

علم الکترونیک

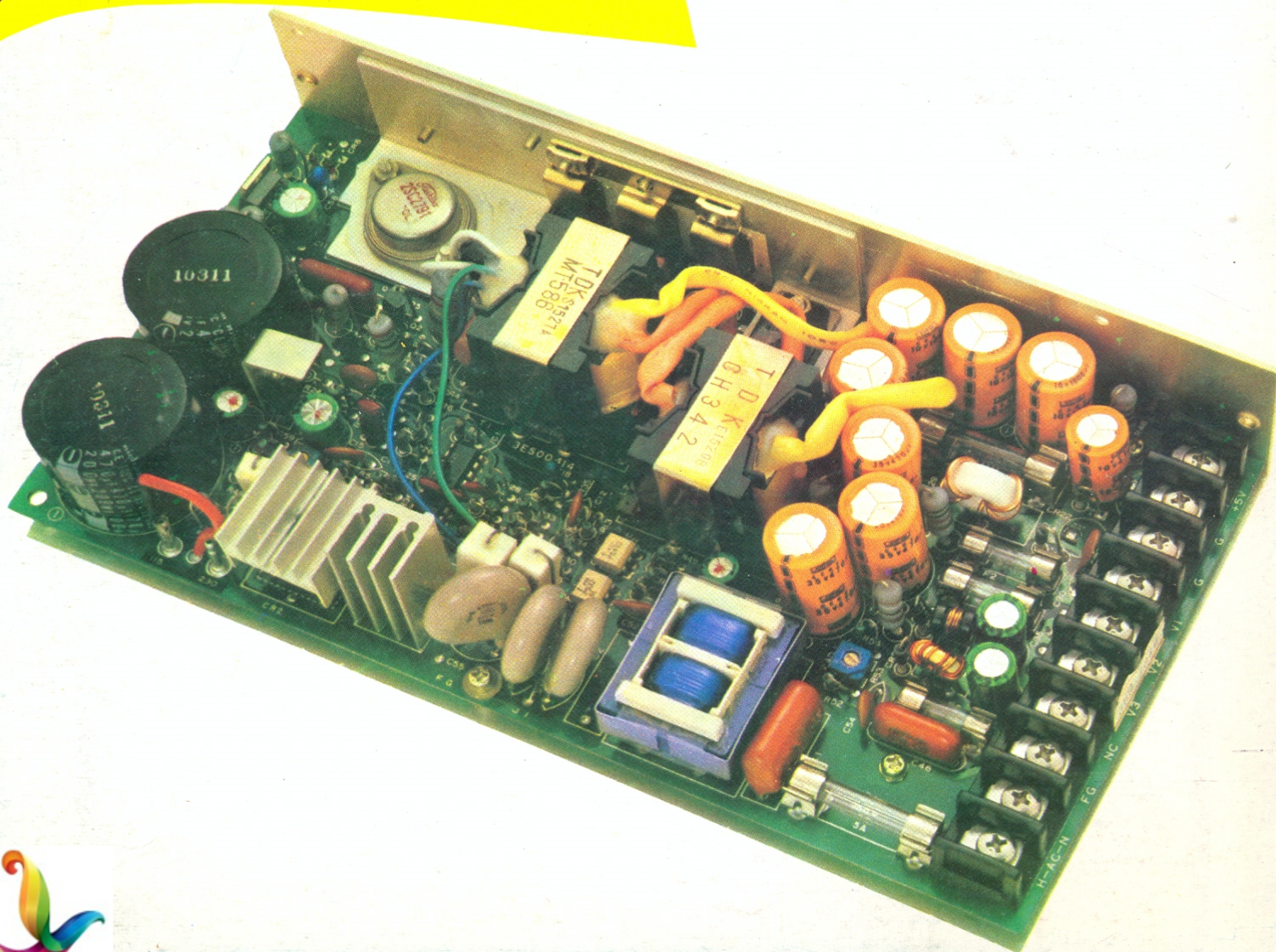
اولین نشریه علمی و فنی ایران بلا آما توژده هشتین برق الکترونیک

ELECTRONICS

ویژه نامه پائیز ۶۳ (۳) بهاء ۱۵۰ ریال

ویژه نامه پائیز ۶۳

همراه با دو صفحه رنگی در داخل مجله



RAQ

بنام خدا

تقویت کننده ۳۰ وات برای اتومبیل - دالکوالکترونیک - جدا کننده صوت - تقویت کننده آزمایشگاهی - کنترل کننده سرعت برف پاک کن خط تاخیر آنالوگ - تنظیم کننده نور اتومبیل - گیرنده رادیویی و هشدار دهنده یخندان . مقاله جالبی داریم درباره رادار که طی آن به زبانی خیلی ساده اصول و نحوه عملکرد رادار تشریح می شود . از کامپیوتر دو مطلب داریم ، نقش کامپیوترها در جنگنده های فردا و کامپیوترهای هواشناسی . کاپاسیتانس و اندوکتانس نیز بخشی است جالب برای دوستان علاقمند بخصوص هنجریان هنرستانها که طی آن در باره خازنها و سیم پیچ ها و خاصیت آنها مفصلاً بحث می گردد . همچنین بحث جالبی داریم درباره مکرها که در شبکه های توزیع فشار قوی و ضعیف فراوان بکار می روند . طی این مقاله با ساختمان این عنصر مهم و انواع آن آشنا می شوند . امید است این ویژه نامه مورد توجه شما قرار گیرد و با استقبال خود ما را در ادامه انتشار آن مشوق باشید . موفق و پیروز باشید .

سومین ویژه نامه علم الکترونیک را با مقالات و مدارهای جالب در دست دارید . انتشار این ویژه نامه ها با توجه به درخواستها و نامه های بیشمار شما دوستان و علاقمندان به دفتر مجله می باشد .
عده ای تعداد مدارهای عملی که در ماهنامه چاپ می شود کم می دانند و عده ای دیگر خواستار چاپ مقالات درباره الکترونیک بکاررفته در هواپیماها ، موشکها ، کشتی ها و ... هستند . دوستان دیگری هم طالب مقالاتی درباره کامپیوترها و پیشرفتهای جدید الکترونیک می باشند . بهر حال تصدیق خواهیم کرد که جمعآوری تمام خواسته های این دوستان در یک مجله با تعداد صفحات محدود که ماهی یکبار انتشار می یابد غیر ممکن است ، مگر اینکه چندین مجله در ماه انتشار یابد . بهر حال امید است انتشار هر چند ماه یکبار این ویژه نامه ها بتواند تاحدی کمبود ماهنامه علم الکترونیک را از این نظر جبران کند .
ویژه نامه پائیز این بار در قطع بزرگ به چاپ رسیده که این بخاطر متمایز شدن آن از ماهنامه علم الکترونیک است .

فهرست مطالب شماره ویژه نامه پائیز ۶۳



- | | |
|----|---|
| ۳ | سخن سردبیر |
| ۴ | موشک ضدتانک (وسپ) |
| ۶ | سیمولاتورهای جدید برای آموزش خلبانان |
| ۸ | فرهنگ الکترونیک |
| ۱۱ | تقویت کننده ۳۰ وات برای ... خانم اژدریان |
| ۱۳ | نقش کامپیوترها در جنگنده های ... کامل علیزاده |
| ۱۷ | مکرها (ایزولاتورها) غلامحسین اویسی |
| ۲۰ | کامپیوترهای جدید هواشناسی کامل علیزاده |
| ۲۲ | کلید حرارتی قدرت الله خوانساری |
| ۲۳ | سیستم احتراق الکترونیک عتیق |
| ۲۵ | جدا کننده صوت محمد صحاف زاده |
| ۲۸ | دستگاه رادار ریحانیان |
| ۳۶ | منبع تغذیه ساده حسین زاده |
| ۳۸ | کاپاسیتانس و اندوکتانس محمد وهابی |
| ۴۳ | تقویت کننده آزمایشگاهی غلامحسین اویسی |
| ۴۸ | کنترل کننده سرعت برف پاک کن مجتبی مرتضوی |
| ۵۱ | خط تاخیر آنالوگ محمد وهابی |
| ۵۳ | تنظیم کننده نور اتومبیل در شب مجتبی مرتضوی |
| ۵۴ | گیرنده رادیویی با آی سی ۷۲۰ |
| ۵۶ | هشدار دهنده یخندان |

ویژه نامه ۳

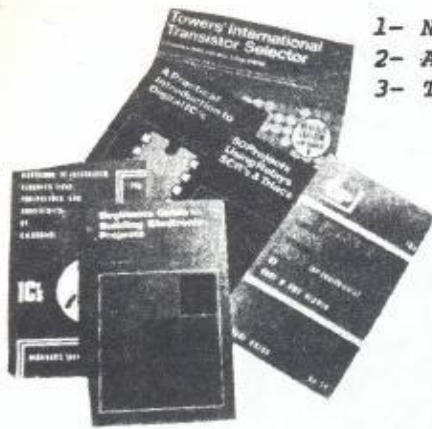


مدیر مسئول : فرامرز علیزاده
زیر نظر : غلامحسین اویسی
مدیر فنی : امیر مزینانی
فیلم و زینک : لیتوگرافی نقش
چاپ و صحافی : صبح امروز ۸۱۲۱۲۱
حروف چینی : مشیری ۸۲۸۷۷۹
تلفن دفتر مجله ۶۲۲۴۹۹

آدرس تهران:

صندوق پستی ۱۶۱۵ - ۱۹۳۹۵

هرونغ استفاده از مندرجات این ماهنامه
با ذکر مآخذ آزاد است .



- 1- New Electric Dictionary - by: Graham
- 2- A Dictionary of Electronics by: S. Handel
- 3- The Radio Amateurs Handbook (1977)

منابع تهیه:

فرهنگ الکترونیک

غلامحسین اویسی

Circuit Ringing

نوسانهای فرکانس کم که در گیرنده رادیویی ایجاد میشود. این نوسانات در اثر دریافت یک پالس فرکانس رادیویی می باشد.

Circular Mil

واحدی برای اندازه گیری سطح مقطع سیم ها که معادل است با سطح دایره ای که قطرش یک هزارم اینچ است.

Circular-Measure

این واحد برای اندازه گیری زاویه است که همان دقیقه و ثانیه و درجه است.

Clamping Circuit

مدار الکترونیکی که در آن دامنه های موج در حد معینی محدود میشوند.

Clamping-Diode

دیودی که برای عمل محدود کردن ولتاژ بکار میرود.

Class

کلاس - طبقه - درجه

Class A Amplifier

تقویت کننده کلاس A در این نوع تقویت کننده نقطه کار لامپ یا ترانزیستور طوری انتخاب میشود که جریان آنند یا کلکتور ترانزیستور در نصف پریود سیگنال ورودی عادی و در نصف پریود بعدی کمتر از حد عادی است.

Class AB Amplifier

تقویت کننده کلاس AB در این نوع تقویت کننده نقطه کار عنصر فعال طوری انتخاب میشود که در یک نصف پریود سیگنال ورودی فقط جریان آنند یا کلکتور وجود دارد، به عبارت دیگر جریان در نبودن سیگنال صفر می باشد.

یکی از کاربردهای چوک ها که برای اتصال دو طبقه بهم از آن استفاده میشود.

Chopper

معنی آن خرد کننده است و در اصطلاح وسیله ای است برای قطع و وصل جریان مستقیم با یک فرکانس مشخص - سیگنال حاصل از قطع و وصل جریان مستقیم را براحتی میتوان تقویت کرد - و براتور

Chopper-amplifier

تقویت کننده ای که سیگنال ورودی را ابتدا به جریان متناوب تبدیل میشود و سپس عمل تقویت توسط آن انجام می گیرد.

Chopper-modulation

نوعی مدولاسیون - قطع و وصل سیگنال پیوسته صوتی توسط ویراتور.

Circle Diagram

دیاگرام دایروی - یک روش ترسیمی برای حل معادلات موجود در خطوط انتقال.

Circuit

یک شبکه الکتریکی که در آن حداقل یک مسیر بسته وجود دارد.

Circuit breaker

وسيله ای برای قطع و وصل مدار تحت راپط عادی و غیر عادی.

Circuit Diagram

یک روش ترسیمی برای نشان دادن ارتباط بین قسمتهای یک وسیله الکتریکی یا الکترونیکی.

Circuit indicator

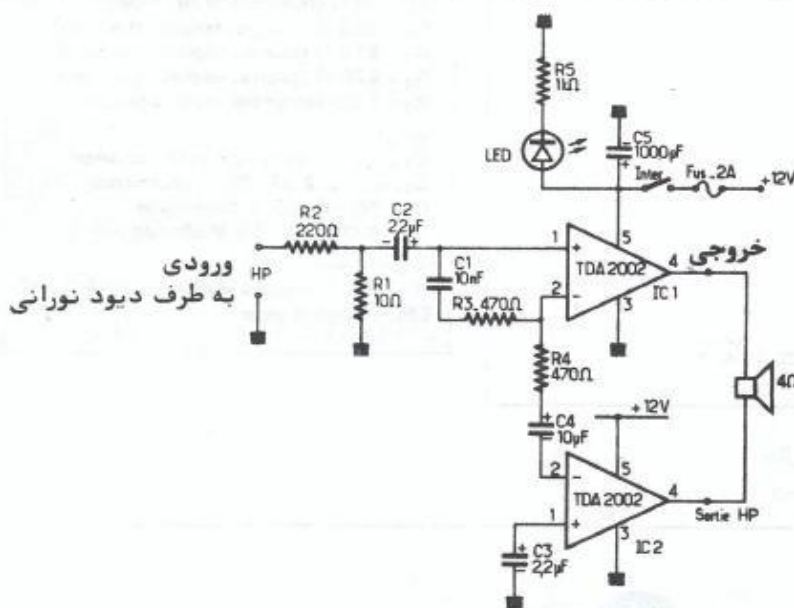
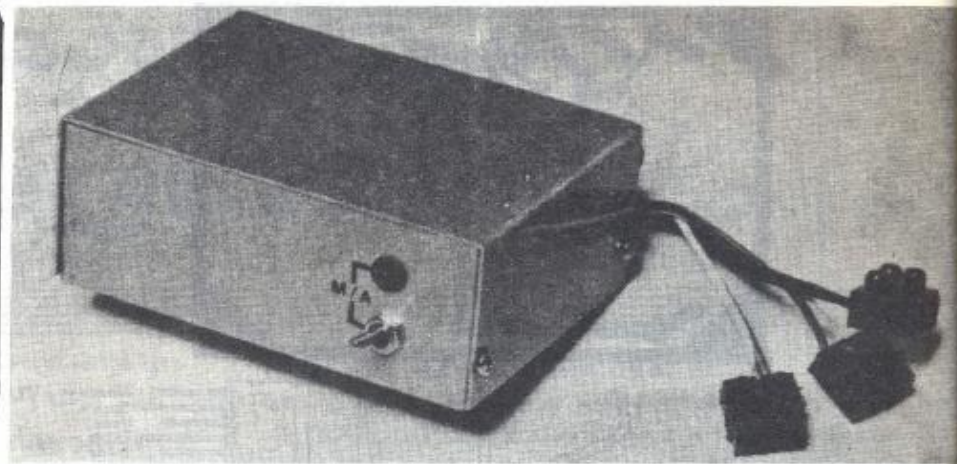
نوعی گالوانومتر برای نشان دادن وجود جریان الکتریکی و مشخص کردن قدرت آن جریان.

Circuit efficiency

راندمان مدار - نسبت توان خروجی به توان ورودی است در یک لامپ یا سیستم الکتریکی یا یک تقویت کننده - توان خروجی مقدار توان دلخواهی است که به بار مستقیم تحویل داده میشود.

تقویت کننده ۳۰ وات برای رادیو اتومبیل

برگردان: خام ازدریان



شکل ۱- مدار کامل تقویت کننده

این تقویت کننده برای استفاده در اتومبیل مورد استفاده قرار می گیرد و با توجه به حجم کوچک آن به راحتی می توان آن را در داخل اتومبیل تعبیه نمود. قلب این تقویت کننده شامل ۲ آی سی TDA2002 می باشد و کلیه قطعات آن در بازار یافت می شود.

لازم به تذکر است که قدرت خروجی یک تقویت کننده را با وات موزیکال اندازه می گیرند که مقدار آن ۵۰٪ بیشتر از وات مؤثر است. به طوری که یک تقویت کننده دارای خروجی ۱۲ وات مؤثر معادل یک تقویت کننده ۱۸ وات موزیکال است. یکی دارای قدرت حداکثر، بدون نویز و دیگری در حدود ۱۰٪ نویز خواهد داشت.

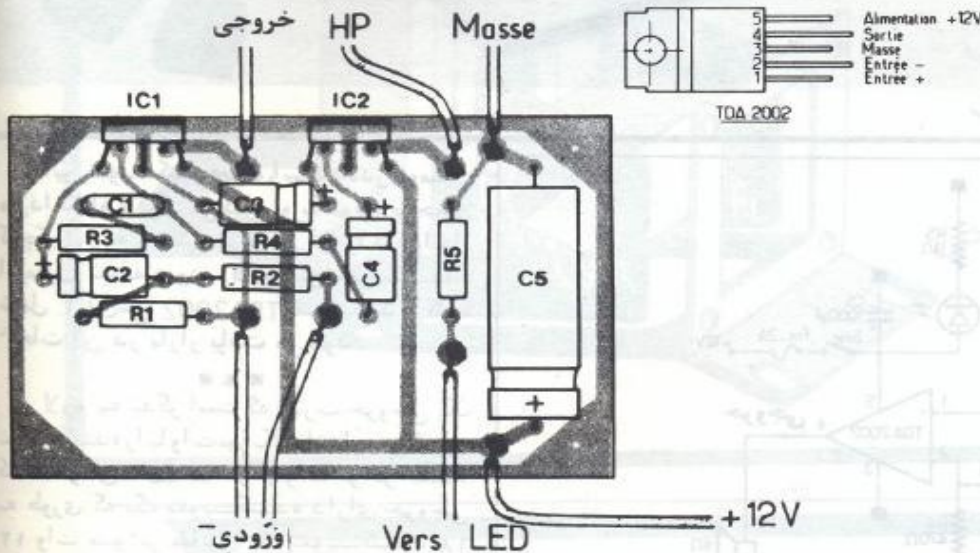
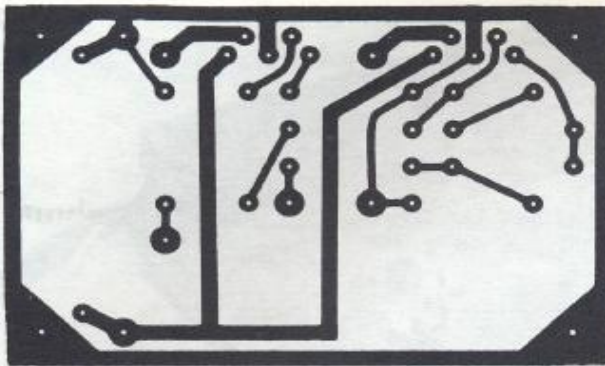
در صورتی که ولتاژ ورودی تقویت کننده ۱۴/۵ ولت باشد خروجی آن معادل ۳۰ وات موزیکال است و هنگامی که ولتاژ ورودی آن ۱۲ ولت باشد قدرت خروجی برابر ۱۲ وات مؤثر خواهد بود.

مدار دستگاه

هدف از استفاده آی سی TDA2002 به علت پایه های کم آن است که در مجموع ۵ پایه دارد. این آی سی دارای خصوصیات بسیار خوبی است از قبیل: نویز بسیار ضعیف و عدم وجود اغتشاش. مدار ساده RC که از یک مقاومت R3 و یک خازن C1 تشکیل شده است نوسانات مدار را از بین می برد. رانده مان مدار توسط مقاومت R4 اندازه گیری می شود. خازن صدای بم دستگاه را محدود می کند. آی سی های مزبور به صورت عمودی در مدار قرار می گیرند.

در شکل ۱ - مدار کامل تقویت کننده نشان داده شده است. تغذیه از باتری اتومبیل صورت می گیرد و دیود نورانی LED وجود ولتاژ تغذیه را مشخص می کند. فیبر مدار

تصویر ۱- نمای زیرین فیبر مدار چاپی.



چاپی، طرز قرار گرفتن قطعات روی فیبر و شکل ظاهری آی سی TDA2002 در شکلهای ۲ الی ۴ آمده است. تصویر ۱ و ۲ نماهایی از زیر و داخل تقویت کننده را به خوبی نشان می دهد.

برای تقویت کننده خود مطابق سلیقه جعبه ای نیز بسازید. تصویرهای داده شده می تواند ایده ای برای این کار باشد.

لیست قطعات

مقاومتها

- R₁ : 10 Ω (marron, noir, noir)
- R₂ : 220 Ω (rouge, rouge, marron)
- R₃ : 470 Ω (jaune, violet, marron)
- R₄ : 470 Ω (jaune, violet, marron)
- R₅ : 1 kΩ (marron, noir, rouge)

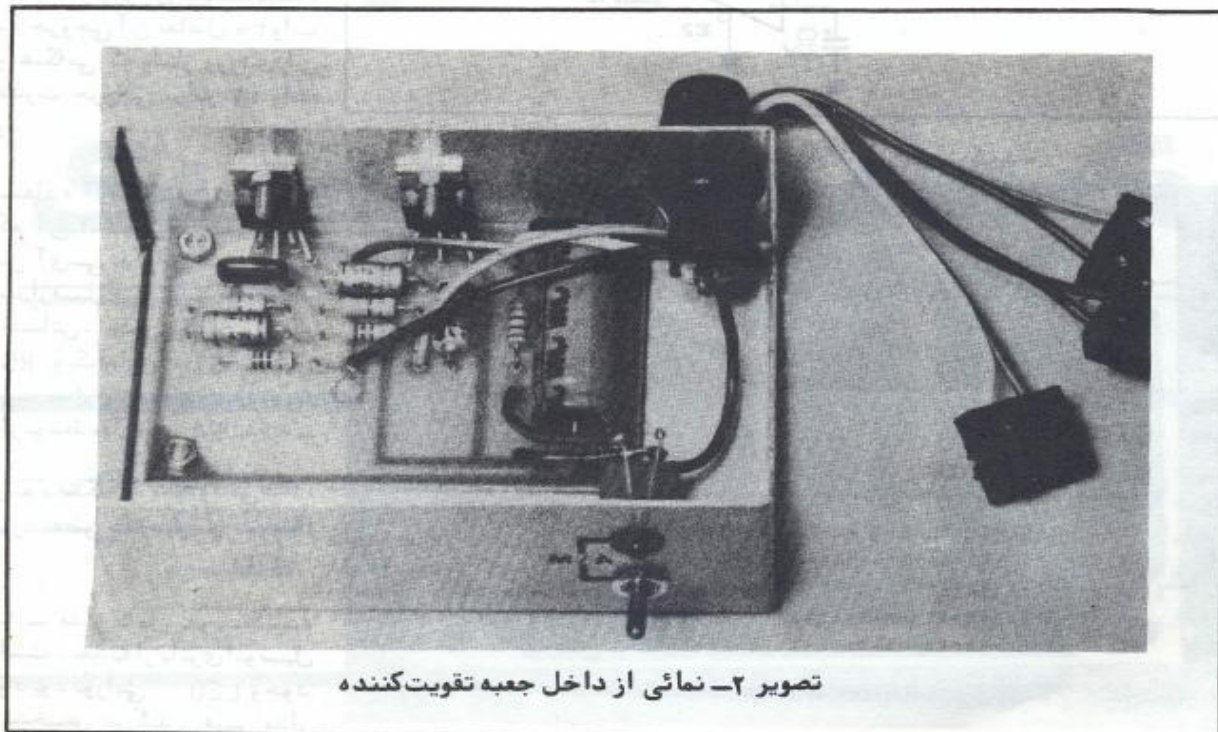
خازنها

- C₁ : 10 nF (marron, noir, orange)
- C₂, C₃ : 2,2 μF / 63 V chimique
- C₄ : 10 μF / 25 V chimique
- C₅ : 1 000 μF / 25 V chimique

نیمه هادی ها

- IC₁, IC₂ : circuits intégrés TDA 2002
- LED rouge 5 mm

شکل ۲ تا ۴ - فیبر مدار چاپی - فرم ظاهری آی سی و طرز قرار گرفتن قطعات روی فیبر.



تصویر ۲ - نمایی از داخل جعبه تقویت کننده

نقش کامپیوترها در جنگنده‌های فردا

ترجمه: کامل علیزاده (دانشجوی علوم آزمایشگاهی)

مآخذ: Popular Science

و در فضای خالی شلیک می‌کند. شما به پشت دشمن رفته و حالا در موقعیت حمله قرار گرفته‌اید. او سعی می‌کند بگریزد، ولی شما راه را بر او می‌بندید. رادار کامپیوتری شما بر روی هدف قفل شده و پرواز هواپیما توسط کامپیوتر کنترل می‌شود. حال در طی چند ثانیه، کامپیوتر شما دشمن را نابود خواهد کرد.

شما خلبان جنگنده‌ای هستید که دشمن در تعقیب شما است. چرخي زده و می‌پیچید، اما هنوز در موقعیت حمله قرار نگرفته‌اید. ناگهان تظاهر به چرخش به سمت راست کرده، ولی به سرعت به چپ می‌پیچید. ترمزهای سرعت را فشار داده و به مقدار قابل توجهی از سرعت خود می‌کاهید. اما دشمن نمی‌تواند چنین ترمزی بگیرد

شکل ۱: آناتومی یک جنگنده فوق مدرن قرن بیست و یکم.



هواپیمای خودی در حالی که بر روی یک مسیر قوسی شکل حرکت می‌کند، کاملاً "متوجه دشمن شده و موشک‌هایش را شلیک می‌کند. در اینجا نیز با استفاده از بالک‌ها، هواپیما در حالی که در مسیر خط آبی پیش می‌رود، پوزهایش به چپ متمایل می‌شود. در لحظات آخر کامپیوتر اف-۱۶ با تسلط کامل موشک‌ها را پرتاب کرده و کار دشمن را یکسره می‌کند.

حال اف-۱۶ با استفاده مجدد از بالک‌هایش طوری دور می‌زند تا هواپیما از سطح یک صفحه خارج نشود. این برای این منظور است که همیشه هواپیمای دشمن در دید خلبان خودی قرار داشته باشد.

در حالی که یک هواپیمای دشمن به AFTI/F-16 حمله کرده، خلبان اف-۱۶ با استفاده از بالک‌های زیر بدنه و سکان دم، ناگهان به یک سمت لغزیده و مانند یک بکسور جاخالی می‌دهد. در همین لحظه با استفاده از همین بالک‌ها ترمز سختی گرفته و عقب می‌ماند. حالا اف-۱۶ در پشت هواپیمای مهاجم قرار داشته و با جاخالی که داده، موشک‌های دشمن به وی اصابت نکرده‌اند.



سوپر میراژ ۴۰۰۰

اولین هواپیمای بالکدار فرانسوی
برای سال ۱۹۹۰.

سی‌وی ژاپن: با بالک‌های افقی و عمودی ده
قادر به انجام مانورهای باورنکردنی است.

آتش ما قرار گیرد. این جنگنده‌ها می‌توانند در
مواقع اضطراری با زاویه ۹۰ درجه از حالت افقی
خارج شده و بالا یا پائین و یا در طرفین حرکت
کنند که این نقش مهمی در گریز از دست جنگنده‌های
دشمن دارد، به علاوه در هنگام فرو ریختن
بمب، برای فرار از دست آتش زمینی دشمن
می‌توانند به طور کاملاً عمودی صعود کنند.

