

علم الکترونیک

پیشگام نشر فنی و علمی در ایران

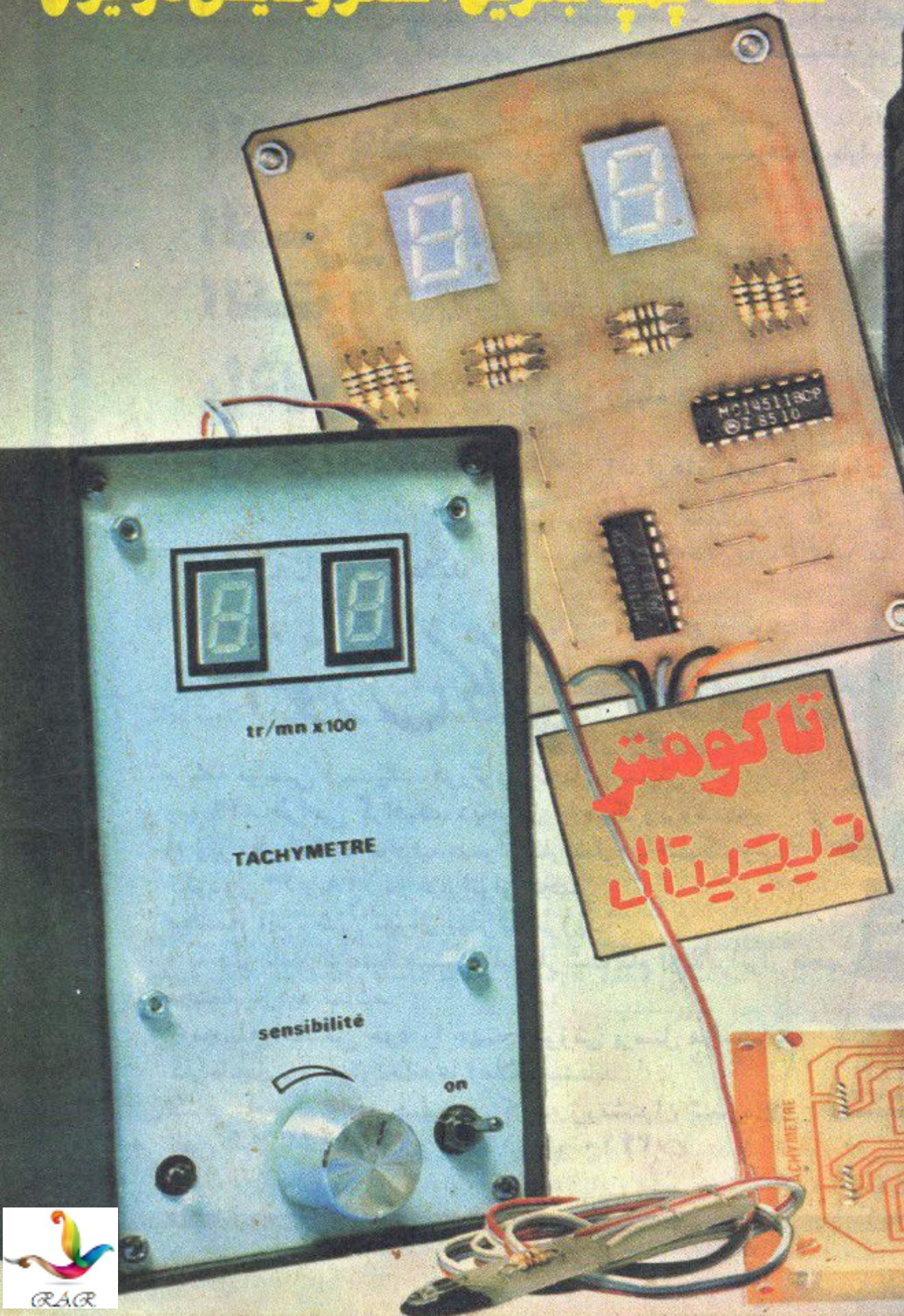
ELECTRONICS

The first exclusive magazine in The field of Electronics in IRAN.

ISSN 1011 - 4890

۱۰ سال ششم مسلسل ۶۹
دی ماه ۱۳۶۶ بها ۲۵۰ ریال

ساخت پمپ بنزین الکترونیکی در ایران



تاکومتر
دیجیتال

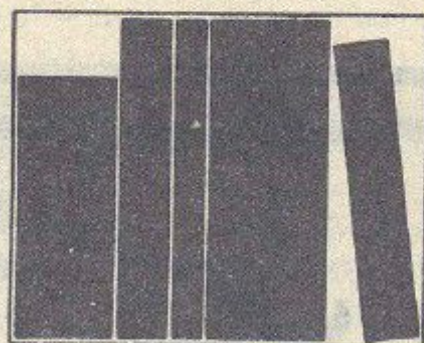
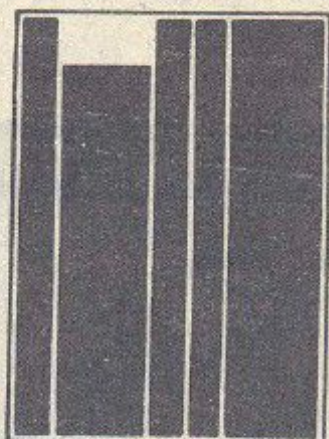


معرفی چند نوع
فرستنده و
گیرنده

پاشویه علم الکترونیک

آشنایی

علم الکترونیک اولین نشریه اختصاصی الکترونیک در ایران است. سعی تهیه کنندگان این مجله بر آن است که برای همه علاقمندان الکترونیک در هر مقطع سنی و سواد مناسب عرضه نمایند. مقالات و مدارهایی که در علم الکترونیک منتشر می شود به ۴ گروه تقسیم شده است. گروه ۱ یا مبتدی، شامل مطالبی که برای نوآموزان الکترونیک قابل استفاده است. مطالب گروه ۲ شامل آن دسته از مطالبی است که دانشجویان جدید و هنرجویان سال های آخر هنرستان و کلیه علاقمندانی که چند سالی در زمینه الکترونیک به تجربه گذرانده اند، می توانند مورد بهره گیری قرار دهند. گروه ۳ به مطالب مورد استفاده برای دانشجویان و متخصصین و بطور کلی افراد حرفه ای در الکترونیک اختصاص داشته و نیازهای علمی چنین افرادی را پاسخ می گوید. اما گروه ۴ شامل مطالبی است که هر سه گروه بالا می توانند از آن بهره برند و بطور کلی می توان گفت که معلومات عمومی الکترونیک را تشکیل می دهد.



خدمات ما به خوانندگان

خوانندگان علم الکترونیک از این خدمات بهره مند می گردند:

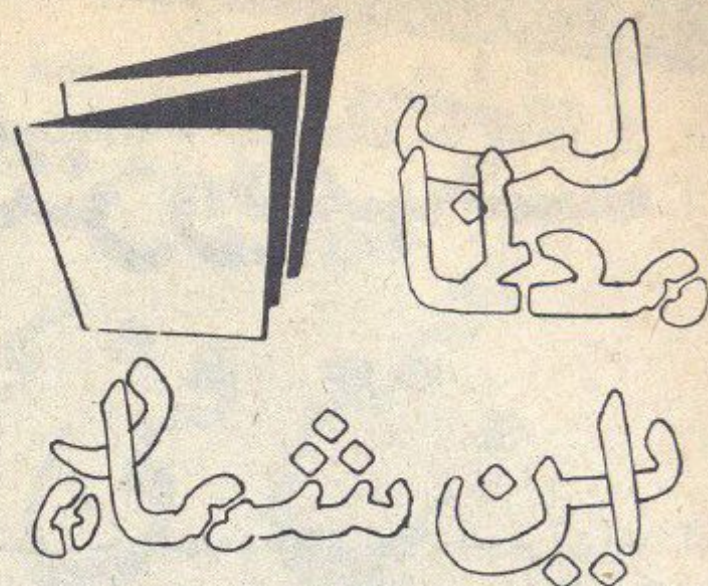
- ۱- پاسخ به پرسش های فنی خوانندگان در زمینه مدارها و مطالب مجله و نیز الکترونیک بطور کلی.
- ۲- بعضی از طرح های چاپ شده در مجله انتخاب و هر ۴ ماه یکبار فیبر مدار چاپی آن در اختیار مشترکین مجله قرار می گیرد.
- ۳- منتخبی از آگهی های کوتاه خوانندگان در خصوص مکاتبه و دوست یابی و نیز خرید و فروش اجناس و دستگاه های الکترونیک به رایگان به چاپ می رسد.
- ۴- مرکز گسترش آموزش الکترونیک و کامپیوتر به منظور آموزش عملی و تجربی خوانندگان در دو رشته الکترونیک و کامپیوتر اقدام به ایجاد امکاناتی نموده است که برای مشترکین مجله قابل استفاده خواهد بود. (برای کسب اطلاع بیشتر به اطلاعاتیه هایی که در این زمینه در مجله چاپ شده است مراجعه فرمائید).

چگونگی مشترک شدن مجله

علم الکترونیک برای اشتراک دانشجویان، دانش آموزان، هنرجویان، و اساتید و آموزگاران تخفیف ویژه ای معادل ۲۵٪ قائل شده است. بنابراین برای این گروه خوانندگان، هر مجله به قیمت ۱۸۷ ریال تمام خواهد شد. ضمناً یادآور می شود که هر سال یکبار بین مشترکین مجله قرعه کشی انجام گرفته و جوایزی به برندگان تقدیم خواهد شد. برای اشتراک مجله کافیه فرم مربوطه را که در صفحات پایانی مجله به چاپ می رسد پر کرده و به انضمام رسید مبلغ اشتراک که آنرا در بانک برای مجله حواله نموده اید، به نشانی مجله بفرستید. بیاد داشته باشید که ارسال فتوکپی کارت تحصیلی یا کارت شناسایی برای استفاده از تخفیف ضروریست.

چگونه مجلات گذشته را درخواست کنید؟

تعداد کمی از شماره های گذشته مجله در آرشیو موجود است. فهرست این شماره ها در زیر فرم اشتراک بچاپ رسیده است. اگر به یک یا تعدادی از این شماره ها علاقمندید، بازای هر شماره سال ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۵ و تا ۱۶ شهریور ماه ۶۶ مبلغ ۲۵۰ ریال و از مهر ۶۶ به بعد مبلغ ۲۵۰ ریال اسکناس در پاکت گذاشته و به همراه مشخصات کامل به نشانی مجله بصورت بیمه پستی ارسال نمائید.



* آغاز سخن
* با قطعات الکترونیک آشنا شوید
* دزدگیر اتوموبیل
* ارتباطات و انفجارات هسته‌ای
* تاکومتر دیجیتال
* قدم دوم

* الکترونیک برای دانش‌آموزان
* تقویت‌کنندهٔ آمیتر مشترک
* روش تست تایرستورها
* مفهوم عملی اثر کوانتومی هال
* طرح‌های خوانندگان
* فرستنده‌ها و گیرنده‌ها
* منبع تغذیهٔ صفر تا ۵۰ ولت
* استفاده از نور چراغ‌های اتوموبیل
* پاسخ‌ها
* آثریر رادیوی اتوموبیل
* ۵ * اخطار دهندهٔ روشنایی
* ۶ * پیشنهادات و انتقادات
* ۷ * برق حاصل از صخره‌های زیرزمینی
* ۱۳ * اکوالکترونیک
* ۱۷ * بازار خوانندگان
* ۲۳ * آگهی‌ها

۲۵
۲۷
۳۱
۳۵
۳۹
۴۲
۴۸
۵۰
۵۳
۵۷
۵۸
۶۱
۶۵
۶۷
۷۳
۷۵



الکترونیک در شمارهٔ آینده



* آشنایی با طرح کاد
* مادر ناه خیر دهندهٔ برف پاک‌کن
* نگهبان الکترونیک

و بسیاری دیگر از مدارات جالب و عملی و اطلاعات
جالب و بی‌نظیری در مورد دستگاه‌های فرستنده و گیرنده
و رادیو آماتوری در اروپا و دیگر نقاط جهان.

ELECTRONICS

THE FIRST EXCLUSIVE MAGAZINE IN THE FIELD OF ELECTRONICS IN IRAN. VOL:6 NO 69

FOUNDER, EDITOR & DIRECTOR : F' ALIZADEH-M
EDITORIAL BOARD : G.K. ATIGH-K. YAGHOobi
POSTAL ADDRESS: ELME ELECTRONIC

P.O. BOX 19395-1615 - TEHRAN, IRAN
CABLE ADDRESS: ELME ELECTRONIC
TEL: (021) 624875-TLX: 214165-FAMZ IR

آغاز سخن بنا بر خدا



آغاز سخن

با سلامی گرم در شروع فصل زمستان، شماره دی ماه را تقدیم حضورتان می‌کنیم. در این شماره نیز همانند گذشته تا حد ممکن سعی شده است محتوای مجله را بیشتر مقالات و مدارهای عملی تشکیل دهد. در این ارتباط لازم است توجه علاقمندان را به مقالات دزدگیر اتوموبیل و منبع تغذیه صفر تا ۵۰ ولت که در شماره قبل وعده چاپ آنها را داده بودیم، داشته باشیم. مدارهای ذکر شده که طرح‌های بسیار جالب و عملی در زمینه مربوطه می‌باشند، از میان مقالات متعدد برای درج در این شماره، انتخاب شده‌اند.

بهمراه مدارهای یاد شده، چندین طرح متنوع و عملی دیگر را نیز در این شماره ملاحظه می‌کنید، که ساخت آنها را به علاقمندان توصیه می‌نمائیم.

برای دوستانی که تمایل به داشتن اطلاعات تئوری نیز هستند، مقالاتی در ارتباط با انفجارات هسته‌ای در مخابرات و ارتباطات و مفهوم عملی اثر کوانتمی هال را بچاپ رسانیده‌ایم.

سلسله مقالات قدم اول و دوم که در خصوص مبانی و اصول ابتدائی الکترونیک تهیه و چاپ می‌شدند، در این شماره به پایان رسیده و همانطور که در ابتدای مقاله این شماره ملاحظه می‌کنید، توضیحاتی برای دوستان و علاقمندان این سلسله مقالات در مورد نحوه پی‌گیری آنها، ارائه شده است که توجه شما را به آن جلب می‌کنیم.

صفحه "با قطعات الکترونیک آشنا شوید" نیز بطوری که از دو شماره قبل شاهد آن بوده‌اید، هر بار به تشریح موضوع خاصی پرداخته و به همین نحو هم ادامه خواهند یافت.

توضیحی که ذکر آن در اینجا بسیار ضروری بنظر می‌رسد، در ارتباط با صفحات پاسخ به پرسش‌های فنی خوانندگان است که به علت کثرت حجم نامه‌های رسیده به دفتر مجله در این خصوص، مشکلاتی را برای هیأت تحریریه در مورد پاسخ دادن به این نامه‌ها، بوجود آورده است. و بسیاری از دوستان باید چندین ماه در انتظار دریافت پاسخ خود، صبر نمایند و لذا جهت حل این مشکل طی جلسهای که با حضور سردبیر و مدیر مسئول مجله، انجام شد، تصمیم بر آن گردید که از این پرس و جوی به نامه‌هایی داده شود که سوالات ذکر شده در آنها بیشتر جنبه عمومی داشته و از ذکر پاسخ‌های تکراری جلوگیری بعمل آید. بطور مثال به سوالات مشابهی که در شماره‌های یکسال گذشته مجله پاسخ داده شده‌اند، دیگر پاسخ گفته نخواهد شد و عزیزانی که سوالاتشان در این ردیف قرار می‌گیرد، می‌توانند به پاسخ‌های ارائه شدن در مجلات یکسال گذشته رجوع نمایند. تا بدین ترتیب هم فرصت پاسخگویی به سوالات جدید برای هیأت تحریریه فراهم آید و هم آنکه از تکرار مکررات جلوگیری شود. بدین ترتیب در همین جا از همه علاقمندان تقاضا می‌شود که با مطالعه شماره‌های گذشته مجله (حداکثر یکسال)، از ارسال پرسش‌های تکراری، پرهیز نموده و بدین نحو کام موفری را در جهت کمک و یاری به مجله خودشان، برداشته باشند.

انتشار ویژه‌نامه‌های مجله علم الکترونیک بزودی آغاز خواهد شد. چاپ این شماره‌ها بنا بر اقتضای زمان و امکانات موجود، صورت می‌پذیرد. اولین سری از این ویژه‌نامه‌های جدید، با عنوان "دنیای کامپیوتر" در هفته اول دی‌ماه در اختیار علاقمندان قرار خواهد گرفت که لازم است در اینجا اشاره‌ای به برخی از مطالب و مقالات چاپ شده در آن، داشته باشیم. بطور کلی این ویژه‌نامه، شامل دو بخش "سخت‌افزار" و "نرم‌افزار" می‌باشد که در ارتباط با هر کدام، مطالب و مدارهای عملی جالبی را ارائه خواهیم داد. آشنائی با انواع و اقسام کامپیوترهای خانگی و حرفه‌ای در ایران و خارج از کشور، مصاحبه با شورای عالی انفورماتیک، جدول برنامه‌ریزی ریزپردازنده Z80 به همراه بسیاری دیگر مطالب و مقالات در این زمینه را، در این ویژه‌نامه شاهد خواهید بود و از هم‌اکنون مطالعه آنرا به شما توصیه می‌کنیم.

مجله علم الکترونیک فعالیت‌ها و خدماتی را نیز در دو رشته نرم‌افزار و سخت‌افزار کامپیوترها، آماده نموده است که تمامی آنها در شماره ویژه کامپیوتر، چاپ شده‌اند.

هیأت تحریریه

صاحب امتیاز، مدیر مسئول و سردبیر

فرامرز علیزاده مقدم

با همکاری: قدرت‌آ... خوانساری عتیق

کاظم یعقوبی

شماره سریال استاندارد بین‌المللی ۲۸۹۰-۱۰۱

معاون اجرایی: مسعود جوانبخت

مدیر بازرگانی و روابط عمومی: ناصر خسروانی

حروفچینی: مشیری

لیتوگرافی: نقش

چاپخانه: تک

خط و صفحه‌آرا: احمد قادری

این نشریه مستقل بوده و هرگونه استفاده از مدرجات این مجله بدون کسب اجازه کتبی ممنوع است.

آدرس: تهران - خیابان دکتر بهشتی چهارراه شهید احمد قصر کوچه یزد شماره ۱ ساختمان الکترونیک

صندوق پستی: ۱۶۱۵ - ۱۹۳۹۵ عنوان تلگرافی: علم الکترونیک تلفن: ۶۲۴۸۷۵ تلکس: ۲۱۴۱۶۵ FAMZIR

باقطعات الکترونیکی بیشتر

آشنا شوید!

ترانزیستور

شکل ۱ ملاحظه می‌کنید. همانطور که ملاحظه می‌کنید ترانزیستور دارای سه پایه به نام‌های کلکتور (Collector)، امیتر (Emitter) و بیس (Base) بوده و در نمایش سمبلیک آن پایه امیتر با یک فلش که جهت آن بستگی به نوع ترانزیستور دارد، مشخص می‌گردد.

و خلاصه کردن آن کلمه جدید ترانزیستور (Transistor) حاصل می‌گردد که شرح جزئیات عملکرد آن از حوصله این مقاله خارج است.

در مدارهای الکترونیکی، ترانزیستورها کاربردهای زیادی از قبیل تقویت کننده، تطبیق دهنده امپدانس، نوسان کننده، مخلوط کننده، کلیدگری و غیره دارند.

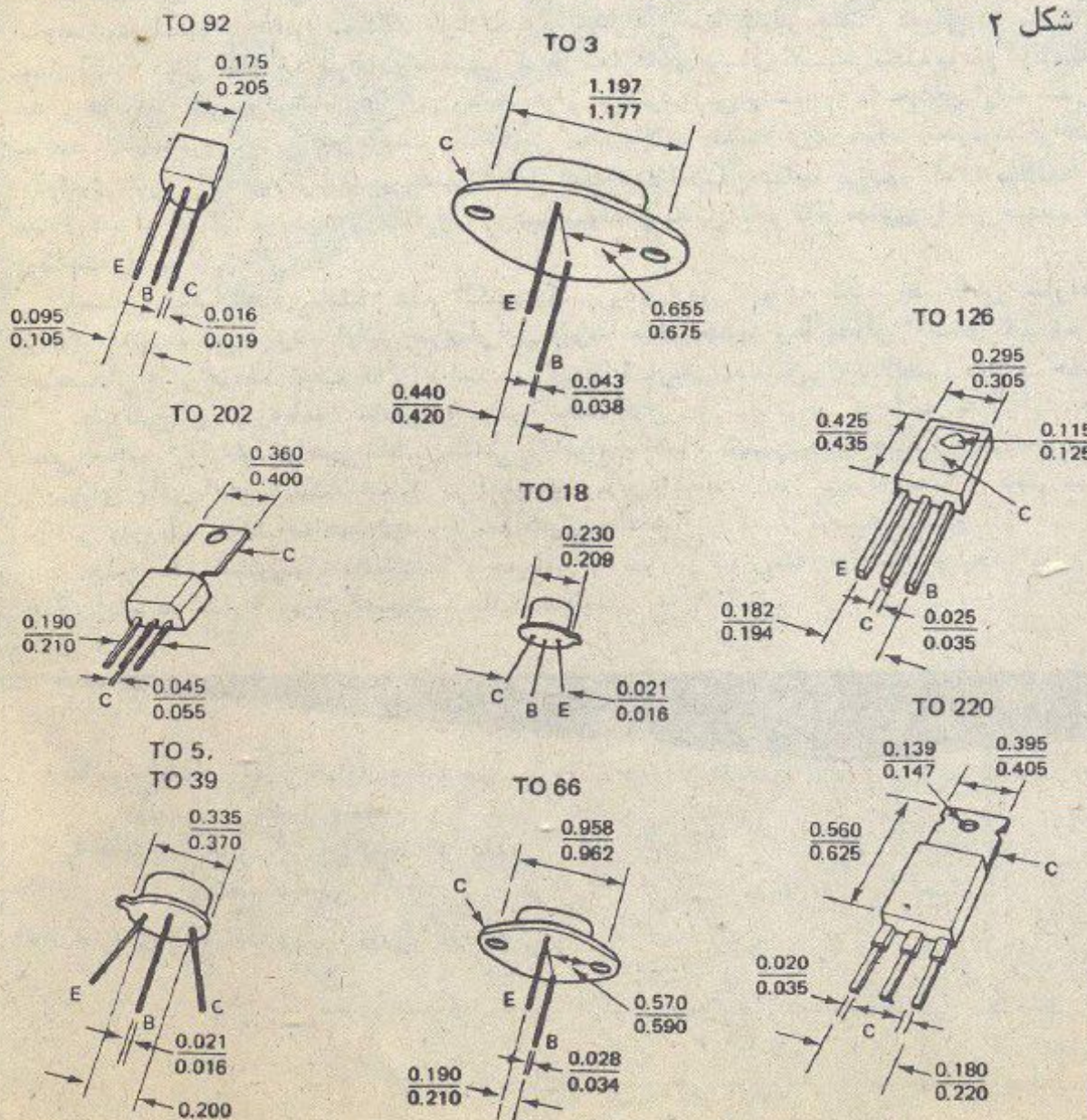
دو نوع ترانزیستور در الکترونیک متداول می‌باشد که یکی (NPN) و دیگری (PNP) است. تفاوت این دو نوع از لحاظ نوع بیاس می‌باشد و سمبل الکترونیکی این دو نوع ترانزیستور را در

چنانچه یک اتصال PN (دیود) را به صورت مستقیم بیاس کنیم این دیود معادل یک عنصر کم مقاومت عمل می‌کند و برای ولتاژ بیاس معینی، جریان زیادی را از خود عبور می‌دهد. برعکس چنانچه یک اتصال PN (دیود) را به صورت معکوس بیاس کنیم دیود، معادل یک عنصر با مقاومت زیاد عمل می‌کند و برای ولتاژ بیاس معینی جریان اندکی از خود عبور می‌دهد. چنانچه جریان را ثابت نگهداریم توان حاصله در یک عنصر با مقاومت زیاد، بیشتر از توان حاصله در یک عنصر با مقاومت کم است. (توان برابر است با $P = I^2 R$) مجذور جریان ضربدر مقاومت یا $P = I^2 R$ اکنون چنانچه کریستالی از دو اتصال PN تشکیل دهیم، می‌توانیم سیگنالی را به یکی از اتصال‌ها که بیاس مستقیم دارد (یعنی مقاومت کم) اعمال کنیم و از اتصال دیگری که بیاس معکوس دارد (یعنی مقاومت زیاد) دریافت کنیم. با این عمل سیگنال خروجی دارای توان بیشتری از سیگنال ورودی است و در حقیقت عنصر جدید به ما بهره‌ای توان داده است. در واقع چنین عنصری جریان سیگنال ورودی را از مدار با مقاومت کم (Resistance) به مدار با مقاومت زیاد (Resistance) منتقل (Transfer) می‌کند. از سرهم کردن دو کلمه Resistance و Transfer

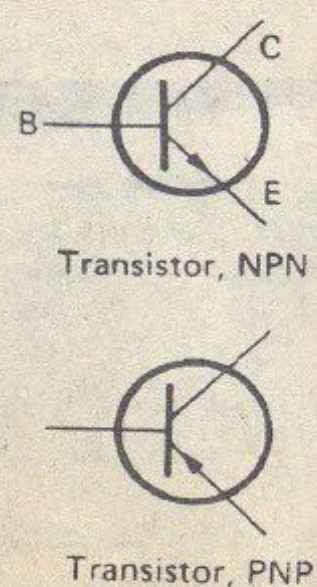
شکل ظاهری ترانزیستورها

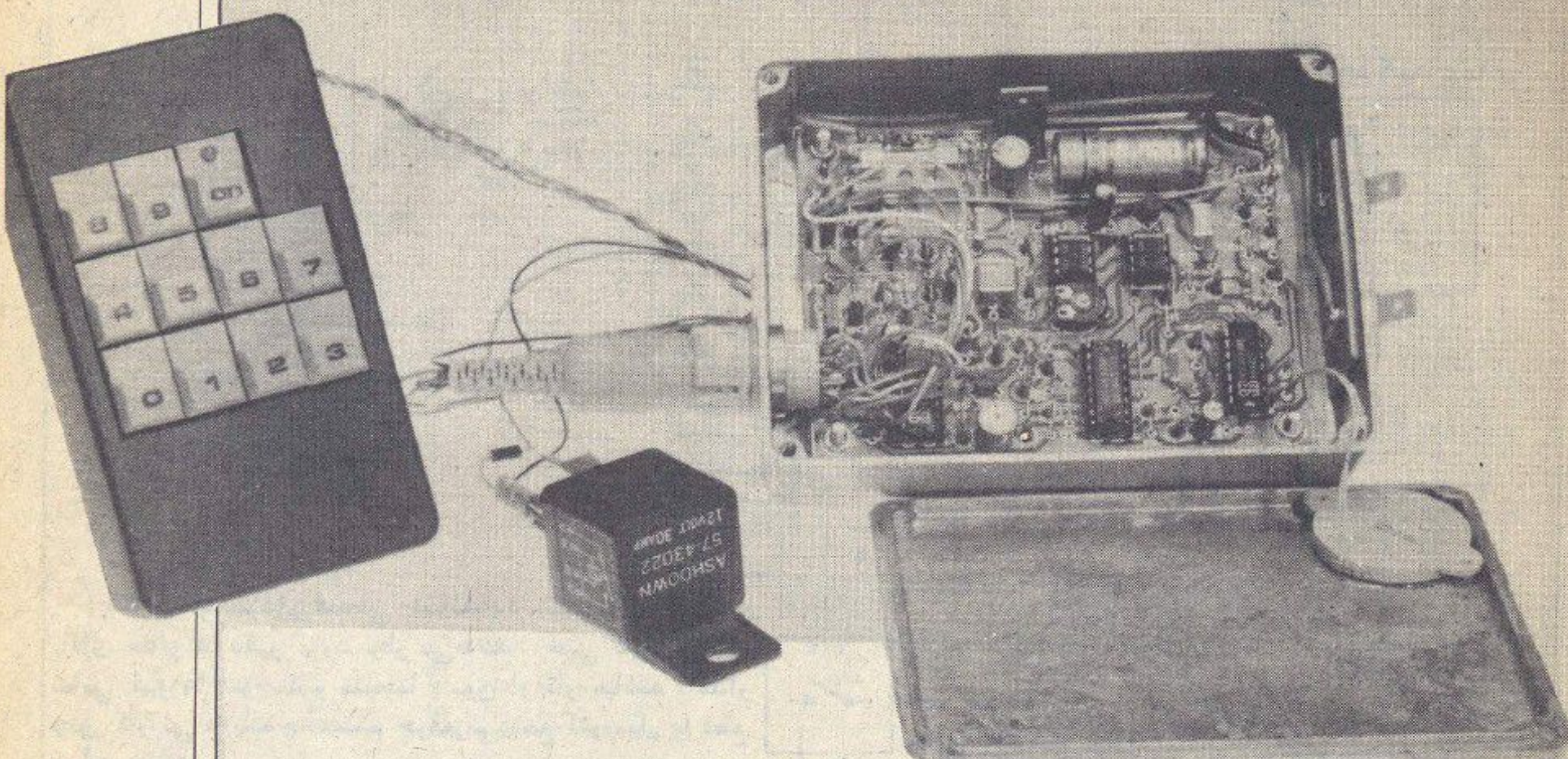
ترانزیستورها در بسته‌بندی‌های متفاوتی بستگی به مشخصاتشان ارائه می‌شوند که متداولترین آنها را در شکل ۲ مشاهده می‌کنید.

شکل ۲



شکل ۱





دزدگیر اتومبیل

مترجم: پیمان جعفری تهرانی

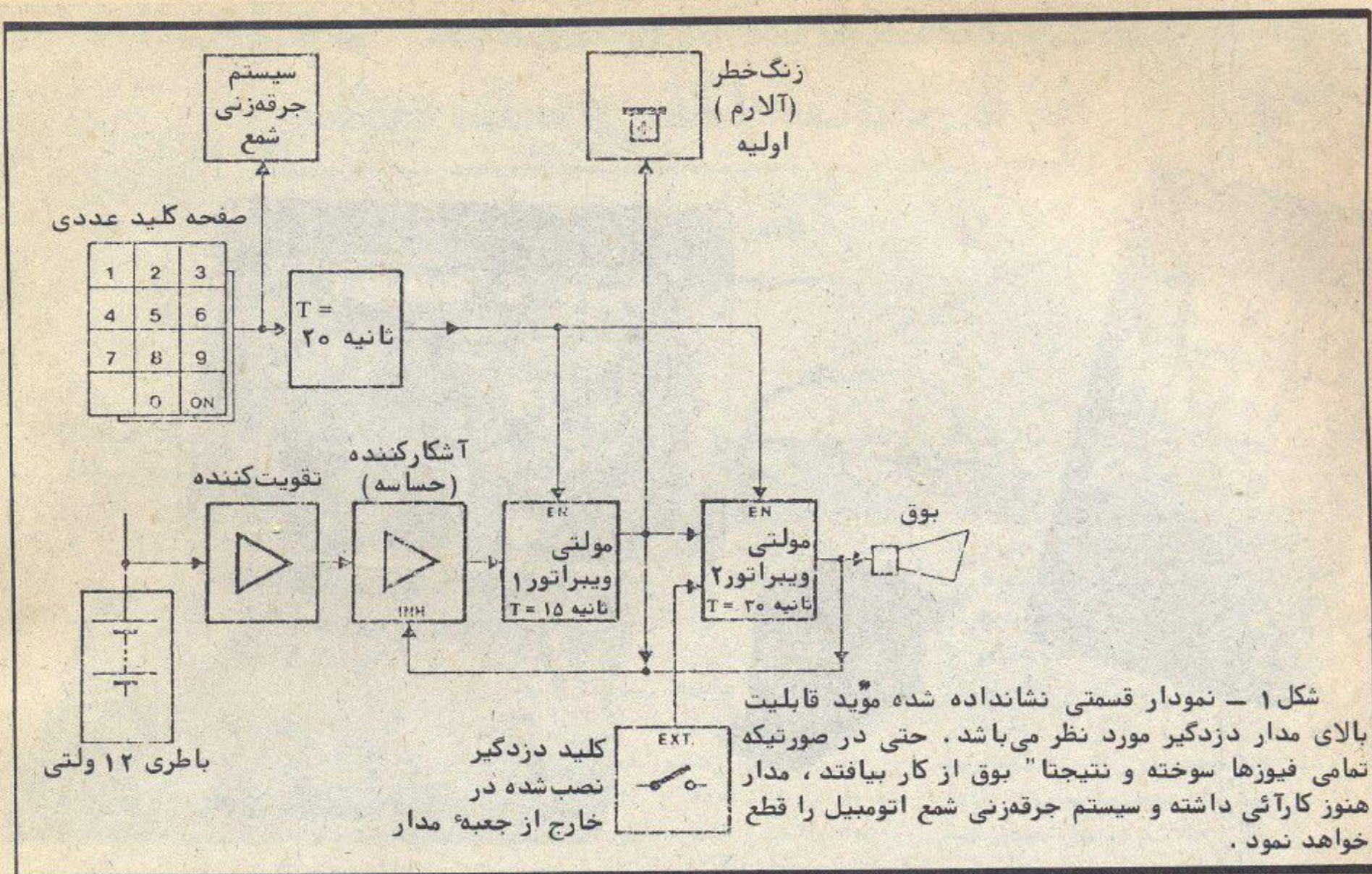
با وجود آنکه هیچ دزدگیری نمی‌تواند عدم سرقت وسیله نقلیه شما را تضمین نماید، لیکن می‌تواند موجب فرار و مایوس شدن بسیاری از سارقین را فراهم آورد. پس از روشن نمودن مدار دزدگیر مورد بحث، تنها توسط یک رمز چهار رقمی می‌توان آنرا از فعالیت بازداشت و حتی در صورت قطع سیمهای تغذیه توسط سارق به عملکرد آن امیدوار بود.

از این روشها تایپ نمودن کد چهار رقمی صحیح بر روی صفحه کلید تا مدت ۱۵ ثانیه بعد از باز نمودن درب اتومبیل است و دیگری قطع آن و نتیجتاً قطع سیستم جرقه‌زنی شمع اتومبیل است. البته کاملاً واضح است که روش دوم به هیچ وجه مطلوب نظر سارق وسیله نقلیه نمی‌باشد.

در نمای بلوکی شکل ۱ نشان داده شده که بدنبال وقوف افت ولتاژ دو سر باتری وسیله نقلیه یا بوسیله جفت اتصالی که توسط یک آشکارکننده حساس کنترل می‌شود، می‌توان به فعال گردیدن مدار اطمینان داشت. به محض آنکه شما اتومبیل را خاموش نموده و دزدگیر را روشن نمائید، تنها ۱۵ ثانیه مهلت خواهید داشت تا اتومبیل را ترک نموده و دربهای آنرا ببندید. روشن بودن دیود نورانی قرمز در این مدار نشانه روشن بودن دزدگیر

این دزدگیر می‌تواند توسط کلیدهای فشاری نصب شده در داخل درب اتومبیل که به چراغ سقفی وسیله نقلیه یا یک عامل حساس مادون قرمز یا کشف کننده ارتعاشات محیطی یا یک گیرنده حساس مافوق صوت متصل است، فعال گشته و مورد استفاده قرار گیرد. به علاوه این مدار در برابر کوچکترین افت ولتاژ باطری اتومبیل کاملاً حساس بوده و بطور مثال با روشن شدن چراغ داخل وسیله نقلیه فعال می‌گردد.

در این حالت حتی اگر وجود دزدگیر توسط سارق تشخیص داده شده و سعی به قطع مدار تغذیه آن نماید، چیزی عاید وی نخواهد شد، چرا که با این اقدام نه تنها کارائی مدار از بین نمی‌رود بلکه با تحریک مدار دزدگیر قطع مدار جرقه‌زنی سرشمع اتومبیل نیز صورت گرفته است. تنها به دو روش می‌توان مدار را از فعالیت بازداشت. یکی



L₁₀ - پایه ۸ - نیز بالا رفته و امکان روشن شدن دیود نورانی D₅ را (که نمایانگر روشن شدن مدار است) فراهم می آورد.

کد انتخابی این مدار بوسیله نحوه اتصال ورودی‌های I₁ الی I₄ به اتصالات کلیدی ۵ الی ۹ تعیین می گردد. دقت نمائید که اولین رقم از این کد باید به I₁، دومین رقم به I₂ و ... اتصال یابند.

هرگونه تغییرات ولتاژ موجود در خط تغذیه توسط تثبیت کننده ولتاژ IC₆ به نحوی موثر از بین می رود. ارجحیت این آی - سی در این است که اولاً از داخل در برابر خطر ناشی از اتصال معکوس قطبهای مثبت و منفی و همچنین بالا رفتن بیش از حد دما محافظت شده و ثانیاً جریان عابر از آن توسط یک محدودکننده جریان کنترل گردیده است. به علاوه افت ولتاژ حاصل از این تثبیت کننده تنها ۴/۵ ولت در دو سر آن است که خود از مزایای آن قلمداد می گردد.

ولتاژ خروجی این تثبیت کننده ۸/۵ ولت است و این درحالی است که ولتاژ ورودی آن می تواند حتی ۹/۵ ولت باشد. خازن C₂ نیز بدین منظور مورد استفاده قرار گرفته تا هرگونه تغییرات ولتاژ ناشی از فعالیت موتور را فیلتر نموده و آنرا صاف نماید.

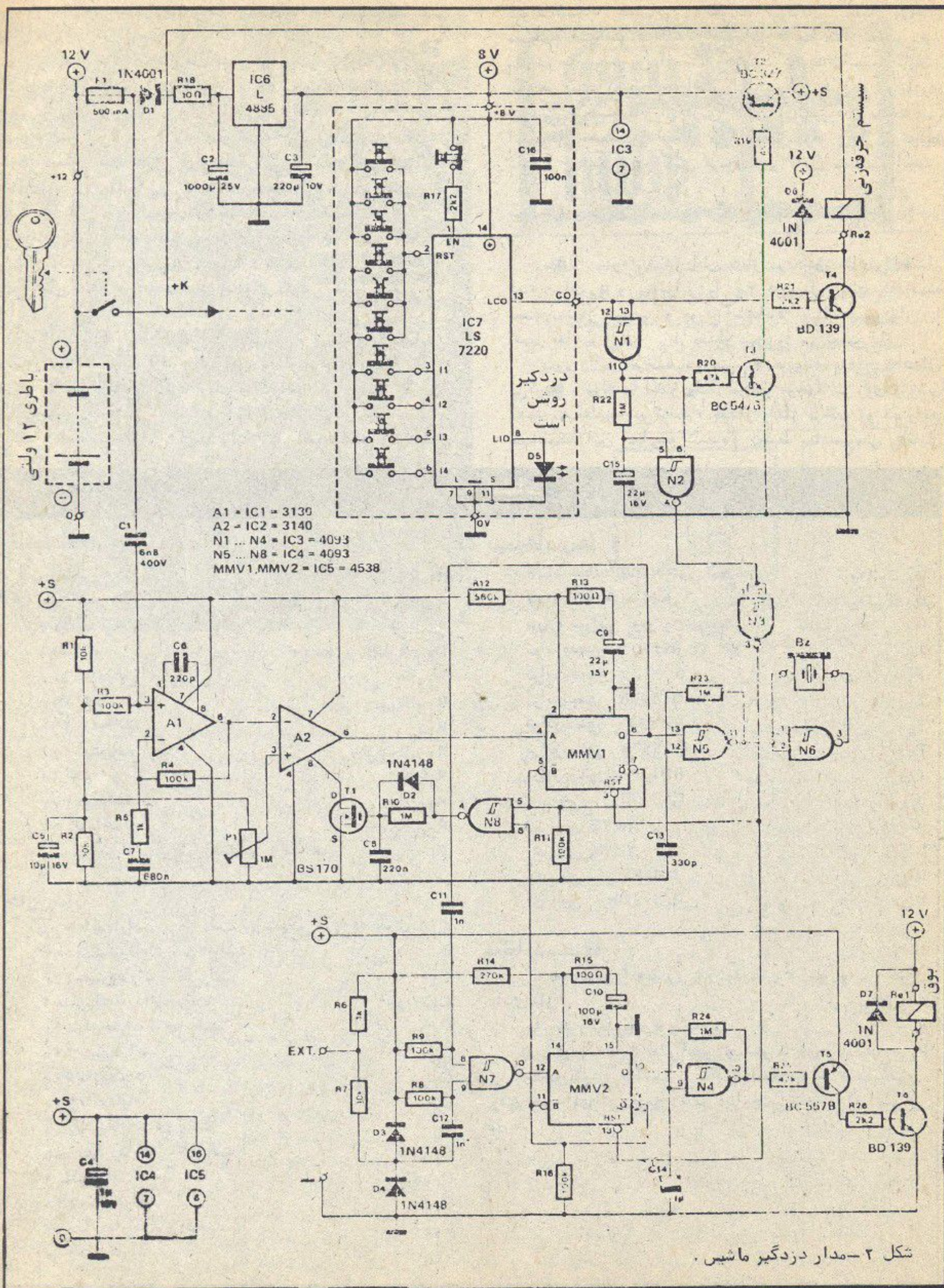
به منظور به حداقل رساندن جریان مصرفی مدار، طراحی به صورتی انجام پذیرفته تا تنها مدارات مجتمع IC₃، IC₆ و IC₇ در زمان سکوت مدار تحت تغذیه جریان قرار گرفته و در این حالت سایر قسمتهای مدار توسط ترانزیستور T₂ در حالت قطع قرار گیرند. به محض آغاز تحریک، کل مدار توسط N₃، T₃ و T₂ در خط تغذیه

می باشد.

به همین صورت شما پس از ورود به اتومبیل و باز نمودن دربهای آن، ۱۵ ثانیه مهلت خواهید داشت تا مدار را از ادامه عملکرد خود بازدارید. در صورت عدم انجام اقدامی در این رابطه، پالس تقویت شده حاصل به گیت مونواستابل MMV₁ اعمال خواهد شد. این عمل خود باعث خواهد شد تا آلارم اولیه مدار (بیزر) فعال گشته و بدنبال آن به مدت ۱۵ ثانیه بعد نوسان ساز دیگر MMV₂ تحریک شود که به نوبه خود سبب خواهد شد تا بوق ماشین بصورت غیر منقطع به مدت ۳۰ ثانیه صدا درآید. در همان زمان وجود رله دومی در مدار سبب خواهد شد تا مدار جرقه زنی شمع اتومبیل (در وسائط نقلیه بنزینی) یا رله استارت موتور (در وسائط نقلیه دیزلی) قطع گردد. از این لحظه و پس از گذشت ۳۰ ثانیه دزدگیر اتوماتیک وار صفر شده و مجدداً پس از گذشت ۱۵ ثانیه بوق ماشین به مدت ۳۰ ثانیه به صدا درآمده و این پریود تا اعمال کد چهاررقمی صفحه کلید مدار اولیه ادامه خواهد یافت.

توضیحی بر عملکرد مدار

آغاز فعالیت و عبارت دیگر تحریک مدار از طریق صفحه کلید نشان داده شده در شکل ۲ صورت می پذیرد. همانگونه که مشاهده می شود، پنج کلید این صفحه به مدار مجتمع IC₇ (مدار مجتمع پردازشگر) که عمل کنترل مدار را برعهده دارد، اتصال یافته است. به محض تحریک پایه ۱ از IC₇ توسط ورودی لاجیک ۱ که به دنبال فشار دادن کلید "ON" به این پایه اعمال گردیده است، ورودی های اطلاعاتی I₁ الی I₄ فعال می گردند. در این رابطه خروجی



جریان قرار خواهند گرفت. در اینحالت خط مثبت تغذیه مدار +۸ ولت می باشد.

در زمان قرار گرفتن کل مدار در مسیر تغذیه، جریان پالس ناخواسته‌ای حاصل می شود که به منظور ممانعت از تاثیر بر روی ورودی دو مونواستابل توسط مدار C_{15} ، N_2 ، R_{22} فیلتر می گردد. در صورتیکه پالس مزبور فیلتر نشود، ممکن است در پی آن پالسهای توسط دو نوسان ساز MMV_1 و MMV_2 حاصل شده و نتیجتاً تحریک مدار و بصدا درآمدن بوق را موجب شوند، جریان مصرفی مدار در اینحالت بدون احتساب رله‌ها در حدود ۱۵ میلی آمپر است. ثابت زمانی C_{15} ، R_{22} ، ۱۵ ثانیه است و این در واقع همان زمان و مهلت بین خاموش نمودن موتور و خروج از اتومبیل می باشد.

همانگونه که قبلاً نیز اشاره گردید، این مدار بسیار حساس بوده و حتی با دریافت افت ولتاژ کوچکی در دو سر باتری ماشین (مانند افت ولتاژی که در اثر روشن شدن چراغ سقفی اتومبیل ایجاد می شود) فعال گردیده و عمل می کند. در ابتدا این افت ولتاژ دریافت شده، توسط

تقویت کننده عملیاتی A_1 تقویت می گردد. ولتاژ ورودی مستقیم این تقویت کننده عملیاتی توسط مدار مقسم R_2 ، R_1 در حد نصف ولتاژ منبع تثبیت گردیده است. کاملاً مشخص است که هرگونه افت ولتاژ موجود در دو سر باتری اتومبیل، مستقیماً از طریق خازن C_1 به ورودی مثبت این آمپلی فایزر عملیاتی اعمال می گردد. بهره A_1 (a) توسط نسبت R_5 به R_4 و طبق فرمول زیر قابل محاسبه است:

$$a = 20 \log_{10} \left(1 + \frac{R_4}{R_5} \right) \quad \text{بر حسب دسی بل}$$

مقدار بهره A_1 در این مدار بر طبق مقادیر اختیار شده برای R_4 و R_5 برابر با ۴۰ دسی بل است که البته بسته به نیاز شخصی و مورد استفاده متفاوت می توان با تغییر مقادیر R_4 و R_5 مقدار بهره را نیز تغییر داد.

پس از این مرحله خروجی A_1 به ورودی منفی A_2 اعمال می گردد. ورودی اخیر ولتاژ مرجع موجود بر روی ورودی مثبت A_2 مقایسه می گردد. مقدار ولتاژ مرجع (و در واقع حساسیت این مقایسه کننده) توسط پتانسیومتر P_1 قابل

فهرست قطعات

نیمه هادی ها

D_1, D_6, D_7	دیود شماره 1N4001
D_2, D_3, D_4	دیود شماره 1N4148
D_5	دیود نورانی قرمز ۳۰ میلی متر
T_1	ترانزیستور BS170
T_2	ترانزیستور BC327
T_3	ترانزیستور BC547B
T_4	ترانزیستور BD139
T_5	ترانزیستور BC557B
T_6	ترانزیستور BD139
IC_1, IC_2	آی سی CA3130
IC_3, IC_4	آی سی ۴۰۹۲
IC_5	آی سی ۴۵۲۸
IC_6	آی سی L4885
IC_7	آی سی L57220

قطعات متفرقه

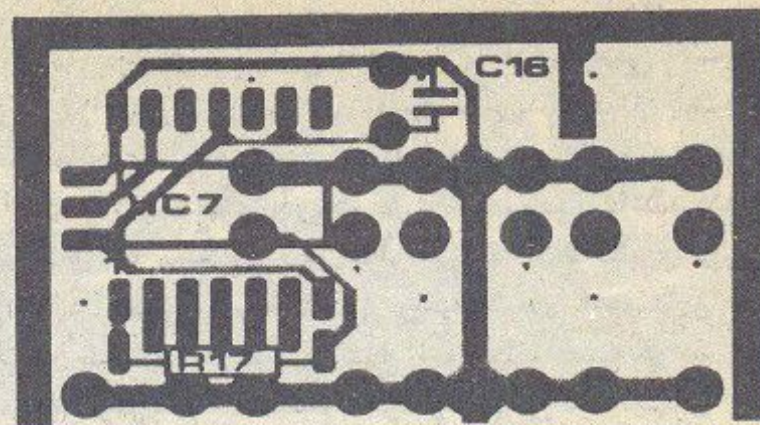
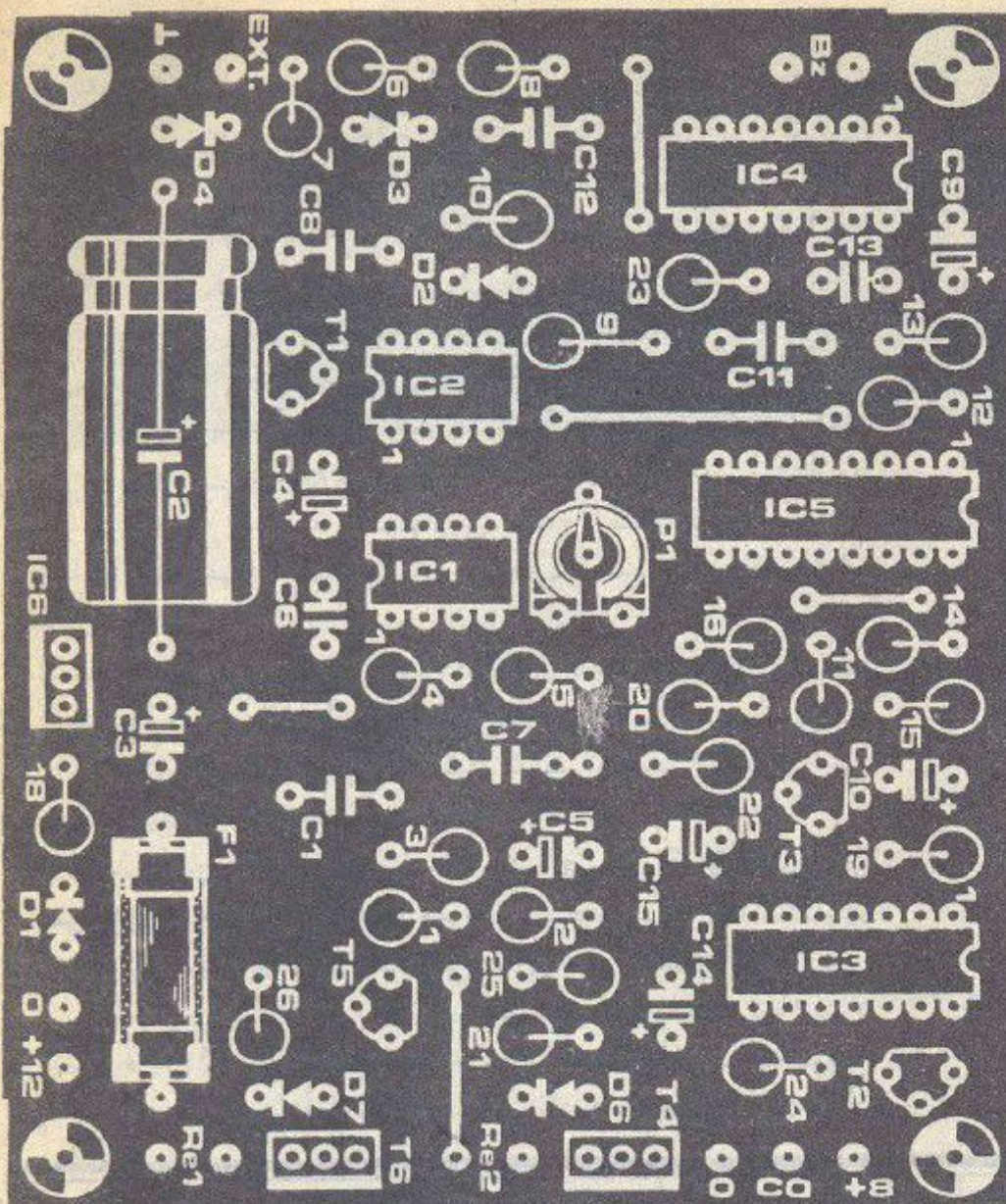
رله مخصوص اتومبیل ۱۲ ولت ۳۰ آمپر و در حال عادی باز
 بیزر پیزوالکتریک ۶ ولت
 فیوز کوچک ۵۰۰ میلی آمپر رودسوز با جای مناسب F_1
 صفحه کلیدی مناسب با امکان تعبیه سوراخ ۳ میلی متری
 برای دیود نورانی قرمز، فیبر مدارچایی دو عدد، قلع و غیره.

