 P_{TOT} (max) mW	10 Typ h_{FE} @ I_C (mA)	11 Typ f_T (MHz)	12 Application
D	BC119	T039	NPN	30	60	5	500	800	90 @ 150mA	40	Up to 1W class 'A', 6W class 'B' audio output stages
D	BC139	T039	PNP	−40	−40	−5	500	700	90 @ 100mA	200	For audio output and driver stages
D	BC140	T039	NPN	40	60	7	1A	800	140 @ 100mA	50	Audio amps and switching up to 1A (comp to BC160)
D	BC141	T039	NPN	60	80	7	1A	800	140 @ 100mA	50	Audio amps and switching up to 1A (comp to BC161)
D	BC142	T05	NPN	60	80	5	800	800	>20 @ 200mA	40	Audio driver
D	BC143	T05	PNP	−60	−60	−5	800	800	>25 @ 500mA	100	Audio driver
D	BC160	T039	PNP	−40	−60	−5	1A	800	140 @ 100mA	50	Audio amps and switching up to 1A (comp to BC140)
D	BC161	T039	PNP	−60	−80	−5	1A	800	140 @ 100mA	50	Audio amps and switching up to 1A (comp to BC141)
D	BC301/5	T039	NPN	60	90	7	500	850	105 @ 150mA	120	Audio driver stages (comp to BC303/5
D	BC303/5	T039	PNP	−60	−85	7	500	850	105 @ 150mA	75	Audio driver stages (comp to BC301/5)
D	BC327	T092h	PNP	−45	−50	5	500	625	350 @ 100mA	100	Driver and output stages in audio amps (comp to BC337)
D	BC328	T092h	PNP	−25	−30	5	500	625	350 @ 100mA	100	Driver and output stages in audio amps (comp to BC338)
D	BC337	T092h	NPN	45	50	5	500	625	350 @ 100mA	200	Driver and output stages in audio amps (comp to BC327)
D	BC338	T092h	NPN	25	30	5	500	625	350 @ 100mA	200	Driver and output stages in audio amps (comp to BC328)
D	BC441	T039	NPN	60	75	5	2A	1W	100 @ 500mA	50	Drivers and general purpose (comp to BC461)
D	BC461	T039	PNP	−60	−75	5	2A	1W	100 @ 500mA	50	Drivers and general purpose (comp to BC441)
D	BFX29	T05	PNP	60	60	5	600	600	125 @ 10mA	360	AF driver
D	BFX30	T05	PNP	65	65	5	600	600	90 @ 10mA	100	AF switch
D	BFX84	T05	NPN	60	100	6	1A	800	112 @ 150mA	50	General purpose
D	BFX85	T05	NPN	60	100	6	1A	800	142 @ 150mA	50	General purpose
D	BFX87	T05	PNP	−50	50	4	600	600	125 @ 10mA	360	General purpose
D	BFX88	T05	PNP	40	40	4	600	600	125 @ 10mA	360	General purpose
D	BFY50	T05	NPN	35	80	6	1A	800	112 @ 150mA	50	General purpose
D	BFY51	T05	NPN	30	60	6	1A	800	123 @ 150mA	50	General purpose
D	BFY52	T05	NPN	20	40	6	1A	800	142 @ 150mA	50	General purpose
C	2N697	T05	NPN	40	60	5	500	600	75 @ 150mA	100	Switching and amps
D	2N1711	T05	NPN	30	75	7	1A	800	200 @ 150mA	100	General purpose
M	2N1893	T05	NPN	80	120	7	500	800	80 @ 150mA	50	Amplifier outputs
M	2N2219	T05	NPN	30	60	5	800	800	200 @ 150mA	250	High speed switching
D	2N2905	T05	PNP	40	60	5	600	600	200 @ 150mA	200	High speed switching
D	2N3053	T05	NPN	40	60	5	700	800	150 @ 150mA	100	Driver

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Status	Type No.	Case Style	Material	V_{CEO} (max) V	V_{CBO} (max) V	V_{EBO} (max) V	I_C (max) mA	P_{TOT} (max) mW	Typ h_{FE} @ I_C (mA)	Typ f_T (MHz)	Application
D	BD131	T0126	NPN	45	70	6	3A	15W	>40 @ 500mA	60	AF output (comp to BD132)
D	BD132	T0126	PNP	-45	-45	-4	3A	15W	>40 @ 500mA	60	AF output (comp to BD131)
D	BD135	T0126	NPN	45	45	5	1A	8W	100 @ 150mA	250	AF driver amp (comp to BD136)
D	BD136	T0126	PNP	-45	-45	-5	1A	8W	100 @ 150mA	75	AF driver amp (comp to BD135)
D	BD139	T0126	NPN	80	100	5	1A	8W	100 @ 150mA	250	AF driver amp (comp to BD140)
D	BD140	T0126	PNP	-80	-100	-5	1A	8W	100 @ 150mA	75	AF driver amp (comp to BD139)
D	BD711	P1b	NPN	100	100	5	12A	75W	25 @ 4A	3	Audio amp (comp to BD712)
D	BD712	P1b	PNP	-100	-100	-5	12A	75W	25 @ 4A	3	Audio amp (comp to BD711)
D	MJ2501	T03	PNP	80	80	5	10A	150W	1000 @ 5A (min)	1	High power darlington (comp to MJ3001)
D	MJ2955	T03	PNP	60	-100	7	15A	150W	45 @ 4A	4	General purpose (comp to 2N3055)
D	MJ3001	T03	NPN	80	80	5	10A	150W	1000 @ 5A (min)	1	High power darlington (comp to MJ2501)
D	MJE340	T0126	NPN	300	300	3	500	20W	150 @ 50mA	20	Audio output stages
D	MJE350	T0126	PNP	300	-300	3	500	20W	150 @ 50mA	20	Audio output stages (comp to MJE 340)
D	MJE2955	P3a	PNP	-60	60	-5	10A	90W	45 @ 4A	2	General purpose (comp to MJE3055)
D	MJE3055	P3a	NPN	60	70	5	10A	90W	45 @ 4A	2	General purpose (comp to MJE2955)
D	TIP31A	P1b	NPN	60	60	5	3A	40W	25 @ 3A	3	Audio amp (comp to TIP32A)
D	TIP32A	P1b	PNP	60	-60	5	3A	40W	25 @ 3A	3	Audio amp (comp to TIP31A)
D	TIP33A	P3c	NPN	60	60	5	10A	80W	75 @ 3A	3	Audio amp (comp to TIP34A)
D	TIP34A	P3c	PNP	-60	-60	-5	10A	80W	75 @ 3A	3	Audio amp (comp to TIP33A)
D	TIP41A	P1b	NPN	60	60	5	5A	65W	50 @ 3A	3	Audio amp (comp to TIP42A)
D	TIP42A	P1b	PNP	-60	-60	-5	5A	65W	50 @ 3A	3	Audio amp (comp to TIP41A)
D	TIP122	P1b	NPN	100	100	5	5A	65W	5000 @ 2A	5	High power darlington (comp to TIP127)
D	TIP127	P1b	PNP	100	-100	-5	5A	65W	3000 @ 2A	5	High power darlington (comp to TIP122)
D	2N3054	T066	NPN	55	90	7	4A	29W	>25 @ 500mA	1	Audio amp
D	2N3055	T03	NPN	60	100	7	15A	115W	45 @ 4A	0.8	General purpose (comp to MJ2955)
D	2N3771	T03	NPN	40	50	5	30A	150W	30 @ 15A	0.8	High current power amps
D	2N3772	T03	NPN	60	100	7	20A	150W	30 @ 10A	0.8	High current power amps
D	2N3773	T03	NPN	140	160	7	16A	150W	40 @ 4A	0.2	Power switching, audio amps, inverters, solenoid drivers
D	2N6609	T03	PNP	-140	-160	-7	16A	150W	40 @ 4A	0.2	Power switching, audio amps, inverters solenoid drivers (comp to 2N3773)

جدول ۷– ترانزیستورهای سیلیکون، فرکانس بالا برای سیگنالهای کوچک.

1 Status	2 Type No.	3 Case Style	4 Material	5 V_{CEO} (max) V	6 V_{CBO} (max) V	7 V_{EBO} (max) V	8 I_C (max) mA	9 P_{TOT} (max) mW	10 Typ h_{FE} @ I_C (mA)	11 Typ f_T (MHz)	12 Application
C	BF115	S0-12A	NPN	30	50	5	30	145	40 @ 1mA	230	AM/FM
M	BF167	S0-12A	NPN	30	40	4	25	130	45 @ 1mA	600	TV video IF. Has very low feedback capacitance
C	BF180	T072	NPN	20	30	3	20	150	††24dB @ 200MHz	675	UHF TV r.f. amps, tuners
D	BF194	Lokfit b	NPN	20	30	5	30	220	115 @ 1mA	260	AM/FM and TV sound IF stages
D	BF195	Lokfit b	NPN	20	30	5	30	220	67 @ 1mA	200	AM/FM input stages and mixer/ IF stages of battery sets
D	BF196	Lokfit b	NPN	30	40	4	25	250	††39dB @ 45MHz	400	TV IF amp. Has very low feedback capacitance
C	BF200	T072	NPN	20	30	3	20	150	††28dB @ 100MHz	270	TV VHF and FM tuners
D	BSX20	T018	NPN	15	40	4.5	500	360	80 @ 10mA	500	High speed saturated switch and h.f. amps
D	ZTX326	E-line	NPN	12	25		50	200	>20 @ 25mA	1000	Very high frequency
D	ZTX327	E-line	NPN	30	55		400	500	>55 @ 5mA	800	Very high frequency
D	2N2369A	T018	NPN	15	40	4.5	200	360	>40 @ 10mA	500	High speed saturated switch and h.f. amps

†† G_{UM}. Maximised unilateralised power gain.

جدول ۸– ترانزیستورهای سیلیکون، فرکانس بالا قدرت متوسط و زیاد.

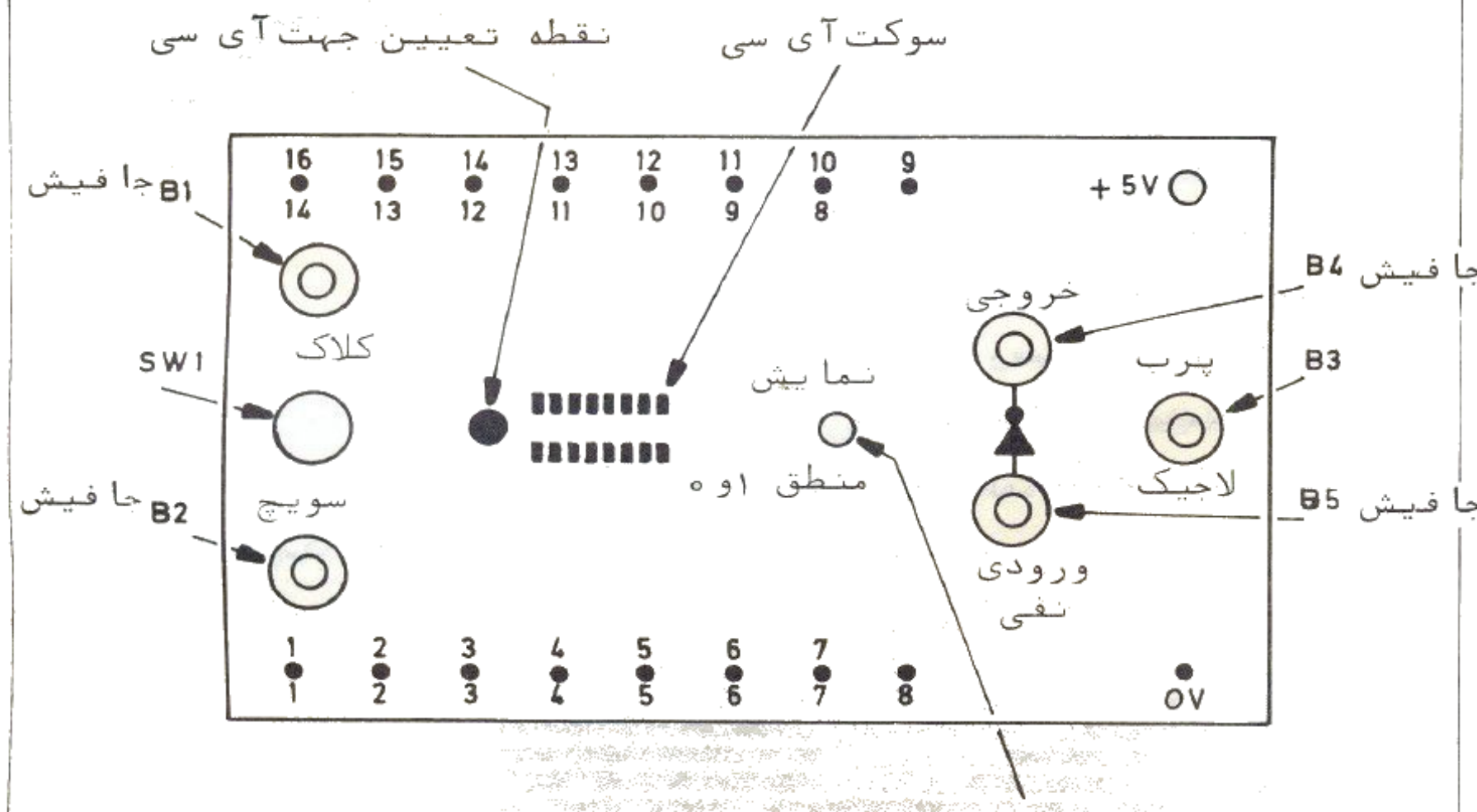
1 Status	2 Type No.	3 Case Style	4 Material	5 V_{CEO} (max) V	6 V_{CBO} (max) V	7 V_{EBO} (max) V	8 I_C (max) mA	9 P_{TOT} (max) mW	10 Typ h_{FE} @ I_C (mA)	11 Typ f_T (MHz)	12 Application
D	BF258	T05	NPN	250	250	5	100	800	>25 @ 30mA	90	High voltage video output amp
D	BF259	T05	NPN	300	300	5	100	800	>25 @ 30mA	90	High voltage video output amp
D	BF337	T039	NPN	200	250	5	100	800	60 @ 30mA	80	R G B and colour difference outputs in colour TV's
D	BU204	T03	NPN	†1300		7	2.5A	10W	2 @ 2A	7.5	Line output stages in TV's
D	BU205	T03	NPN	†1500		7	2.5A	10W	2 @ 2A	7.5	Line output stages in TV's
D	BU206	T03	NPN	†1700		7	2.5A	10W	1.8 @ 2A	7.5	Line output stages in TV's
D	BU208	T03	NPN	†1500		7	5A	12.5W	2.25 @ 4.5A	7	Line output stages in colour TV's
D	H2008B	T03	NPN	*660			8A	85W			Replacement for TV's
D	H2010B	T03	NPN				10A	75W	>6		Replacement for TV's
D	2N3866	T05	NPN	30	55	3.5	400	5W	105 @ 50mA	700	UHF amp

† Non repetitive peak voltage

* The maximum allowable continuous collector to emitter voltage with a small reverse bias applied to the emitter base junction.

تست کُنندهٔ آی-سی

ازاین دستگاه میتوان درچک کردن تی‌تی‌الها ، تعمیردستگاههای دیجیتال وهمچنین بعنوان یک وسیله آموزشی استفاده کرد .