آنچه که گفته شد، یک داستان یا فیلم فانتزی
نیست. این ماجرا می‌تواند همین امروز اتفاق
بیفتد. در سال ۱۹۹۰، چنین نبردهایی برای
جنگنده‌ها عادی خواهند بود. از جمله این
هواپیماهای جنگنده شکاری می‌توان AFTI/F-16
را نام برد که اکنون مراحل آزمایشی را به سر
می‌برد. این جنگنده که مدل تغییر یافته و بسیار
پیشرفته‌ای از F-16 جنرال داینامیکز است یکی
از مهمترین و عجیب‌ترین هواپیماهای جنگی امروز
است. (AFTI اختصار کلمات Integration

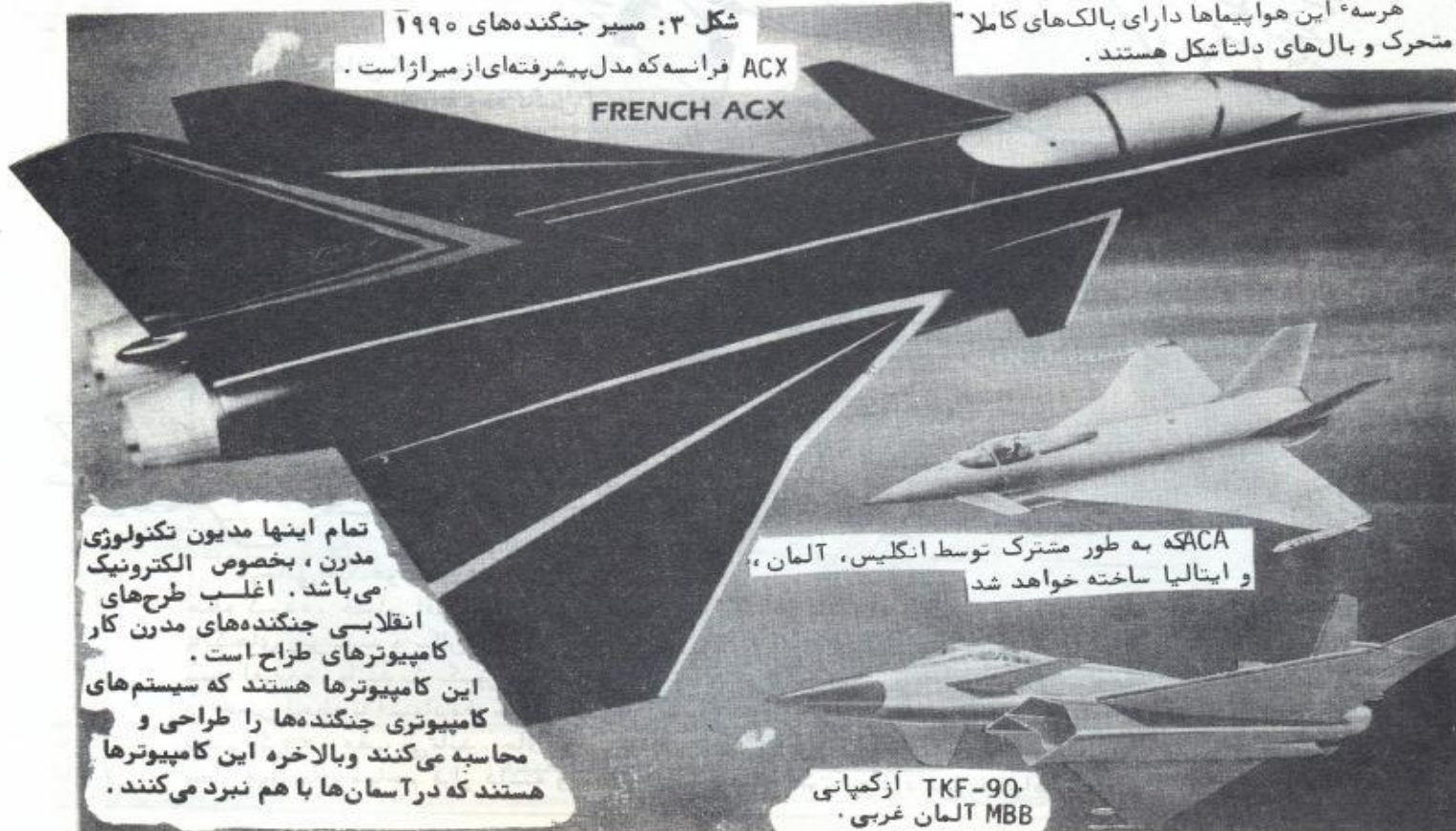
Advanced Fighter Technology است.) از ویژگیهای این جنگنده دو بالک کوچکی
هستند که در زیر بدنه آن قرار گرفته‌اند. با این
بالک‌ها، هواپیما می‌تواند چنان حرکات پیچیده
و مانورهای بدهد که تا به حال به گوشی کسی
نخورده است.

هواپیماهای جنگنده - شکاری فوق مدرن
می‌تواند مستقل از جهت حرکت پوزهاشان را در
جهات مختلف (بالا و پائین و طرفین) کنترل
کنند و این حالات نقش عمده‌ای در گول زدن
دشمن دارد. برای مثال می‌توانید در حالی که
پوزه هواپیما را به راست منحرف کرده‌اید، به
چپ بروید. هم‌چنین این حرکات به خلبان امکان
می‌دهد که در همه حالات و مانورها دشمن را
در معرض دید داشته و هدف همیشه در میدان

هرسه این هواپیماها دارای بالک‌های کاملاً
متحرک و بال‌های دلتا شکل هستند.

شکل ۳: مسیر جنگنده‌های ۱۹۹۰

فرانسه که مدل پیشرفته‌ای از میراژ است.
ACX FRENCH ACX



تمام اینها مدیون تکنولوژی
مدرن، بخصوص الکترونیک
می‌باشد. اغلب طرح‌های
انقلابی جنگنده‌های مدرن کار
کامپیوترهای طراح است.
این کامپیوترها هستند که سیستم‌های
کامپیوتری جنگنده‌ها را طراحی و
محاسبه می‌کنند و بالاخره این کامپیوترها
هستند که در آسمان‌ها با هم نبرد می‌کنند.

ACA که به طور مشترک توسط انگلیس، آلمان،
و ایتالیا ساخته خواهد شد

TKF-90 آرکمانی
MBB آلمان غربی.

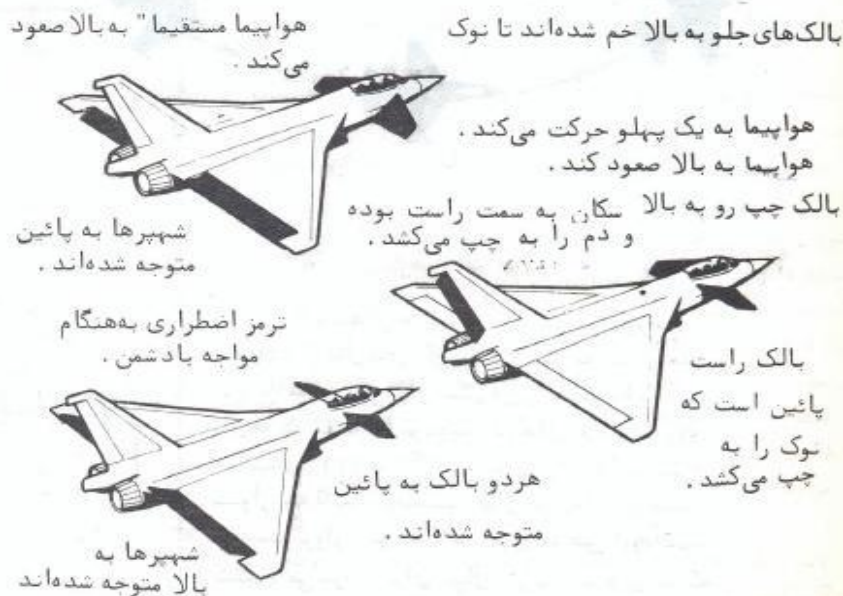
GRUMMAN'S 'WRONG-WAY WING': RIGHT FOR THE FUTURE?

شکل ۵



مدل هواپیمای جنگنده شکاری X-29A از گرومن آمریکا، که قرار است در اواسط ۱۹۸۴ پرواز کند، مشاهده می‌کنید که چگونه در هواپیماهای بال جلو جریان هوا متوجه داخل شده و سطح بزرگتری از بال را می‌پیماید، که نتیجه آن نیروی بالابرنده بیشتر و افزایش پایداری و قابلیت مانور است.

شکل ۴: چگونگی انجام مانور با استفاده از بالک‌ها:



این موضوع از سال‌ها قبل بر طراحان و مهندسان هواپیمایی روشن بود، ولی چرا اقدام به ساخت آن نمی‌کردند؟ واقعیت این است که با به‌کارگیری این تکنیک، هواپیما بسیار ناپایدار شده و کنترل آن نیاز به عکس‌العمل‌های بسیار سریعی دارد. چنین کاری از خلبان ساخته نیست ولی کامپیوترها می‌توانند این کار را به نحو احسن انجام دهند.

در F16، کامپیوتر مستقل از خلبان وضع هواپیما را پیوسته چک کرده و در صورت لزوم بلافاصله آن را کنترل می‌کند. در اینجا خلبان خواسته خود را به کامپیوتر می‌گوید و کامپیوتر هم آن را چک می‌کند تا ببیند آیا با انجام این فرمان هواپیما از کنترل خارج می‌شود یا نه.

تکنولوژی جدید دیگری که مختص جنگنده‌های فردا می‌باشد، دارا بودن کنترل‌های مستقل از هم است. برای مثال اگر بالک‌های جلو و زیر بدنه هواپیمای AFTI/F16 به چپ بچرخند، بدون این که دم دخالتی داشته باشد، نوک هواپیما به چپ منحرف می‌شود. حال با استفاده از سکان عقب می‌توان دم را مستقل از پوزه هواپیما به چپ منحرف کرد. اگر این مکانیسم با هم مورد استفاده قرار گیرند، بدون این که امتداد حرکت تغییر کند، هواپیما به چپ خواهد رفت. این مانور در هواپیماهای جنگنده معمولی غیرممکن است.

از ویژگی‌های دیگری که در AFTI/F16 دیده می‌شود این است که مرکز ثقل هواپیما در پشت (ناحیه دم) قرار گرفته است. این خصوصیت مزایای بسیاری دارد از جمله قابلیت مانور بیشتر و عکس‌العمل‌های سریع هواپیما است. به علاوه بدین طریقه، هواپیما می‌تواند با شیب خیلی تندی صعود کند.



دور زدن در حالی که سطح بال‌ها مماس بر سطح صفحه است.

از تکنیک‌های حالب توجه دیگر در این زمینه، استفاده از بال‌های پلاستیکی است که بر حسب نوع مأموریت می‌توان شکل آن را تغییر داد. این بال‌ها که به MAW موسومند در حال حاضر بر روی هواپیماهای F-۱۱۱ (ساخت جنرال داینامیکس) سوار شده‌اند. وضعیت این بال‌ها، بر حسب موقعیت پرواز، توسط کامپیوتری به طور اتوماتیک کنترل می‌شود. برای مثال در سرعت‌های کم که احتیاج به نیروی بالابرنده بیشتری است، بال‌ها بازتر شده و سطح بزرگتری از آن‌ها در معرض جریان هوا قرار می‌گیرد، بالعکس در سرعت‌های زیاد بال‌ها بیشتر به عقب متمایل می‌شوند. به هر حال در راه ساخت این جنگنده‌های نوین مسائل عمده مربوط به هزینه‌های آنها است، به طوری که برای ساخت یک نمونه آن حدود ۲ میلیارد دلار پول لازم است.

در این جنگنده - شکاری بسیاری دیگر از مانورهای غیرممکن، ممکن شده است.

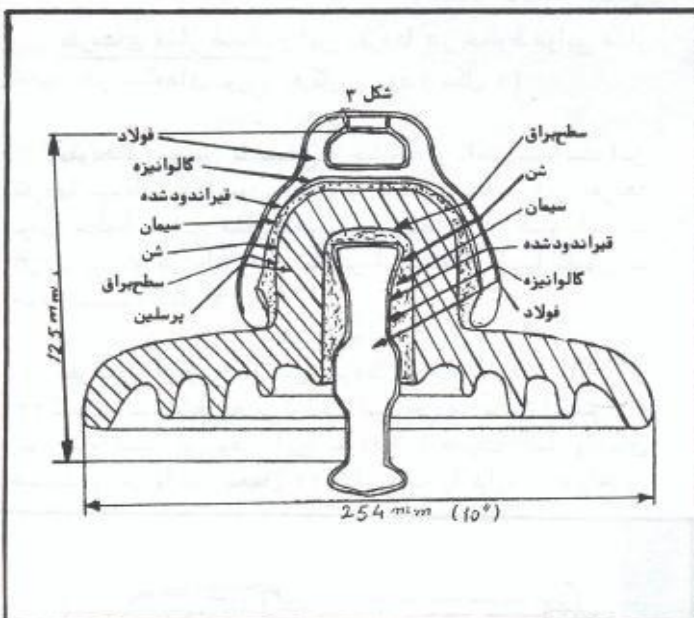
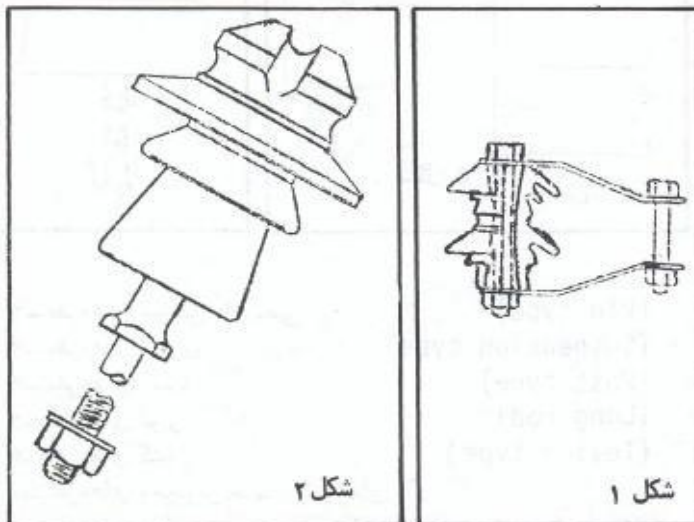
در حال حاضر کمپانی‌های هواپیما سازی بسیاری در اروپا و آمریکا بر روی طرح‌های انقلابی جنگنده‌ها کار می‌کنند. اغلب این جنگنده‌ها در سال ۱۹۹۰ به پرواز در خواهند آمد. از جمله این جنگنده‌ها ACA انگلیسی، TKF-90 و ACX فرانسه می‌باشند. ACX (مخفف Aircraft Combat) از جنگنده‌های بسیار پیشرفته آینده است که کمپانی "داسالت - بورگت" فرانسه بر روی آن کار می‌کند. این هواپیما مدل پیشرفته میراژ - ۴۰۰۰ است که دو بالک افقی در نزدیک کابین خلبان آن قرار گرفته‌اند.

از طرف دیگر در آمریکا، به زودی یک سری آزمایشات به خصوص بر روی طرح‌های جنگنده‌های آینده که کلاً به ATF (مخفف Advanced Tactical Fighter) معروفند، انجام خواهد شد. وقتی این جنگنده در سال ۱۹۹۰ وارد میدان شود، جای اف - ۱۵ ایگل مک‌دانل داگلاس و اف - ۱۶ فایتینگ فالکون جنرال داینامیکس را خواهد گرفت.

یکی از پروژه‌های غیر سری در این زمینه، جنگنده شکاری X-29A است که توسط کمپانی گرومن طراحی شده و در حال ساخت است. این هواپیما نه تنها دارای بالک‌هایی است، بلکه بال‌هایی دارد که به جای عقب، به جلو متمایل هستند. مزایای مربوط به بال‌های رو به جلو از چندین سال پیش بر طراحان معلوم بود، اما تا این اواخر کسی نتوانسته بود بال‌هایی با استحکام لازم برای این منظور بسازد. حال کمپانی گرومن آمریکا با به کارگیری آلیاژهای بسیار پر قدرت و ترکیبات گرافیت، این ایده را عملی ساخته است. در هواپیماهای معمولی، به دلیل تمایل بال به عقب، جریان هوا در عقب هواپیما پخش و متفرق شده و در نتیجه از مقدار نیروی بالابرنده کاسته می‌شود. ولی در X-29A، به دلیل تمایل بال‌ها به جلو، جریان هوا به داخل متمایل شده و در نتیجه سطح بیشتری از بال را می‌پیماید که نتیجه آن افزایش نیروی بالابرنده و قابلیت مانور بیشتر است. (لازم به تذکر است که نقش اصلی در طراحی این نوع جنگنده‌ها بر عهده کامپیوترها بوده است.) در حال حاضر این هواپیما مراحل نهایی ساخت را می‌گذراند. در اواسط سال ۱۹۸۴ اولین پروازش را انجام خواهد داد. از کارهای دیگری که در ساخت هواپیماهای جنگنده با بال‌های رو به جلو انجام شده، یکی ساخت اف - ۱۵ با بالک‌های زیربند، و دیگری ساخت FSW/F-16 با بال‌های رو به جلو است.

مقره‌ها "ایزولاتورها"

تهیه از غلامحسین اویسی (مهندس الکترونیک)



در نقاطی که گرد و خاک زیاد است شستن سطح مقره‌ها ضروری است.

انواع مقره‌ها

مقره‌های خطوط هوایی به چند دسته‌اند:

۱- مقره‌های فشار ضعیف که به مقره‌های چرخي موسومند.

مقره‌ها (Insulators) برای اتصال هادیهای خطوط هوایی به برج‌ها و یا پایه‌ها (دکل‌ها) به کار می‌روند. استفاده از این مقره‌ها به خاطر ایزوله کردن (عایق کردن) خطوط از بدنه برجها، زمین و سایر هادیهاست. به همین دلیل مقره‌ها دارای خواص مکانیکی و الکتریکی بخصوصی هستند.

از نقطه نظر مقاومت مکانیکی، مقره‌ها باید بتوانند در سخت‌ترین شرایط بار مکانیکی (یخ و باد) هادیها را نگهدارند و از نظر ایزولاسیون الکتریکی باید تحمل عبور موجهای ضربه‌ای ناشی از رعد و برق را داشته باشند. دو عامل در مقره‌ها مورد توجه است یکی ولتاژ شکست و دیگری جریان نشتی یا نفوذی. ولتاژ شکست عبارتست از ولتاژی که در آن عایق خاصیت عایق بودن (دی الکتریک) خود را از دست می‌دهد. این ولتاژ بستگی به مدت زمان و فرکانس دارد.

ولتاژ شکست مقره‌ها ممکن است در اثر تخلیه الکتریکی هوای اطراف مقره، یا تخلیه الکتریکی از داخل خود مقره و یا تخلیه از طریق گرد و خاک و خوردگیهای روی سطوح مقره رخ دهد.

جریان نشتی به طور کلی در اثر تخلیه کرونا، تلفات دی الکتریک مواد داخلی مقره و جریان فراری سطح مقره ناشی می‌شود. جریان فراری سطح مقره در اثر وجود گرد و خاک سطح مقره حاصل می‌شود.

جنس مقره‌ها امروزه از پرسلین (Porcelain) و شیشه است. مزیت مقره‌های شیشه‌ای شفافیت آنهاست یعنی ترک خوردگی در آنها به سادگی قابل تشخیص می‌باشد. حسن دیگر مقره‌های شیشه‌ای کم بودن ضربه انباشته در مقایسه با پرسلین و دیگر ارزان بودن آنهاست. مواردی که باید در طرح مقره‌ها مورد نظر باشند عبارتند از:

۱- سطح مقره حتی المقدور صاف باشد تا گرد و خاک و آلودگی کمتر بر آن بنشینند و جریان نشتی به حداقل برسد. پرسلین و شیشه دارای این خاصیت هستند.

۲- طول خط نشت تا حد امکان زیاد شود. به همین جهت است که مقره دارای فرورفتگی و برآمدگی می‌باشد، گرچه این فرورفتگی و برآمدگی باعث ازدیاد تشکیل گرد و خاک بر روی سطح مقره می‌شود.

چنانچه سطح مقره‌ها را با قشری از گریس بپوشانند از کثیف شدن سطح آن جلوگیری خواهد شد. البته خود گریس باید پس از مدتی (مثلاً یک یا دو سال) تمیز و تعویض گردد.

می‌توان تعداد واحدهای این نوع مقره را زیاد یا کم کرد.
(شکل ۳).

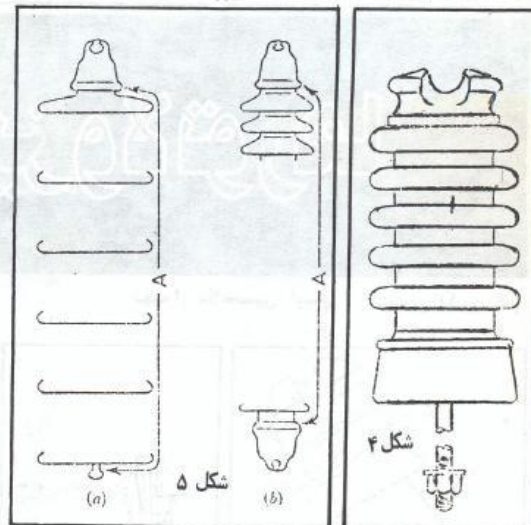
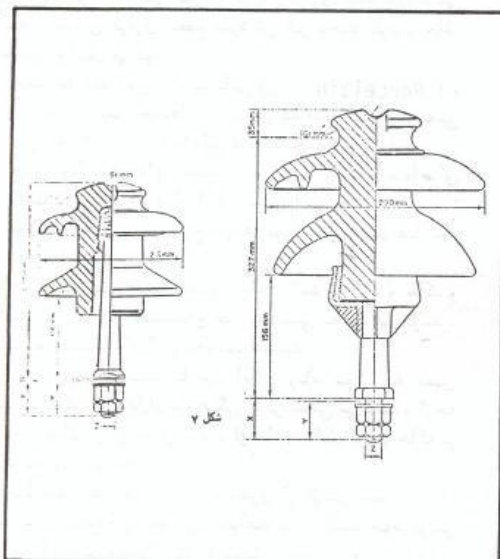
مقره‌های پست: در این مقره‌ها یک قسمت استوانه‌ای که دارای فرورفتگی و برآمدگی در سطح جانبی‌اش می‌باشد وجود دارد. قسمت استوانه می‌تواند توپر یا خالی باشد (شکل ۴).

مقره‌های توپر بلند: این مقره‌ها از پرسین ساخته می‌شوند و توسط سیمان به دو کلاهک فلزی در دو انتها متصل شده‌اند. تشکیل گرد و خاک در سطح این نوع مقره‌ها کمتر از مقره‌های آویزی است. تشخیص عیب در داخل این ایزولاتورها به خاطر طول زیاد آنها مشکل است و لازم است آزمایش اولتراسونیک و حرارتی انجام گیرد (شکل ۵).

مقره‌های کششی: در خطوط فشار ضعیف می‌توان از مقره سوزنی به عنوان مقره کششی نیز استفاده کرد ولی در ولتاژهای زیاد در دکل‌های انتهایی و آنهایی که تحت زاویه هستند می‌باید از مقره‌های آویزی (یک یا دو یا سه زنجیره از مقره) استفاده کرد. (شکل ۶).

مقره‌های مخصوص: در محلهایی که مآلود هستند و یا محیط دارای املاح شیمیایی و نمک باشند می‌باید از مقره‌های مخصوص استفاده کرد. یک نوع مقره سوزنی که در مقابل گرد و غبار و ریزش باران مقاوم می‌باشد در شکل ۷ آمده است. برای فهم تفاوت بین مقره‌های معمولی و مقره‌های مخصوص به ابعاد ایندو توجه فرمائید. یک نوع دیگر از مقره‌های مخصوص در شکل ۸ آمده که محور آن نسبت به خط قائم انحراف دارد.

مقره‌های مهار: این مقره‌ها در خطوط فشار ضعیف و متوسط برای مهار کردن تیرهای چوبی به کار می‌روند.

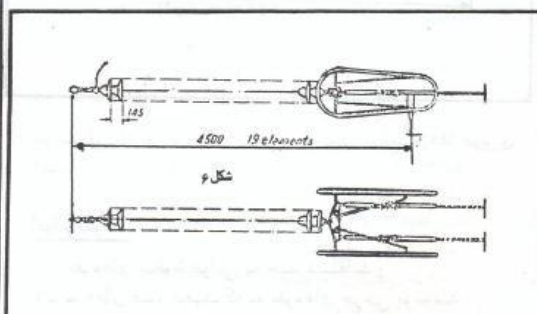


- | | |
|---|--|
| ۲- مقره‌های سوزنی یا میخی
(Pin type) | ۳- مقره‌های آویزی
(Suspension type) |
| ۴- مقره‌های پست
(Post type) | ۵- مقره‌های توپر
(Long rod) |
| ۶- مقره‌های کششی
(Tension type) | ۷- مقره‌های مخصوص جهت ولتاژهای بالا
(Guy Insulator) |
| ۸- مقره‌های مهار | |

مقره‌های فشار ضعیف: این مقره‌ها در خطوط هوایی فشار ضعیف در شبکه‌های توزیع به کار می‌روند (شکل ۱).

مقره‌های سوزنی یا میخی: چنانچه از نامش پیداست این مقره‌ها توسط میخ یا سوزنی به پایه متصل می‌شود. این مقره‌ها برای خطوط هوایی فشار ضعیف و متوسط تا ۳۳ کیلو ولت به کار می‌روند و در ولتاژهای بالاتر استفاده از آنها مقرون به صرفه نیست (شکل ۲).

مقره‌های آویزی: از این مقره‌ها برای ولتاژهای بالاتر از ۳۳ کیلو ولت استفاده می‌گردد. این مقره‌ها هادی (سیم) به زیر مقره بسته می‌شود. این مقره‌ها به صورت چند واحدی هستند و هر واحد تحمل ۱۱ کیلو ولت را دارد. به راحتی



ساختار آی-سی‌ها

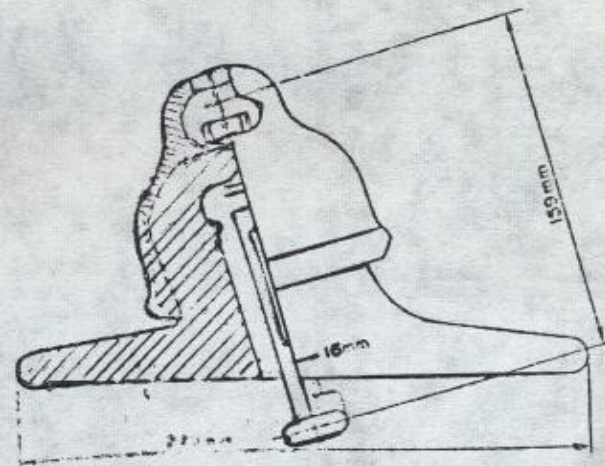
کلیه المانهای یک آی-سی روی یک تکه نیمه‌هادی قرار می‌گیرند. به این تکه نیمه‌هادی که پایه گفته می‌شود و می‌تواند سیلیکون نوع P یا N باشد چپ (Chip) نیز اطلاق می‌شود. ناخالصیها در این چپ توزیع می‌گردد. عمق نفوذ این ناخالصیها بستگی به حرارت نفوذ (Diffusion) و زمان دارد. فرم هندسی روی چپ با اعمال تکنیک‌های فتوشیمی و اعمال یک پوشش عایق‌کننده مشخص می‌گردد. پس از اعمال یک پوشش اکسیدی روی چپ قسمتهایی از آنرا سوراخ می‌کنند تا محل خروج پایه‌ها بین قطعات آی-سی بوجود آید. وقتی خارنها روی چپ تشکیل شدند، این اکسید مانع یک ماده دی‌الکتریک رفتار می‌کند.