مقاومت ها

R_1, R_2, R_7	۱۰ کیلو اهم
$R_3, R_4, R_8, R_9, R_{11}, R_{16}$	۱۰۰ کیلو اهم
R_5, R_6	۱ کیلو اهم
$R_{10}, R_{22}, R_{23}, R_{24}$	۱ مگا اهم
R_{12}	۵۶۰ کیلو اهم
R_{13}, R_{15}	۴۷۰ اهم
R_{14}	۲۷۰ کیلو اهم
R_{17}, R_{21}, R_{26}	۲/۲ کیلو اهم
R_{18}	۱۰ اهم
R_{19}	۴/۷ کیلو اهم
R_{20}, R_{25}	۴۷ کیلو اهم
P_1	پتانسیومتر از پیش قابل تنظیم ۱ مگا اهمی

خازن ها

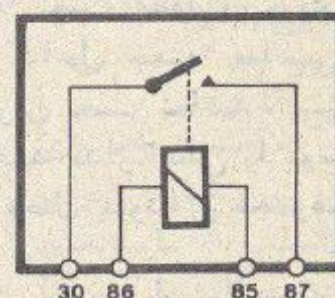
C_1	۶/۸ نانوفاراد، ۴۰۰ ولت پلاستیکی با ورقه فلزی
C_2	۱۰۰۰۰ میکروفاراد، ۲۵ ولت
C_3	۲۲۰ میکروفاراد، ۱۰ ولت
C_4, C_{14}	۱ میکروفاراد، ۱۶ ولت
C_5	۱۰ میکروفاراد، ۱۶ ولت
C_6	۲۲۰ پیکوفاراد
C_7	۶۸۰ نانوفاراد
C_8	۲۲۰ نانوفاراد
C_9	۲۲ میکروفاراد، ۱۶ ولت
C_{10}	۱۰۰ میکروفاراد، ۱۶ ولت
C_{11}, C_{12}	۱ نانوفاراد
C_{13}	۳۲۰ پیکوفاراد
C_{15}	۴۷ میکروفاراد، ۱۶ ولت
C_{16}	۱۰۰ نانوفاراد



شکل ۳ - نمای پشت (قسمت مدارچاپی)

فیبر کدکننده مدار می‌توان سرپوش مناسبی را به‌لبه‌های مسی این فیبرلحیم‌نموده و مجموعه را بصورت جعبه کوچکی بکار برد.

شکل ۴ - نمای فیبر مدارچاپی قابل استفاده برای مدار دزدگیر ماشین.



شکل ۵ - طرز اتصال رله‌های مورد استفاده برای کنترل سیستم جرقه‌زنی شمع و بوق اتومبیل.

از پریود مشخص شده توسط ثابت زمانی C_{10} ، R_{14} تغییر حالت دهد، آنگاه نوسانساز N_4 قطع شده و بوق از فعالیت باز خواهد ایستاد. در همین زمان مدار دزدگیر صفر شده و فعالیت آن از ابتدا آغاز خواهد گشت.

حال در صورتیکه مدار از طریق اتصالات کلیدی درب اتومبیل (که به چراغ سقفی متصل است)، یا یک آشکار کننده مادون قرمز یا هرگونه آشکارکننده مشابه که عملکرد آن شبیه آنچه در بالا اشاره شد باشد (البته به‌غیر از حالتی که پالس تحریک کننده بدست آمده از اتصالات کلیدی، به‌زمین اتصال کوتاه شده باشد)، آنگاه مونواستابل MMV_2 مستقیماً از طریق مدار N_7 ، R_8 ، C_{12} و بدون دخالت زنگ خطر اولیه (بیزر)، تحریک شده و عمل خواهد نمود.

جمع‌آوری مطلب و نتیجه‌گیری

همانگونه که مشاهده می‌کنید، مدار بر روی دو قطعه فیبر مدارچاپی نصب گردیده است: یک قطعه کوچکتر که بر روی آن IC_7 و صفحه کلید قرار گرفته و یک قطعه بزرگتر که سایر قسمت‌های مدار بر روی آن نصب می‌گردند. قطعات مربوط به فیبر کوچک باید با دقت و توجه تمام بر روی این قطعه قرار گیرند، چرا که همانگونه که مشاهده می‌گردد، لحیم‌کاری IC_7 به‌ نحو خاصی صورت پذیرفته و برای این منظور باید پایه‌های آن به اطراف خم شوند. به‌همین خاطر طریقه نصب قطعات بر روی این قطعه نشان داده نشده و تنها نمای مدارچاپی آن در شکل ۳ ترسیم شده است.

تغییر است. در صورتیکه خروجی A_1 کوچکتر از ولتاژ مرجع باشد، نتیجتاً سیگنال خروجی A_2 گیت مونواستابل MMV_1 را تحریک خواهد نمود، لیکن در صورتیکه در این وضعیت یکی از دو مونواستابل از قبل تحریک شده باشند، این پالس جدید توسط مدار T_1 ، C_8 ، R_{10} ، D_2 ، N_4 فیلتر خواهد شد. این امکان توسط حصول مقدار منطقی صفر در خروجی Q از MMV_1 یا MMV_2 بدست آمده و سبب خواهد شد تا ترانزیستور T_1 سریعاً از طریق دیود D_2 در حالت وصل قرار گیرد. حال در صورتیکه وضعیت خروجی N_8 تغییر یابد، آنگاه خازن C_8 بتدریج از طریق مقاومت R_{10} تخلیه شده و موجبات قطع ترانزیستور مربوطه را فراهم خواهد آورد. تخلیه C_8 باید تا حد امکان تدریجی صورت پذیرد، چرا که ایجاد پالس سریع در مدار می‌تواند مدار را تحریک نموده و آنرا بکار اندازد.

حال فرض نمائید که گیت‌های مونواستابل از قبل تحریک نشده و پالس موجود در خروجی A_2 باید گیت‌های N_5 ، N_6 نوسانساز را فعال نموده و به‌نوبه خود زنگ خطر اولیه (بیزر) را براه اندازد. هنگامیکه MMV_1 با توجه به گذشت ثابت زمانی مشخص شده توسط C_9 ، R_{12} تغییر حالت دهد، آنگاه مدار اصلی آغاز بکار می‌نماید. این امکان توسط گیت MMV_2 که از طریق N_7 ، R_9 ، C_{11} تحریک شده و نوسانساز N_4 را فعال می‌کند، بدست می‌آید. در اینحالت ترانزیستورهای T_5 و T_6 توسط نوسانساز در حالت هدایت قرار گرفته و نتیجتاً رله بوق را در فواصل زمانی ذکر شده تحریک خواهند نمود. زمانیکه MMV_2 پس

کلیدهای مدار باید در قسمتی از فیبر که قطعات بر روی آن نصب می‌گردند، قرار گیرند. پس از نصب قطعات بر روی فیبر می‌توانید تمامی قسمت‌های اضافی آنرا قیچی نمائید. سپس کدبندی مدار شروع می‌شود. فرض نمائید شماره کد ۲۸۳۶ باشد، پس کلید شماره ۲ باید به پایه ورودی I₁ از IC₇، کلید شماره ۸ به I₂ و به همین ترتیب اتصال یابند. این حق انتخاب در اختیار شما است تا هر شماره‌ای را که مورد نظرتان باشد تعیین نموده و بخاطر بسپارید. کلیدهایی نیز که مورد استفاده نباشند باید بصورت موازی به پایه ۲ از IC₇ اتصال یابند. به علاوه بهتر است تا قسمت لحیم‌کاری شده کلیدها به فیبر را توسط مازیک سیاه نماید تا از آن طریق نتوان به کد مدار دست پیدا نمود.

دیود نورانی D₅ نیز در داخل کلید "ON" نصب گردیده است. برای این منظور لازم است تا سوراخی به اندازه ۳ میلی‌متر در وسط این کلید جهت استقرار این دیود نورانی ایجاد شود.

سپس این قطعه فیبر را باید در قسمتی که براحتی در دست‌رسی راننده باشد نصب نمود (در صورتیکه شما سیگاری نباشید زیر سیگاری جای مناسبی برای این منظور است!) سیم‌کشی فیبر اصلی مدار (به شکل ۴ مراجعه نمائید) براحتی قابل انجام است. دقت کنید که به منظور صرفه‌جویی در اشغال جا تمامی مقاومتها و خازنها به جز خازن C₂ باید

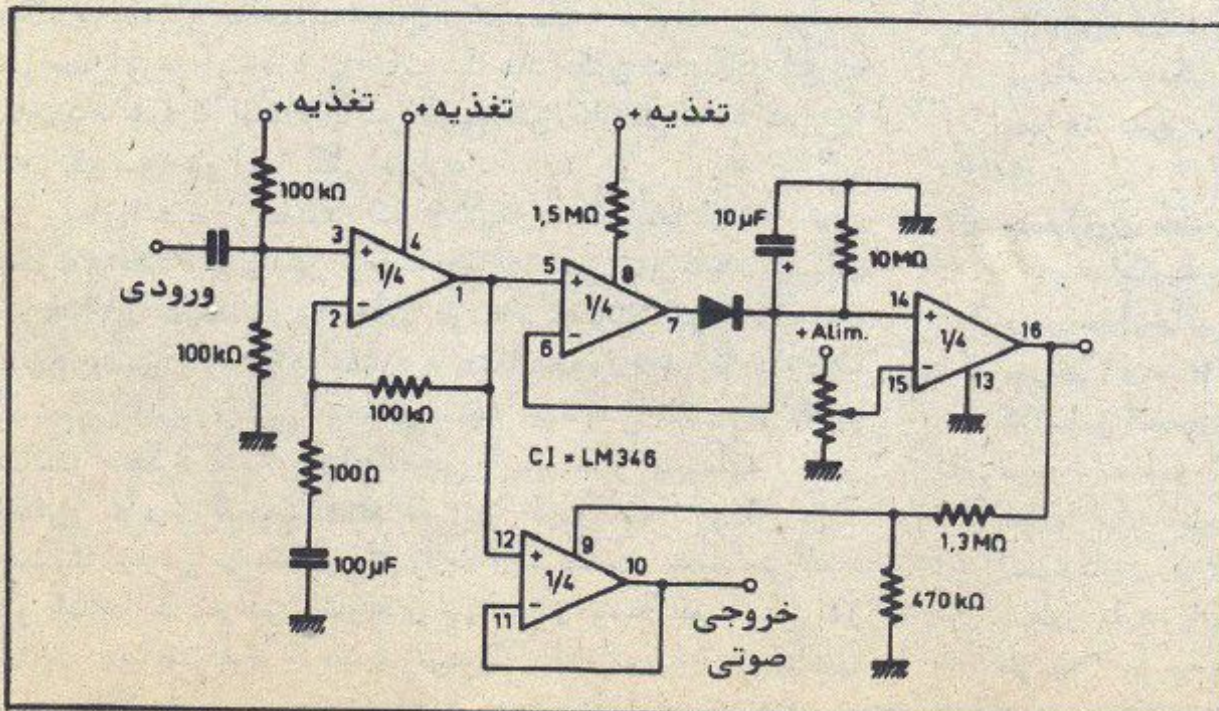
بطریقه عمودی بر روی فیبر نصب شوند. رله‌ها بر روی فیبر نصب نمی‌شوند. این قطعات باید بطریقی انتخاب شوند تا براحتی در وسائل نقلیه موتوردار قابل استفاده باشد. نمونه‌ای از طریقه اتصال رله در شکل ۵ نشان داده شده است. کنتاکت‌های آن‌ها باید از نوعی باشند که در حالت عادی در وضعیت قطع قرار گیرند. کنتاکت‌های یکی از رله‌ها باید بین ترمینال ۱۲ ولت کوئل اتومبیل و فیوز مربوط به سیستم جرقه‌زنی شمع اتومبیل نصب گردد (در مورد رله مربوط به سیستم جرقه‌زنی) و کنتاکت‌های رله دیگر را در صورتیکه یکی از پایه‌های سویچ بوق به زمین اتصال یافته باشد، باید بصورت موازی به این سویچ وصل نمود، ولی در غیر اینصورت (در صورتیکه یکی از پایه‌های سویچ بوق به زمین اتصال یافته باشد) باید کنتاکت‌های این رله را به رله اصلی بوق وصل کرد. در اینحالت به این علت که رله اصلی بوق توانائی تحمل همزمان جریان مصرفی بوق و مدار دزدگیر را نخواهد داشت، نتیجتاً لازم است تا رله قوی‌تری بجای آن جایگزین نمود.

پس از خاتمه نصب قطعات بر روی فیبر مدارچایی، فیبر اصلی را در داخل جعبه مناسبی جاسازی نموده و آنرا دور از دسترس نصب نمائید. پس از خاتمه کلیه آزمایشات، می‌توانید مدار اصلی را توسط یک سیم ۳ رشته به مدار کد کننده وصل نموده و مجموعه را مورد استفاده قرار دهید.

کاربرد تقویت‌کننده‌های عملیاتی

تقویت‌کننده اگر به‌صورت براه‌برفتد

عمل آخرین طبقه تقویت‌کننده تنظیم یک کلید حساس به صوت عمل می‌کند. بعلت استفاده از یک آی. سی چهار طبقه گردد. آخرین طبقه تقویت‌کننده بصورت از حجم مدار کاسته می‌شود.



در این مدار از یک آی. سی استفاده شده که در داخل آن چهار تقویت‌کننده عملیاتی وجود دارد. از ویژگی این مدار، قابلیت برنامه‌ریزی آنست. این برنامه‌ریزی در واقع مربوط به چگونگی بایاس کردن ورودی است. زیرا پهنای باند، سرعت جاروب کردن، جریان بایاس ورودی، نویز ورودی و جریان منبع تغذیه همگی به‌نحوه بایاس کردن بستگی دارند. بایاس کردن سه تقویت‌کننده توسط مقاومت متصل شده به پین شماره ۸ تنظیم می‌شود: جریان بایاس پین شماره ۹ از خروجی آخرین طبقه تقویت‌کننده تامین می‌گردد، سیگنال ارسال شده از میکروفون ورودی، توسط اولین طبقه تقویت می‌شود و سپس این ولتاژ صوتی برای آشکار شدن به یک یکسوساز بسیار دقیق اعمال می‌شود که در آن یک دیود به‌حلقه فیدبک بسته شده است. ولتاژ خروجی از این طبقه به سومین طبقه تقویت‌کننده عملیاتی وارد می‌شود که ورودی دیگر آن توسط یک پتانسیومتر بایاس شده تا آستانه

ارتباطات و انفجارات هسته‌ای

مترجم: مرتضی بهروان

بسیار سریع ظاهر میشود. اگرچه پس از پایان انفجار نیز، مواد رادیواکتیو سطح زمین فعال شده و خودبخود این اشعه را تابش خواهند کرد. برای یک بمب یک مگانتی (یک مگانت TNT - م)، اشعه گاما در تمام جهتها و با سرعت نور، ۱۰۱۱ ژول از انرژی انفجار را حمل می‌کند و همانطور که در شکل می‌توانید ببینید، بخش بزرگی از این انرژی با سطوح بالایی اتمسفر برخورد می‌کند و در نتیجه فوتونهای پرانرژی تشکیل دهنده تابش گاما، به الکترونهای اتم‌های هوا ضربه زده و آنها را از اتم‌هایشان جدا می‌کنند. این برخورد در فیزیک، "اثر کامپتون" نام دارد.

الکترونها بسیار سبک هستند و سرعت نور در اتمسفر پراکنده میشوند. اما یونهای باقیمانده از برخورد، خیلی آهسته‌تر پراکنده میشوند، زیرا سنگین‌تر هستند. در نتیجه الکترونهای منفی از یونهای مثبت فاصله می‌گیرند و یک اختلاف پتانسیل یا ولتاژ شدید الکتریکی در اتمسفر ایجاد می‌کنند.

انفجار میتواند در هر ارتفاعی از حدود ۳۰ کیلومتری سطح زمین به بالا اتفاق بیفتد. اگرچه در ارتفاعات بالاتر از حدود ۱۰۰۰ کیلومتر مقدار تابش گاما به اتمسفر کاهش میابد. بمب‌های اتمی معمولاً از نوع "شکافت" (فیسئون) هستند و در آنها اتمهای سنگین مانند اورانیم ۲۳۵ یا پلوتونیوم ۲۳۹ به اتمهای سبکتر تبدیل می‌شوند و می‌توانند همانطور که گفته شد، باعث قطع ارتباطات شوند. سلاحهای هسته‌ای از نوع "جوشی" (فوزیون) نیز وجود دارند که بعلت آزاد کردن انرژی بیشتر، سبب قطع گسترده‌تر ارتباطات میشوند ولی در هر دو نوع، تولید میدانهای شدید الکترومغناطیسی بعلت ایجاد ولتاژهای بزرگ در اتمسفر و در ارتفاع حدود ۳۰ کیلومتری است که سبب خسارت به

بزرگی یک قاره کامل باشد و همانطور که گفته شد، منابع نیروی الکتریکی نیز در یک ناحیه برای یک دوره زمانی کوتاه یا بلند، قطع میشوند.

قطع ارتباطات

زیر این عنوان به دلیل قطع ارتباطات و نیروی پردازیم و همچنین نگاه کوتاهی به دلایل عدم توجه به این جنبه مهم انفجارهای هسته‌ای خواهیم داشت و در ادامه درباره راههای حفاظت دستگاهها و افزایش مقاومت آنها در مقابل اثرات یک انفجار هسته‌ای واقعی، بحث خواهیم کرد.

یک انفجار هسته‌ای ساده که به اندازه کافی نیرومند باشد، حتی اگر خارج از اتمسفر زمین انجام شود، میتواند سبب قطع ارتباطات یک قاره شود. البته در چنین ارتفاعی، خسارات آن روی وسایل الکترونیک و خطوط انتقال نیرو ناچیز خواهد بود.

اجازه دهید ابتدا در باره پایه فیزیکی ایجاد میدانهای شدید الکترو مغناطیسی پس از یک انفجار هسته‌ای که میتواند خیلی بیشتر از تأثیرات عادی انفجار روی ساختمانها و موجودات زنده به دستگاههای الکترونیک آسیب برساند، صحبت کنیم.

اگرچه در مجموع فرآیندهای بسیاری سبب ایجاد این میدان الکترومغناطیسی میشوند. علت اصلی این پدیده تابش اشعه "گاما" روی اتمسفر است. در یک انفجار هسته‌ای، انرژی بزرگی آزاد می‌شود که برای یک بمب متوسط معادل یک میلیون تن TNT یا حدود ۱۰۱۴ ژول است. این انرژی سبب تشکیل یک "آتشکوی" بسیار داغ با دمایی در حدود ۱۰ میلیون درجه سانتیگراد و فشار داخلی یک میلیون بار بیش از فشار هوا در سطح زمین، خواهد شد.

بخش قابل توجهی (شاید یک هزارم) از انرژی آزاد شده به شکل اشعه گامای

احتمالاً "همه" ما چیزهایی در باره جنبه‌های مختلف یک انفجار هسته‌ای میدانیم، اما تا بحال بندرت درباره آنچه در چنین حالتی برای سیستم‌های الکتریکی و الکترونیک، مانند ارتباطات، اتفاق خواهد افتاد بحث شده است. این مقاله با یک دید فیزیکی ولی ساده به این اتفاقات و تأثیرات جانبی آنها می‌پردازد.

اگر کشوری، با سلاحهای هسته‌ای مورد حمله قرار گیرد، بی‌تردید تأثیرات افزایش حرارت ناگهانی، تابش‌های رادیواکتیو و موج عظیم انفجار سبب ایجاد یک وضعیت بی‌سابقه و آشفته در ناحیه تحت پوشش انفجار خواهد شد و وسعت این ناحیه نیز با بازده بمب بستگی خواهد داشت.

میشود تصور کرد که در چنین وضعیتی وقتی که منابع نیروی برق آسیب دیده‌اند و بعلاوه برای اهداف مهمتری لازم هستند، تلفنها و رادیوهای باتری‌دار چقدر حیاتی خواهند بود. بیشتر اتفاقاتی که در یک هجوم هسته‌ای رخ می‌دهد برای همه شناخته شده است ولی تنهاتعداد اندکی از مردم می‌دانند که در یک حادثه واقعی، بی‌تردید تمام رادیوها و دستگاههای الکترونیک بی‌مصرف خواهند شد. این حقیقت تنها به رادیو محدود نمی‌شود و دارای مفهوم وسیعی است. مثلاً، اگر کسی بخواهد وسیله نقلیه‌ای را روشن کند که برای کنترل احتراق یا هدفهای دیگر، از نیمه‌هادیها استفاده می‌کند (و این قطعات روز بروز بیشتر در اتومبیلها بکار می‌روند)، احتمالاً موفق نخواهد شد. بعلاوه پس از چنین حادثه‌ای، تمام خطوط انتقال نیرو و تلفن نیز، حتی اگر مستقیماً آسیب ندیده باشند، قطع خواهند بود.

ناحیه‌ای که در آن رادیو، تلفن و دیگر ارتباطات قطع میشوند، میتواند به

سیستم‌های ارتباطی میشود.

انرژی ولتاژ ایجاد شده در اتمسفر حدود یک هزارم انرژی تابش‌های گاما است، بنابراین حدود یک میلیونیم انرژی انفجار به یک پالس* شدید الکترومغناطیسی روی یک ناحیه وسیع از زمین تبدیل می‌شود. انرژی این پالس حدود 10^7 تا 10^8 کیلوژول بر مگاتن (از بمب) است و این مقدار برای تولید یک میدان با تراکم ۵۰ کیلو ولت بر متر در قله پالس، کافیست.

گفتم که الکترونهای آزاد شده در لایه‌های بالایی اتمسفر، با نزدیک به سرعت نور حرکت می‌کنند و در میدان الکتریکی سطح زمین شتاب می‌گیرند، بنابراین قله پالس فقط حدود ۱۰ نانو ثانیه (۱۰ میلیاردیم ثانیه) پس از شروع پالس فرا میرسد. به این ترتیب توان حاصل (یعنی تقسیم کار انجام شده بر زمان $P = \frac{W}{t}$) نزدیک 10^{18} وات خواهد بود. اما طول پالس واقعا "کوتاه" است و سپس در ۵ میکروثانیه دوباره به صفر باز می‌گردد و در مجموع تمام پالس در تقریبا "۱۰۰ میکروثانیه اتفاق می‌افتد. البته تمام این اطلاعات برای یک بمب اتمی معادل یک مگاتن ماده منفجره "تی.ان.تی" یا بطور خلاصه‌تر یک مگاتنی است. به طریق دیگر، میتوان گفت که این انرژی معادل چند مگا وات بر مترمکعب (یا هزاران بار بیش از درخشش خورشید) در یک زمان کوتاه و بر سطح بزرگی از زمین است.

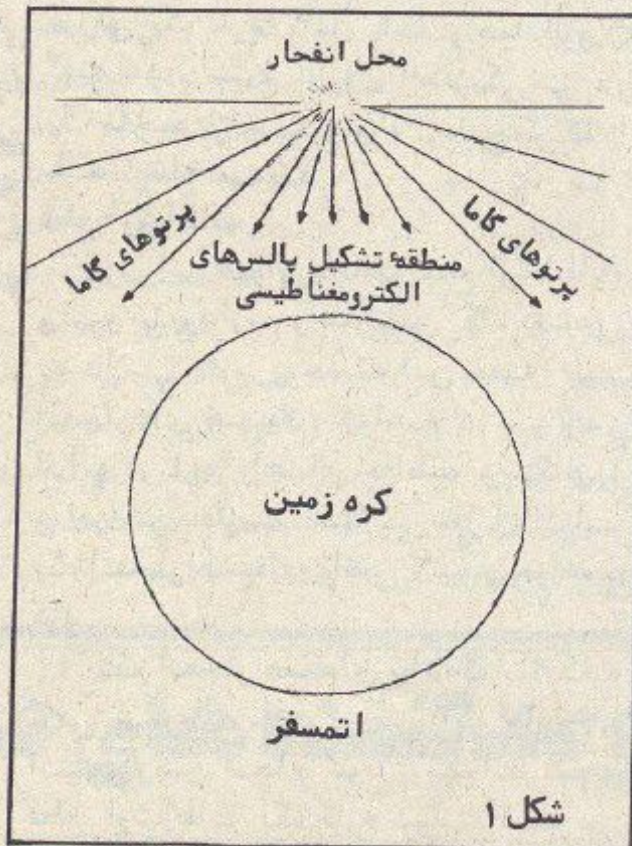
اگرچه انفجارات هسته‌ای در هر ارتفاعی و حتی زیر زمین که انجام شوند مقداری انرژی به شکل پالس الکترومغناطیس منتشر می‌کنند، تنها در انفجارات خارج از اتمسفر، مقدار آنها قابل توجه است. از طرف دیگر، هنگامیکه یک انفجار هسته‌ای در ارتفاع متوسطی از سطح زمین انجام شود، بخشهای مختلف میدان به یکدیگر گرایش می‌یابند و سبب میشوند که اثر متمرکزتر از یک انفجار خارج از اتمسفر باشد.

آسیب‌ها

اولین اثر هر میدان الکترومغناطیس در حدود ۵۰ کیلو ولت بر متر، حتی اگر تنها یک نانوثانیه طول بکشد، روی نیمه هادیهای که بوسیله زره حفاظت نشده باشند، بصورت خرابی دائمی آنها ظاهر میشود و این اثر به روشن یا خاموش بودن آن قطعه در هنگام پالس، بستگی

ندارد.

اجازه دهید ابتدا یک ترانزیستور سیگنال کوچک را در این حالت، در نظر بگیریم. وقتی که پالس الکترومغناطیس روی ترانزیستور ظاهر شود، پایه‌های آن برای گرفتن یک میلی ژول یا بیشتر از انرژی لازم برای خرابی ترانزیستور، به اندازه کافی بلند هستند و اگر ترانزیستور به یک مدار متصل باشد، حتی اگر آن مدار هیچ نوع آنتنی نداشته باشد، احتمال خرابی افزایش خواهد یافت.



شکل ۱

حتی اگر ترانزیستورهای یک مدار، در یک جعبه کاملاً پوشیده فلزی و بدون شکاف قرار داشته باشند، انرژی جذب شده بوسیله یک پایه اصلی یا سوکتها و اتصالات ورودی و خروجی که به هر حال خارج از جعبه هستند، مدار را براحتی معیوب خواهد کرد. برای حفاظت کامل، می‌توان این اتصالات را در یک پوشش پرده‌ای فلزی قرار داد و به قطعات موسوم به "فرونشانه‌های نويزهای سریع" متصل ساخت. این فرونشانه‌ها (تضعیف کننده‌ها) باید دارای سرعت عمل صعود سریع پالس باشند و به این منظور معمولاً از لامپ‌های گازی خاص استفاده میشود. ترانزیستورهای قدرت بسادگی آسیب نمی‌بینند و برای خراب شدن آنها یک میدان با شدت حدود ده برابر یک ترانزیستور سیگنال کوچک، لازم است و لامپهای "گرمایونی" (لامپهای خلا) نزدیک به یک میلیون بار بیش از ترانزیستورها در برابر پالس مقاومت می‌کنند و برای خراب شدن به یک ژول انرژی نیاز دارند. قطعاتی مانند سیم پیچ،

ترانسفورمرهای هسته آهنی و موتورهای الکتریکی دارای مقاومت بازهم بیشتری هستند و حتی ممکن است با یک مگاژول انرژی نیز سالم بمانند.

از طرف دیگر، تراشه‌های خیلی پیچیده VLSI (با تجمع بسیار زیاد) مانند ریزپردازنده‌ها حتی از ترانزیستورهای سیگنال کوچک حساستر هستند و برآورد شده است که برای خراب شدن آنها تنها یک میکرو ژول جذب انرژی کافیست. دیودهای "ریز موج" (مایکروویو) نیز بشدت حساس هستند و در یک میدان الکترومغناطیسی با شدت کمتر از یک میکروژول هم، آسیب می‌بینند.

وقتی که در سال ۱۹۷۶ یک هواپیمای جنگنده میگ - ۲۵ شوروی به ژاپن پناهنده شد، متخصصان در آن یک نقص عجیب مشاهده کردند. همه بشدت متعجب بودند از اینکه در این جنگنده پیشرفته نه تنها هیچ قسمت از پوسته بدنه به شکل پرده شیلد برای حفاظت وسایل الکترونیک از نویز طراحی نشده بود، بلکه تمام دستگاههای رادیویی بجای نیمه‌هادی با استفاده از لامپهای کوچک گرمایونی ساخته شده بودند. البته مدتی بعد روشن شد که این عمل برای ایجاد یک مقاومت بزرگتر (سخت جانی) در برابر پالسهای الکترومغناطیس صورت گرفته است.

از آنجا که مدارهای مجتمع بطور گسترده‌ای در سیستم‌های تلفن جدید بکار رفته‌اند و خطوط تلفن نیز بسادگی پالسهای الکترومغناطیس را جذب می‌کنند، یک انفجار هسته‌ای قادر به قطع تلفن یک کشور خواهد بود. در حقیقت، تمام شبکه تلفنی یک قاره در ابعاد اروپا میتواند بسادگی و در یک لظحه، درست هنگامیکه بیشترین نیاز به آن وجود دارد از عمل خارج شود.

بی تردید سلاحهای هسته‌ای وجود دارند که برای تولید بیشترین تراکم ممکن میدان الکترومغناطیسی و قطع ارتباطات و منابع نیروی یک منطقه، طراحی شده‌اند. کشوری که زیر این اثر قرارگیرد، در مقابل حملات بعدی با سلاحهای هسته‌ای یا غیرهسته‌ای کاملاً بی دفاع خواهد بود.

در سیستم‌های انتقال نیرو، این یک حادثه شناخته شده است که یک میدان خارجی الکترومغناطیس میتواند سبب تحریک دستگاههای حفاظت شود،

مثلاً "یک طوفان شدید همراه با رعد و برق میتواند بخش قابل توجهی از خطوط نیرو را به همین ترتیب قطع کند. اما توفان، تنها سبب یک نارسایی محدود و موضعی میشود. بنابراین میتوان تصور کرد که چگونه یک پالس هسته‌ای سبب خاموشی یک قاره خواهد شد. شدت میدان یک پالس هسته‌ای بطور قابل توجهی بزرگتر اما کوتاهتر از یک پالس آذرخش طوفان است.

آغاز تحقیقات

از مدتها قبل تأثیرات زیست‌شناسی و دیگر جنبه‌های یک انفجار هسته‌ای مطرح شده‌اند، اما تنها بتازگی خطر پالسهای هسته‌ای در ابعاد وسیع مورد نظر قرار گرفته‌اند و علت این امر نیز عدم توجه بوده است.

بطور کلی، تشکیل پالسهای هسته‌ای و خسارات ممکن آنها چند سالی است که شناخته شده‌اند. در واقع، قبل از اولین انفجار هسته‌ای آزمایشی در آمریکا در سال ۱۹۴۵، دانشمندان وجود این پالسها را پیشگویی کرده بودند ولی تنها آزمایش حقیقی سبب شد که با خراب شدن بیشتر دستگاهها، اهمیت موضوع روشن شود.

در حال حاضر بیشتر اطلاعات در این زمینه منظم شده‌اند، زیرا برای هر کشوری یک خطر حیاتی است. اما ارزیابی‌های نظری در ۱۹۴۵ و آزمایش‌های عملی در ۱۹۵۶ بود که اثبات کرد که حتی پالسهای هسته‌ای قادر به انفجار مین‌های مغناطیسی هستند.

با این حال تا سال ۱۹۶۰، تحقیقات در باره خسارات این پالسها جزئی بودند چونکه در آن زمان اکثر دستگاهها بالامپهای مقاوم "گرما یونی" کار میکردند و از طرف دیگر فقط آسیب‌های وحشتناک تخریبی بمب‌های هسته‌ای توجه همه دانشمندان را بخود جلب کرده بودند. بعلاوه تا آن زمان تنها دو انفجار هسته‌ای در اتمسفر میانی، جائیکه اثر پالسها کاملاً "متمرکز است، و آنها در یک جنگ حقیقی (هیروشیما و ناگازاکی - م) انجام نداده بود و بعلاوه وسعت خرابیهای حاصل از پالسها مورد توجه قرار نگرفتند.

در سال ۱۹۵۸ ایالات متحده دو آزمایش هسته‌ای به منظور اندازه‌گیری اثر آنها روی لایه یونسفر و ارتباطات، در ارتفاع‌های ۴۳ و ۷۷ کیلومتری سطح زمین انجام داد، ولی در همان سال دونیروی

اصلی هسته‌ای (امریکا و شوروی) بر سر قطع آزمایشات توافق کردند. متأسفانه این قرارداد در ۱۹۶۱ لغو شد، زیرا ایالات متحده یک بمب آزمایشی از نوع "جوشی" (فوزیون = گرما هسته‌ای) را برفراز جزایر "جانسون" منفجر کرد. قبل از این انفجار دانشمندان بدرستی پیشگویی کرده بودند که چراغهای خیابانهای جزایر هاوایی در ۱۳۰۰ کیلومتری قطع خواهد شد.

ایالات متحده آماده آزمایشات جدیدی برفراز اتمسفر برای اندازه‌گیریهای دقیق‌تر اثر پالس روی سطح زمین شده بود و همه لوازم کار حاضر شده بودند که این کشور یک قرارداد منع آزمایشات هسته‌ای در اتمسفر را منعقد کرد. گزارش شده است که این کشور هنوز تمام وسایل آزمایش را آماده نگه داشته است تا هرگاه که مدت قرارداد پایان یابد، آزمایشات را ادامه دهد.

شبیه‌سازها

اگر محدودیت انجام آزمایشات هسته‌ای، تنها در زیرزمین نبود، مدتها قبل اثر پالسهای هسته‌ای کاملاً "اندازه‌گیری شده بودند ولی از آنجا که سخت‌جانی دستگاههای نظامی در یک جنگ هسته‌ای برای هر کشور که با خرج هزینه‌های گزاف آنها را بصورت مدارهای مجتمع تبدیل کرده است، کاملاً "حیاتی است، امروزه شبیه‌سازهایی، که پالسهای سریع هسته‌ای را تقلید می‌کنند، ساخته شده‌اند.

اولین شبیه‌سازها تنها قادر به آزمایش قطعات ساده بودند، چون قیمت و پیچیدگی آنها با افزایش حجم، بسرعت افزایش می‌یافت، اما در حال حاضر، ایالات متحده دارای شبیه‌سازهایی است که میتوانند یک بمب افکن "ب - ۵۲" را برای آزمایش در خود جای دهند. پالسها با تخلیه الکتریکی دو خط ۵ مگا ولت که هواپیما را احاطه کرده‌اند، تولید میشوند. انگلستان نیز دارای سه شبیه‌ساز در AWRE (مؤسسه تحقیقات سلاحهای هسته‌ای) است.

سخت‌جانی سیستمها

اگر چه می‌توان دستگاهها را نسبت به پالسهای الکترومغناطیسی مقاوم ساخت، اما این عمل بسیار پرهزینه است بعلاوه، این مقاومت یا سخت‌جانی تنها بصورت جزئی مؤثر خواهد بود و بیشتر

به شدت انفجار و فاصله آن، بستگی خواهد داشت و به دلیل هزینه زیاد، احتمالاً "تنهادستگاههای نظامی بیشترین سخت‌جانی را خواهند داشت. البته ممکن است تصور شود که میتوان از لامپهای "گرما یونی" استفاده کرد اما این عمل در حالیکه یک قطعه پیچیده VLSI بکار رفته باشد کاملاً غیر عملی است. کامپیوترهای بسیار مهم نظامی در "سوئیس" در زیر کوههای آلپ جای داده شده‌اند زیرا این اقتصادی‌ترین راه برای حفاظت آنها بود.

سلاحهای پالس

ظاهراً این که سلاحهای هسته‌ای وجود دارند که تنها برای تولید پالس و خارج کردن سیستم تلفن شهری یک کشور از خدمت ساخته شده‌اند، قطعی است. با این حال فراوانی حمل کننده‌های تلفن شهری (یعنی تعداد راههایی که میتواند در اتصال دو نقطه به یکدیگر در یک مدار وجود داشته باشد)، باعث می‌شود که احتمال خرابی همه آنها با یک پالس، کم باشد و در مقابل اگر چه کانالهای تلفنی نظامی میتوانند سخت جان شده باشند، بدلیل فراوانی کمتر، بیشتر از تلفن شهری در معرض قطع کامل قرار دارند.

ماهواره‌ها

حتی ماهواره‌ها در معرض خطر پالسهای هسته‌ای هستند. یک تابش گاما که حاصل یک انفجار هسته‌ای در فضا است میتواند با قطعات داخل ماهواره برخورد کرده و مدارهای مجتمع را از کار بیندازد. بعلاوه ماهواره‌ها بوسیله ماهواره‌های "قاتل - شکارچی" همیشه در خطر هستند.

افزایش فراوانی

ایالات متحده برای این باور است که برای حل این مشکل، یعنی آسیب پذیری ماهواره‌ها از پالس هسته‌ای، راهی یافته است. این راه، ساختن مدارها بصورت چند برابر، در ماهواره‌های ارتباطی مهم است. این عمل با جای دادن گروههای کوچک "فرستنده - گیرنده" با تفاوتهای اندک با یکدیگر، در ماهواره‌ها انجام میشود.

به این ترتیب با افزایش فراوانی، برای هر کشوری اگر غیر ممکن نباشد، بسیار مشکل است که بتواند همه

وسایل نظامی که سخت جان شده باشند و امکان کنترل و ارتباط را فراهم کنند بسیار مهم هستند. پالس الکترومغناطیس هسته‌ای یک مفهوم حیاتی است که همه رهبران نظامی آینده باید علیه آن آماده باشند. حتی اگر در اثر پیشرفت قراردادهای منع سلاح‌های هسته‌ای، احتمال یک جنگ هسته‌ای به سخت‌ترین حالتها محدود شود.

را روی دشمن اجرا کنید. زیرا اگر واقعا هدف هواپیما همین باشد، قطعاً یک جنگ در راه است. به این ترتیب یک خطر قطعی برای ماشه‌کشی در حالت صلح برای هر دو طرف بوجود می‌آید.

یک مفهوم حیاتی روشن است که برای هر کشوری اینکه فرمانها، کنترلها و سیستم‌های ارتباطی‌اش در اولین ثانیه‌های یک حمله هسته‌ای از کار نیفتند، حیاتی است. بنابراین

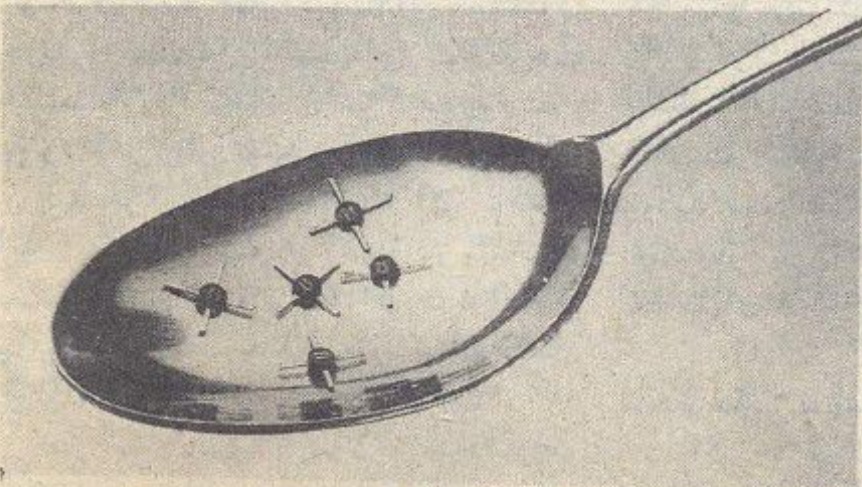
ماهواره‌های حامل این گروه‌های "فرستنده-گیرنده" را با یک پالس از کار بیندازد. به این ترتیب، احتمال اینکه ایالات متحده قادر به فرستادن یک پیام به نیروهایش بوسیله ماهواره برای شروع یک حمله تلافی‌جویانه نباشد، بسیار ضعیف است.

یک مشکل دیگر یکی دیگر از مسائلی که بوسیله پالسهای هسته‌ای ایجاد میشود و یکی با مشکلات دیگر متفاوت است، زمان تصمیم‌گیری است. فرض کنید که شما دارای یک زیردریایی هسته‌ای هستید و هنوز جنگی هم صورت نگرفته است. اگر شما در یک لحظه هواپیمایی را که از سوی دشمن می‌آید شناسایی کنید، این احتمال وجود دارد که هدف این هواپیما قطع ارتباط شما با فرماندهی با استفاده از یک پالس هسته‌ای باشد، بنابراین ممکن است شما وسوسه شوید که قبل از انفجار سلاح پالس یک تلافی تمام عیار هسته‌ای

توضیح چند اصطلاح که در این مقاله بکار رفته‌اند:
۱- اشعه گاما (Gamma Ray): بخشی از طیف امواج الکترومغناطیس شامل فوتونهای فرکانس بالا.
۲- اثر کامپتون (Compton Effect): برخورد الاستیک فوتون و الکترون.
۳- پالس (Pulse): یک تغییر ناگهانی و تیز در جریان، ولتاژ یا دیگر مقادیری که مقدار آنها در حالت طبیعی ثابت است. هر پالس دارای صعود، طول و سقوط است.

تازه‌های الکترونیک

* ترانزیستور دوقطبی NPN در محفظه مینیاتوری پلاستیکی ترانزیستور دوقطبی سیلیکونی HXTR-3121 که جهت موارد کاربردی تا چهارگیگاهرتز طراحی شده، شق جدید پرفره‌ای از قطعاتی است که در محفظه‌های سرامیکی بشکل ریز "بعلاوه" عرضه می‌گردند. این وسیله، نرخ توان بهتری را همراه با نویز کم و تقویت دامنه زیاد در تمام طول محدوده دینامیک در اختیار می‌گذارد. تقویت دامنه آن ۱۹+ دسی‌بل در فرکانس یک گیگاهرتز با رقم نویزی برابر ۲/۱ دسی‌بل می‌باشد. قطر محفظه پلاستیکی این قطعه تنها ۲/۵۴ میلیمتر است.

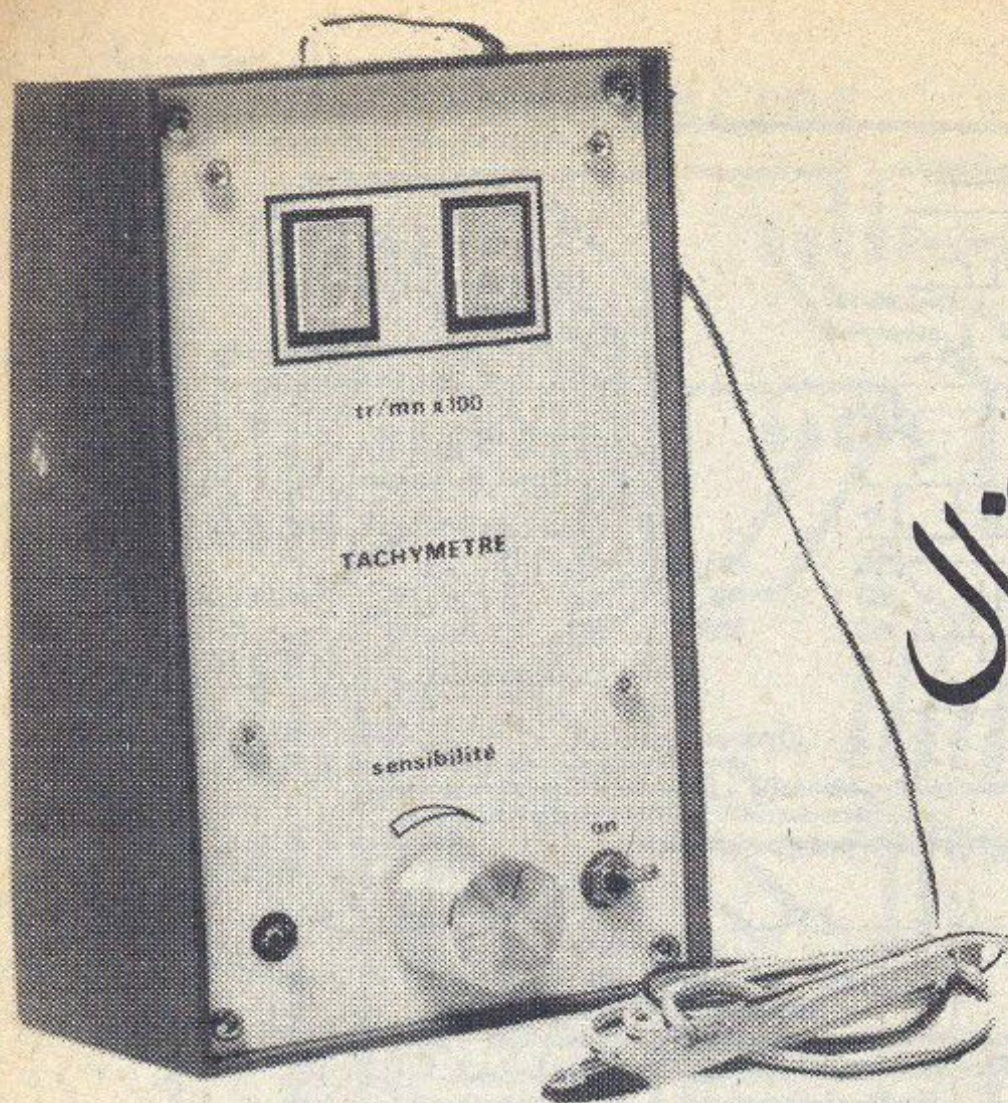


Hewlett-Packard GmbH, Postf 1641, 6380 Bad Homburg v d H, Germany, ☎ (06172)400-0
Tx 410844.

* تلویزیون مایکرو شرکت الکترونیک نیوکاسل که بنام "وایلدویژن" شناخته می‌شود، اخیراً سیستم عملیات تصویر با زمان حقیقی برای دستگاههای میکرو کامپیوتر بی.بی.سی به بازار ارائه نموده است. دستگاه ساخته شده در این سیستم بنام "هاوک وی - هشت" بوده عبارت از یک فیبر مدارچاپی قابل نصب در کامپیوتر مزبور است، و مجموعه‌ای از نرم افزار تصویر را شامل می‌شود. تصاویر ویدئو از دوربین با روش reet-time بصورت دیجیتالی درآمده مستقیماً در حافظه نمایش گرافیکی کامپیوتر ذخیره می‌گردند.

بنا به ادعای طراحان سیستم در آن روش دسترسی به حافظه بطور مستقیم می‌باشد و عملیاتش دارای آنچنان سرعتی است که قابل مقایسه با دستگاههای با سرعت بالا بوده لکن ارزانتر می‌باشد. بعلاوه امکان استفاده از حافظه داخلی کامپیوتر برای بدست آوردن عملیات با سرعت بالا نیز میسر می‌باشد.

این سیستم، در رابطه با کمپانی MARI و مرکز ابداعات "تایسن" و "ور" توسعه یافته و در حال حاضر بطور موفقیت آمیز در امور پزشکی بکار می‌رود. انتظار می‌رود از آن در محدوده‌های دیگر نظیر میکروسکپها، دوربینهای مادون قرمز، سیستم‌های حفاظتی، طراحی کمک کامپیوترها و تلویزیونهای با سرعت کم برای بدست آوردن تصاویر مطلوب نیز بهره‌برداری شود.



تاکومتر دیجیتالی

۱۰۰ الی ۹۹۹۹ دور در دقیقه

مترجم : سینا فرزانه

می گیرد .

دیود نوری D_1 یک سیگنال مادون قرمز بصورت مداوم منتشر می کند که شدت آن توسط مقاومت R_1 ثابت می ماند . معیذا این تشعشع غیر قابل رؤیت به وسیله چشم پس از انعکاس از روی موتور مورد کنترل توسط فتوترانزیستور مادون قرمز (T_1) دریافت می شود . مقاومت R_2 فتوترانزیستور T_1 را بایاس می کند . سیگنال های متناوب با دامنه کم توسط خازن C_3 در روی آمپتر فتوترانزیستور T_1 ظاهر شده و سپس به کمک ترانزیستور T_2 تقویت می گردند . مقاومت های R_3 الی R_6 برای بایاس ترانزیستور T_2 و خازنهای C_1 ، C_2 و C_5 به منظور فیلتر کردن بکار می روند . خازن C_4 سیگنال های تقویت شده را به منظور تغییر شکل آنها به ورودی مثبت تقویت کننده عملیاتی IC_5 انتقال

۲ مدار کامل این دستگاه ملاحظه می شود . یک فرستنده گیرنده مادون قرمز سرعت وسیله چرخنده را دریافت می کند . سیگنال های ورودی پس از تقویت و تغییر شکل به یک شمارنده اعمال می شوند . پالس ساعت مسیر گیت شمارنده را به مدت 0.6 ثانیه باز می کند تا پس از عمل کشف رمز ، سرعت موتور بر حسب دور بر ثانیه بر روی وسیله اندازه گیرنده نمایش داده شود . عمل "ریست" کردن شمارنده با پالس ساعت همزمان است . تغذیه 6 ولت این وسیله اندازه گیرنده توسط چهارباتری 1.5 ولت سری تامین می شود . یک دیود نوری پریرود اندازه گیری را نشان می دهد .