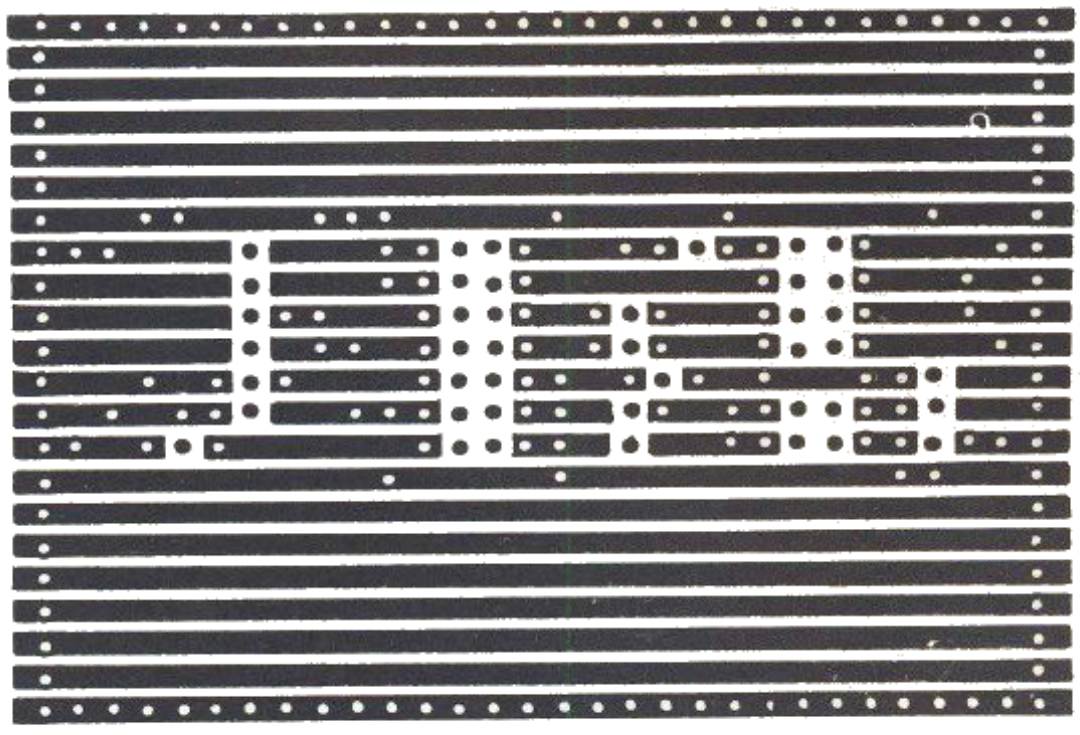
شکل(۱): نمایش صفحه جلودستگاه

این امکانات درآن فراهم شده است : ۱ـ یک سیگنال مربعی کلاک میدهدکه زمان تناوب آن درحدود ۰/۸ ثانیه است ازاین سیگنال میتوان بعنوان کلاک برای تست مولتی ویبراتورها ، شمارنده ها ، شیفت رجیسترها وغیره استفاده کرد. امتدادهرپالس ازلحاظ زمانی کافی بوده وچشم میتواندنتیجه آنرابریک دیودنوری که روی دستگاه

نصب است مشاهده نماید. ۲ـ دارای پرب لاجیک است که میتوان بـــــا آن پایه های آی سی را ازلحاظ ۰ و ۱ بودن امتحان کرد. این پـــــرب دارای مقاومت ورودی بالا است وآی سی موردامتحان را بارنمیکند. اگرپایـــــه‌ای روی منطق ۱ باشددیودنوری روشن میشود. اگرولتاژپایه‌ای بسرعت بـــــالا وپائین رودبنحویکه چشم قادربه دیدن تغییرروشنائی دیودنشود (آی ســـــی موردامتحان ازمدارخودش خارج‌نشده) پرب لاجیک زمان هرتغییررا به اندازه ۰/۱ ثانیه کش میدهدتا بوسیله چشم قابل رؤیت شود. ۳ـ همچنین بـــــا فشردن یک سوئیچ درروی صفحه دستگاه یک تک پالس بالاروو بارها کـــــردن آن یک تک پالس پائین روبدست میآیدکه میتوان درجائیکه به ورودی هـــــای کم سرعت نیازاست ازآن استفاده کرد. ۴ـ یک "گیت نفی" روی صفحـــــه در دسترس است که باآن میتوان ورودی درجهت های مختلف برحسب نیازآی ســـــی موردامتحان تهیه کرد.

روش امتحان آی سی

صفحه جلوی دستگاه درشکل ۱ نشان داده شده است. یک سوکت آی ســـــی روی آن وجوددارد وبرای اینکه درصورت لزوم دسترسی بهتری به پایه هـــــا باشدهرپایه به یک پین درروی صفحه متصل است. اگرخواستیم آی ســـــی راجدا ازمدارخودش امتحان کنیم آنرا روی سوکت قرارمیدهیم وبعدازتغذیـــــه کردن آن ورودی لازم راکه عبارت ازمنطق ۱ و ۰ یا پالس باشدبه پایه هـــای ورودی داده وپایه‌های خروجی را باپرب لاجیک امتحان میکنیم کـــــه درازای منطق ۱ دیودنوری روی صفحه روشن میشود.



شکل (۲):
صفحه مسی سوراخدار بـــــا ابعاد ۹/۴×۷/۸ سانتیمتر برای سوارکردن قطعـــات دستگاه امتحان تی تی ال (شکل روبروطرف مس دارا را نشان میدهد)

۵۶ ـــ

ساخت

نوارهای مسی صفحه سوراخدار را در نقاطی که در شکل ۲ نشان داده شده قطع کنید. سپس از روی شکل ۳ مقاومتها و اتصالات سیمی را جایگزین کرده هر جا که سیم بلندی وجود داشت بوسیله روپوش آنرا عایق نمائید. سپس آی سی‌ها را قرار داده ودقت کنیدکه سمت علامت دار آنها درجهت صحیح باشد. سپس خازنها را قرار داده وپایه های بلندآنها را عایق کنید. خازنهای C1 و C2 بعلت بزرگ بودن بایستی با قطعه‌ای سیم عایق به بدنه صفحه بسته شوند.
بعد از بررسی مجدد مدار و اصلاح لحیم های ضعیف قبل از نصب درجعبه یک امتحان اولیه میکنیم.
به این ترتیب که دیودنوری را بین TP3 وزمین قرار دهید (دقت کنید جهت آن درست باشد) سپس منبع تغذیه را بین TP8 (۵ ولت) و TP7 (زمین) وصل کنید. سپس ۵ ولت را به TP2 وصل کنید دیودروشن میشود، اگر TP2 را به ۵ ولت بسرعت قطع ووصل کنیم مشاهده میشودکه دیودقدری زمان را کش میدهدومدتی بیشتر از پریودکوتاه وصل روشن میماند. TP2 را به TP1 وصل کنیددیودبایستی تقریبا " با فرکانس یک هرتزروشن وخاموش شود. TP4 را به TP2 وصل کنیدو TP6 را به زمین دیودروشن میشود. اگر TP6 را قطع کنیم دیودروشن میماند.
اما اگر TP6 را قطع و TP5 را زمین کنیم دیودخاموش میشود.
تا اینجا امتحان مدار خاتمه میابد. حالا یک جعبه پلاستیکی یا فقط یک صفحه پلاستیکی با اندازه مناسب تهیه کنیدودوپایه سوراخدار را به صفحه مسی پیچ کرده وطرف دیگرآنها را با چسب اپوکسی (دوقلو) به صفحه پلاستیکی بچسبانید. قسمتهای زیررا روی صفحه پلاستیکی (یا جعبه) مطابق شکل ۱آماده کنید. ۱ـ جای فیش برای پرب لاجیک (B3) ۲ـ دوجای فیش برای ورودی و خروجی "گیت نفی" ۳ـ سوراخ برای جای دیودنوری ۴ـمحل برای سوکت ۱۶ پایه آی سی ۵ـ جای فیش برای کلاک خروجی مولتی ویبراتور (B1) ۶ـ جای سوئیچ فشاری دوحالته ۷ـ جای فیش برای خروجی تک پالس (B2) ۸ـ دوسوراخ برای اتصال منبع تغذیه ۹ـ ۱۶ پین باریک واتصال آنها بترتیب شماره به پایه های سوکت آی سی.

طرزکار

برای علاقمندان به مدارهای الکترونیک طرزکاردستگاه را از روی مدارات شکل ۴ توضیح میدهیم.

ولذا خروجی مدار ۱ میشود. وبارها کردن آن دوباره خروجی مدار ۰ خواهدشد.

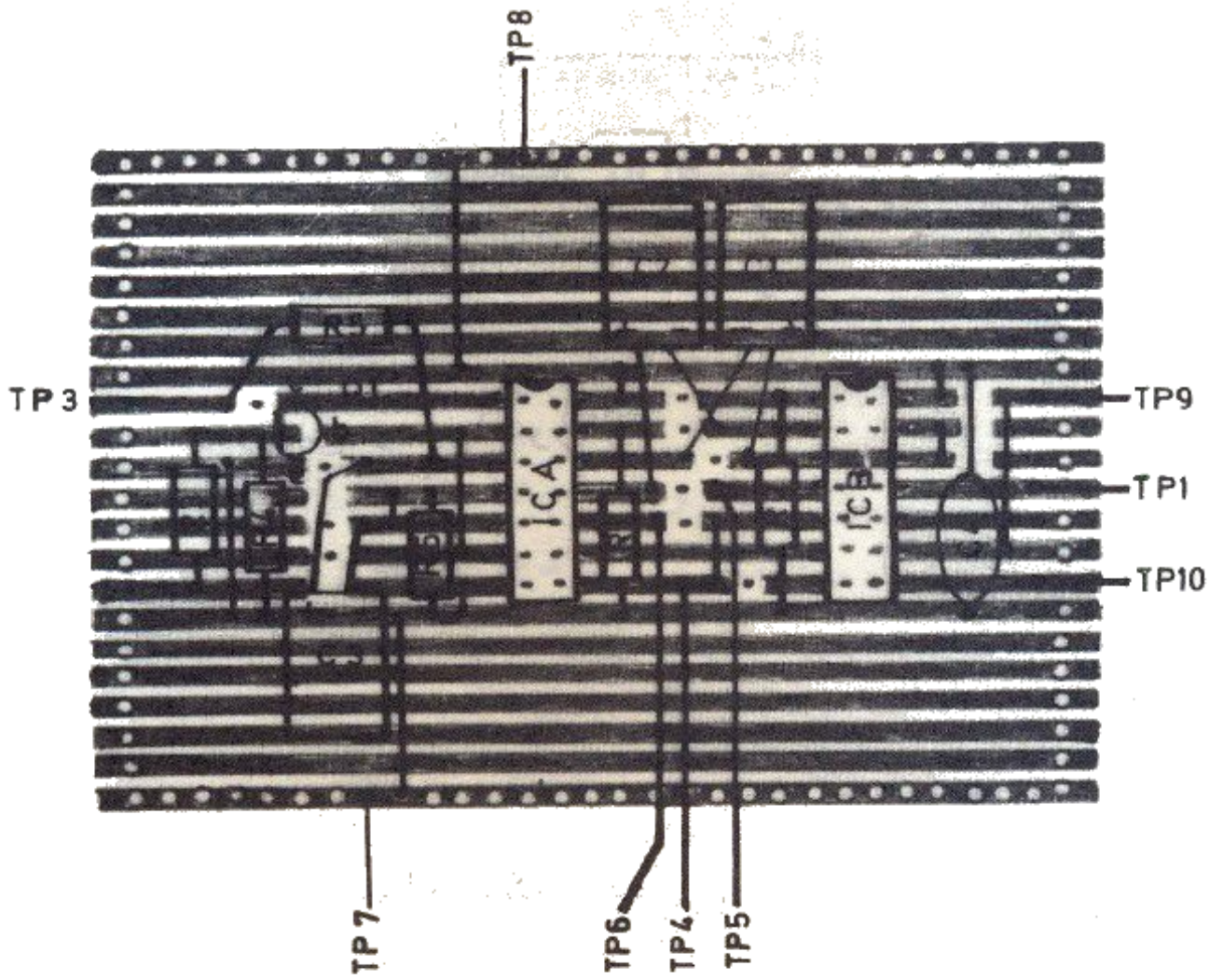
پرب لاجیک وگسترنده پالس

چنانچه قطار پالسی را با سرعت زیاد به این مدار بدهیم گیتهای A1 و A2 که بصورت یک حالته[۲] عمل میکنندزمان تداوم پالس را قدری گسترده کرده به دیودنوری میدهندتا نورحاصل ازآن سریعا " محونشده وقابل رؤیت باشد. ترانزیستور Q1 بصورت معکوس کننده عمل میکندزیرا مداریک حالته با ورودی ۰ شروع بکار میکند. همچنین یک امپدانس ورودی نسبتا " بالا ایجادمیکندتا پرب جریان زیادی ازآی سی موردامتحان نکشد.

وقتی پرب آزاداست یا به منطق ۰ وصل است ترانزیستور Q1 خاموش وورودی یک A1 رهاست. خروجی A2 بخاطرمقاومت R6 که بزمین وصل است ۱ است. لذا هردوورودی A1 منطق ۱ بوده وخروجی آن ۰ ودیودنوری خاموش است. اگر پرب لاجیک به منطق ۱ متصل شود (۵ ولت) Q1 روشن شده ورودی یک A1، ۰ وخروجی آن ۱ شده دیودنوری روشن میشود. چنانچه پرب روی منطق ۱ باقی بماندیودهمچنان روشن خواهدماند. اما اگرقطع شود ورودی ۲ گیت A1 برای مدت ۰/۱ ثانیه صفرمانده‌ودیودبرای همین مدت روشن میماند. علت اینموضوع اینست که خروجی A1 ازطریق خازن به ورودی A2 رفته وخروجی A2 راکه به ورودی دو A1 وصل است ۰ میکندوبرای مدت ۰/۱ ثانیه که خازن شارژشده ودوباره ورودی A2 صفرمیشودطول میکشد.