بدنه اکثر آی-سی‌ها نوع 5-To یا نوع مسطح را دارند. تعداد پایه‌های آی-سی‌ها از ۱۲ پایه به بالا می‌باشد. از کتاب "الکترونیک برای رادیو آماتورها" ترجمه: غلامحسین اویسی

اندازه‌گیری

Ratings

دیودهای نیمه‌های بر حسب حداکثر ولتاژ معکوس Peak Voltage (یا PIV یا PRV) و حداکثر جریان یکسو شده اندازه‌گذاری می‌شود. ولتاژ معکوس ولتاژی است که در جهت عکس (پلاریزاسیون معکوس) به دیود اعمال می‌گردد. گاهی بعضی از انواع دیودها را توسط جریان مستقیم و معکوس مشخص می‌کنند. حداقل مقدار جریان مستقیم را معمولاً برای یک ولت اعمال شده مشخص می‌کنند. از کتاب "الکترونیک برای رادیو آماتورها" ترجمه: غلامحسین اویسی



شکل ۸

دیودهای پیوندی

Junction Diodes

دیودهای پیوندی (Junction diodes) از جنس سیلیکون در یکسو کننده‌ها کاربرد فراوان دارند. بسته به طرح دیود، این دیودها قادرند جریانهایی تا ۴۰ و ۵۰ آمپر و ولتاژهای معکوس بیشتر از ۲۵۰۰ ولت را یکسو کنند. این دیودها را می‌توان بسته به مدار بطور مواری یا سری قرار داد، که در اینصورت قابلیت آنها افزایش خواهد یافت. در مورد کار با دیودهای سیلیکونی باستی ملاحظات را مد نظر داشت. مثلاً در مورد حرارت، اگرچه بسیاری از این دیودها تا درجه حرارتهایی حدود ۱۵۰ درجه حرارت خوبی کار می‌کنند. یک دیود پیوندی برای اینکه شروع به کار کند (برای علمه بر بناسیل اتصال) احتیاج به ولتاژی حدود ۰/۷ تا ۰/۷ ولت دارد. از کتاب "الکترونیک برای رادیو آماتورها" ترجمه: غلامحسین اویسی

بلا در یافت شماره بارگزشته



در شهرستانها می‌توانید به نمایندگی‌های مجله علم الکترونیک مراجعه کنید. در تهران نیز می‌توانید همواره به حسابان استاد مطهری بین کوهسور و دریای نور شماره ۲۳۳ مراجعه کنید.

کامپیوترهای جدید هواشناسی

ترجمه: کامل علیزاده (دانشجوی علوم آزمایشگاهی)

— کامپیوترهای جدید هواشناسی، که وضع هوا را به دقت پیش‌بینی می‌کنند این کامپیوترها باعث شده تا زندگی هزاران نفر نجات یافته و خسارات کمتری متحمل گردند.

در اتاق تاریکی واقع در "آزمایشگاه‌های تحقیقات اتمسفریک بولدور" ترمینال کامپیوتری وجود دارد که اطلاعات حاصل از ماهواره‌های هواشناسی را تجزیه و تحلیل نموده و تصاویر مادون قرمز را به صورت چندرنگ نشان می‌دهد. نقاط سیاه نماینده داغ‌ترین نواحی، و نقاط سفید نماینده سردترین نواحی است.

کامپیوتر این مؤسسه می‌تواند با اطلاعات حاصل از دو ماهواره تصاویر سه‌بعدی را ایجاد نماید که با استفاده از آن می‌توان علائم شروع توفان یا گردباد را دید. این تکنیک باعث شده تا برای اولین بار، کامپیوترها وضع هوا را با دقت پیش‌بینی نمایند. در این تکنیک مهم، کامپیوترها اطلاعات بسیار زیادی از ایستگاه‌های مختلف هواشناسی، تصاویر راداری، و عکس‌های ماهواره‌ای و غیره را دریافت کرده و وضع هوای آینده را پیش‌بینی می‌کنند. اصولاً چون سنسورهای دستگاه‌های هواشناسی تفاوت زیادی با هم دارند، در گذشته نتوانسته‌اند با دقت زیاد وضع هوا را پیش‌بینی کنند، ولی امروزه با بکارگیری کامپیوترهای جدید، پیش‌بینی دقیق وضع هوا امکان‌پذیر است.

مسئله‌ای که در پیش‌بینی وضع هوا وجود دارد، اطلاع از وضع طبقات بالای اتمسفر است. قبلاً برای این منظور از بالن‌هایی استفاده می‌شد که از ۶۰ نقطه، در هر ۱۲ ساعت رها می‌شدند. ولی امروزه ایستگاه‌های هواشناسی مجهز به سیستم‌های Profilers هستند، بدین ترتیب که این ایستگاه‌ها از شعاع‌های لیزری و امواج راداری که به طور عمودی ارسال می‌شوند، استفاده می‌نمایند. بدین ترتیب می‌توان اطلاعات دقیق و بی‌دری از وضع طبقات اتمسفر، شامل دما، فشار، رطوبت، سرعت باد و غیره به دست آورد.

درحقیقت، این اولین باری است که توانسته‌ایم تمام منابع اصلی هوا را مورد بررسی قرار داده و همه آنها را در یک مقیاس قرار دهیم و این مهم فقط با بکارگیری کامپیوترها امکان‌پذیر شده است.

قبلاً مطالعه طبقات اتمسفر بارادار کار مشکلی بود، ولی امروز کامپیوترهای بزرگ این رادارها را تحت کنترل داشته و

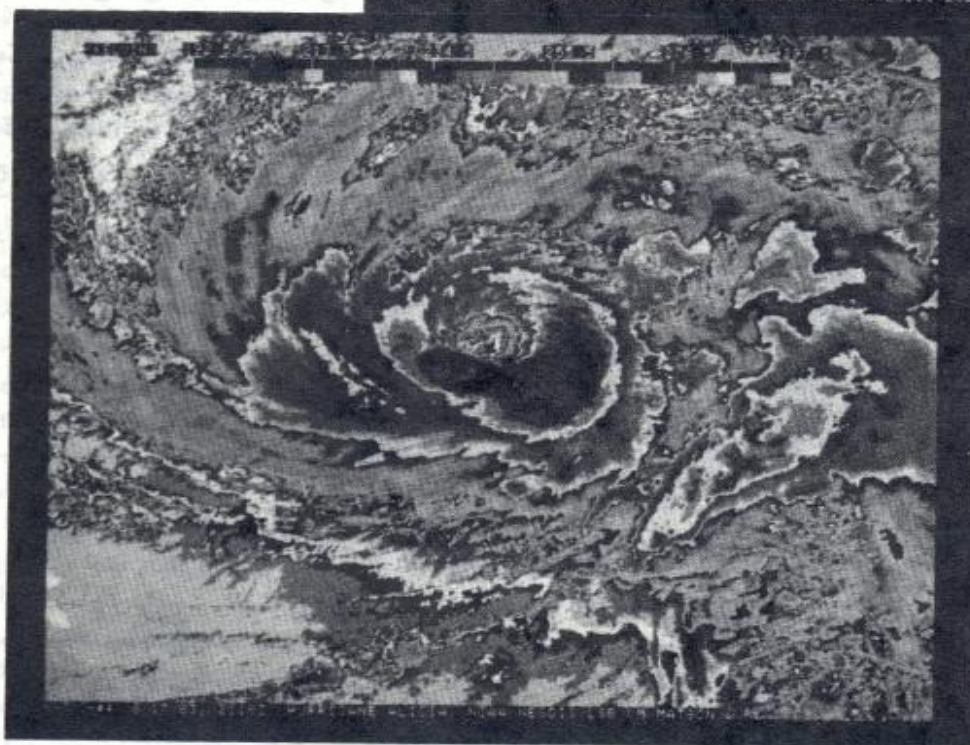


توضیحات مربوط به تصاویر:

تصاویر ۱ تا ۸: تصاویر کامپیوتری که در فواصل زمانی ۵ دقیقه از اطلاعات راداری به دست آمده و وقوع یک طوفان را نشان می‌دهد.

یک سری اسکن‌های راداری با زوایای مختلف گرفته و آنها را به صورت تصاویر گویائی از وضع این طبقات نشان می‌دهند.

سیستم‌های جدید و کامپیوتری می‌توانند تصویر سه‌بعدی توفان‌ها را نشان داده و ارتباط آنها را با نواحی سطح زمین نمایش دهند و همین امر باعث شده تا بتوان سیل‌های ناگهانی را پیش‌بینی نمود که پدیده‌ای است پس مفید در نجات افراد از خطر سیل‌ها.



تصویر ۹:

تصویر ماهواره‌ای مربوط به یک گردباد که توسط ماهواره هواشناسی NOAA-7 گرفته شده‌اند. تصویر بالا، تصویر در طول موج مادون قرمز توسط ماهواره گرفته شده، و تصویر رنگی پایین نتیجه آنالیز کامپیوترهای هواشناسی است.

از مشخصات جالب تصاویر کامپیوتری در هواشناسی، تحرک و به اصطلاح Animation است که خود از مفیدترین خصوصیات این سیستم در پیش‌بینی وضع هوا است.

با همه این احوال، تکثیر سیستم‌های مجهز و کامپیوتری هواشناسی، کار پرهزینه‌ای است.

علی‌رغم این هزینه زیاد، باید گفت که ورود کامپیوتر به عرصه علم هواشناسی توانسته انقلابی را ایجاد کند که اثرات آن در آینده محسوس‌تر خواهد بود.

کلید حرارتی

مآخذ: ELCTOR JULY/August 1977

برگردان: قدرت‌الله خوانساری‌عتیق

تنظیم مدار قبل از شروع به کار مدار مورد بحث قبل از استفاده بایستی نسبت به تفاوت اختلاف پتانسیلی که دیودهای D1 و D2 در حالت هدایت دارند و میزان تغییرات ولتاژی که لازم است در ورودی‌های تقویت‌کننده عملیاتی ظاهر گردد تا آن را از حالتی به حالت دیگر برگرداند، تنظیم گردد. این کار با بستن کلید S1 که به نوبه خود مانع از اعمال تغذیه برگشت مثبت می‌گردد، و با تنظیم مقاومت متغیر P1 به طریقی که در خروجی تقویت‌کننده عملیاتی ولتاژی حدود ۴/۵ ولت (نصف ولتاژ منبع تغذیه مدار) حاصل شود صورت پذیرد. این مدار می‌تواند کاربردهائی نظیر کنترل آب-گرم‌کن‌های خورشیدی را نیز داشته باشد. در این حالت یکی از دیودهای D1 و D2 می‌تواند روی صفحه مولد انرژی خورشیدی و دیود دیگر بر روی بدنه داغ منبع آب‌گرم نصب گردد. در این جا مقاومت متغیر P1 طوری تنظیم می‌گردد که مدار هنگامی که اختلاف درجه حرارت دیودها به مقدار مورد نیاز برسد عمل نماید. این حالت معمولاً "در مواقعی است که درجه حرارت صفحه مولد انرژی خورشیدی ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد از منبع آب‌گرم بیشتر است."

منفی کمتر شود، خروجی تقویت‌کننده عملیاتی به حد بالای خود می‌رسد. تغذیه برگشت مثبت از طریق مقاومت‌های R4 و R7 کمک به افزایش بیشتری در ورودی مثبت تقویت‌کننده عملیاتی می‌نماید. به طوری که حتی چنانچه دیود D1 هم بعداً "خنک شده و به درجه حرارتی که D2 دارد برسد خروجی تقویت‌کننده عملیاتی هم چنان در وضعیت بالا باقی می‌ماند.

کلید حرارتی با دست زدن به دیود D2 به حالت اولیه خودش برمی‌گردد. دست زدن به دیود D2 سبب می‌گردد که ولتاژ ورودی مثبت کاهش یافته و هنگامی که کمتر از مقدار ورودی منفی گردد، موجب می‌شود که خروجی تقویت‌کننده عملیاتی در وضعیت پائین خود قرار گیرد.

نشان‌دهنده حالت مدار

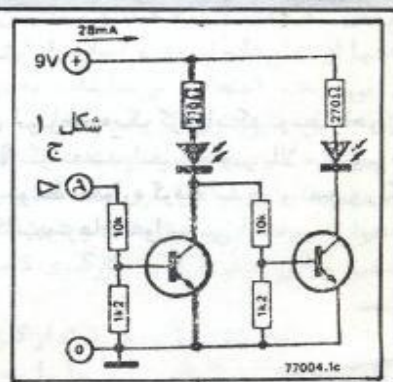
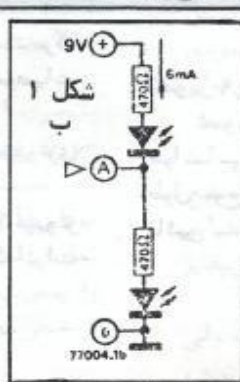
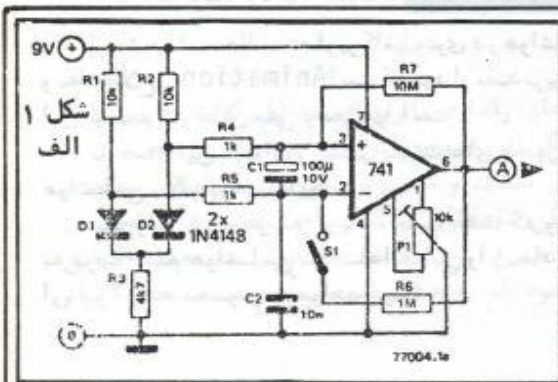
خروجی کلید حرارتی می‌تواند برای کنترل مدارها و یا رله‌های دیگری به کار گرفته شود. برای نشان دادن حالت کلید می‌توان از دیود نورانی استفاده نمود (شکل ۱-ب). چنانچه نوری که دیودهای نورانی از خود ساطع می‌کنند کافی نباشد، از دو ترانزیستور که به صورت مدار تقویت‌کننده و رابط بین خروجی تقویت‌کننده عملیاتی و دیودهای نورانی عمل خواهند نمود می‌توان استفاده کرد (شکل ۱-ج).

مدار کلید حرارتی جالبی که به تشریح آن می‌پردازیم نه تنها در مقابل اثر مقاومت یا خازنی دست انسان بلکه در مقابل تغییر درجه حرارت نیز حساس بوده و می‌تواند رله‌ای را به کار انداخته که مدار دیگری را قطع و وصل نماید. در این مدار از خاصیت ضریب حرارتی منفی دیودهای سیلیکن استفاده شده است. تقویت‌کننده عملیاتی نوع ۷۴۱ با به کارگیری تغذیه برگشت مثبت Positive Feedback به صورت یک مقایسه‌کننده به کار گرفته شده است.

شرح کلی مدار

به منظور توضیح مدار (شکل ۱-الف) ابتدا فرض می‌شود که افت ولتاژ در دو سر دیودهای D1 و D2 یکسان بوده و خروجی تقویت‌کننده عملیاتی در حالت پائین قرار دارد. به واسطه اثر پتانسیومتری مقاومت‌های R4 و R5 ولتاژ ورودی مثبت Non-inverting تقویت‌کننده عملیاتی نسبت به ولتاژ ورودی منفی Inverting آن کمی پائین‌تر خواهد بود.

چنانچه دیود D1 توسط تماس با دست گرم شود، افت ولتاژ دو سر آن در حالت هدایت کاهش یافته و ولتاژ ورودی منفی تقویت‌کننده عملیاتی نیز تقلیل می‌یابد. هنگامی که این ولتاژ نسبت به ولتاژ ورودی

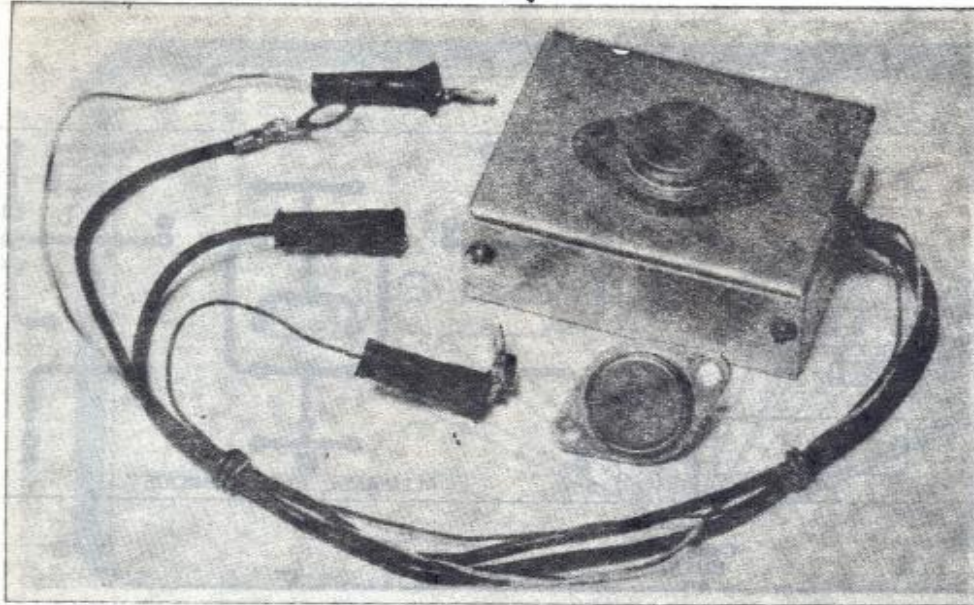


سیستم احتراف الکترونیک

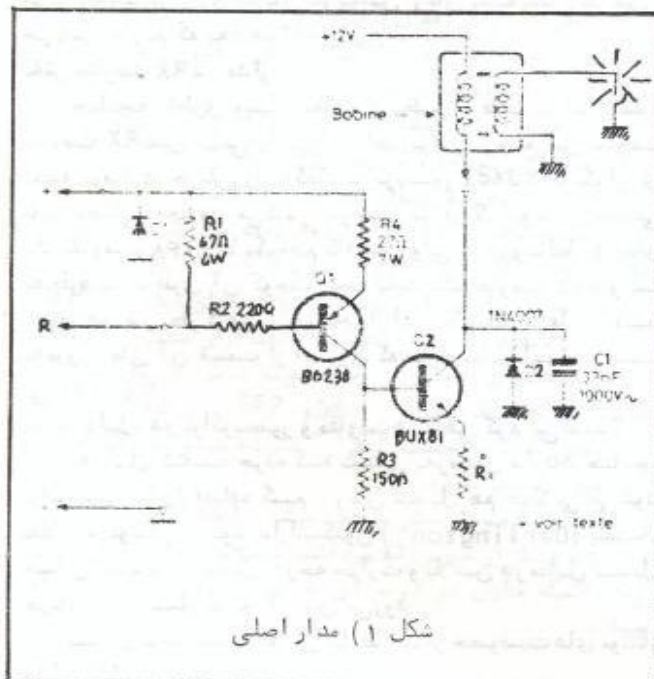
ترجمه: محمد صحافزاده

ماخذ:

Electronique Pratique
(NO 41)



پلاتین‌ها از آسیب محفوظ خواهند ماند، توجه شما را به این مسئله جلب می‌نمائیم که در کاربرد این وسیله در وسائط نقلیه هیچ تعمیرات مکانیکی حاصل نمی‌شود. بادآور می‌شویم تنها مسئله‌ای که احتمالاً ممکن است با آن برخورد کنیم، وجود قوس الکتریکی در سر پلاتین است که آنهم به دلیل محاسبات غلط می‌باشد. در ضمن محاسبات کافی به نظر نمی‌آید بلکه تجربه از اهم امور است. برای وسائط نقایه که دارای یک پلاتین می‌باشد، فقط یک سیستم دلو الکتریکی لازم است درحالی‌که وسائط نقلیه‌ای که مجهز به دو پلاتین هستند، باید برای آن طرح دو دلو را پیش‌بینی کرد. پس طرح مورد نظر برای یک پلاتین در نظر گرفته شده است.



شکل (۱) مدار اصلی

سیستم احترام الکتریکی ساده‌ای را مورد بررسی قرار می‌دهیم که می‌تواند مورد استفاده موتورهای دوزمانه و یا چهار زمانه قرار گیرد. کمتر از چهار ولت انرژی الکتریکی قادر خواهد بود دستگاه مورد نظر را به جریان بیاورد. شمای ظاهری و عمل تئوریک آن بسیار ساده به نظر می‌رسد. این دستگاه می‌تواند بیش از دهها آمپر با خروجی ۴۰۰ ولت با فرکانس ۳۰۰ کیلوهرتز ایجاد کند. توجه داشته باشید، نتایج حاصله بررسی سالها کوشش روی مجموعه سیستمهای الکتریکی است. مزایا:

جرقه قوی در اثر ایجاد جریان الکتریکی روشن شدن سریع موتور. عدم ارتعاشات موتور در اثر روشن شدن موتور. عدم فرسودگی موتور و پلاتین. حذف پارازیت رادیویی به علت عدم وجود قوس الکتریکی، حتی اگر شمعها مرطوب باشند، این سیستم می‌تواند به خوبی کار خود را انجام دهد بدون اینکه نگران افت ولتاژ باطری باشیم.

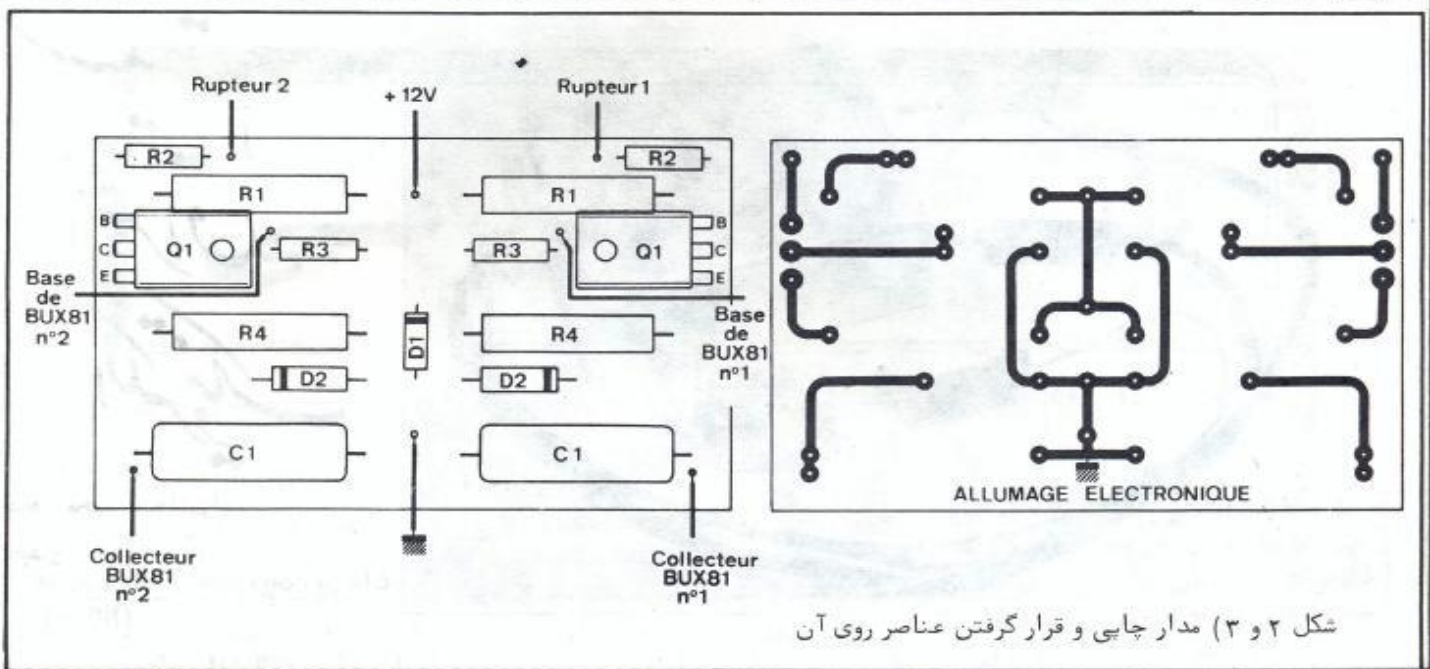
بانتوجه به موارد بالا اینها از خصوصیات استثنائی این دستگاه الکتریکی است. مونتاژ و کاربرد این وسیله بسیار ساده و تنها در آن دو ترانزیستور استفاده شده است. استفاده از خازن‌ها در کاربرد الکتریکی ما را با اشکالاتی مواجهه خواهد کرد که در زیر اهم اشکالات مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

دشارژ خازن و اشکالات اساسی آن در کاربرد الکتریکی

ساختمان پیچیده، کم شدن مقدار اهمی آن در طول زمان، شکنندگی عناصر، مشکلات تهیه آن و همچنین قیمت و افزایش آن در طول زمان، بزرگی عناصر از نظر ظرفیت عدم انطباق با سایر عناصر دیگر، جرقه قوی اما بسیار کوتاه، عدم انطباق با بعضی از موتورها.

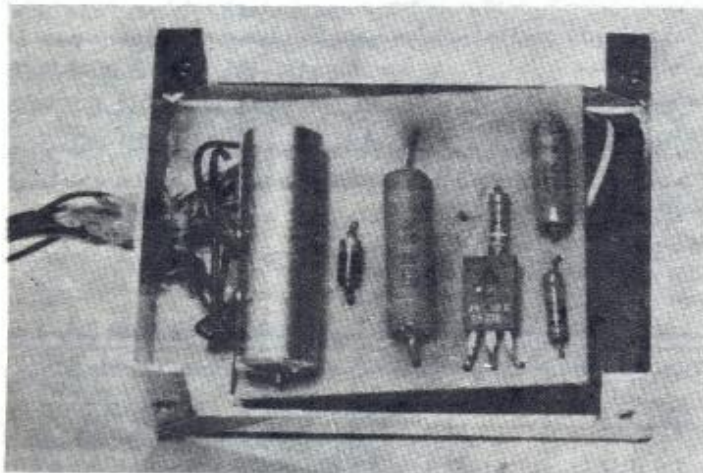
استفاده از ترانزیستور و عدم اشکال آن در کاربرد دستگاههای الکتریکی

ساختمان بسیار ساده، قابل اعتماد در طول زمان، بادوام و استحکام، ارزان قیمت، ظریف، فعال و یا انرژی، کوچک یا طول حداکثر ۲ سانتیمتر. بنابراین با استفاده از این تجربیات



لیست قطعات برای یک دستگاه

$R_1 = 47 \Omega 4 \text{ W bob.}$
 $R_2 = 220 \Omega 0.5 \text{ W.}$
 $R_3 = 150 \Omega 0.5 \text{ W.}$
 $R_4 = 27 \Omega 7 \text{ W.}$
 $C_1 = 33 \text{ nF} / 1000 \text{ V} \sim (\text{ex : serie ATM}).$
 $D_1 \text{ facultative : } 1\text{N} 4148, 1\text{N} 414.$
 $D_2 : 1\text{N} 4007, \text{BY} 184.$
 $C_1 : \text{BD} 238, \text{à défaut BD} 140.$
 $Q_1 : \text{BUX} 81 \text{ à défaut BUX} 80 \text{ ou encore au dernier ressort BUX} 47 (\text{Sesconem}).$
 $R_4 : 4 \text{ ou } 5 \text{ cm de fil résistif en tout } 0.68 \text{ à } 1 \Omega.$



تصویر ۱) شمای داخل دستگاه ساخته شده.

باید یادآور شویم خازن اصلی در مدار جابجا می شود ولی
 جذب نمی شود.
 ضمن اینکه موتور روشن است، هرگز دست ننزید زیرا ۴۵۰
 ولت شما را تهدید می کند.

عملکرد دستگاه:

وقتی پلاتین بسته می شود، جریان از طریق مقاومت
 $R_2 = 220 \Omega$ به پایه ترانزیستور Q_1 وارد شده و توسط Q_1 تقویت
 می گردد. سپس از کلکتور آن به ترانزیستور Q_2 وارد می شود. در
 کلکتور آن یک جریان تقویت شده داریم که این جریان از بوبین
 عبور می کند و سپس جرقه حاصل می شود.
 وقتی که پلاتین باز است پایه Q_1 توسط مقاومت $R_2 + R_1$ به
 ۱۲ ولت متصل می شود در نتیجه ترانزیستور قطع خواهد بود.
 تغییرات جریان در بوبین باعث ایجاد یک ولتاژ در اولیه
 آن می شود که در ثانویه تقویت می گردد "ترانسفورماتور افزایشده"
 این ولتاژ حدود ۴۵۰ ولت با یک فرکانس ۳۰۰۰ کیلوهرتز
 می باشد. با برقراری جریان در بوبین "زمان بسته شدن پلاتین"
 جریانی داریم که به دهها آمپر می رسد.

نقش مقاومت RX در مدار:

چنانچه باطری وسیله نقلیه از نظر ظرفیت بزرگ باشد،
 مقاومت RX نقش مهمی را دارا خواهد بود. در واقع این مقاومت
 نقطه برقراری جریان را به کمک ترانزیستور BUX81 با یک ارزش
 قابل تحملی محدود می کند. در ضمن برای یک اتومبیل معمولی
 یک مقاومت 0.68Ω یا یک اهم کافیت ولی برای وسائط نقلیه ای
 که ظرفیت باطری آن کوچک است باید یک مقاومت 0.2Ω و یا
 0.3Ω اهم در نظر گرفت. چنانچه از این مقاومت استفاده نکنیم
 به مرور زمان آن قسمت از انرژی که مورد نظر است از دست
 می رود.