طرز کار مدار الکترونیکی

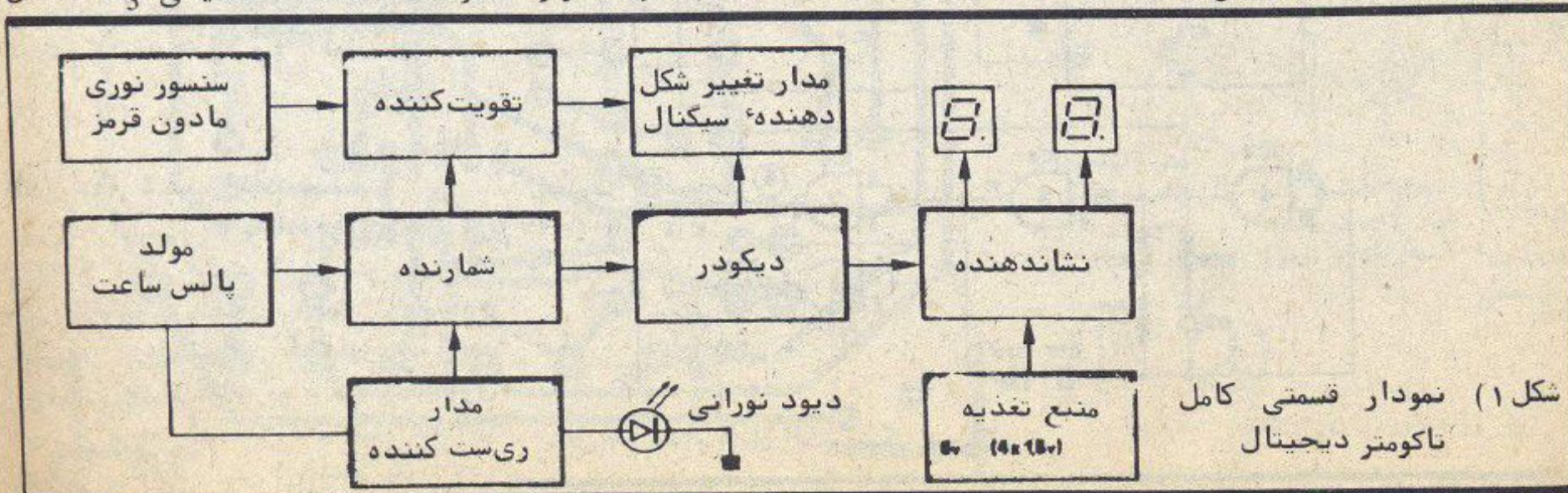
به محض بسته شدن کلید It تمامی قسمت های مدار تحت ولتاژ 6 ولت قرار

چشم انسان در واقع یک اعجوبه کوچک است اما چشم الکترونیک می تواند کمک شایانی به آن بکند زیرا برای آن شب و روز فرقی نمی کند . این تاکومتر سرعت گردش تمام موتورها را محاسبه کرده و سپس نشان می دهد .

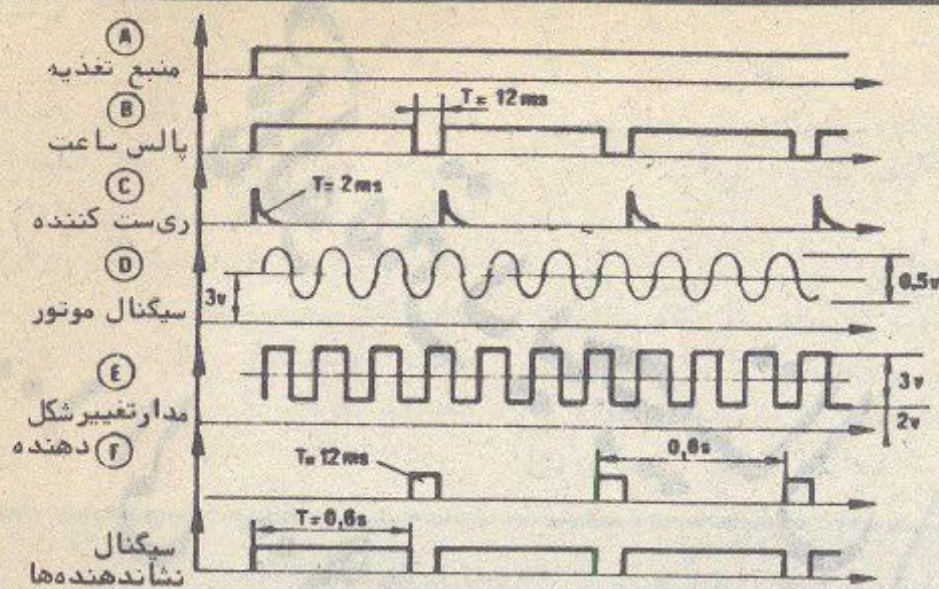
تاکومتر مزبور به یک حساسه مادون قرمز مجهز است که عبور یک علامت چسبیده به وسیله چرخشی مورد کنترل را آشکار می کند . قطعات بکار رفته در این تاکومتر بسیار رایج بوده و مدرج کردن آن بسادگی توسط یک لامپ روشنایی با فرکانس 50 هرتز صورت می گیرد . بعلاوه قابلیت حمل ، وسیله مزبور بسادگی در همه موارد بکار خواهد رفت .

اساس طرز کار :

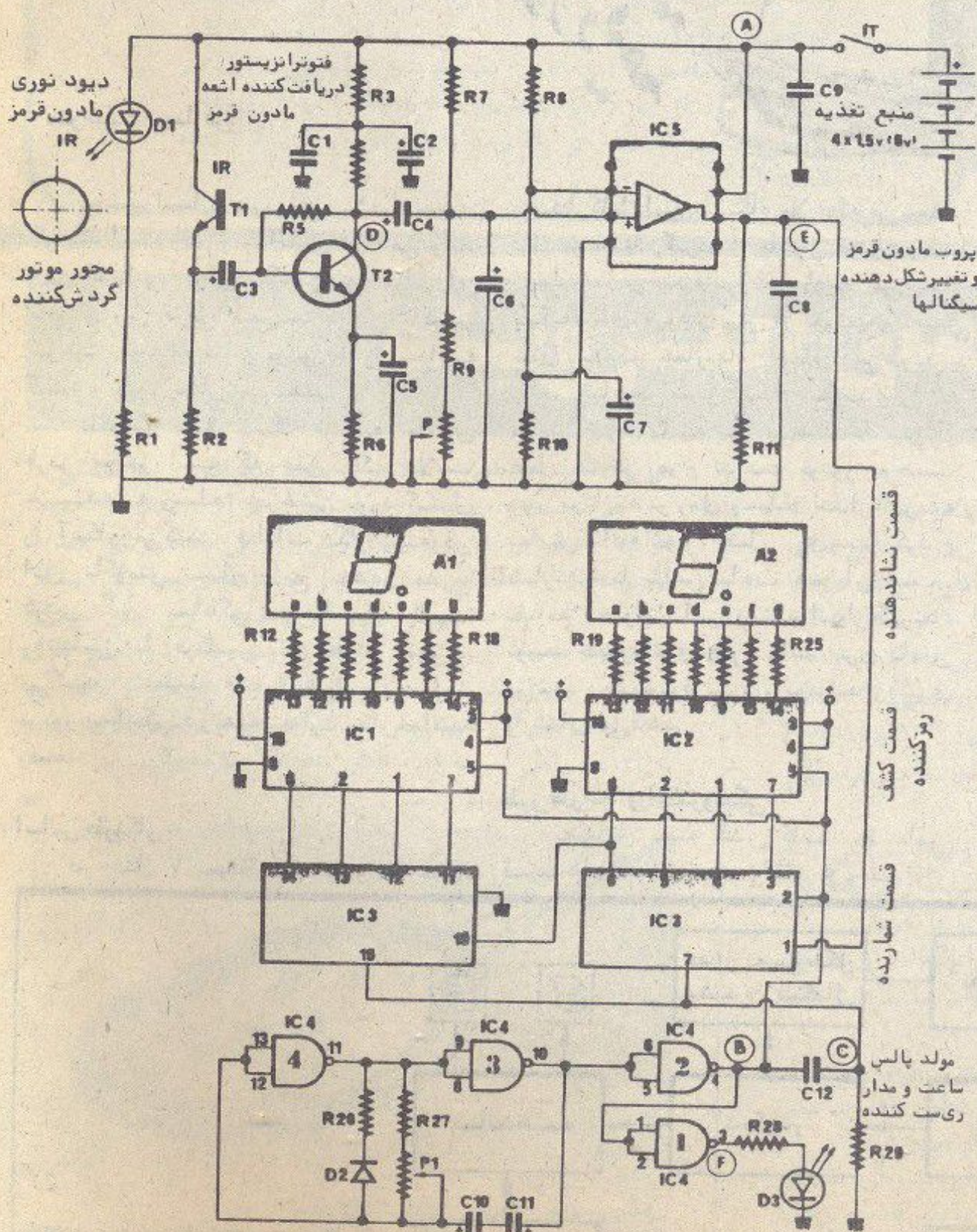
در شکل ۱ نمودار قسمتی و در شکل



شکل ۱) نمودار قسمتی کامل تاکومتر دیجیتالی



شکل ۳) منحنی‌های مشخصه



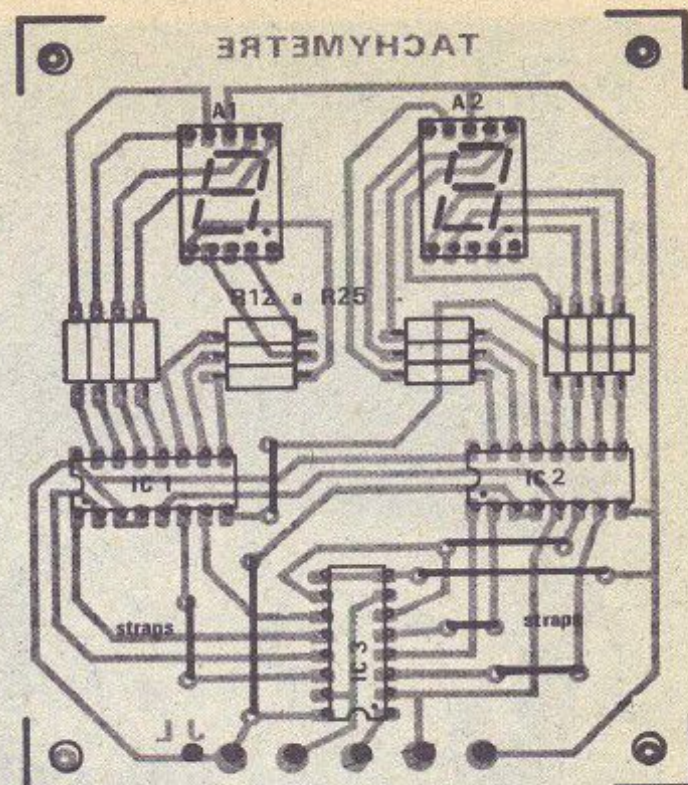
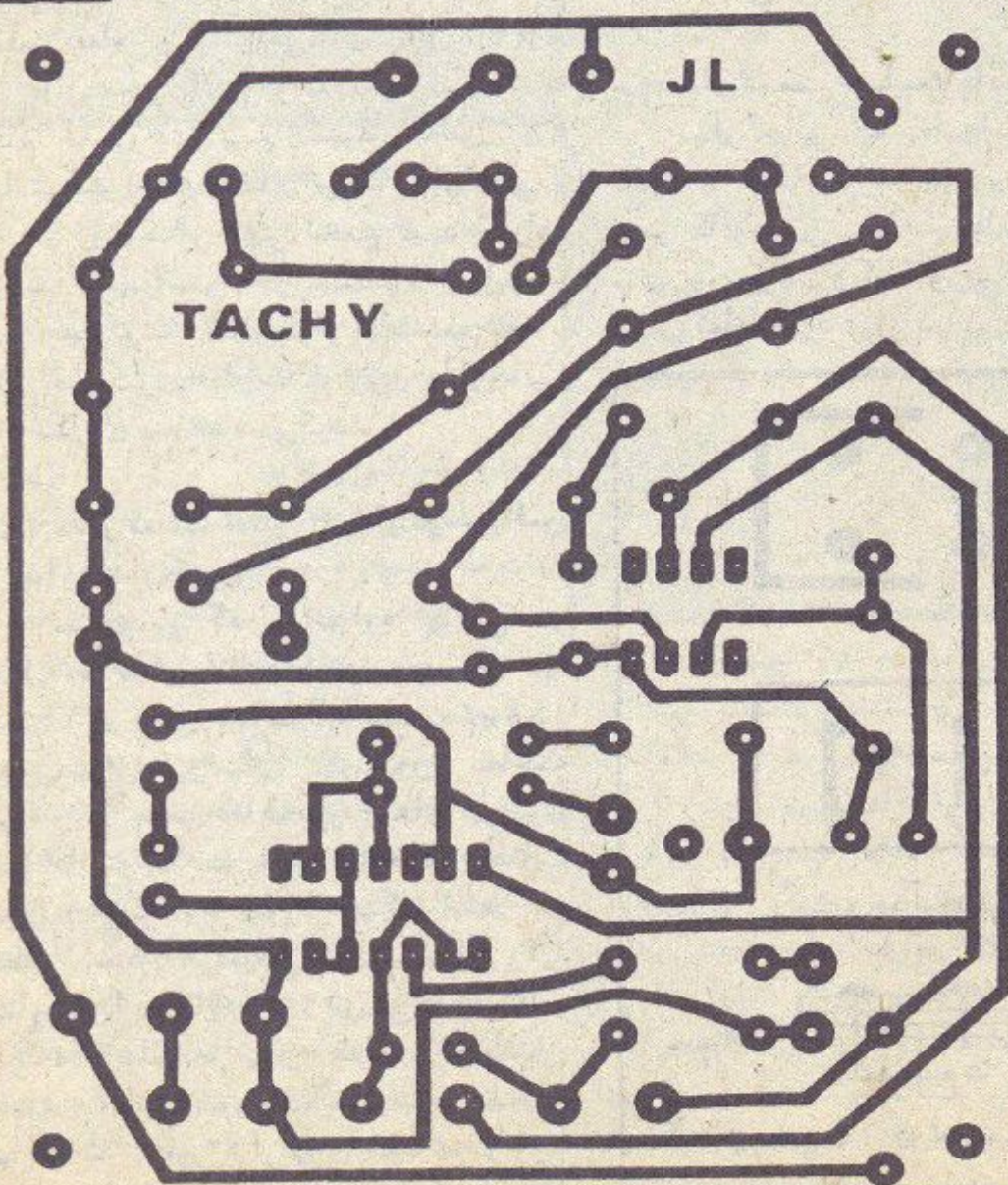
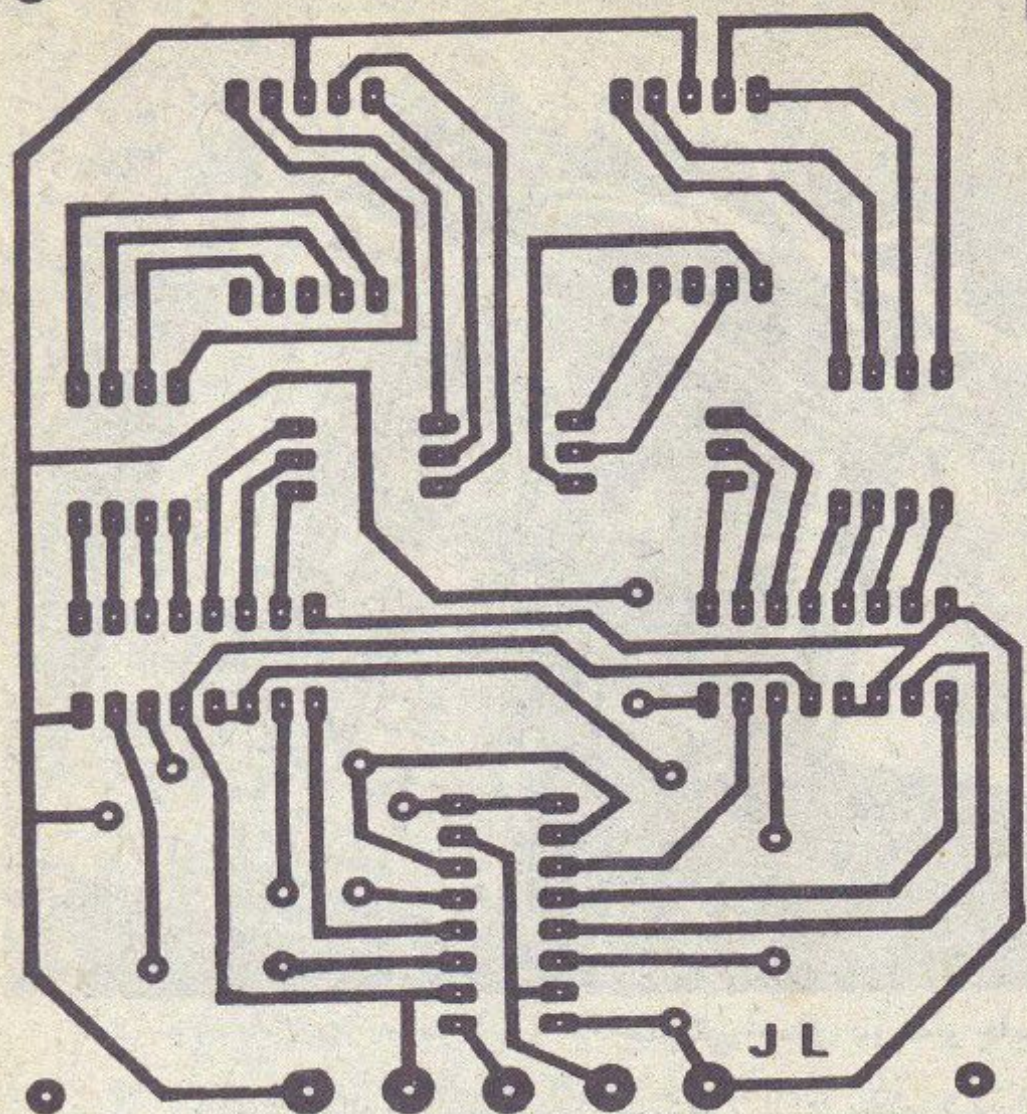
شکل ۲) مدار کامل الکترونیکی دستگاه

می‌دهد. این ورودی مثبت توسط مقاومت‌های R_7 و R_9 بایاس می‌شود. در ضمن به کمک پتانسیومتر خارجی P با تغییر ولتاژ آستانه آشکارسازی سیگنال می‌توان حساسیت مدار را تنظیم کرد. ورودی منفی IC_5 توسط پل تقسیم‌کننده متشکل از مقاومت‌های R_8 و R_{10} بایاس شده و خازن C_7 برای فیلتر کردن آن بکار می‌رود. سیگنال‌های تغییر شکل یافته در خروجی آی.سی. قبل از اعمال شدن به ورودی شمارنده IC_3 (۴۵۱۸) که دو کشف رمزکننده هفت قسمتی، یعنی IC_1 و IC_2 (۴۰۱۱) را براه می‌اندازد، توسط خازن C_5 باردیگر فیلتر می‌شود. نشاندهنده‌های هفت قسمتی کاتد مشترک (A_1 و A_2) از طریق مقاومت‌های R_{12} الی R_{25} که شدت روشنایی را تنظیم می‌کنند، تغذیه می‌گردند. مولد پالس ساعت از گیت‌های ۳ و ۴ مربوط به IC_4 (چهارگیت "ناند" اشمیت تریگر دو ورودی) یعنی ۴۰۹۳ ساخته شده است. فرکانس پالس ساعت توسط C_{11} و C_{10} ، P_1 ، R_{27} ، R_{26} تعیین می‌شود. توسط پتانسیومتر P_1 می‌توان دستگاه را مدرج نمود. در اثر وجود دیود D_2 می‌توان پالس‌های به پهنای ۱۲ میلی‌ثانیه در خروجی گیت ۲ مربوط به IC_4 بدست آورد. خازنهای C_{11} و C_{10} بصورت سری و معکوس (پشت به پشت) بسته شده‌اند تا در عمل بصورت یک خازن الکترولیتی در صورت عبور یک سیگنال متناوب کار کنند. گیت ۲ مربوط به IC_4 عمل شمارش سرعت موتور را برحسب دور در دقیقه میسر خواهد کرد. گیت ۱ همین آی.سی.سی. (IC_4) دیود نوری D_3 را تغذیه می‌کند که پریود اندازه‌گیری را مشخص می‌نماید "ریست" کردن شمارنده‌های IC_3 توسط C_{12} و R_{29} انجام می‌گیرد که یک پالس با پهنای ۲ میلی‌ثانیه به پین‌های شماره ۷ و ۱۵ شمارنده‌های IC_3 اعمال می‌کند.

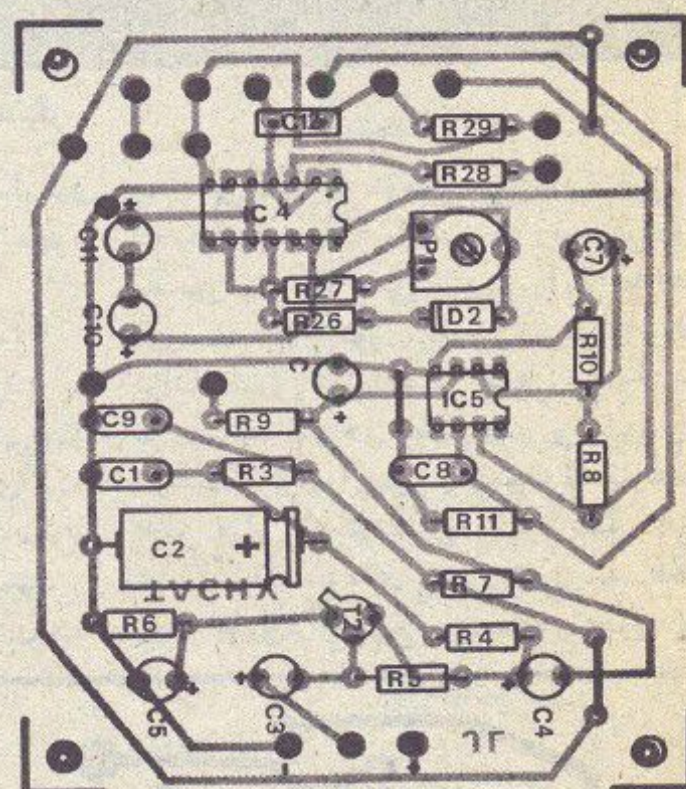
الف) مدار قسمت نشاندهنده

مدار چاپی که با اندازه واقعی در شکل ۴ نشان داده شده، بر روی یک فیبر کاغذی شفاف به ابعاد ۸۰×۱۰۰ میلی‌متر به روشهای گوناگون ساخته می‌شود. سپس نقاط مورد نیاز در روی آن با توجه به قطر پایه‌های قطعات سوراخ می‌گردد. پس از اتمام کار ابتدا

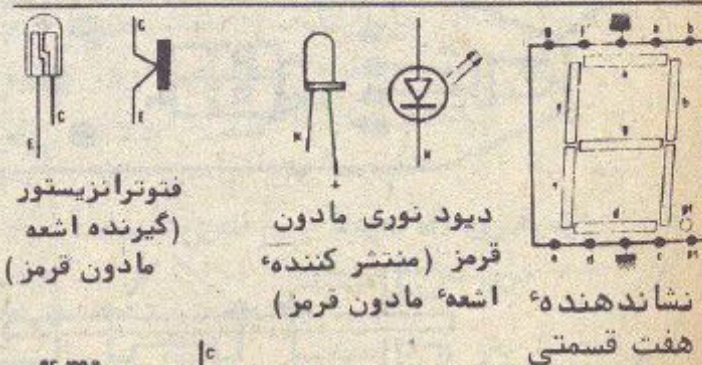
TACHYMETRE

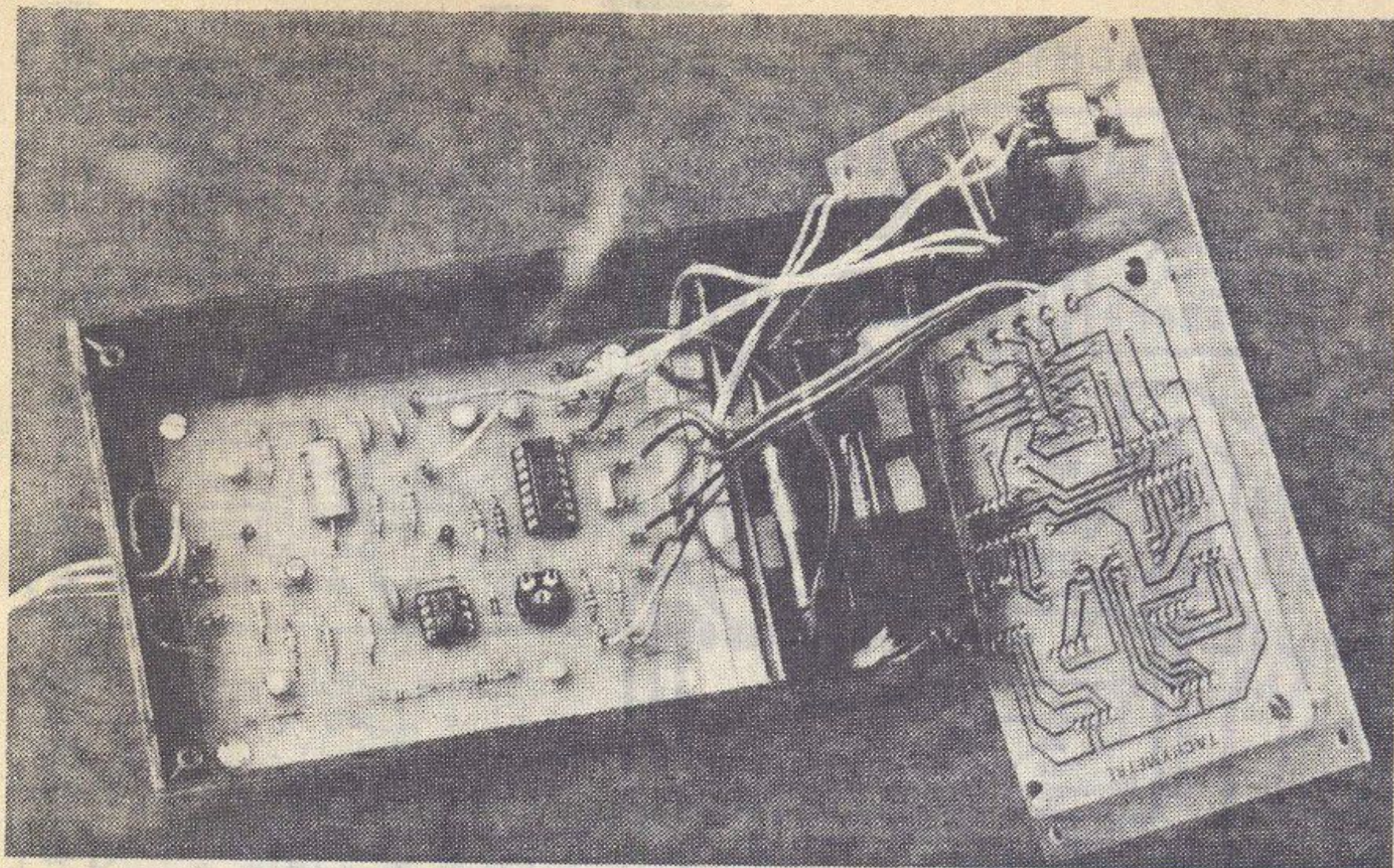


▲ شکل ۴ و ۵) طرح مدارچاپی قسمت
 ▲ نشاندهنده در اندازه واقعی و طرز
 قرارگیری عناصر بر روی آن



▲ شکل های ۶ و ۷) طرح مدارچاپی قسمت
 ▲ اصلی دستگاه در اندازه واقعی و طرز
 قرارگیری قطعات بر روی آن





چگونگی اتصال دو مدار چاپی به همدیگر

به قطر قطعات سوراخ می‌گردد. قبل از لحیم‌کاری بهتر است که قسمت نوک سنسور را رنگ سیاه بزنیم تا از تداخل نوربین دیود نوری مادون قرمز D_1 و فتوترانزیستور T_1 ممانعت شود. زیرا فتوترانزیستور T_1 در روی فیبر و دیود D_1 درست در زیر آن و در قسمت لحیم‌شده فیبر قرار می‌گیرند (مطابق شکل ۹). سپس مقاومت‌های R_1 و R_2 و سه قطعه سیم عایق‌دار بهم چسبیده به طول ۵۰

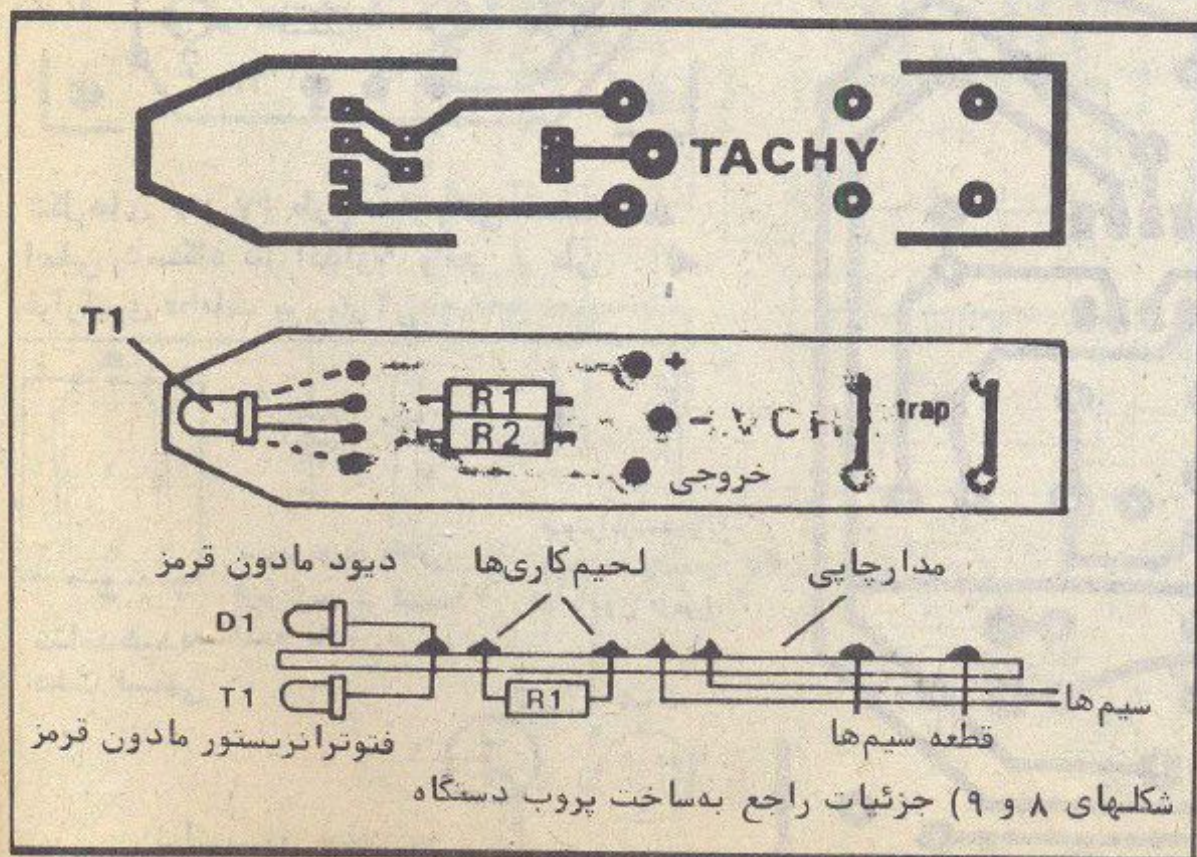
می‌شود. برای محکم کردن این مدار به جعبه دستگاه از چهار پیچ و مهره استفاده می‌گردد.

ج) مدار قسمت حساسه مادون قرمز مدار چاپی که به اندازه واقعی در شکل ۸ نشان داده شده، بر روی یک فیبر کائوجویی شفاف به ابعاد 70×13 میلی‌متر بروشهای گوناگون ساخته می‌شود. سپس نقاط مورد نیاز در روی آن با توجه

به قطعه سیم و بدنه آن چهارده مقاومت R_1 الی R_{25} (۶۸۰ اهم از نوع $\frac{1}{4}$ وات) برای تغذیه نشاندنده‌های هفت قطعه‌ای، آی‌سی‌های IC_1 ، IC_2 و IC_3 (بدون پایه) و بالاخره پنج رشته سیم عایق‌دار بهم چسبیده به طول ۱۵ سانتی‌متر (برای اتصال آن به مدار اصلی) را در روی مدار چاپی لحیم کنید. برای محکم نگه داشتن این قسمت، چهارپیچ در چهارگوشه مدار قرار داده می‌شود. طرز قرارگیری قطعات بر روی مدار چاپی در شکل ۵ مشاهده می‌گردد.

ب) مدار قسمت اصلی (مدار مولد پالس و مدار اندازه‌گیری)

مدار چاپی که با اندازه واقعی در شکل ۶ نشان داده شده، بر روی یک فیبر کائوجویی شفاف به ابعاد 100×80 میلی‌متر بروشهای گوناگون ساخته می‌شود. سپس نقاط مورد نیاز در روی آن با توجه به قطر پایه‌های قطعات سوراخ می‌گردد. پس از اینکار ابتدا سه قطعه سیم ارتباطی و بدنه آن مقاومت‌ها، پایه‌های آی‌سی‌های IC_4 و IC_5 ، شانزده پین فلزی، خازنها، دیود، ترانزیستور و پتانسیومتر P_1 لحیم می‌گردند. طرز قرارگیری قطعات بر روی این مدار چاپی در شکل ۷ مشاهده



(الف) - قسمت حساسه

مقاومت‌ها

R ₁ -	۲۷۰ اهم ، ۱/۴ وات ، ۵ درصد
R ₂ -	۲۲ کیلو اهم ، ۱/۴ وات ، ۵ درصد

نیمه‌هادی‌ها

D ₁ -	دیود نوری مادون قرمز TTL32
T ₁ -	فتوترانزیستور مادون قرمز TTL78

(ب) - مدار نشاندهنده

مقاومت‌ها

R ₁₂ تا R ₂₅ -	۶۸۰ اهم ، ۱/۴ وات ، ۵ درصد
--------------------------------------	----------------------------

نیمه‌هادی‌ها

آی - سی‌های کشف‌کننده رمز بی -	
سی - دی به ۷ قطعه‌ای بشماره MC 1451	IC ₁ , IC ₂ -
شمارنده بی - سی - دی بشماره MC14518	IC ₃ -
نشاندهنده‌های گاند مشترک فرم‌رنگ	A ₁ -A ₂ -

(ج) - مدار اصلی

مقاومت‌ها (همگی ۱/۴ وات و ۵ درصد هستند)

R ₃ -	۲/۲ کیلو اهم
R ₄ -	۱۰ کیلو اهم
R ₅ -	۱ مگا اهم
R ₆ -	۲۷۰ اهم
R ₇ , R ₈ , R ₁₀ -	۲۲ کیلو اهم
R ₉ -	۱۸ کیلو اهم
R ₁₁ -	۴۷ کیلو اهم
R ₂₆ -	۴/۷ کیلو اهم
R ₂₇ -	۱۸۰ کیلو اهم
R ₂₈ -	۱ کیلو اهم
R ₂₉ -	۱۰۰ کیلو اهم
P ₁ -	۱۰ کیلو اهم - پتانسیومتر مینیاتوری

افقی مخصوص مدارهای چاپی

خازن‌ها

C ₁ , C ₈ , C ₉ -	۵/۱ میکرو فاراد سرامیکی
C ₂ -	۱۰۰ میکرو فاراد الکترولیتی ۱۶ ولت
C ₃ -	۱ میکرو فاراد ۲۵ ولت تانتالیوم عدسی
C ₄ , C ₅ , C ₁₀ , C ₁₁ -	۴/۷ میکرو فاراد تانتالیوم عدسی
C ₆ -	۵/۲۲ میکرو فاراد تانتالیوم عدسی
C ₇ -	۴/۷ میکرو فاراد تانتالیوم عدسی
C ₁₂ -	۱۰ نانوفاراد پلاستیکی

نیمه‌هادی‌ها

D ₂ -	دیود بشماره 1N4148
D ₃ -	دیود نوری فرم‌رنگ بقطر ۵ میلی‌متر همراه با واشر مخصوص
I ₂ -	ترانزیستور BC109B
IC ₄ -	آی سی MC14093 (چهار گیت ناند - اشمیت تریگر دو ورودی)
IC ₅ -	آی سی MC1741

قطعات متفرقه

یک پایه ۸ شاخه و یک پایه ۱۴ شاخه مخصوص آی سی‌ها.
یک کلید قطع وصل مینیاتوری، ۴ عدد باطری ۱/۵ ولت نوع R6،
محفظه برای باطری‌ها جعبه پلاستیکی به اندازه مناسب، چهارده
عدد بین‌فلزی، سیم‌های عایق‌دار بهم چسبیده، دسته پتانسیومتر
و پتانسیومتر ۱۰ کیلو اهم خطی، قلع و غیره.

اصلی، کف جعبه را سوراخ کرده و با
چهار پیچ و مهره آنرا به جعبه وصل
می‌نمائیم. در ضمن برای اتصال سنسور
مادون قرمز به این جعبه، سه سوراخ در
یک طرف جعبه تعبیه می‌شود.

(ه) سیم‌کشی نهایی

مطابق شکل ۱۰ قسمت نشاندهنده
توسط پنج رشته سیم به مدار اصلی متصل
می‌گردد. سپس شش قطعه سیم بطول ۱۰
سانتی‌متر به کلید It، پتانسیومتر P و
دیود نوری D₃ لحیم کنید. طرف دیگر
این سیم‌ها به نقاط مورد نظر در روی
مدار قسمت اصلی متصل می‌گردد. سپس
قسمت حساسه را توسط سه قطعه سیم
بطول ۵۰ سانتی‌متر به مدار اصلی و پس
از آن باتری ۶ ولت (متشکل از چهار
عدد باتری ۱/۵ ولت) را به محل مورد
نظر در روی مدار اصلی متصل کنید.
این چهار باتری در داخل محفظه
مخصوص به ابعاد ۹۱/۵×۴۰ میلی‌متر
قرار می‌گیرند.

ابتدا چهار سوراخ در چهار گوشه آن
ایجاد کرده و سپس به کمک یک اره
کوچک این قسمت را بریده و به کمک یک
سوهان آنرا صاف می‌کنیم. پس از رنگ
آمیزی جعبه، به کمک حروف برگردان
کلمات مورد نیاز را بر روی آن می‌نویسیم.
سپس قطعات مورد نیاز (یعنی دیود
نوری D₃، پتانسیومتر P و کلید It) را
در روی جعبه قرار داده و محکم می‌کنیم
اکنون قسمت نشاندهنده را توسط چهار
پیچ به جعبه محکم می‌کنیم. به منظور
محکم نگه داشتن مدار چاپی قسمت

سانتی‌متر (برای اتصال به مدار اصلی)
را بر روی مدار چاپی لحیم کنید. دو
بست فلزی این سه قطعه سیم را به طور
ثابت نگه خواهند داشت. پیشنهاد
می‌شود که این حساسه در داخل یک
قاب پلاستیکی قرار گیرد یا اینکه روی
آن توسط نوار چسب پوشانده شود.

(د) تهیه جعبه

قسمت‌های مورد نیاز در روی جعبه
پلاستیکی را سوراخ کنید. برای درآوردن
قسمت‌های مستطیل شکل نشاندهنده‌ها،

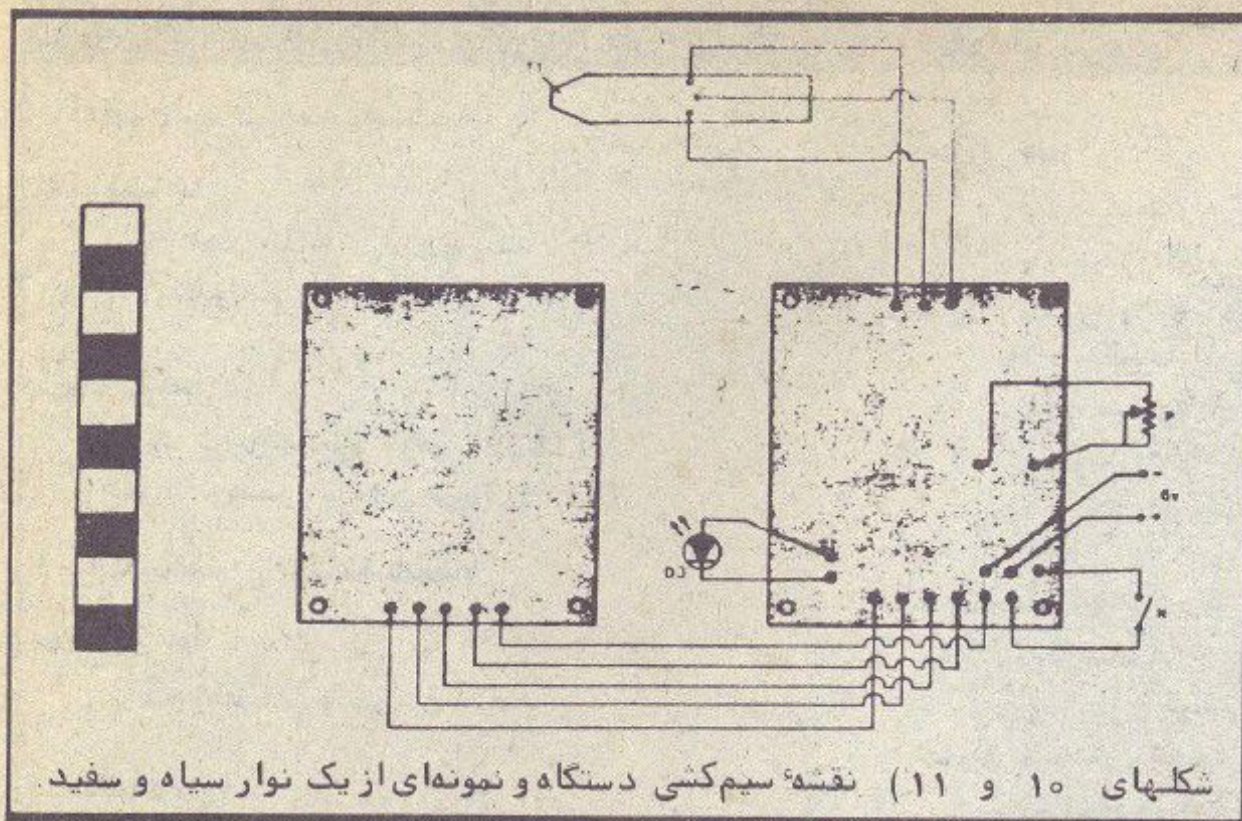
(و) طرز تنظیم

با کمک فرکانس برق شبکه بعنوان یک فرکانس استاندارد، تنظیم این تاکومتر بسیار ساده خواهد بود. پتانسیومتر P_1 (حساسیت) را در وضعیت وسط قرار داده و دستگاه را روشن کنید. در این هنگام نشاندهنده‌ها باید روشن شوند. سنسور را به یک لامپ (مثلاً ۲۵ وات) نزدیک نمائید (زیاد نزدیک نباشد). پتانسیومتر P_1 را طوری تنظیم کنید که عدد ۶۰ بر روی دستگاه ظاهر شود که در واقع نشاندهنده ۶۰۰۰ دور در دقیقه است. زیرا روشن شدن لامپ در هر دو نیم سیکل ولتاژ برق شبکه صورت می‌گیرد (یعنی فرکانس ۱۰۰ هرتز است). در نتیجه چشم الکترونیکی حساسه ۶۰۰۰ پریود را در یک دقیقه می‌بیند (ظاهر شدن عدد ۶۰ بر روی نشاندهنده‌ها). اینک یک نوار سیاه و سفید بر روی محور یک موتور قرار داده و در حین گردش موتور، حساسه را به این نوار نزدیک نمائید. در صورتیکه بر روی نشاندهنده عدد ۳۰ ظاهر شود، دور موتور ۳۰۰۰ دور در دقیقه است. سپس تعداد قسمت‌های سیاه و سفید را افزایش دهید تا به کمک آن دور موتورهای کم سرعت را بتوانید کنترل کنید. در اینحالت عدد نشاندهنده را به تعداد قطعات سفید رنگ تقسیم کنید تا سرعت دقیق موتور بدست آید.

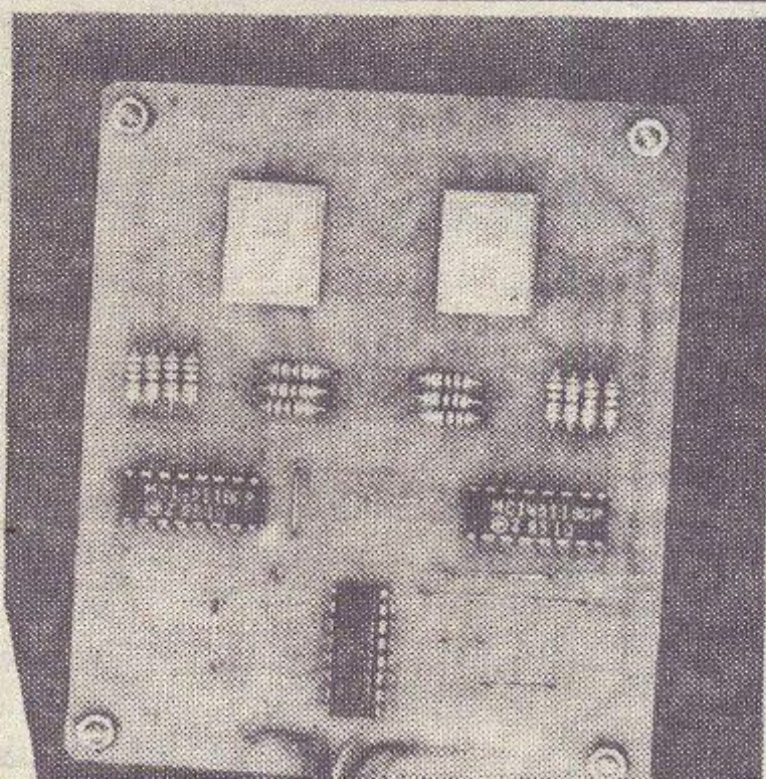
*



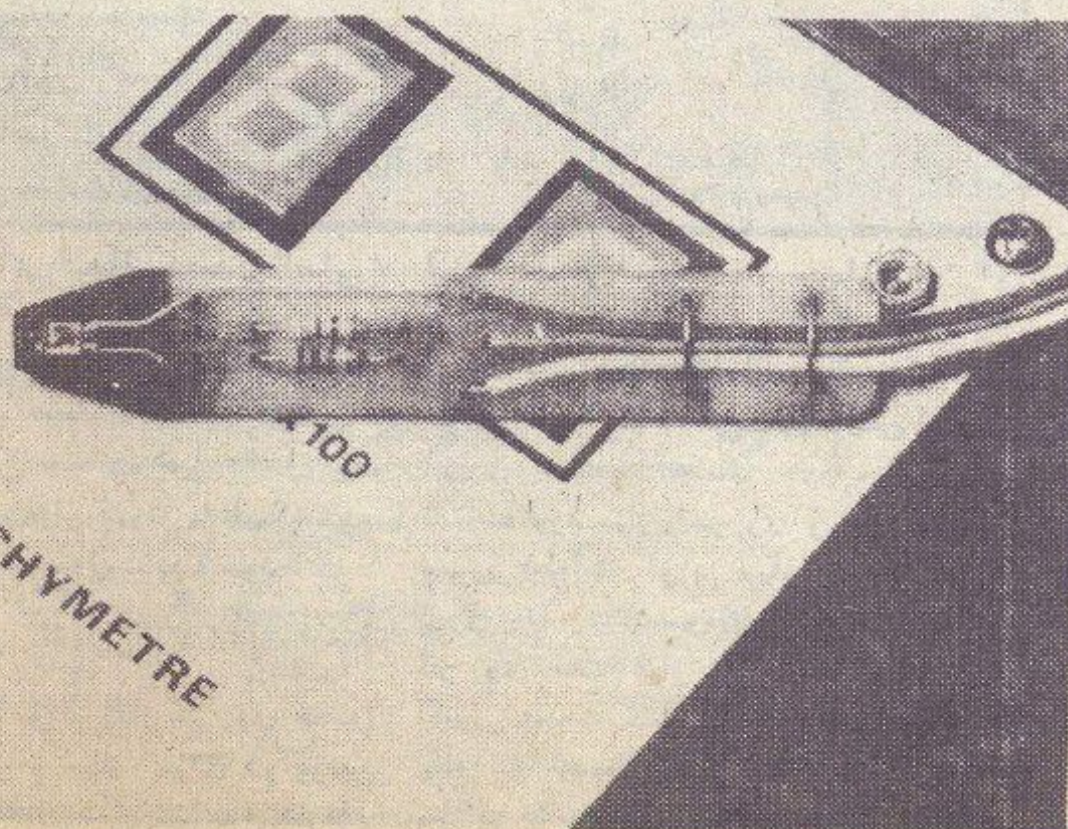
نمایی از پروب دستگاه



شکلهای ۱۰ و ۱۱) نقشه سیم‌کشی دستگاه و نمونه‌ای از یک نوار سیاه و سفید



نمایی از مدارچاپی قسمت نشاندهنده ▲



قدم دوم

این مقالات از شماره آینده با عنوان سوم اول ادامه پیدا خواهد نمود.



- ج- ۳۰۰۰ اهم است.
د- ۴۰۰۰ اهم است.
۴- یک منبع ولتاژ ۱۰۰ ولتی به دو سر مقاومت ۱۰ کیلو اهمی متصل شده است، توان تلفاتی در مقاومت مذکور برابر است با:
الف- یک میلی وات
ب- یک وات
ج- یک صد وات
د- یک کیلو وات
۵- دو منبع ولتاژ ۷ و ۷/۲ با هم سری شده اند. V_1 معادل ۶۰ ولت بوده و ولتاژ معادل دو منبع فوق الذکر ۱۰۰ ولت است بنابراین V_2 برابر است با:
الف- ۴۰ ولت
ب- ۶۰ ولت
ج- ۱۰۰ ولت
د- ۱۶۰ ولت
۶- جریان معادل دو شاخه موازی در یک شبکه مقاومتی برابر ۱۰۰ میلی آمپر است. چنانچه جریان یکی از شاخه ها ۶۰ میلی آمپر باشد، جریان شاخه دوم برابر است با:
الف- ۴۰ میلی آمپر
ب- ۶۰ میلی آمپر
ج- ۱۰۰ میلی آمپر
د- ۱۶۰ میلی آمپر

پاسخ صحیح را از میان پاسخهای ارائه شده برای هر مسئله علامت بگذارید:

- ۱- در کدامیک از حالات زیر بیشترین جریان تولید می گردد؟
الف- مداری با ولتاژ ۱۰ ولت و مقاومت ۱۰ اهم.
ب- مداری با ولتاژ ۱۰ ولت و دو مقاومت ۱۰ اهمی سری.
ج- مداری با ولتاژ ۱۰ ولت و دو مقاومت ۲۰ اهمی موازی.
د- مداری با ولتاژ ۱۰۰۰ ولت و مقاومت یک مگا اهمی.
۲- یک منبع ولتاژ در دو سر مقاومت یک مگا اهمی تولید جریانی معادل یک میلی آمپر می نماید. اختلاف پتانسیل دو سر این مقاومت برابر است با:
الف- یک میکرو ولت.
ب- یک میلی ولت.
ج- یک کیلو ولت.
د- یک میلیون ولت.
۳- دو مقاومت ۱۰۰۰ اهمی سری شده با هم، به صورت سری با دو مقاومت ۱۰۰۰ اهمی موازی شده با هم، بسته شده اند. مقاومت معادل شبکه فوق معادل:
الف- ۲۵۰ اهم است.
ب- ۲۵۰۰ اهم است.