لیست قطعات

اگربخواهیددستگاه شما ظاهری فابریک داشته باشدکلمات صفحه جلوی آنرا با "لتراست" بنویسیدوجای فیش ها وپین ها را تمیزدرآورید وآنرا دریک جعبه پلاستیک کوچک با اندازه ۹ ×۱۹ سانتیمتروضخامت ۶ سانتیمتر قراردهید. بیست وچهارگیره کوچک تهیه کرده به دوسردوازده سیم وصل کنیدتا بتوانیدازهریک برای یکی ازپایه های آی سی موردامتحان استفاده نمائیدهمچنین تعدادسه عددسیم دوسرفیش داربرای استفاده در تست ها تهیه نمائید. چنانچه مدارموردامتحان شما دارای منبع تغذیه ۵ ولت نبودیک جا باطری درپشت صفحه جلوتعبیه کنیدودرآن چهارباطری قلمی قراردهید روی صفحه هم همانطورکه درشکل ۱ نشان داده شده برای آن دسترسی تهیه کنیدتادرتغذیه آی سی موردامتحان قابل استفاده



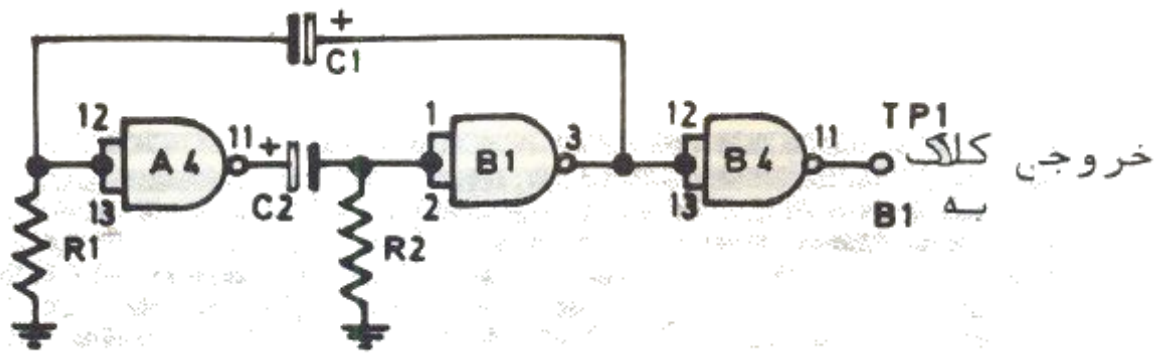
شکل (۳): نحوه قرارگرفتن قطعات روی طرف فیبری مدار چاپی

۱ـ مولتی ویبراتورکلاک

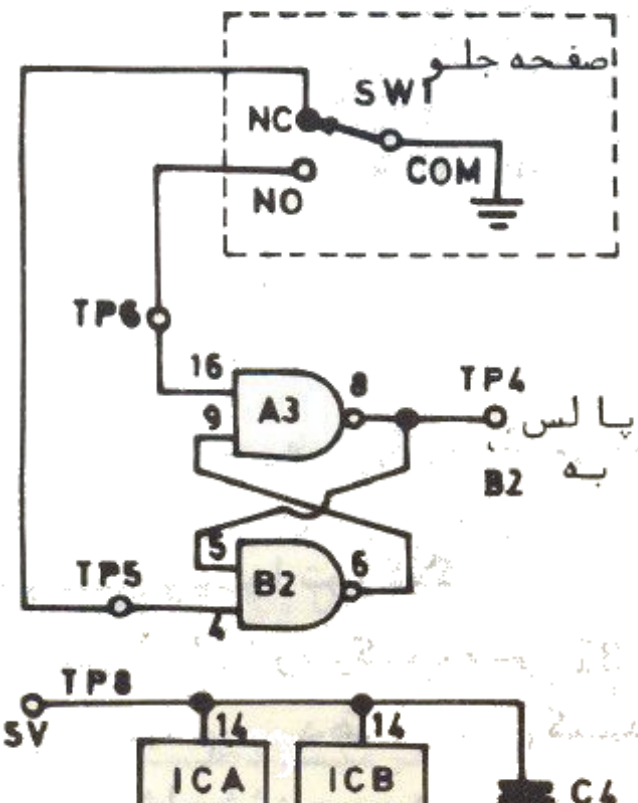
این مدار از دوگیت نفی B1 و A4 تشکیل شده وگیت نفی B4 صرفا" عمل بافرراانجام میدهد. فرض کنیددرلحظه شروع خروجی A4 ۱ است قبل ازاینکه C2 فرصت شارژشدن پیداکندورودی B1هم ۱ شده وخروجی آن ۰ میشود. سپس C2 برحسب ثابت زمانی خودش شارژشده ورودی B1 ۰ میشودلذاخروجی آن ۱شده تاقبل ازاینکه C1 فرصت شارژپیداکندهمین ۱ درووردی A4 ظاهرشده وخروجی آنرا صفرمیکند (C2 هم دشارژمیشود). بعدازشارژشدن C1 نظیرحالت بالاعمل ادامه میبابدودرخروجی یک پالس مربعی با زمان تناوب تقریبا" ۰/۸ ثانیه خواهیم داشت.

۲ـ تک پالس

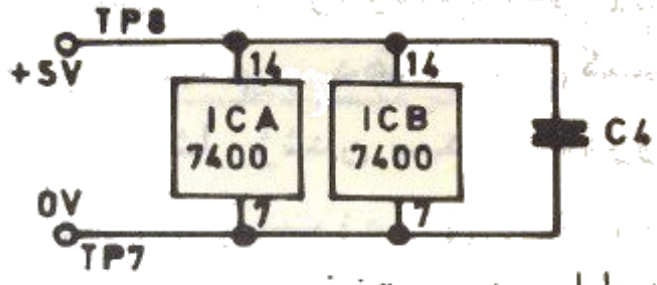
وقتیکه سوئیچ SW1 را فشاردهیم قسمت بالاروپالس وهنگامیکه آنرا رها کنیم قسمت پائین روپالس راخواهیم داشت. مداربصورت دوحالته[1] عمل میکند. درحالت رها بودن سوئیچ، TP5 به زمین وصل است ودرنتیجه خروجی B2 ۱ است. TP6 هم چون رها میباشدمانندمنطق ۱ عمل کرده وچون هردو ورودی A_3 ۱ میشودخروجی مدار ۰ است. اگرسوئیچ را فشاردهیم TP6 ۰ میشود



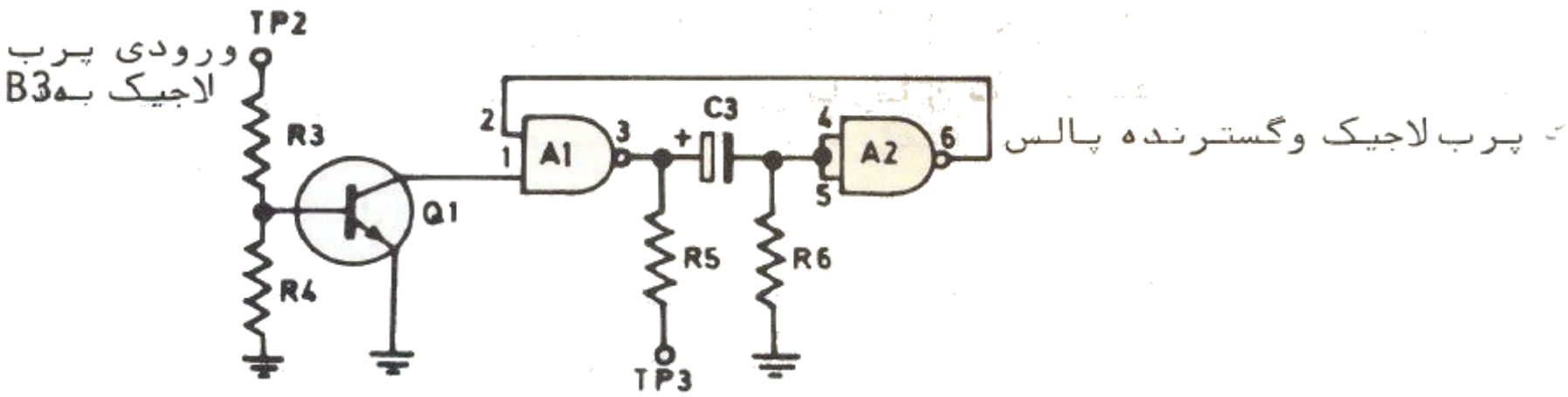
مولتی ویبراتورکلاک

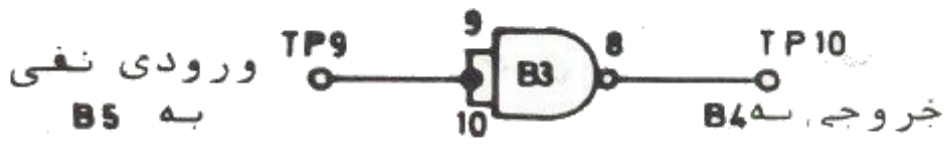


مولد تک پالس



اتصال منبع تغذیه





گیت نفی

" شکل (۴) "

باشد. بقیه قطعات بترتیب زیرخواهندبود.

آی سی ها وترانزیستور:

SN7400 ICA,ICB

Q1 BC108 یا مشابه آن

خازنها:

C1,C2 خازن الکترولیت ۴۷۰ میکروفاراد ۱۶ ولت

C3 " " ۱۰۰ میکروفاراد ۱۶ ولت

C4 " ۰/۲۲ میکروفاراد ۱۰۰ ولت

مقاومتها:

R1, R2, R6 مقاومت ۸۲۰ اهم $\frac{1}{4}$ وات ۱۰%

R5 " یک کیلواهم $\frac{1}{4}$ وات ۱۰%

R3, R4 " ۳۳ کیلواهم $\frac{1}{4}$ وات ۱۰%

متفرقه:

پایه کوتاه فلزی عایق شده حدیده دار ۲ عدد

سوکت آی سی ۱۶ تائی

صفحه مسی سوراخدار

پین نازک مسی یا غیره ۱۶ عدد

SW1 سوئیچ فشاری دوحالته

دیودنوری

فیش به تعداد لازم

سوکت فیش ۵ عدد

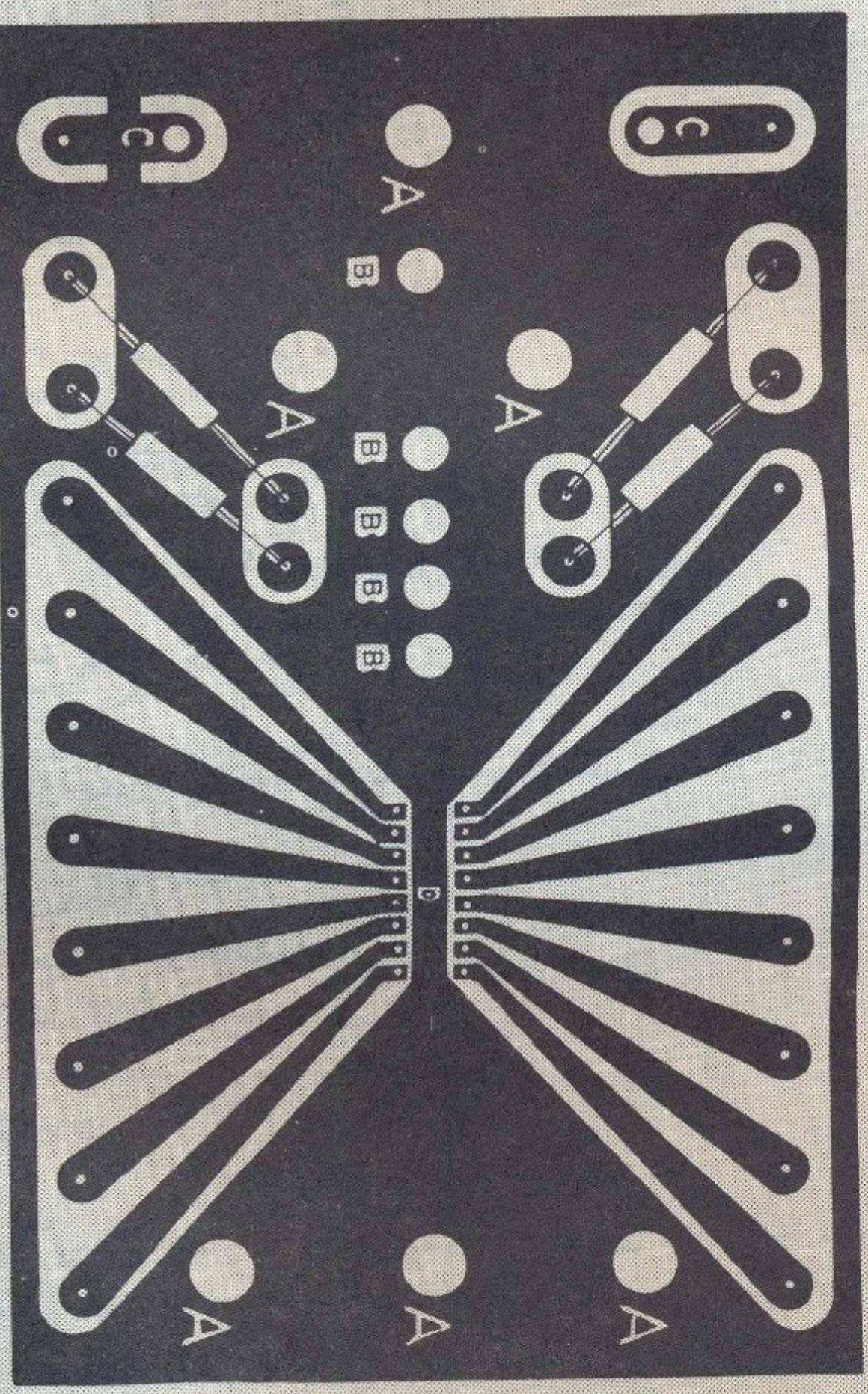
گیره سوسماری ۲۴ عدد

قلع ، سیم ، پوشش سیم ، چسب اپوکسی

جعبه ۱۹۰x۹۰x۶۰ میلی متر

طرح مدارچاپی

برای کسانیکه علاقمند به سوارکردن دستگاه برروی مدارچاپی میباشند ومایلند بجای استفاده ازفیبر سوراخدار ازفیبر معمولی استفاده نمایند، طرح مدارچاپی مربوط به دستگاه امتحان



شکل (۵): طرح مدارچاپی برای دستگاه امتحان
تی تی ال

تی ـ تی ـ ال درشکل ۵ نشان داده شده‌است . این طرح علاوه براینکه مدارقبلی راشامل میشود اضافات زیر رانسبت به طرح قبلی دارد .

چهاردیودنوردهنده درچهارمحلی که مجاورهم باحرف B نشان داده شده‌است تعبیه میگرددکه درتست شمارنده‌های BCD بکارمیرودو بترتیب اعداد ۱، ۲، ۴و۸ رانشان میدهند. ورودی این چهاردیودنور دهنده ازطریق چهارمقاومت بین ۳۳۰ اهم تا ۱ کیلواهم (۴۷۰اهم مقدار مناسبی است)داده میشود. همچنین محل یک کلیددرگوشه پائین مدار چاپی اضافه شده که پایه یک آی سی B_1 رابه‌زمین قطع ووصل میکند وبااین کلید میتوان خروجی کلاک راقطع ووصل کرد. سایرنقاط برای مواردزیر درنظر گرفته شده‌است .

سه‌محل باحرف A درقسمت راست مدارچاپی بترتیب ازبالا به پائین ورودی منبع تغذیه ۵ ولت ، جای فیش برای پرب‌لاجیک وخروجی کلاک خواهند بود. ۱۶پایه دردوردیف ۸ تائی برای دسترسی به پایه‌های آی سی مورد آزمایش ، ۴ پایه دردوردیف ۲تائی جهت ورودی ۴دیود نوردهنده که درآزمایش BCD بکارمیروند. ۴ محل باحرف B مجاورهم برای نصب دیود نوردهنده BCD . دومحل باحرف A برای ورودی وخروجی گیت نفی . یک محل باقطر B برای نصب دیود نوردهنده پرب‌لاجیک . یک محل درسمت چپ باحرف A برای جای فیش خروجی تک پالس . محل دوکلید بترتیب برای قطع ووصل تک پالس وکلاک که هردوی آنها ورودی خود را به‌زمین قطع ووصل میکنند.