به چه دلیل دو ترانزیستور و مقاومت ها گاهی گرم می کنند؟

به دلیل کیفیت جرقه که بستگی به زمان دارد. چنانچه
 ترانزیستورها را اضافه کنیم، زمان تبدیل هم طولانی می شود
 علاوه، مونتاژ از نوع دارلینگتون (Darlington) بسیار
 حساس است. در مقابل درجه حرارت و پلاتین در مقابل تبدیل
 جریان قوی بسیار سریع از بین می رود.
 تبدیل نامناسب راندمان نامطلوب از خصوصیت های مونتاژ
 دارلینگتون هستند.

جداکننده صوت

برگردان: ریحانیان

ضبط شده بر روی نوار ضبط صوت (در حالت "گوش دادن") یا بر روی حلقه (در حالت "تکرار")، میتوان توسط یک آمپلیفایر صوتی، اسیلوسکوپ، اسیلوگراف، اسپکتروم آنالایزر، ویا وسایل دیگر استفاده نمود. عمل بریدن (جدا کردن نوار) بطرز الکترونیکی انجام گرفته و هیچ صدای (تیکتیک) تولید نخواهد شد و بنابراین تجزیه و تحلیل‌های صوتی و دستگاهی بدون آسیب دیدگی از سرو صداهای سوئیچ انجام میگردد. یک مدار مخصوص، با سانی نمایش تصویری را بر روی صفحه اسیلوسکوپ ممکن میسازد. همانطوریکه در شکل ۱ نشان داده شده است، خود "جداکننده" (داخل خطوط نقطه چین) از یک نوسانساز و یک دیکودر (TONE Decoder) صدا تشکیل شده است. خروجی دیکودر صدا، تایمرهای الکترونیکی را تریگر (فعال) میکند.

وقتی که کلید وضعیت "گوش دادن" فشرده میشود، رشته عملیات زیر انجام میگیرند:

- ۱- ضبط صوت مستر (نگهدارنده نوار از پیش پر شده) شروع بکار کردن میکند، حالت (S1a)
 - ۲- ولتاژ به رله اعمال میشود (S1f)
 - ۳- ضبط صوت دوم (دارنده حلقه نوار گردان) شروع به ضبط کردن میکند (RE4 و RE3)
 - ۴- نوسانساز صدا در وضعیت توقف قرار میگیرد (S1b)
 - ۵- دیکودر صدا در وضعیت توقف قرار میگیرد (S1d)
 - ۶- سیگنال صوتی از ضبط صوت مستر به روی نوار ضبط صوت دوم، ضبط میشود (S4a و RE2 و S1c)
- وقتی که کلید حالت "تکرار" فشرده میشود، رشته عملیات زیر صورت میگیرند:

- ۱- ضبط صوت مستر متوقف میشود (S1a)
- ۲- ولتاژ از دوسر رله برداشته میشود (S1f)، ولی رله (در حالیکه خازن در دوسر آن خالی میشود) انرژی دار باقی میماند.

در بسیاری از تحقیقات صداشناسی از یک سیستم صوتی تکرارشونده میتوان استفاده‌های زیادی کرد. بعلاوه یک اسباب "جداکننده" (که فقط قسمت دلخواه مطالب ضبط شده بر روی حلقه را به خروجی انتقال بدهد) اغلب مطلوب است. دستگاهی که در اینجا به تشریح آن می‌پردازیم از دو ضبط صوت با کنترل از راه دور استفاده میکند. ضبط صوت "مستر" (MASTER) یک قرقره نوار معمولی را نگهدارند. ضبط که روی آن مطالب مورد تجزیه و تحلیل، ضبط شده‌اند. ضبط صوت دوم، (Slave) از یک حلقه نوار (بطول دلخواه) گردان، بدون قرقره، تشکیل شده است. برای مدت ۳ ثانیه برای سهولت در اینجا استفاده شده ولی مدار جداکننده را، برای بدست آوردن هر طول مدت دیگر، میتوان اصلاح کرد. با استفاده از یک وسیله کنترل کننده از راه دور در این جدا کننده، متصدی میتواند نوار روی ضبط صوت مستر را بکار انداخته ویا بعقب برگرداند. در حالت "گوش دادن" (Listen)، مطالب بطور اتوماتیک بر روی حلقه ضبط صوت دوم ضبط میشود. با قراردادن کلید بروی حالت "تکرار" (Repeat)، در حالیکه ضبط صوت مستر خاموش است، متصدی میتواند این حلقه نوار را بطور نامحدودی تکرار کند. در وضعیت "تکرار"، جداکننده را میتوان بکار انداخت. این وسیله قسمت‌های ناخواسته در ابتدا و انتهای حلقه را بریده و فقط قسمت مطلوب را در حلقه باقی میگذارد. کنترل‌های جلو و عقب برنده (که بترتیب مقادیر بریده‌شونده در ابتدا و انتهای نوار را تعیین میکنند) بطور نامحدودی قابل تنظیم میباشند. مطالب بریده‌شده پاک نمیشوند و کنترل‌های جلو و عقب برنده را میتوان برای انتخاب محدوده کوچکتر و یا بزرگتر، دوباره میزان کرد. بعلاوه، بدون تغییر دادن تنظیم کنترل‌های جلو و عقب برنده، مطالب ضبط شده روی تمام حلقه را میتوان شنید. بدین ترتیب قسمت جدا شده را به آسانی میتوان با قسمت جدا نشده نوار مقایسه کرد. از مطالب

۳- در طول زمان خالی شدن خازن (تقریباً ۱۰۰ میلی ثانیه)، ضبط صوت دوم به ضبط کردن ادامه میدهد RE4 و RE3. یک صدای تولید شده از نوسانساز صدا بر روی حلقه ضبط میشود RE2 و S1c. نوسانساز صدا توسط یک اتصال زمین (-) کلیدی میشود RE1 و S1b.

۴- پس از این تاخیر (۱۰۰ میلی ثانیه)، رله انرژی خود را از دست داده و بدین ترتیب ضبط صوت دوم از حالت ضبط به حالت پخش تغییر وضعیت میدهد (S2b). همزمان با این حالت، نوسانساز صدا متوقف شده (RE1) و خروجی آن قطع میشود (RE2). سیگنال صوتی خروجی ضبط صوت دوم، یکی از کنتاکت‌های کلید خاموش-روشن "جداکننده" و ورودی شبکه دیکودر را تغذیه میکند S1d و S4a. متصدی میتواند با فشردن کلید حالت "عقب‌بر"، نوار ضبط صوت مستر را بعقب برگرداند و در حین این عمل، رشته

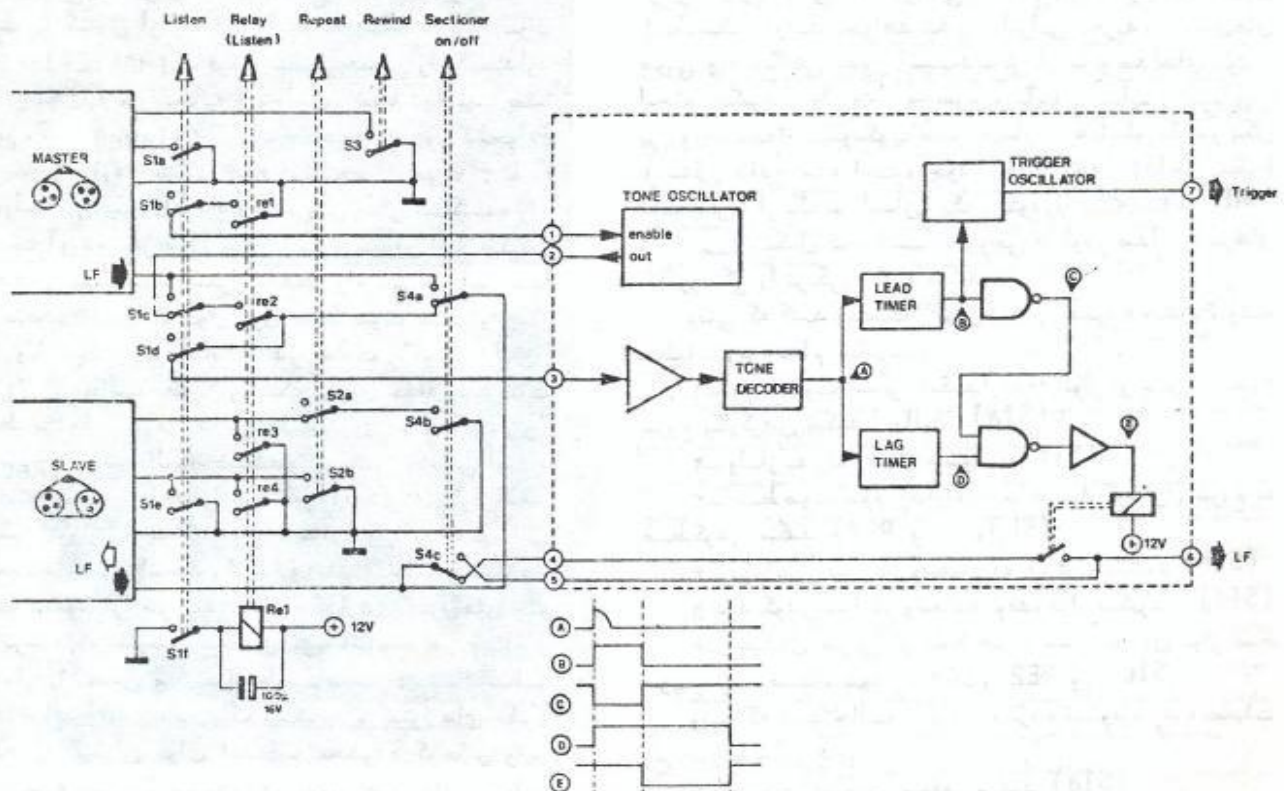
عملیات زیر صورت میگیرند:

۱- ضبط صوت دوم متوقف میشود (S1e، RE4 و S2b همگی باز هستند).

۲- رله انرژی خود را از دست داده است (S1f). اگر متصدی مایل باشد که از طریق بای-پاس (BY-Pass) کردن "جداکننده"، فقط از دو ضبط صوت استفاده کند، کلیدهای انتخاب حالت بحال خود نگهداشته شده و توسط کلید روشن-خاموش (ON/OFF) جداکننده، تمام تغییرات لازم در مدار را فراهم میسازد:

۱- سوئیچ S4a، کنتاکت‌های حالت "گوش دادن" و کنتاکت‌های رله را بای-پاس کرده و بدین ترتیب سیگنال صوتی از ضبط صوت مستر مستقیماً به ضبط صوت دوم میشود.

۲- S4b کنتاکت‌های رله را بای-پاس کرده و ضبط صوت دوم را برای حالت ضبط کردن آماده میسازد.

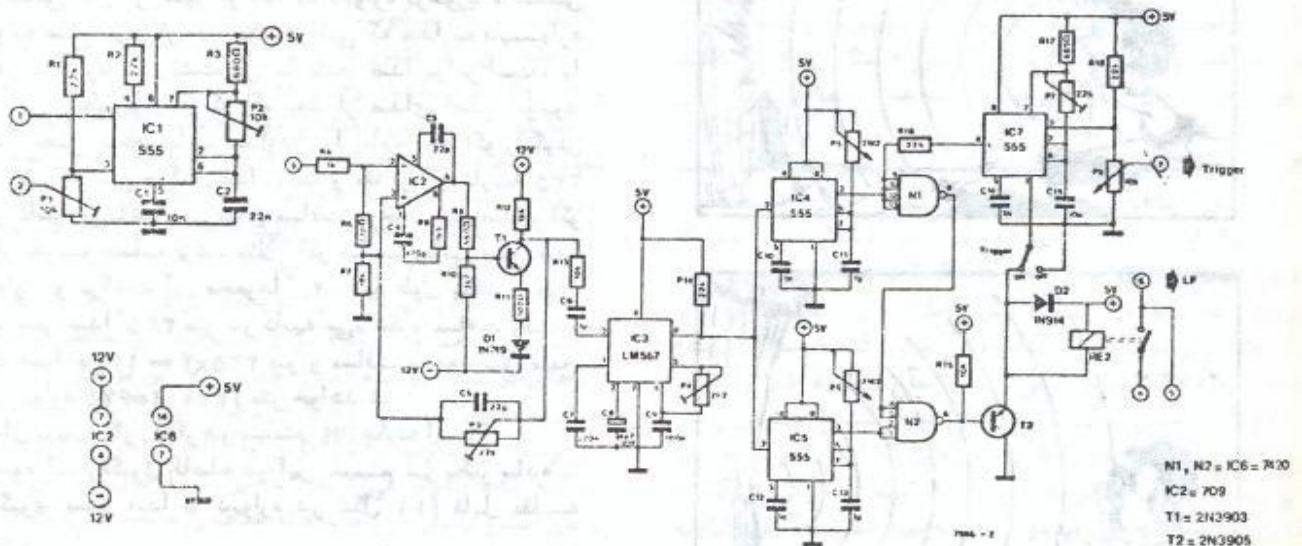


شکل ۱

خواهد شد. خروجی تایمر جلو بوسیله گیت N1 معکوس شده و از آن برای متوقف کردن گیت N2 استفاده شده است. وقتی که زمان "جلو رفتن" تمام شد، خروجی گیت N1 در حالت منطقی بالا (High) قرار گرفته و باعث میشود که خروجی گیت N2 در حالت پائین (Low) قرار بگیرد و بدین ترتیب "محدوده" مذکور ساخته میشود. اکنون ترانزیستور T2 هدایت میکند و رله جریان میکشد. وقتی که سیگنال حاصله از نوار گردان در یکی از کنتاکت‌های رله ظاهر میشود، کنتاکت دیگر، خروجی را تشکیل میدهد و سیگنال صوتی جدا شده آماده می‌باشد. وقتی که سوئیچ تریگر همزمانی در حالت عمل کردن قرار گرفت، مدار در حالت خاموش، و امیتر ترانزیستور T2 در سطح "بالا" و نوسان ساز تریگر اسیلوسکوپ منع می‌باشد. هنگام هدایت کردن ترانزیستور حالت پایه شماره ۱ صفر منطقی شده و نوسان ساز شروع بکار خواهد کرد. این حالت به متصدی امکان همزمان کردن سیگنال جدا شده با شکل موج روی اسیلوسکوپ را میدهد. نوسان ساز صدا (IC1) نیز به همین ترتیب قادر بکار میشود: با "پائین" و یا "بالا" آوردن سطح لاجیک پایه ۱، نوسان ساز را میتوان خاموش و یا روشن نمود.

۳- S4c، به متصدی امکان کنترل کردن سیگنال صوتی ضبط شده بر روی حلقه گردان را میدهد. بوسیله بکار گرفتن این سوئیچ در حالت "تکرار" است که متصدی میتواند "محدوده" را با تمام حلقه مقایسه کند (البته این مشروط بر اینست که "جداکننده" در مدت ضبط بر روی حلقه گردان، روشن بوده باشد). مدار "جداکننده" در شکل ۲ نشان داده شده است. سیگنال حاصله از نوار گردان، توسط IC2 و ترانزیستور T1 تقویت شده و به دیکودر صدا (IC3) اعمال میشود. قابلیت ذاتی حلقه کنترل فاز (Phase-Lock-Loop) دیکودر، تمام سیگنالهای دیگر بجز صدای خالص از پیش میزان شده، را نادیده میگیرد. وقتی که این سیگنال ظاهر میشود، دیکودر یک سوئیچ اشباع شده (از طریق اتصال زمین) را تشکیل میدهد. این حالت (اتصال زمین)، تایمرهای جلو و عقب‌برنده (IC4 و IC5) را همزمان تریگر (فعال) می‌سازد.

خروجی تایمرها، مستقل از شکل موج سیگنالهای ورودی بوده و توسط ثابت زمانی ($R_t.C_t$) کنترل میشود، بدین معنی که، هر تغییری در مقادیر پتانسیومترهای P5 و P6 باعث تغییر جای ابتدا (جلو) و انتهای (عقب) "محدوده"

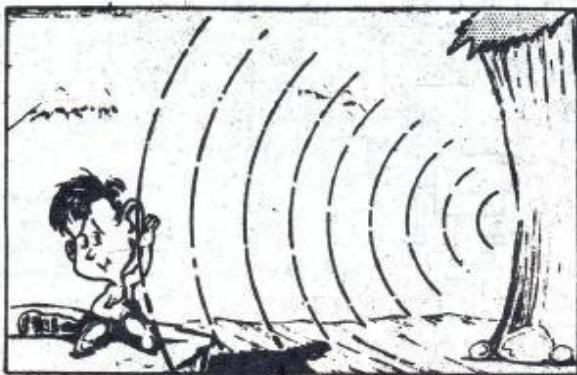
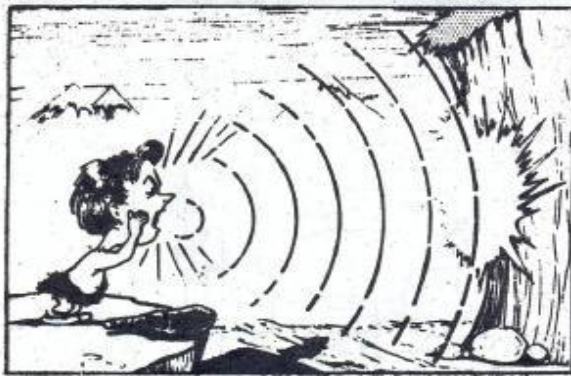


شکل ۲

دستگاه رادار

ترجمه: حسین زاده

نیز برای دریافت اکو باید عمل ارسال را در فرستنده قطع نمود. بدین جهت فرستنده در رادار بجای ارسال سیگنالهای ممتد، پالس می فرستد. تا بین پالسها اگر اکو وجود داشت قابل دریافت باشد، دریافت اکو بمعنی وجود مانع و یا شیئی در میدان برد رادار تفسیر می شود. در دستگاههای رادار به جای استفاده از فرکانسهای صوتی (AF) از فرکانسهای رادیویی (RF) استفاده می نمایند - ولی طرز محاسبه فاصله بهمان طریقی است که در مورد فرکانس صوتی گفته شد. یعنی فاصله زمانی ارسال موج (پالس) و دریافت اکو را در سرعت حرکت موج ضرب می نمایند. سرعت امواج رادیویی ۳۰۰/۰۰۰ کیلومتر در ثانیه و یا ۳۰۰ متر در یک میلیونیم ثانیه می باشد. چون برای



شکل ۱ - امواج صوتی تولید انعکاس (اکو) می کنند

اصول و نحوه عمل دستگاه رادار چندین نوع رادار امروزه مورد استفاده قرار می گیرند. از جمله: موج پیوسته - CW (Continuous - Wave) - مدولاسیون فرکانس FM = (Frequency Mod) مدولاسیون پالس PM (Pulse-Modulation) در بین این سیستم ها نوع (PM) بطور وسیعی در ارتباطات و عملیات نظامی کاربرد دارد.

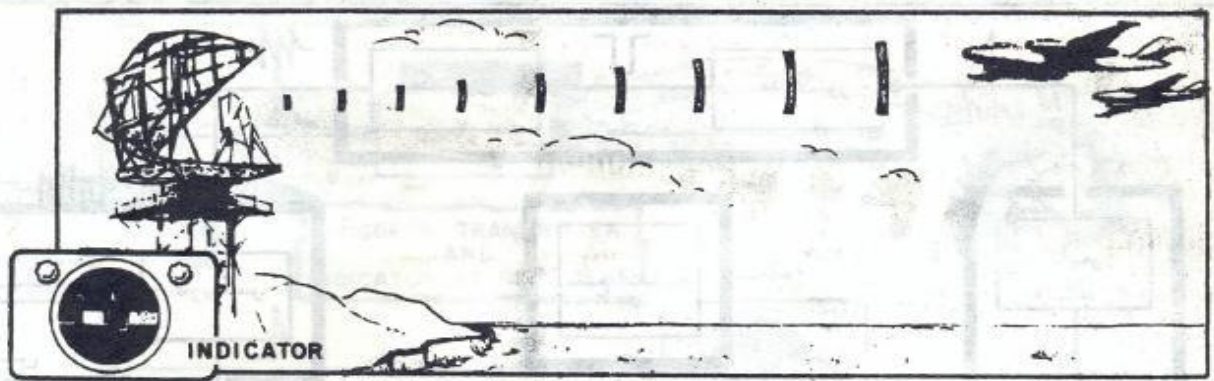
در این مقاله نیز وقتی صحبت از رادار می شود، منظور نوع TPM می باشد. اساس رادار برای اینست که امواج انرژی دار پس از برخورد به هدف و موانع موجود در مسیر خود منعکس شده و به منبع خود برگشت می نمایند - موج برگشتی را اکو (Echo) یا پژواک می نامند. برگشت امواج در رادار شبیه انعکاس صداست. بدین ترتیب که امواج صوتی با دریافت مقداری انرژی از منبع صدا حرکت کرده و پس از برخورد به سطوح اجسام منعکس و تولید اکو می نمایند. (صدا نوعی از امواج انرژی دار است.)

در شکل ۱ شخص در مقابل تخته سنگی فریاد می زند، امواج صوتی پس از عبور از هوا به دیواره برخورد و منعکس شده و به منبع برمی گردد. مدت زمانی که صدا به دیواره می رسد - با زمان برگشت آن تا منبع صدا برابر است. با وجود این بنظر می رسد که اکو بعد از صدای اصلی بوجود می آید. یعنی شخص باید صدازدن را قطع و بعد اکو را گوش کند. چون سرعت حرکت صدا ثابت و مقدار آن تقریباً ۳۳۵ متر در ثانیه می باشد. می توان مسافت موجود بین صدا و اکو را بطور تقریب حساب کرد، مثلاً "اگر مسافت زمانی منبع صدا تا دیوار، و برگشت آن مجموعاً ۴ ثانیه طول بکشد، چون سرعت سیر صدا ۳۳۵ متر در ثانیه می باشد، مسافت رفت و برگشت صدا $335 \times 4 = 1340$ متر و مسافت موجود بین منبع صدا و دیواره $1340 : 2 = 670$ متر خواهد شد.

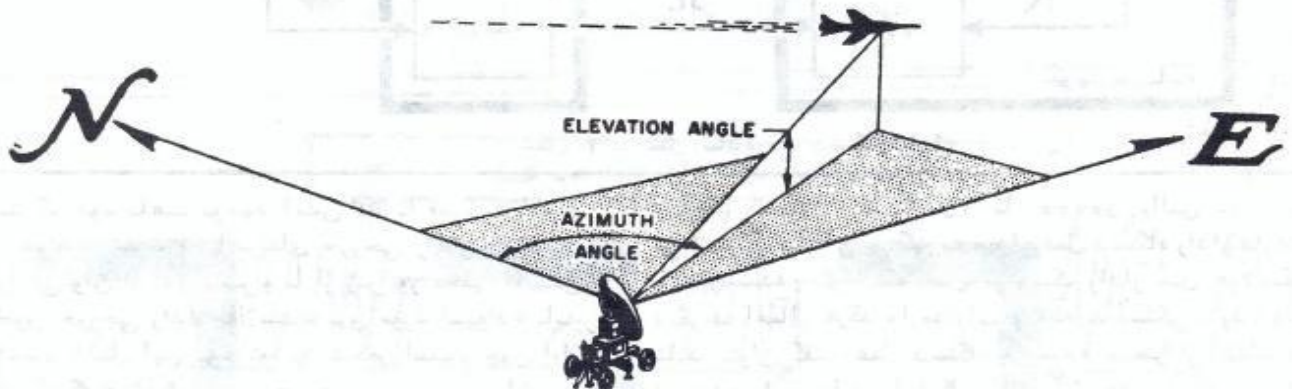
حال ببینیم کار رادار در سیستم PM چگونه است؟ نحوه اندازه گیری فاصله در این سیستم نیز بطور ساده با اندازه گیری منبع صدا تا دیواره در شکل (۱) قابل مقایسه می باشد.

از دستگاه فرستنده امواج انرژی دار بصورت پالس ارسال می شود، این پالسها پس از برخورد به مانع منعکس گشته و بصورت اکو دریافت می شود.

همانطوری که در مورد صدا گفته شد. شخص صداکننده برای دریافت اکو برگشتی، باید بگوش باشد، در دستگاه رادار



شکل ۲ - رادار براساس انعکاس کار می کند - اسکوپ



شکل ۳ - توجیه آنتن برای پیدا کردن هدف - زاویه آزیموت - زاویه ارتفاع

۱ - منبع تغذیه ، ۲ - اسکوپ و تایمر ۳ - فرستنده ، ۴ - قسمت (RF) گیرنده کلیه اعمال رادار از تایمر شروع می شود و پس از اینکه در این قسمت تک پالس ها ساخته شد به مدولاتور و اسکوپ ارسال می شود .
مدولاتور با پالس تایمر تحریک شده و یک پالس با ولتاژ زیاد DC به نوسان ساز رادار که لامپ مگنترون است اعمال می نماید . این پالس باعث می شود که مگنترون شروع به نوسان نموده و مقادیری انرژی RF از طریق دوپلکسر (*) و موجبر (ویوگاید) به آنتن رسیده و ارسال می گردد .
(*) یکنوع سوئیچ که بطور اتوماتیک آنتن را در مدار فرستنده و هم در مدار گیرنده قرار می دهد .
در انتهای این ارسال دوپلکسر برای دریافت ، تغییر وضعیت می دهد و دستگاه برای دریافت اگو منتظر می ماند .
اگوهای برگشتی بوسیله آنتن اخذ و از طریق موجبر به دوپلکسر و گیرنده می رسد . گیرنده با دریافت اگو یک پالس به اسکوپ می فرستد و اسکوپ پالس اگو را با پالس اصلی که در تایمر ساخته شده مقایسه می نماید ، تاخیر بین ارسال (پالس تایمر) و دریافت (پالس اگو) فاصله تا هدف را مشخص می نماید .
وظایف قسمتهای مختلف

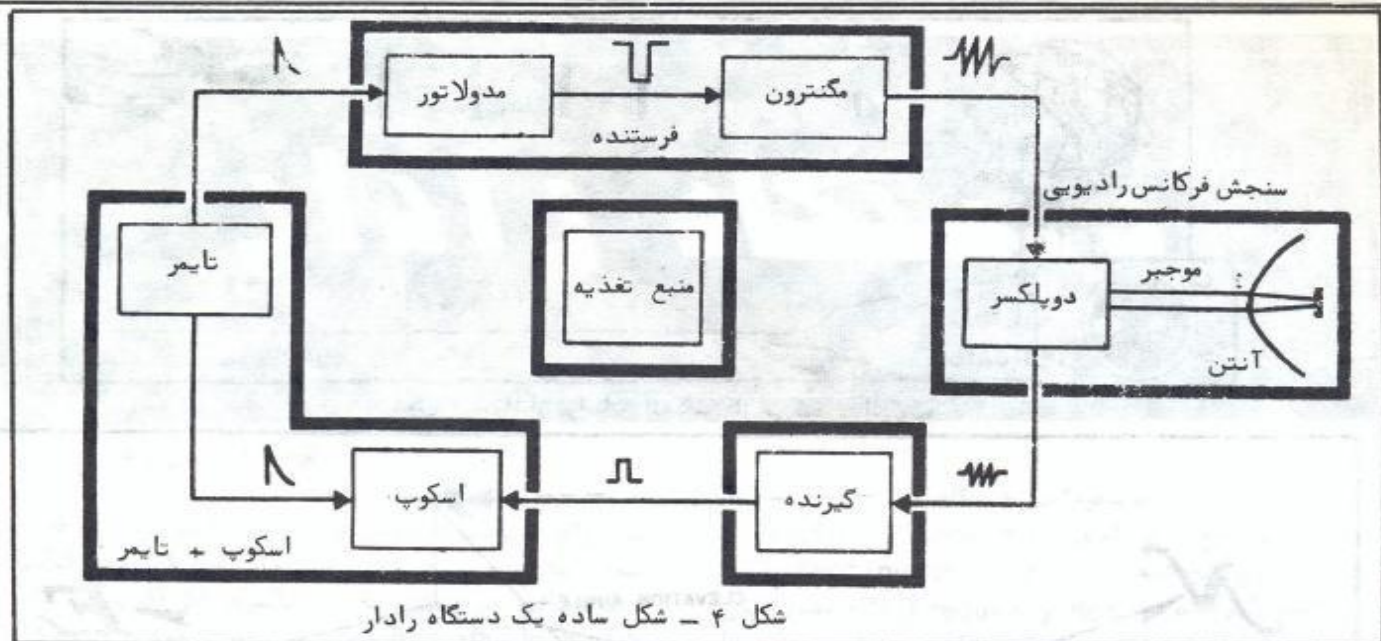
۱ - منبع تغذیه : دستگاه رادار احتیاج به منبعی دارد تا ولتاژهای مورد لزوم مدارات را تهیه نماید . از میان این مدارات مخصوصاً "فرستنده مقدار زیادی انرژی نیاز دارد تا بتواند به اندازه کافی ولتاژ DC برای پالس ها در مدولاتور

ما مسافت منبع تا مانع مورد نظر می باشد . پس باید ۳۰۰ ویا ۱۵۰ متر را در زمان رفت و برگشت ضرب نمود . تا مسافت را بدست آوریم ، مثلاً " اگر اگو امواج ارسالی پس از ۱۰ میکرو ثانیه دریافت شود ، فاصله منبع تا هدف مساوی $150 \times 10 = 1500$ متر خواهد بود . این فاصله را اپراتور دستگاه رادار می تواند بطور نظری روی اسکوپ مخصوص مشاهده و موقعیت و محل شیئی را نسبت به توقفگاه خود تعیین نماید . پس می توان گفت دستگاه رادار فاصله را محاسبه و اسکوپ آن فاصله را بر حسب یارد یا مایل نشان می دهد .