دوستان و علاقمندان عزیز، در این شماره قسمت آخر سلسله مقالات قدم اول و دوم ارائه می شود. لازم به تذکر است که در طی حدود یک سال و نیم چاپ این مقالات، شما با مقدمات الکترونیک و قوانین پایه این علم آشنا شدید و از این به بعد باید با نیمه هادی ها و رفتار آنها در مدارهای متفاوت آشنا شوید لذا توصیه می شود دوستانی که علاقمند به پی گیری این مطالب هستند، می توانند مطالعه سلسله مقالات روش آسان طراحی را که چاپ آنها از نیمه دوم سال ۶۴ در مجله آغاز شده است، شروع کنند تا علاوه بر آشنائی با ترانزیستور که یکی از اجزاء مهم در الکترونیک می باشد، نحوه کاربرد قوانین و فرمول های ذکر شده در سلسله مقالات قدم اول و دوم را نیز در این مطالب شاهد باشند.

بنابراین در بخش آخر این مقاله برای خود آزمائی و مرور بر آنچه که تا کنون عنوان شده است، به ذکر مسائل و سوالاتی می پردازیم. امید است با مطالعه بیشتر در این زمینه با قوانین و اصول ساده الکترونیک هر چه بیشتر آشنا شوید تا در تجزیه و تحلیل مدارها و طراحی آنها کسب تجربه نمایید.

۷- چنانچه منبع ولتاژ ۵۰ ولتی به دو انتهای چهار عدد مقاومت سری که دارای مقادیر یکسانی نیز هستند، متصل شود. ولتاژ دو سر هر یک از مقاومتها برابر است با:

الف- ۵۰ ولت

ب- ۲۵ ولت

ج- ۱۲/۵ ولت

د- هیچکدام

۸- منبع ولتاژ ۱۰۰ ولتی بدو سر پنج عدد مقاومت موازی و دارای مقدار یکسان وصل شده است. ولتاژ دو سر مقاومت آخر معادل است با:

الف- ۲۰ ولت

ب- ۱۰۰ ولت

ج- ۵۰۰ ولت

د- هیچکدام

۹- در مسئله شماره ۷ جریان معادل مدار چنانچه مقدار مقاومتها هر یک ۱۰ اهم باشد، برابر است با:

الف- ۵ آمپر

ب- ۸۰۰ میلی آمپر

ج- ۵ میلی آمپر

د- ۸ آمپر

۱۰- در مسئله شماره ۸ جریان جاری شده در هر یک از شاخه های شبکه، برابر است با: (فرض بر آن است که اندازه هر یک از مقاومتها ۲۰ اهم باشد)

الف- ۵ آمپر

ب- یک آمپر

ج- ۲۵ آمپر

د- ۲۰ آمپر

۱۱- چنانچه در محل یک گره در یک شبکه مقاومتی که ۳ عدد مقاومت به آن نقطه متصل هستند، دو جریان با مقادیر ۱۰ آمپر وارد شوند جریان خارج شده از این گره در مقاومت سوم معادل است با:

الف- صفر

ب- ۱۰ آمپر

ج- ۱۵ آمپر

د- ۲۰ آمپر

۱۲- اگر دو منبع ولتاژ ۱۰۰ و ۵۰ ولتی که بطور معکوس با هم موازی شده اند، به دو سر یک مقاومت ۵ اهمی وصل گردند، جریان جاری شده در این مقاومت معادل است با:

الف- ۳۰ آمپر

ب- ۱۰ آمپر

ج- ۲۰ آمپر

د- هیچکدام

۱۳- یک ولتاژ متناوب ۱۲۰ ولتی (مقدار موثر) دارای مقدار قله به قله ای معادل

الف- ۱۰۰ ولت است.

ب- ۱۷۰ ولت است

ج- ۲۴۰ ولت است.

د- ۳۳۸ ولت است.

۱۴- مقدار متوسط یک ولتاژ متناوب از مقدار موثر آن:

الف- بیشتر است.

ب- کمتر است.

ج- مساوی است.

د- به اندازه نصف کمتر است.

۱۵- چهار سیگنال متفاوت با پریودهای (زمان تناوب) داده شده در زیر، بر روی صفحه اسکوپ مشاهده شده اند، کدامیک دارای فرکانس بیشتری هستند:

الف- سیگنال با پریود یک میلی ثانیه

ب- سیگنال با پریود $\frac{1}{6}$ ثانیه

ج- سیگنال با پریود یک ثانیه

د- سیگنال با پریود ۲ ثانیه

۱۶- وقتی می گوئیم دو سیگنال متناوب با فرکانسهای مساوی با یکدیگر در فاز مخالف هستند که اختلاف فاز بین آنها برابر باشد با:

الف- صفر درجه

ب- ۹۰ درجه

ج- ۱۸۰ درجه

د- ۳۶۰ درجه

۱۷- ثابت زمانی در یک مدار RC که دارای مقاومت یک کیلو اهم و خازن یک میکرو فاراد باشد، معادل است با:

الف- یک ثانیه

ب- یک میلی ثانیه

ج- ۱۰۰۰۰ ثانیه

د- ۰/۱ ثانیه

۱۸- ثابت زمانی در یک مدار RL برابر یک میکرو ثانیه است، اگر مقدار مقاومت در این مدار یک کیلو اهم باشد، مقدار سلف برابر است با:

الف- یک هانری

ب- یک میلی هانری

ج- یک میکرو هانری

د- ۱۰۰ میلی هانری

۱۹- راکتانس خازن با افزایش فرکانس

الف- کاهش می یابد.

ب- افزایش می یابد.

ج- تغییر نمی کند.

د- دوبرابر می شود.

۲۰- راکتانس سلف در مقابل عبور جریان مستقیم (DC):

الف- بستگی به فرکانس سیگنال

عبوری از آن دارد.

ب- صفر است.

ج- بستگی به مقدار اندوکتانس سلف

دارد.

د- بستگی به مقدار ولتاژ مستقیم

اعمالی به آن دارد.

۲۱- فرکانس تشدید در یک مدار LC

موازی از رابطه زیر بدست می آید.

الف- $F_o = \frac{LC}{2\pi}$

ب- $F_o = 2\pi LC$

ج- $F_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

د- $F_o = 2\pi L^2 C^2$



در این شماره سنا مطالبی در مورد کامپیوترهای خانگی و وضعیت خرید و فروش آن، مصاحبه با شورای عالی انفورماتیک و چگونگی فعالیت این شورا، سری مقالات آموزش بیسک، معرفی ۷ کتب اینترنتی مخصوص کامپیوترهای گومودور و سینکлер، گزارش از فعالیت مرکز کامپیوتر محله علم الکترونیک و دهها مطلب و مقاله حالت در رسد الکترونیک شماره مخصوص کامپیوتر با صفحات ۴ رنگ جاب خواهد شد.

مایکل فارادی



گاهی اوقات در کتب علمی به کلمه "پدر الکتریسیته" برمی خوریم که به "مایکل فارادی" اطلاق می شود. آیا او واقعا شایسته چنین نامی است؟ بهتر است بدون مطالعه و عجولانه تصمیم نگیریم و این سؤال را در انتهای مقاله مجدداً مطرح کنیم.

زندگی "فارادی" بعنوان یک دانشمند از سن ۲۱ سالگی شروع می شود. او در سال ۱۷۹۱ میلادی متولد شد و از خانواده فقیری بود و تحصیلات خیلی کمی داشت. در سن ۱۴ سالگی به عنوان فروشنده کتاب و لوازم التحریر در یک کتابفروشی به شاگردی مشغول شد. او از این موقعیت استفاده کرد و به مطالعه کتاب های علمی پرداخت و آزمایش های ساده را تا آنجا که در آمدش اجازه می داد انجام می داد. او در جلسات سخنرانی آقای "هامفری دیوی" (Humphry Davy) که در موسسه سلطنتی تشکیل می یافت شرکت می کرد البته بلیط ورودی به این موسسه را یکی از مشتری هایش برایش می خرید. او مطالبی را که تا آن موقع یاد گرفته بود به صورت یادداشتی برای "دیوی" فرستاد و از وی خواست تا او را به عنوان دستیارش برگزیند.

در سال ۱۸۱۳ با کمک "دیوی" در لابراتوار انستیتوی سلطنتی به عنوان

دستیار آزمایشگاه انتخاب شد، "دیوی" و "فارادی" بعداً در طول سفرهایشان به اروپا در طول دو سال با دانشمندان مشهوری چون "آمپر" و "ولتا" ملاقات کردند. "فارادی" پس از برگشت به وطن علم شیمی را دنبال کرد و در سال ۱۸۲۰ یکی از استادان شیمی شد.

در همان سال او آزمایشات الکتریکی و تئوری های دیگران را دنبال کرد که از جمله تئوری های اخیر الکترومغناطیس "اورستد" (Oersted) را می توان نام برد. اگرچه علاقه ای به دل کندن از علم شیمی نداشت ولی طولی نکشید که با کشف این واقعیت که قطبین مغناطیسی متغیری در اطراف یک سیم هادی هنگام عبور جریان از آن بوجود می آید تغییر عقیده داد. این پدیده اساس کار موتورهای الکتریکی اولیه بود.

مدیریت لابراتوار انستیتوی سلطنتی در سال ۱۸۲۵ در آزمایشگاه انستیتوی سلطنتی بعنوان رئیس انتخاب شد. او موسسه مباحثه در عصر جمعه را سازماندهی کرد و با این عمل باعث شد که مردم نسبت به علوم علاقه بیشتری پیدا کنند و در سال ۱۸۳۳ در همان موسسه اولین پرفسور (Fullerian) شیمی شناخته شد.

در سال ۱۸۳۱ او و "ژوزف هنری" در آمریکا جداگانه اثر القاء میدان الکتریکی را کشف کردند. "فارادی" بر روی یک حلقه فلزی دو سیم را به صورت سیم پیچ جداگانه مقابل هم بست و سیم پیچ دوم را به یک گالوانومتر وصل کرد و سیم پیچ اول را نیز به جریان مستقیم متصل نمود هنگامی که کلید را سوئیچ می کرد عقربه گالوانومتر که به سیم پیچ ثانویه وصل بود حرکت می کرد. کشف اندوکتانس متقابل

به "فارادی" نسبت داده می شد و پدیده خود القائی به "هنری".

"فارادی" بعداً "مولد الکتریکی" را اختراع کرد که این اختراع او را به دنیای دیگری از تحقیقات کشانید. در آن زمان ابهامات زیادی در مورد تولید الکتریسیته از منابع مختلف وجود داشت نظیر ماشین های الکتریکی (الکتریسیته ساکن) و سلول های ولتائیک که از دو ورقه فلز غیر مشابه که به هم چسبیده اند تشکیل یافته بود، ترموکوپل و بالاخره مولد الکتریکی و عموماً "عقیده داشتند که هرمنبعی مشخصه خاصی دارد و الکتریسیته مربوط به خودش را تولید می کند. "فارادی" با این نظریه مخالف بود و برای اثبات نظریه خود به تحقیق و آزمایش پرداخت که در نهایت به قانون الکترولیز خود او و به عبارت دیگر اساس الکترو شیمی منتهی شد.

در سال ۱۸۳۹ بعد از ۸ سال آزمایش و تلاش در اثر ناراحتی عصبی گوشه گیر شد و برای مدت ۵ سال کارش را بر روی انستیتوی سلطنتی متمرکز کرد و کارهای عملی کمتر می کرد. در سال ۱۸۴۵ اثر میدان مغناطیسی روی نور پلاریزه که به "اثر فارادی" مشهور است را کشف کرد و یک سال بعد آنرا به عنوان تئوری الکترومغناطیس نور منتشر کرد که بعداً توسط "ماکسول" بسط پیدا کرد.

سخنرانی های سمعی بصری

از سال ۱۸۵۰ به بعد "فارادی" بیشتر درس می داد و سخنرانی هایش با آزمایش همراه بود و همین باعث شهرتش شد. او از موسسه سلطنتی در سال ۱۸۶۲ کناره گیری کرد و به خانه ای که به پیشنهاد "آلبرت" شاهزاده و به دستور ملکه علم الکترونیک / شماره شصت و نه / ۲۵

ویکتوریا آماده شده بود رفت و در ماه آگوست سال ۱۸۶۷ میلادی در همانجا درگذشت.

نکات و مطالب بالا تنها شرحی از تلاشهای او در زمینه الکترومغناطیس بود. کارهای علمی وی در زمینههای مختلفی است که شامل کشف بنزن، تولید آلایز فولاد و آب دادن فلزات، آزمایشاتی بر روی عدسیها و تراکم گازها می شود. او با زمین شناسی به نام "چارلز لایل" در مورد استخراج ذغال سنگ با استفاده از انفجار تحقیقاتی انجام داد (در معدن ذغال سنگ هام)، و نیز با کمیتهای که

حفاظت و نگهداری نقاشیها را در گالری ملی به عهده داشت همکاری کرد و مطالعاتی در زمینه مواد صیقل دهنده نقاشیها انجام داد.

برای چندین سال در باره نگهداری سنگهای مرمر "Elgin Marbles" در موزه بریتانیا مورد مشاوره قرار گرفت و همچنین برای چند سال در باره کاربرد شیمی در دانشگاه نظامی سلطنتی در شهر "وول ویچ" تدریس می کرد. او برای مدتی مشاور علمی "تریستی هوس" (نام موسسه ای در انگلستان) بود و سیستمهای صوتی نوری جالبی برای فانوس دریائی

آنها پیشنهاد کرد.

او یکی از اعضای فرقه "ساندمانیان" بود و شدیداً به مذهب اعتقاد داشت. امروزه نام او را با خواندن بعضی قوانین علمی که به یاد او نام گذاری شده و واحدی چون ظرفیت الکتریکی خازن ها یادآوری می کنیم. حال بار دیگر این سؤال را از خود می پرسیم که آیا او واقعاً پدر الکتریسیته بود؟
براستی که او یکی از افتخارات بزرگ دنیای علم بود.

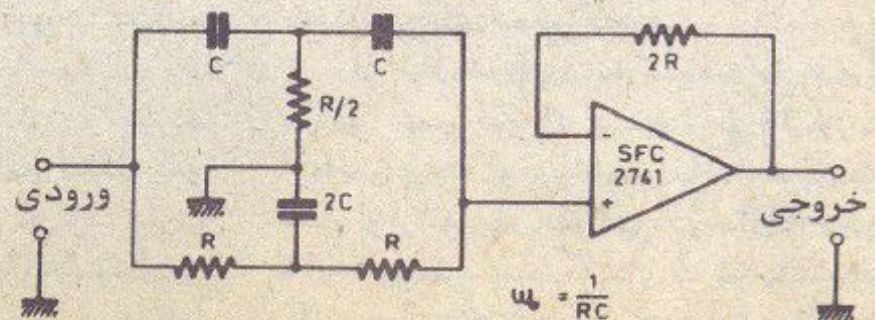
✱

کاربرد تقویت کننده های عملیاتی

فیلتر دفع کننده بایاند پهن

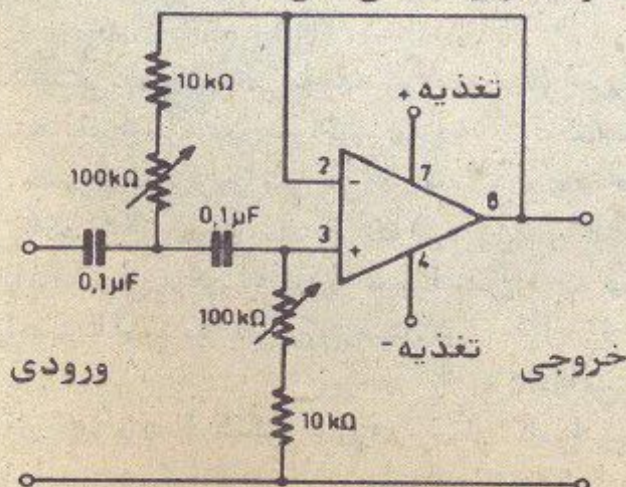
در این مدار از یک فیلتر نوع "T" دوپل استفاده شده که به یک تقویت کننده عملیاتی (که به صورت دنبال کننده بسته شده) متصل شده است. مقاومت بین خروجی و ورودی منفی تقویت کننده ($2R$) برای جریان ولتاژ افست (Offset) خروجی بکار می رود که در هنگام کاهش جریان ورودی در مقاومت های R (مربوط به فیلتر T)، این پدیده افست بروز می کند. در اینجا نقطه وسط فیلتر بین مقاومت $R/2$ و خازن $2C$ در نظر گرفته شده است که به زمین متصل می شود.

تقویت کننده عملیاتی را می توان با نوع قویتری جایگزین کرد.



فیلتر بالاگذر متغیر (۲۳۵ هرتزالی ۲/۸ کیلوهرتز):

پاسخ فرکانسی این فیلتر دارای شیب ۱۲ دسی بل در اکتاو است. برای کاهش فرکانس قطع مثلاً به حدود ۲۵ هرتز، تمام مقادیر مقاومت ها و خازن ها را ده برابر می کنیم. تقویت کننده عملیاتی بصورت تقویت کننده ای با بهره واحد بسته شده است. ساختمان فیلتر از نوع "Sallen" و "Key" یا از نوع منبع کنترل شده می باشد. تقویت کننده عملیاتی در اینجا ۷۴۱ انتخاب شده ولی باید حتی الامکان از انواعی استفاده کرد که نویز داخلی آنها کم باشد هرچند که هر تقویت کننده با بهره واحد دارای نویز داخلی کمی است.



تقویت کننده های

امیتر مشترک

چنانکه می دانید ، در بسیاری از موارد کاربرد ، لازم است که دامنه ولتاژ تقویت گردد . بطور مثال ، بایستی دامنه خروجی یک میکروفون را تا حدی بالا برد که چون تقویت سازی جریان نیز اعمال شود ، سیگنال حاصله بتواند یک بلندگو را به کار اندازد . تقویت کننده امیتر مشترک ، تقویت ولتاژ و جریان ، هر دو را به میزان معقولی در اختیار می نهد و تقریباً می توان گفت ، رایج ترین نوع طبقه تقویت کننده در کل عرضه الکترونیک می باشد . از آنجا که هم ولتاژ و هم جریان ، هر دو تقویت می شوند ، طبقه امیتر مشترک را یک "تقویت کننده قدرت" می خوانیم ، لیکن این امر الزاماً "بدان صورت نیست که بتوان از آن انتظار به دست آوردن چندین وات توان مفید را داشت . در این مقاله کوتاه با اصول این نوع تقویت کننده ها آشنا می شوید .

پارامتر h_{FE} ترانزیستور بایستی دقیقاً شناخته شده باشد . این پارامتر از ترانزیستور به ترانزیستور می تواند به حد زیادی تغییر کند (حتی اگر ترانزیستورها از یک نوع و از یک شماره باشند) .

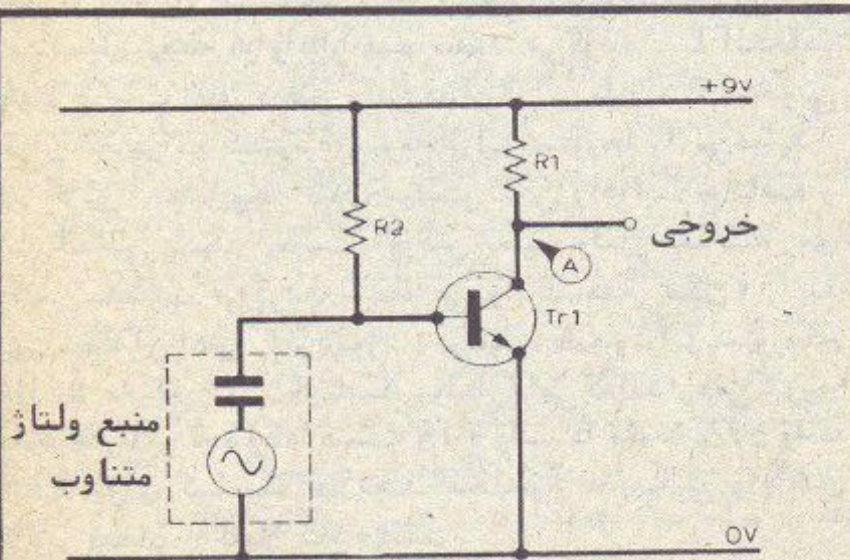
جریان بیس

یک راه ساده جریان این تغییرات پارامتر از ترانزیستور ، استفاده نمودن از پتانسیل نقطه A بعنوان منبع ولتاژ جهت تامین جریان بیس می باشد (این کار در شکل ۲ نشان داده شده است) . چنانچه پتانسیل در نقطه A بیش از

با مراجعه به شکل ۱ درمی یابیم که می توان کاری کرد تا ولتاژ در نقطه A به مثبت ۹ ولت صعود کند . این وضعیت هنگامی بروز می کند که ترانزیستور بحالت قطع درآمده باشد (بعبارت دیگر ، جریان بیس صفر بشود) . بالعکس می توانیم کاری کنیم که این ولتاژ به صفر ولت افت کند (از طریق عبور دادن مقدار معینی جریان بیس از درون مقاومت R_2) . با دانستن مقدار دقیق ضریب h_{FE} ترانزیستور ، می توانیم مقداری را برای مقاومت R_2 محاسبه کنیم که باعث خواهد شد تا جریان کلکتور دقیقاً به مقداری باشد که افت ولتاژ در دو سر مقاومت R_1 روی ۴/۵ ولت حفظ شود .

از لحاظ تئوری می توانستیم ولتاژ نقطه A را دقیقاً در میانه راه بین دو خط تغذیه نگاه داریم (۴/۵ ولت) . در عین حال می توانستیم یک منبع ولتاژ را از طریق یک خازن به بیس همان ترانزیستور وصل نمائیم (با فرض آنکه منبع ولتاژ در آن زمان صفر بوده) . این امر ، بر شرایط بایاس ما تاثیری نمی گذاشت . لیکن به محض آنکه تولید ولتاژی را از منبع آغاز می نمودیم ، این کار باعث می گردید که مقداری با جریان بایاس جمع و یا از آن تفریق شود (بسته به قطبیت یا مثبت و منفی بودن سیگنال جریان متناوب) ، و موجب می گشت تا ولتاژ در نقطه A با تناسب دقیق افت و خیز یابد . (به استثناء تغییر ۱۸ درجه ای فاز) . بایاس نمودن نقطه A در "میانه خط" ، امکان داشتن حداکثر نوسانات نوک ولتاژ را بدست می دهد بدون آنکه ترانزیستور بطور غیرمتقارن به حالت قطع کامل و یا حالت هدایت اشباع شده درآید .

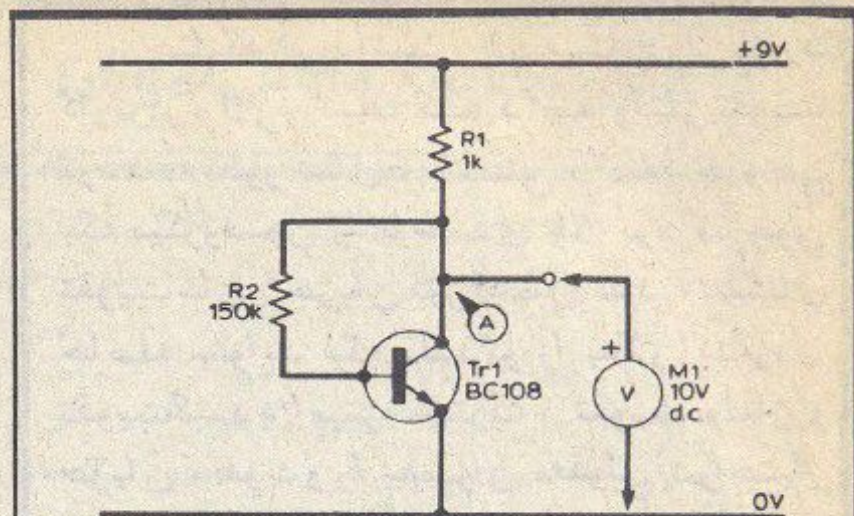
در تقویت کننده ایده آل ، ولتاژی که در نقطه A دیده می شود بایستی دقیقاً نمایانگر ولتاژ منبع باشد . شیوه ای که برای دستیابی به این بایاس "میانه خط" ، در شکل یک نشان داده شده ، در عمل زیاد رضایت بخش نیست زیرا



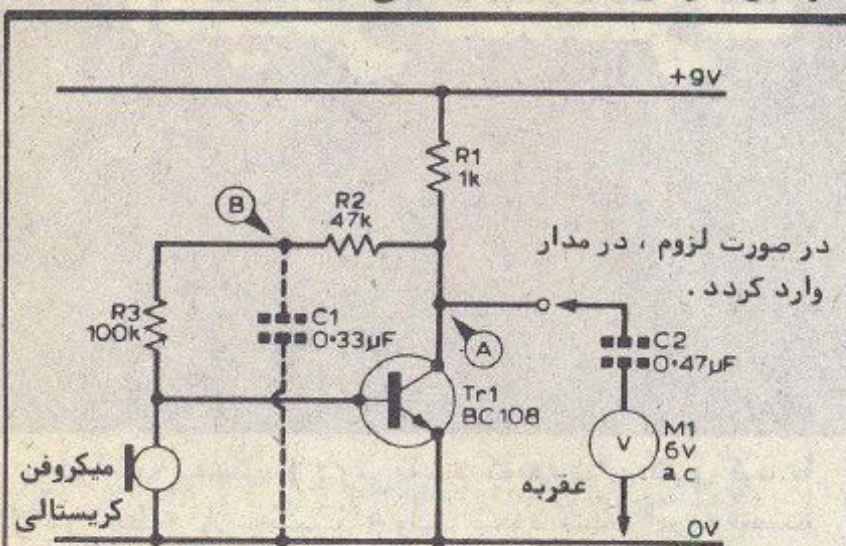
شکل ۱- پیش گوئی مقداری برای R_2 که سبب شود پتانسیل نقطه A روی مقدار نصف ولتاژ تغذیه تنظیم شود مشکل است ، مگر آنکه پارامتر h_{FE} ترانزیستور Tr_1 دقیقاً شناخته شده باشد .

ترانزیستور BC108 برابر ۲۰۰ باشد، این بدان معنی است که جریان پایه مورد نیاز جهت ایجاد جریان کلکتوری بمقدار $4/5$ میلی آمپر، $4/5$ تقسیم بر ۲۰۰ یا $0/0225$ میلی آمپر می باشد. مقدار مقاومت R_2 که چنین جریانی را بدست دهد، از تقسیم نمودن اختلاف پتانسیل دو سر آن (پتانسیل نقطه A منهای $0/6$ ولت، افت ولتاژ بیس - امیتر) بر جریان بیس بدست می آید، یعنی $3/9$ تقسیم بر $0/0225$ یا 170 کیلو اهم.

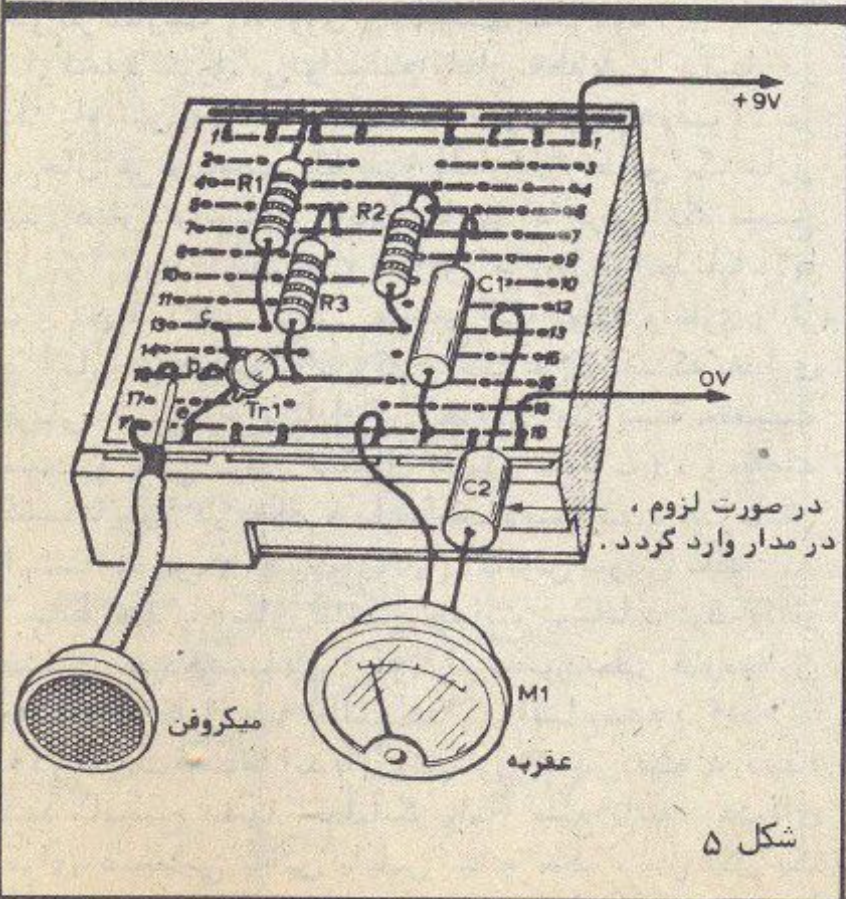
جریان کوچک بیس، از لحاظ تئوری، فرض اصلی ما را در مورد پتانسیل در نقطه A تغییر می دهد، لیکن مقدار آن به قدری کوچک است که می تواند فراموش شود. به این ترتیب ما می بایست مقدار مقاومت R_2 را در شکل، 170 کیلو اهم نشان می دادیم، لیکن بدلیل آزمایشاتی که بعداً تشریح خواهیم نمود، مقدار آن 150 کیلو اهم تعیین شده. اثر این کار آن است که باعث می شود، ولتاژ حالت بیکاری



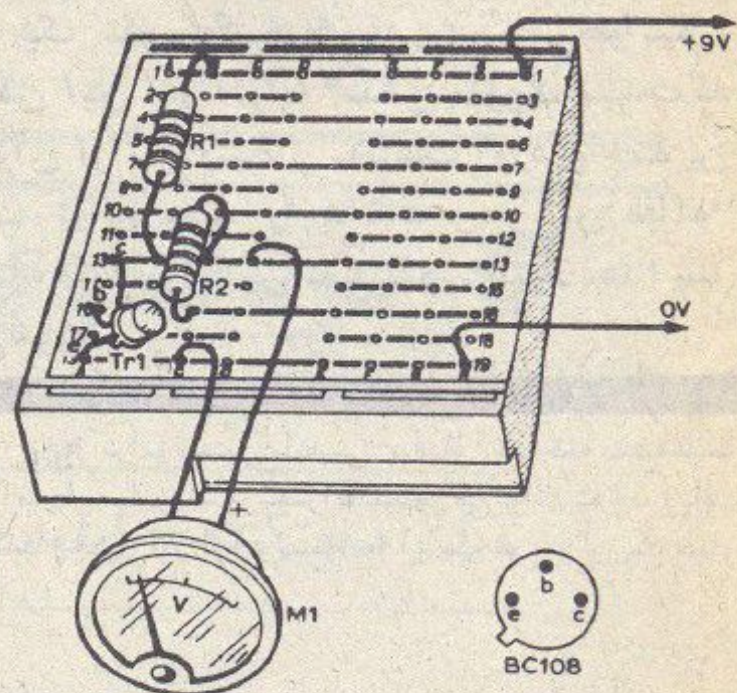
شکل ۲- بکارگیری پتانسیل نقطه A بعنوان منبع رانش برای جریان بیس ترانزیستور به جبران تغییرات h_{FE} کمک می نماید.



شکل ۴



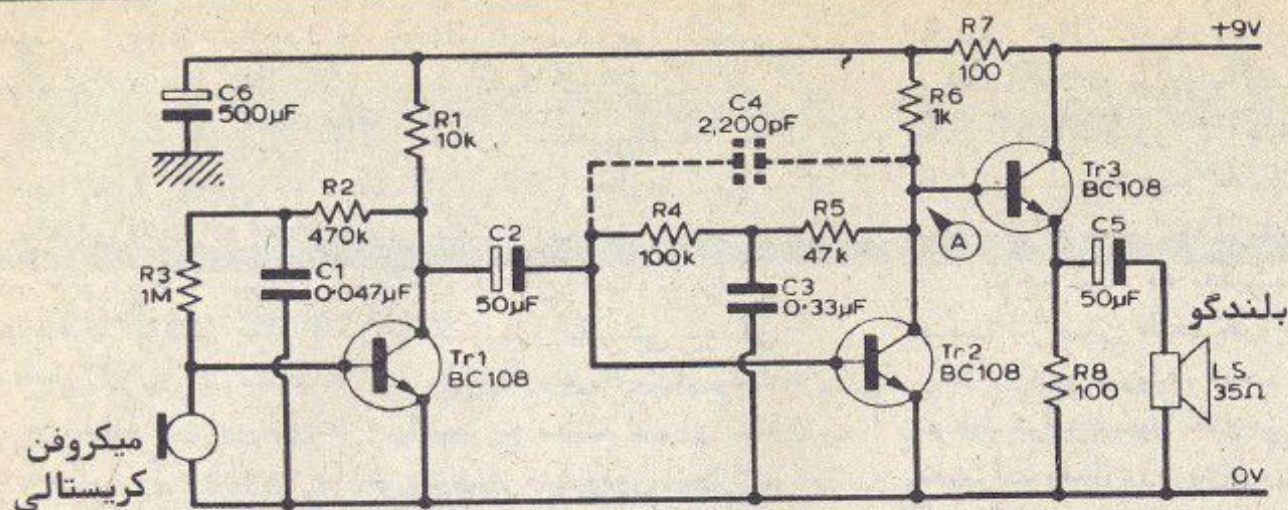
شکل ۵



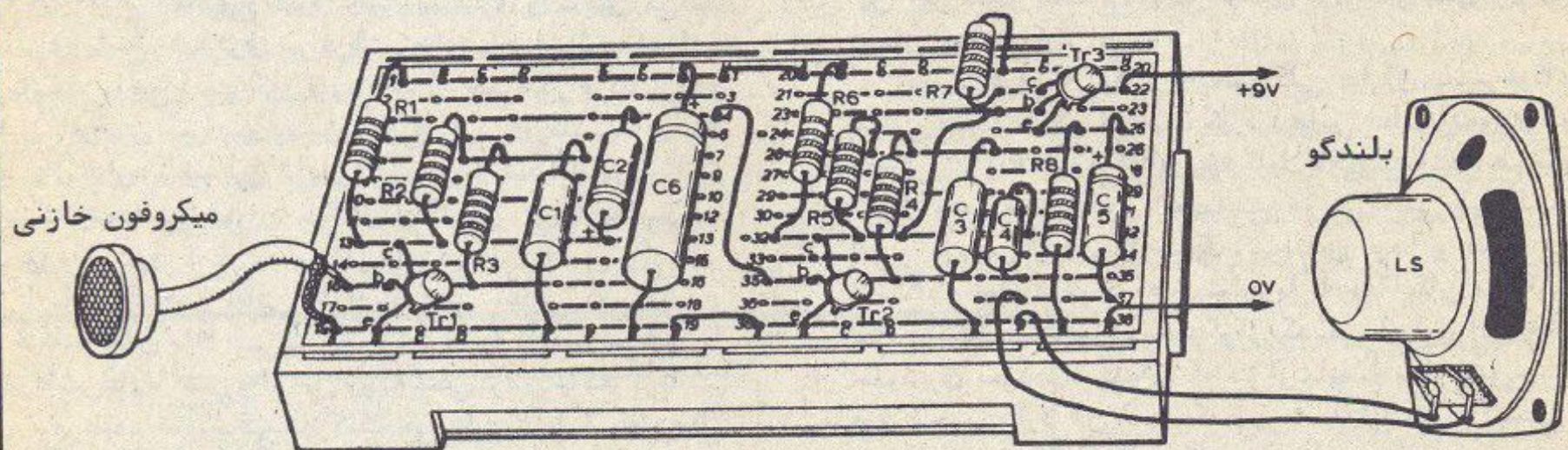
شکل ۳- طرز قرارگیری قطعات مدار شکل ۲ بروی "بردبورد".

حد بالا باشد، جریان بیس افزایش خواهد داشت و در نتیجه پتانسیل کلکتور افت می کند. بالعکس اگر پتانسیل نقطه A بیش از حد پائین باشد، جریان بیس کاهش می یابد و پتانسیل نقطه A وادار به صعود می گردد. با انتخاب مقادیر قطعات بطور دقیق، این مدار بایاس با فیدبک بخوبی جریان تغییرات گسترده بهره ترانزیستورها را می نماید. این طریق به هیچوجه کامل نیست لیکن راه اصلاح یافته و قابل اتکایی جهت بدست آوردن نصف ولتاژ تغذیه روی کلکتور محسوب می گردد. شما می توانید مدار شکل ۲ را به روی "تخته آزمایش" (بردبورد) ترتیب دهید و ترانزیستورهای BC108 مختلفی را بیازمایید. ولتاژهایی که اندازه می گیرید نباید خارج از محدوده مثبت $3/5$ ولت تا مثبت $5/5$ ولت باشد. برای کسانی که علاقمند هستند، دستیابی و یافتن مقادیر قطعات، کاملاً ساده است.

پیش از همه فرض کنید که بار کلکتور بایستی یک کیلو اهم باشد. برای آنکه پتانسیل در نقطه A مثبت $4/5$ ولت شود (به فرض آنکه تغذیه ۹ ولت باشد)، افت ولتاژ دو سر R_1 بمقدار $4/5$ ولت، از طریق جریان کلکتوری برابر $4/5$ میلی آمپر ایجاد می گردد. اگر مقدار پارامتر h_{FE}



شکل ۶- یک تقویت کننده
می‌باشد که قادر بر به کار انداختن
یک بلندگوی کوچک توسط یک
میکروفن کریستالی بوده و برای
آیفون و یا زنگ اخبار اطاق
بچه مناسب می‌باشد.



شکل ۷- طرز قرارگیری قطعات مدار شکل ۶ بر روی صفحه "بردبورد".

این حالت، سیگنال ورودی را (بعلت غیرهم فاز بودن) نمی‌نماید و بهره کل تقویت کننده به نحو قابل ملاحظه‌ای از میان می‌رود ولیکن ما می‌توانیم با متصل کردن یک خازن از نقطه اتصال R_2 و R_3 به خط زمین، مانع از رسیدن مولفه جریان متناوب سیگنال پس‌خوران به پایه ترانزیستور گردیم. در این حالت اگر مجدداً در میکروفون سوت بزنید، بهبودی حداقل به نسبت یک به دورا در تقویت سازی بایستی مشاهده کنید. ما خازن C_1 را خازن "تفکیک کننده" یا "جداساز" (دکوپلینگ) می‌خوانیم و بایستی دارای ظرفیت خازنی بالایی باشد تا حتی پائین ترین فرکانس‌ها را هم به اتصال زمین مهار (سنت) کند.

جریان خروجی یک میکروفون کریستالی بدلیل امپدانس زیاد آن، خصوصاً در فرکانس‌های پائین، بسیار کوچک است. لیکن بایستی جریان قابل ملاحظه‌ای میان کلکتور و امیتر ترانزیستور تولید شده باشد که توانسته است نوسانات ولتاژی که در نقطه A ملاحظه می‌کنیم را بوجود آورد. به این ترتیب مشاهده می‌شود که این ترانزیستور، هم ولتاژ و هم جریان را تقویت می‌نماید.

مقادیر نشان داده شده در شکل ۴، در واقع برای تزویج نمودن (کوپلینگ) از یک میکروفون کریستالی، ایده‌آل نیستند، زیرا ما نیاز به مقدار معتدلی جریان بیس $a.c$ از منبع (میکروفن) داریم و همانگونه که پیش از این مذکور گشت، در فرکانس‌های پائین، مقدار زیادی جریان $a.c$ بیس قابل دسترسی نمی‌باشد. لذا پاسخ این تقویت کننده نسبت به فرکانس‌های پائین کاملاً "ضعیف" است. لیکن می‌توانیم با افزایش دادن همه مقادیر مقاومت‌ها به ضریب ده، دقیقاً همان راه را جهت ساختن طبقه‌ای به کار ببریم که تنها به یک

(بدون جریان ورودی سیگنال) اندکی کمتر از نصف ولتاژ تغذیه باشد (لیکن به اندازه کافی جهت این آزمایش بدان نزدیک است).

میکروفون کریستالی ساده‌ترین منبع ولتاژ جریان متناوب قابل تهیه می‌باشد که دارای سرشتی خازنی (ظرفیتی) است و می‌تواند به موازات بیس ترانزیستور Tr_1 و خط زمین مدار متصل گردد، بدون آنکه بر شرایط بایاس تأثیری بگذارد (مراجعه شود به شکل ۴). توجه کنید که ما مقدار مقاومت R_2 اصلیمان را بین دو مقاومت (R_2 و R_3) سری تقسیم نموده‌ایم. در آغاز، خازن C_1 را بیرون بگذارید و یک دستگاه عقربه آمپر متر با محدوده $a.c$ پائین را از طریق یک خازن به نقطه A وصل کنید.

در اغلب عقربه‌های جریان متناوب، این خازن در داخل آن جا داده شده و یکی از پایانه‌های عقربه با علامت "خروجی" مشخص گردیده که در این صورت استفاده از خازن خارجی لازم نخواهد بود.

خازن داخل عقربه طوری است که عقربه تنها به مولفه‌های جریان تناوبی که در بالای ولتاژ استراحت جریان مستقیم نقطه A قرار دارند پاسخ می‌دهد. چنانچه با صدای بلند در میکروفون سوت بزنید، بایستی حرکت مختصری در عقربه مشاهده گردد (احتمالاً "حداکثر یک ولت").

با توجه به این که خروجی میکروفون به احتمال قوی، بیش از چند ده میلی‌ولت نمی‌باشد، واضح است که بایستی شکلی از تقویت سازی ولتاژ موجود باشد. ولی اگر در این مورد فکر کنید، می‌بینید که نوسانات جریان متناوب در نقطه A بصورت غیرهم فاز از طریق مقاومت‌های R_2 و R_3 به بیس ترانزیستور، "پس‌خوران" یا فیدبک شده‌اند.

نگشته. حال که ما نوسان ولتاژ مفیدی را در نقطه A برای صحبت داریم، می‌توانیم از یک تقویت‌کننده جریان (یک مدار "امپتر-پیرو") استفاده کرده و جریان کافی را در آن ولتاژ بدست دهیم تا یک بلندگو را بکار اندازیم. این امر توسط ترانزیستور Tr_3 تامین شده است.

نوجه کنید که تفکیک ساختن (دکوپل کردن) خط تغذیه مثبت در میان طبقه خروجی و تقویت‌کننده‌ها توسط R_7 و C_6 لازم و ضروری است. بدون این قطعات، جریانی که توسط ترانزیستور خروجی کشیده می‌شود، می‌تواند موجب تغییرات ولتاژی بروی این خط گردد که بعداً "به عنوان شکلی از سیگنال از سوی طبقات بعدی دیده شده و تقویت می‌گردند. این امر منجر به عدم ثبات شده و کل مدار بطور وسیعی نوسان خواهد کرد.

تقویت‌کننده شکل ۶ بطور کلی دارای پاسخ فرکانس خوبی نیست لیکن، جهت کاربردهایی نظیر آیفون (تلفن داخلی) و زنگ اخبار اطاق بچه کاملاً کافی می‌باشد. هیچگونه کنترل حجم صدا (ولوم) تعبیه نشده و در بعضی شرایط ممکن است با پس‌خوران آکوستیک (پیچیدن صدا و سوت زدن دستگاه) مواجه شوید که می‌توان با تا حد امکان دور از هم نگاه داشتن میکروفون و بلندگو از یکدیگر، از بروز این حالت جلوگیری نمود. مسئله‌ای که در ارتباط با مدار تشریح شده فوق وجود دارد آن است که بهره ولتاژ بشدت بستگی به پارامتر h_{FE} ترانزیستور بکار رفته دارد.

*

دوم جریان ورودی نیاز دارد. (منظور از طبقه فوق‌الذکر، طبقه نخست در شکل ۶ است). خروجی کلکتور ترانزیستور Tr_1 بعنوان یک منبع سیگنال جریان متناوب به بیس ترانزیستور Tr_2 تزویج شده که اگر C_4 را خارج کنیم، معادل طبقه‌ای است که اندکی پیش تشریح نمودیم. بیش از متصل ساختن C_4 یا Tr_3 ، سیگنال جریان متناوب را در نقطه A دقیقاً مانند قبل اندازه بگیرید. بایستی نوسان ولتاژ واقعاً "بالایی را مشاهده کنید (که تا سه یا چهار ولت برسد) و علاوه بر این، شما خواهید توانست برای یک صحبت معمولی در فاصله ۱ سانتی متری از میکروفون انحراف شدیدی در عقربه بدست آورید.

این مدار به وضوح بهره ولتاژ بیشتری را تامین می‌کند و دارای پاسخ مفیدتری در فرکانس‌های پائین صوت انسانی می‌باشد. واضح است که افزوده شدن بهره در فرکانس‌های پائین افزایش بمراتب بیشتر بهره را در فرکانس‌های بالا به دنبال دارد و بهمین دلیل است که ما عمداً خازن C_4 را - که جهت پس‌خوران سیگنال از کلکتور Tr_2 به بیس آن استفاده می‌شود - در مدار قرار می‌دهیم.

از آنجا که این خازن دارای ظرفیت خازنی کمی است، در فرکانس‌های بالا پس‌خوران بیشتری را تامین می‌کند تا در فرکانس‌های پائین و از این رو به خطی کردن پاسخ فرکانس این دو طبقه تقویت‌کننده کمک می‌نماید. با استفاده از آزمون "سوت و صحبت" بررسی کنید که دامنه سوت کاهش یافته ولی، سطح صحبت معمولی بنحو قابل ملاحظه‌ای متاثر

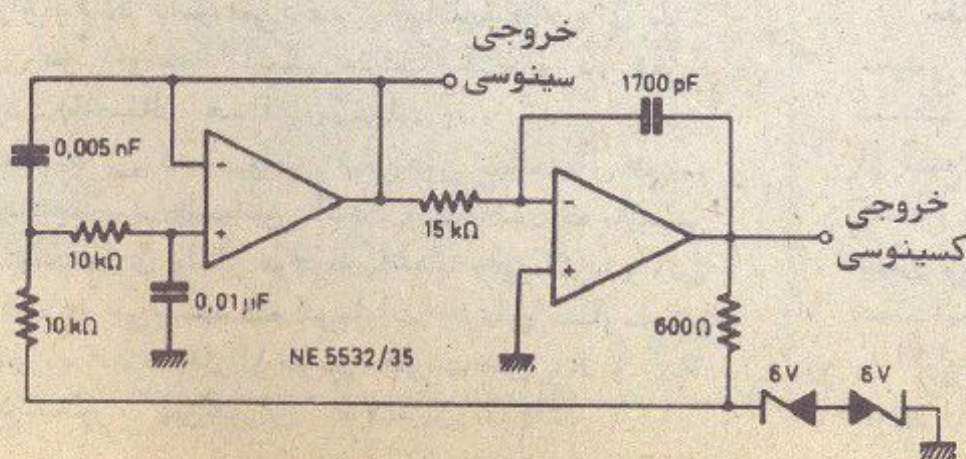
توجه: در تمام مدارهای این مقاله بجای میکروفن کریستالی می‌توان از میکروفن خازنی دوسیمه نیز استفاده نمود.

کاربرد تقویت‌کننده‌های عملیاتی

ولتاژ، می‌توان ضریب اعوجاج را بهبود بخشید. با بکار بردن یک آی - سی به شماره NE5535 که بتازگی به بازار آمده، سرعت جاروب کردن ولتاژ افزایش یافته و در فرکانس‌های بالا، کیفیت عمل بهتر می‌شود. فرکانس نوسان ساز حدود ۲ کیلو هرتز است

دیود زینر مشاهده می‌شود. در صورت استفاده از تقویت‌کننده‌های عملیاتی از نوع ۷۴۱، ضریب اعوجاج حدود ۱/۵ درصد در خروجی سینوسی و ۳ درصد در خروجی کسینوسی خواهد بود. با تغییر مقدار خازن طبقه تغییر فزاینده (۱۷۰۰ پیکوفاراد) و شبکه محدودکننده

نوسان ساز با دو خروجی غیر هم فاز



در این مدار از فیلتری از نوع "باترورت" (مرتبه دوم) استفاده شده که بدنبال آن یک طبقه تغییر فزاینده وجود دارد. در حلقه فیدبک یک شبکه محدودکننده ولتاژ با استفاده از دو

روش تست تایریستورها

قسمت اول

تهیه و ترجمه: عبدالمهدی ریاضی

مقدمه:

کاربرد تایریستورها (Thyristors) در مدارهای کنترل الکترونیکی بسیار متداول شده است. تایریستور قطعه نیمه هادی معادل لامپ تایراترون (Thyratron) می باشد که کارشان شبیه یکدیگر است. با دادن یک پالس به گیت تایریستور این قطعه شروع بکار می کند و زمانی از کار می افتد که جریان آن از یک حد معین کمتر شود.

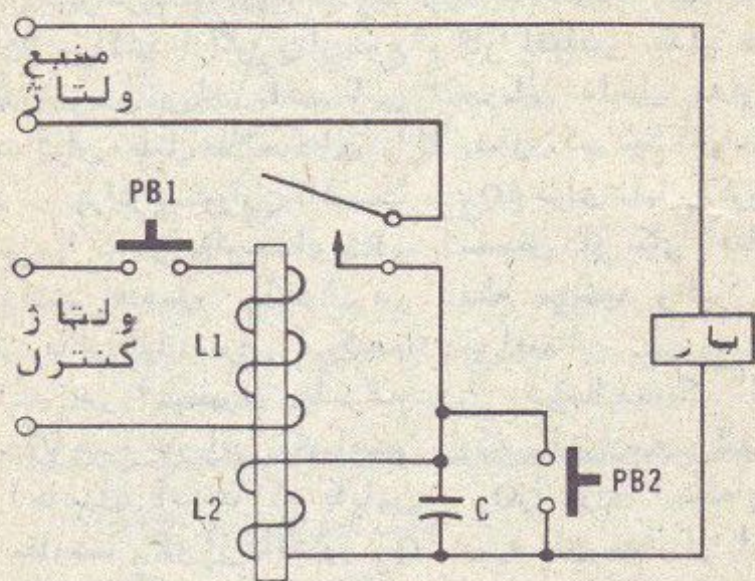
در میان انواع تایریستورها، نوع مشهور آن که در مدارهای کنترل مورد استفاده قرار می گیرد یکسوکننده کنترل شده سیلیکونی (SCR) و تریاک (TRIAC) می باشد. تریاک همانند دو "اس سی آر" که بطور معکوس با هم موازی شده باشند کار می کند.

"اس سی آر" از چهار لایه سیلیکونی تشکیل شده است که یک در میان از نوع مواد P و N می باشند. عملکرد "اس سی آر" همانند دیود معمولی می باشد با این تفاوت که بدون دادن یک ولتاژ تحریک کننده به گیت "اس سی آر" این دیود کار نخواهد کرد. یک ولتاژ تحریک کننده مثبت که به آن ولتاژ گیت هم می گویند باعث خواهد شد تا دیود در جهت مستقیم یا پیشرو کار کند. در این حالت حتی اگر ولتاژ گیت هم قطع شود، "اس سی آر" به کارش ادامه خواهد داد. این عمل شبیه به یک در با قفل است. وقتی که یکبار قفل در باز شود دیگر نقشی در باز بسته شدن در نخواهد داشت مگر اینکه در دوباره قفل شود. برای از کار افتادن "اس سی آر" کافیهست که جریان پیشرو آن کمتر از یک حد معین یا صفر گردد.