ضمنا " بدنه مدار چاپی وبدنه جعبه به زمین منبع تغذیه متصل میشوند.

(۱): Bistable (۲): Monostable

آدرس مجلهٔ علم الکترونیک

تهران ـ صندوق پستی ۱۶۱۵-۱۹۳۹۵

نرجمه: مهندس مصطفی همت‌آبادی

فرم ساده دستگاهی که چراغها را درتاریکی روشن وسپس درروشنائی خاموش کندیک سوئیچ نوری است که مدارآن بعدا" توضیح داده خواهدشد. درنوع کاملترا ین دستگاه که درزیرموردبحث قرار خواهدگرفت میتوان میزان روشنائی راکه مداردرآن عمل مینماید و مدت زمانی راکه روشن میماند تعیین کردوبه اینوسیله ایجاد شبهه نمودکه "کسی درخانه هست".

یک مدارمنطقی

شکل ۱ نمایش دستگاهی است که قطعات آن دربازاریافت میشوندوهمچنین امکان تنظیم میزان روشنائی وفاصله بین روشنائی وخاموشی رافراهم میکند. درا ینمدار ۵ ولت نماینده عدد منطقی ۱ و ۰/۲ ولت یاکمتر نماینده عددمنطقی ۰ است. شمارنده ها یاکانترها هرکدام چهار رقمی هستند. رقم D شمارنده اولی به ورودی دومی وصل است. وقتی اولی شانزده رقم شمارش کردرقم D آن از ۱ به ۰ میرود وشمارنده دومی یک شماره میاندازد (شمارنده ها با ورودی پائین رویعنی از ۱ به ۰ تحریک میشوند). بهمین ترتیب به ازای شانزده شمارش بعدی دومی یک رقم تغییرمیکند. درا ینصورت بعد از ۱۶×۱۶ شمارش یعنی ۲۶۴ کلیه ارقام به ۰ رجعت میکنند.

همچنین هنگامیکه هردو ورودی R آنها ۱ باشددرحالت ری ست یا رجعت (کلیه ارقام ۰) باقی میمانندوبوسیله پالس ورودی تحریک نمیشوند. درا ینمداریک ورودی R به منبع تغذیه وصل است که آنرا همیشه ۱ نگهمیدارد. خروجی سوئیچ نوری بعدازعبوراز یک گیت نفی به R دیگرمیرود. در مدارسوئیچ نوری خواهیم دیدکه در هنگام روزخروجی آن صفرولت یعنی ۰ منطقی است. پس درهنگام روز شمارنده ها اجبارا" درحالت رجعت باقی میمانند.

ازطرف دیگرشمارنده اول بوسیله مولتی ویبراتورناپایدار راه میافتندکه خروجی مولتی ویبراتور بعدازعبوراز یک گیت "نفی‌و" به شمارنده میرود. اگراندکی به‌شکل دقت کنیم معلوم میشودکه ورودی دوم گیت "نفی‌و" درحالت رجعت درحالت شمارش شمارنده ها همیشه ۱ خواهدبودمگروقتیکه کلیه ارقام شمارنده ۱ شوند (یعنی عددآخرشمارش) گیت "نفی‌و" وقتی یکی ازورودی هایش ۱ باشدبصورت مدارنفی کارخواهد کرد.

زمانیکه روشنائی کم میشود سوئیچ نوری عمل کرده ورودی رجعت مربوط به آن ۰ میشودو

شمارنده ها بلافاصله شروع به شمارش پالسهای مولتی ویبراتور میکنند. چنانچه ازروی شکل مولتی ویبراتورمیتوان محاسبه کردزمان تناوب آن حدودیک سیکل دردقیقه است وتا شمارش کامل یعنی ۲۵۶ سیکل ۴/۲۵ ساعت طول میکشد. درحال شمارش خروجی گیت "نفی و" G3 همواره 1 است. خروجی G3 وسوئیچ نوری به گیت "و" G6 میروندوخروجی آنرا 1 میکنندکه باعث میشودرله عمل کرده وچراغها یا وسیله دیگری را روشن نماید. بعدازحدود ۴/۲۵ ساعت کلیه ارقام شمارنده ها 1 وخروجی G3 0 میشودلذا گیت نفی واقع درخروجی مولتی ویبراتور بعلت اینکه یکی ازورودیهایش 0 شده دیگرعمل نخواهدکردوشمارش پایان مییابد.

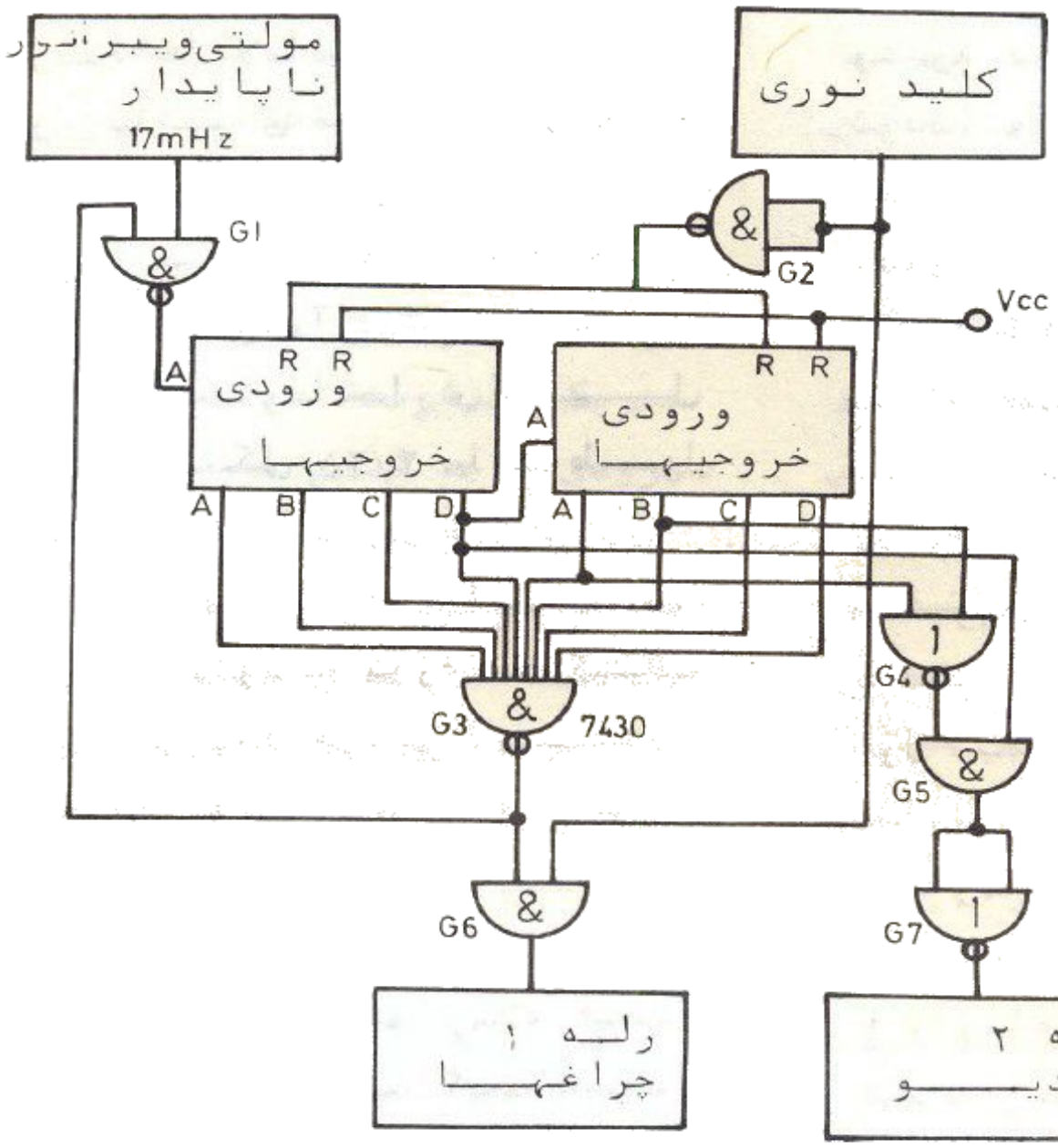
دراین لحظه گیت "و" G6 نیز دارای خروجی 0 شده رله راقطع میکندوچراغها خاموش میشوند. در طلوع آفتاب خروجی سوئیچ نوری صفرولت شده ودوباره شمارنده ها را رجعت میدهدودستگاه آماده عمل مجددمیشود.

تنظیم مدت زمان روشنائی

چنانچه مایل باشیم روشن وخاموش شدن دستگاهی ازقبیل چراغ دستشوئی، رادیو، ضبط صوت وغیره درفاصله کوتاهتری انجام شودمیتوانیم بااستفاده ازجدول هشت رقمی شمارش شمارنده ها مداررمناسبی ترتیب دهیم. مثلا" اگربخواهیم رادیوئی متناوبا" بمدت شصت وچهاردقیقه روشن بمدت هشت دقیقه خاموش باشد شمارش بین ۸ تا ۱۵ رادرنظر میگیریم، که بعلت زمان تناوب یکدقیقه ای پالسها، هشت دقیقه طول میکشد. بعدازرسم جدول شمارش شمارنده هشت رقمی (که بسیارساده است) میبینیم رقم D شمارنده اول دراین فاصله روی 1 وارقام A و B کانتردوم روی 0 هستند. سپس با نوشتن یک معادله ساده منطقی به مداری میرسیم که خروجی آن دراین فاصله 1 باشد ($C=D.\overline{A}.\overline{B}$).

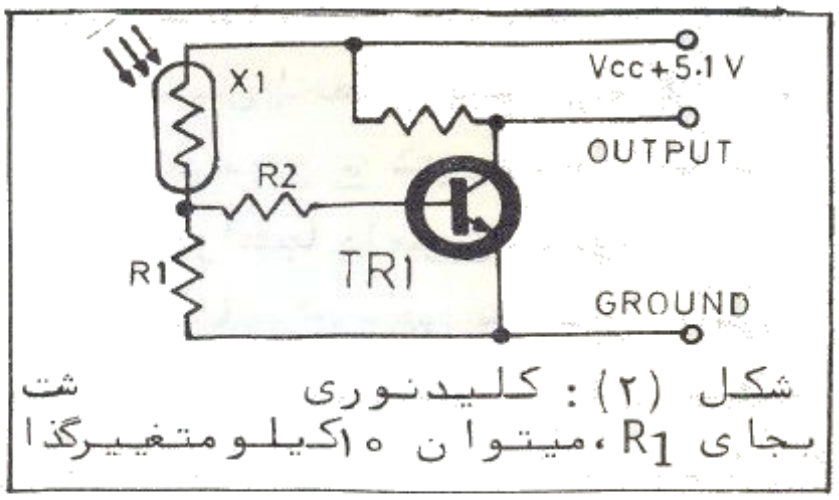
پس میتوان باافزودن گیتهائی نظیر G7، G5، G4 و اتصال یک رله دیگرروشن بودن یا خاموش بودن وسیله ای رابرای مدت دلخواه تنظیم کرد. کاربرد G7 نشان میدهدکه رله درفاصله این هشت دقیقه قطع خواهدبود. اگرفقط به مدار اصلی نیازداشته باشید میتوانیداین قسمت رابا حذف IC4 واتصالات مربوط به آن ازمدار چاپی بدست آورید.

سوئیچ نوری (شکل ۲)



شکل (۱) :
مدار منطقی سیستم ایمنی که کنار چراغها ورادیو را کنترل می نماید.

چنانچه دیده میشود یک مقاومت نوری درمدار بیس ترانزیستورقرار داردوبا R1 بصورت مدار "تقسیم ولتاژ" عمل میکند. درهنگام روزمقاومت X1 کم است لذا ولتاژکافی به بیس ترانزیستوررسیده آنرا روشن میکندوخروجی آن صفر ولت میشود. باکم شدن روشنائی اندازه مقاومت X1 افزایش میابدتا دریک حدمعین ترانزیستور راخاموش وخروجی آنرا به ۵ ولت یعنی منطق ۱ برساند. میزان تاریکی مؤثررامیتوانیم با تغییر R1 بین ۵/۶ تا ۱۰ کیلوا هم تنظیم کنیم. هرقدراین مقاومت بیشترشودسوئیچ نوری دیرترعمل خواهدکرد.

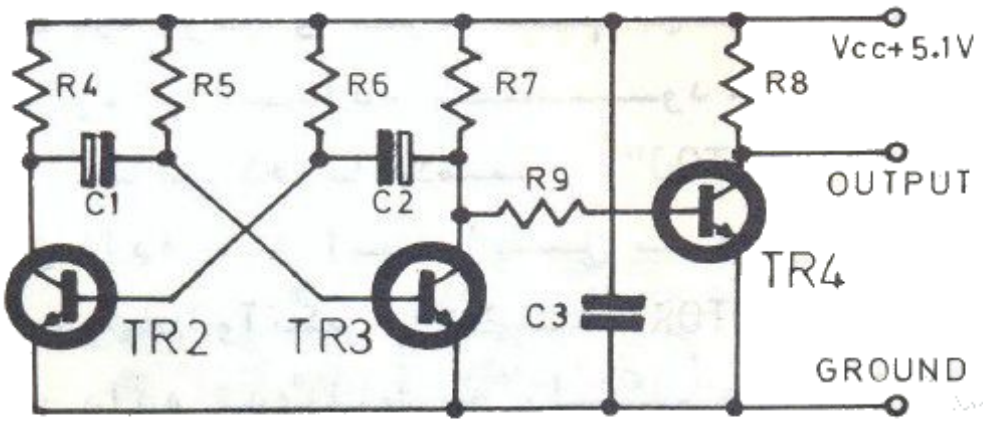


شکل (۲) : کلیدنوری ثابت بجای R_1، میتوان ۱۰کیلومتغیرگذا

مولتی ویبراتور ناپایدار (شکل ۳)

دراینمدارمقادیر R5 ، R6 ، C1 و C2 زیادانتخاب شده اندکه زمان تناوب یکدقیقه‌ای یا میزان تکرار ۱۷ میلی هرتزبدست بیاید.

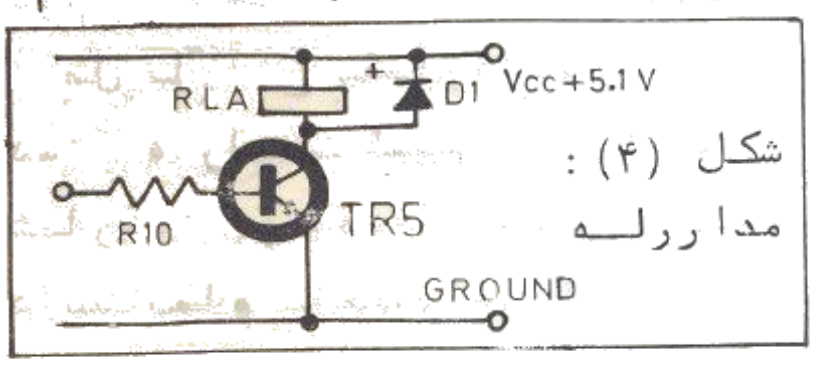
TR4 بصورت یک بافرعمل میکنند که نه تنها جریان ورودی شمارنده را تأمین میکند، بلکه شکل موج پالسها را نیزگوشه دارمیکند. اگر بخواهیم زمان تناوب ودرنتیجه مدت روشن ماندن چراغها را افزایش دهیم میتوانیم خازنی را با C1 یا C2 موازی کنیم ودر موقع لزوم آنرا باسوئیچ وصل کنیم.