پیدا کردن محل دقیق هدف وقتی امکان پذیر است که جهت آنتن رادار ، برای قویترین اگو که از هدف منعکس می شود توجیه شده باشد . یعنی آنتن کاملاً " در جهت هدف قرار بگیرد مدارات موجود در دستگاه رادار ضمن کشف وسایل پرنده (هواپیما ، موشک ، بالن) می تواند ارتفاع و زاویه اشیاء را نسبت به دستگاه تعیین نماید ، این مدارات را سیستم سنکرون رادار می نامند . ارتفاع هواپیما با زاویه ای که آنتن با سطح افق می سازد ، تعیین می گردد . جهت هواپیما یا شیء پرواز کننده نسبت به شمال تعیین می شود ، زاویه بین شمال و آنتن را زاویه انحراف می نامند .

شرح مقدماتی دستگاه رادار

شکل ۴ یک دستگاه رادار را با قسمت های آن نشان می دهد ، در اینجا بطور خلاصه از این قسمت ها نام برده و در بخش بعدی جزئیات هر قسمت را تشریح می نمائیم .



(PRE) معمولاً بین ۲۵۰ تا ۵۰۰۰۰۰ پالس در ثانیه می باشد. مقدار آن بستگی به میدان عمل دستگاه رادار دارد. فرستنده: گو اینکه عمل موثر یک رادار مثل هر دستگاه دیگر به اعمال هر کدام از مدارات و قطعات بستگی دارد، ولی شاید بتوان گفت عمل دستگاه فرستنده مهمتر از آنهاست. فرستنده باید بتواند با فرکانس RF آن مقدار انرژی تولید نماید تا با حداقل اتلاف بتواند بهمه اشیاء و هدفها در ماکزیم برد دستگاه رادار برسد. فرستنده رادار و فرستنده رادیویی از خیلی جهات باهم تفاوت دارند.

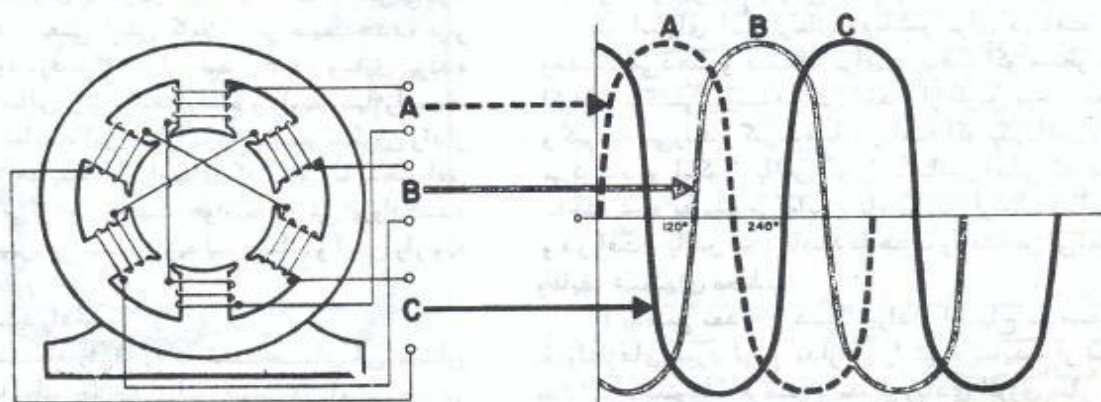
فرستنده رادیویی با یک یا چند طبقه تقویت قدرت، سیگنال نوسان ساز RF را بحدی می رساند که قابل ارسال از آنتن فرستنده باشد (شکل ۷ الف) در حالیکه در فرستنده رادار (شکل ۷ ب) لامپ مگنترون بجای نوسان ساز RF خروجی را به آنتن رادار می دهد. بدلیل فرکانس بالا و قدرت خیلی زیاد در خروجی مگنترون هیچ گونه تقویت قدرت لازم نیست. همانطوری که در شکل ۷ ب نشان داده شده مدولاتور و مگنترون اجزاء اصلی یک فرستنده رادار را تشکیل می دهند،

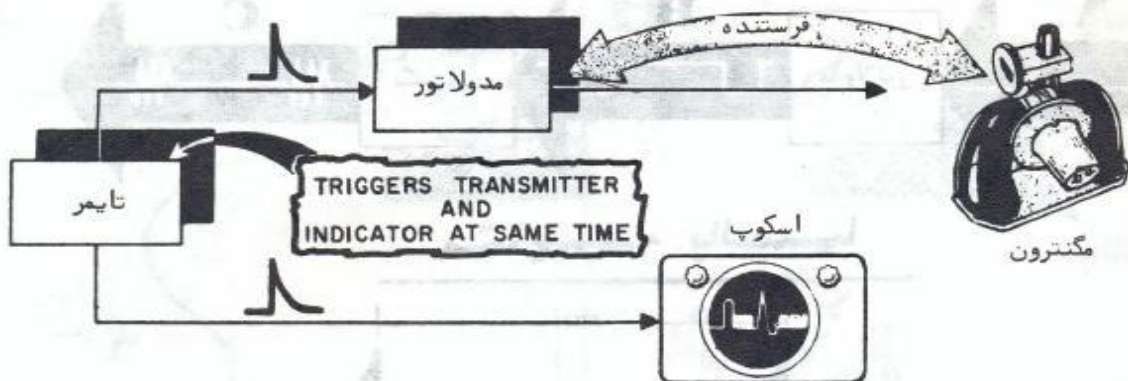
تامین کند که خود باعث بوجود آمدن RF با قدرت زیاد در مگنترون خواهد شد - (پالسهای خروجی رادار). قدرت ورودی را می توان از برق شهر و یا از ژنراتور محلی تامین نمود. چون خروجی رادار بالاست، برق مورد استفاده باید سه فاز باشد. دلیل این نوع تغذیه مشخص است. چون اولاً همانطوری که گفته شد، قدرت خروجی باید بیشتر باشد - ثانیاً خروجی که از یکسوساز سه فاز دریافت می شود آسانتر صاف می شود ثالثاً موثر بودن سه فاز از یک فاز و دوفاز در وسایل مصرف قدرت ثابت شده است. (شکل ۵)

تایمر و اسکوپ: پالسهاییکه در تایمر بوجود می آید، عمل تنظیم و سنکرونیزه کردن کل سیستم رادار را نیز انجام می دهد.

شکل ۶ نشان می دهد که پالسهای خروجی تایمر فرستنده را راه می اندازد و در همان زمان اسکوپ نیز مدار ژنراتور را بکار می اندازد. زمان برگشت یکا کو دقیقاً با راه افتادن مدار اسکوپ اندازه گیری می شود.

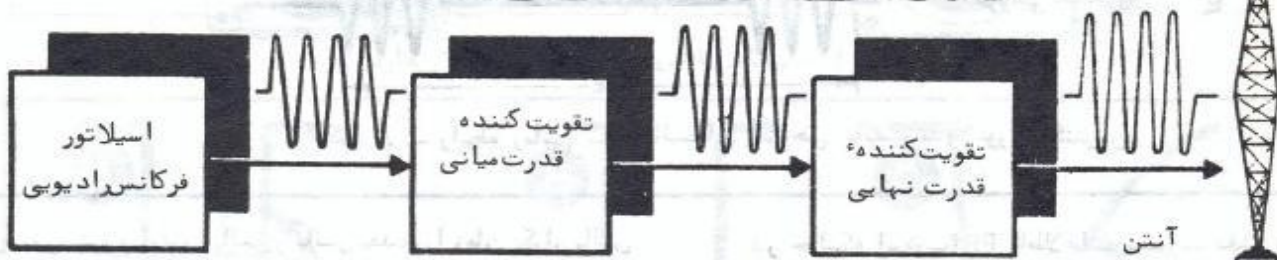
تایمر: تایمر یا سنکرون کننده (Synchronizer) فرکانس تکرار پالس - سیستم ارسال پالسها از طریق دستگاه رادار مستقیماً بعهدده تایمر می باشد. فرکانس تکرار پالس



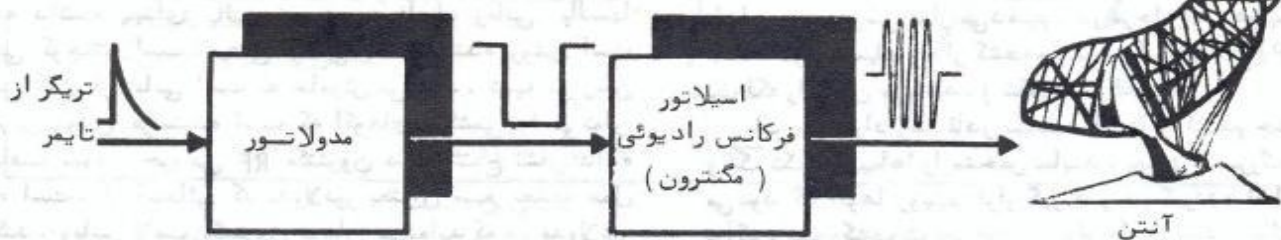


شکل ۶ - پالس زمانی فرستنده و اسکوپ را براه می‌اندازد.

۴. فرستنده رادیویی



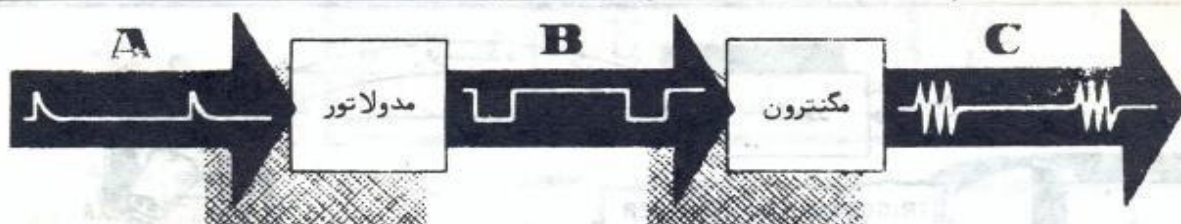
۵. فرستنده رادار



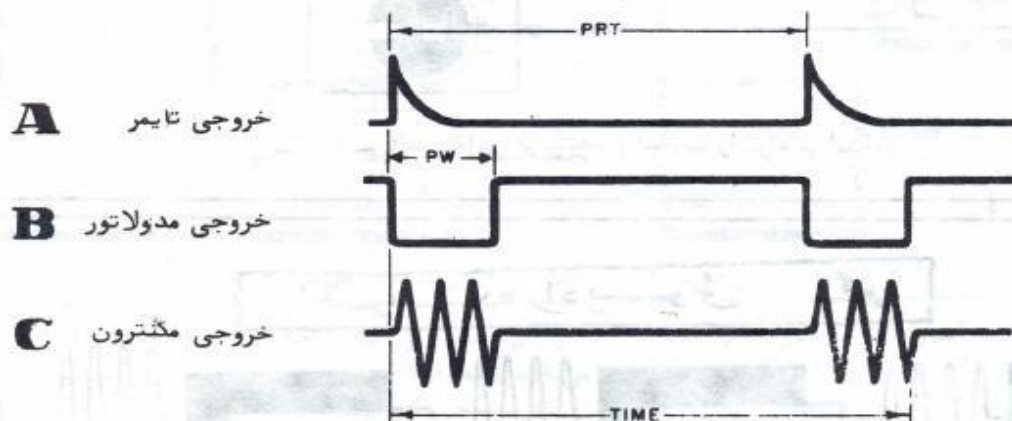
شکل ۷ - مقایسه فرستنده‌های رادار و رادیویی

مدولاتور پهنای پالس را تعیین می‌نماید. مدت زمانی که مگنترون نوسان می‌نماید آنرا پهنای پالس می‌نامند (PW) و چون مگنترون شخصا "در زمان دریافت پالس DC از مدولاتور نوسان می‌کند پس می‌توان گفت که کنترل پهنای پالس بعهده مدولاتور می‌باشد. شکل ۸ رابطه زمانی بین پالس تحریک حاصل از تایمر، پالس مدولاتور و خروجی RF را در مگنترون نشان می‌دهد. (شکل ۸ الف) دو سیکل از پالسهای تحریک تایمر را نشان می‌دهد. اگر فرکانس تکرار پالس (PRF) حدود ۱۰۰۰ پالس در ثانیه باشد، اولین پالس در زمان صفر نشان داده شده و دومین پالس ۱۰۰۰ میکروثانیه بعد بوجود می‌آید.

پالسهای تحریک از تایمر به مدولاتور می‌رسد و باعث بوجود آمدن پالسهای DC با ولتاژ زیاد می‌شود. این پالسها وقتی به مگنترون می‌رسند آنرا با فرکانس خیلی زیاد بنوسان درمی‌آورند. بازاء دریافت هر پالس DC از مدولاتور، مگنترون یک پالس انرژی RF تولید می‌کند. عمل مگنترون کاملاً بکار مدولاتور بستگی دارد. وقتی پالس وارد می‌شود مگنترون نوسان می‌نماید، و وقتی ورود پالس از مدولاتور متوقف گردید، عمل نوسان در مگنترون متوقف می‌شود. نتیجتاً می‌توان گفت مدولاتور برای لامپ مگنترون بمنزله یک منبع تغذیه می‌باشد. پالس ولتاژ زیاد، مگنترون را مثل یک کلید روشن و خاموش می‌نماید.



مقایسه پالسها



شکل ۸ - رابطه زمانی بین پالسهای خروجی تایمر مدولاتور و مکنترون

در حالیکه اسکوپ PPI اطلاعات بصورت نقشه در مورد نقاط اطراف دستگاه رادار در اختیار می گذارد. این اطلاعات بشکل نقطه چین در روی صفحه اسکوپ ظاهر می شود.

حال پرواز چند هواپیما و نزدیک شدن آنها را بدستگاه رادار مورد بررسی قرار می دهیم. در مرحله اول هواپیماها در فاصله دور بوسیله رادار کشف می شود. اسکوپ نوع PPI تنها یک لکه را نشان می دهد. (شکل ۹ - الف) این نوع رادارها قادر نیستند اکوها را از هم جدا نموده و تک تک هواپیماها را مشخص نمایند، یعنی PW بزرگ. باعث می شود که اکوها رویهم قرار گیرند و در گیرنده فقط یک اکو بزرگ و پهن کشف شود.

در مرحله بعدی وقتی هواپیماها به محل رادار نزدیک می شوند، رادار از نوع برد کوتاه آنها را مشخص نمود و در اسکوپ نوع B هرکدام از هواپیماها را بطور جداگانه و بصورت نقطه نشان می دهد. (شکل ۹ - ب). در این نوع رادار هرکدام از اکوها بطور جداگانه به هدف برخورد نموده و پس از برگشت در گیرنده ظاهر می شود.

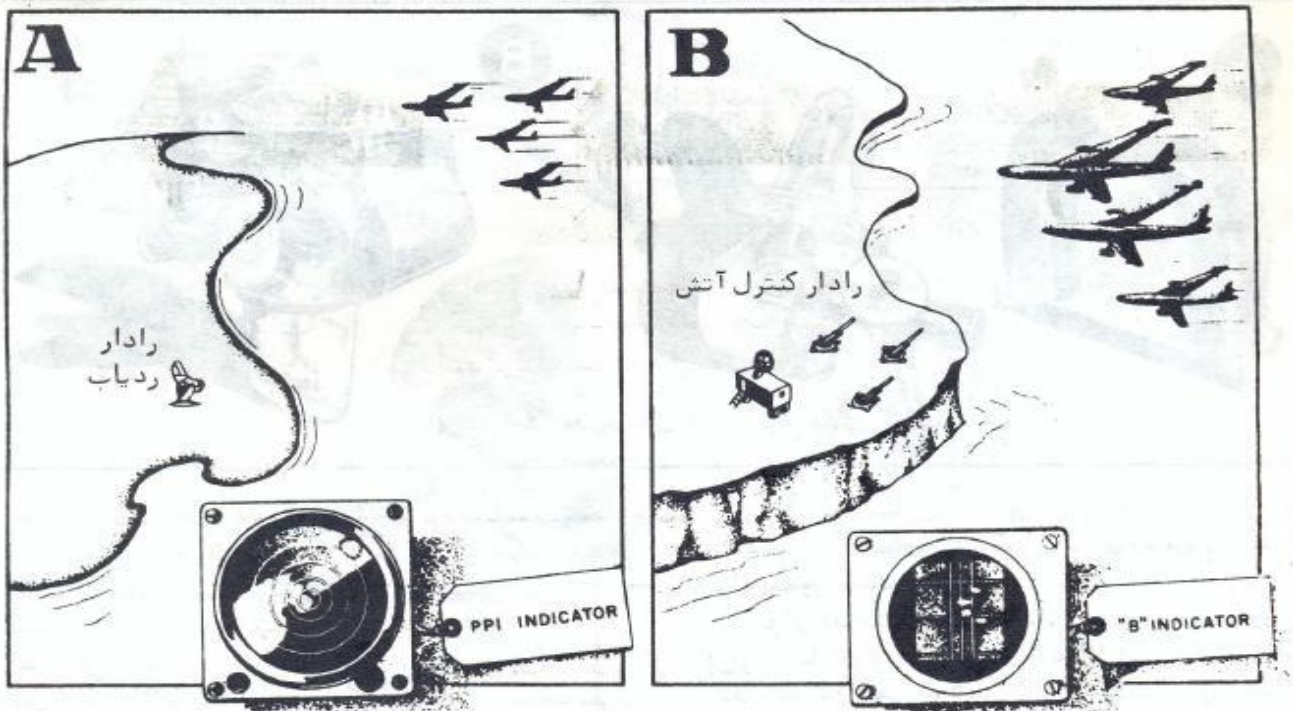
شکل پالس مدولاتور

در اغلب رادارها معمولا از پالسهای مربع مستطیلی استفاده می نمایند. قسمت الف (شکل ۱۰) پالس خروجی را بولتاژ منفی نشان می دهد. پالس از ولتاژ صفر شروع و سریعاً در جهت منفی به ۱۲۵۰۰ ولت می رسد. این ولتاژ بمدت یک میکروثانیه ثابت می ماند و بعد بسرعت و مجدداً به ولتاژ صفر برمی گردد. این پالس منفی به کاتد مکنترون اعمال شده و بعنوان قدرت ورودی آن مورد استفاده قرار می گیرد. قسمت

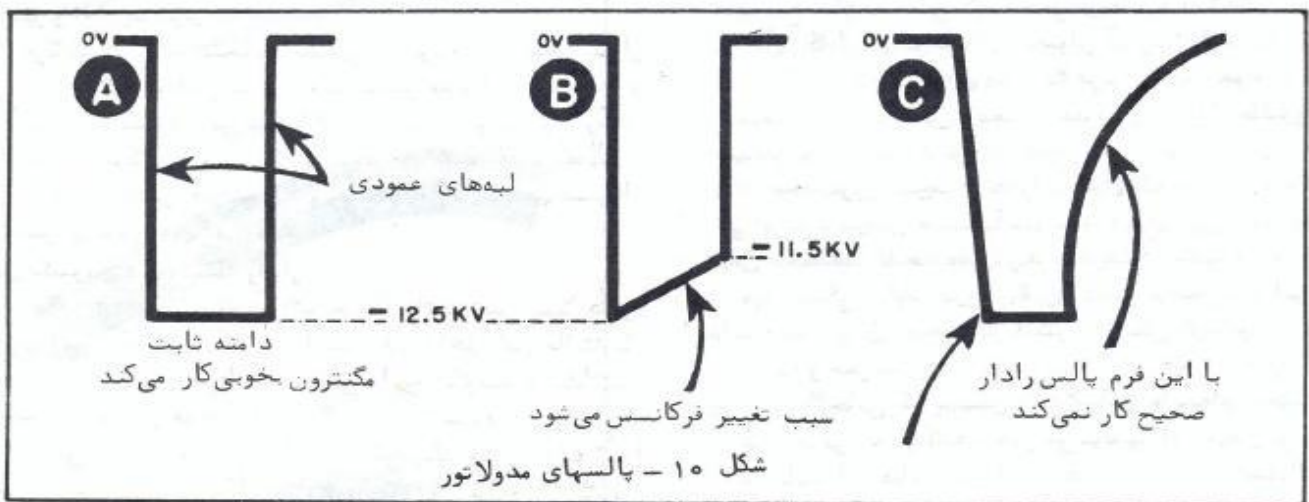
زمان بین شروع اولین پالس و پالس بعدی را زمان تکرار پالس و اختصاراً "PRT" می نامند. PRT را پرپود پالس نیز می گویند و مقدار آنرا با تقسیم PRT به یک میلیون میکرو ثانیه بدست می آورند.

(۸ - ب) خروجی مدولاتور را نشان می دهد، باید توجه داشت پهنای پالس نسبت به فاصله زمانی پالسها خیلی کوچکتر است. یعنی زمانی که فرستنده روشن است خیلی کمتر از زمانی است که خاموش می باشد. تنها در زمان خاموش بودن فرستنده است که اکوهای برگشتی را می توان دریافت نمود، خروجی RF مکنترون در ۸ - ج نشان داده شده است. از آنجائی که مدولاتور بعنوان منبع تغذیه عمل می کند. زمانی لامپ مکنترون نوسان می نماید که در مدولاتور پالس بوجود آمده باشد.

پهنای پالس: پهنای پالس بستگی به نوع کار رادار دارد. مثلاً در رادارهای جستجوکننده اولاً "PRA" در حد پائین انتخاب می شود، تا زمان بیشتری برای اکوهای برگشتی وجود داشته باشد. ثانیاً "پهنای پالس (Pulse Width)" اختصاراً "PW" کوچکتر انتخاب می شود تا هدفهایی که در فواصل کمتر قرار دارند، بهتر و دقیقتر مشخص شود. برای روشن شدن عمل جستجو و کشف بوسیله رادار لازم است اشاره ای نیز به اسکوپ دستگاه رادار بنمائیم. اطلاعات دریافتی بوسیله رادار به اسکوپ نیز منتقل می شود و می توان آنرا با چشم دید اسکوپهایی که امروزه در رادارها وجود دارند بنامهای J-SCOPE, B-SCOPE و اسکوپ نقشه ای PPI (Plan Position Indication) نامیده می شود! نوع B و J برای کشف و کنترل محل استقرار سلاحهای سنگین بکار می رود.



شکل ۹ - پهنای پالس بستگی به عمل رادار دارد



شکل ۱۰ - پالسهای مدولاتور

مگنترون چیست؟

بطور خلاصه می‌توان گفت مگنترون (Magnetron) اسیلاتور مخصوصی است که حرکت الکترونها (جریان ورودی) در آن توسط یک میدان مغناطیسی قوی کنترل می‌شود. و وجه تسمیه آن با ترکیب *magnet, Electron* بوجود آمده است. (آهنربائی که الکترونها را کنترل می‌کند). مغناطیس ممکنست بطور جداگانه و یا قسمتی از مجموعه مگنترون باشد در (شکل ۱۱) هر دو نوع آن نشان داده شده است. این اسیلاتور انرژی RF را در زمان‌های خیلی کوتاه آزاد می‌سازد یعنی با دریافت پالس در فرکانس خیلی زیاد (VHF شروع به نوسان می‌نماید. که آنرا فرکانس حامل می‌نامند با این فرکانس حامل انرژی RF برای ارسال آماده می‌شود.

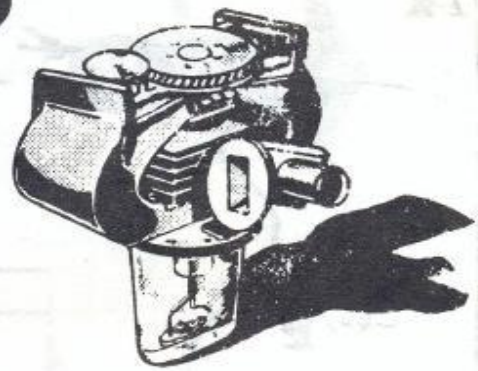
فرکانسی که با آن مگنترون پالس می‌سازد (روشن و خاموش) پرف می‌نامند. ولی عملاً وقتی مگنترون پالس می‌سازد با دو نوع فرکانس سروکار خواهیم داشت: ۱ - فرکانس حامل که خیلی بالاست ۲۰ - فرکانس تکرار پالس (PRF) که تقریباً پائین است.

پائین پالس باید مسطح باشد. بعبارت دیگر دامنه پالس باید ثابت باشد. در غیر این صورت مگنترون با فرکانس ثابت نوسان نخواهد کرد. قسمت ب (شکل ۱۰) دو کناره پالس باید کاملاً عمودی باشد. باید یادآوری نمود که شکل یک اکو دقیقاً مثل پالس مدولاتور می‌باشد. اگر لبه‌های پالس مدولاتور مستقیم و صاف نباشد. اکو نیز بهمان شکل خواهد بود و نتیجتاً اندازه‌گیری مسافت دقیق نخواهد بود.

لبه عقبی پالس نیز باید با شیب تند (۹۰ درجه) باشد. مقدار این شیب در تعیین حداقل مسافت نقش عمده‌ای دارد. دستگاه رادار تا زمانی که فرستنده روشن است نمی‌تواند اکوئی را دریافت نماید. بنابراین اگر طول لبه عقبی پالس مدولاتور. قسمت ج (شکل ۱۰)، دراز باشد. باعث خواهد شد مگنترون - مدت زیادی نوسان کند و در نتیجه مدت زیادی فرستنده روشن بماند و دریافت اکو برای تشخیص هدف امکان‌پذیر نخواهد شد. بدین جهت تصحیح پالس مدولاتور خیلی مهم است.



شکل ۱۱ - انواع مگنترون‌ها



مدار نوسانساز بطور تئوریک از یک آمپلی‌فایر، یک مدار هماهنگ و وسیله‌ای برای کوپل انرژی به ورودی یک لامپ یا ترانزیستور ساخته می‌شود.

برای افزایش فرکانس نوسانات در نوسانساز، اندوکتانس (L) و یا کاپاسیتانس (C) در مدار هماهنگ باید تقلیل پیدا کند، معیاداً وقتی فرکانس بالا و بالاتر می‌رود حد آنها محدود می‌شود. برای فرکانسهای بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰۰ مگاهرتز سیم پیچ خازن خیلی کوچک می‌شوند و قسمت‌هایی از خطوط ارسال (کابل‌های کوآکسیال) بعنوان مدار رزونانس بکار می‌افتد، در فرکانس بالاتر از ۱۰۰۰۰ مگاهرتز حتی خطوط ارسال نیز ضعیف شده و در این وضعیت حفره‌های اطراف مگنترون اکتیو شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند.

محفظه رزونانس مثل مدارات هماهنگ، نوسانات را بوجود می‌آورند، بهمین جهت با آنها محفظه‌های "رزونانس" می‌گویند این محفظه‌ها یا حفره‌ها در فرکانس‌های محدودی که به اندازه حفره بستگی دارد شروع به رزونانس می‌نماید و این موقعی است که انرژی موجود در الکترون‌ها بین کاتد و آند به حرکت درآمده و حفره‌ها را تغذیه نماید.