کار "اس سی آر" را می توان با مدار شکل ۱ نیز مقایسه کرد. با بسته شدن کلید PB_1 جریان از سیم پیچ L_1 می گذرد و باعث می شود تا اتصالات رله بسته شود. با بسته شدن اتصالات رله، جریان هم از سیم پیچ L_2 می گذرد و هم از بار. خاصیت مغناطیسی که در اثر

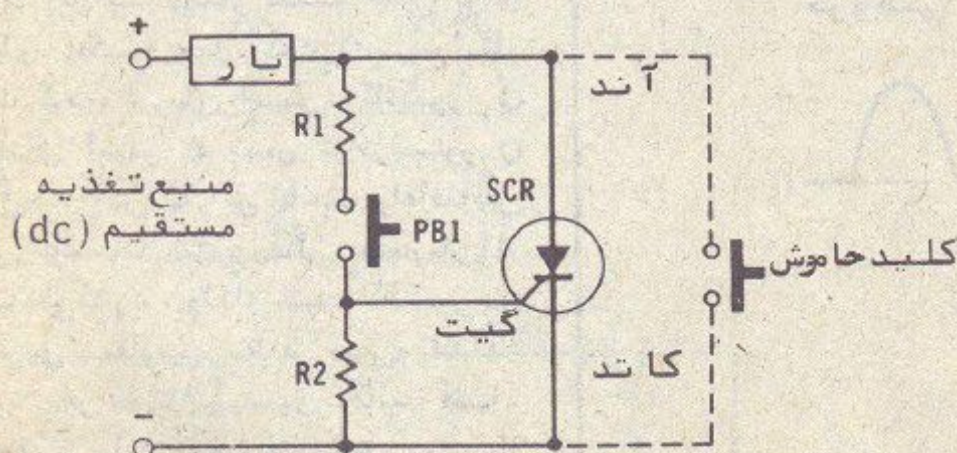
عبور جریان از سیم پیچ PB بدست می آید اتصالات رله را همچنان بسته نگه می دارد بدون توجه به اینکه کلید PB_2 باز باشد یا بسته. برای از کار افتادن رله بایستی یا جریان بار از یک حد معین کمتر شود و یا اینکه کلید PB_2 را برای لحظه ای فشار دهیم تا سیم پیچ L_2 را اتصال کوتاه نماید. شکل ۲ کاربرد "اس سی آر" در یک مدار dc را نشان می دهد. در این کاربرد عمل "اس سی آر" شبیه به کاریست که

مدار شکل ۱ انجام می دهد. جریان گیت خیلی کم است اما همین جریان کم قادر است جریانهای خیلی زیاد را که از "اس سی آر" عبور می کند کنترل نماید. وقتی که ولتاژ dc به دوسر "اس سی آر" داده می شود، "اس سی آر" همانند یک کلید در حالت باز عمل می کند و تا زمانی که به همین حالت باشد هیچ جریانی از آن نخواهد گذشت مگر زمانی که یک جریان کم (با فشار دادن کلید PB_1) به گیت آن داده شود. در این صورت مقاومت



سیم پیچ با مقاومت بالا $L_1 =$
سیم پیچ با مقاومت کم و جریان زیاد $L_2 =$

شکل (۱)



شکل ۲: "اس سی آر" در یک مدار dc کار نمی کند مگر اینکه یک پالس مثبت روی گیت آن قرار گیرد

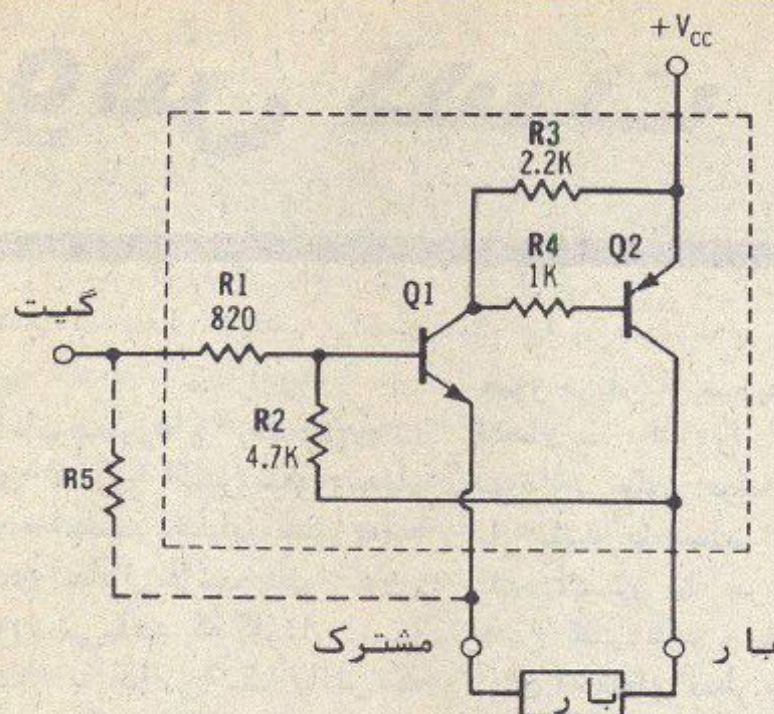
بین آن دو کاتد "اس سی آر" خیلی کم می شود و همانند یک دیود معمولی شروع بکار خواهد کرد چون آن دو کاتد آن به صورت پیشرو بایاس شده اند. بعد از این حالت جریان بار، "اس سی آر" را روشن نگه خواهد داشت. اکنون هرگونه تغییر در ولتاژ یا جریان گیت تاثیری روی کار "اس سی آر" نخواهد داشت. چنانچه کلید فشاری دوسر آن دو کاتد را فشار دهیم، جریان "اس سی آر" صفر خواهد شد و در نتیجه "اس سی آر" از کار می افتد.

خصوصیت کلیدی "اس سی آر" ناشی از ساختمان داخلی لایه های سیلیکونی N و P می باشد. در بعضی از مدارهای کنترل صنعتی ترانزیستورها را طوری وصل می کنند تا عمل کلیدی را انجام دهد. عمل چنین مدارهایی شبیه به کار "اس سی آر" می باشد.

شکل ۳ یک مدار ساده کلیدی است.

ترانزیستور Q_1 ترانزیستور NPN و Q_2 ترانزیستور PNP می باشد. اگر Q_2 از نوع ترانزیستور با جریان زیاد باشد این مدار می تواند توان قابل ملاحظه ای را کنترل نماید. ترانزیستور Q_1 کافیسیت بتواند جریانی را که از مقاومت های R_3 و R_4 عبور می کنند تحمل نماید. در مورد طرز کار مدار اول فرض می کنیم گیت باز است. در این صورت علیرغم ولتاژ مثبت V_{CC} هیچ جریانی نخواهیم داشت. این بدلیل آنست که بایاس Q_1 از طریق مقاومت R_2 و از کالکتور Q_2 تامین می شود. همچنین بایاس Q_2 از مدار کالکتور Q_1 بایستی تامین گردد. بنابراین زمانیکه هیچیک از ترانزیستورها کار نمی کنند هیچکدام از ترانزیستورها هم بایاس نخواهند داشت.

اما اگر یک ولتاژ مثبت حتی برای لحظه ای به گیت وصل شود Q_1 شروع بکار خواهد کرد. جریان امیتر - کالکتور Q_1 از اتصال امیتر - بیس ترانزیستور Q_2 می گذارد. این بایاس باعث راه افتادن Q_2 می شود. با شروع بکار Q_2 جریان از بار نیز می گذرد. ولتاژ مثبت کالکتور Q_2 از طریق مقاومت R_2 به بیس Q_1 داده می شود. هر دو ترانزیستور بحالت اشباع می رسند و ولتاژ V_{CC} بطور کامل روی بار قرار می گیرد. از این به بعد گیت هیچگونه کنترلی روی مدار ندارد چون بایاس مثبت از طریق مقاومت R_2 هر دو ترانزیستور را در حالت اشباع نگه می دارد. برای از

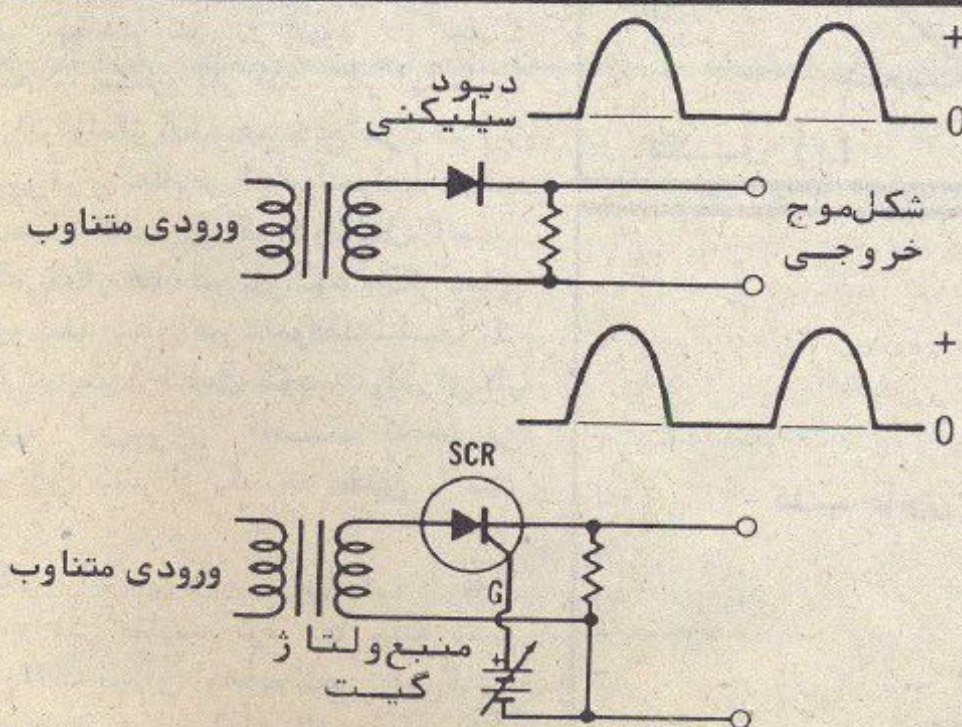


شکل ۳: مدار کلیدی با استفاده از ترانزیستور. طرز کار این مدار شبیه مدار اس سی آر می باشد. مقدار مقاومت ها برای V_{CC} بین ۶ تا ۱۲ ولت انتخاب شده اند.

منفی از نظر دامنه باید خیلی زیادتر از پالس مثبتی باشد که قبلاً برای روشن شدن مدار به گیت داده شده بود. اختلاف جالب دیگر این مدار کلیدی با "اس سی آر" آنست که چنانچه برای لحظه ای کالکتور امیتریکی از ترانزیستورها اتصال کوتاه شود مدار شروع بکار می نماید. همچنین بدلیل بالا بودن بهره مدار، بسادگی مدار تحریک می شود حتی با لمس کردن گیت. برای جلوگیری از تحریک خطا امپدانس گیت بایستی تا

کار افتادن مدار همانند "اس سی آر"، جریان داخل مدارهای بایاس بایستی بقدری کم شود که ولتاژ بار (ولتاژ کالکتور Q_2) برای بایاس کردن Q_1 ناکافی باشد. بمحض از کار افتادن Q_1 بایاس Q_2 نیز قطع می شود و این ترانزیستور نیز از کار می افتد.

برخلاف یک "اس سی آر"، با دادن یک پالس منفی کافی به گیت بطوریکه Q_1 را برای لحظه ای به حالت خاموشی ببرد این مدار از کار می افتد. این پالس



شکل ۴: شکل موج خروجی یک اس سی آر بعد از آنکه روشن شد درست شبیه به خروجی یک دیود معمولی می باشد.

حد ممکن کم گردد. بعضی از طراحان یک مقاومت (R_5) را بین گیت و خط مشترک قرار می دهند اما چنانچه تنها کنترل dc مورد نظر باشد می توان یک خازن بین بیس Q_1 و خط مشترک وصل نمود.

SCR چگونه با ولتاژ DC کار می کند؟
افت ولتاژ dc دو سریک "اس سی آر" در حال کار کردن تقریباً کمتر از یک ولت است. اما یک "اس سی آر" همانند یک دیود عمل می نماید یعنی وقتی که ولتاژ متناوب (ac) به آن وصل گردد تنها نیم سیکل های مثبت را عبور می دهد (شکل ۴).

چنانچه وسیله ای که قرار است توسط "اس سی آر" کنترل شود با ولتاژ مستقیم پالسی کار کند در این صورت علاوه بر کنترل روشن و خاموش آن، کنترل های دیگر (نظیر سرعت موتور و روشنایی لامپ) نیز بخوبی قابل انجام است. برای مثال به کنترل سرعت یک موتور dc توجه کنید. وقتی که ولتاژ ac به "اس سی آر" داده می شود بطور اتوماتیک و بدلیل نیم سیکل های منفی "اس سی آر" ۶۰ بار در ثانیه از کار می افتد. چنانچه ولتاژ گیت نیز از طریق خط ac تامین گردد در این صورت "اس سی آر" تنها در قسمتی از یک سیکل کار خواهد کرد.

این عمل توان موثر داده شده به بار را کاهش خواهد داد. در حالتیکه بار موتور باشد، کاهش توان باعث کم شدن سرعت خواهد شد. و اگر بار لامپ باشد، کاهش توان باعث کم نور شدن لامپ می شود.

قسمت الف شکل ۵ یک روش ساده برای ایمن ساختن گیت از خط ac را نشان می دهد. چنانچه مقدار مقاومت R کم باشد در این صورت "اس سی آر" روشن شده و همانند یک دیود معمولی کار می کند (شکل موج ۱). با زیاد شدن مقدار مقاومت R، جریان گیت کم می شود و در نتیجه "اس سی آر" در شروع سیکل کار نمی کند بلکه بعد از مدتی شروع بکار خواهد کرد. در این حالت "اس سی آر" تنها قسمتی از نیم سیکل را عبور خواهد داد (شکل موج ۲) و کمتر از نصب توان ac داده شده به بار خواهد رسید. چنانچه مقدار مقاومت R باز هم زیادتر شود به نقطه ای خواهیم رسید که گیت تنها در نوک نیم سیکل "اس سی آر" را روشن خواهد کرد و تنها ربع سیکل به بار خواهد رسید (شکل موج ۳). اگر مقاومت R بیش از این مقدار را افزایش یابد در این صورت "اس سی آر" همچنان در حالت خاموش باقی خواهد ماند. در همه نیم سیکل های منفی نیز "اس سی آر" اصلاً خاموش است چون ولتاژ گیت

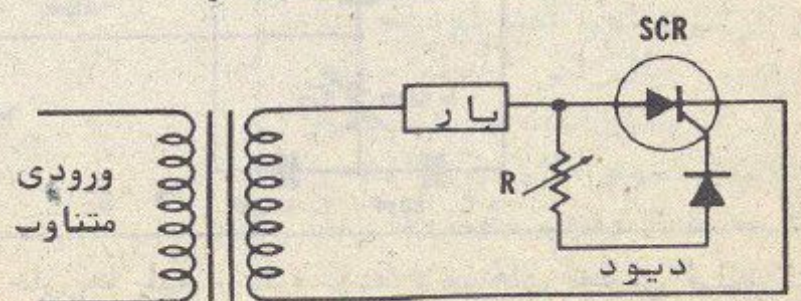
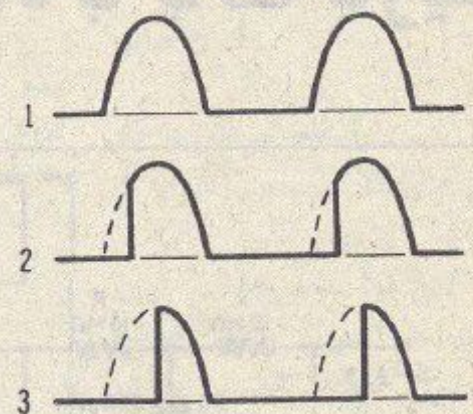
منفی خواهد بود.

در بعضی از مدارها کنترل ۹۰ درجه از موج مفید است اما در اکثر جاها کنترل ۱۸۰ درجه از موج بهتر خواهد بود. خوشبختانه با مدارهای ساده می توان کنترل ۱۸۰ درجه را عملی ساخت. در مدار قسمت ب شکل ۵ تنها یک خازن اضافه شده است. لزوماً مدت زمانی طول می کشد تا خازن از طریق مقاومت R شارژ گردد. جریان گیت به اندازه ثابت زمانی R و C تاخیر می افتد. زمان تحریک در قسمت دوم نیم سیکل مثبت خواهد بود زیرا که با مقدار معین مقاومت R خازن گیت بقدر کافی شارژ نشده است تا گیت را تحریک نماید (شکل موج ۴). بنابراین "اس سی آر" ممکن است تنها در قسمت کوچکی از نیم سیکل مثبت روشن شود و در نتیجه کنترل ۱۸۰ درجه تامین گردد.

دیود موجود در مدار گیت از رسیدن نیم سیکل های منفی به گیت جلوگیری می کند. یک پالس منفی با دامنه زیاد قادر است حالت شکستگی در ساختمان گیت کاند بوجود آورد و در نتیجه "اس سی آر" را معیوب سازد. در بعضی از مدارهای کنترل بجای "اس سی آر" از دایاک (DIAC) استفاده می شود که بعداً توضیح داده خواهد شد. همچنانکه در شکل ۶ نشان داده شده

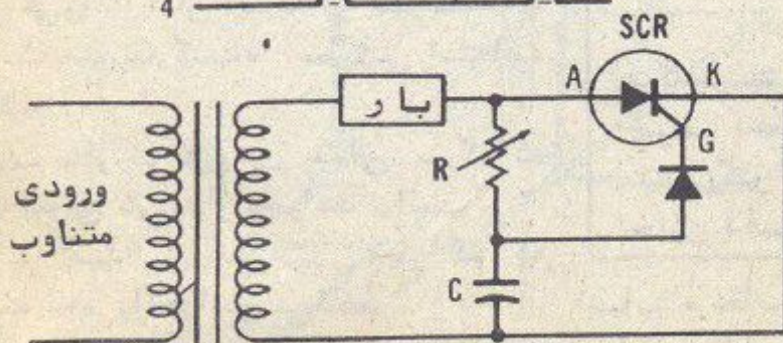
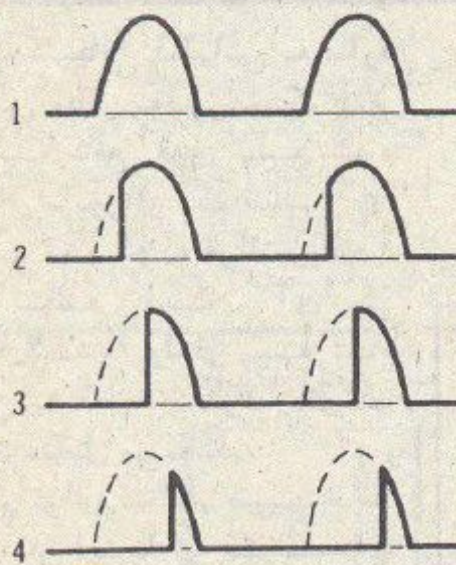
الف

شکل موج های ممکن دوسر بار



ب

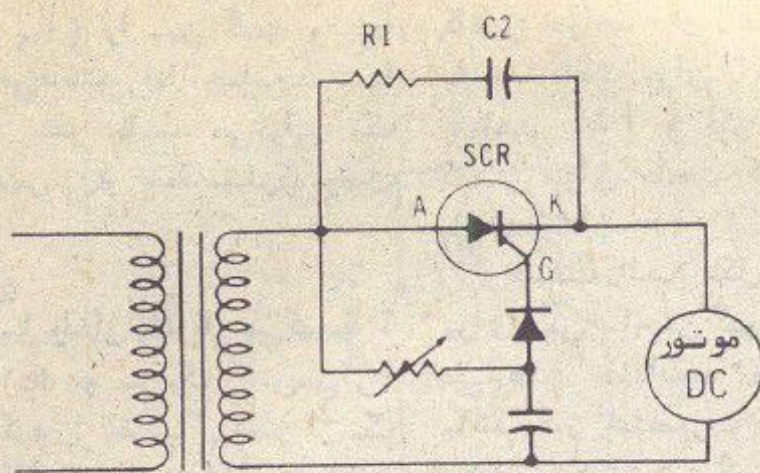
شکل موج های دوسر بار



شکل ۵

است گاهی اوقات بار در مدار کاند اس سی آر نصب می شود. در چنین حالتی کنترل پس خور (Feedback Control) سرعت موتور نیز امکان پذیر خواهد بود. چون چرخش موتور باعث بوجود آمدن یک نیروی محرکه الکتریکی (emf) مخالف می گردد که سرعت موتور متناسب با آن یک بایاس روی کاند "اس سی آر" قرار می دهد بنابراین ولتاژ تحریک گیت بایستی به میزانی باشد که این اثر را نیز خنثی گرداند. این امر باعث خواهد شد تا نقطه روشن شدن "اس سی آر" روی نیم سیکل مثبت تغییر کند. چنانچه سرعت موتور کاهش یابد مقدار نیروی محرکه الکتریکی مخالف کمتر خواهد شد و در نتیجه "اس سی آر" زودتر روشن می گردد. بالعکس اگر سرعت موتور افزایش یابد، "اس سی آر" دیرتر روشن می گردد. به این ترتیب بایاس تولید شده توسط موتور مایل است که سرعت موتور را با تغییر بارهای مکانیکی روی شفت موتور ثابت نگه دارد.

برای کنترل بار القائی، مقاومت R_1 و خازن C_2 در مدارهای "اس سی آر" و تراپاک دیده می شوند. وظیفه این مقاومت و خازن آنست که از هرگونه ولتاژ



شکل ۶:

در بعضی از مدارهای کنترل سرعت، موتور در مدار کاند اس سی آر وصل می گردد. چون در اثر بار سلفی اس سی آر ممکن است خود بخود تحریک شود بنابراین برای R_1 و C_1 بمنظور جلوگیری از این حالت وصل شده اند.

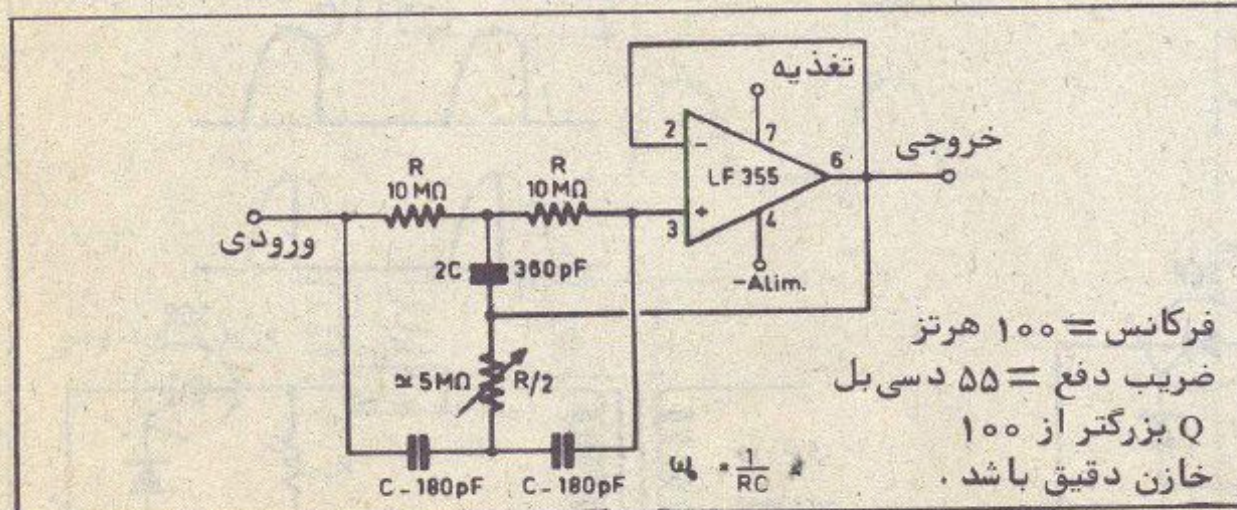
در بسیاری از "اس سی آر" های توان بالا معمولاً یک مسیراهی داخلی بین گیت و کاند وجود دارد که به آن امیتر اتصال کوتاه شده (Shorted emitter) می گویند. در چنین "اس سی آر" هایی امپدانس پائین از تریگر خطا جلوگیری بعمل می آورد.

برگشتی از سلف جلوگیری کنند تا در نتیجه "اس سی آر" به خطا روشن نشود. همچنین اگر امپدانس گیت بالا باشد یا اینکه حرقه هایی به گیت برسد احتمال روشن شدن "اس سی آر" وجود دارد. معمولاً برای جلوگیری از چنین حالت هایی در مدار گیت دایاک یا لامپهای نئون قرار می دهند.

ادامه دارد

کاربرد تقویت کننده های عملیاتی

فیلتر دفع کننده با باند باریک



فرکانس = ۱۰۰ هرتز
ضریب دفع = ۵۵ دسی بل
Q بزرگتر از ۱۰۰
خازن دقیق باشد.

شده توسط لامپ های معمولی فیلمان دار در یک سیستم آشکارسازی نور مادون قرمز استفاده کرد. *

بباید، مقادیر مقاومت ها و خازن ها باید دقیق باشند. از این مدار می توان بعنوان مثال برای حذف فرکانس منتشر

یک تقویت کننده عملیاتی به شماره LF355 در این مدار به صورت یک دفع کننده با ضریب دفع قوی بسته شده است. در مدار مزبور از یک فیلتر "T" دوپل استفاده شده که به فرکانس ۱۰۰ هرتز قابل تنظیم است. آی سی به صورت دنبال کننده ولتاژ بسته شده که خروجی آن به نقطه مشترک مقاومت $R/2$ و خازن $2C$ متصل می باشد. پتانسیومتر برای تنظیم ضریب دفع بکار می رود. در اینجا از مشخصه های زیر یک تقویت کننده عملیاتی استفاده می کنیم:

- مقاومت ورودی خیلی بزرگ که تاثیر سوئی در مدار نخواهد داشت.
- امپدانس خروجی بسیار کم که ضریب دفع را افزایش می دهد.

برای اینکه ضریب کیفیت مدار (Q) بالا بوده و ضریب دفع مورد نیاز بدست

در این مقاله "اثر کوانتومی درست‌هال" با یک بیان مفهومی مورد بحث قرار می‌گیرد. همچنین سعی شده است تا این پدیده بسیار جالب فیزیکی بدور از مبالغه و هیجان زدگیهای مرسوم توصیف شود و برای پرهیز از پیچیدگی نیز، تنها روابط پایه فیزیک بکار رفته‌اند.

مفهوم عملی اثر کوانتومی هال

نوشته: مرتضی بهروان

وجود میدان مغناطیسی B ، از آن عبور می‌کند، روشن است که ولتاژ بین اتصالات ۱ و ۲ که در شکل با V_p یا "ولتاژ موازی" نشان داده شده است، افت ولتاژ دو سر نمونه را نشان خواهد داد. این ولتاژ، همانطوریکه میدانید، به مقاومت الکتریکی نمونه، R_p بستگی دارد. پس مقاومت طولی یا موازی (هر دو اصطلاح ممکن است بکار رود) را می‌توان از رابطه ساده، اهم به این ترتیب بدست آورد:

$$R_x = R_p = \frac{V_p}{I}$$

از نظر فیزیکی، V_p اختلاف انرژی الکترونها در دو نقطه ۱ و ۲ در نمونه است و همین اختلاف انرژی است که سبب حرکت آنها در طول قطعه می‌شود. V_H یا ولتاژ هال، که ولتاژ عرضی است و بین دو نقطه ۲ و ۳ اندازه‌گیری می‌شود

نداشته باشیم. این کشف جدید تنها نشان داد که در شرایط کاملاً ویژه‌ای که توضیح داده خواهد شد، مقاومت الکتریکی مستقل از مشخصات ماده زیر آزمایش است.

در حقیقت ویژگی‌های اصلی این اثر دقت و کوانتومی بودن آن هستند. زیرا "اثر هال" پتانسی، مدت‌هاست که به یک عنوان ثابت در دروس فیزیک الکتریسیته بدل شده است. در این مقاله ابتدا به "اثر هال" معمول خواهیم پرداخت. سپس "اثر کوانتومی هال" مورد بحث قرار می‌گیرد.

اثر هال (Hall Effect)

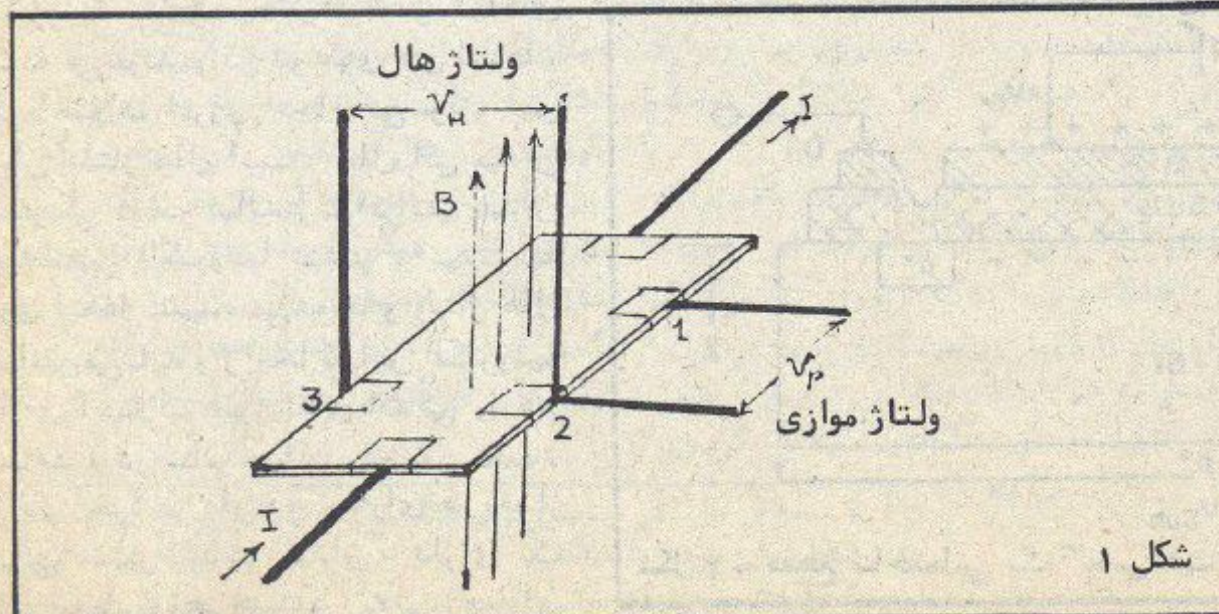
به شکل ۱ توجه کنید. اگر این نمونه یک قطعه رسانای نیمرسانا در نظر گرفته شود و فرض کنیم که جریان I ، بدون

در سال ۱۹۸۵ "کلاوس فون کلیتسینک" موفق به کشف پدیده‌ای شد که چند سال بعد در ۱۹۸۵ جایزه نوبل فیزیک را نصیب او کرد. این پدیده که "اثر کوانتومی هال" نامیده شد، موجی از حیرت و شگفتی در میان فیزیکدانان شاخه حالت جامد و حتی مردم غیر متخصص ایجاد کرد. در مدت کوتاهی صدها مقاله در این مورد بچاپ رسید و نام "کلیتسینک" در کنار نام مشاهیر فیزیک تجربی ثبت شد ولی واقعاً "اثر کوانتومی هال" چه مفهومی دارد و چرا اینهمه جالب است؟

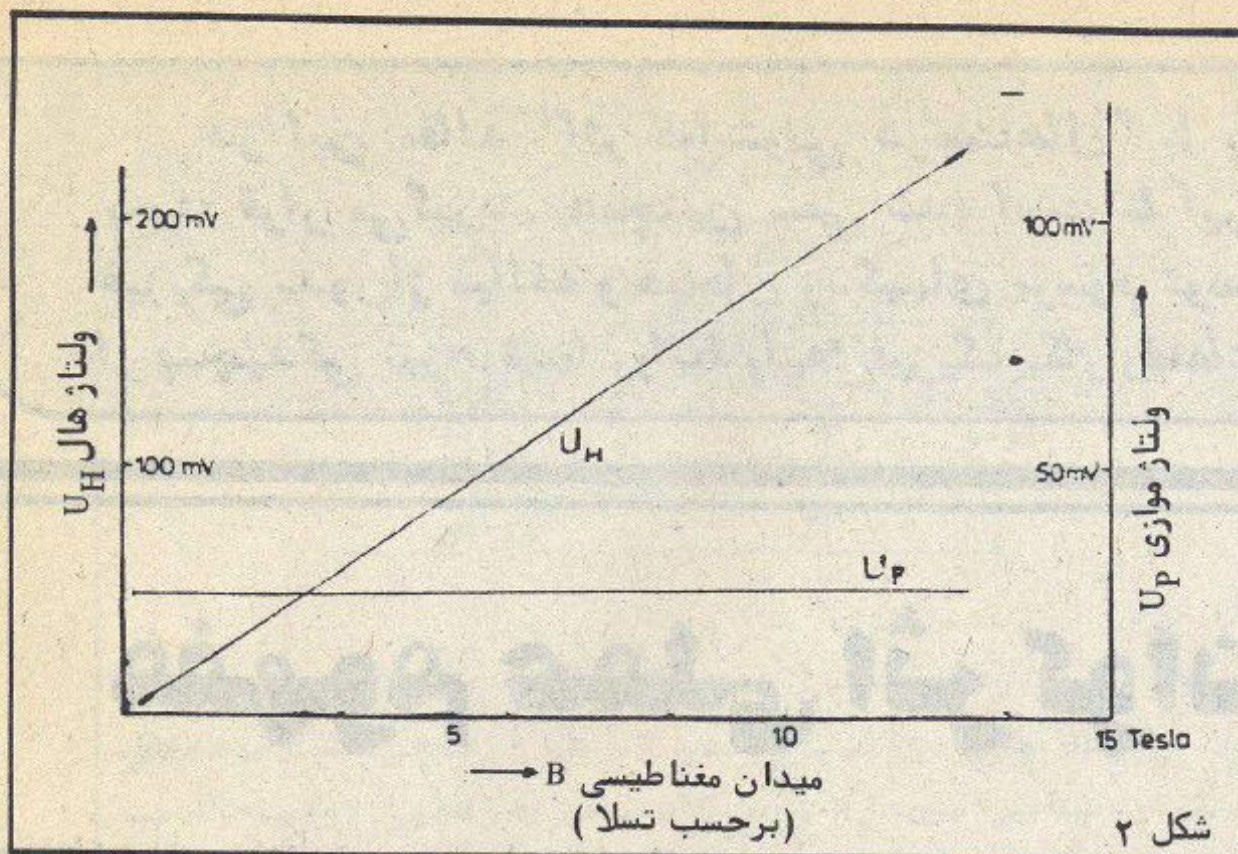
البتة در باره علت جالب و بدیع بودن این "اثر" اشتباهاتی صورت گرفته است. حتماً رابطه معروف

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

را بخاطر دارید. این رابطه می‌گوید که مقاومت الکتریکی به شکل جسم (طول L و مقطع S) و نوع آن ρ بستگی دارد. گفته می‌شود که "اثر کوانتومی هال" این رابطه را نقض کرده است. این حرف درستی است ولی بهتر است برای جلوگیری از سوء تفاهم گفته شود که: در اثر کوانتومی هال این رابطه صادق نیست. زیرا ممکن است به غلط تصور شود که اثر کوانتومی هال این رابطه را برای همیشه نقض کرده و خود جای آنرا گرفته است. اگر رابطه گفته شده در تمام شرایط نادرست می‌بود، می‌بایست به کابل‌های ضخیم انتقال نیرو نیازی



شکل ۱



آورده بود و برای تشکیل میدان مغناطیسی B، یکی از قویترین میدانهای مغناطیسی مصنوعی موجود در جهان را بکار می برد. ترانزیستور "ماس - فت" که احتمالاً نام آنرا شنیده‌اید، دارای ساختمانی مانند شکل ۳ است. همانطوریکه می‌توانید ببینید، این ترانزیستور دارای یک ساختمان چند لایه است.

از پائین به بالا، ابتدا یک ناحیه P^+ وجود دارد، یعنی در این بخش حفره‌ها تراکم زیادی دارند. به بیان دیگر این یک ناحیه هادی با حاملان هدایت از نوع حفره یا بار مثبت (جای خالی الکترون) می‌باشد. سپس یک بخش نیم‌رسانای سیلیسیم از نوع P، یک لایه نازک اکسید سیلیسیم که عایق الکتریکی است، و سه قطعه آلومینیوم مجزا یعنی "منبع" (Source)، "دریچه" (Gate) و "کشنده" (Drain) قرار گرفته‌اند. با اعمال ولتاژ به "دریچه" یا "گیت"، یک لایه نازک از حاملان بار

هر مقدار ممکن از شدت میدان، دسته‌ای از الکترون‌ها یافت می‌شوند که می‌توانند به آن پاسخ دهند و به همین دلیل نمودار تغییرات ولتاژهای در شکل ۲، خطی است پیوسته. البته به احتمال زیاد، آقای هال تصور هم نمی‌کرد که ۱۰۱ سال بعد این نمودار چه تغییرات شگفتی خواهد کرد.

اثر هال کوانتومی شده:

(Quantized Hall Effect)

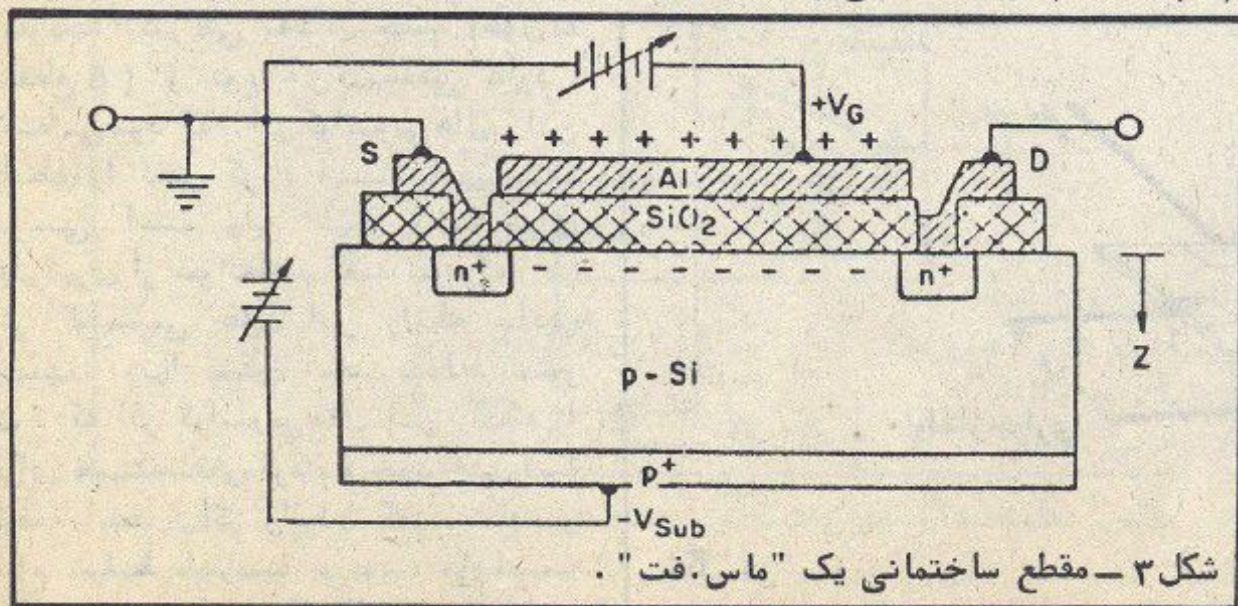
حالا به سال ۱۹۸۰ برمی‌گردیم تا ببینیم که چگونه ثابت شد که اثر هال در حقیقت کوانتومی است. در این سال در آزمایشگاهی در "گرونوبل" فرانسه، آقای "کلیتسینک" مشغول تکرار اثر هال با یک ترانزیستور "ماس فت" (MOSFET) سیلیسیم بود. او دمای این ترانزیستور را تا دمای هلیوم مایع، یعنی $1/5$ درجه کلوین برابر $(-271/5)$ درجه سانتی‌گراد، پایین

در این حالت صفر است. زیرا انرژی تمام الکترونهایی که در نمونه با هم حرکت می‌کنند برابر است. تا اینجا هیچ پدیده غیرطبیعی مشاهده نکرده‌ایم. در سال ۱۸۷۹، "ادوین هال" روی چنین نمونه‌ای کار می‌کرد و به همین نتایج نیز دست یافت ولی او، شاید از روی کنجکاوی، یک میدان مغناطیسی مانند B رانیز عمود بر قطعه برقرار کرد و در کمال حیرت مشاهده کرد که در این حالت اختلاف پتانسیلی در عرض نمونه پدیدار می‌شود. سپس او با تغییر شدت میدان دریافت که مقدار این ولتاژ با افزایش شدت میدان، افزایش می‌یابد. همانطوریکه در نمودار شکل ۲ می‌توانید ببینید، افزایش ولتاژ هال برحسب افزایش شدت میدان مغناطیسی کاملاً خطی است، یعنی هیچ گسستگی در آن مشاهده نمی‌شود. عبارت دیگر برای هر افزایش جزئی شدت میدان، بلافاصله یک افزایش ولتاژ هال وجود دارد. همچنین می‌توان دید که ولتاژ طولی نمونه، یا افت ولتاژ، تقریباً مستقل از میدان مغناطیسی است و هیچ تغییری نمی‌کند. سپس "ادوین هال"، با استفاده از قانون اهم علاوه بر ولتاژ هال، مقاومت هال را نیز تعریف کرد. این مقاومت از تقسیم ولتاژ هال بر جریان طولی I در نمونه، بدست می‌آید، یعنی:

$$R_H = \frac{V_H}{I}$$

اما این اثر چگونه روی می‌دهد؟

بطور ساده شده، الکترون‌ها در دو میدان الکتریکی و مغناطیسی عمود برهم گرفتار می‌شوند. میدان الکتریکی که در طول قطعه اعمال می‌شود آنها را به حرکت مجبور می‌کند و میدان مغناطیسی، مثل یک تله گرفتارشان می‌کند. به این دلیل الکترون‌ها مجبور به حرکت در لبه‌های نمونه می‌شوند و در دو سوی این لبه‌ها، یک اختلاف انرژی ایجاد می‌شود. این همان ولتاژ هال است. حال اگر میدان الکتریکی ثابت بماند، با افزایش میدان مغناطیسی الکترون‌ها بیشتر و بیشتر به سوی لبه‌ها کشیده می‌شوند و ولتاژ هال افزایش می‌یابد و از آنجا که این الکترون‌ها دارای اختلاف انرژی‌های اندکی با هم هستند و در تمام جهات، سه بعد قطعه، آزادی حرکت دارند، به‌ازای هر مقدار جزئی تغییر شدت میدان، دارای یک عکس‌العمل گروهی هستند. یعنی، به‌ازای



(الکترونها) زیر اکسید سیلیسیم غایق تشکیل می‌شود و سبب هدایت جریان از "منبع" به "کشنده" می‌گردد.

در این "لایه نازک" که درمیدان الکتریکی "گیت" گرفتار شده است، الکترونها در دو بعد محصور شده‌اند و در حقیقت، تنها در یک سطح نازک آزادی حرکت دارند.

در چنین شرایطی و با یک "ماس-فت" شبیه به آنچه توضیح داده شد، آقای کلیتسینگ ابتدا ولتاژ ثابتی را به "گیت" اعمال کرد تا جریان ثابتی از "منبع" (S) به "کشنده" (D) برقرار شود. سپس میدان مغناطیسی عمود بر ترانزیستور بکار افتاد و ولتاژ طولی V_p و ولتاژ هال V_H ، با افزایش شدت میدان، اندازه‌گیری شدند. نتیجه کاملاً

برخلاف انتظار بود می‌توانید آنها در نمودار (شکل ۴) ببینید، محور عمودی سمت چپ نمودار، ولتاژ هال و محور عمودی سمت راست ولتاژ طولی ترانزیستور ولتاژ بین S و D را نشان می‌دهد و محور افقی شدت میدان مغناطیسی برحسب "تسلا" است. مشاهده می‌شود که در "پله‌هایی" ولتاژ هال با افزایش شدت میدان هیچ تغییری نمی‌کند، یعنی موازی محور افقی است و عجیب‌تر آنکه درست در طول همین "پله‌ها" ولتاژ طولی ترانزیستور، یا افت ولتاژ، صفر می‌شود. یعنی، در طول "پله‌ها" ترانزیستور کاملاً بدون مقاومت الکتریکی، جریان را از "منبع" به "کشنده" برقرار می‌کند. به بیان دیگر انرژی الکترونی که از "منبع" وارد می‌شوند کاملاً برابر با انرژی الکترونی خروجی از "کشنده" می‌شود و هیچ اتلاف انرژی وجود ندارد. (در نمودار بجای V_H و V_p نمادهای U_H و U_p بکار رفته‌اند و در شکل بالا - چپ در نمودار، نحوه اتصالات هر یک به ترانزیستور آمده است). نکته جالب توجه دیگری نیز وجود دارد و آن دقت فوق‌العاده مقاومت هال در طول این "پله‌ها" است. گفتیم که مقاومت هال از رابطه زیر بدست می‌آید:

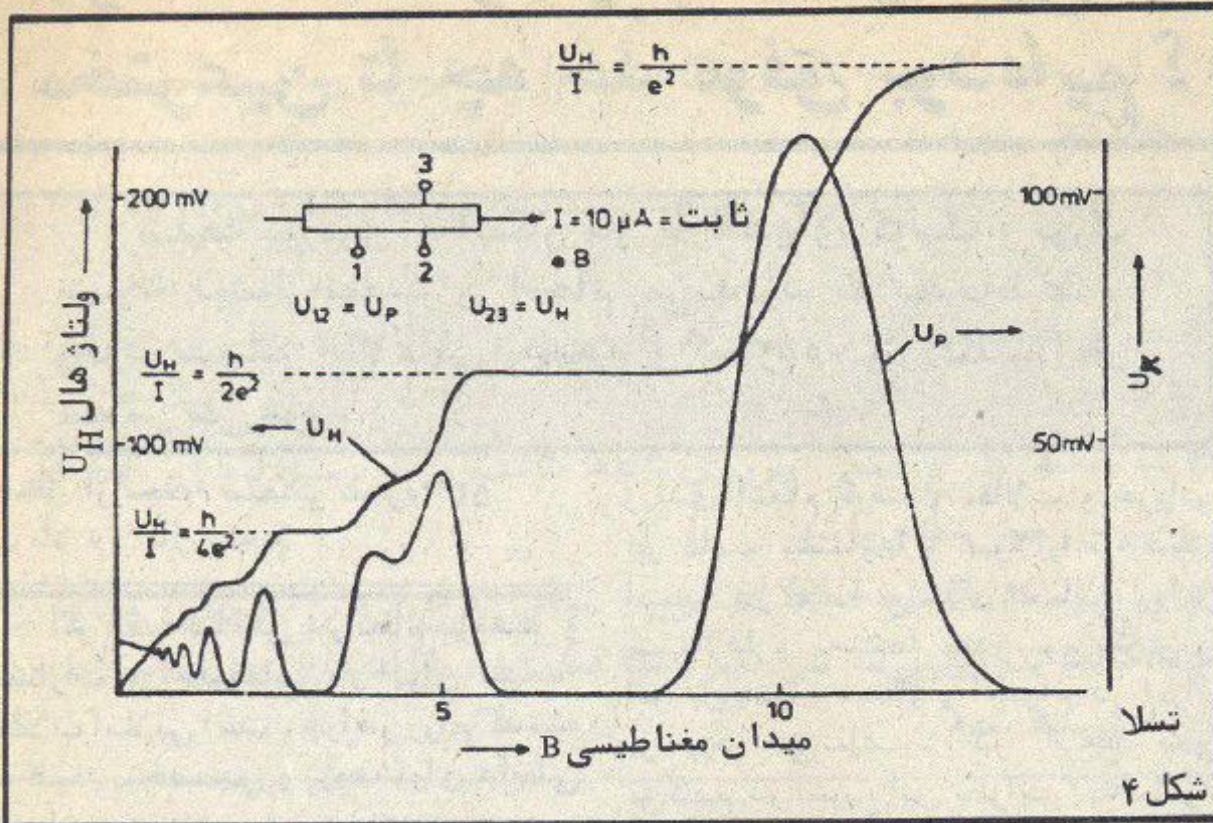
$$R_H = \frac{V_H}{I}$$

در طول هر پله، مقاومت هال دقیقاً

از رابطه زیر پیروی می‌کند:

$$R_H = \frac{V_H}{I} = \frac{h}{ne^2}$$

یعنی این مقاومت تنها به ثابت



شکل ۴

پلانک، h و بار الکترون e ضربدر یک عدد صحیح n ، بستگی دارد. به بیان دیگر، این مقاومت که تنها در مضربهای صحیح e مانند ۱، ۲، ۳، ... ظاهر می‌شود، از شکل نمونه، جنس آن و تمام عوامل دیگر مستقل است و به هیچکدام بستگی ندارد. مقدارهای این مقاومت را برای هر "پله" در نمودار می‌توانید ببینید.

حالا می‌توانید شدت شوق و تعجب آقای کلیتسینگ را حدس بزنید. در حقیقت این اثر، بخصوص دقت بی‌نظیر مقاومت هال در طول "پله‌ها" آنقدر غیرمنتظره بود که تا مدتی هیچ توضیح قانع‌کننده‌ای برای آن وجود نداشت. ولی واقعاً چرا این شرایط خاص سبب شد که یک خط پیوسته به یک سری مقادیر گسسته و کوانتومی که تنها اعداد صحیح اختیار می‌کند (اثر کوانتومی کسری هال هم مدتی بعد مشاهده شد که از حوصله این مقاله خارج است) تبدیل شود؟ توضیح دقیق این اثر، پیچیده است و به اطلاعات اولیه بسیاری نیاز دارد ولی، پاسخ ساده آنرا قبلاً در توضیح "اثر هال" دیده‌اید.

در توضیح "اثر هال" گفتیم که چون الکترونها آزادی حرکت در سه بعد و اختلافهای اندک انرژی با یکدیگر دارند، ما همواره دسته الکترونیایی برای پاسخ به هر شدت میدانی داریم. یعنی در آنجا مابطور "آماري" رفتار گروهی

مراجع:

۱ - خواص مواد در مهندسی برق - ج. ک. ج. - پاسکو - ترجمه جواد فیض - نشر دانشگاهی

۲ - کنفرانس فیزیک ایران - تابستان ۱۳۶۴

در استفاده از فرصت‌ها و شوق و اشتیاق مبتکران و مخترعین تا چه حد موفق بوده‌ایم؟

صدها نوآوری و ابتکار در کارگاههای کوچک و بزرگ شهرها توسط صنعتگران انجام می‌پذیرد که به لحاظ عدم وجود سیستم اطلاعاتی منسجم و گسترده، در غالب آمار منعکس نمی‌شود.