شکل (۳):
مولتی ویبراتورناپایدار که شمارنده‌ها را به سیستم منطقی میبرد.

مدار رله (شکل ۴)

خروجی مدارمنطقی مستقیما" به رله نمیدهیم. بلکه کویل رله را درکلکتوریک ترانزیستورقرار میدهیم که بتواندجریان مورد نیازآنرا تأمین نماید، وخروجی مدارمنطقی را به بیس ترانزیستور میدهیم. رله رامیتوانیم ازنوع "درحالت عادی باز" یا "درحالت عادی بسته" انتخاب کنیم.



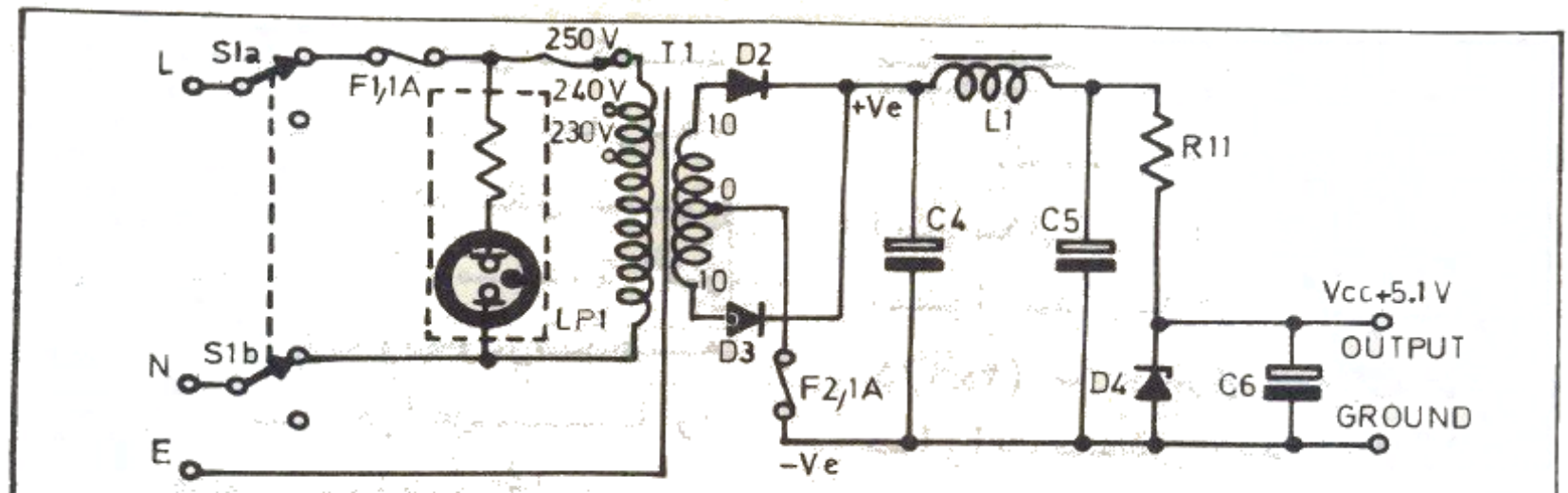
شکل (۴):
مدار رله

منبع تغذیه (شکل ۵)

یک مدارساده منبع تغذیه در این شکل ارائه شده است. البته میتوانیدازباطری ۶ ولت (ولت ۴×۱/۵) یاهرنوع منبع تغذیه مدارات منطقی استفاده کنید. تهیه قطعات این منبع تغذیه کاملا" امکان پذیراست.

تهیه مدار (شکل ۶)

دراین شکل نحوه سوارکردن قطعات روی صفحه مسی سوراخدار نشان داده شده است. ساختن آن آسان است وبه این نکات باید توجه داشت: ۱ـ ارقام خروجی شمارنده‌ها همانطورکه با علامت پیکان نشان داده شده است به هشت ورودی "نفیو" (IC6)باید وصل شوند. ۲ـ پایه های آی سی ها را درجهت صحیح قراردهید (IC5 و IC6) ۳ـ درنقاطی که با با علامت ضربدرداخل دایره مشخص شده اندنوارمسی بایدقطع شود. ۴ـ برای وصل کردن نقاطی که ازخارج بهم متصل میشوندازسیم



شکل (۵) : منبع تغذیه پیشنهادی برای سیستم . چک L_1 را میتوان حذف نمود

استفاده کنید. حتی در اتصال نقاط مجاور بجای قطره لحیم بهتر است از سیم استفاده شود.

۵ ـ اتصالی که با علامت "TOJ" نشان داده شده است بایستی به رله چراغها و آنکه با علامت "TOK" نشان داده شده اشت به رله را دیو وصل شوند.

نحوه قرار دادن قطعات زیاد حساس نیست و اگر خواستید برای تنظیم وسائل دیگر قطعات جدیدی بیفزائید میتوانید مثلا" قطعات سوئیچ نوری را نزدیک یکدیگر قرار دهید.

بهتر است بعد از سوار کردن مولتی ویبراتور زمان تناوب پالسهای خروجی آنرا اندازه بگیرید و برای زمان عمل مورد نظر خودتان ، با تغییر R6 و R5 آنرا دقیقا" تنظیم نمائید.

تست مدار

در این مدار منطق ۱ پنج ولت مثبت است . اگر ولتمتر را روی کلکتور TR3 قرار دهیم عقربه آن برای سی ثانیه بایستی ۵ ولت و برای سی ثانیه بعد بایستی صفر ولت را بخواند. اگر طبق روشی که ذکر شد تغییری در زمان تناوب دادیم ولتمتر بایستی برحسب آن تغییر زمان تناوب را نشان دهد.

تست سوئیچ نوری به این شکل است که با پوشاندن مقاومت نوری با دست خروجی سوئیچ بایستی از صفر ولت به پنج ولت برود.

تست شمارنده به این ترتیب است که با تاریک کردن مقاومت نوری آنها بایستی شروع به شمارش کنند. و در شمارش ۱۶ کلیه ارقام شمارنده اول ۰ و رقم A شمارنده دوم ۱ میشود. اما برای اطمینان کامل بایستی یکبار خود مان کارکرد دستگاه را تست کنیم. اگر در دور شمارش شمارنده ها اختلالی وجود داشت تمام سیمها را چک کنید که

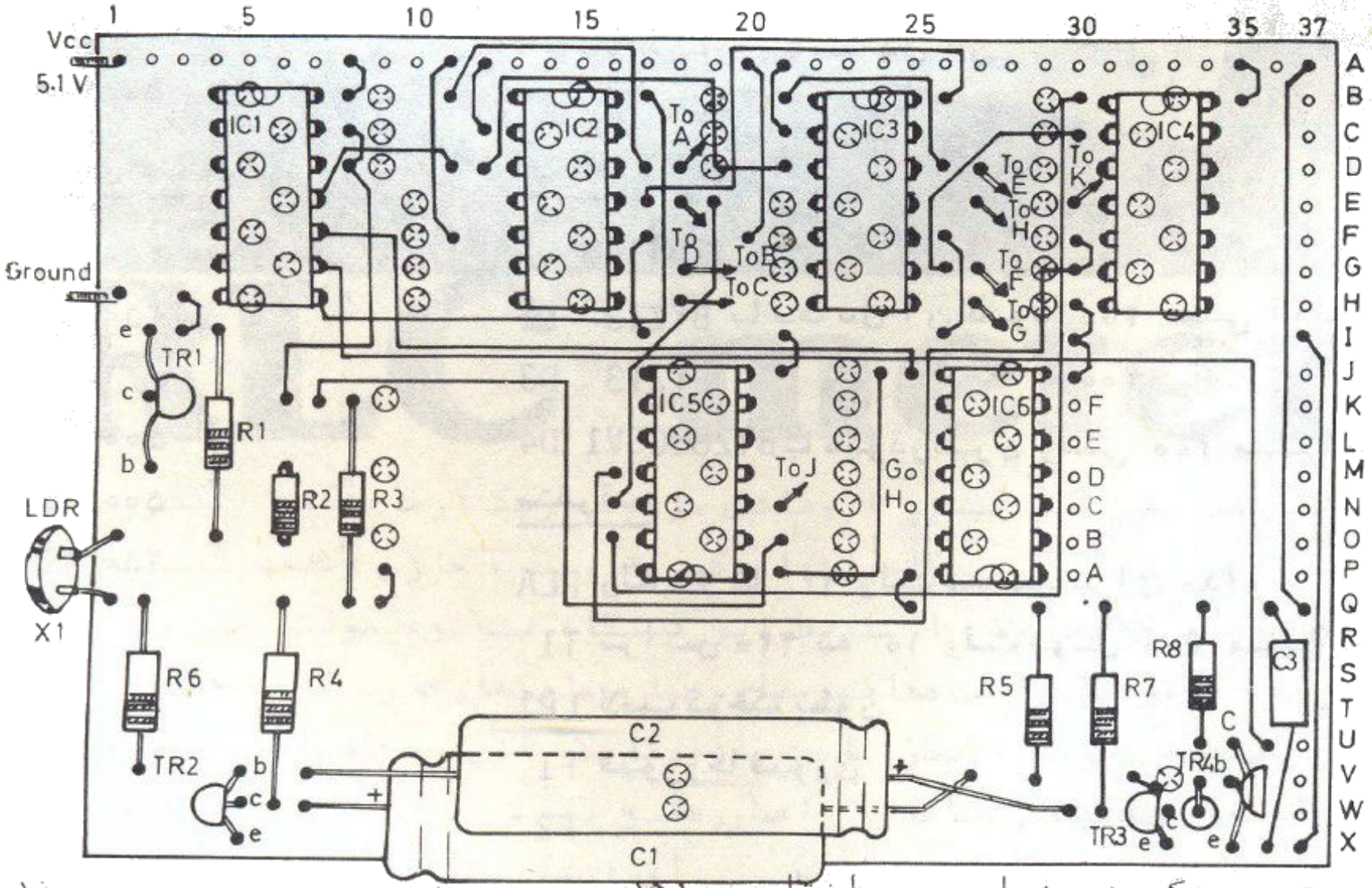
احیانا" مدار بازیابسته یالحیم ناقص موجودنباشد. اگرهنوزخطائی وجودداشت یک خازن ۰/۱ میکروفاراد بین منبع تغذیه وزمین قراردهید تا تغییرات ناگهانی ولتاژ اتصال کوتاه شود.

پوشش خارجی

مقدار اتلاف حرارتی مدار بسیار کم است لذا میتوان ازجعبه کوچک برای خودمدار ومنبع تغذیه یکجا استفاده کرد.

سایرکاربردها

برای روشن کردن تابلومغازه وغیره درشب یا روزبمدت معینی میتوان ازاینددستگاه استفاده‌کرد، همچنین برای روشن وخاموش کردن متناوب هواکش ها ، لامپهای داخل پله ها وغیره میتوان آنرا بکاربرد.



⊗ بریدگی در نوارمسی را نشان میدهد J و K به ورودی‌مدار رله میروند

⟷ جهت مسیر نوارمسی را نشان میدهد

شکل (۶) : فیبرسوراخ‌دارومحل قرارگرفتن قطعات مدار. مدارهای‌منطقی، مولتی ویبراتوروکلید نوری روی این فیبرمیباشند. مدار رله ومنبع‌تغذیه رامیتوان روی فیبرکوچکتری سوارکرد .

لیست قطعات

مقاومت ها :

R1 ۵/۶ تا ۱۰ کیلو اهم
R2 ۳/۳ کیلو اهم
R3 ۱/۵ " "
R4 ۲/۷ " "
R5 ۱۲۰ " "
R6 ۱۲۰ " "
R7 ۲/۷ " "
R8 ۲/۷ " "
R9 ۲۲ " "
R10 ۴/۷ " "
R11 ۵۶ اهم
همه ۵% $\frac{1}{4}$ وات

خازن ها :

C1 ۲۵۰ میکروفاراد
C2 ۲۵۰ " "
C3 ۰/۱ " "
C4 ۵۰۰ " "
C5 ۵۰۰ " "
C6 ۲۵۰ " "

آی سی ها :

IC1 SN7400 شامل گیتهای "نفی و" با ۲ ورودی G1 و G2
IC2 SN7493 شمارنده چهار رقمی CO1
IC3 SN7493 " " " CO2
IC4 SN7402 شامل گیتهای "نفی یا" با ۲ ورودی G4 و G7
IC5 SN7408 " " "و" " ۲ " G5 و G6
IC6 SN7430 " گیت "نفی و" " ۸ " G3

ترانزیستورها :

TR1 2N2926
TR2 2N2926
TR3 2N2926
TR4 ZXT302 یا معادل آن
TR5 2N2926

دیودها :

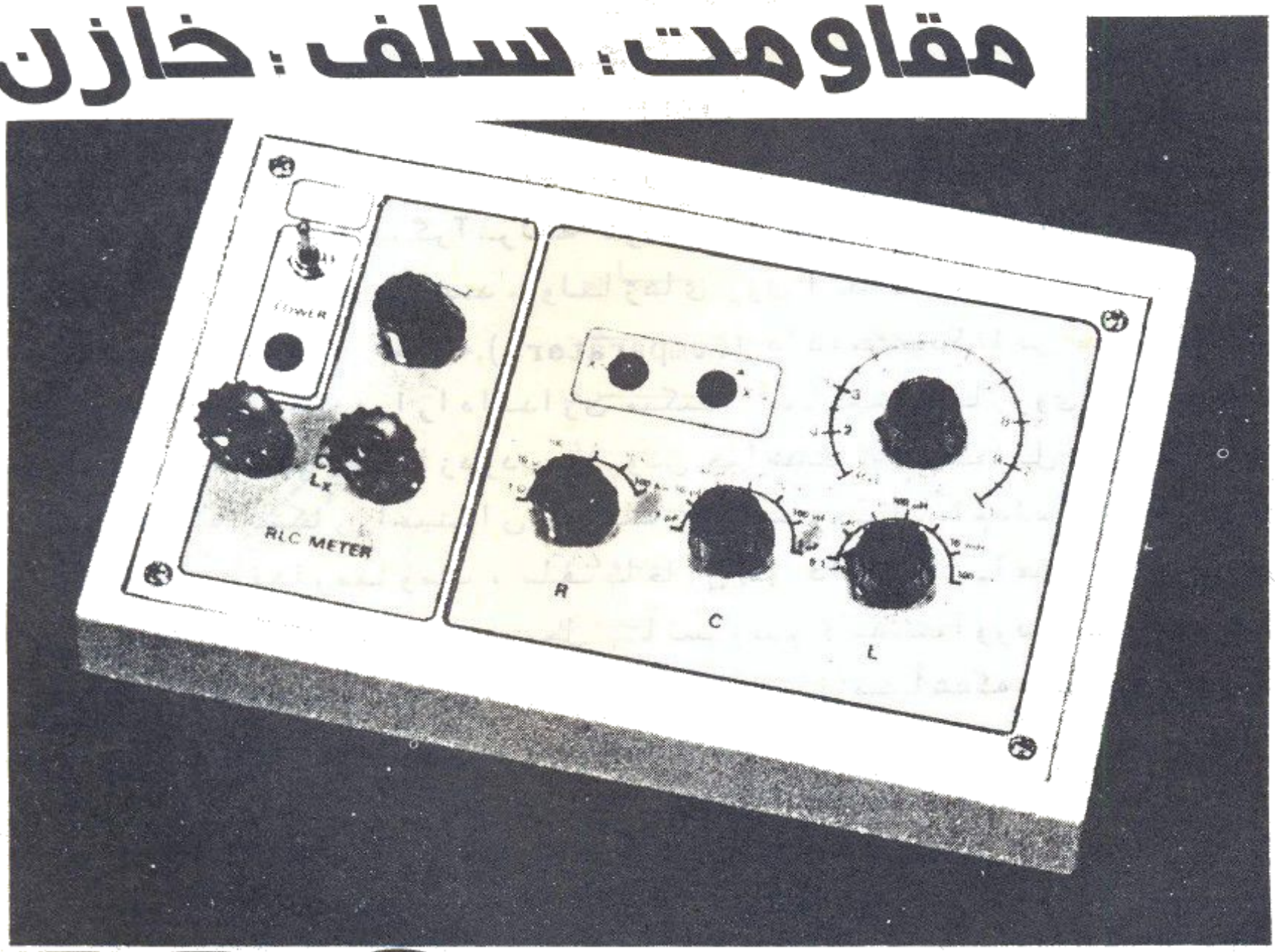
D1 1N4148
D2 BYZ13 یا معادل آن دیود ۲۰۰ میلی آمپری
D3 BYZ13 " " " " ۲۰۰ " "
D4 BYZ88C5V1 یا دیود زنیر ۵ ولتی ۲۰۰ میلی آمپری