از آنجائی که بین کاتد و آند فاصله‌ای وجود دارد، الکترون‌هایی که از کاتد پخش می‌شود برای رسیدن به صفحه یا آند باید از فضای بین آنها بگذرد. در این فضا الکترون‌ها تحت تاثیر یک میدان مغناطیسی قوی که بوسیله مغناطیس دائم تامین می‌گردد کنترل می‌شود. میدان مغناطیسی باعث می‌شود که الکترون‌ها بصورت مارپیچ به ورودی حفره برسند و

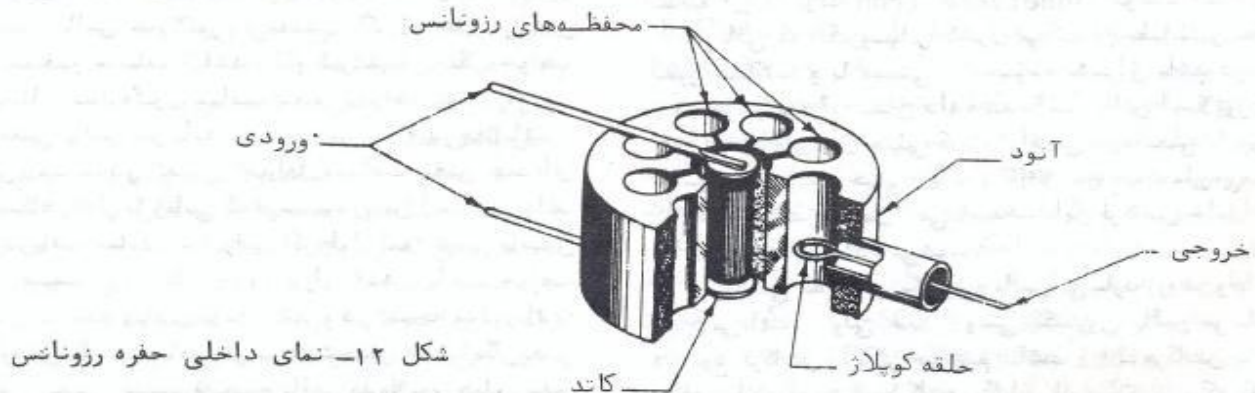
با این فرکانس‌ها و دستگاه رادار در بردها یا طول موج‌های مختلف کار می‌کند که آنها را باند می‌گویند. از مهمترین باندها که کاربرد زیادی دارند باند S (۱۰ سانتیمتر) باند X (۳ سانتیمتر) باند ۲- (۱ سانتیمتر) را باید نام برد.

طول موج دستگاه با فرکانس حامل تعیین می‌شود. هرچه فرکانس حامل بالاتر باشد طول موج کوتاه‌تر و در نتیجه تمرکز امواج بصورت دسته شعاع باریک و ارسال آن از یک آنتن کوچک راحت‌تر و امکان پذیرتر خواهد شد.

فرکانس یا باند انتخابی بستگی به نوع کار دستگاه رادار دارد. در برد کوتاه و برای دقت بیشتر معمولاً از فرکانس و PRF بالاتر استفاده می‌شود. در برد بلند و در رادارهای ردیاب از فرکانس و PRF پائین‌تری استفاده می‌نمایند. فرکانس‌های پائین در پستی و بلندیهای زمین بهتر از فرکانسهای بلند عبور می‌نماید.

عمل مگنترون در دستگاه رادار

شکل ۱۲ را در نظر می‌گیریم یک قالب مسی بشکل دایره دور تا دور مگنترون را گرفته است، در داخل این قالب یک قطعه فلز سوزنی محاط شده، می‌توانیم بگویم قالب مسی صفحه یا (آند) و قطعه سوزنی کاتد یک لامپ دیود فرضی را تشکیل می‌دهند. جریان از کاتد به آند در یک جهت ادامه پیدا می‌کند. برای سادگی شکل قطعه Magnet در مجموعه مگنترون نشان داده شده است. حفره‌هایی که در سطح داخلی قطعه مسی قرار گرفته‌اند "محفظه رزونانس" نامیده می‌شود. محفظه‌های رزونانس، مدار موازی رزونانس را تشکیل می‌دهند.

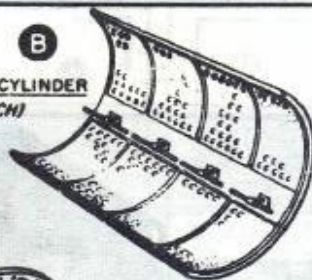


شکل ۱۲ - نمای داخلی حفره رزونانس

ORANGE-PEEL
(HEIGHT-FINDING)



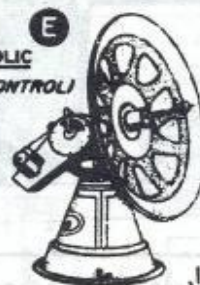
PARABOLIC CYLINDER
(SEARCH)



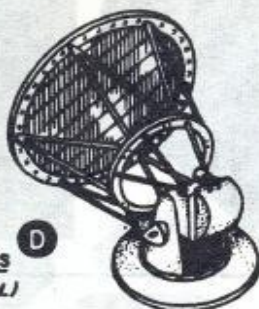
TRUNCATED
PARABOLIC
(SEARCH)



PARABOLIC
(FIRE-CONTROL)



METALLIC LENS
(FIRE-CONTROL)



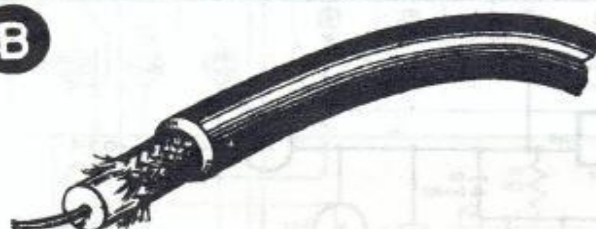
شکل ۱۴ - انواع آنتن‌های رادار

A



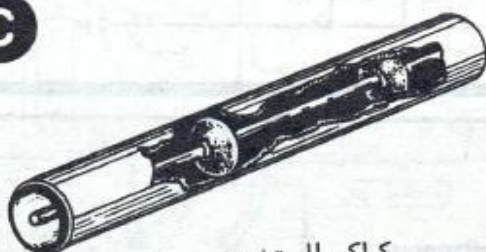
دو سیمه

B



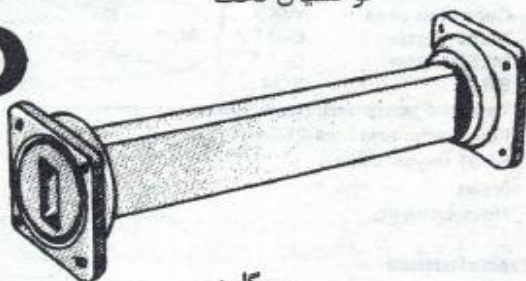
کواکسیال نرم

C



کواکسیال تخت

D



ویوگاید

شکل ۱۳ - انواع خطوط انتقال

در این حالت مقداری از انرژی خود را از دست می‌دهند. انرژی رها شده از الکترون‌ها باعث ایجاد نوسان‌سازی در حفره‌ها می‌شوند انرژی الکترون‌ها بوسیله پالس‌هایی که از ولتاژ زیاد DC مدولاتور حاصل می‌شود، تامین می‌گردد. خطوط انتقال

در فرکانسهای رادار همه خطوط انتقال را نمی‌توان مورد استفاده قرار داد، در شکل ۱۳ تعدادی از این خطوط نشان داده شده است.

۱- خط دو سیمه - برای فرکانسهای پائین استفاده می‌شود و در فرکانسهای بالا کاربرد ندارد.

۲- کابل کواکسیال - تا فرکانسهای حدود ۳۰۰۰ مگاهرتز بکار می‌رود.

۳- موجبر یا ویوگاید - جهت انتقال فرکانس رادیویی (RF) از این خط انتقال استفاده می‌شود. آنتن‌ها

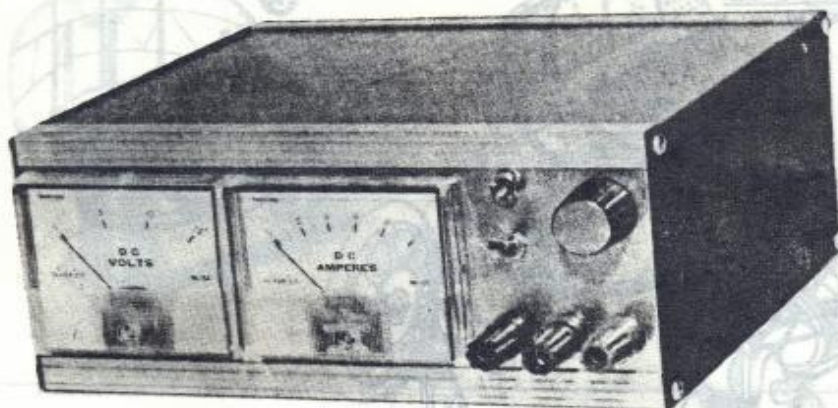
آنتن انرژی (RF) را از خط انتقال می‌گیرد و آنها را در جهت مشخصی در فضا پخش می‌کند (می‌فرستد). آنتن‌ها برای گیرندگی هم بکار می‌رود یعنی در رادار اکوها رانیز می‌گیرند. آنتن رادار باید بسیار دیرکتیو (جهت‌دار) باشد. با آنتن‌های دیرکتیو می‌توان انرژی را در یک شعاع باریک و برای هدف مشخصی ارسال کرد.

انواع آنتن‌ها

در رادار انواع مختلفی از آنتن‌ها بکار می‌روند، نوع آنتن به سیستم رادار بستگی دارد. در واقع با نگاه کردن به آنتن می‌توان نوع عملی را که رادار انجام می‌دهد تشخیص داد.

در شکل ۱۴ پنج نوع آنتن متداول در رادار نشان داده شده است.

منبع تغذیه ساده

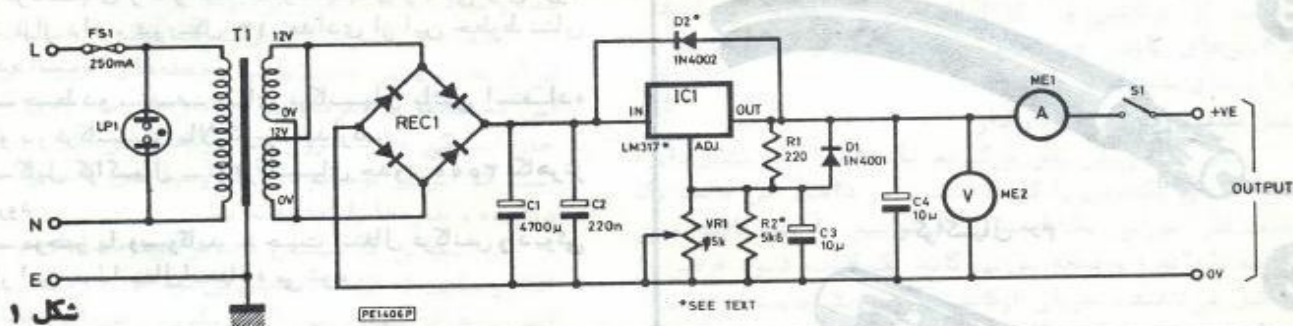


ترجمه: محمد وهابی (مهندس الکترونیک)

مآخذ: Practical Electronics May 1984

مناسب است. خوانندگانی که مصرف جریان آنها کمتر می باشد می توانند از LM317M استفاده کنند که بنابراین ترانس کم قدرت تری نیز به کار خواهد رفت، هر دو آی سی رگولاتور دارای محدودیت اضافه جریان و حفاظت حرارتی می باشند. ترانس مورد نیاز برای حداکثر جریان در بار خروجی (حداکثر مصرف) باید دارای ثانویه ۱۵ تا ۱۷/۵ ولت باشد

تجربه نشان داده است که در اکثر آزمایشات حدود ولتاژ کار از ۵ تا ۱۲ ولت است (گاهی تا ۲ ولت برای قسمت LED ها) و جریان لازم به قدرت از یک آمپر تجاوز می کند. بنابراین با دانستن مشخصات بالا به رگولاتورهای مختلفی رجوع و نهایتاً آی سی رگولاتور LM 317 انتخاب شد. البته LM37K که قادر به کشیدن ۱/۵ آمپر جریان می باشد، انتخاب شد ولی مدار چایی برای LM317M نیز که حداکثر جریان آن ۵۰۰ میلی آمپر



لیست قطعات لازم

مقاومتها

R1 220 1/4W 5%
R2 5k6 (see text)

خازنها

C1 4700µ 25V elect.
C2 220n 25V tant.
C3, 4 10µ 25V tant. (2 off)

نیمه هادی ها

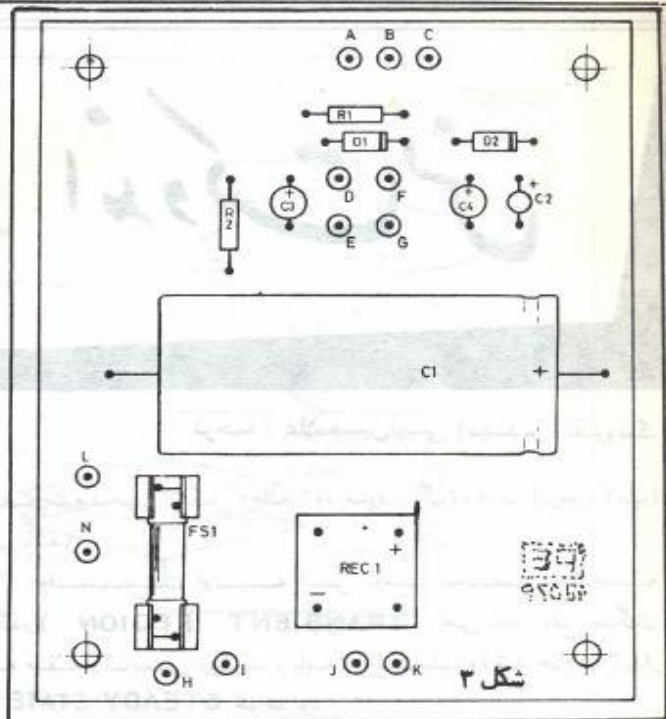
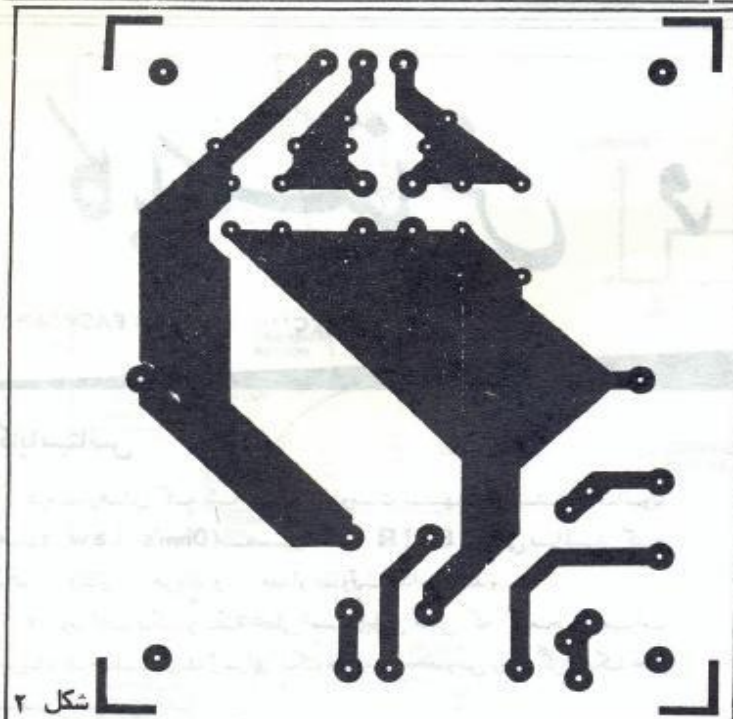
D1(D2) 1N4002
IC1 LM317K or LM317M (see text)

Miscellaneous

Centurion case WX3
ML52 meter 0-15V } Ambient
ML52 meter 0-1A }
BR1 SQ4
Terminal posts: red, black, green
Fuseholder and fuse 250mA (20mm)
SPST toggle switch
Neon
Nuts, bolts etc.

Transformer

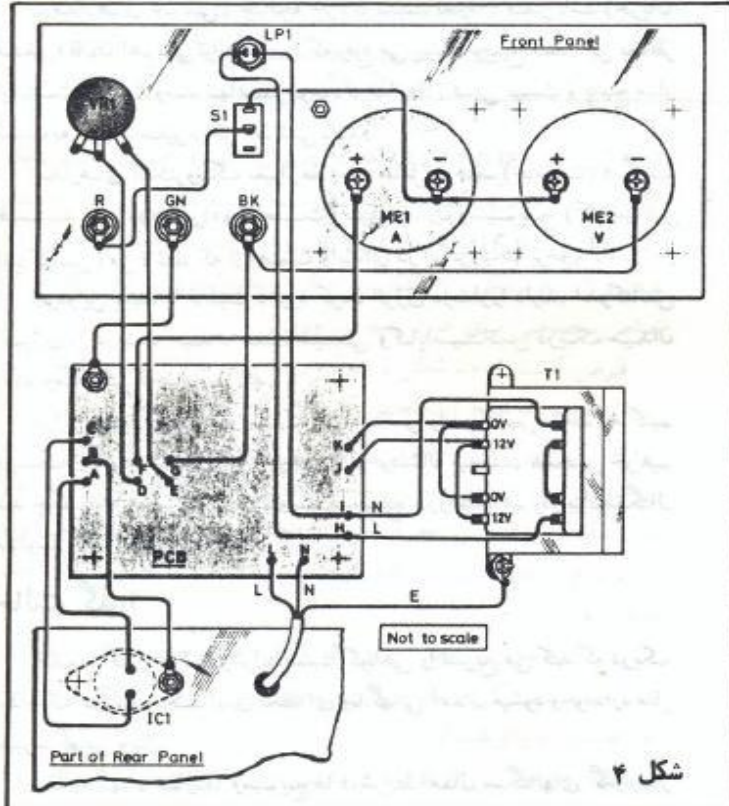
T1 0-12, 0-12V 25VA
VR1 5kΩ



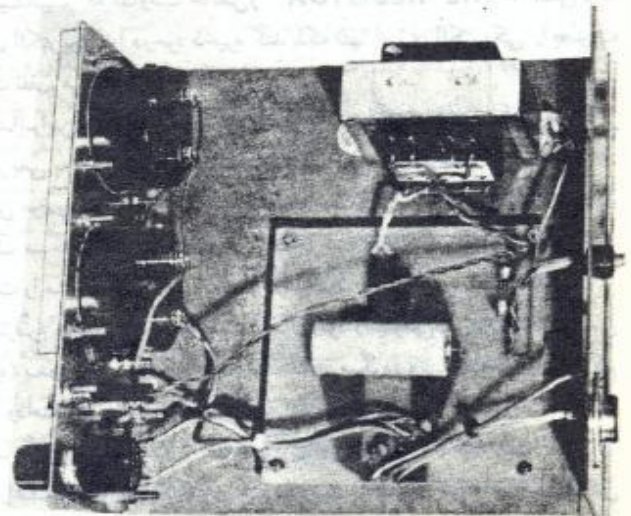
مدار چگونه کار می کند :

ولتاژ AC ثانویه ترانس توسط پیل دیود REC1 یکسو و توسط خازن C1 صاف می گردد. ولتاژ DC غیر رگوله به ورودی IN آی سی ۲۱۷ وارد شده و خازن C2 و C4 برای پایداری رگولاتور قرار داده شده اند. عمل آی سی آنچنان است که خروجی آن ولتاژی برابر $1/25$ ولت بیشتر از پایه ADJ آن می باشد که این مقدار متغیر توسط نسبت R1 و VR1 تعیین می گردد. این مدار دارای فاکتور دفع ریبیل (Ripple Rejection Factor) حدود ۶۵ دسی بل می باشد که با اضافه کردن خازن بایпас C3 و دیود حفاظتی D1 این فاکتور به حدود ۸۰ دسی بل می رسد. D1 برای بوجود آوردن مسیر دشارژ C1 در حالت اتصال کوتاه خروجی به منظور جلوگیری از دشارژ خازن در آی سی است. برای حفاظت در مقابل اتصال کوتاه شدن احتمالی در ورودی دیود D2 به کار رفته است که می تواند از ولتاژ در جهت عکس خروجی به ورودی جلوگیری نماید.

در شکل ۲ شکل مدار جایی داده شده است. فیوزی همراه



برق شهر (۲۲۰ ولت) برای مسائل ایمنی در نظر گرفته شده است. بطور تئوری یک پتانسیومتر $2/2$ کیلو اهمی برای تولید $1/25$ ولت تا $12/5$ ولت باید به کار رود. مطابق شکل ۴ سایر سیم کشی ها و نصب ترانس را انجام دهید و سیم های با قطر بیشتر برای اتصالات خروجی به کار ببرید تا از هرگونه افت ولتاژ غیر لازم جلوگیری شود. در اتصال برق شهر دقت کافی ننمائید خصوصاً "اگر لامپ نئون به کار بردید، به راحتی اتصالات لامپ نئون در دسترس است و ممکن است موجب برق گرفتگی نماید.



کاپاسیتانس و اندوکتانس

ماء خذ: ELECTRIC IS IT'S EASY

ترجمه: غلامحسین اویسی (مهندس الکترونیک)

کاپاسیتانس

بصورت منحنی شکل ۲-الف (درمورد زنگ) و ۲-ب (درمورد لامپ) می باشد.

دو قسمت اولیه این دو منحنی ناحیه گذرا (TRANSIENT REGION) می باشد. وقتی سیگنال به مقدار ثابتی رسید و پایدار (استابلایزه) شد حالت پایدار یا STEADY STATE خواهد بود.

درحالتی که بارمدار زنگ است، بواسطه اثر الکترومغناطیسی سیم پیچ زنگ افزایش جریان آهسته و آرام می باشد. درواقع سیم پیچ (کویل) موجود در زنگ یک سلف یا اندوکتور (INDUCTOR) یا خود القاء می باشد و انرژی توسط آن در میدان الکترومغناطیسی ذخیره میشود.

درحالتی که زنگ درمدار وجود دارد بدلیلی متفاوت افزایش جریان بصورت دیگری است. دراین حالت جریان خیلی سریع به مقدار ماکزیمم افزایش می یابد. حداکثر مقدار این جریان (Maximum Value) توسط مقاومت فیلامان درحالت سرد بودن لامپ تعیین میشود. وقتی لامپ گرم میشود، مقاومت فیلامان افزایش می یابد که در نتیجه جریان مدار کم میشود تا بعد حالت پایدارش میرسد که کمتر از مقدار اولیه اش می باشد. در اینجا نیز موضوع ذخیره انرژی است منتها بفرم حرارت که پاسخ گذرای اولیه را تولید می کند.

مقاومتها و حالت گذرا

میدانیم که مقاومت خالص (PURE RESISTOR) نمی تواند انرژی الکتریکی را در خود ذخیره کند بلکه تنها انرژی الکتریکی را بصورت حرارت تلف می کند.

بنابراین مقاومت نمی تواند شکل یک سیگنال را تغییر دهد و مثلاً اگر موج مربعی به مقاومتی اعمال شود همان مربعی خواهد ماند.

این موضوع در شکل ۳ نشان داده شده است. دراین شکل ملاحظه می کنید که یک سیگنال پله ای به مقاومتی اعمال شده و توسط اسیلوسکپ ولتاژ دوسر مقاومت را مشاهده کرده ایم که همان سیگنال پله ای وجود خواهد داشت.

هر فرم موجی که به مقاومت اعمال شود (سینوسی، دندان اره ای، پالس وغیره) بدون تغییر در شکل در دوسر آن ظاهر میگردد ولی البته دامنه ولتاژ کم میشود و دامنه ولتاژ خروجی بستگی به افت ولتاژ در دوسر آن مقاومت دارد که این بسادگی از قانون اهم (Ohm's Law) قابل محاسبه است.

در اغلب مدارهای الکترونیک مقاومت ها رفتاری شبیه مقاومت خالص

درمدارهای که شامل مقاومت تنها هستند قانون اهم (Ohm's Law) بصورت $E=IR$ می باشد که در آن ولتاژ جریان و مقدار مقاومت مدار میباشد. قانون اهم یک رابطه خطی است، بدین معنی که اگر منحنی تغییرات جریان بر حسب ولتاژ برای یک مقاومت بخصوص رسم گردد یک خط مستقیم بدست می آید.

درمدارهای عملی، چنانچه جریان نسبت به زمان متغیر باشد (جریان متغیر) قانون اهم نمی تواند آنچه را که بوقوع می پیوندد توضیح دهد. این بخاطر اینست که مقاومت تنها عنصر موجود درمدارهای عملی نیست و پاسخ مدار نسبت به جریان متغیر دیگر خط نمی باشد.

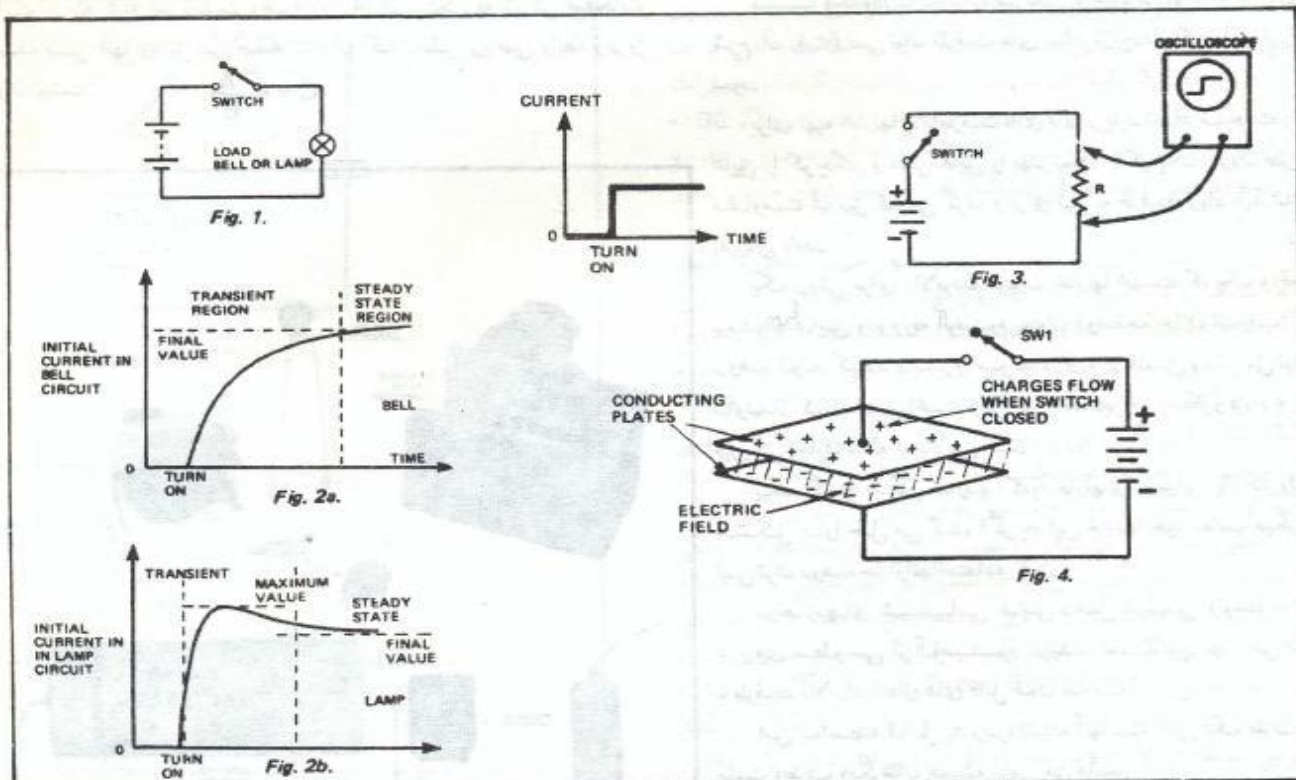
مدارهای الکترونیک بفرایز مقاومت شامل دو عنصر (خاصیت) دیگر نیز هستند این دو عنصر (دو خاصیت) بنام خازن و سیم پیچ (کاپاسیتانس اندوکتانس) می باشند که از اهمیت ویژه ای در الکترونیک برخوردارند. هر دو این پدیده ها قابلیت ذخیره کردن انرژی درمدار را دارند. اندوکتانس انرژی را در یک میدان مغناطیسی و کاپاسیتانس در یک میدان الکتروستاتیکی ذخیره می کند.