به نقل از مجله صنعتگر شماره ۵۳
مهرماه ۶۶ سال پنجم

اگر عقب‌افتادگی در نظام پژوهشی و ابتکارات و اختراعات در ایران نتیجه انقلاب اسلامی است، چرا در رژیم گذشته که کلیه متخصصین و پژوهشگران داخلی و خارجی به‌وفور در دسترس بودند و مواد اولیه و ماشین‌آلات بی‌حد و حصر در بازار یافت می‌شد و از اقبال فروش بیش از هفت میلیون بشکه نفت در روز، ارز هنگفتی عاید کشور می‌شد، وضعیت نظام پژوهشی وحشتناک‌تر از وضعیت فعلی بود؟

بحث پیرامون موانع و مشکلات پژوهش و مخترعین و مبتکرین در بدو امر اذهان را متوجه مشکلات اجرایی، دستورالعملی، مقررات و آئین‌نامه‌ها می‌گرداند و بلافاصله راه‌حلهای مورد نظر را در چهارچوب حذف مقررات دست و پاگیر، بهبود روابط سازمانهای دست‌اندرکار و ایجاد امکانات مالی و غیره جستجو می‌نماید. اگرچه اقدام در این جهات بسیار مفید و نافع خواهد بود اما راه‌حلی موقتی، گذرا، مقطعی و در نهایت خود به‌مانعی دیگر تبدیل می‌شود.

پس از پیروزی انقلاب امید خودکفائی و قطع وابستگی در زمینه‌های صنعتی و کشاورزی و... در دل پژوهشگران و مبتکرین و مسئولین دمیده شد و با توجه به سیاست‌های قدرت‌های بزرگ در مقابله با انقلاب اسلامی زمینه‌ها و فرصت‌های ارزشمند و سازنده‌ای بوجود آمد. اما این که در استفاده از این فرصت‌ها و شوق و اشتیاق به‌ابتکار و اختراع تا چه حد موفق بوده‌ایم، در این نوشته در چهارچوب سازمانهای پژوهشی مورد اشاره کلی قرار خواهد گرفت.

در رابطه با عملکرد سازمان پژوهشها و در مجموع وضعیت تحقیق، ابتکار، اختراع و مشکلات مبتلا به‌بحث‌های

زیادی انجام گرفته و مقالات و جزواتی در غالب سمینارها و غیره ارائه گردیده است. در یک جمع‌بندی اجمالی از این سمینارها و بحث‌ها به‌دو نوع نگرش بر امر پژوهش و ابتکار و اختراع در ایران برخورد می‌نمائیم. در اینجا سعی می‌کنیم در تشریح این نظرات، به‌عملکرد سازمان پژوهشها نیز که در مواردی متأثر از این نگرش‌ها می‌باشد اشاره نمائیم. نگرش اول که تقریباً در کلیه مقالات و سمینارها و بحث‌ها مشترک می‌باشد در بررسی مسائل مربوط به تحقیق و اختراع و ابتکار مقایسه‌ای بین کشورهای پیشرفته جهان از نظر علوم و تکنولوژی می‌باشد. در این نوع نگرش و مقایسه از بدیهی‌ترین پارامترهای موثر در تهیه آمار و ارقام مخصوصاً "موارد زیر غفلت شده است:

- ۱- ثروت ملی و درآمد یک کشور
- ۲- سابقه اختراع، ابتکار و سازمانهای حامی پژوهش، اختراع و ابتکار
- ۳- سابقه ایجاد مراکز آموزشی، دانشگاهی
- ۴- میزان بیسوادی
- ۵- سابقه تولیدات صنعتی
- ۶- جمعیت
- ۷- موقعیت جغرافیائی به‌لحاظ

- وسعت، آب و هوا، معادن
- ۸- بررسی ماهیت سیستم‌های حکومتی مستقر در آن کشورها حداقل در طول یک قرن
- ۹- تفکیک هزینه‌ها و سرمایه‌گذاری‌های تحقیقاتی در زمینه‌های گوناگون

اگر بخواهیم بررسی منصفانه‌ای در رابطه با روند تحقیق و توسعه و حمایت از ابتکار و اختراع انجام بدهیم و علاوه بر ملحوظ داشتن پارامترهای یاد شده به شرایط خاص بعد از انقلاب آن‌گونه که هست توجه داشته و دقت کافی نمائیم، به‌نتایج متفاوتی خواهیم رسید، زیرا: اساساً "سازمانها و نهادهای پژوهشی و حامی اختراع و ابتکار عموماً" بعد از

انقلاب بوجود آمده‌اند و در این رابطه پژوهش‌ها و ابتکارات و اختراعات فراوانی از نظر کمی و کیفی انجام گرفته که به لحاظ عدم وجود مراکز اطلاعاتی منسجم در غالب آمار و ارقام نیامده است.

به‌طور مثال در نهادهای انقلابی نظیر جهادهای دانشگاهی، جهاد سازندگی، سپاه، واحدهای تحقیقاتی و خودکفائی سازمانها، ادارات و کارخانجات تحقیقات و ابتکارات و نوآوری‌های فراوانی انجام گرفته است که اگر حاصل این گونه فعالیت‌های تحقیقاتی به‌آمار و ارقام درآیند، رقم درخشانی را نشان خواهد داد. و از آنجائی که این نوع فعالیت‌ها عموماً "توسط افراد مومن و معتقد انجام می‌پذیرد و با توجه به اینکه آنها هیچگونه چشمداشتی از نظر مالی و غیره ندارند، قطعاً" این موارد چه به‌لحاظ ساعات کار و یا هزینه مالی در ارقام سرمایه‌گذاری‌ها و هزینه‌های تحقیقاتی در نمی‌آید. همچنین است صدها نوآوری و ابتکار در کارگاههای کوچک و بزرگ شهرها توسط صنعتگران انجام می‌پذیرد که به‌لحاظ عدم وجود سیستم اطلاعاتی منسجم و گسترده در غالب آمار منعکس نمی‌شود.

پس ملاحظه می‌نمائیم که کار عظیمی انجام شده، سرمایه‌های مادی و معنوی فراوانی در امر تحقیق و حمایت از ابتکار و اختراع بکار گرفته شده و مهم‌تر از همه این است که بعد از انقلاب مانع تعیین کننده‌ای در راه گسترش تحقیقات و پژوهش و اختراع و ابتکار وجود ندارد و بالاتر از همه تمامی مسئولین و اداره‌کنندگان مملکتی هم مشتاقانه خواهان گسترش این امر می‌باشند و نظرات مقام رهبری و سایر مسئولین بیانگر این واقعیت است. اما اگر بخواهیم دچار غرور بی‌مورد و احساسات نشویم باید ببینیم که مسیر تحقیق و ابتکار و اختراع بعد از انقلاب چگونه طی شده است. آیا با برنامه‌ریزی و هدف‌دار بوده آیا اهداف کوتاه مدت و بلند مدت و هماهنگ با سایر سیاست‌های فرهنگی، اقتصادی و سیاسی مملکت بوده یا خیر؟ آیا امکان آن بوده که این مسیر با روش بهتری طی شود و یا باید کل برنامه‌ریزی پژوهشی تغییر اساسی یابد؟

در صورت رعایت کامل نکات ذیل، طرح ارسالی شما حتماً
بچاپ خواهد رسید.

۱ - حتی الامکان طرح انتخابی در هیچ کتاب و مجله دیگری
چاپ نشده باشد.

۲ - توضیحات کامل به همراه شرح مدار با خطی خوش و خوانا و
بدون خط خوردگی ضروری است.

۳ - نقشه طرح حتماً "برروی کاغذ کالک و با استفاده از خط کش
و قلم راپید رسم شده باشد.

۴ - لیست کامل قطعات مورد نیاز طرح، در انتهای مقاله و
بطور جداگانه بترتیبی که در فهرست قطعات مقاله های مجله مشاهده
می کنید، تهیه شود.

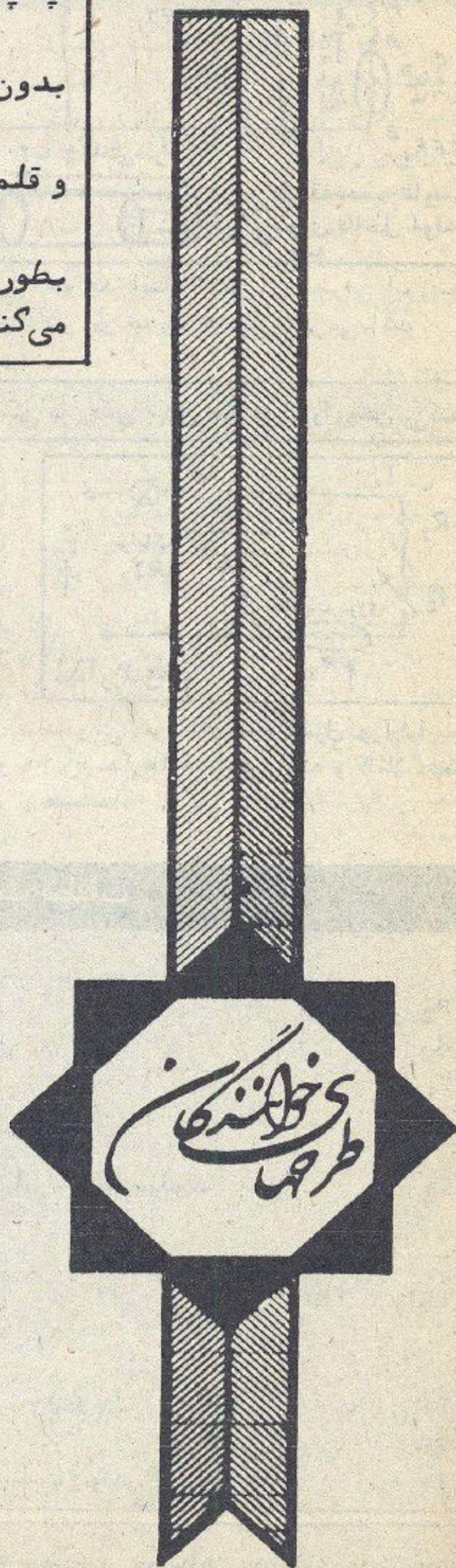
مدارهای کلیدنوری

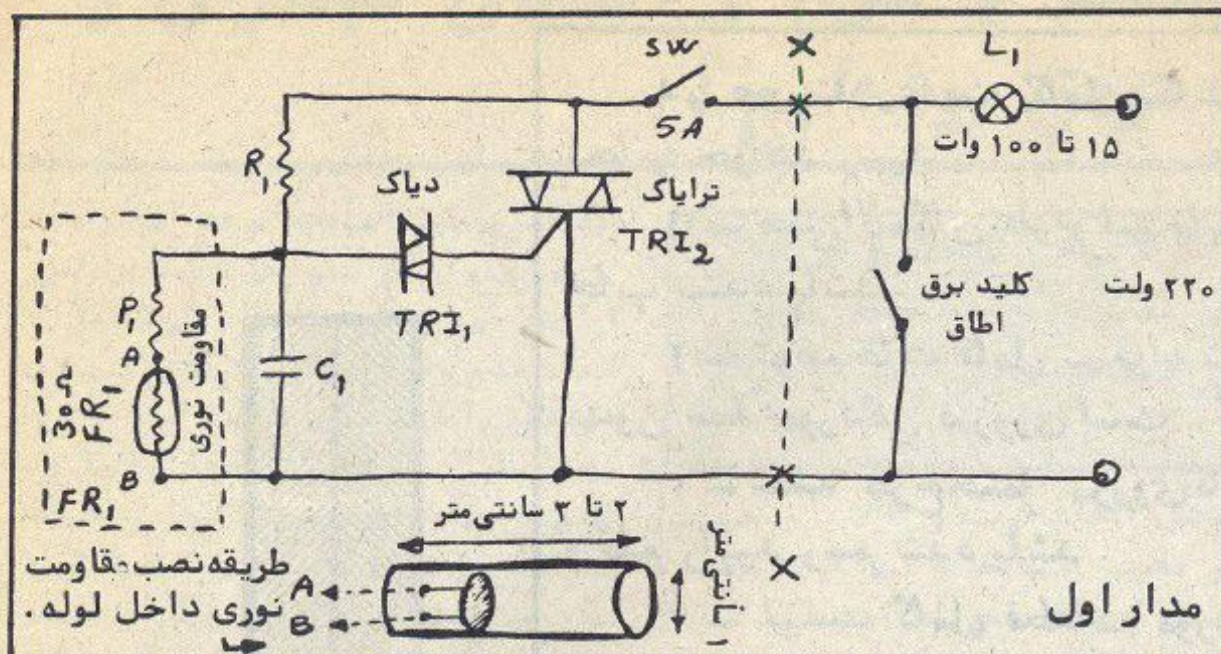
از: فیروز تیمورزاده - بندرانزلی

مدار اول این مدار با تازیک شدن هوا وسایل برقی مثل چراغ را روشن می کند.

می نماید تا وقتی که ولتاژ دو سر خازن به
ولتاژ شکست دیاک برسد. در این حالت
دیاک جریان را از خود عبور داده و
ترایاک آتش می شود و در نتیجه لامپ
روشن شده و در ضمن خازن نیز تقریباً
شارژ می شود. با عوض شدن پلاریته
ولتاژ ورودی، در نیم پریود منفی، خازن
در جهت عکس شارژ شده و از آنجائیکه
دیاک و ترایاک در هر دو جهت جریان
را از خود عبور می دهند، لذا باز هم
در ولتاژ مشخص، دیاک و بلافاصله ترایاک
آتش می شود و لامپ که در گذر از نیم
پریود مثبت به منفی خاموش شده بود،
دوباره روشن می گردد. البته از آنجائیکه
لامپ یک عنصر گرم شونده نورده است
بنابراین پس از خاموش شدن و تا زمانیکه
حرارت خود را کاملاً از دست بدهد به
روشنایی ادامه می دهد، ولی چون عمل
قطع و وصل سریع می باشد، پس چشمک
زدن لامپ مشاهده نخواهد شد. تذکر
این نکته ضروری است که اندازه مقاومت
 R_1 هرچقدر باشد، یعنی نزدیک به ۲۵۰
کیلو اهم، روشنایی لامپ نیز کمتر خواهد
بود. اما هدف از انتخاب R_1 در حدود
۳۰ الی ۴۰ کیلو اهم به چند منظور بوده
است. اول اینکه در روشنایی لامپ تاثیر
چندانی نداشته باشد، دوم اینکه شدت
علم الکترونیک / شماره شصت و نه / ۳۹

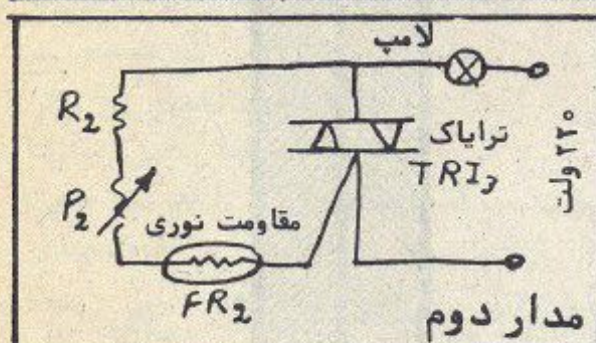
مقدمه: مداری که در زیر ارائه شده
شامل قطعات اندکی میباشد که بدون
استفاده از رله مغناطیسی و با تازیک
شدن هوا یک لامپ روشنایی معمولی را
روشن کرده و به محض روشن شدن هوا
خاموش می نماید. از این دستگاه میتوانید
برای مقاصد مختلف استفاده نمائید.
از جمله، گمراه نمودن دزدان هنگامیکه
شما در منزل حضور ندارید و به مسافرت
رفتهاید و یا روشنایی سردر منزل.
توضیحات بیشتر در متن داده شده است.
قسمت اصلی این دستگاه شامل یک
مقاومت نوری است که بر اثر تابش نور
مقاومت اهمی آن کاهش مییابد و میتواند
جریان الکتریکی را از خود عبور دهد.
اگر قسمتی را که در داخل کادر نشان
داده شده است کنار بگذاریم، مشاهده
خواهید نمود که این مدار شباهت زیادی
به دیمر کنترل نور دارد، فقط با یک تفاوت
و آن اینکه در دیمر بجای مقاومت ثابت
 R_1 ، یک ولوم ۲۵۰ کیلو اهمی سری شده
با یک مقاومت ثابت حدود ۵/۶ کیلو اهمی
قرار دارد که با تغییر ولوم شدت روشنایی
لامپ کم و زیاد می گردد.
فرض کنید ولتاژ مدار در نیم پریود
مثبت خود قرار داشته باشد، در این صورت
خازن C_1 از طریق R_1 شروع به شارژ شدن





ملاحظه خواهید نمود که لامپ روشن می شود. اگر ولوم را در مقاومت صفر قرار دهید دستگاه با سایه دستتان نیز بکار

مدار دوم برخلاف مدار اول، این یکی با روشن شدن هوا چراغ را روشن می کند.



متنوعی نمود، از جمله کنترل نور آکواریوم. این مدارها آزمایش شده و کاملاً عملی هستند.

مدار بعدی از لحاظ قطعات شباهتی به مدار اول دارد ولی از لحاظ عملکرد درست برخلاف آن می باشد. یعنی با تابش نور مقاومت اهمی مقاومت نوری کاسته شده و تریاک آتش می شود و در نتیجه لامپ روشن می گردد. ولی با از بین رفتن نور، مقاومت اهمی مقاومت نوری زیاد شده و از ولتاژ تریگر برای تریاک کاسته شده و در نتیجه تریاک بدنبال آن لامپ خاموش می گردد. از این مدار میتوان بر طبق سلیقه استفاده های

فهرست قطعات

مقاومت ها:	
R_1 -	۳۰ تا ۴۰ کیلو اهم ، ۲ وات
R_2 -	۸۲۰ اهم
P_1, P_2 -	پتانسیومتر ۵ کیلو اهم
خازن ها:	
C_1 -	۱/۵ میکرو فاراد ، پلی استر یا سرامیک
نیمه هادی ها:	
$TRI_1, \dots, TRI_3$ -	تریاک M8J یا مشابه
قطعات متفرقه	
FR_1, FR_2 -	مقاومت حساس به نور (حداقل ۳۰ اهم)
SW -	کلید قطع و وصل ۵ آمپر
L_1 -	لامپ روشنایی ۲۲۰ ولت ۱۵ تا ۱۰۰ وات

تذکر مهم: توجه داشته باشید که برق شهر در تمامی مدارهای مورد بحث وجود دارد، بنابراین رعایت نکات ایمنی را بنمائید.

جریان عبوری در روز و موقعیکه لامپ و تریاک خاموش هستند و جریان از مقاومت R_1 و ولوم P_1 و مقاومت نوری و لامپ عبور می نماید چندان زیاد نباشد، و سوم اینکه بتوان مقاومت R_1 را با توان مناسبی که در بازار موجود باشد انتخاب نمائیم. حال اگر به عناصر داخل کادر توجه کنید مشاهده خواهید نمود که مقاومت نوری به وسیله یک ولوم ۵ کیلو اهمی خازن C_1 را در روز و در اثر تابش نور، و با کم شدن مقاومت اهمی آن، تقریباً از مدار خارج می کند. بنابراین، ولتاژ لازم برای آتش شدن دیاک و تریاک تامین نشده و لامپ خاموش خواهد ماند. اما به محض تاریک شدن هوا و با ازدیاد مقاومت فتورزیستانس (مقاومت نوری)، اینبار عناصر داخل کادر بی اثر شده و خازن C_1 کار خود را انجام خواهد داد و در نتیجه لامپ روشن خواهد شد. با استفاده از ولوم P_1 میتوانید زمان روشن و خاموش شدن را کنترل نمائید. مقاومت نوری استفاده شده حتماً باید دارای مقاومت حداقل حدود ۳۰ اهم باشد. برای اطمینان از این مسئله، مقاومت نوری را به اهم متر وصل نموده و در مقابل نور خورشید قرار دهید. در این حالت اهم متر باید مقاومتی در حدود ۳۰ اهم را نشان دهد. برای حساسیت بیشتر مدار میتوانید بجای یک مقاومت نوری دو تا از آنها را با هم موازی نمائید. زمان عملکرد این مدار تقریباً نیم ساعت قبل از اذان مغرب و نیم ساعت بعد از اذان صبح میباشد. البته قرار دادن مقاومت نوری در مکان مناسب نیز تاثیر زیادی در کار دستگاه دارد. سعی نمائید مقاومت نوری را در داخل یک لوله و رو به سمت جنوب در پشت شیشه منزل قرار دهید. احتمال دارد که نزدیک غروب و موقع روشن شدن لامپ، حدود دو الی سه دقیقه نور لامپ ضعیف باشد که بعد از آن به حالت عادی خود خواهد رسید.

توجه داشته باشید که اگر میخواهید از این مدار برای چندین لامپ استفاده کنید، حتماً تریاک را بر روی گرماگیر نصب نموده و از تریاکهای پر قدرت استفاده کنید. پس از مونتاژ مدار و قرار دادن آن در جعبه مناسب و قرار دادن مقاومت نوری در جای مناسب، مدار را از نقاطی که با علامت xx مشخص شده به دو سر کلید برق اتاقتان متصل نمائید و آنرا آزمایش کنید. برای اطمینان از کار دستگاه ولوم P_1 را تا انتها بچرخانید.

کلید نوری

وصل رله بعد از قطع نور، تعیین می‌گردد. یعنی با قطع نور بسته به ظرفیت C_1 مدار مدتی کار نموده و سپس رله را قطع می‌نماید.

ترانزیستور T_4 نیز مانند T_2 کمک ترانزیستور T_3 بوده و حالت آن را پایدار نگه می‌دارد. امپتر T_3 به بیس ترانزیستور قدرت T_5 وصل بوده و از طریق این ترانزیستور جریان بوبین رله تامین گردیده و رله وصل می‌شود. LED_1 نماینده شروع بکار مدار بوده و D_3 بوبین رله را از القای متقابل حفظ می‌کند.

امپتر T_1 متصل به ترانزیستور T_3 می‌باشد. که در این قسمت مدار تایمر RC قرار گرفته که براساس مقدار ظرفیت C_1 و مقاومت R_2 زمان معین برای برقراری

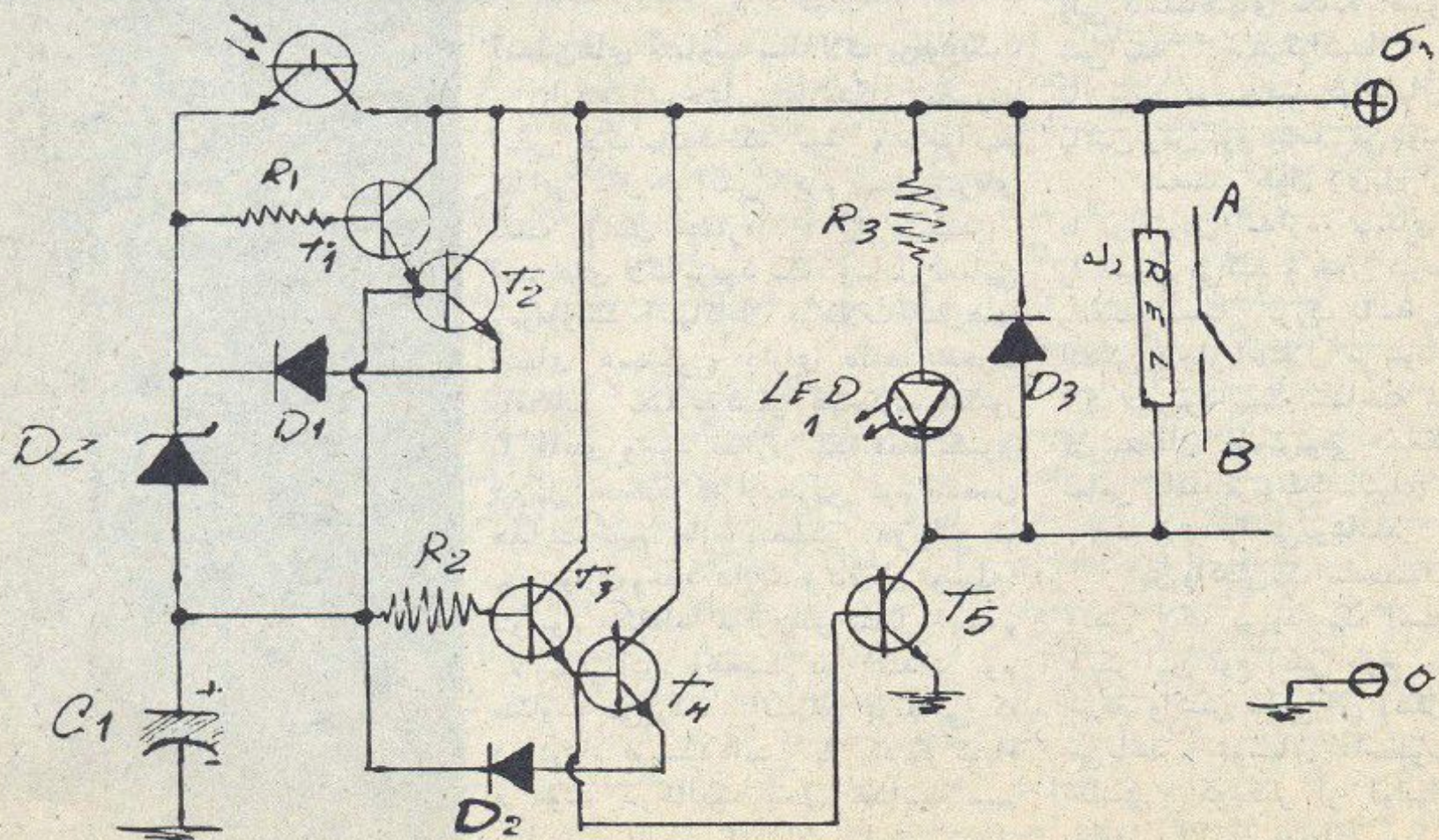
نقشه مداری را که ملاحظه می‌نمائید یک کلید نوری است که آن را طراحی نموده‌ام و کار آن امتحان شده و مورد رضایت بوده است. در مقابل سایه و عبور ابر حساسیت نداشته و بسته به مقدار ظرفیت خازن C_1 مانند تایمر عمل نموده و پس از چندی از قطع شدن نور، رله قطع می‌گردد.

شرح مدار

عامل حساس به نور در این مدار یک ترانزیستور منفی BC107 است که رویوش فلزی آن برداشته شده و مانند یک فتوترانزیستور از آن استفاده می‌شود. با برخورد نور به فتوترانزیستور، جریان بیس ترانزیستور T_1 تامین شده و ترانزیستور روشن می‌شود. ترانزیستور T_2 بدنبال ترانزیستور اول روشن شده و مقداری از ولتاژ را بتوسط دیود D_1 به بیس ترانزیستور اول برگشت داده و باعث کنترل قسمت اول مدار می‌شود. D_2 هم تثبیت این نقطه از مدار را با قسمت بعدی بعهده دارد.

فهرست قطعات

مقاومت‌ها	مقاومت‌ها
R_1 -	یک مگا اهم
R_2 -	۸۲۰ کیلو اهم
R_3 -	یک کیلو اهم
خازن‌ها	خازن‌ها
C_1 -	۱۰ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیائی
نیمه هادی‌ها	نیمه هادی‌ها
D_1, D_2 -	دیود یکسوساز 1N4001
D_3 -	دیود یکسوساز ۱۰۰ ولتی 1N4002
D_2 -	دیود زیر ۴/۷ ولت
LED_1 -	دیود نورانی معمولی
$TR_1 \dots TR_4$ -	رانزیستور منفی BC107
TR_5 -	رانزیستور منفی BC142
قطعات متفرقه	قطعات متفرقه
RL_1 -	رله ۶ ولت، ۳۰۰ اهم



* مدار کامل کلید نوری.

فرستنده‌ها، گیرنده‌ها

تألیف: فرامرز علیزاده مقدم

رفع تصویر مضاعف

در مناطقی که کوه و موانع دیگر طبیعی و مصنوعی وجود دارد، تصویرهای تلویزیونی دارای سایه می‌باشند برای از بین بردن این تصاویر اضافه، راههای مختلفی وجود دارد. در طرح پیشنهادی زیر این نقص از بین رفته است.

اشتباه نیافتید فیدرکواکسیال از انتهای پستی آنتن بیرون می‌آید ولی در امتداد داخل بوم بسوی نقطه اتصال در جلو می‌رود. آنتن‌های لاگ پریود یک عموماً "امپدانسی در حدود ۱۰۰ اهم دارند ولی دستگاههای مشابه، ضروری بحساب نمی‌آیند. فیدرکواکسیال داخلی به بالاترین بوم و فیدرکواکسیال خارجی به پایین‌ترین بوم متصل می‌شوند.

"وسعت" طول دی‌پیل از کوچکترین تا بزرگترین اندازه، پهنای باند آنتن را تعیین می‌کند و چون در صورتیکه این وسعت نسبتاً بزرگ باشد بهره آنتن اندکی دچار اختلال می‌شود، آنتن‌های لاگ پریود یک ساخته شده برای گیرنده‌های تلویزیونی خانگی معمولاً "تمامی باند مربوط کانالهای ۶ تا ۱۳ یا ۲۱ تا ۶۸، را می‌پوشانند.

این واکنش یک مشخصه جالب توجه آنتن لاگ پریود یک است. مشخصه دیگر این نوع آنتن طرح بسیار روشن و سریع واکنش قطبی آن (شکل شماره ۲) می‌باشد، لوبهای نامطلوب پشتی و جانبی، کوچکتر از لوبهای پشتی و جانبی یک آنتن معمولی، و راجع به اندازه قابل مقایسه با آن هستند. علت این

تصاویر مضاعف، یعنی تصاویر کم‌رنگی که گاهی در اطراف تصویر اصلی بر صفحه تلویزیون ظاهر می‌شوند، همیشه ناراحت کننده بوده و هستند و ما در اینجا روش رفع آنها را باز می‌گوئیم.

آنتن‌های متناوب یا "لاگ پریودیک" ایده درخشان سازندگان بصورت آنتن "لاگ پریودیک" بود. و ما برآنیم که این شکل از آنتن، فرم بسیار ویژه‌ای است (شکل شماره ۱ را ببینید). آنتن‌های لاگ پریودیک، وسایل معمایی و مرموزیند. آنها کاملاً برخلاف آنتن‌های آشنای همیشگی، دارای عناصر تحرک یافته‌اند. عبارت دیگر، هیچگونه رفلکتور یا هادی وجود ندارد بلکه فقط یک سری دی‌پیل هستند که از طریق بوم به محل هدایت سیم خارج متصلند. در واقع دو بوم موازی وجود دارند و دی‌پیل بوسیله دو بوم به نقطه مرکزی‌اش متصل است و پلاریته این وضعیت در امتداد بوم متناوب می‌گردد. انتهای بومهایی که دورتر از فرستنده‌اند، با یکدیگر کوتاه می‌شوند درحالیکه محل هدایت سیم بخارج از طریق انتهای جلویی متصل می‌گردد. بر اثر ظهور اینتر فرانس به

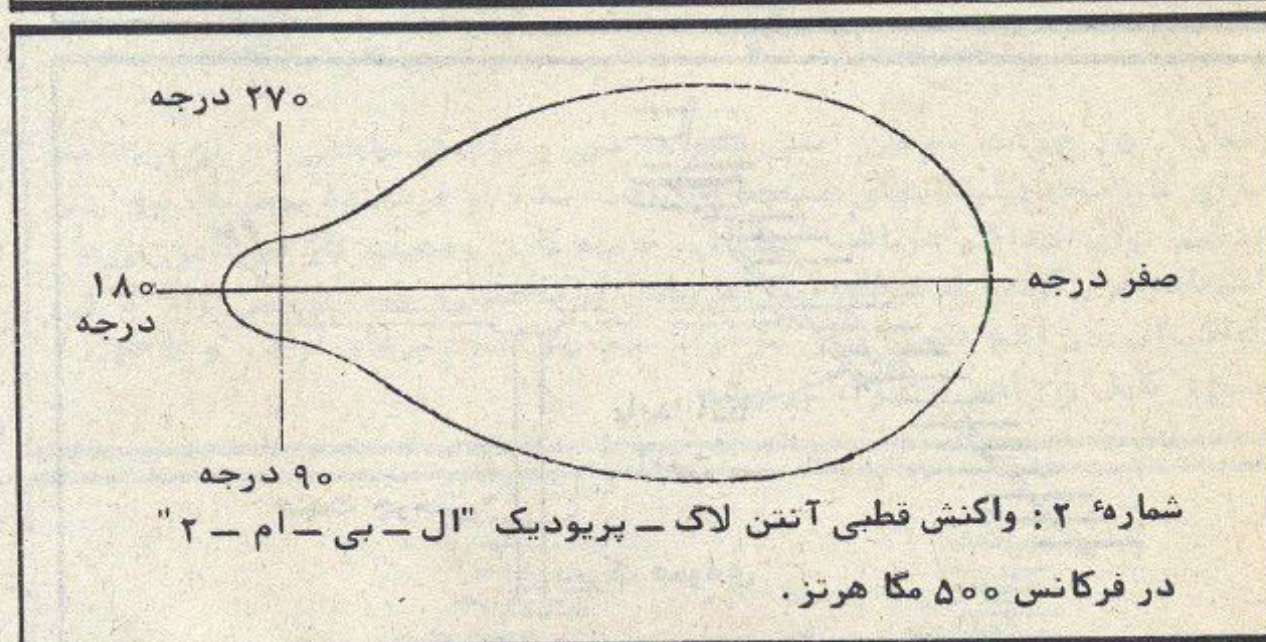
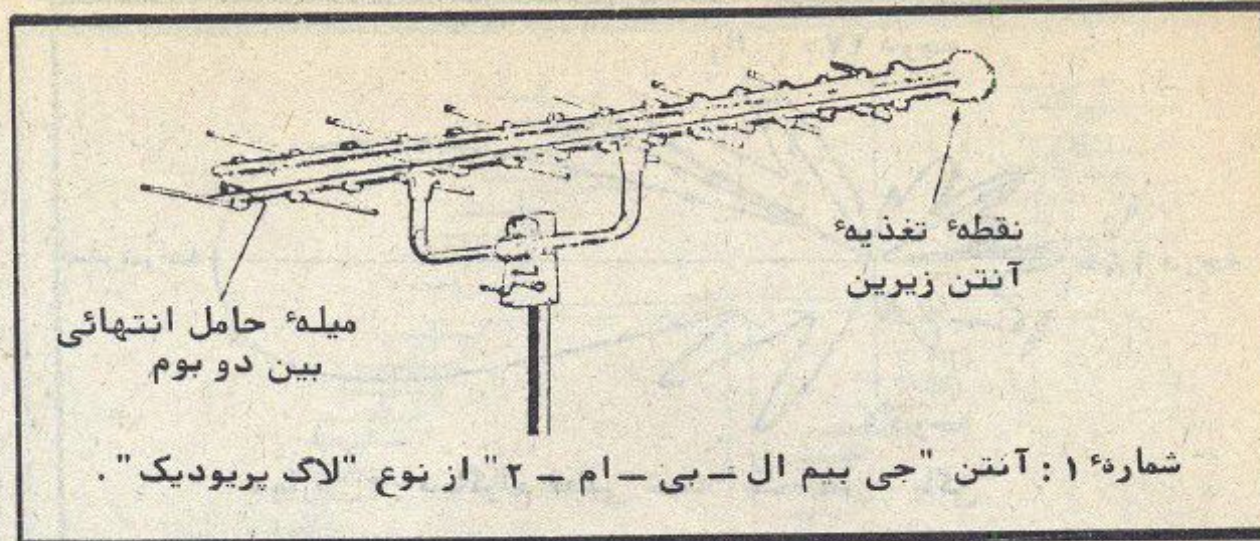


دوجین دودکش کارخانه در پشت سر و تعداد مانع محلی در جلو، بوده و تصاویر مضاعف قوی بر روی صفحه تلویزیون وجود دارند. در چنین محلی یک آنتن یاگی ۱۵ یا ۱۸ عنصری تصاویر تیرقابل تشخیص و جدا نشدنی ایجاد می کند ولی یک آنتن لاگ پرپود یک، چنانچه خوش شانس باشید، ممکن است تصاویر تماشایی ولی بازهم مضاعف بوجود آورد. این واقعیت که در آن زمان مشتری قادر به ایجاد اصلاحاتی نخواهد شد به محل بستگی ندارد.

با اینحال بیشتر مشکلات مربوط به تصاویر مضاعف از این نوع نیستند. اغلب مسئله این است که یک تصویر مضاعف تنها وجود دارد که به اندازه ای نیرومند است که می تواند تصویر را غیر قابل مشاهده سازد. چهل و چهار باریک فوئال تحت نظر دو نفر داور... ویدئوی استریو... در این شرایط آنتن های لاگ پرپود یک همانند آنتن های رویهم سوار شده سابق، غیرقابل پیش بینی بنظر خواهند رسید. غیر قابل پیش بینی به استثنای اینکه آنها تمایل به این دارند که بر روی بام بسیاری از مشتریان، درست مانند همه آنتن های دیگر، بمقدار حداقل موثر باشند. آنتن های لاگ پرپود یک ارزانتر از آنتن های رویهم سوار شده اند - البته اگر بتوانید بدون آمپلی فایر با آنها کار کنید. مونتاژ آنها سریعتر انجام می گیرد. شاید کار متوسط آنها اندکی بهتر باشد. ولی در واقع مشکل را حل نمی کنند.

بنابراین ما برآن شدیم که شروع به آزمایش گسترده کرده و زمان زیادی را صرف کار بر روی آنتن های رویهم سوار شده نماییم تا می بایست طرح واکنش این آنتن را در هر وضعیت برای رد سیگنال های فرا رسیده از یک جهت ویریه یعنی جهت تصویر مضاعف، رسم کنیم. درعین حال، حداکثر بهره پیشرو نیز می بایست حفظ شود. این امر مهمی است زیرا دوام تصویر مضاعف هنگامیکه بر روی صفحه ظاهر می شود، نه بوسیله دوام سیگنال مربوط به تصویر مضاعف به مفهوم مطلق، بلکه بوسیله نسبت میان آن و سیگنال مستقیماً دریافت شده از فرستنده ایجاد می گردد.

در روزهای نخست ما فقط دو آنتن را به یکدیگر محکم کردیم و مجموع آنها را برای دریافت بهترین نتایج به



مدلی از یک آنتن لاگ پرپود یک ۲۱ عنصری همراه با یک آمپلی فایر عرضه کرد. این مدل، مشکل را تا اندازه محدودی کم کرد ولی هزینه این مدل در مقام مقایسه با بهای یک آنتن مستقیم ۱۸ عنصری یاگی بدون تقویت بسیار نامناسب بود و از نظر مشتری اغلب هزینه اضافی آنرا توجیه نمی کرد. شرکت آنتی فرانس دیگر آنتن لاگ پرپود یک برای کاربرد معمولی خانگی ساخت شاید بنظر آنها آنتن های XG8, XG14 و XG21 ساخت این شرکت ترکیب بهره و هدایت سودمندتری فراهم می آورند.

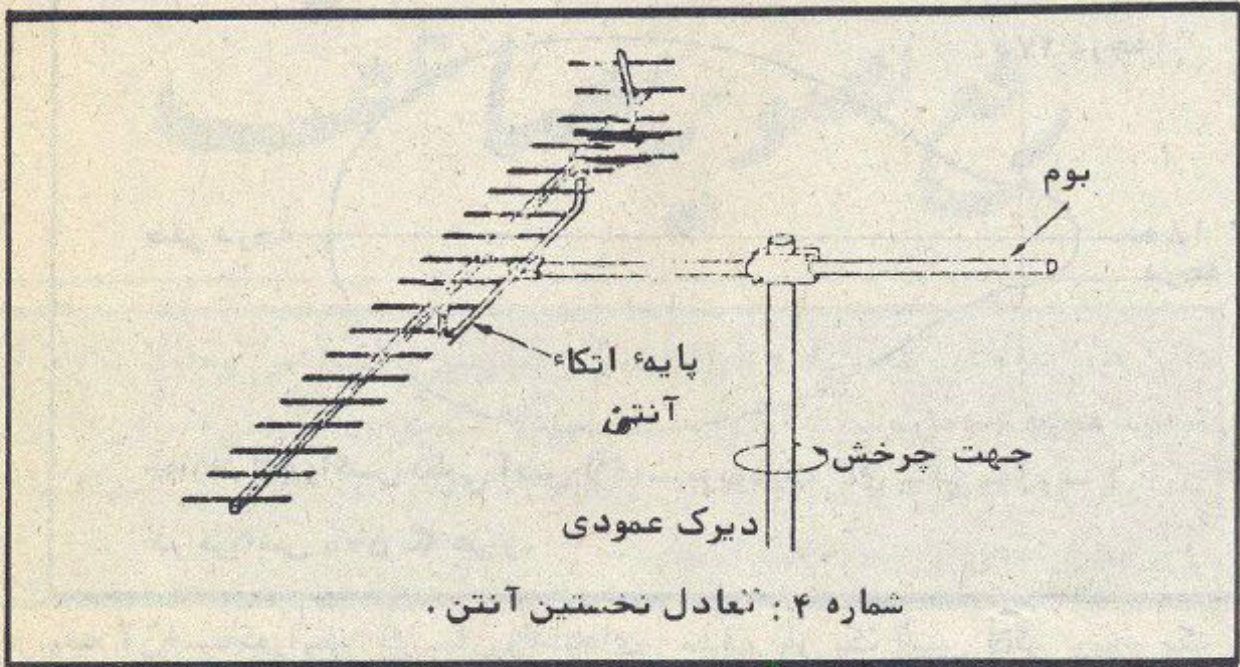
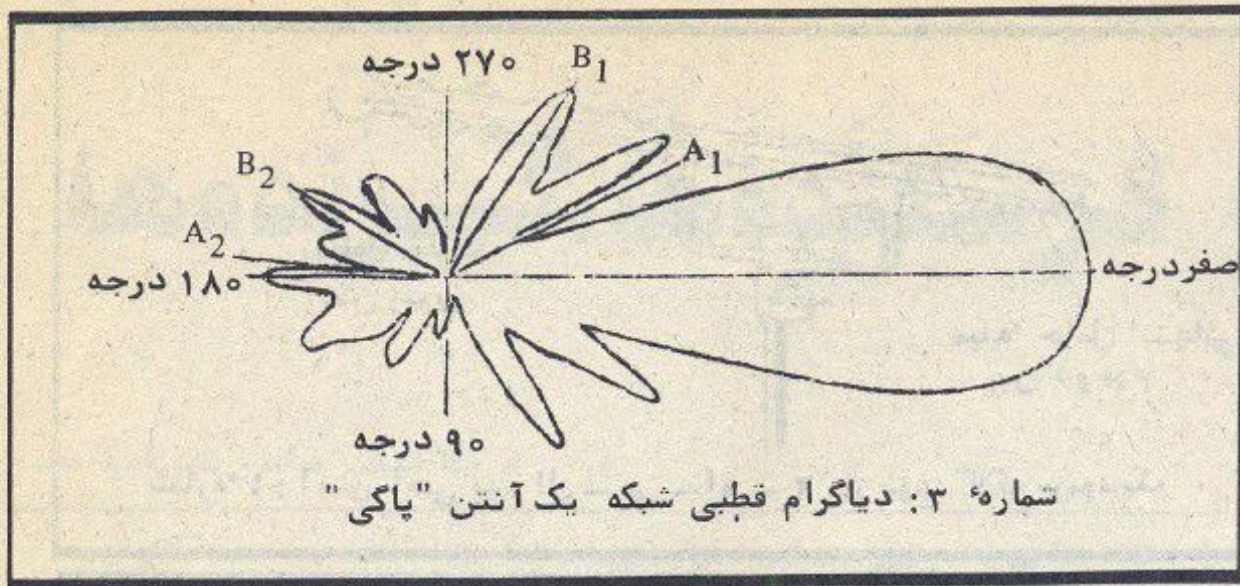
با اینحال آنتن های لاگ پرپود یک زیبا سبک با ترکیب کامپکت دارای مقاومت بدنه کم بوده و در بعضی مکانها ارتفاع اضافی آنها، همراه با خواص هدایتی آن، مشکل را حل خواهد کرد.

ما در طی سالهای بسیار از آنتن های لاگ پرپود یک بسیار زیادی برای مبارزه با تصویر مضاعف استفاده کرده ایم ولی بزودی متوجه شدیم که آنها در هر موردی پاسخ کامل را بدست نمی دهند. معلوم شد که آنها در مناطقی بهترین هستند که آن نواحی دارای استقامت میدان زیاد، با مثلاً ترکیبی از نیم

وضع آن است که رابطه فار میان ولتاژهای گسترش یافته در عرض دی پل (وقتی در محل هدایت سیم بخارج ظاهر می شوند در حالیکه مسافتهای متغیری را در امتداد بوم ها پیموده اند) بجای توجه به سیگنال های فرارسند، از جهات دیگر، تمایل به توجه به سیگنال های فرا رسیده از جلوی آنتن را دارند. فقدان عوامل پارازیت نیز به صاف نگهداشتن این واکنش کمک می کند.

یک آنتن بسیار هادی بی رنگ خود را برای کارهای رفع تصویر مضاعف نشان می دهد و در اینجا است که آنتن لاگ پرپود یک وسیله ایده آلی بنظر می رسد. مانع، بهره پیشرو ضعیف آن است که در آنتن هایی بر پایه این اصل، کیفیت غیر قابل اجتنابی بنظر می رسد. مقدار بهره پیشروئی که معمولاً ذکر می شود، ۸/۵ دسیبل است که بطور قابل ملاحظه ای کمتر از بهره یک آنتن ۱۵ عنصری معمولی یاگی است که بهره اش تقریباً ۱۱ دسیبل می باشد. در بسیاری از مواقع بهره ضعیف آنتن لاگ پرپود یک سبب می گردد که نتوان آن را بعنوان وسیله ضد تصویر مضاعف بکار برد و این بسی جای تاسف دارد.

چندی پیش شرکت آنتی فرانس



گردد در غیر این صورت بوم برجهت فرستنده عمود نیست. در چنین حالتی بوم را برجهت فرستنده عمود کنید. حالا می‌توانید فاصله میان دو آنتن را طوری تغییر دهید که آنها دقیقاً هم فاز باقی بمانند در اینجا بهره پیشرو دو آنتن ترکیب شده، همواره ماکزیمم است. البته نشانه روی نگهدارنده همیشه باید دقیقاً بر روی بوم باقی بماند. اگر میان دو آنتن، در هر نقطه‌ای واقع در امتداد بوم، یک خطای فاز وجود داشته باشد، چنانچه آنتن متحرک را در آن نقطه قرار دهید، گاهی در بهره پیشرو ایجاد خواهد شد. این کار در کوششهای بعدی برای تنظیم جهت ایجاد حداقل تصاویر مضاعف بیمعنی خواهد بود.

حالا در همان حالتی که دو آنتن مزبور بوسیله کابل‌های وضعیت فاز بیکدیگر متصلند، آنتن متحرک را به اطراف حرکت دهید (شکل شماره ۶) و نتایج را بر روی تلویزیون ببینید. تشخیص یکسری نقاط در امتداد بوم درجایی که آنتن متحرک باید محکم شده باشد تا حداقل تصویر مضاعف ایجاد گردد،

با استفاده از یک دسته کابل وضعیت فاز، این آنتن و یک آنتن مشابه با آنرا به‌میترا یا تلویزیون وصل کنید. آنتن دوم را در محل خود در امتداد بوم نگهدارید و آن را بسوی فرستنده ببرید و از آن دور سازید (شکل شماره ۵) و در همان حال دقت کنید که متوجه بسوی فرستنده باشد. چون این حرکت، وابستگی فاز میان دو آنتن را تغییر می‌دهد، می‌تواند یک مقدار حداقل و یک مقدار حداکثر را نشان خواهد داد. اگر می‌تواند در دسترس نباشد و مجبور به استفاده از تلویزیون شوید، این اثر و حالت، قابل رویت، منتهی با وضوح کمتری، خواهد بود. بمحض بدست آوردن مقدار حداکثر با یک مائیک بر روی نگهدارنده، در نقطه تقاطع آن با بوم علامت بگذارید. در این حالت نیز چنانچه تصویر مضاعف ایجاد شد مهم نیست. این روش را چندین بار انجام و آنتن متحرک را در فواصل مختلفی از آنتن ثابت قرار دهید، همان نشانه روی نگهدارنده، در تمام نقاط واقع در امتداد بوم، باید بر یک مقدار حداکثر که توسط میتر نشان داده می‌شود منطبق

چرخش درآوردیم. این حالت، گاهی موفق و گاهی ناموفق بود. یک دیاگرام نمونه از واکنش قطبی آنتن‌های واقعی بر رویهم سوار شده در شکل شماره ۳ دیده می‌شود. سیگنال‌های مربوط به تصویر مضاعف فرارونده از جهت‌های A_1 و A_2 بوسیله شاخه‌ها بمقدار زیادی رد می‌شوند ولی سیگنال‌های مربوط به تصویر مضاعف فرارونده از جهات B_1 و B_2 تا اندازه بسیار محدودی رد می‌گردند. ما نمی‌توانیم دودکش کارخانه، گازسج یا اجسام منعکس‌کننده دیگر را حرکت دهیم در نتیجه باید زوایای حداقل و حداکثر دریافت سیگنال را دگرگون سازیم. ما اینکار را باید درحالی انجام دهیم که بیشترین مقدار لوب پیشرو متوجه در فرستنده را در همان حالت خود حفظ کنیم.

چگونه؟ ملاحظه طریقه‌ای که بکمک آن، آنتن‌های رویهم سوار شده به مشخصه‌های هدایتی خود دست می‌یابند ما را به‌درک این نکته رهنمون می‌سازد که باید شرایط زیر را برقرار سازیم:

(۱) هر دوی آنتن‌های مزبور باید تا سرحد امکان، مقدار سیگنال بیشتری را مستقیماً از فرستنده دریافت کنند و این سیگنال‌ها باید دقیقاً هم فاز ترکیب شده باشند.

(۲) سیگنال‌های تصویر مضاعف دریافت شده بوسیله دو آنتن مزبور باید دارای دامنه مساوی باشند و باید دقیقاً ناهمفاز ترکیب شده باشند.

روش تعادل

اگر فقط یک سیگنال مزاحم تصویر مضاعف وجود داشته باشد، شرایط فوق‌الذکر را می‌توان سریعاً و به سادگی به‌شرح زیر انجام داد:

یک بوم افقی را بر روی یک تیرک عمودی (شکل شماره ۴) محکم و در یک انتهای این بوم، یک آنتن ۱۸ عنصری نصب کنید. پایه اتکاء آنتن باید تقریباً در مرکز بوم قرار گیرد. این مجموعه را برای دریافت حداکثر شدت سیگنال، با استفاده از یک میتر شدت میدان یا یک تلویزیون پرتابل دارای تضعیف‌کننده، بچرخانید. اگر در این مرحله تصاویر مضاعف ایجاد شد، زیاد مهم نیست. در این حالت، بوم باید برجهت فرستنده عمود باشد. این مجموعه را در محل خود محکم کنید.

یکدیگر باید در حدود ۱۴۰ سانتیمتر باشد.