متفرقه :

RLA رله ۶ تا ۱۲ ولت مناسب برای مدار
T1 ترانس ۲۲۰ به ۱۰ ولت دوبل ۴۰۰ میلی آمپر
LP1 لامپ کوچک نئون
F1 فیوز و جا فیوزی
F2 " " "
S1 سوئیچ دوبل دوحالته
L1 چک ۵۰ میلی هنری (قابل حذف است)
X1 مقاومت نوری 5SP5 یا انواع دیگر
مدار چاپی سوراخدار، سیم، لحیم و جعبه

دستگاه اندازه گیر مقاومت، سلف، خازن

ترجمه: عبدالمهدی ریاضی



RLC meter

چنانچه بخواهیم لیستی ازوسائل موردنیازیک آزمایشگاه الکترونیک تهیه نمائیم مطمئنا" دستگاه اندازه‌گیرمقاومت، خازن وسلف یکی از مهمترین اقلام خواهدبود. ازیک نظراین دستگاه یک نوع مولتی مترمیباشد. وسیله ساده‌ایکه قادراست مقادیرمقاومتها، سلف‌ها وخازنها راندازه‌گیری نماید. دستگاه دقیق، ازنظر ساخت ساده وکاملا" ارزان میباشد.

اگربخواهیدمقداریک خازن رابطوردقیق تعیین نمائید، نیازبه یک دستگاه خازن متردقیق دارید. همچنین برای اندازه‌گیری مقدارمقاومت نیاز به یک دستگاه اندازه‌گیرمقاومت میباشدوبالاخره برای سلف نیزبهمین ترتیب. اما برای صرفه‌جوئی درقیمت دستگاهها وهمچنین برای جلوگیری ازتعدد دستگاهها، ساختن این دستگاه مفیدبنظرمیآید.

طرح دستگاه

همه دستگاههای اندازه‌گیرمقاومت، خازن وسلف کم وبیش شبیه بهم

هستند. طرح دستگاه ما درشکل یک نشان داده شده است که یک طرح ساده میباشد.

یک نوسانساز (اسیلاتور) یک سیگنال خاص را به یک پل امپدانس میدهد. یکی ازشاخه‌های پل را مقاومت یا خازن یا سلفی تشکیل میدهدکه قرار است مقدارش تعیین گردد (Z_x). شاخه دیگرپل یک امپدانس مرجع (Z_{ref})میباشد طرف دیگرپل یا دوشاخه دیگرآنرا به ترتیب یک مقاومت ثابت (R) ویک پتانسیومتر (P)تشکیل میدهند. ولتاژهای روی اتصالات هردوشاخه آشکار شده وبه یک مدار مقایسه کننده (Comparater) داده میشودکه این مدار مقایسه کننده دودیودنوردهنده را راه اندازی میکند. چنانچه ولتاژروی اتصالات متفاوت باشند، تنها یکی ازدودیودروشن خواهدشد.وقتیکه پل درحالت تعادل باشد (که اینکار را میتوان بوسیله پتانسیومترانجام داد) هردودیود روشن میشوند. مقدار مقاومت ، سلف یا خازن موردآزمایش را میتوان ازروی مقدار Z_{ref} (که مشخص میباشد)ومحل پتانسیومتر P بدست آورد. تنها چیزمورد نیازتعدادی مقاومت ، سلف وخازن مرجع (Z_{ref}) میباشدکه میتوان آنها را درجعبه‌ای قرارداد وباعوض کردن کلیدی مقدارموردنظررا درمدارقرارداد.

مداردستگاه

با توجه به‌طرح شکل یک ، مداردستگاه درشکل ۲نشان داده شده است .ما هرقسمت ازمدار را بطورجداگانه موردبحث قرار میدهیم وتوضیحات پل را درآخر میآوریم چون این قسمت نیازبه توضیح بیشتری دارد.

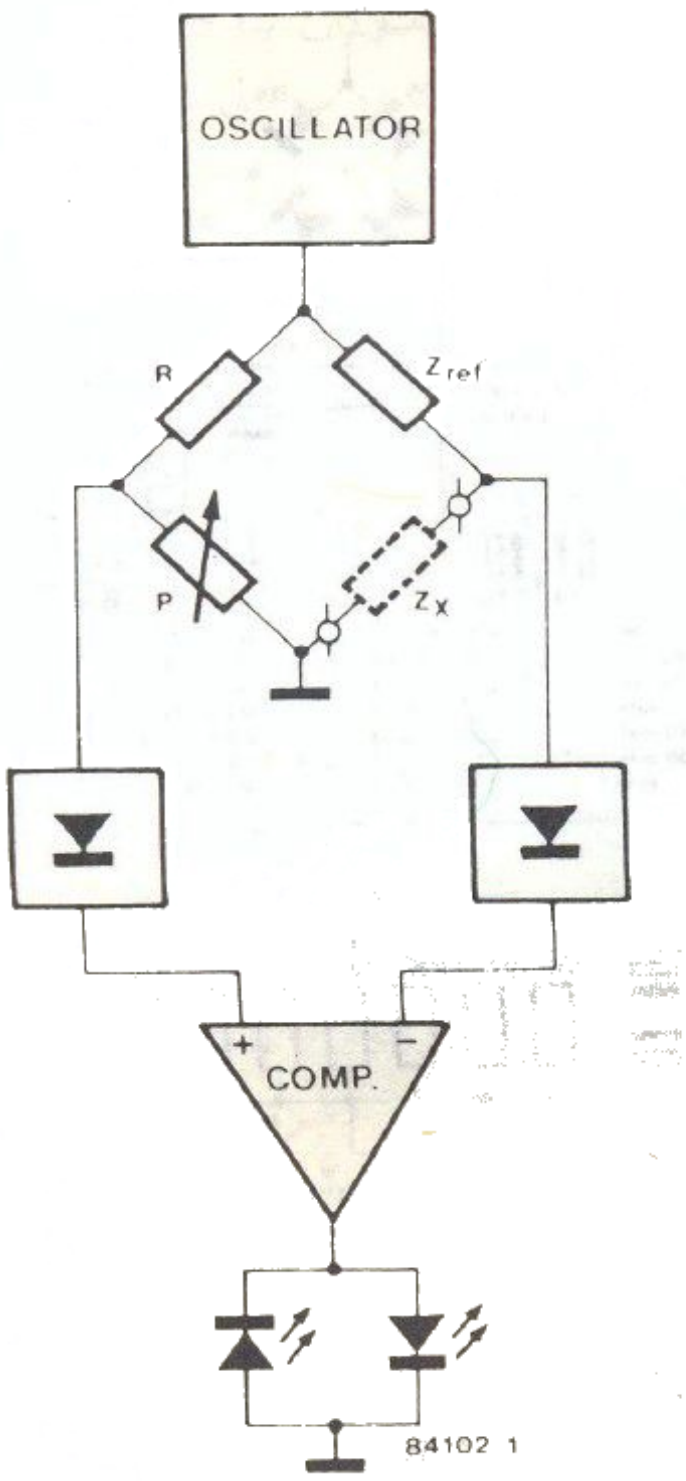
آشکارکننده‌ها درقسمت پائین مداردیده میشوند .این آشکارکننده‌ها عبارتنداز IC1/D1و IC2/D2 وقطعاتیکه همراه باهریک ازآشکارکننده‌ها ست. ورودیهای آشکارکننده‌ها (ورودیهای غیرمعکوس تقویت کننده‌های عملیاتی) به اتصالات R12 /R11 و S4 /Rx وصل میشوند .اگردقت بیشتری کنیم‌خواهیم دیدکه این اتصالات ، اتصالات شاخه‌های پل هم میباشند .خروجیهای آشکار کننده‌ها به تقویت‌کننده‌عملیاتی IC_3 داده میشوندکه بعنوان یک مقایسه کننده‌بکاررفته‌است .این مقایسه کننده ،دیودهای نوردهنده D_3 و D_4 را از طریق ترانزیستور T_4 و T_5 راه‌اندازی میکند.

منبع تغذیه مداردرقسمت سمت راست بالای مداردیده میشود .این یک منبع تغذیه معمولی میباشدونیازی به توضیح بیشترندارد .درسمت چپ منبع تغذیه ، مدارنوسانسازقراردارد .مدارنوسانسازروی ترانزیستور T_1، T_2 و T_3 پایه‌گذاری شده‌است وممکن است کمی پیچیده‌تر ازآنچه لازم‌است بنظرآید .این

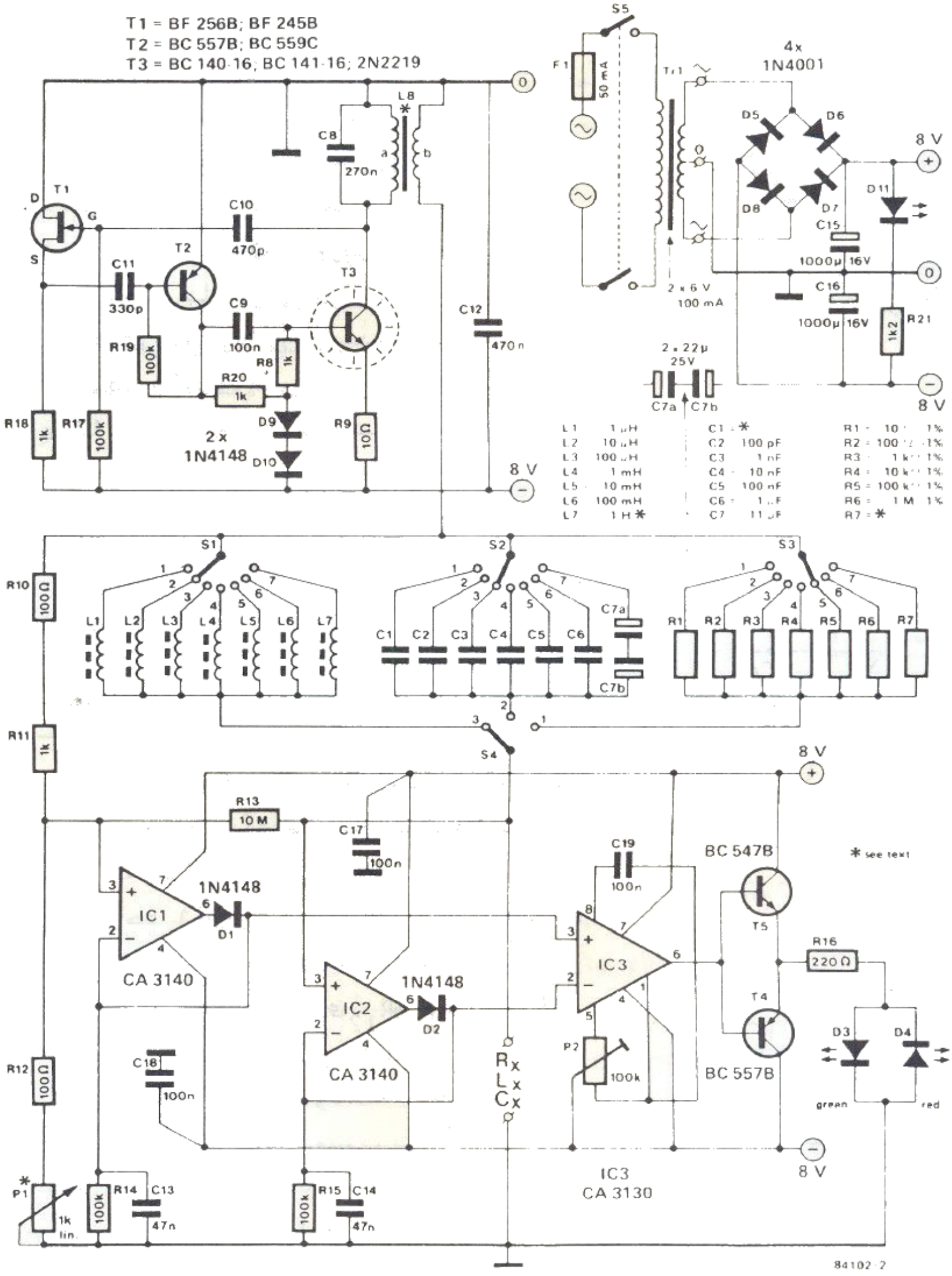
بدلیل آنست که نوسانساز مجبوراست توان بالائی را تولیدکندتا بتواندبا امپدانس پائین بارها دربعضی ازمحدوده‌ها هماهنگ شود. بهمین دلیل نیزیک پخش کننده حرارت ستاره‌ای شکل بایستی‌روی ترانزیستور قدرت T_3 قرارگیرد. فرکانس نوسان نوسانساز درحدود ۱۸کیلوهرتزمیباشد. البته‌فرکانس بالاتربرای اندازه‌گیری مقادیرکمترسلف وخازن مفیدخواهد بود اما دراندازه‌گیری خازنهای باظرفیت بالا، برای بارنوسانساز نامناسب خواهدبود. همچنین فرکانس پائین برای اندازه‌گیری سلف‌ها وخازنهای بزرگترمفیدخواهدبودا ما دراندازه‌گیری سلف‌های کوچک ،نوسانساز بصورت اتصال کوتاه عمل خواهدکرد. فرکانس ۱۸کیلوهرتز، یک فرکانس خوب ومناسب برای این مدارمیباشد.

اکنون آنچه‌باقی مانده‌است ،قسمت وسط مدارمیباشدکه‌همان پل است. شاخه ثابت پل درطرف سمت چپ دیده میشودکه همان شاخه مقاومتی طرح شکل ۱میباشد. این مقاومت (R) باسری شدن مقاومتهای R_{10} و R_{11} بدست‌آمده‌است وپتانسیومتر P نیزازترکیب مقاومتهای R_{12}و P_1 ساخته شده‌است.