در این درس میخواهیم طبیعت کاپاسیتانس و اندوکتانس را مطالعه کنیم و اینکه چگونه عناصری این خواص را از خود نشان میدهند. همچنین خواهیم دید چگونه سه عنصر خازن- مقاومت و سیم پیچ در رابطه با هم و در برابر سیگنال متناوب و گذرا رفتار می کند.

حالت گذرا

کلمه گذرا حالت و شرایط نسبتاً کوتاهی را تشریح می کند که در یک مدار که در آن سیگنالهای لحظه ای و ناگهانی اعمال میشود وجود دارد مثل تغییر ناگهانی ولتاژ

مقاومتها، خازنها و سیم پیچ ها در شرایط اعمال سیگنالهای گذرا رفتار خاصی از خود نشان میدهند که دانستن آن برای تشریح کارمدارها بسیار لازم است. اصولاً قابلیت ذخیره انرژی توسط یک المان می تواند حالت و فرم گذرا در آن مدار تشریح کند. قبلاً دیدیم که چطور یک کلید (سوئیچ) می تواند یک منبع قدرت و در نتیجه عبور جریان درمدار را قطع و وصل نماید. بارمدار را یکبار لامپ و یکبار دیگر زنگ فرض کنید، دراین دو حال اگر فرم جریان را درمدار بررسی کنید خواهید دید که جریان نسبت به زمان دراین مدار بطور لحظه ای از صفر به مقدار ماکزیمم تغییر نمی کند بلکه تغییرات



کاپاسیتور (CAPACITOR) یا خازن معروف است. خازن تشکیل شده است از دو صفحه رسانا (هادی) با یک ماده عایق بین آنها ماده عایق یادی الکتریک (DIELECTRIC) و می تواند هوا، روغن کاغذ عایق، لایه پلاستیکی، لایه های سرامیکی یا سیالات و یژه باشد که هر کدام خواص بخصوصی برای خازن پدید می آورد.

فرض کنید خاون شکل ۴ بدون بار باشد، منبع ولتاژ سبب میشود بارها در مدار بجریان افتد. در لحظه ای که کلید SW1 بسته میشود یک عدم تعادل بار بین دو صفحه (بارهای منفی یک صفحه و بارهای مثبت صفحه دیگر) بوجود خواهد آمد. این عدم تعادل بار یک میدان الکتریکی در عایق (دی الکتریک) بین دو صفحه و یک ولتاژ بین صفحات بوجود می آورد. جریان این بارها در مدار ادامه خواهد داشت تا آنکه ولتاژ دوسر خازن و منبع معادل شوند.

اگر کلید مدار باز شود، بار روی صفحات در همان حال باقی می ماند و ولتاژ دوسر خازن بستگی به مقدار بار روی صفحاتش خواهد داشت. در این حال گویند خازن باردار شده است.

چنانچه مقاومتی به دو صفحه خازن (دوسر خازن) وصل گردد راهی برای جاری شدن بارها بوجود خواهد آمد که بدین ترتیب خازن بطرف بی بار شدن (خنثی شدن پیش خواهد رفت)

بسیبب آنکه مواد دی الکتریک ها در عمل مقاومت محدودی دارند، خازنها نیز مقدار معینی خواهند داشت. زمان ذخیره بار به مقدار این مقاومت بستگی دارد که بنام مقاومت نشت (Leakage Resistance) موسوم است. خازنهای با کیفیت بالا دارای مقاومت نشتی زیاد بوده و می توانند مقدار بارشان را برای چندین دور نگه دارند.

(PURE RESISTOR) دارند و از این جهت هیچگونه نگرانی در مورد شرایط گذرا وجود نخواهد داشت. ولی چنانچه فرکانس کار در یک مدار بالا برود (مثلاً در اطراف ۵۰ مگاهرتز یا بالاتر)، مقاومت مقداری خاصیت خازنی و سلفی (کاپاسیتانس و اندوکتانس) از خود ظاهر خواهد کرد. اگر چنانچه این مولفه ها اشکالی در کار مدار ایجاد کنند باید آنها را حذف کرد و برای اینکار روشهایی بکار میرود.

خاصیت خازنی یا کاپاسیتانس

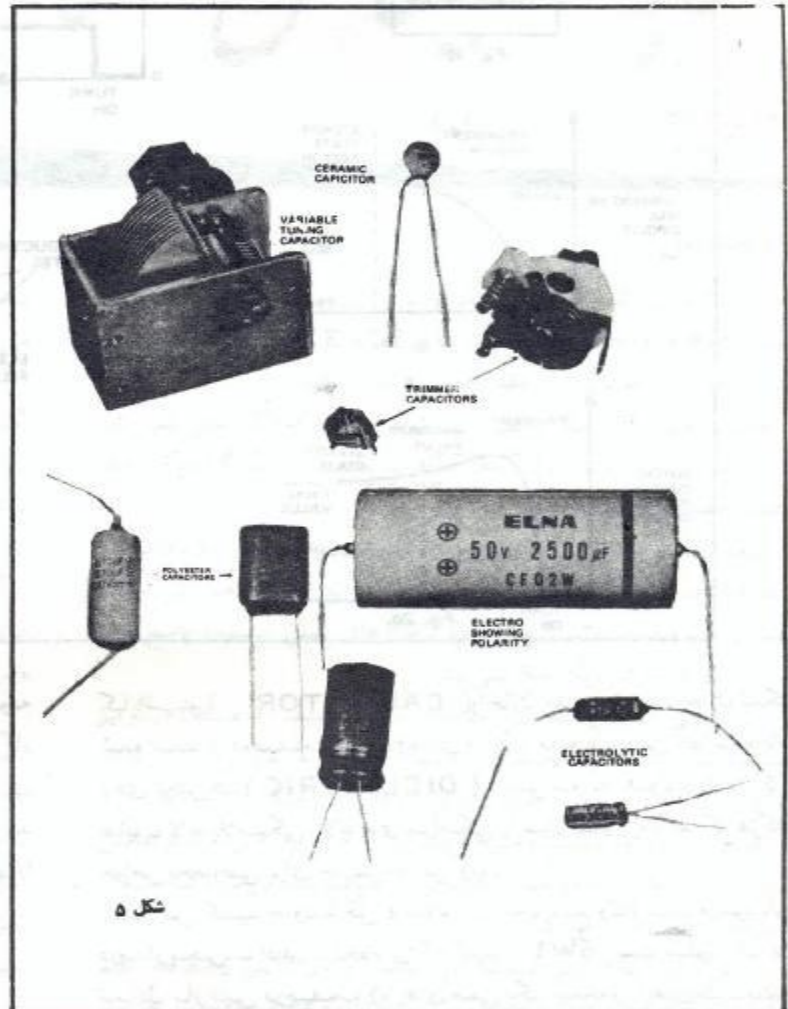
وقتی در یک مدار الکترونیکی دو صفحه هادی بفاصله کمی از هم قرار گیرند هر صفحه در پتانسیل معینی خواهد بود و بالطبع یک میدان الکتریکی بین آن دو قسمت برقرار خواهد شد.

برقراری این میدان مستلزم یک مقدار انرژی است که مقدار این انرژی ذخیره شده در میدان متناسب است با مساحت صفحات مجاور هم و نسبت عکس دارد با فاصله بین آنها (برای یک مقدار معین اختلاف پتانسیل). یعنی، ظرفیت ذخیره انرژی بستگی شدید به فرم فیزیکی دارد، هر چه سطوح بزرگتر و فاصله بین آندو کوچکتر باشد ظرفیت ذخیره انرژی بیشتر خواهد بود. این مشخصه در مدار بنام خاصیت خازنی یا کاپاسیتانس (CAPACITANCE) معروف است.

در مدارهای عملی مقدار خاصیت خازنی (ظرفیت) ذاتی بین عناصر و سیمها خیلی کوچک است و قابل اهمیت نیست مگر آنکه فرکانس کار مدار خیلی بالا باشد. از خاصیت خازنی در مدارها استفاده زیاد میشود و برای وارد کردن آن در عمل می توان عناصری ساخت که خاصیت خازنی معین و مشخصی داشته باشد.

ساختمان اصولی یک چنین عنصری در شکل ۴ آمده است. این عنصر بنام

همانگونه که گفته شد قابلیت ذخیره بار در خازن بستگی به بزرگی صفحات و فاصله بین آنها و عایق بین صفحات دارد که از نظر ریاضی رابطه زیر را می توان نوشت:

$$C = \kappa \frac{A}{d}$$


شکل ۵

κ = ثابت دی الکتریک

A = مساحت صفحات.

d = فاصله دو صفحه خازن.

ثابت دی الکتریک عددی است که بستگی به ماده بکار رفته بعنوان عایق دارد. برای مثال هوا را بعنوان دی الکتریک مبنا (استاندارد) می گیرند و ثابت دی الکتریک آنرا یک (واحد) فرض می کنند. مقدار ثابت دی الکتریک تیتانیند باریم برابر ۱۱۴۳ است، بنابراین خازنی با عایق تیتانیند باریم دارای ظرفیتی برابر ۱۱۴۳ برابر ظرفیت خازنی است با همان مشخصات و با عایق هوا.

واحد ظرفیت (کاپاسیتانس) فاراد (Farad) است و آن عبارتست از مقدار ظرفیت خازنی که اگر ولتاژی باتغییرات یک ولت بر ثانیه به دو صفحه آن اعمال شود، جریان یک آمپر تولید نماید.

در عمل فاراد مقدار بزرگی است و معمولاً یک میلیونیم فاراد (میکروفاراد)، یک هزار میلیونیم فاراد (نانوفاراد) و یک میلیون میلیونیم فاراد (پیکوفاراد) بکار میرود.

بسیب محدودیت در اندازه فیزیکی در مورد خازنهای صفحه ای (که در بالا شرح آن رفت) نمی توان ظرفیت های بیشتر از چند پیکوفاراد باین خازنها تهیه نمود.

برای تهیه خازنهای با ظرفیت های بالا تر باید تعداد صفحات را بیشتر و قطر عایق را کوچکتر و جنس عایق را بهتر نمود. با کوچک کردن قطر عایق مقدار مقاومت آن نیز کم می گردد و برای نیل به ظرفیت زیاد باید اندازه فیزیکی افزایش یابد.

یک روش برای بالا بردن ظرفیت خازنها اینست که یک ورقه پلاستیکی بعنوان عایق و دو ورقه آلومینیوم بعنوان دو صفحه خازن انتخاب کرده و آنها را روهم لوله کرده و بفرم استوانه درآورد. با این روش می توان خازنهای با ولتاژ کار بالا ساخت ولی برای مقادیر ۱۰۰ میکرو فاراد و بالاتر اندازه فیزیکی خازن مسله ایجاد می کند.

یک گروه دیگر خازنهای که به خازنهای شیمیایی یا الکترولیت معروفند مشکل ما را حل می کند، اگرچه این خازنها خود معایب دیگری دارند که نمی توان در همه جا از آنها استفاده کرد.

در خازنهای شیمیایی عایق با عمل شیمیایی (توسط مواد شیمیایی) در روی سطوحی از آلومینیوم تولید میشود. با این روش می شود خازنهای با ظرفیت بالا را در اندازه های قابل قبول ساخت.

این بواسطه قابل پلاریزه بودن آنهاست یعنی یک طرف آنها همیشه مثبت و طرف دیگرشان همیشه منفی می ماند.

خازنهای شیمیایی را میتوان از همین مثبت و منفی بودن سرهای آنها تشخیص داد. اگر پلاریته (مثبت و منفی) آنها بطور معکوس در مدار کار گذاشته شوند صدمه می بینند و ممکن است بترکند.

خازنهای شیمیایی را نباید برای سیگنالهای AC (متناوب) بکار برد مگر آنکه این سیگنالها روی یک مقدار DC (مستقیم) سوار شده باشند بطوریکه پلاریته خازن معکوس نشود. مقاومت عایق خازنهای شیمیایی نسبتاً کم می باشد. با وجود بعضی از معایب، خازنهای شیمیایی در مدارها بطور وسیع کاربرد دارند و این بخاطر اینست که این خازنها نسبت به حجمشان ظرفیت بالا دارند. چند نمونه خازنهای شیمیایی در شکل ۵ نشان داده شده است.

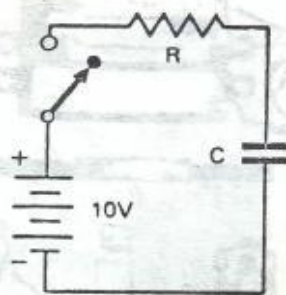
خازنهای نیز همانند مقاومتها از نظر مقدار (ظرفیت) در یک محدوده وسیع ساخته میشود و همچنین انواع ثابت و متغیر دارند.

خازنهای متغیر معمولاً دارای یک میله هستند که با چرخاندن آن مقدار ظرفیت آنها تغییر میکند، همچنین انواع دیگری از این خازنها دارای یک پیچ هستند که تغییرات ظرفیت را امکان پذیر می سازد به این خازنها تریمر (Trimmer) می گویند.

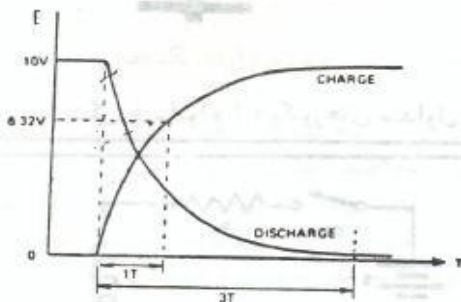
مقدار خازنها ثابت گاهی با کدهای رنگی و گاهی با نوشته روی بدنه شان مشخص میشود. تولرانس و ولتاژ کار خازنها نیز بر روی بدنه شان نوشته میشود مثلاً 100µF ، 10% ، 50V .

خازنها و حالت های گذرا

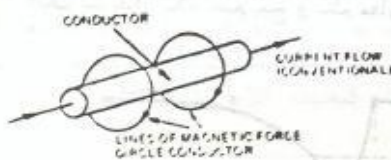
قبلاً گفتیم که یک خازن بتدریج آنقدر شارژ می شود تا ولتاژ بین دو صفحه آن برابر ولتاژ منبع گردد. نکته مهمی که در اینجا وجود دارد اینست که با وجود اینکه



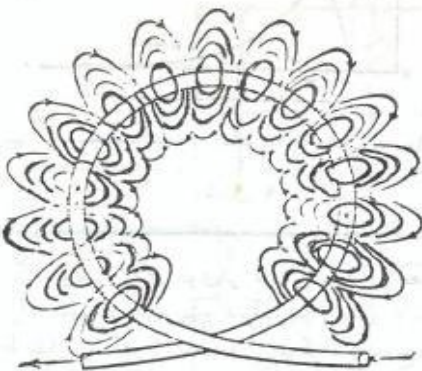
شکل ۶ - الف - مدار خازن و مقاومت سری



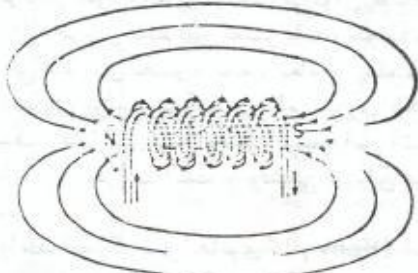
شکل ۶ - ب - رفتار حالت گذرای مدار خازن و مقاومت



شکل ۷ - الف - یک هادی حامل جریان



ب - میدان مغناطیسی در اطراف یک حلقه سیم



ج - میدان مغناطیسی اطراف یک کویل (سیم پیچ)

در این حالت مسیر بسته‌ای وجود ندارد (دو صفحه خازن بهم ارتباطی ندارند) جریان وجود دارد چه در حالت شارژ و چه دشارژ. همچنین اگر ولتاژ متغیری به خازن اعمال گردد، تغییرات مشابهی در جریان شارژ خواهیم داشت. بنابراین اگر DC به خازن اعمال شود، خازن پس از چند لحظه اولیه شارژ شده و جریان متوقف می‌گردد، ولی سیگنال AC می‌تواند از خازن عبور کند.

بدین ترتیب خازن می‌تواند جلوی عبور جریان DC را بگیرد و از نظر سیگنال متناوب طبقات بهم ارتباط دهد.

رابطه دامنه - زمان برای شارژ شدن (و دشارژ شدن) خازنها از قانون نمایی پیروی می‌کند و منحنی تغییرات به فرم شکل ۶ می‌باشد. مدت زمانی که طول می‌کشد تا خازن کاملاً شارژ یا دشارژ (بر یا خالی) شود، بستگی به مقدار خازن (یعنی مقدار انرژی که می‌تواند ذخیره یا تخلیه کند) و مقاومت سری با آن دارد. شکل ۶ - الف یک مدار شارژ را نشان می‌دهد. چون منحنی شارژ را می‌توان بصورت تابع تعریف شده ریاضی بیان نمود، بالطبع می‌توان با دانستن پارامترهایی، که همان مقدار خازن و مقاومت سری با آن در مدار می‌باشد، این منحنی را کاملاً مشخص کرد. مشخص‌کننده این منحنی عددی است بنام ثابت زمانی Time Constant که با T یا τ نشان داده می‌شود. ثابت زمانی عبارتست از مدت زمانی که طول می‌کشد تا خازنی به مقدار $63/2$ درصد مقدار نهایی اش شارژ یا مقدار $36/8$ درصد دشارژ گردد.

ثابت زمانی برابر با حاصل ضرب مقدار مقاومت در مقدار

خازن می‌باشد یعنی: $T = RC$

R بر حسب اهم و C بر حسب فاراد و T بر حسب ثانیه می‌باشد. برای مثال یک خازن یک میکرو فارادی از طریق مقاومت یک کیلو اهمی در مدت یک میلی ثانیه به $63/2$ درصد شارژ نهایی خود می‌رسد.

یک قانون سرانگشتی در مورد وجود دارد و آن اینکه: یک خازن مدت $3T$ (سه برابر ثابت زمانی اش) طول می‌کشد تا کاملاً شارژ شود. (البته بیاد داشته باشید که چون رابطه شارژ و دشارژ نمایی است در واقع هیچگاه خازن کاملاً "شارژ نمی‌شود").

همین‌طور وقتی مقاومتی بطور موازی با خازن قرار می‌گیرد، بازه یک ثابت زمانی طول می‌کشد تا خازن $36/8$ درصد مقدار نهایی اش تخلیه گردد. چون همه خازنها دارای مقاومت داخلی هستند، بنابراین سرانجام خازن بخودی خود نیز تخلیه می‌شود.

در مورد خازنهای صافی مفهوم ثابت زمانی به درک موضوع کمک شایان می‌کند.

اندوکتانس Inductance

وقتی جریانی از سیمی عبور کند در اطرافش میدان مغناطیسی بوجود می‌آید (شکل ۷ - الف).

وجود این میدان با قطب نما مشخص می‌شود. این میدان عقریه قطب نما را که در نزدیکی سیم حامل جریان باشد منحرف می‌کند. میدان مغناطیسی موجود در حوالی یک حلقه سیم حامل جریان در شکل ۷ - ب نشان داده شده است. خطوط دایروی در اطراف سیم نشانگر میدان مغناطیسی هستند. این‌ها خطوط میدان مغناطیسی نامیده می‌شوند. هرچه این خطوط بهم نزدیکتر باشد، میدان مغناطیسی قوی‌تر خواهد بود.

می‌کند وقتی جریان یک آمپر در ثانیه تغییر نماید.

$$e = L \frac{di}{dt}$$

e - ولتاژ لحظه‌ای دوسر سیم پیچ.

L - اندوکتانس برحسب هاری.

$\frac{di}{dt}$ - شدت (نرخ) تغییر جریان در زمان (آمپر در ثانیه).

یک‌تکه سیم هادی مقدار خیلی کمی اندوکتانس دارد. این مقدار آنقدر کوچک است که در مدارها در فرکانسهای پائین از آن صرف‌نظر می‌شود. بهر حال در بسیاری از اوقات در مدار قطعهای را برای اندوکتانس معینی قرار می‌دهند که اغلب مقادیر اندوکتانس حدود میلی‌هاری و میکروهاری هستند.

مقدار اندوکتانس به تعداد دور سیم پیچ‌ها و هسته آهنی (در صورت وجود) بستگی دارد و هیچ ربطی به مقدار مقاومت آن ندارد. متاسفانه در مورد مقادیر اندوکتانس بزرگ و در حجم کوچک می‌باید هزاران دور سیم خیلی نازک بکار رود که در نتیجه مقدار مقاومت آن خیلی بالا خواهد شد.

بنابراین اندوکتوری (سیم پیچی) که بتوان جریان dc بزرگی را تحمل کند بزرگ و سنگین خواهد بود.

اندوکتورهای عملی در شکلهای و اندازه‌های مختلف از یک دور تا یک میلیون دور و تا چند کیلوگرم (در فرستنده‌های رادیویی) موجودند. در شکل ۸ اندوکتورهای رایج در الکترونیک صنعتی را مشاهده می‌کنید. اندوکتورهای متغیر نیز در بعضی از مدارها مورد نیازند که در این مورد می‌توان فاصله هوایی در آهن تا شکاف کوچکی در فریت ایجاد کرده و آنرا تغییر داد (مثلاً) پیچی را در آن جابجا نمود).

اندوکتورها و حالت‌های گذرا

همانگونه که گفته شد، سیم پیچ‌ها در مقابل تغییرات وضع موجود خود مقاومت می‌کنند. این بدین معناست که سیم پیچ‌ها در مقابل عبور جریان مستقیم از خود مقاومتی نشان نمی‌دهند ولی در مقابل تغییرات جریان مقاومت می‌کنند. بنابراین اندوکتور برای عبور جریان dc مناسب بوده، ولی در برابر هر مؤلفه‌ای شامل ac مخالفت می‌کند. این عکس خاصیت خازن است که خازن جریان dc را سد می‌کند، ولی ac را براحتی عبور می‌دهد.

به روشی مشابه آنچه که در مورد خازنها گفته شد می‌توان نشان داد که سیم پیچ‌ها نیز دارای ثابت زمانی هستند. در شکل ۹ مدار ساده‌ای از یک سیم پیچ به همراه یک مقاومت سری آمده است که در زیر آن پاسخ (مشخصه گذرا) مدار به یک ولتاژ پله‌ای رسم شده است.

ثابت زمانی برای یک مدار LR سری (سیم پیچ و مقاومت) با رابطه زیر بیان می‌شود:

$$T = \frac{L}{R}$$

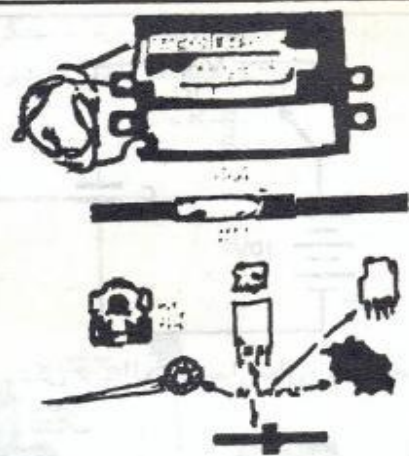
T - ثابت زمانی برحسب ثانیه.

L - اندوکتانس برحسب ثانیه.

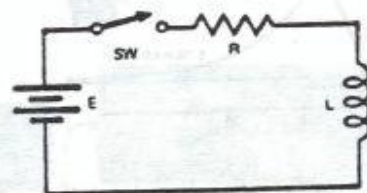
R - مقاومت برحسب اهم.

همانطور که در شکل مشاهده می‌کنید، جریان در مدار در لحظه اول یکباره بالا رفته و سپس بتدریج کاهش می‌یابد و به مقدار $\frac{E}{R}$ (قانون اهم) می‌رسد. وقتی جریان به مقدار پایدار خود برسد $(\frac{E}{R})$ اندوکتور خاصیت سلفی خود را از دست می‌دهد.

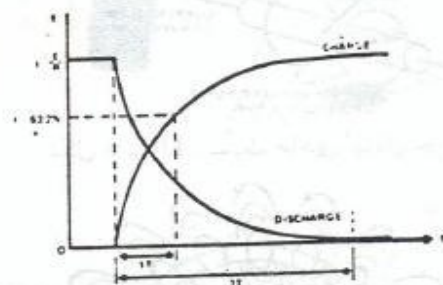
بنابراین در مدارهای شامل سلف و خازن، قانون اهم فقط در شرایط پایدار (Steady State) عمل خواهد شد.



شکل ۸ - انواع اندوکتورهای متداول



الف - مدار یک سیم پیچ و یک مقاومت سری



ب - مشخصه‌گذاری یک مدار سلف و مقاومت

شکل ۹

یک روش برای قوی‌تر کردن میدان مغناطیسی اینست سیم را بصورت سیم پیچ درآوریم (شکل ۷ - ج). با این روش خطوط میدان متمرکز شده و از مرکز سیم پیچ عبور می‌کنند. با قرار دادن یک هسته در سیم پیچ‌ها می‌توان خطوط میدان را متمرکزتر نمود. بدین ترتیب می‌توان مغناطیس‌های قوی تهیه کرد. اگر جریان سیم پیچ تغییر یابد، متوجه می‌شویم که سیم پیچ سعی می‌کند این تغییر، ثابت بماند. علت این آنست که سیم پیچ ولتاژی تولید می‌کند، بنام نیروی ضد محرکه، که همیشه مخالف تغییرات منبع ولتاژ است. این اثر بنام اندوکتانس (نماد L) معروف است و وقتی جریانی متغیر است، آشکار می‌شود.

واحد اندوکتانس "هاری" (Henry) است که بنا به تعریف عبارتست از مقدار اندوکتانسی که نیروی محرکه یکولت تولید



تقویت کننده آزمایشگاهی

ماخذ : Everyday Electronics, May 1983

ترجمه : مجتبی مرتضوی (دانشجوی الکترونیک دانشگاه علم و صنعت)

صوتی یکسان است . ورودی چهارم دارای یک تعدیل مغناطیسی RIAA می باشد .

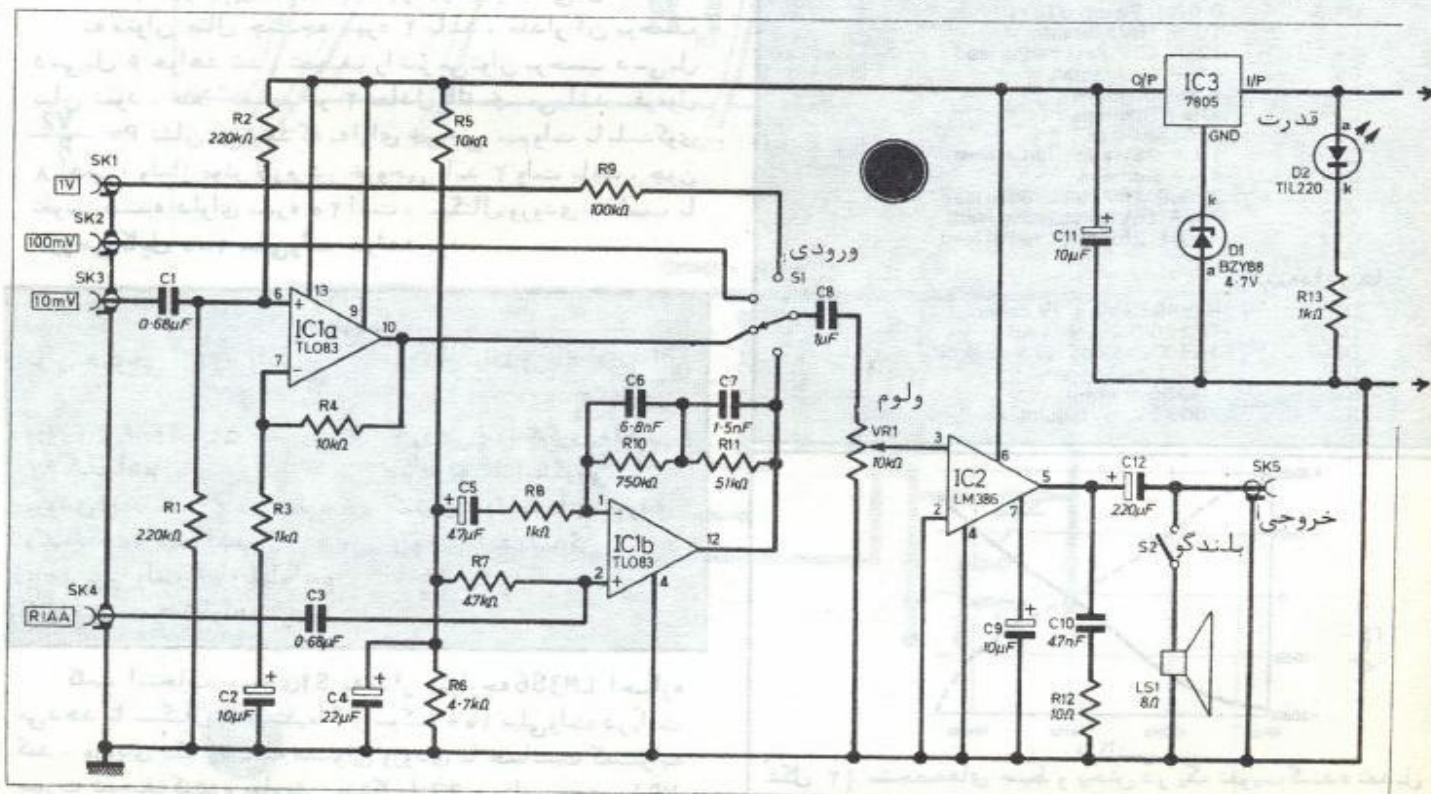
در اینجا ذکر چند کلمه توضیح ضروری به نظر می رسد . در ضبط صوت هنگام ضبط طیف صوت در فرکانسهای باس تضعیف شده و فرکانسهای بالا تقویت می شوند . این تضعیف و تقویت دلایل زیادی دارد که مهمترین آنها بهبود تست سیگنال به نویز و پیشگیری از پرتاب سوزن به خارج در نتیجه اصوات خیلی بم است .