آنهايي که کمی از ریاضیات اطلاع دارند درخواهند یافت که فاصله واقع بر امتداد بوم، میان دو آنتن از طول موج (λ) و زاویه میان جهت فرستنده و جهت سیگنالهای تصویر مضاعف مشتق می شود، فرمول کامل آن چنین است:

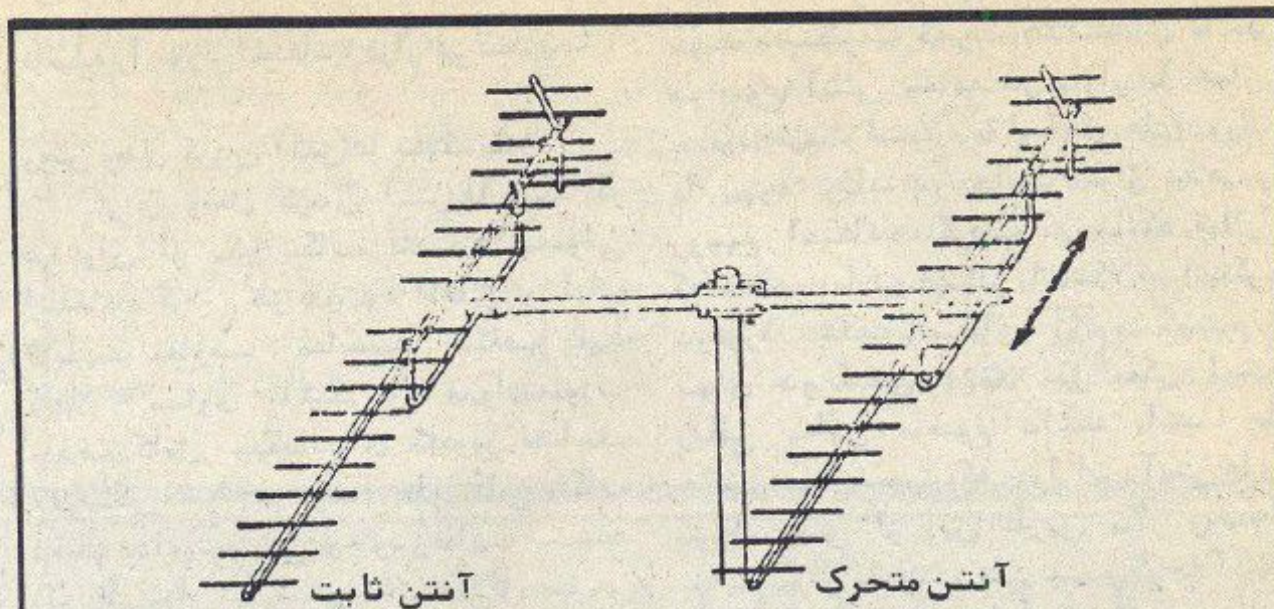
$$\lambda(n + \frac{1}{2}) \sin \theta$$

روش ریاضی هنگامی می تواند موثر باشد که دو سیگنال نیرومند تصویر مضاعف از جهات مختلف وجود داشته باشند. سربهای فواصل میان آنتن ها برای هر آنتن را می توان بدست آورد و نیز می توان وضعیتی برای آنتن دوم انتخاب کرد که نزدیک به یک مقدار برای هر دوی آنها باشد. با این حال این را نباید یک پاسخ قطعی دانست بلکه باید آنرا نقطه آغازی برای آزمایش عمل بشمار آورد. ساده ترین روش یافتن زاویه لازم برای محاسبه استفاده از یک نقشه مساحی با مقیاس بزرگ و یک زاویه سنج است. جهت منبع تصویر مضاعف را می توان با چرخاندن آنتن و تماشای صفحه تلویزیون یافت. در این مرحله بندرت اشکالی پیش می آید زیرا علت بسیار منعکس کننده را معمولاً می توان آشکارا در خط افق دید. در حالت بسیار نامحتمل فرارسیدن تصویر مضاعف از زاویه دقیقاً ۱۸۰ درجه، حذف فاز امکان نخواهد داشت و همیشه پیروزی با سیگنالهای تصویر مضاعف است. خوشبختانه این وضعیت، یک امر نظری است و تاکنون عملاً پیش نیامده است.

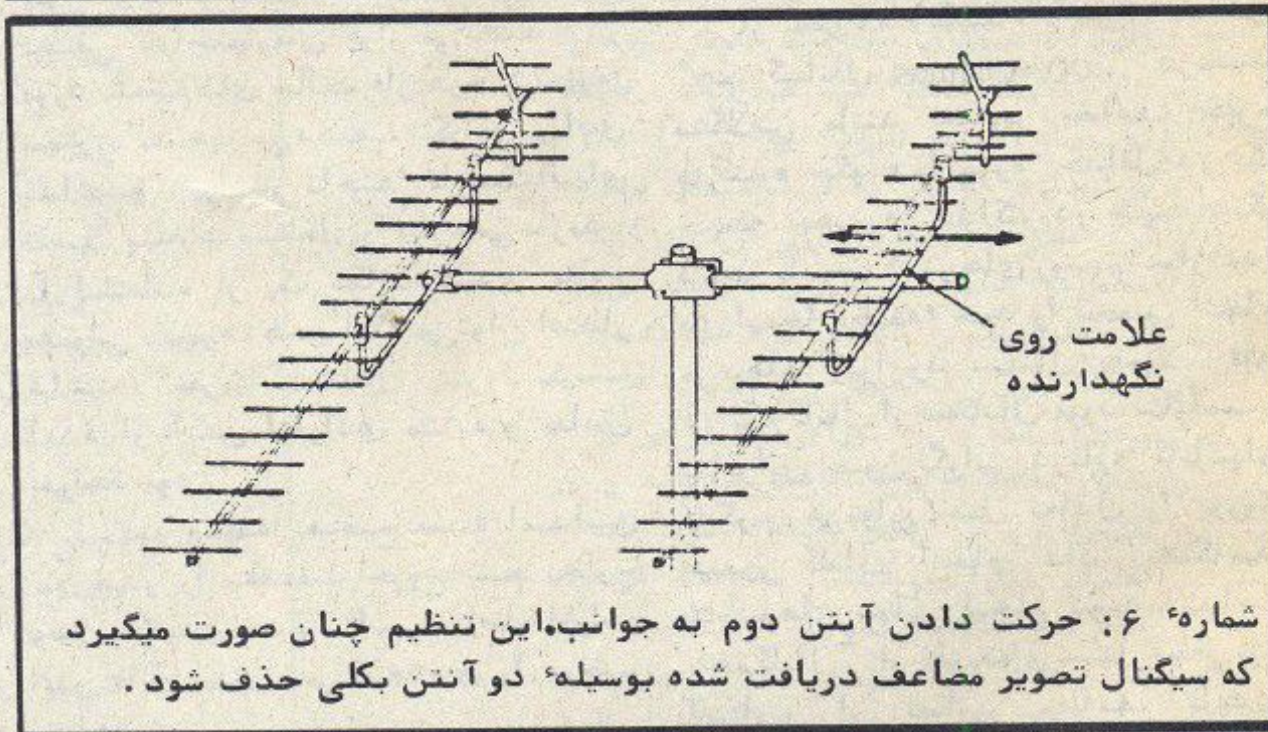
تنظیم های نهایی

چون تنظیم های نهایی بسیار مهم اند و شامل حرکت دادن دقیق یک آنتن نسبتاً بزرگ در فواصل کوچکند، دقت زیادی باید مبذول داشت. اگر نتوان تصاویر مضاعف را در حلقه نخست بطور مناسب دید، رفع آنها غیر ممکن خواهد بود از اینرو نوع صحیح برنامه باید در حال پخش شدن باشد.

اگر تصاویر مضاعف را نتوان کاملاً رفع کرد شاید دلیلش آن باشد که سیگنالهای تصویر مضاعف دریافت شده بوسیله دو آنتن دارای دامنه های مساوی نیستند. اگر بنظر رسد که یکی از آنتن ها مانع از کار آنتن دیگر می شود، می توان



شماره ۵: حرکت دومین آنتن بصورت دور و نزدیک ساختن آن از فرستنده برای فاز صحیح سیگنالهای مستقیماً دریافت شده از فرستنده بوسیله دو آنتن تنظیم برای حداکثر دریافت سیگنال. دسته کابل وضعیت فاز بهنگامی مورد استفاده قرار گرفت که تنظیم آنتن ها شامل یک چهارم طول موج سر آزاد کابل کوکسیال ۵۰ اهم متصل میان سر آزاد سیم ۷۵ اهم و سرهای آزاد و با طول مساوی کابل ۷۵ اهم از دو آنتن میشد.



شماره ۶: حرکت دادن آنتن دوم به جوانب این تنظیم چنان صورت میگیرد که سیگنال تصویر مضاعف دریافت شده بوسیله دو آنتن بکلی حذف شود.

میان دو آنتن مزبور

$$\lambda(n + \frac{1}{2})$$

خواهد بود. در مواردیکه سیگنال تصویر مضاعف از زاویه ای بغیر از ۹۰ یا ۲۷۰ درجه فرا می رسد وضعیتهای مطلوب از یکدیگر فاصله بیشتری خواهند داشت. اگر تصاویر مضاعف تقریباً درست از همان جهت فرستنده یا تقریباً درست از جهت مخالف آن سرچشمه بگیرند، برای ایجاد حذف فاز باید آنتن ها را بسیار دور از یکدیگر قرار داد. در واقع اگر سیگنالهای تصویر مضاعف از ۵ درجه دورتر از محور فرستنده (یعنی ۵، ۱۷۵، ۱۸۵ یا ۳۵۵ درجه) سرچشمه بگیرند، برای کانال گروه ۸ فاصله دو آنتن از

باید میسر باشد. در این نقاط، سیگنالهای تصویر مضاعف از دو آنتن دقیقاً با یکدیگر ناهمفازند. این وضعیت هر بار که آنتن متحرک از طریق یک طول مربع بسوی منبع ایجاد تصویر مضاعف می رود یا از آن دور می شود، رخ خواهد داد. اگر تصاویر مضاعف جزئی باشند ساده تر این خواهد بود که نقاطی واقع بر امتداد بوم را بیابیم که تصاویر مضاعف در آن نقاط، بیشترین وضوح را دارند سپس آن نقاط را علامت می زنیم و آنتن را در میان آنها قرار می دهیم.

اگر منبع تصاویر مضاعف بر جهت فرستنده عمود باشد، نقاط حداقل تصاویر مضاعف در فاصله های یک طول موج در امتداد بوم خواهند بود، در واقع مسافت

تنها با معکوس کردن یک نگهدارنده، آنها را در ارتفاع‌های مختلف نصب کرد. البته خود آنتن باید به همان صورت اولش باقی بماند. بحاطر داشته باشید که دریافت دقیق یک مقدار سیگنال مستقیماً از فرستنده، برای هر دو آنتن ضروری نیست (گرچه "مولا" چنین حالتی وجود دارد) بلکه این سیگنالهای تصویر مضاعفند که باید دقیقاً "مساوی" باشند.

وقتی تصویر رضایتبخشی بدست آمد ممکن است معلوم شود که دو آنتن در فاصله‌های مختلفی از تیرک قرار گرفته‌اند. شما نمی‌توانید تیرک مزبور را به‌جوانب حرکت دهید. ولی دو آنتن بوم را بدون اینکه تنظیم‌های قطعی و مهم سابق از اعتبار بیافتند می‌توانید به جوانب حرکت دهید. فاصله میان دو آنتن باید دقیقاً "یکسان" باشد بنابراین معمولاً ساده‌ترین روش، متصل باقی گذاردن آنها به‌بوم و حرکت دادن تمام این مجموعه بطور یکجا خواهد بود. قبل و بعد از حرکت دادن، جهت‌یابی را به‌کمک نگریستن در امتداد یک آنتن کنترل نمایید.

ملزومات پهنای باند

از نظر تئوری، فاصله صحیح میان دو آنتن برای یک کانال، برای فاصله میان دو آنتن دیگر صحیح نخواهد بود. در عمل، این موضوع مسئله‌ای را ظاهراً پیش نمی‌کشد. ما معمولاً "روش تعادل" را در مورد کانالی که بیشتر از بقیه کانالها دارای تصویر مضاعف است انجام می‌دهیم. در صورت لزوم بعد از اینکه تصاویر مورد بررسی قرار گرفتند میتوان سلیم‌های جزئی را انجام داد. کاهش فاصله میان دو آنتن، کانالهای بالاتر را مناسب‌تر و مساعدتر می‌کند و برعکس. این تنظیم‌ها کوچکند، چنانچه دو آنتن بطور معقولانه‌ای نزدیک بهم باشند، وضعیت‌های از نظر تئوری صحیح ممکن است فقط ۲ تا ۳ سانتیمتر از یکدیگر فاصله داشته باشند. این امر، یافتن وضعیتی را که بر روی همه کانالها کار کند آسانتر می‌نماید و به‌همین دلیل، دو آنتن نباید بیش از اندازه از یکدیگر فاصله داشته باشند. ما معمولاً کار را چنان شروع می‌کنیم که آنتن‌ها تقریباً به‌اندازه یک طول موج از هم جدا باشند و نخستین وضعیت مطلوب بزرگتر از این

فاصله را مورد استفاده قرار می‌دهیم.

روش وصل کردن آنتن‌ها به یکدیگر

برای وصل کردن آنتن‌ها به یکدیگر می‌توان از یک شکاف دهنده معمولی استفاده کرد. هر دو نوع القائی و دارای قابلیت مقاومت، مناسبند. شکافها باید کاملاً "مساوی" باشند در غیراینصورت حذف کامل سیگنالهای تصویر مضاعف غیرممکن خواهد بود. بطور کلی شکاف دهنده‌های تجارتی موجود رضایت بخشند ولی می‌توان با میترشدت میدان بررسی سریعی از آنها بعمل آورد. ترمینال مشترک شکاف دهنده را به یک منبع سیگنال وصل کنید و خروجی هر یک را اندازه بگیرید. خروجی دیگر باید سبب اتصال بار مصنوعی شود.

ما به‌این دلیل در اینجا از شکاف دهنده استفاده می‌کنیم که آنها بر روی شیء ساده و کاملاً "مستقیم"، امپدانس دقیقی در اختیارمان قرار می‌دهند. در مورد تنظیم‌های حالت فاز هرچند بهره بهتری بدست می‌دهند، نگرانی زیادی نداشتیم زیرا در ناحیه ما سیگنالهای ضعیف بندرت مسئله‌ای را مطرح می‌سازند. با استفاده از یک شکاف دهنده مقاوم معمولی، بهره، همچنانکه می‌توان انتظار داشت، تقریباً "معادل بهره" بدست آمده از آنتن انفرادی مشابه و معادل خواهد بود.

بدون وسیله تصحیح‌کننده، امپدانس دو فیدر را به‌قسمت خروج سیم بخارج وصل نکنید. عدم تناسب حاصله اثرات غیر قابل پیش‌بینی متعددی را موجب خواهد شد.

دو فیدری که سیگنال را از آنتن‌ها به شکاف دهنده می‌برند باید طولهای کاملاً "مساوی" باهم داشته باشند. در غیراینصورت بازهم می‌توان روش تعادل را بکار گرفت منتهی یک آنتن، اندکی جلوتر از آنتن دیگر باید باشد. ضمناً احتمال بروز امواج عمودی نامتعادل یا عدم تساوی و تعادل دیگر که بر روی طرز کار کلی اثر می‌گذارد نیز وجود دارد.

انتخاب آنتن

البته دو آنتن باید یکسان باشند. بعد از مدتی آزمایش و تجربه، ما اکنون همیشه آنتن‌های ۱۸ عنصری آنتی فرانس را برای اینکار مورد استفاده قرار می‌دهیم. این آنتن‌ها هنگامیکه به تنهایی استفاده

شوند، بنظر ما قدرت هدایتشان مانند هر نوع آنتن مشابه در بازار با همان حدود قیمت است. ما از آنتن‌های بزرگ با بهره زیاد در حالت سوار شده بر رویهم استفاده نکردیم. چنانکه قبلاً گفته شد، ما در اینکار با مشکلات اندکی درمورد شدت میدان روبرو گشتیم. بهای دو آنتن XG21 نیز ممکن است ربطی به‌این موضوع داشته باشد! ما علتی در اینمورد که چرا این آنتن‌های بزرگ وقتی از این طریق بکار روند، نباید موثر باشند، نمی‌بینیم گرچه آنها به‌نظر و ترتیب بسیار دقیق در هنگام مونتاژ و سوار شدن بر روی یکدیگر دارند ما مکرراً یک سیگنال تصویر مضاعف نامطلوب را تنها با تعویض آنتن ۱۸ عنصری ارزاقیمت موجود با یک آنتن آنتی فرانس TC18 حذف کردیم.

تداخل هم کانال

از نظر آماده‌کننده آنتن، تداخل "هم کانال CO-Channel" درست مشکلاتی مانند تصاویر مضاعف مطرح می‌کند چگونه با بهره حداقل در یک جهت، به بهره حداکثر در جهت دیگر دست یابیم. آنتن‌های رویهم سوار شده در اینجا وظیفه خود را بخوبی انجام می‌دهند زیرا رد سیگنال معمولاً فقط در یک کانال از سه کانال مورد نیاز است. بنابراین بدون نگرانی درباره کانالهای دیگر، می‌توان عمل تعادل را بر روی همین کانال انجام داد. هنگامیکه تنظیم‌های نهایی انجام شوند، تداخل "هم کانال" از طریقهای بسیار قطعی‌تر و آشکارتر از تصاویر مضاعف ناپدید می‌گردد از اینرو یافتن موقعیت دقیق در امتداد بوم برای آنتن دوم بسیار ساده‌تر خواهد بود.

مونتاژ شبکه تنظیم آنتن

اگر بخواهیم نتایج حاصل از مونتاژ قابل اطمینان باشند باید عمل مونتاژ را با دقت و بطور جدی انجام دهیم. تیرک باید قطری در حدود ۳/۵ یا ۵ سانتیمتر داشته باشد و دارای نگهدارنده میله‌ای یا یک نگهدارنده دیواری بطول ۳۰ سانتیمتر نیز باشد. برای بوم، یک تیرک اندازه‌گیری سنگین بطول ۱/۸ متر و بعرض ۲/۵ سانتیمتر ایده‌آل است که وقتی همه تنظیم‌ها انجام شدند باید بطور طولی بریده شود. همه کابل‌ها،

برای نصب، محلی یافت که سیگنال تصویر مضاعف بوسیله یک دیوار آجری، سنگی یا تعدادی درخت حائل، تضعیف شود. متأسفانه روش طبیعتاً سودمند با استفاده از آنتن‌های رویهم سوار شده، بخوبی کار نمی‌کند و مهمترین دلیلش نیز این است که سیگنال تصویر مضاعف در چنین اماکنی، دارای ماهیتی نامساوی و نامنظم است.

قدرت یکسان را دریافت کند. بهمین دلیل شدت میدان سیگنال تصویر مضاعف در منطقه شبکه باید یکنواخت باشد. بنابراین هنگام تعیین جا برای نصب شبکه، آنرا از آنتن‌های دیگر یا هر چیزی که ممکن است مانع از عبور سیگنالها یا موجب منعکس شدن آنها گردد، دور سازید. با یک آنتن تنها، اغلب می‌توان

شکاف‌دهنده‌ها و غیره باید بخوبی و کاملاً محافظت و عایق‌بندی شوند. فیدرها باید تا سرحد امکان پاکیزه شوند و نیز تاجایی که ممکن است باید چنان نصب شوند که نسبت به شبکه آنتن، قرینه محوری یکدیگر باشند. همچنانکه قبلاً نیز گفته شد، موفقیت این روش بستگی به این امر دارد که هر شبکه، یک سیگنال تصویر مضاعف دارای

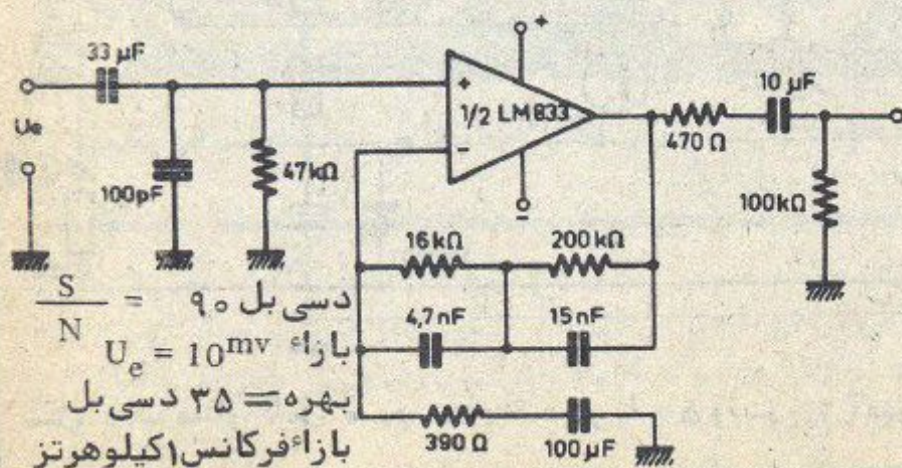
کاربرد تقویت‌کننده‌های عملیاتی

پیش‌تقویت‌کننده از نوع RIAA

چگونگی ساخت این نوع پیش‌تقویت‌کننده‌ها بسیار متنوع است. اما در اینجا شبکه مزبور از نوع معمولی می‌باشد و مقاومت‌ها از نوع ۵ درصد انتخاب شده‌اند.

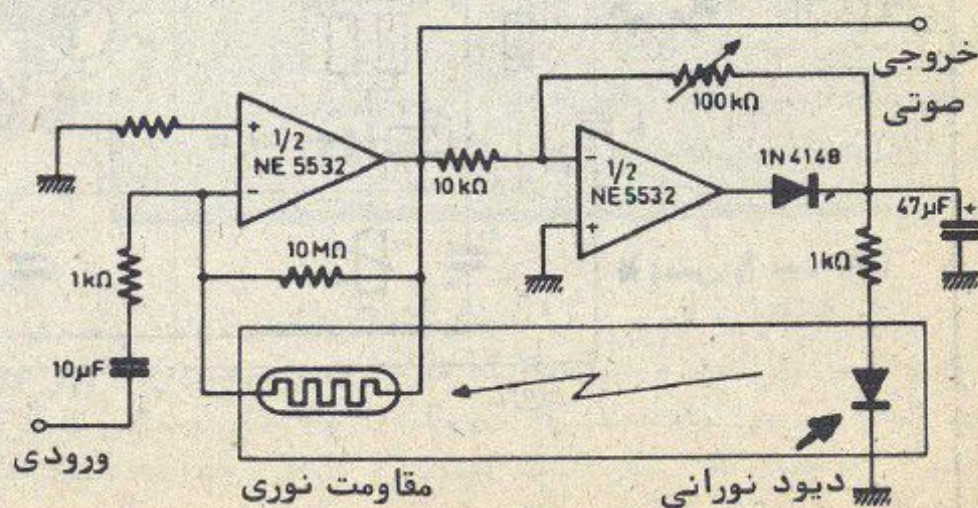
مقدار ظرفیت خازن ورودی نسبتاً زیاد است تا امپدانس ورودی مدار بزرگ باشد. در هنگام اندازه‌گیری یک مقاومت کوچک، در اثر وجود یک امپدانس کوچک سری، نسبت سیگنال به نویز ($\frac{S}{N}$) بهبود می‌یابد. خازن ۱۰۰ پیکوفاراد، یک فیلتر پایین‌گذر را می‌سازد که سیگنالهای RF را حذف می‌کند. با تعویض مقاومت ۳۹۰ اهم، بهره مدار تغییر می‌یابد. فرکانس قطع نیز با تغییر مقدار خازن سری ۱۰۰ میکروفاراد، تغییر پیدا می‌کند.

در اثر وجود مقاومت ۴۷۰ اهم، می‌توان خروجی را اتصال کوتاه کرد، بدون اینکه طبقه خروجی به اشباع برسد. به محض اعمال ولتاژ به مدار، خازن ۱۰ میکروفاراد خروجی از طریق مقاومت ۱۰۰ کیلو اهم شارژ می‌شود تا بدین طریق از ایجاد نویزها در هنگام قطع و وصل مدار جلوگیری شود.



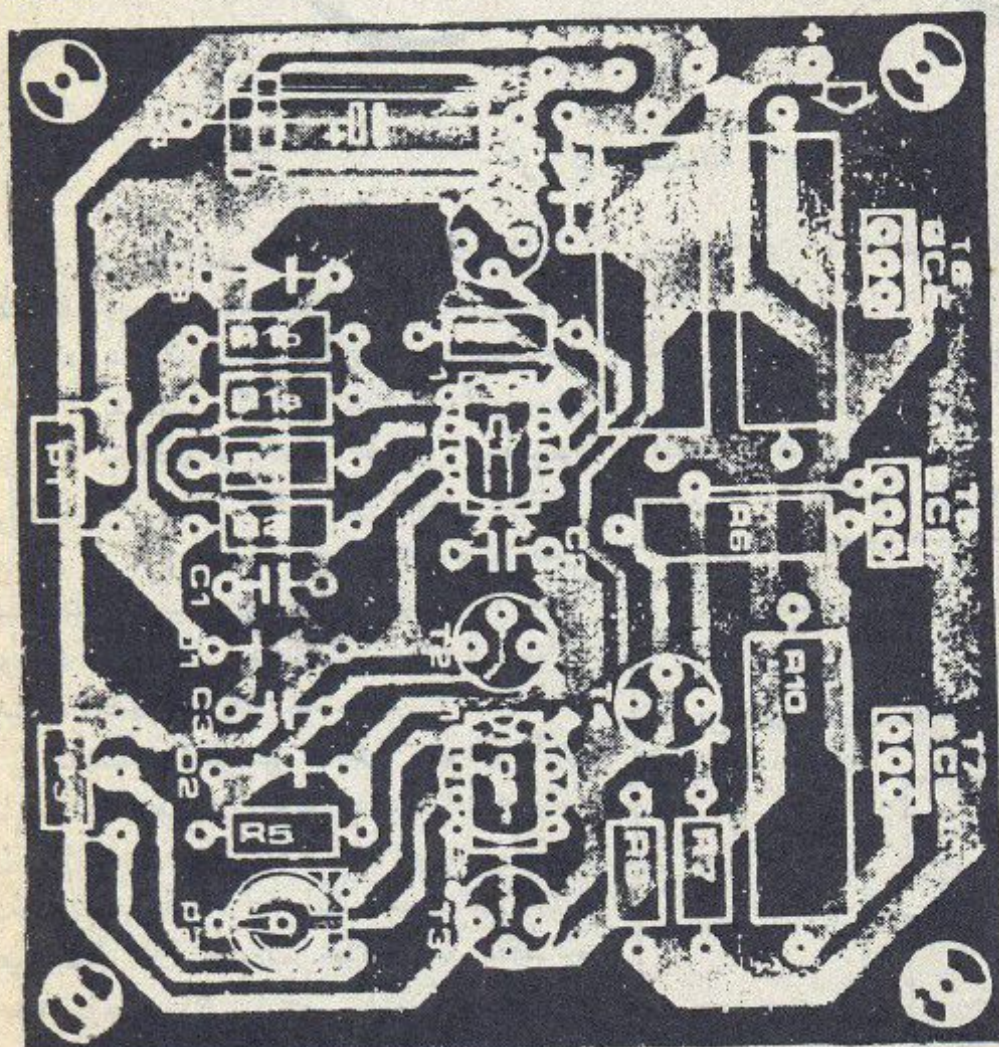
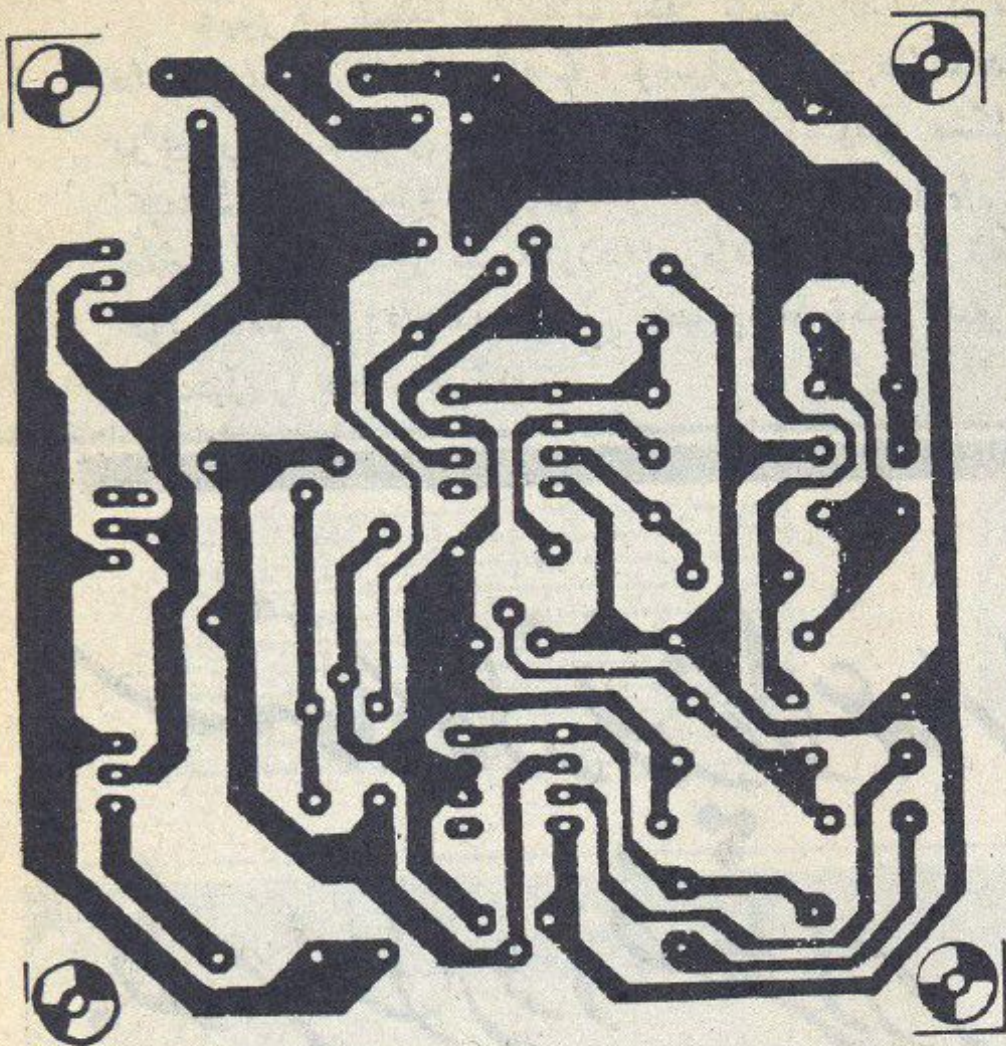
محدودکننده صوتی

اولین طبقه این مدار بصورت تقویت‌کننده سیگنال متناوب بسته شده که دارای یک حلقه فیدبک است. طبقه یکسوساز، یک دیود نورانی را همراه می‌اندازد که در داخل جعبه‌ای محتوی یک مقاومت نوری قرار گرفته است. مجموعه دیود نورانی و مقاومت نوری، یک فتوکوپلر را تشکیل می‌دهند که بهره طبقه اول را تغییر خواهند داد. به محض اینکه دیود نورانی روشن می‌شود، مقدار مقاومت نوری کاهش می‌یابد و در نتیجه بهره اولین طبقه تقویت‌کننده تقلیل پیدا می‌کند. مقاومت فیدبک واقع در طبقه یکسوساز، آستانه عمل آشکارسازی را تغییر می‌دهد. بجای این روش آشکارسازی می‌توان از نوع آشکارسازی معمولی نیز استفاده کرد. دیود نورانی از نوع قرمز انتخاب می‌شود. استفاده از مقاومت نوری باعث کاهش اعوجاج به مقدار زیادی می‌گردد.



مترجم : عباس طبائی

٤٨ / علم الڪٽرونيڪ / شمارہ شصت و نہ



شکل ۲ - طرح فیبر مدارچاپی و نحوه قرارگیری قطعات بر روی آن.

بایستی روی گرماگیر مناسب نصب شوند. شکل ۲ فیبر مدارچاپی و چگونگی نصب المانها را بر روی فیبر نشان می دهد.

*

را کمتر از ۵۰ ولت انتخاب نمائیم و در قسمت تبدیل ولتاژ ورودی از ترانسفورماتور ۳۶ ولتی و خازن با ظرفیت ۴۷۰۰ میکرو فاراد و ولتاژ ۶۳ ولت استفاده کنیم.

ترانزیستورهای T_5 ، T_6 و T_7

ماکریم ولتاژ خروجی بوسیله مقاومت R_{1b} تعیین می شود و همانطور که گفته شد ولتاژ خروجی نباید بیش از ۵۰ ولت باشد. هرچند که بهتر است همیشه ولتاژ کاری (برای دستگاه مورد استفاده)

فهرست قطعات

مقاومت ها

R_{1a}	۲/۲ کیلو اهم
R_{1b}	(متن را ببینید)
R_2	۱۰ کیلو اهم
R_3, R_7	۲/۲ کیلو اهم
R_4	۱۳۹۰ اهم
R_5	۴۷ کیلو اهم
R_6	۲/۲ کیلو اهم، ۱ وات
R_8	۱۸۰ اهم
R_9, R_{10}	۵/۴۷ اهم، ۳ وات
R_{11}	۵/۵۷۵ اهم، ۲ وات (دو عدد مقاومت ۵/۱۵ اهمی موازی شده با هم و با یک تکه سیم مقاومنی)
R_{12}	۴۷۰ اهم، ۵ وات
P_1	بناسیومتر خطی ۵۰۰ کیلو اهم
P_2	۴/۷ کیلو اهم
P_3	۱۰ کیلو اهم خطی

خازن ها

C_1	یک نانوفاراد
C_2	۱۰ نانوفاراد
C_3	۲۲ نانوفاراد
C_4	۲۷ میکروفاراد، ۶۳ ولت، سیمانی
C_5	۴۷۰۰ میکروفاراد، ۸۰ ولت، سیمانی

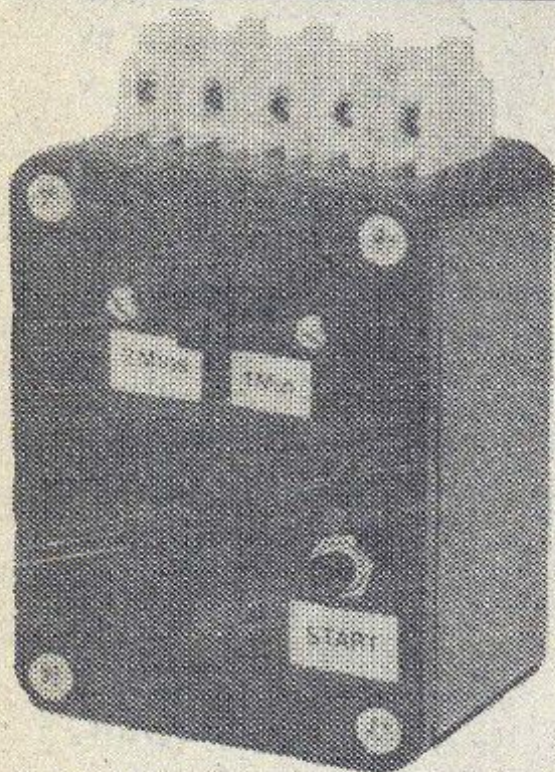
سیمه هادی ها

T_1, T_2	ترانزیستور BC161
T_3, T_4	ترانزیستور BD141
T_5	ترانزیستور BD241
T_6, T_7	ترانزیستور 2N3055
D_1, D_2	دیود 1N4148
D_3, D_4	دیود 1N4001
IC_1, IC_2	آی سی LM10C

وسایل متفرقه

ترانس تغذیه ۲۲۰ به ۴۲ یا ۳۶ ولت، ۳ آمپر، یک عدد بل یکسوساز، فیوز یک آمپر، گرماگیر مناسب برای ترانزیستورها، فیبر مدارچاپی، سیم، قلع و غیره.

عبور در امتداد یک باریکه تاریک خیابان در شب تاریک می‌تواند خطرانی در بر داشته باشد. افرادی که با اتومبیل باشند علاقمند هستند که از چراغهای جلوی اتومبیل برای روشن کردن مسیر استفاده کنند ولی مشکل اینجاست که باید مجدداً "به داخل" اتومبیل برگشته و چراغها را خاموش کنند و باز مشکل به‌جای خود باقی است. پروژه حاضر نوعی مدار نگهدارنده زمان است و از زمانیکه توسط یک کلید فشاری روشن شد خودبخود در فاصله زمانی معینی خاموش شده و فرمان خاموش شدن چراغهای جلوی اتومبیل را صادر می‌کند.



استفاده از نور چراغها را اتومبیل بلا سوار در اضطرار

از: ع. بخشوده

به‌ولتاژ منفی باتری وصل شده آی‌سی را بکار می‌اندازد. در این‌حالت خروجی آی‌سی در پایه شماره ۳ به‌ولتاژ مثبت باتری وصل شده ترانزیستورهای شماره ۱ و ۲ را فعال می‌نماید. سپس رله موجود در مدار کلکتور ترانزیستورهای مزبور

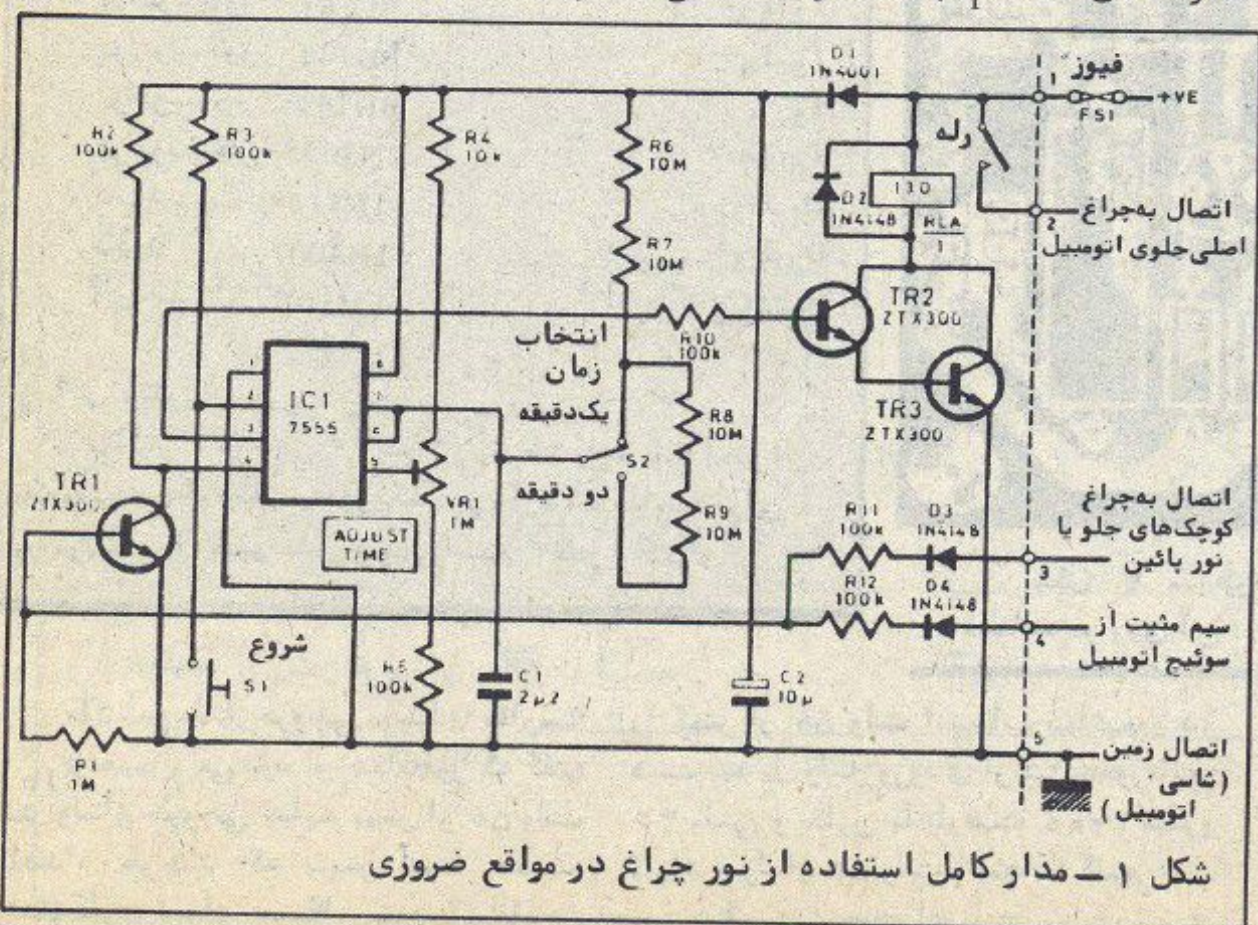
خودروهای با شاسی منفی در نظر گرفته شده است، لذا هنگام سوار کردن آن باید به‌این مطلب توجه ویژه معطوف گردد. برابر شکل شماره ۱ یک عدد آی‌سی تایمر ۵۵۵ در مدار بکار گرفته شده که با فشار دادن دکمه ۱ پایه شماره ۲ آی‌سی

در طرح ارائه شده از دو ثابت زمانی یکدقیقه‌ای یا دودقیقه‌ای می‌توان سود برد. در هر یک از دو حالت فوق چنانچه اقدام به روشن کردن سوئیچ اتومبیل شود، چراغهای جلو فوراً خاموش می‌گردند. حتی اگر چراغهای کوچک جلوی خودرو به‌دستگاه مورد بحث وصل شده باشند نیز همین وضعیت تکرار شده موجب ممانعت از استهلاک بیمورد لامپهای وسیله نقلیه خواهد شد.

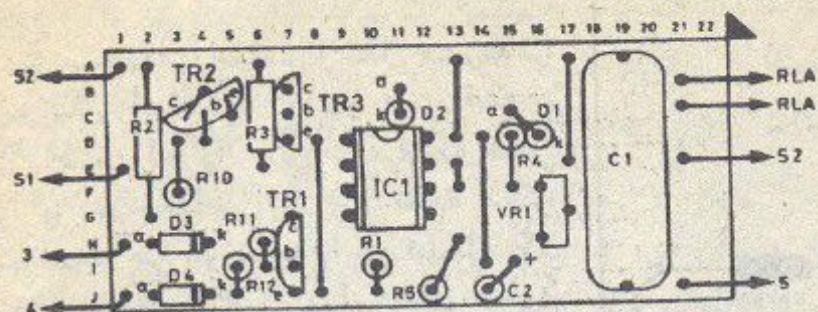
دستگاه ابداعی قابل بهره‌برداری با انواع لامپهای اتومبیل اعم از معمولی یا هالوژن بوده تا ۳۰۰ وات بار را تحمل می‌نماید. در این صورت می‌توان هر چهار لامپ جلو خودرو یا فقط دو عدد (نور بالا یا نور پائین) را به آن وصل کرد.

مقدار مصرف مداوم دستگاه در حالت انتظار کمتر از ۱۰۰ میکروآمپر است، هنگام روشن شدن چراغهای مزبور این مقدار ناگهان افزایش پیدا می‌کند لکن اگر باتری خودرو خوب شارژ شده باشد هیچ اشکالی را در سیستم الکتریکی پیش نخواهد آورد.

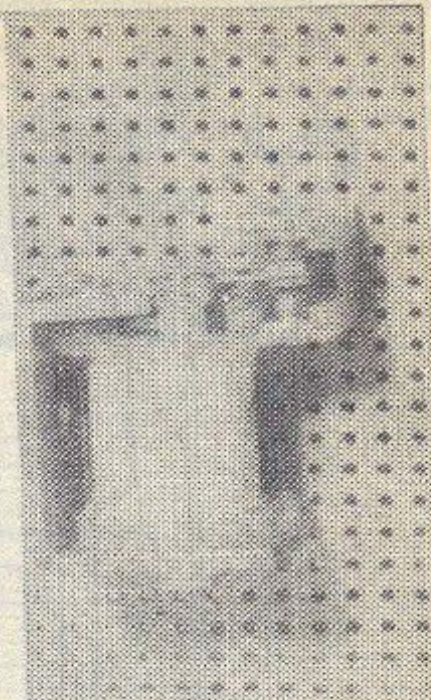
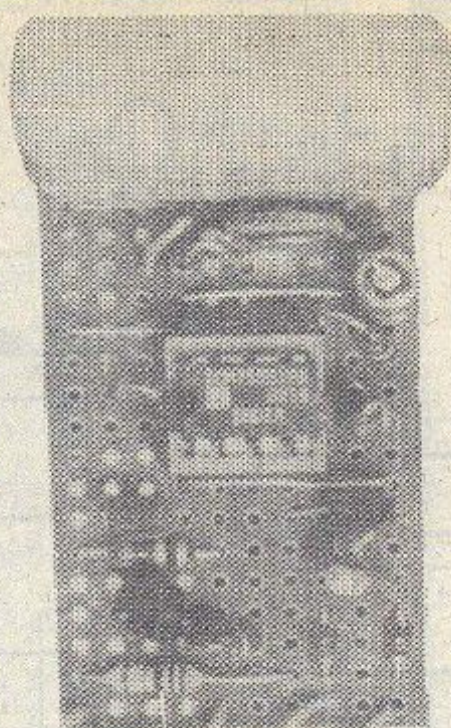
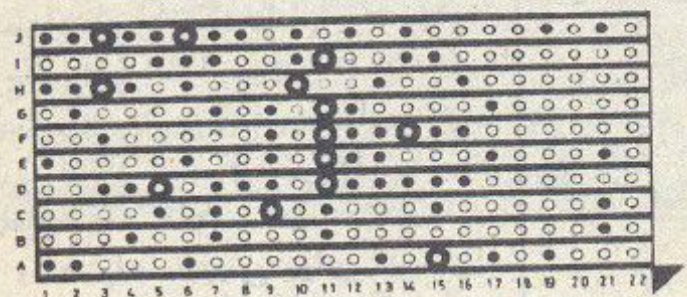
از آنجا که طرح مدار برای نصب در



شکل ۱ - مدار کامل استفاده از نور چراغ در مواقع ضروری



شکل ۲ - طرز استقرار قطعات روی و رو برد صفحه‌ای که قطعات روی آن نصب می‌شود.



صفحه‌ای که رله و مدار مربوط روی آن نصب می‌شود.

فهرست قطعات

مقاومت‌ها

همه مقاومت‌ها ۱/۴ وات و ۵٪ درصد هستند

R_1	۱ مگا اهم
$R_2, R_3, R_5, R_{10}, R_{12}$	۱۰۰ کیلو اهم
R_4	۱۰ کیلو اهم
R_6, R_9	۱۰ مگا اهم
VR_1	پتانسیومتر عمودی ۱ مگا اهم قابل تنظیم از قبل

خازن‌ها

C_1	۲/۲ میکرو فاراد با نشد حداقل
C_2	۱۰ میکرو فاراد، سیمیایی ۱۶ ولت

نیمه‌هادیها

D_1	دیود IN4001
D_2, D_3, D_4	دیود IN4148
TR_1, TR_3	ترانزیستور منفی ZTX300
IC_1	آی‌سی تایمر سی‌م‌اس 7555

لوازم منفرد

رله ۱۲۰ اهم با کنتاکت معمولاً باز و قدرت تحمل جریان بالا تا حدود ۲۰ آمپر، کلید یک‌پل کوچک فشاری، کلید دوپل کشویی، فیوز و جافیوزی، و رو برد ۱۲ سوار و ۲۲ سوراخ، ترمینال ۵ سوزن ۱۵ آمپر، جعبه، سوکت و سیم و قلع و غیره.

از فعال نمودن آن ولتاژ کلکتورش را کاهش می‌دهد. بنابراین ولتاژ پایه شماره ۴ آی‌سی نیز کاهش یافته آی‌سی را از فعالیت باز می‌دارد. دیود D_2 برای بای‌پاس کردن ولتاژ بالای مخربی است که در زمان قطع جریان از رله، در علم الکترونیک / شماره شصت و نه / ۵۱

خودرو روشن شده یا چراغهای نور پائین جلو آن بکار گرفته شوند، سیگنال مثبتی از طریق دیود D_3 و مقاومت R_{11} یا دیود D_4 و مقاومت R_{12} (بسته به اینکه فقط سوئیچ روشن شده باشد یا چراغهای جلو) به پایه ترانزیستور شماره ۱ اعمال و پس

بکار می‌افتد. این رله عملاً موجب روشن شدن چراغهای جلو خودرو، که به یک جفت کنتاکت آن وصل شده‌اند، می‌گردد.

پس از سپری شدن مدت زمان لازم (یک یا دو دقیقه برنامه‌ریزی شده) ولتاژ پایه شماره ۳ آی‌سی افت نموده موجب رها شدن رله و خاموش گشتن چراغهای وسیله نقلیه می‌شود. مدت زمان مورد بحث را با انتخاب ظرفیت کافی برای خازن شماره ۱ و مقادیر اهمی مقاومتهای R_6, R_7, R_8, R_9 می‌توان تعیین نمود. معمولاً "خازن با ظرفیت مشخصی برای مدار در نظر گرفته می‌شود و بعد با بکار بردن یک کلید S_2 مقاومتهای چهارگانه انتخاب شده را در مدار ثابت زمانی قرار می‌دهند تا تاخیرهای لازم یک یا دو دقیقه‌ای حاصل گردند. یعنی برای مدت زمان یکدقیقه فقط دو مقاومت R_6 و R_7 با پایه شماره ۶ و ۷ آی‌سی به شکل سری در مدار قرار خواهند گرفت و برای دودقیقه تاخیر مقاومتهای R_8 و R_9 نیز به این مدار اضافه می‌شوند. بعلت در دسترس نبودن مقاومتهای بزرگتر از ۱۰ مگا اهمی تنها از این مقدار در مدار استفاده شده است. بدلیل وجود مقداری انحراف در مدت زمان تاخیر منتظره از مدار، بعلت تیرانس عناصر بکار رفته در آن، تنظیم دقیق زمان دلخواه را با استفاده از پتانسیومتر ۱ مگا اهمی VR_1 (که به پایه شماره ۵ آی‌سی وصل است) می‌توان بدست آورد.