درشاخه‌دیگرپل، دونقطه‌اتصال برای مقاومت ، سلف یاخازن میبینیم‌که بایستی برای آزمایش نصب گردد (Z_x - C_x و L_x و R_x درشکل ۱).امپدانس مرجع (Z_{ref}) تقریبا " یک قسمت مستقل است .ما میخواهیم مقادیرمقاومتها ، سیم پیچ ها وخازنهای موردنظررا بدست‌آوریم، بنابراین نیازبه یک سری قطعات مرجع ازآنها داریم .تعدادهریک ازاین قطعات مرجع بستگی به تعداد محدوده یا رنج موردنظردارد.ما برای این‌مدار،



شکل۱- این طرح‌قسمت های اصلی دستگاه اندازه‌گیر مقاومت ، سلف وخازن را را نشان میدهد .یک مدار نوسانساز ،یک پل،دوآشکار کننده‌ویک مقایسه‌کننده



شکل ۲: مدار دستگاه

هفت محدوده (Range) اختیار کرده‌ایم ، نوع قطعه موردآزمایش (C و L و R) را بوسیله کلید S_4 تعیین میکنیم .محدوده موردنظررا نیزمیتوان با استفاده ازکلیدهای S_1 ، S_2 یا S_3 انتخاب نمود .محدوده اندازه‌گیری برای هر حالت درجدول یک نشان داده‌شده‌است .

درموردقطعات L_7 ، C_1 و R_7 که درشکل ۲روی آنها ستاره گذاشته‌شده‌است توضیحات زیر ارائه میگردد .بزرگترین سیم پیچ که‌همان L_7 است ممکن است با خطای کم‌پیدا نشوددراینصورت میتوان ازیک سیم پیچ با خطای بالاتراستفاده‌کرد .اینکارتنها باعث میشود که دقت این محدوده اندازه‌گیری کمی پائین آید . درمورد C_1و R_7 مسالله کاملا" متفاوت است . درهردوی این محدوده‌ها خاصیت خازنی ومقاومتی نوارهای مسی روی‌مدارچاپی اثربزرگی دارد . برای ازبین بردن این‌اثردرموردخازن C_1 میتوانیم‌بجای آن ازیک خازن تریمراستفاده‌نمائیم‌تا با تنظیم‌آن مقدارظرفیت موردنیازبین سرمشترک کلید S_2 واتصال شماره ۲کلید S_4 قرارگیرد .(درآخرمقاله بازبه‌این نکته بازخواهیم گشت) .واما مقاومت R_7 که‌بالاترین محدوده‌اندازه‌گیری مقاومت راتشکیل میدهدممکن است با خطای یک درصد پیدانشود .دراینصورت میتوانیم اصلا"این مقاومت راحذف نمائیم‌وبالاترین محدوده اندازه گیری مقاومت رایک مگااهم قراردهیم .

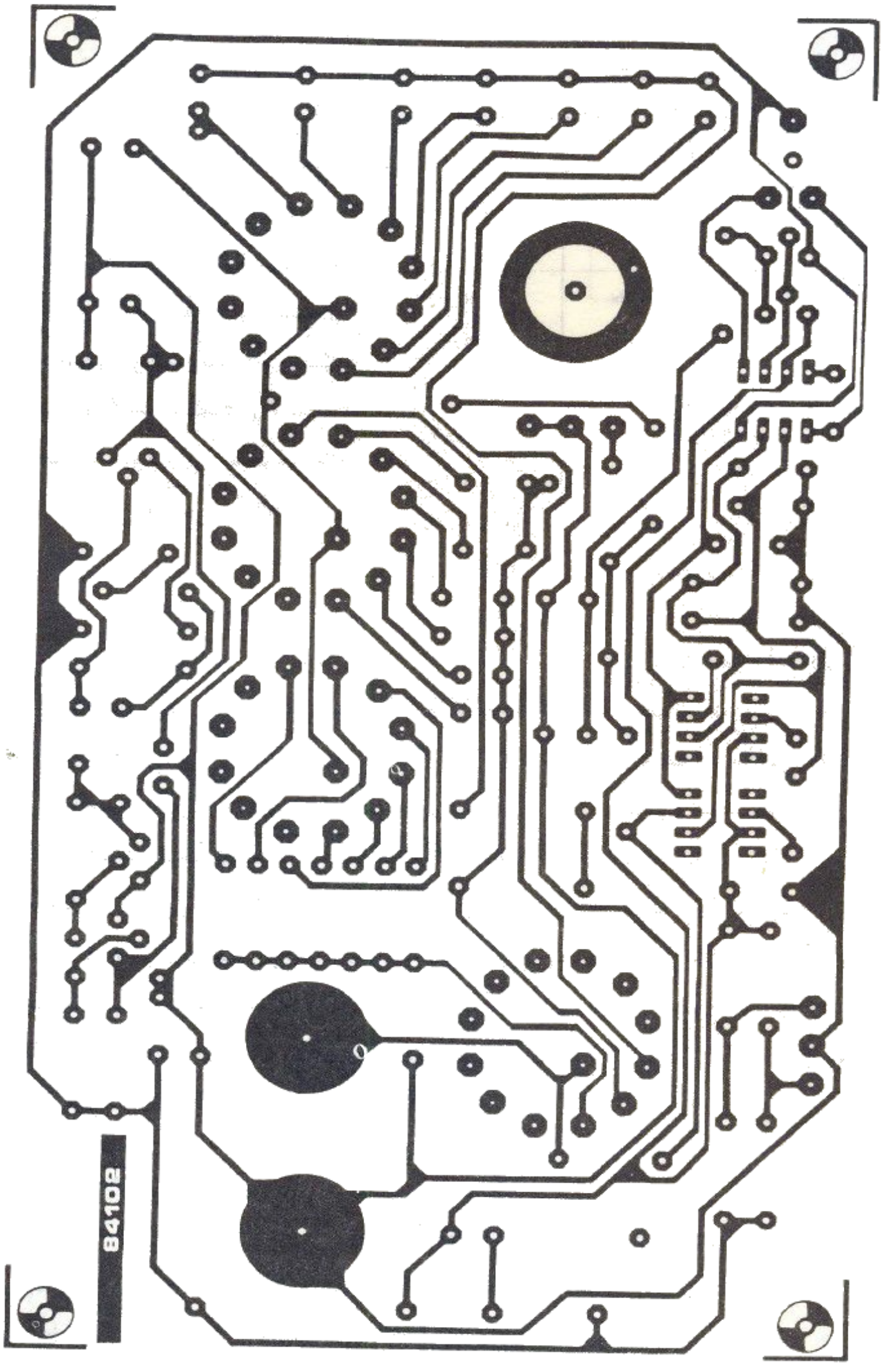
	R	L	C
1	1 10 Ω	0.1 1 μH	1. 10 pF
2	10 100 Ω	1 10 μH	10 100 pF
3	100 Ω 1 kΩ	10 100 μH	100 pF 1 nF
4	1 10 kΩ	100 μH 1 mH	1 10 nF
5	10 100 kΩ	1 10 mH	10 100 nF
6	100 kΩ 1 MΩ	10 100 mH	100 nF 1 μF
7		100 mH 1 H	1 10 μF

جدول (۱)

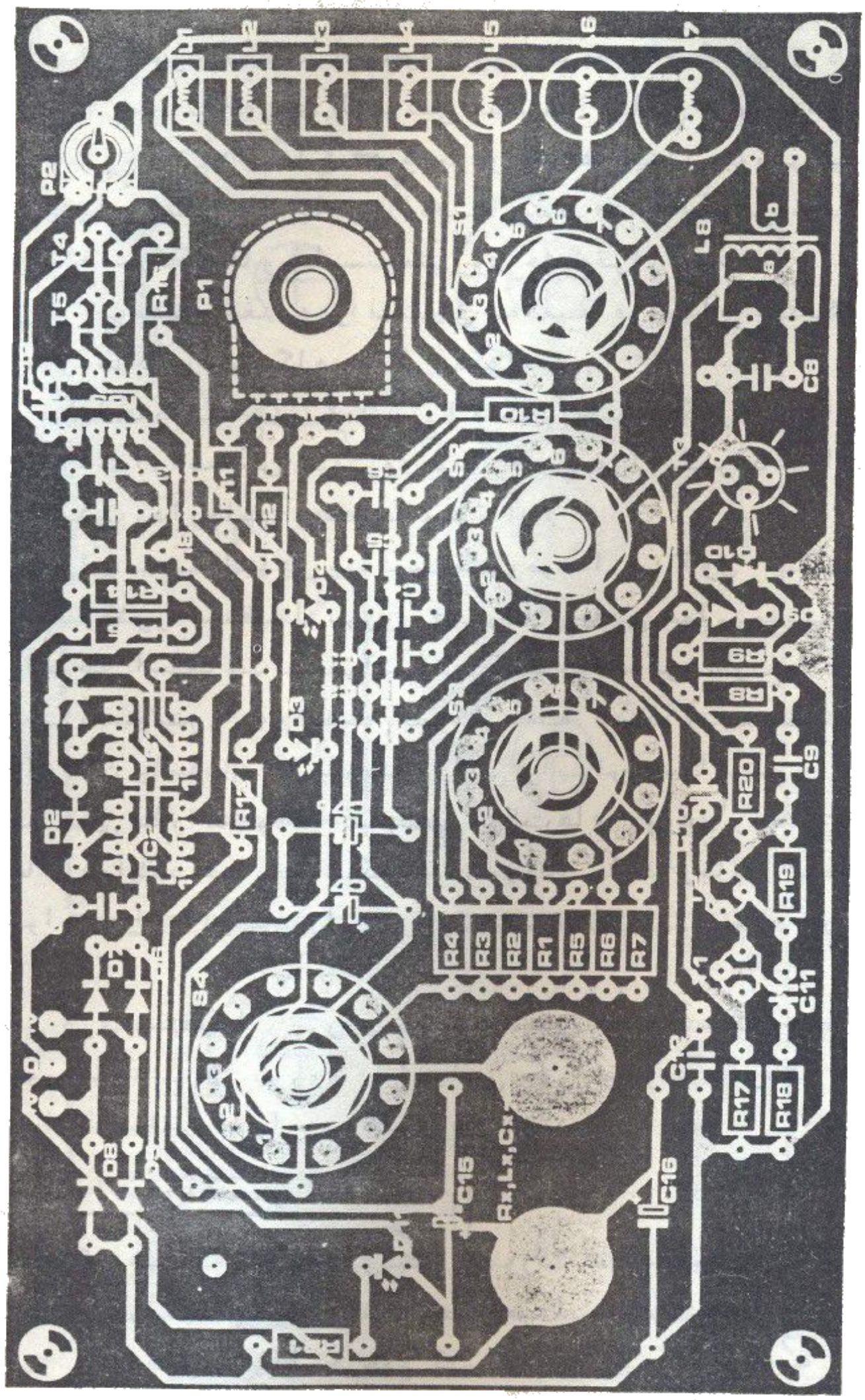
ساختن دستگاه

بجزقطعاتیکه توضیح آنها دربالاگذشت ، درموردسایرقطعات دستگاه مشکلی وجودندارد .یکی ازسیم پیچها (L_8)بایستی پیچیده‌شود .توضیحات مربوط به طرزپیچیدن این سیم پیچ درلیست قطعات آورده‌شده‌است .

مدارچاپی دستگاه درشکل ۳نشان داده‌شده‌است .همه قطعات بجزترانس قدرت منبع تغذیه وکلید اصلی برق رامیتوان برروی این مدارچاپی سوار نمود .



شکل ۳: مدار چاپی دستگاه.



شکـــل ۴: طرز قرارگرفتن قطعات بر روی فیبر مدار چاپی

درشکل ۴طرز قرارگرفتن قطعات برروی فیبرمدارچاپی نشان داده‌شده است .قسمت اندازه‌گیردستگاه رامیتوان روی هرجعبه‌ای که‌برای دستگاه‌ساخته میشودنصب‌نمود. پنج نقطه‌روی طرف مسی فیبرمدارچاپی دروسط هریک از کلیدهای S_1 تا S_4 و P_1 نشان دهنده‌مرکزکلیدها وپتانسیومترمیباشند. به‌اینصورت میتوان فیبرمدارچاپی رادقیقا "پشت صفحه جلوئی جعبه دستگاه قراردادبطوریکه سرکلیدها وپتانسیومتر روی جعبه‌قرارگیرند.

ترانس‌قدرت منبع تغذیه رامیتوان ته‌جعبه قرارداد .چندنکته‌جزئی‌ولی مهم دیگردرموردساختن دستگاه قابل تذکراست :

* بعضی از قطعات مانند L_6 ، L_7 و L_8 ممکن است بزرگتراز اندازه پیش بینی شده باشند ودراندازه‌تعیین شده روی مدارچاپی قرارنگیرند .دراینصورت این قطعات راپشت مدارچاپی نصب نمائید.

* دوطریقه برای نصب کلیدها وپتانسیومتروجوددارد. اول اینکه پایه‌های کلیدها وپتانسیومتررا مستقیما "برروی فیبرمدارچاپی سوارنمائیم‌ولحیم کنیم. این امربه استقامت بیشترآنها نیزکمک خواهدکرد .طریقه دوم اینست که کلیدها وپتانسیومتررا روی صفحه جلوئی جعبه دستگاه‌نصب نمائیم‌وبعد باسیم، اتصال بین پایه‌های آنها ومدارچاپی رابرقرارنمائیم.