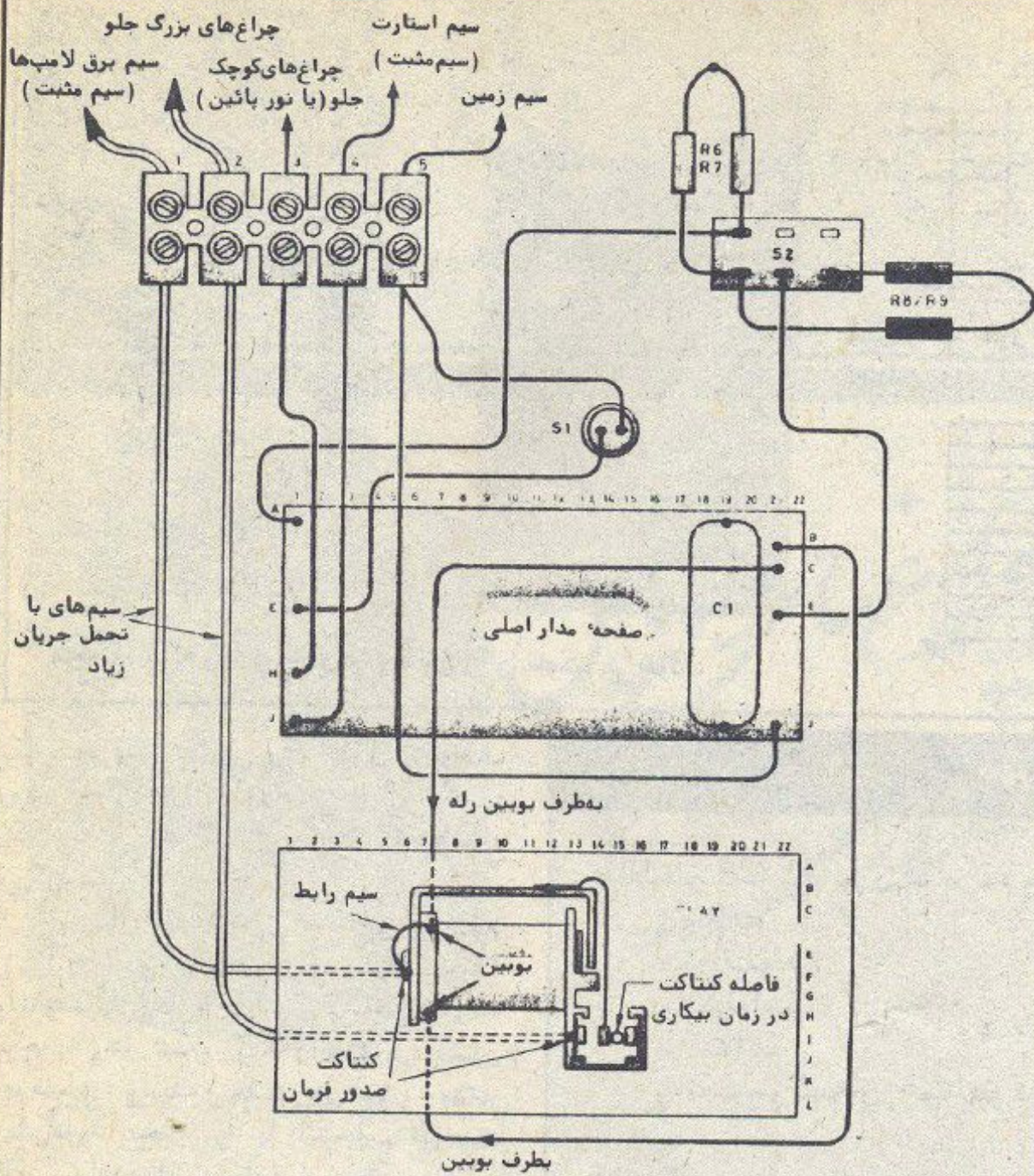
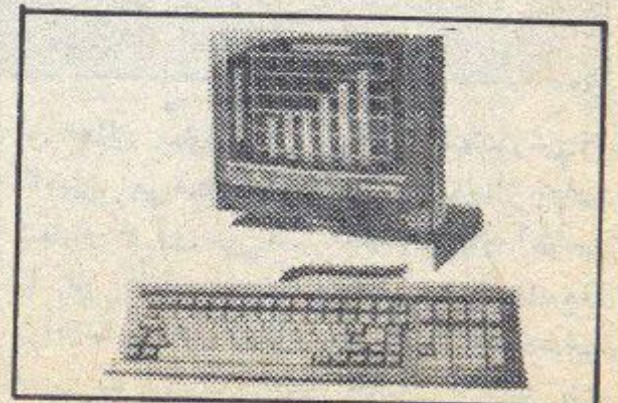
چنانچه در عین کار دستگاه، سوئیچ

بوبین رله ایجاد و بدو سر آن اعمال می شود .

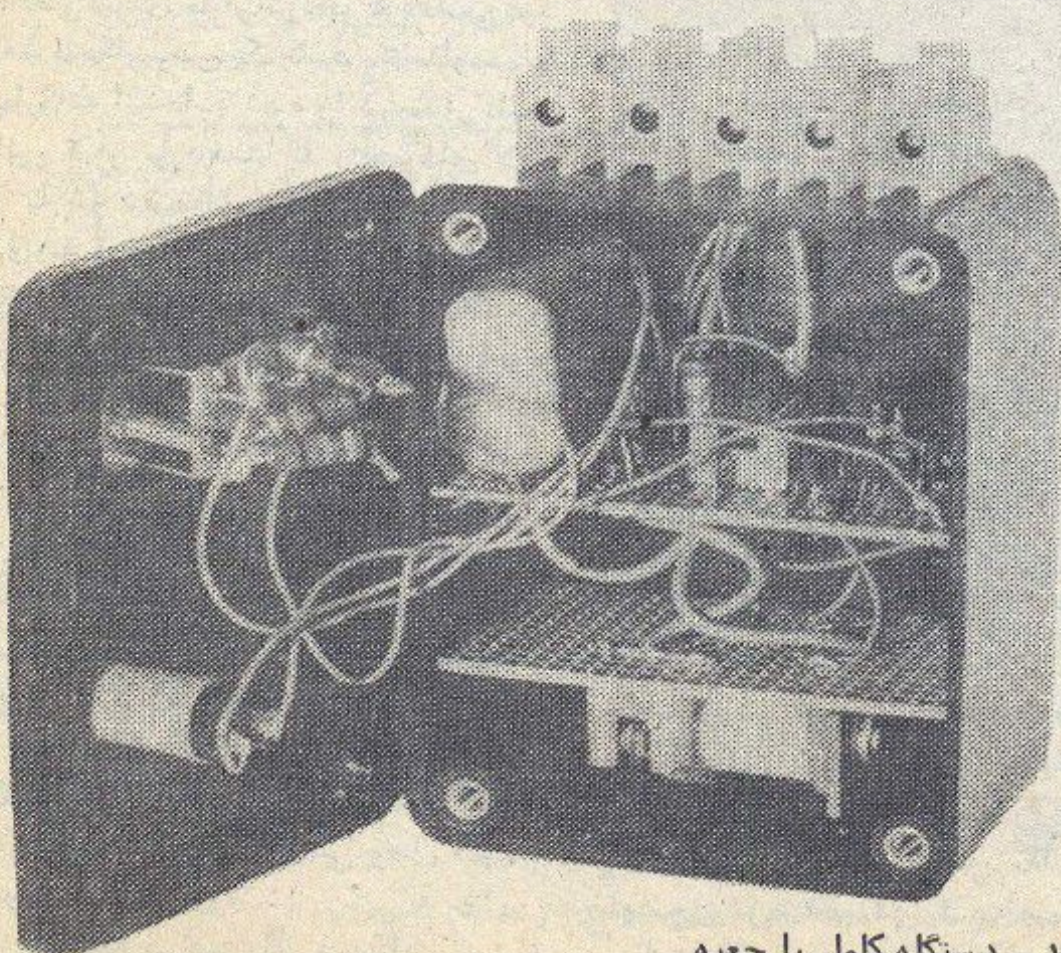
ترتیب نصب عناصر و شکل فیبر مدار مطابق شکل های شماره ۲ و ۳ و ۴ می باشد . بهتر است رله را روی یک قطعه فیبر مجزا و بقیه عناصر را روی قطعه دیگر نصب نمود هر دو قطعه را در داخل یک جعبه پلاستیکی مناسب برابر شکل شماره ۵ تعبیه کرد .

برای آی سی از یک عدد سوکت ۸ پایه ای استفاده شود . به نقاط H, E, A سمت چپ فیبر مدار و J, E, C, B سمت راست فیبر چند رشته ای برق لحیم کنید آنگاه انتهای سیم ها را به سایر قطعات دستگاه متصل نمایید . سیم های رابط رله بایستی توان کشیدن بار ۱۵ تا ۲۵ آمپر را داشته باشند . خازن مدار از نوع پر ظرفیت و بزرگ است و باید در محل مناسبی روی فیبر مدار نصب شود . مقاومت های R_8, R_9 و کلید دوپل انتخاب زمان را در محل مناسبی روی درب جعبه دستگاه سوار کرده دگمه فشاری S_1 را هم در جای قابل دسترسی تعبیه نمایید .

تعداد پنج سر سیم باقیمانده دستگاه را مطابق شکل شماره ۶ و با استفاده از یک عدد فیوز در مدار سیم مثبت به سیستم الکتریکی خودرو وصل کنید . در خاتمه پتانسیومتر VR_1 را در وضعیت وسط تنظیم نموده کلید S_2 را در حالت یکدقیقه قرار داده دگمه S_1 را فشار دهید ، چراغ های جلو خودرو باید حدود یکدقیقه روشن بماند در غیر این صورت با تنظیم مجدد پتانسیومتر زمان یکدقیقه را بدست آورید . همین عمل را برای حالت دو دقیقه روشن نیز تکرار کنید . برای حصول اطمینان از صحت عمل دستگاه در شرائطی که هم چراغ ها روشن است و هم خودرو را می خواهید روشن نمایید (و باید دستگاه بلافاصله خاموش شود) آزمایش نموده کارائی طرح ارائه شده را کنترل کنید .



شکل ۳ - طرز سیم بندی مدار و رله به سیم های اتومبیل



تصویر ۱ - دستگاه کامل با جعبه

لایو رادیو

تهیه و ترجمه از: وحید اکبرزاده

درمی آورد. البته توجه به این نکته کاملاً ضروری است که سازنده مدار، باید سیم اتصال زمین (نقطه M) را طوری به بدنه رادیو متصل کند که هنگام سرقت، قطع سیم مربوطه هرچه زودتر صورت گیرد و گرنه در صورت تاخیری در آن، یعنی اگر قطع آن سیم آخرین کاری باشد که سارق انجام می دهد، فرصت کافی خواهد داشت تا با به صدا درآمدن بوق از آنجا دور شده و عملاً "مدار مزبور مفید واقع نگردد."

تایمر دیگری که در IC₁ وجود دارد بعنوان یک نوسانگر ۵/۵ هرتز (توسط R₇، R₈ و C₄) با "ضریب وظیفه" ۵۰ درصد (D₃) عمل می کند. توضیح اینکه آی سی ۵۵۶ که از دو تایمر ۵۵۵ تشکیل یافته است می تواند مستقیماً یک رله ۱۲ ولتی کم قدرت را که کنتاکتهای آن با کلید بوق اتومبیل که در فرمان آن واقع است موازی بسته ایم، تحریک کند. وقتی تلاشی جهت سرقت رادیوی اتومبیل صورت گیرد، هشدار دهنده بوق اتومبیل را به مدت ۳۰ ثانیه به صدا

وظیفه این مدار که در آن فقط یک آی سی بکار رفته، پخش اعلام خطر صوتی در صورتی است که سارقی جهت سرقت رادیوی اتومبیل که وسیله ای عالی و مفید برای سرنشینان و راننده اتومبیل بخصوص هنگام مسافرت با آن تلقی می گردد، می باشد. از آنجا که خارج کردن رادیو از جایش مستلزم بریدن یا درآوردن فیش سیمهای تغذیه می باشد، این مدار با استفاده از یک اتصال زمین اضافی که قسمت عقب رادیو (از طریق یک تسمه فلزی) متصل است، هرگونه قطع در آن را آشکار می کند. این اتصال زمین اضافی روی نقشه با حرف M مشخص شده است. وقتی نقطه M دارای پتانسیلی برابر زمین باشد (صفرولت)، T₁ قطع است (ولتاژ کلکتور بالا). اگر این اتصال نقطه M به هر دلیلی قطع گردد ولتاژ آن به یک مقدار مثبت افزایش می یابد. T₁ هادی شده و بوسیله یک پالس منفی آی سی تایمر IC₁ را که برای ایجاد زمان تاخیر ۳۰ ثانیه ای توسط R₆ و C₃ تنظیم شده است را "تریگر" می کند.

فهرست قطعات

مقاومت ها

R₁ ... R₅ -
R₆ -
R₇، R₈ -
R₉ -

۱۰ کیلو اهم
۱ مگا اهم
۱۰۰ کیلو اهم
۱۰ اهم

خازن ها

C₁ -
C₂ -
C₃ -
C₄ -
C₅ -

۱ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی
۱۰۰ نانوفاراد، سرامیک
۲۲ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی
۴/۷ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی
۱۰۰ میکروفاراد، ۲۵ ولت، شیمیایی

نیمه هادی ها

D₁ ... D₃ -
D₄، D₅ -
T₁ -
IC₁ -

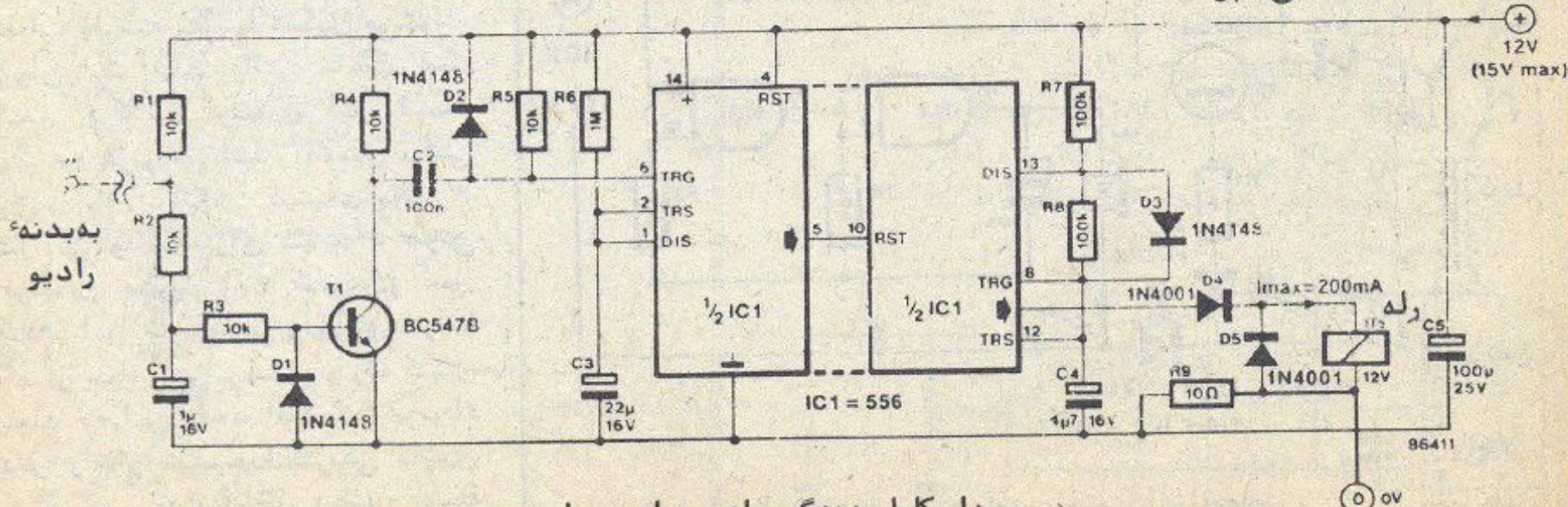
دیود سیگنال IN4148
دیود یکسو ساز IN4001
ترانزیستور منفی معمولی BC547B
آی سی تایمر دوگانه ۵۵۶

قطعات متفرقه

R_e -

رله ۱۲ ولت با کنتاکتهای ۱۰ آمپری
فیبر پیش سوراخ، جعبه پلاستیکی با ابعاد مناسب، سیم، قلع، و غیره.

جریان بیکاری ۳۰ میلی آمپر



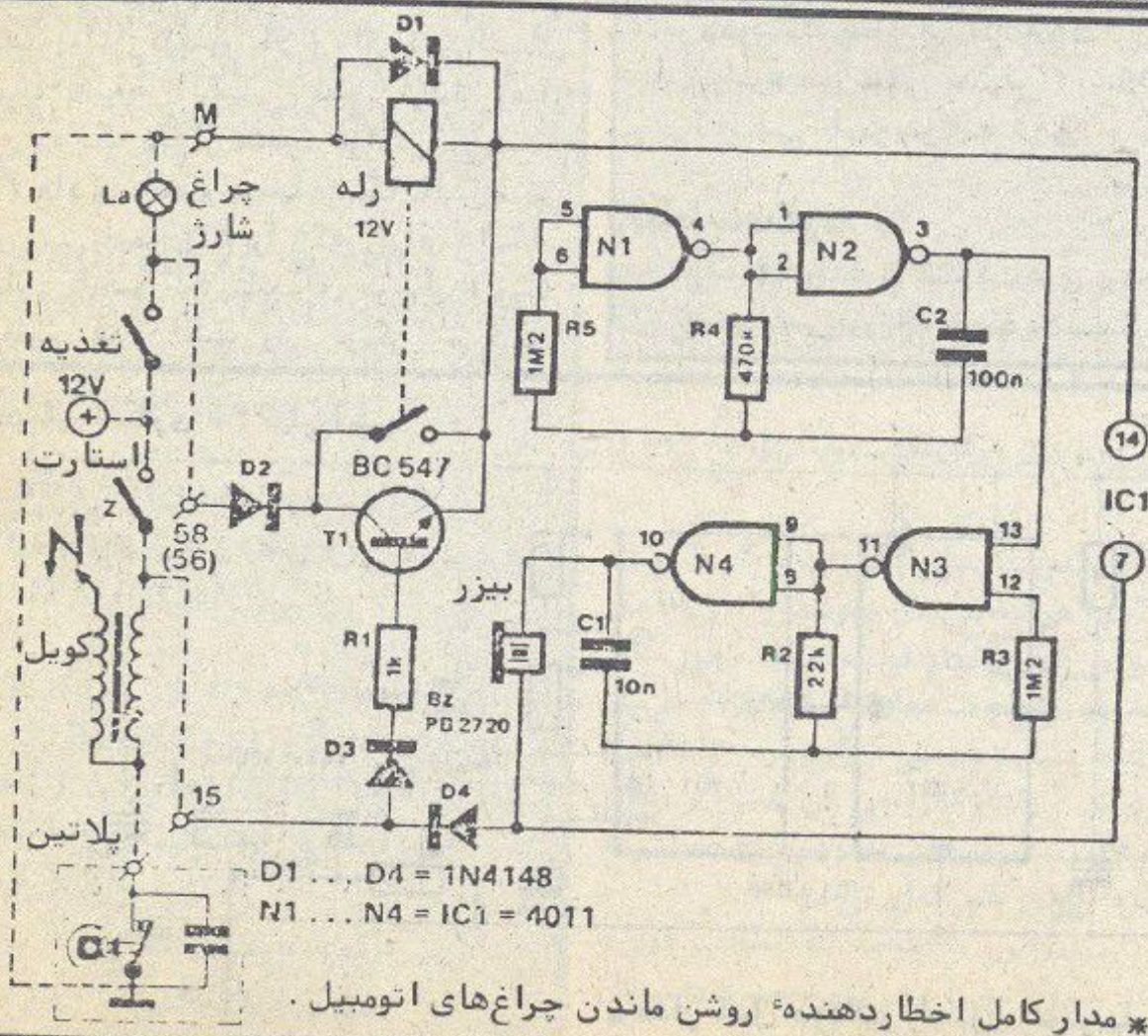
* مدار کامل دزدگیر رادیوی اتومبیل *

اختار دهنده روشنایی در مواقع ضرورت

مترجم: مهرداد آگاه

فهرست قطعات

مقاومت‌ها	
R ₁	۱ کیلو اهم
R ₂	۲۲ کیلو اهم
R ₃ , R ₅	۱/۲ مگا اهم
R ₄	۴۷۰ کیلو اهم
خازن‌ها	
C ₁	۱۰ نانوفاراد، سرامیک یا مایلار
C ₂	۱۰۰ نانوفاراد، سرامیک یا مایلار
نیمه هادی‌ها	
D ₁ , D ₂ , D ₃ , D ₄	دیود سیگنال IN4148
T ₁	ترانزیستور منفی معمولی BC547
IC ₁	آی. سی گیت "ناند" چهارگانه
قطعات منفرد	
Re	رله ۱۲ ولت تک کنتاکت کوچک
BZ	بیزر سرامیک (بیرو) PB2720 یا مشابه



چه کسی است که برای یک یا چند بار فراموش نکرده باشد تا کلید مربوط به روشنایی اتومبیل خود را خاموش کند. البته اگر عابر پیاده‌ای که به حد کافی مهربان باشد (!) شما را از این امر مطلع سازد، هیچ مسئله‌ای نخواهد بود. اما اگر در آن حدود جانبداری صمیمی یافت نشود شما ممکن است در آخر روز پس از مراجعت به اتومبیل، باتری خود را بدون هیچ اختلاف سطح الکتریکی ملاحظه کنید! بعضی از اتومبیل‌های مدرن سیستم‌های هشدار دهنده درونی دارند. بقیه اتومبیل‌ها هم ترتیبات سیم‌کشی‌شان بطوری است که وقتی مدار احتراق خاموش می‌گردد تنها چراغ‌های پارک می‌توانند روشن شوند. در هر صورت اصل مطلب آنست که اکثریت اتومبیل‌ها در برابر این اشتباه محافظت نگردیده‌اند. مداری که در اینجا شرح داده می‌شود همان مداری است که برای تکمیل مدار محافظ می‌تواند بکار رود. روش مزبور دارای مزیتی عمده نسبت به سایر مدارات مشابه می‌باشد و آن این است که شما می‌توانید چراغ‌های جلوی اتومبیل خود را هنگامی که مدار احتراق خاموش است روشن کنید. اساس کار مدار بر روی دو عدد مولتی‌ویبراتور آستانبل بنا نهاده شده است. اولین مولتی‌ویبراتور که از گیت‌های "ناند" N₁ و N₂ و قطعات وابسته به آنها تشکیل می‌شود، به عنوان یک مولد پالس ساعت عمل می‌کند. فرکانس تولیدی این قسمت حدود ۲۰ هرتز می‌باشد. دومین مولتی‌ویبراتور که بر اساس گیت‌های N₃ و N₄ تشکیل می‌شود به عنوان یک مولد صوتی با فرکانس حدود ۳/۳ کیلوهرتز عمل می‌کند. این دو مولتی‌ویبراتور توسط یک مدار منطقی ترانزیستور و رله کنترل می‌شوند که این واحد اطلاعات مربوطه خودش را از سیستم الکتریکی ماشین تهیه می‌کند. مدار اختار دهنده توسط اتصال ترمینال‌های شماره ۱۵ و ۵۸ (و یا ۵۸ / علم الکترونیک / شماره شصت و نه

طریق دیود D_4 اینک بواسطه پلاتین یا هرگونه باردیگری به زمین متصل می‌گردد. اکنون هر دو مولد وارد عمل می‌شوند و صدای اخطار از بیزر کوچک مدار شنیده خواهد شد. اینک اگر لامپها خاموش گردند، رله دیگر فعال نخواهد ماند و خط مثبت ۱۲ ولت از پایه ۱۴ مدار مجتمع قطع شده و مدار اخطاردهنده خاموش می‌گردد. اگر لازم باشد که لامپها روشن بمانند، کلید روشنایی می‌تواند بسادگی روشنایی را برقرار سازد بدون آنکه دیگر مدار اخطاردهنده بکار بیافتد. بیزر از نوعی است که در ساعت‌های مچی بکار رفته است.

*

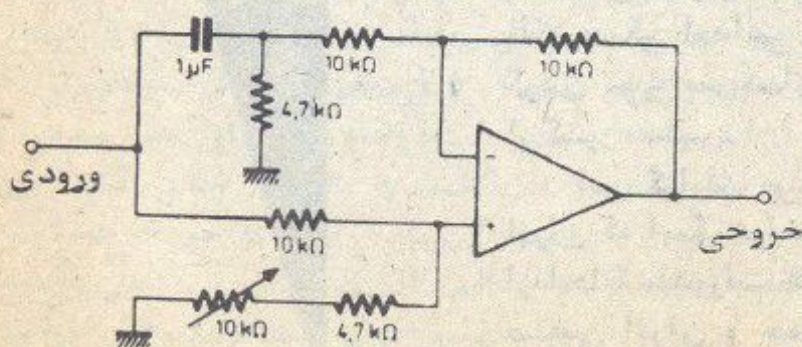
قرار دارند. همزمان با روشن شدن کلید ترانزیستور T_1 جریانرا هدایت می‌کند. درچنین زمانی رله مدار فعال شده و سبب اتصال کوتاه شدن پیوند کلکتور و امیتر ترانزیستور T_1 می‌شود. هرچند که این ترانزیستور به خط مثبت ۱۲ ولت و تغذیه مدار مجتمع در پایه ۱۴ متصل است، ولی هنوز چون پایه ۷ این مدار مجتمع به خط شاسی متصل نگردیده است مولتی‌ویبراتور وارد عمل نمی‌شود. بنابراین صدایی شنیده نخواهد شد. اگر اینک احتراق متوقف شود، رله را فعال باقی می‌گذارد و خط مثبت تغذیه ۱۲ ولت به پایه ۱۴ مدار مجتمع متصل می‌باشد. پایه ۷ این مدار مجتمع هم از

M_9 (۵۶) از مدار موجود به سیستم الکتریکی اتومبیل منتقل می‌گردد. این اتصالات در شکل استاندارد DIN طراحی گردیده‌اند که در اغلب اتومبیلها از این استاندارد استفاده می‌شود. اگر اتومبیل شما از این قاعده مستثنی نیست، در آن نقطه شماره ۱۵ ترمینال کوئل احتراق، اتصال شماره ۵۶ مربوط به اتصال میانی کلید تضعیف کننده، اتصال ۵۸ مربوط به ترمینال چراغ پارک و اتصال M مربوط به شاسی خواهد بود. خطوط مقطع در مدار نشاندهنده قطعات موجود درون اتومبیل می‌باشد. حرف L نشاندهنده کلید روشنایی و حرف Z مربوط به کلید احتراق (استارت) می‌باشد که در زیر آن (روی نقشه) سیم پیچ (کوئل) احتراق و پلاستین

کاربرد تقویت کننده های عملیاتی

حذف کننده، نوسانات

این مدار برای اتصال به یک مبدل فرکانس به ولتاژ طراحی شده است و ولتاژ ورودی که یک موج متناوب سوار شده بر روی یک مولفه مستقیم است، به هر دو ورودی تقویت کننده عملیاتی اعمال می‌شود. مولفه مستقیم همراه با موج متناوب فقط به ورودی مثبت اعمال می‌گردد درحالیکه در ورودی منفی فقط مولفه متناوب وجود دارد. لذا تفاضل این دو موج در خروجی ظاهر می‌شود که در نتیجه دو موج متناوب از بین رفته و در خروجی فقط مولفه مستقیم وجود خواهد داشت (مگر در مواقعی که فرکانس موج ورودی خیلی پایین باشد که در این صورت امپدانس خازن ۱ میکرو فاراد قابل ملاحظه خواهد بود).

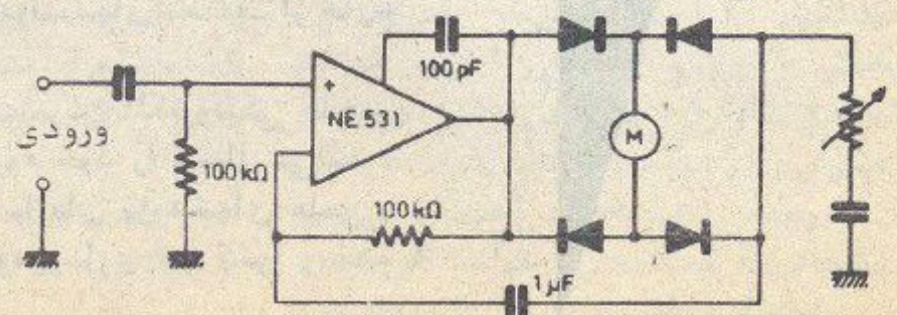


میلی ولت متر متناوب

در صورتیکه به ورودی این مدار میلی آمپر متر، یک تقسیم کننده ولتاژ متصل نمائیم، می‌توان بجای اندازه گیری جریان متناوب، ولتاژ ورودی را اندازه گرفت.

در این مدار، بار متصل شده به تقویت کننده شامل یک گالوانومتر و یک پیل دیودی است. چهار دیود این مدار می‌تواند از نوع 1N4148 باشد. جریان خروجی تقویت کننده متناوب است اما علت وجود دیودهای یکسوساز، عبور جریان از گالوانومتر همواره در یک جهت است.

در اثر وجود فیدبک، ولتاژ است مستقیم در خروجی کم خواهد بود. خازن فیدبک، ولتاژی متناسب با جریان خروجی عبور کننده از گالوانومتر به ورودی منفی اعمال می‌کند. مقدار مقاومت متغیر با توجه به حساسیت گالوانومتر تنظیم می‌شود.



خبر علمی از سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی

توسط یکی از نوآوران مرتبط با سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران

نوع جدیدی از ماشینهای صفحه تراش در ایران ساخته شد

ماشین صفحه تراش رومیزی با کورس ۱۸ سانت، برای نخستین بار در ایران توسط یکی از نوآوران مرتبط با سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران ساخته شد.

به گزارش روابط عمومی سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران، این دستگاه که توسط مهندس مرتضی زرکوب از نوآوران مرتبط با بخش مهندسی مکانیک این سازمان ساخته شده است می تواند قطعات مورد نظر را از ۱ تا ۸/۵ متر در دقیقه برش دهد و برای کارهای عملی آموزشی و همچنین برای ساخت قطعات در سطح هنرستانها و دانشکده های فنی مورد استفاده قرار گیرد.

برپایه این گزارش، دستگاه فوق که تماماً در ایران طراحی شده و هم اکنون در مرحله تولید نیمه صنعتی قرار دارد، در مقایسه با دستگاههای مشابه خارجی، تکنولوژی سادهتری را مورد استفاده قرار می دهد و دانش فنی و قطعات آن در داخل کشور قابل اکتساب است.

سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی با دانشکده های مکانیک و متالورژی همکاری می کند

به دنبال تشکیل جلسات مشترک سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران با سرپرستان و نمایندگان دانشکده های مکانیک و متالورژی دانشگاه های تهران، در راستای افزایش فعالیتهای علمی مشترک، تصمیماتی اتخاذ شد.

بگزارش روابط عمومی و امور بین الملل سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران در جلسه نمایندگان و سرپرستان دانشکده های مکانیک و متالورژی دانشگاه های تهران با معاونت علمی و پژوهشی سازمان پژوهشها اعلام شد که سازمان مذکور همه گونه همکاری را نسبت به اهداء وسایل و تجهیزات مورد استفاده از طرحها و پروژه های موفق دانشگاهها، و همچنین ارائه امکانات علمی سازمان و در اختیار گذاشتن امکانات ارزی طبق ضوابط سازمان تا سقف پانصد دلار برای هر پروژه بعمل خواهد آورد.

دستگاه پمپ بنزین الکترونیکی در ایران ساخته شد

دستگاه پمپ بنزین الکترونیکی برای انواع اتومبیل های سواری در ایران ساخته شد.

به گزارش روابط عمومی سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران، این دستگاه که توسط حمید عطاردی فرد از نوآوران همکار این سازمان طراحی و ساخته شده است، می تواند تحت فرمان شناگر کاربراتور اتومبیل ۶۵ لیتر بنزین در ساعت را به ارتفاع ۱/۲۰ سانتی متر پمپاژ کند.

برپایه این گزارش، پمپ بنزین الکترونیکی که قادر است در هر شرایطی کار کند در مسیر لوله بنزین نصب می شود و از طریق دو سیم یکی به بدنه و دیگری به پشت سوئیچ یا کوئیل اتصال پیدا می کند.

این گزارش حاکیست، با استفاده از دستگاه پمپ بنزین الکترونیکی ابداعی این نوآور ایرانی، دیگر نیازی به وارد کردن پمپ بنزینهای مخصوص اتومبیل های مختلف از خارج از کشور نیست.

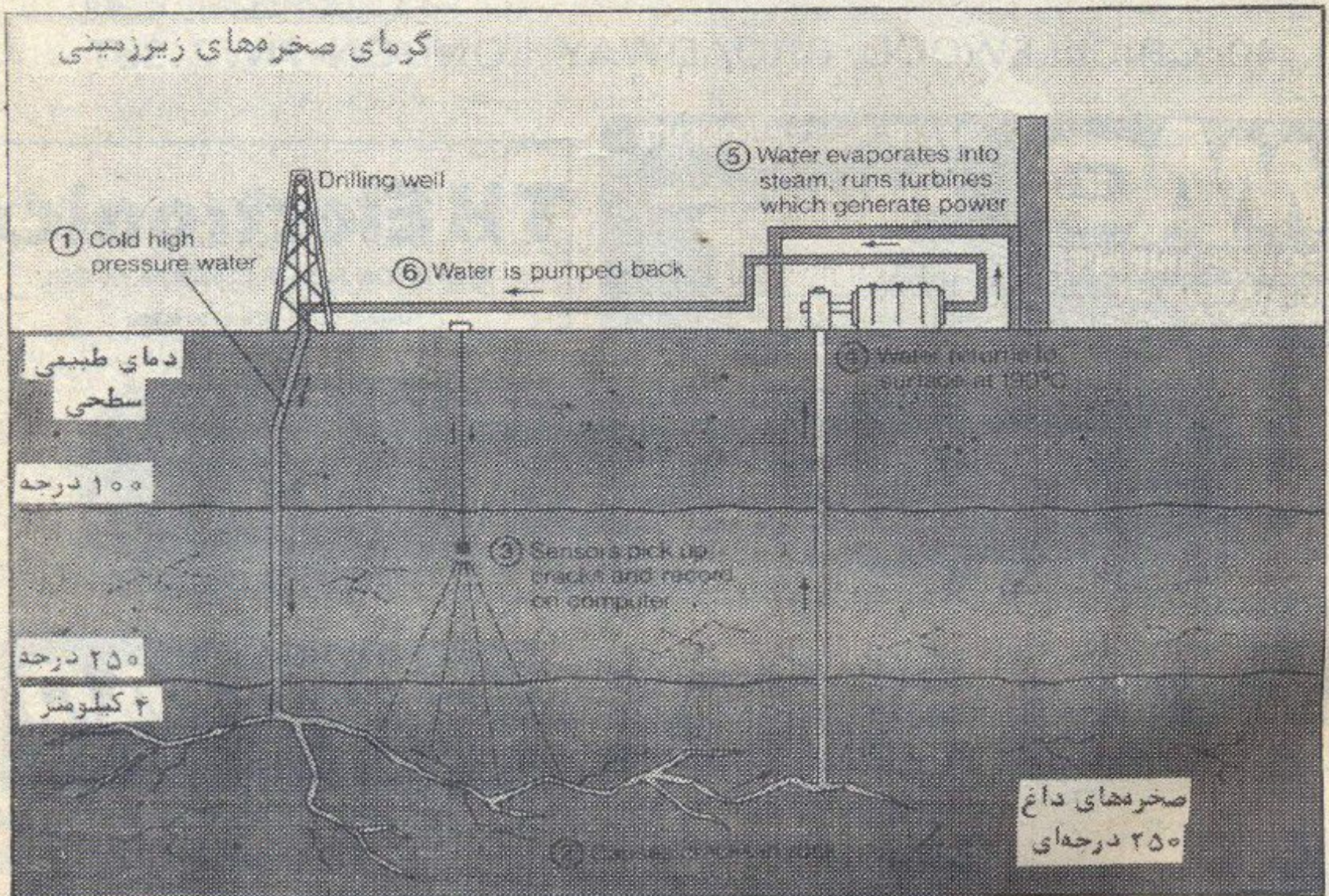
این گزارش می افزاید، پمپ بنزین الکترونیکی ساخت ایران که اینک مراحل تولید انبوه خود را دنبال می کند، از لحاظ مقدرات فنی به تائید سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران و چند شرکت خودروسازی در کشور رسیده است.

برق حاصل از حرارت صخره‌های زیرزمینی

به اعماق زمین می‌فرستند. این فشار سبب می‌شود که آب با حرکت در میان شکاف صخره‌های داغ زیرزمین با رسیدن به درجه حرارت ۲۵۰ سانتیگراد بخار نشود. آب‌ها از چاه دوم که به چاه اولی مرتبط است، به ۱۹۰ درجه سانتیگراد رسیده و بصورت بخار به بالای زمین راه می‌یابند. دانشمندان همچنین، با استفاده از این آب، شکاف‌هایی در صخره‌های داغ و خشک زیرزمین ایجاد می‌کنند و به این

در زیرزمین، به انرژی تبدیل می‌کند. در تابستان گذشته، دانشمندان در آزمایشگاه ملی "لس‌آلاموس" در "نیومکزیکو" با طرح صخره‌های خشک و داغ، نیروی برقی را تولید کردند که می‌تواند شهری با ۲ هزار تن جمعیت را برق بدهد. براساس این شیوه تازه، دو چاه به موازات هم به عمق ۴ کیلومتر حفر کرده و میلیون‌ها لیتر آب سرد را از یک چاه با فشار ۲ هزار کیلوگرم در هر سانتیمتر مربع

کشورهای گرسنه و فاقد نفت آفریقا، در آغاز قرن آینده، انرژی خود را با استفاده از انرژی حرارتی صخره‌های خشک و داغ در زیرزمین، بدست خواهند آورد. این نتیجه ۱ سال، بدست آمد. انرژی معمول حرارتی زمین، از جریان‌های آب گرم چشمه‌ها یا آب‌فشان‌های زیرزمینی، بصورت بخار یا آب داغ بدست می‌آید، حال آنکه صنعت تازه، حرارت انبار شده در صخره‌های خشک و داغ را



- ۱- آب سرد پرفشار.
- ۲- ایجاد شکستگی در صخره‌ها.
- ۳- سنسورها شکستگی‌ها را گرفته و در کامپیوتر ثبت می‌کنند.
- ۴- برگشت آب به سطح زمین در دمای ۱۹۰ درجه سانتیگراد.
- ۵- آب، بخار شده، توربین‌ها را می‌چرخاند که آن نیز نیروی برق تولید می‌کند.
- ۶- آب مجدداً به مسیر اولیه برگشت داده می‌شود.

صورتی که این شیوه به صرفه باشد، مصارف بسیار خواهد داشت. فرسایش حاصل از عمر سنگ‌ها در میلیون‌ها سال، در این قاره سطوح سنگ خراش بسیاری را پدید آورده که در این طرح، متمرکز خواهند بود. اکنون با استفاده بردن از چاه‌های خشک‌شده نفت، سعی میشود، هزینه‌های این طرح را کاهش دهند.

اما بزرگترین مسئله اینست که با افزایش فشار آب و از دست رفتن آن در شکاف صخره‌ها، انرژی حاصل از آن پس از ۴ سال کاهش می‌یابد. از این رو اکنون دانشمندان می‌کوشند تا عمر این آب‌ها را به دست کم ۲۰ سال برسانند.

*

استفاده و بهره‌برداری از انرژی، در هر جای دنیا میتواند موثر باشد، اما هزینه حفاری چاه‌هایی به این عمق بسیار سنگین است. به‌طور متوسط، در هر کیلومتر در عمق زمین، ۳۰ درجه سانتیگراد، حرارت اضافه میشود. البته در مناطقی که برخورد از نقاط داغ هستند، پیاده کردن این طرح مقرون به صرفه است. در این مناطق در برابر هر کیلومتر در اعماق زمین یکصد درجه سانتیگراد حرارت، افزایش می‌یابد. در این نقاط، انفجارهای زیرزمینی به سطح زمین راه نیافته‌اند. این صخره‌ها به سبب فرسایش، داغ‌تر هستند و در پیاده کردن طرح یاد شده بسیار موثراند. در جهان سوم و بویژه در آفریقا در

طریق راهی برای مرتبط ساختن دو چاه به یکدیگر باز میشود. آنها با استفاده از شیوه صنعت نفت، مقادیر معین از آب را به اعماق چاه برای شکستن صخره‌ها، می‌فرستند.

گروه "لس‌آلاموس"، ۱۴ سال با صرف ۱۶۰ میلیون دلار، بر این طرح کار کرده است. کلید اصلی طرح اینست که آب پس از راه یافتن به چاه دوم و بالا آمدن بر سطح زمین، مجدداً به چاه اول راه یافته و این عمل تکرار شود. پس از یک ماه گردش آب در این مسیر، دیده شد که مقداری از آب در میان حفره‌های کوچک و ریز جذب شده و از بین میرود. بطور نظری این شیوه تازه برای

مربوط به آدرس شرکت‌های الکترونیکی در اروپا

CRICKLEWOOD

ELECTRONICS LTD

انگلستان (قطعات الکترونیک)

40 CRICKLEWOOD BROADWAY LONDON NW2 3ET

MAG
COMPONENTS
31 STATION ST
WALSALL
WEST MIDS WS2 9JT
TEL: (0922) 649695

ELECTRONIC COMPONENTS
Commodore
Sinclair
AMSTRAD
COMPUTER COMPONENTS & REPAIRS

انگلستان (قطعات کامپیوتری)

TK Electronics
13 BOSTON ROAD, LONDON W7 3SJ
Telephone: 01-579 9794

انگلستان (کیت‌های الکترونیکی)

ELECTROVALUE LTD 28 St Judes Road, Englefield Green, Egham, Surrey TW20 0HB Telephone Egham (0784) 33603, Telex 264475
Northern Branch, 680 Burnage Lane, Manchester M19 1NA
Telephone 061 432 4945

انگلستان (قطعات الکترونیکی)

برای اطلاع از چگونگی واردات قطعات از خارج از کشور بوسیله پست در صفحات آگهی‌ها شرح کاملی به چاپ رسیده است.

Klaus-Conrad-Str. 1
8452 HIRSCHAU
Tel. (09622) 30-111

CONRAD
ELECTRONIC

آلمان (کلیه قطعات و لوازم و کیت‌های الکترونیکی و کامپیوتری)

Maplin

ELECTRONIC SUPPLIES LTD.
P.O. Box 3, Rayleigh, Essex SS6 8LR.
Telephone: Southend-on-Sea (0702) 552911.
Telex 995695. VAT Reg. No. 312600318.

انگلستان (کلیه قطعات و لوازم و کیت‌های الکترونیکی و کامپیوتری)

اکو الکترونیک

پیچیده و پرخرج دیجیتال که بگذریم، در سیستم آنالوگ، سیگنال ورودی نمونه برداری شده و دامنه لحظه‌ای آن به ورودی شیفتر رجیستر آنالوگ داده می‌شود. حال بستگی دارد از چه نوع شیفتر رجیستری استفاده نماییم.

شیفتر رجیستر آنالوگ دو نوع است نوع C.C.D (Charge-Coupled Device) که از بحث ما خارج است و نوع B.B.D که در این طرح استفاده شده است. ولتاژهای نمونه برداری شده خازن کوچکی را شارژ می‌کند. این مقدار شارژ سپس به نوبت به سری خازنهای موجود به روش سوئیچ با کنترل ولتاژ منتقل می‌شود.

در مرحله بعد یک نمونه جدید خازن ورودی را شارژ می‌کند و نمونه قبلی به خازن دوم در این سری منتقل می‌گردد و همین طور تا آخر. همین روش بطور پیوسته ادامه یافته و نمونه‌های آنالوگ سیگنال ورودی همچون بسته‌های شامل بار الکتریکی (انرژی) از یک خازن به خازن بعدی در داخل B.B.D منتقل می‌شوند و در انتهای B.B.D فیلتر پائین گذاری سیگنال ورودی را بازسازی می‌کند.

در یک خط تاخیر آنالوگ مقدار زمان تاخیر بستگی به سرعت نمونه برداری از طریق شیفتر رجیستر و تعداد انباره‌های موجود (خازنها) در داخل رجیستر دارد. با تکنیک ساخت آی سی امروزه برای BBD و CCD صدها و حتی هزاران المان ذخیره (خازن) در داخل آنها امکان پذیر است و به حد صدها میلی ثانیه تاخیر که بیش از احتیاج ما در کارهای صوتی است میرسد. آی سی شیفتر رجیستر آنالوگ بکار رفته در این طرح SAD - 4096 است و به اندازه ۲۰۴۸ عدد المان ذخیره (معادل خازن) و فرکانس ساعت (نمونه برداری یا Clock) از ۸ کیلوهرتز تا ۲ مگا هرتز و زمان تاخیر از ۱ میلی ثانیه (با ۲ مگاهرتز

این اکو (تاخیر دهنده صوتی) از یک شیفتر رجیستر آنالوگ از نوع BBD (Bucket - Brigade Device) و از یک آی سی متراکم کننده صدا ۲ به ۱ برای بالا بردن کیفیت صدا (Dynamic Range) استفاده می‌کند. زمان تاخیر این دستگاه از ۵ تا ۶۸ میلی ثانیه و پاسخ فرکانسی آن از ۳۰ تا ۱۲۰۰۰ هرتز و نویز خروجی آن ۱۹/۵ DBM - در ۵ میلی ثانیه تاخیر و اعوجاج هارمونیک آن یک درصد در فرکانس ۱۰ کیلوهرتز می‌باشد.

شاید بیشترین تفاوت مشخصی یک سالن بزرگ (تالار) و یک اتاق معمولی در زمان طنین آنهاست. زمان طنین مقدار زمانی است که صدای ثابتی پس از ایجاد تا سطح انرژی ۶۰- دسی بل کمتر نسبت به مقدار اصلی (اولیه) کاهش می‌یابد. اندازه اتاق و اجسام تشکیل دهنده آن در مقدار زمان طنین اثر می‌گذارند. چون سرعت صوت در هوا نسبتاً ثابت و تقریباً برابر ۳۰۰ متر در یک میلی ثانیه است، امواج صوتی منتشر شده در یک اتاق خیلی بزرگ به اجسام کمتری که انرژی آن را جذب کنند (در واحد زمان) برخورد می‌کند تا همان صدا در یک اتاق کوچک‌تر. بنابراین این امواج صدا در یک اتاق بزرگ به کندی مستهلک می‌شوند.

روشهای تاخیر سیگنال:

روشهای مختلفی از جمله الکترومکانیک و الکترونیک وجود دارند که برای تاخیر سیگنال بکار می‌روند ولی قیمت و پیچیدگی و حجم زیاد استفاده از آنها را در منزل غیر ممکن می‌سازد. و فقط روش الکترونیک برای سیستم اکو (طنین) صدا در منزل میسر است. در روش الکترونیک از سیستم

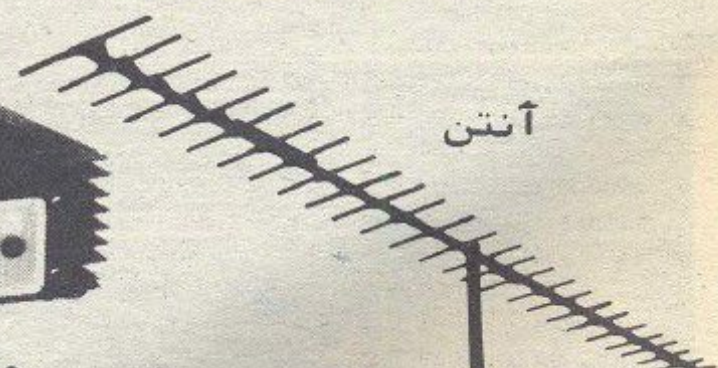
آشنایی با فرستنده و گیرنده

در شماره آذرماه فرصت کافی برای تجزیه و تحلیل مدارات و دستگاههای فرستنده و گیرنده نبود و از آنجائی که درنظر داشتیم یکی از مطالب جالب و پرتعداد نیز به چاپ برسانیم یک صفحه را به این امر اختصاص دادیم. خوشبختانه مدت چند ماه است که مجلات اختصاصی در رشته فرستنده و گیرنده به دست ما می رسد که بسیار مفید واقع شده است. مجلاتی چون ham Radio, Citizon Band, Amator 73 تهیه نمائیم و ضمناً "مژدهای" داریم و آن اینکه مقالاتی در ۱۲ قسمت در رابطه با CB خواهیم داشت که به شرح کامل مدارات فرستنده و گیرنده خواهد پرداخت و بهزبانی ساده این مسئله را بیان کرده است.

واکی تاکی مدل TH-215A

واکی تاکی مدل TH-215A ساخت شرکت کنوود برای باند ۲ متر طرح ریزی شده است مدل دیگری نیز ساخته شده است با نام TH-315A که برای فرکانس ۲۲۰ مگاهرتز می باشد. رنج گیرندگی از ۱۴۱ تا ۱۶۳ مگاهرتز می باشد و رنج ارسال از ۱۴۴ تا ۱۴۸ مگاهرتز. با باتری مخصوص قابل شارژ ۲/۵ وات قدرت خروجی دارد. دارای ۱۰ حافظه که فاصله بین هر حافظه ۱۰۰ کیلوهرتز می باشد. با ولتاژ ۱۲ ولت مستقیم نیز قابل استفاده می باشد. دارای خروجی بلندگو و ورودی میکروفن می باشد. در صورت استفاده از ۱۲ ولت مستقیم قدرت خروجی آن به ۵ وات افزایش می یابد. صفحه LCD فرکانسهای مربوطه را نمایش می دهد. واکی تاکی مزبور دارای دستگاه جداگانه ای می باشد که می توان آن را شارژ نمود.

فرستنده تلویزیونی آماتوری:

 مدولاتور	 تقویت کننده خروجی COMPLETE	 آنتن
TC70-1...\$299 ATV Transceiver	Mirage D15N.....\$119 (optional) 15 watts RF out. Mirage D24N.....\$219 (optional) 50 watts RF out.	KLM 440-27 14dbd \$107 KLM 440-10X 11dbd \$65 KLM 440-6X 8.9dbd \$51

این فرستنده دارای قسمتهای زیر می باشد:
آنتن - تقویت کننده خروجی - مدولاتور

قسمت هریک در زیر آن مشخص شده است. فرستنده روی باند UHF کار می کند دارای یک

کریستال برای قسمت اسیلاتور می باشد . طول آن ۷ سانتیمتر ، ولتاژ ورودی ۱۲ تا ۱۴ ولت مستقیم می باشد .

خروجی دستگاه ۵۰ وات می باشد .

فرکانس فرستنده می تواند روی ۴۳۹/۲۵ مگاهرتز ، ۴۳۴ یا ۴۲۶/۲۵ مگاهرتز باشد .

برای بدست آوردن اطلاع بیشتر می توانید با آدرس زیر تماس بگیرید :



AMATEUR TELEVISION

P.C. ELECTRONICS 2522 S. PAXSON LN. ARCADIA CA 91006 (818) 447-4565
TOM W6ORG MARYANN WB6YSS Compuserve 72405,1207

گیرنده بسیار جالب

این گیرنده ساخت کارخانه CIOM می باشد و دارای رنج گیرنده‌گی FM ، AM ، CW ، RTTY می باشد .



ICOM America, Inc., 2380-116th Ave. N.E., Bellevue, WA 98004 Customer Service Hotline (206) 454-7619
3150 Premier Drive, Suite 126, Irving, TX 75063 / 1777 Phoenix Parkway, Suite 201, Atlanta, GA 30349
ICOM CANADA, A Division of ICOM America, Inc., 3071 - #5 Road, Unit 9, Richmond, B.C. V6X 2T4 Canada

موسسه علوم الکترونیک



تدریس دوره‌های جدید برای اولین بار در ایران

دوره میکرو کامپیوتر و میکروپروسسور

دوره آموزش ویدئو T20.T30.T50

دوره تلویزیون رنگی سونی

دوره تعمیرات
تلویزیون T20

ضمناً دوره‌های زیرکماکان دایر بوده و برای ترم جدید ثبت نام میشود

الکترونیک، الکترونیک، رادیو، تلویزیون سیاه و سفید

تلویزیون رنگی (پارس، بلموند، گروند، بیک)

دستگاه ویدئو (بتاماکس - VHS)

الکترونیک پیشرفته و کاربردی

الکترونیک صنعتی

دیجیتال و طراحی