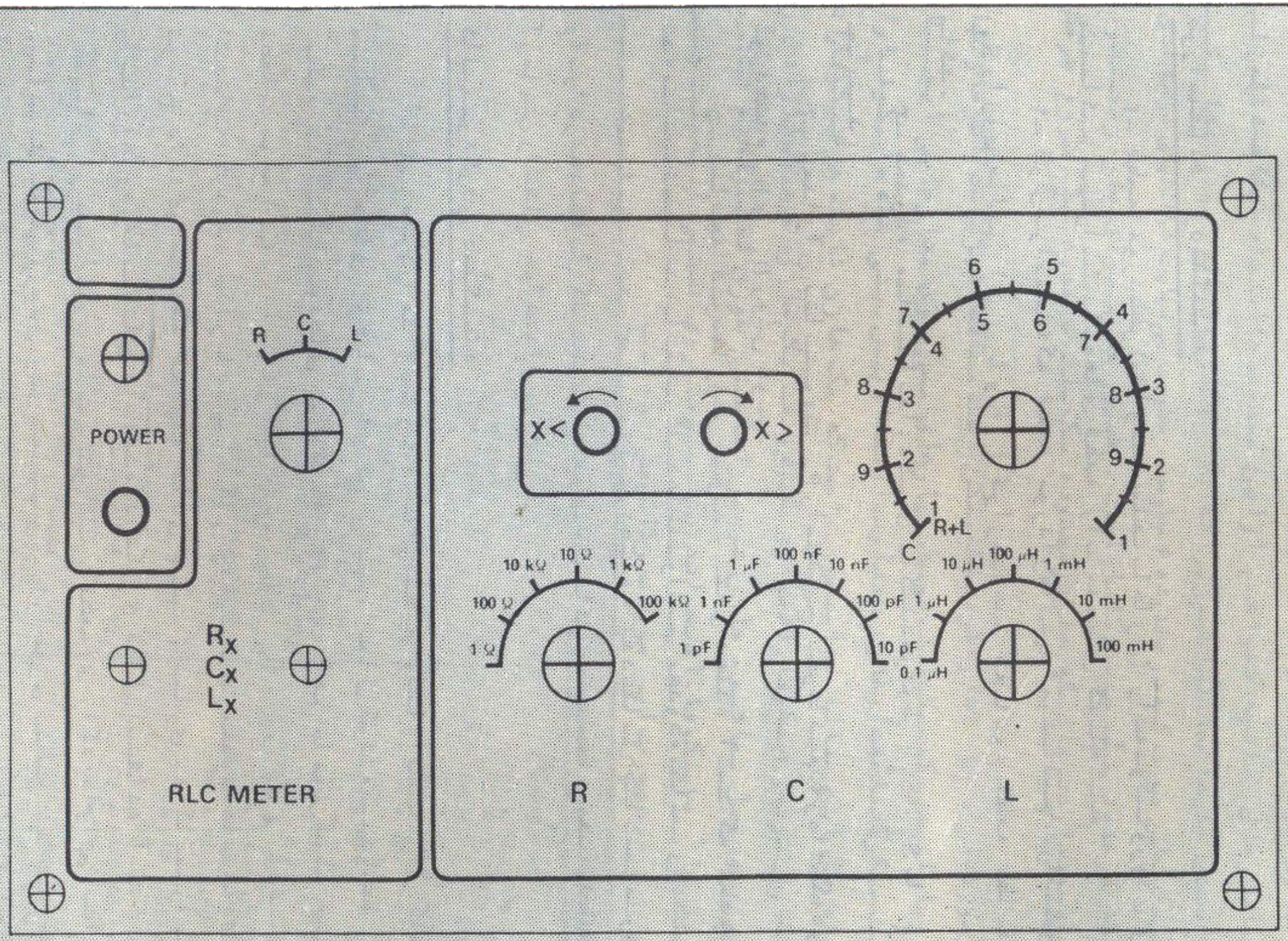
* کلیه سیم کشی ها رامخصوصا " سیم‌کشی سوکت‌های ورودی راحتی المقدور کوتاه انتخاب نمائید .چنانچه سوکت‌های ورودی با مدارچاپی برخورداشته باشند، میتوان باایجادچندسوراخ برروی فیبرمدارچاپی مساله راازبین برد.

* کلیداصلی برق مستقیما " برروی صفحه جلوئی جعبه دستگاه نصب میگردد. بالای دیودنوردهنده D_{11} برروی مدارچاپی سوراخی وجوداردکه سیم‌های برق بایستی ازطریق‌این سوراخ به‌کلیدوصل شوند.

استفاده‌ازقسمت اندازه‌گیر

قبل ازآنکه قسمت اندازه‌گیربتواندموردا ستفاده‌قرارگیرد، برای کلیدها وپتانسیومتربایستی روی صفحه جلوجعبه‌درجه‌بندی‌مناسبی بوجود آوریم. برای‌این منظوربه شکل ۵رجوع کنیدکه‌طرح صفحه جلوجعبه دستگاه رانشان میدهد. برای پتانسیومتر P_1 دونوع درجه‌بندی لازم‌است. یکی برای تغییرتدریجی خازن ودیگری برای تغییرتدریجی مقاومت وسلف .جهت‌چرخش تغییر تدریجی خازن عکس مقاومت وسلف میباشد. تغییرات P_1 تقریبا " برای همه محدوده‌ها خطی است. درقسمت‌کالیبره کردن دستگاه به این نکته

شمای صفحهٔ جلوی دستگاه



شکل ۵

بازخواهیم‌گشت .

طرزاستفاده ازدستگاه

۱ـ قطعه موردنظر (مقاومت ،سلف یا خازن) رابه‌سوکت ورودی وصل مینمائیم .بهتراست پایه‌های قطعه راتاحدممکن کوتاه‌کنیم .

۲ـ فرض براینست‌که قطعه موردآزمایش رامیشناسیم .دراینصورت‌کلید S_4 راروی حالتی (C ، L و R) قرارمیدهیم که‌بانوع قطعه مطابقت‌داشته باشد .

۳ـ محدوده مناسب اندازه‌گیری باکلیدمربوط (S_1 ، S_2 یا S_3)بدست میآید .

۴ـ بعدازآن پتانسیومتر P_1 رابتدریج بچرخانیم‌تازمانیکه‌هردودیود نوردهنده D_3 و D_4 روشن شوند .

۵ـ چنانچه دیودها روشن نشوند ، نشان دهنده آنست‌که محدوده‌انتخاب شده‌مناسب نمیباشد .باتغییرکلیدها میتوانیم محدوده‌مناسب رابدست‌آوریم .

۶ـ باروشن شدن هردودیودنوردهنده ، عددمقابل پتانسیومتررا میخوانیم وآنرادرعددمقابل کلیدمربوطه ضرب مینمائیم . نتیجه ، مقدارقطعه مورد آزمایش رانشان خواهدداد .

کالیبره‌کردن دستگاه

کالیبره‌کردن مدارعبارت‌است‌ازتنظیم ولتاژثابت IC_3 که‌بسیارساده میباشد . پایه‌های ۲و۳ این آی سی رابهم اتصال کوتاه‌کنیدوبعد P_2 راطوری تنظیم نمائیدتادیودهای نوردهنده D_3 و D_4 باهم خاموش‌شوند .چنانچه قطعات مرجع (C_1 .... C_7 و L_1 .... L_7 و R_1 .... R_6) بادقت‌زیاد انتخاب گردند ، مداربادقت ۱% کارخواهدکرد .درمحدوده‌های عادی (بعدا" توضیح داده‌خواهدشدکه محدوده عادی چیست) نیازی به کالیبراسیون نیست واندازه‌هاودرجات‌نشان داده‌شده درشکل ۵ قابل استفاده است . بمنظور اطمینان ازصحت این درجات میتوانیم ، قطعه‌ای راکه دارای اندازه معینی میباشدبه سوکت ورودی وصل نمائیم‌و P_1 راطوری تنظیم نمائیم که هر دو دیود نوردهنده روشن گردد . دراین حالت‌بایستی عددی که خوانده میشود بامقدارقطعه یکی باشد . سه محدوده ممکن است‌ایجاد اشکال نمایند .این سه محدوده عبارتنداز‌محدوده ۶ مقاومت (از ۱۰۰کیلواهم تا امگااهم) ، محدوده خازن (از ۱ تا ۱۰۰پیکوفاراد) ومحدوده اسلف (از

۱/۰ تا ۱میکروهنری). چنانچه ازاین محدوده‌ها استفاده‌نگردد، مساله‌ای وجود ندارد، اما بهرحال چنانچه بخواهیم ازاین محدوده‌ها استفاده‌نمائیم بایستی یک درجه بندی جدیدا ایجادنمائیم زیراکه اندازه‌گیری دراین محدوده‌ها دیگر خطی نیست به‌این صورت که در محدوده ۶ مقاومت، مقاومت بی‌نهایت درانتهای درجه‌بندی نیست بلکه درحدود $\frac{3}{4}$ چرخش کامل است. همین حالت برای صفردرمحدوده یک خازن وجوددارددرحالیکه صفردرمحدوده یک سلف درحدود $\frac{1}{4}$ شروع چرخش خواهدبود.

درموردخازن C_1 اشاره‌کردیم‌که‌ممکن است مساله‌آمیزباشد. اثرخازنهای گهگاهی وپارازیتی که‌ممکن‌است توسط نوارهای مسی روی مدارچاپی ایجاد شوندباعث میگرددتا مقدارخازن متفاوت ازمقدارپیش بینی شده ۱۰پیکوفاراد گردد. راه حل این مساله به‌اینصورت است‌که یک خازن ثابت ۶/۸پیکوفارادی را با یک خازن تریمر۳پیکوفارادموازی کنیم‌وبعد یک خازن ۱۰پیکوفارادی را به‌سوکت ورودی وصل نمائیم. خازن تریمررا بایستی طوری تغییردهیم تا دستگاه دقیقا" ۱۰پیکوفارادبخواند (پتانسیومتروی منتهی الیه‌سمت چپ قرارگیرد). دراینصورت این موردنیزکالیبره‌شده‌است.

لیست قطعات مورد نیاز

مقاومتها

R1 = 10 Ω, 1%
R2, R10, R12 = 100 Ω, 1%
R3, R11 = 1 k, 1%
R4 = 10 k, 1%
R5 = 100 k, 1%
R6 = 1 M, 1%
R8, R18, R20 = 1 k
R9 = 10 Ω
R13 = 10 M
R14, R15, R17, R19 = 100 k
R16 = 220 Ω
R21 = 1k2
P1 = 1 k lin. pot, 5% or wirewound
P2 = 100 k preset

خازنها

C1 = *
C2 = 100 p, 5% (or 1%)
C3 = 1 n, 5% (or 1%)
C4 = 10 n, 5% (or 1%)
C5 = 100 n, 5% (or 1%)
C6 = 1 µ, 5% (or 1%)
C7a, C7b = 22 µ, 25 V, 5% (or 1%)
C8 = 270 n
C9, C17, C18, C19 = 100 n
C10 = 470 p
C11 = 330 p
C12 = 470 n
C13, C14 = 47 n
C15, C16 = 1000 µ/16 V

سلف ها

L1 = 1 µH
L2 = 10 µH
L3 = 100 µH
L4 = 1 mH
L5 = 10 mH
L6 = 100 mH
L7 = 1 H*
L8a,b = 50 + 10 turns of 0.25 mm (SWG 33) CuL on a pot core of 18 × 11 mm (Al = 250)
or 27 + 5 turns of 0.25 mm CuL on a twin hole ferrite core of 14 × 14 × 8 mm (with 3.5 mm diameter holes)

نیمه‌هادیها

D1, D2, D9, D10 = 1N4148
D3 = LED, green
D4, D11 = LED, red
D5 ... D8 = 1N4001
T1 = BF256B, BF245B
T2 = BC557B, BC559C
T3 = BC140-16, BC141-16, 2N2219
T4 = BC557B
T5 = BC547B
IC1, IC2 = CA3140
IC3 = CA3130

وسائل متفرقه

F1 = fuse, 50 mA
S1...S4 = single pole 12 way rotary wafer switch
S5 = double pole mains switch
Tr1 = mains transformer 2 × 6 V/100 mA
1 off TO39 type heatsink for T3
4 off switch knobs with marker line (S1...S4)
1 off switch knob with marker needle (P1)
1 off case, dimensions (minimum): 190 (W) × 104 (D internal) × 62 (H rear) to 33 (H front)

* see text

موسسه علوم الکترونیک

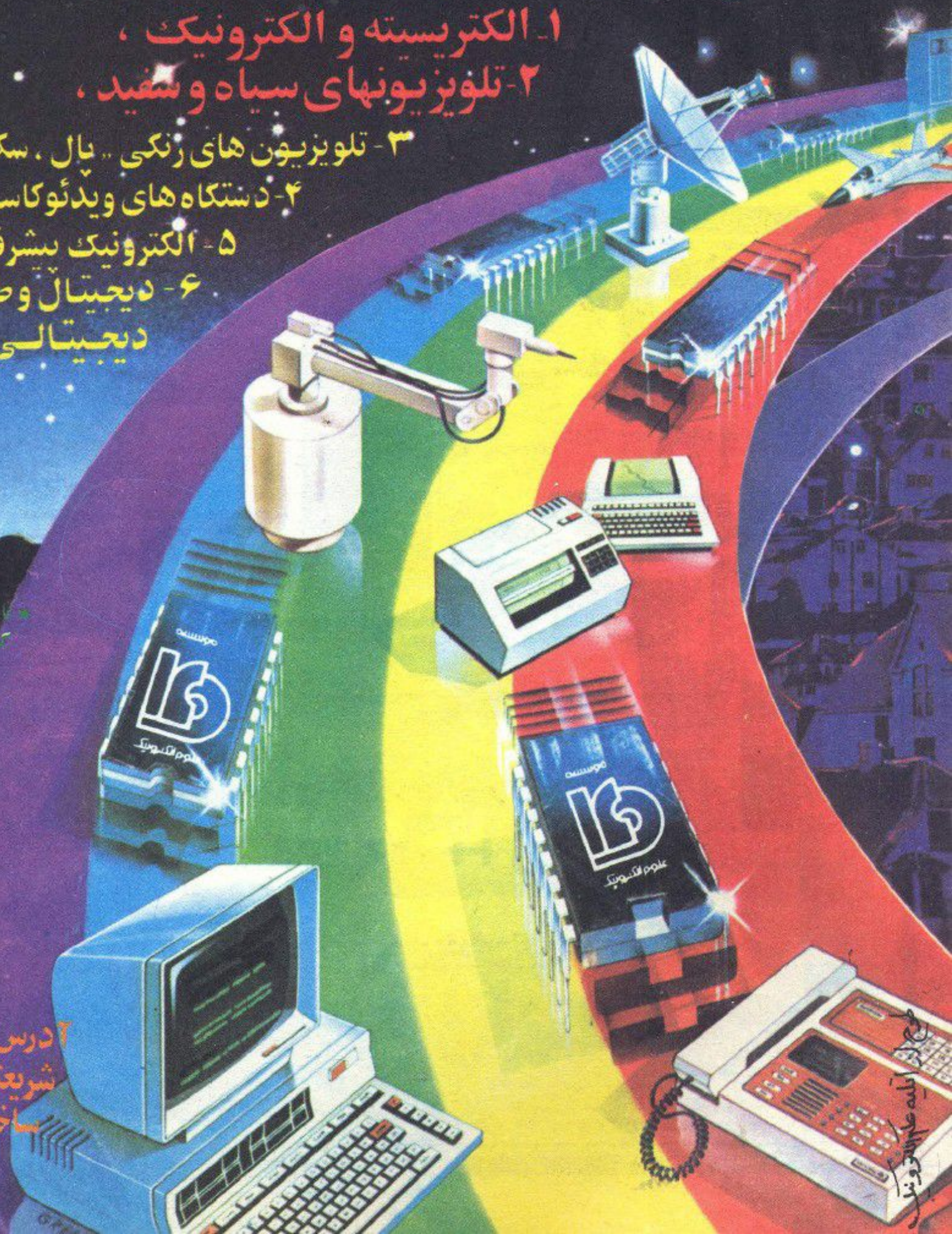
(برای ترم جدید هنرجو می پذیرد)

* آموزش رشته های متنوع الکترونیک با همکاری اساتید دانشگاهها و مهندسین طراح کارخانجات .
* تشریح تئوری و آموزش عیب یابی در لابراتوارهای مجهز .

۱- الکتریسیته و الکترونیک ،
۲- تلویزیونهای سیاه و سفید ،
۳ - تلویزیون های رنگی .. پال ، سکام NTSC ..
۴- دستگاه های ویدئوکاست .. بتاو VHS ..
۵ - الکترونیک پیشرفته و طراحی .
۶ - دیجیتال و طراحی سیستم‌های دیجیتالی ،

* تعمیر و اب . کتب و نقشه‌های محلی و اعطا
* گواهینامه رسمی از وزارت کار و امور اجتماعی در رشته رادیو ، تلویزیون و تقویت و رنگی





آدرس : تهران . خیابان دکتر علی شریعتی ، جنب سینما پاسیفیک ساختمان فاپکا طبقه چهارم

تلفن : ۹-۷۵۰۵۵۸