برای بدست آوردن صدای صحیح در هنگام بازشنوایی ، در پاسخ فرکانس تقویت کننده باید فرکانسهای پائین تقویت شده و فرکانسهای بالا تضعیف شوند . برای اطمینان از تطبیق ، پاسخ فرکانس دستگاه با یک پاسخ فرکانس استاندارد به نام RIAA مقایسه می شود . این وسیله به دکهای ضبط کمک می کند تا بدون نیاز به یک وسیله کیفیت بالا آزمایش شوند .

پروژه های صوتی در میان اشخاص باذوق طرفداران بسیاری دارد . اینگونه پروژه ها شامل رادیوها ، وسایل موسیقی تا اعلام خیرها و تولیدکننده های اصوات خاص می باشند . درهریک از حالات فوق نوعی از تقویت کننده و بلندگو باید برای تبدیل سیگنال های الکتریکی به امواج صوتی به کار رود . دستگاه مورد بحث در اینجا یک تقویت کننده نیم ووات کوچک مجهز به یک پیش تقویت کننده است که برای دریافت پهنه وسیعی از ورودی ها طراحی شده است . به علاوه این دستگاه دارای یک بلندگوی کوچک داخلی است که صدای قابل قبولی به دست می دهد ، لیکن نتیجه بهتر با استفاده از بلندگوی خارجی حاصل می شود .

چهار ورودی :

این تقویت کننده دارای چهار ورودی است . سه ورودی از آن پاسخی یک دست دارد ، یعنی تقویت در محدوده باند



شکل (۱) نقشه کامل مدار تقویت کننده آزمایشگاهی . حالت کلید انتخاب ورودی و S برای اتصال ورودی است .

عنصر فعال پیش تقویت کننده IC1 است که شامل دو تقویت کننده عملیاتی می باشد. نیمی از این آی سی به صورت تقویت کننده های با بهره ۱۰ و پاسخ فرکانس یکدست آرایش شده است. این قسمت مربوط به ورودی ۱۰ میلی ولت است و با IC1a مشخص شده است. نیمه دیگر یعنی IC1b به عنوان تقویت کننده تعدیل شده RIAA به کار می رود. این تقویت کننده دارای بهره ای حدود ۳۶ دسی بل در فرکانس یک کیلوهرتز است. منحنی پاسخ فرکانس تقویت کننده فوق در شکل ۲ نشان داده شده است. به چگونگی تغییرات بهره نسبت به فرکانس دقت کنید. معمولا "این نوع منحنی را که رابطه بین بهره و فرکانس را نشان می دهد تابع انتقالی می گویند."

تغذیه دستگاه ۱۰ ولت است که از برق شهر به دست می آید. ولتاژ تغذیه توسط IC3 (تثبیت کننده ۵ ولت) و D1 یک دیود زener ۴/۷ ولت در پایه مشترک IC3 تثبیت می شود. طرح مدار چایی این دستگاه در شکل ۳ نشان داده شده است.

قبل از روشن کردن دستگاه به قطب های خازن های الکترولیت و دیودها، اتصال مدارهای یکپارچه، و سیم های برق دقت کنید تا اشتباهی رخ نداده باشد.

لیست قطعات لازم

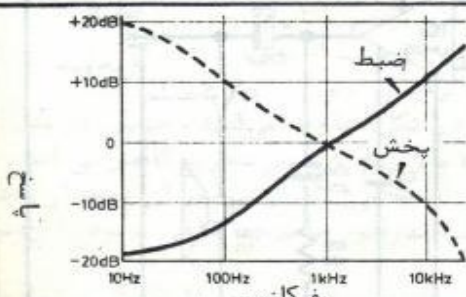
مقاومتها			
R1,2	220kΩ (2 off)	R6	4.7kΩ
R3,8,13	1kΩ (3 off)	R7	100kΩ
R4,5	10kΩ (2 off)	R9	47kΩ
همه مقاومتها ۱٪ و ۵ درصد هستند مگر آنهایی که مشخص شده اند.			
R10	750kΩ ±2%		
R11	51kΩ ±2%		
R12	10Ω		

خازنها

C1,3	0.68μF Siemens (2 off)
C2	10μF, 10V tantalum
C4	22μF, 40V elect. radial lead
C5	47μF, 10V tantalum
C6	6.8nF Siemens
C7	1.5nF Siemens
C8	1μF polyester
C9	10μF, 25V elect. radial lead
C10	47nF Siemens
C11	220μF, 16V elect. radial lead
C12	10μF, 16V elect. radial lead
C13	470μF, 25V elect. radial lead

نیمه های دی

D1	BZY88 C4V7 4.7V Zener
D2	TIL220 0.2in red l.e.d.
D3-6	1N4002 silicon rectifier (4 off)
IC1	TL083 dual op-amp
IC2	LM386 op-amp
IC3	7805, 5V, 1A regulator



شکل ۲) مشخصه های ضبط و پخش در یک تقویت کننده تعدیل شده RIAA

تقویت کننده آزمایشگاهی ما فقط یک کانال دارد (مونو) لیکن ۲ عدد از این دستگاه را می توان برای دک های استریو به کار برد. جعبه این دستگاه قادر نیست یک بلندگوی ایده آل را در خود جای دهد و لذا باید برای بازشنوایی بهتر از بلندگوی خارجی استفاده نمود. کنترل تن در این دستگاه ضروری به نظر نرسیده و لذا حذف شده است.

تقویت کننده دارای پهنای باند وسیعی است. حد بالای فرکانس حدود ۲۰۰ کیلوهرتز می باشد. البته این حد برای یک تقویت کننده صوتی لازم نیست، لیکن از آن می توان برای پیش تقویت نمودن سیگنال های فرکانس بالا در ارتباط با اسیلوسکوپ یا ولت متر lac استفاده کرد.

شرح مدار:

قسمت اصلی دستگاه را یک تقویت کننده صوتی یکپارچه مونو به نام LM 386 (IC2) تشکیل می دهد. این تقویت کننده یا یکپارچه در بسیاری از سیستم ها مثل رادیو، ضبط صوت، تلویزیون، و غیره به کار می رود و برای کار با یک تغذیه و حداقل اجزای خارجی طراحی شده است. مزایای مذکور به تقویت کننده فوق را برای کاربرد مورد نظر ما مناسب می سازد. در شکل ۱ نقشه مدار این دستگاه ارائه شده است.

بهره تقویت کننده از داخل روی ۲۰ (۲۶ دسی بل) تنظیم می شود. برای آنها که با اندازه گیری بهره به صورت دسی بل آشنایی ندارند یادآوری می کنیم که حاصل ضرب دو عدد را می توان به حاصل جمع لگاریتم های هریک و گرفتن آنتی لگاریتم از حاصل تبدیل نمود. دسی بل یک درجه بندی لگاریتمی است. بنابراین اگر بهره دوطبقه از یک تقویت کننده برحسب دسی بل معلوم باشد، بهره کل به راحتی از مجموع آنها به دست می آید. رابطه بهره برحسب دسی بل به شکل زیر است:

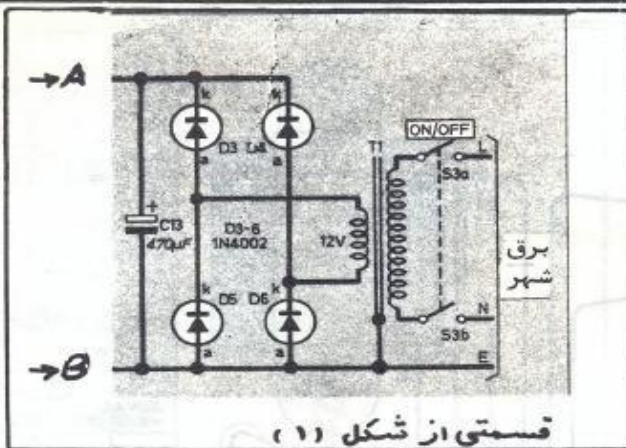
$$\text{بهره (دسی بل)} = 20 \times \log_{10} \text{بهره}$$

به عنوان مثال چنانچه بهره ۲ باشد، مقدار آن برحسب دسی بل ۶ خواهد شد. تضعیف را نیز می توان برحسب دسی بل بیان نمود. مثلاً "تقسیم بر ۲ معادل ۶ dB - می باشد. فرمول $P = \frac{V^2}{R}$ نشان می دهد که به ازای خروجی نیم وات با بلندگوی ۸ اهمی، ولتاژ موثر لازم در خروجی باید ۲ ولت باشد. چون تقویت کننده دارای بهره ۲۰ است، سیگنال ورودی متناسب با خروجی کامل ۱۰۰ میلی ولت خواهد بود.

خصوصیات

توان خروجی: ۰/۵ وات
پهنای باند: ۲۰ هرتز الی ۲۰۰ کیلوهرتز
ورودی (RIAA): ۵ میلی ولت، خروجی: بلندگوی داخلی یا ۴۷ کیلو اهم
از طریق سوکت گوشی
ورودی (یکدست): ۱۰ میلی ولت، ۱۰۰ کیلو اهم
کنترل ها: انتخاب ورودی، ولوم، کلیه بلندگو
۱۰۰ میلی ولت، ۱۰ کیلو اهم
۱ ولت، ۱۰۰ کیلو اهم

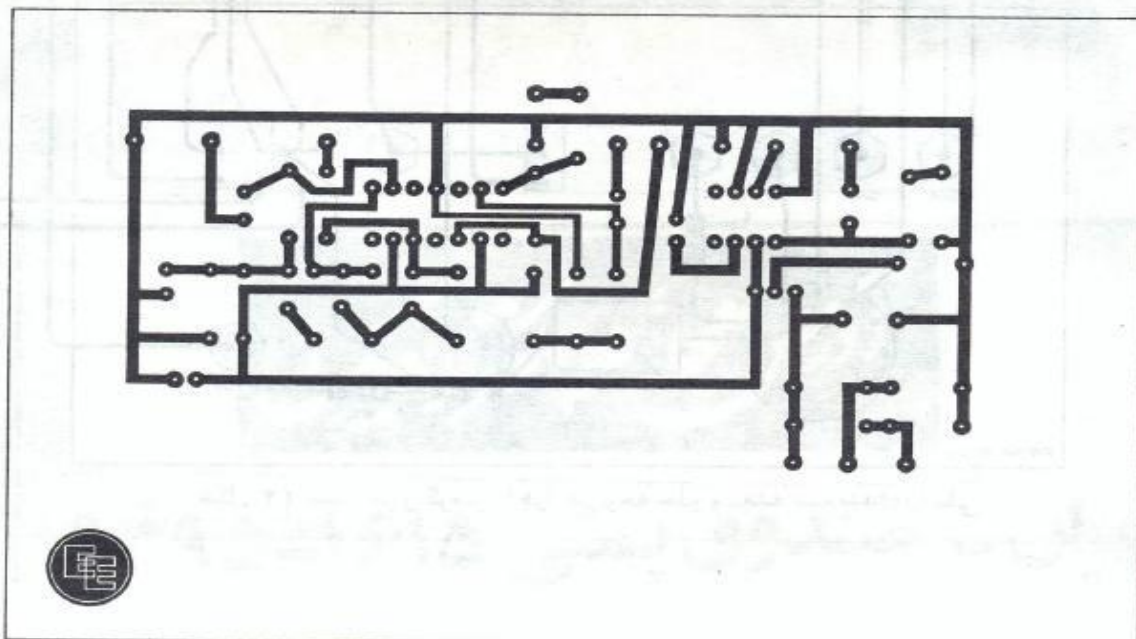
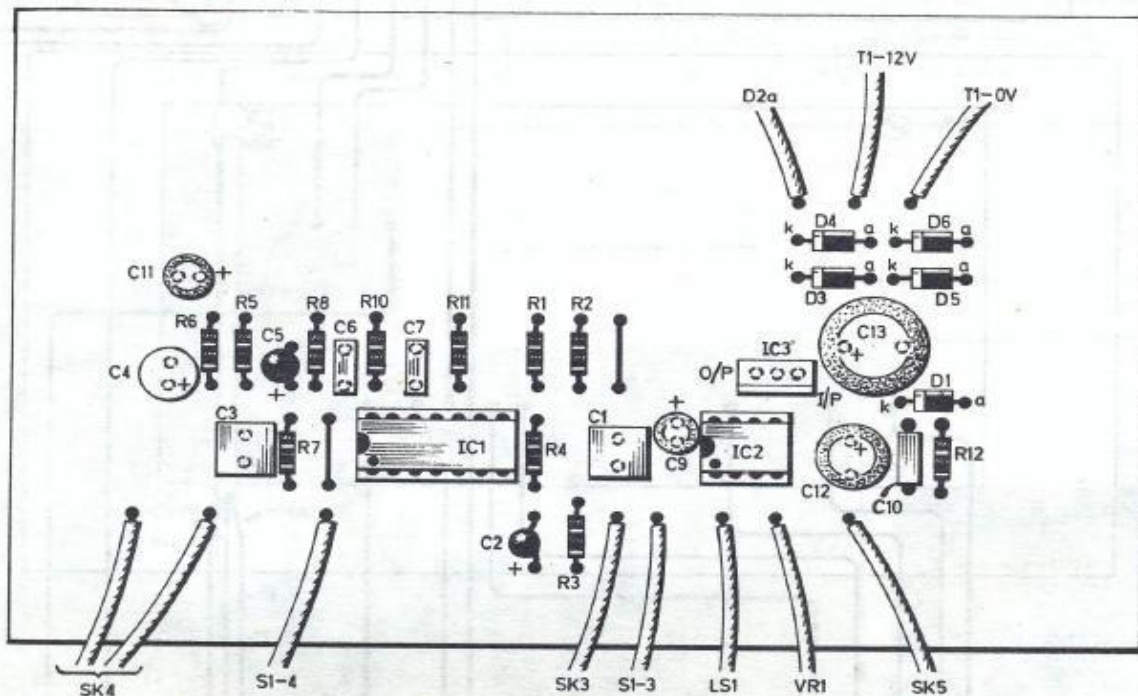
کلید انتخاب ورودی S1 به مدار یکپارچه LM386 اجازه می دهد تا سیگنال را مستقیماً "از سوکت ۱۰۰ میلی ولت دریافت کند. ورودی یک ولت به عنوان ورودی با حساسیت کمتر به صورت تضعیف کننده مقاومتی متشکل از R7 و پتانسیومتر VR1 عمل می کند.



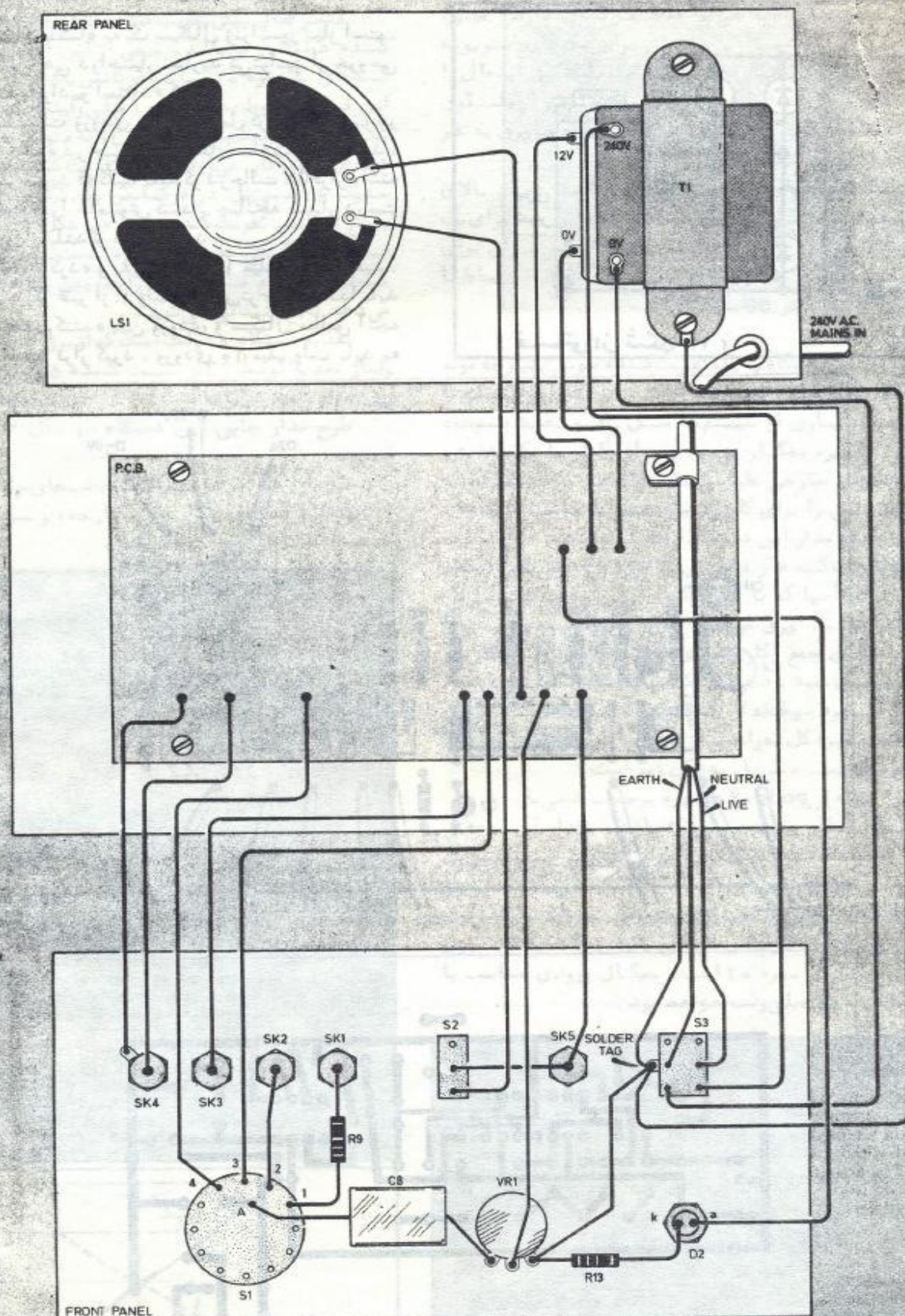
برای آزمایش دستگاه به یک سیگنال ژنراتور نیاز است . چنانچه چنین دستگاهی در اختیار ندارید می‌توانید از خروجی گوشی پخش صوت یا رادیو استفاده کنید .

سیگنال را به سوکت ورودی ۱ ولت متصل کرده و پتانسیومتر را تا حدود ربع دایره در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید . در این حال مطمئن شوید که کلید بلندگو در حالت ON قرار داشته باشد و سپس دستگاه را خاموش کنید . چنانچه مدار درست باشد باید صدایی از بلندگو شنیده شود .

سیگنال را خارج کرده و به ورودی ۱۰۰ میلی‌ولت بدهید . چون دو ورودی دیگر غیر از ۱ ولت حساس‌تر هستند لذا باید یک پتانسیومتر تقسیم‌کننده بین ورودی و سیگنال مطابق آنچه شکل ۵ نشان می‌دهد قرار گیرد . ورودی ۱۰ میلی‌ولت باید به



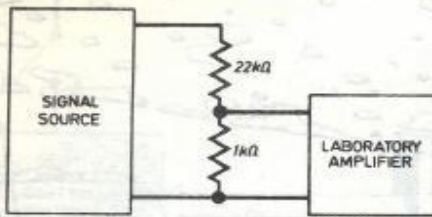
شکل ۳ صفحه مدار جایی و محل قرار گرفتن عناصر تقویت‌کننده آزمایشگاهی .



شکل ۴) محل قرار گرفتن اجزا در وجه جلو و نقشه سیم‌بندی داخلی

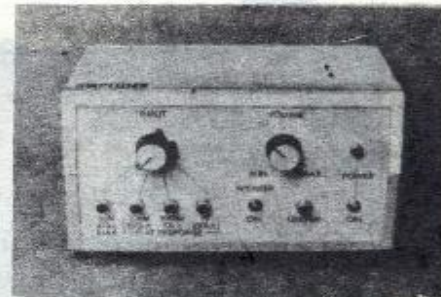
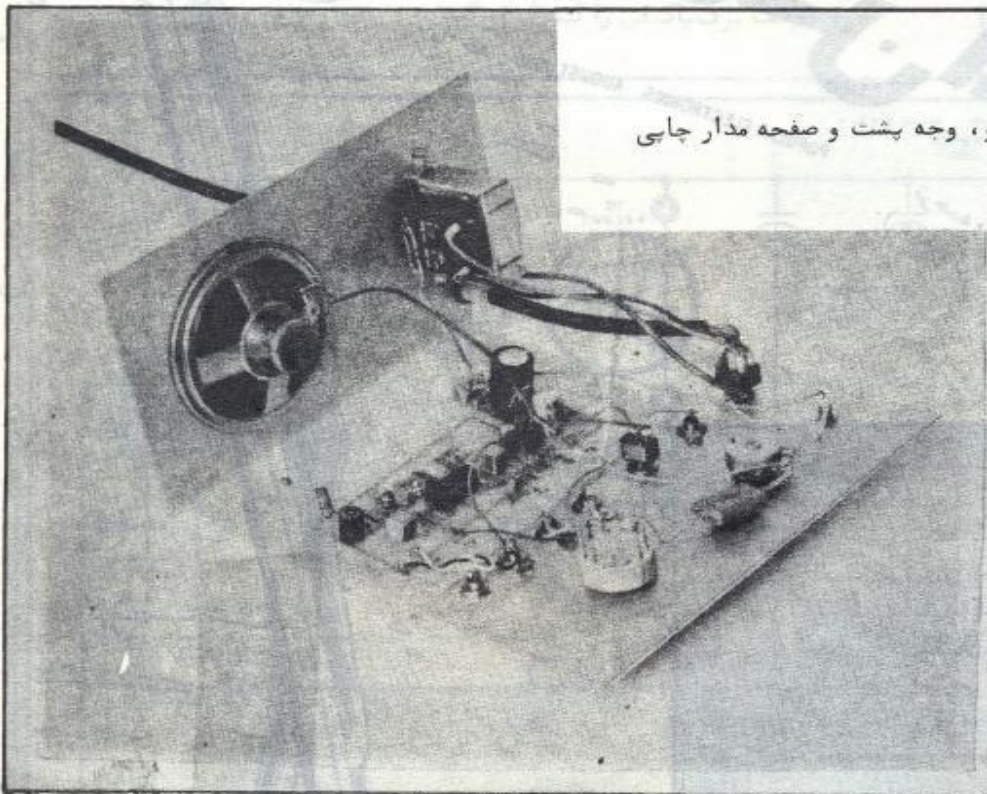
خاطر پاسخ یکدستی که دارد توازن صوتی عادی داشته باشد ،
لیکن به خاطر اثرات مدار تعدیل (Equalization Circuit)
ورودی RIAA صوتی هم خواهد داشت .
کاربرد :

برای یک تقویت کننده کوچک موارد استفاده بسیاری وجود
دارد . این تقویت کننده می تواند هنگام تعمیر ضبط صوت بدون
نیاز به یک مجموعه کیفیت بالا کمک آزمایش شما باشد . همچنین
می تواند به عنوان "سیگنال ترنسر" (ردیاب سیگنال) برای
جدا کردن بخش های خراب از سالم در تقویت کننده های صوتی
به کار رود . علاوه بر آن می توان مدارهای اثرات صوتی (Sound
effects را که روز به روز کامل تر می شوند در آزمایشگاه
بدون ساختن بخش تقویت صوت مورد آزمایش قرار داد .
این دستگاه همچنین می تواند در رابطه با یک اسیلوسکوپ
برای تقویت ولتاژهای بسیار کوچک بکار رود و بدین دلیل
است که پهنای باند ۲۰۰ کیلوهرتز در طراحی آن در نظر گرفته
شده است .



شکل ۵) مدار آزمایش برای ورودی های
۱۰ میلی ولت و RIAA

تصویر ساخته شده : وجه جلو ، وجه پشت و صفحه مدار چاپی
تقویت کننده آزمایشگاهی .



آدرس مجله علم الکترونیک

تهران - صندوق پستی ۱۶۱۵-۱۹۳۹۵



کنترل کننده سرعت برف پاک کن اتومبیل

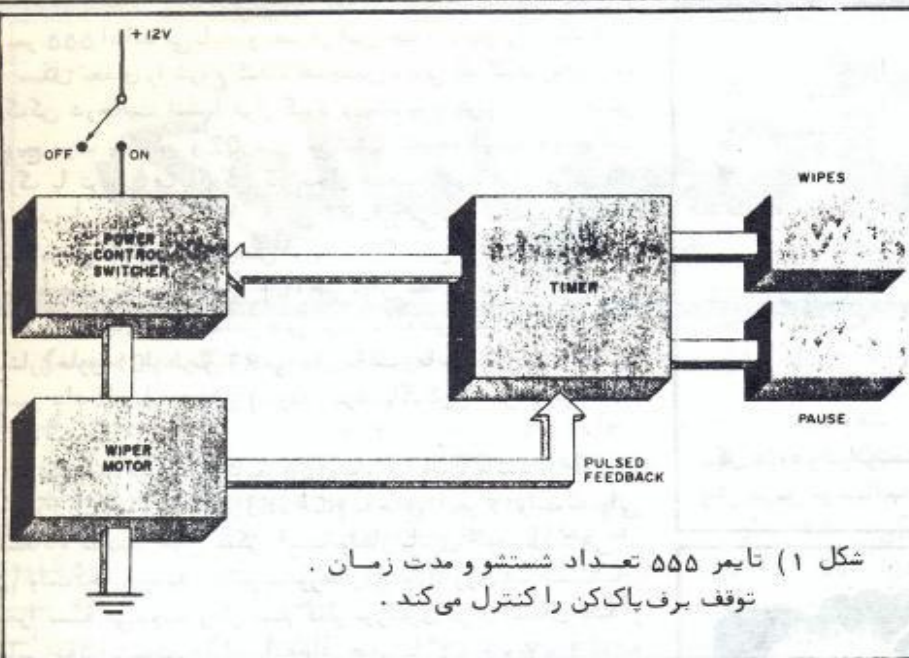
مآخذ: AUGUST 1980
POPULAR ELECTRONICS

ترجمه: محمد وهابی
(مهندس الکترونیک)

این کنترل کننده سرعت برف پاک کن اشکال بسیاری از انواع مشابه را با استفاده از آی سی تایمر ۵۵۵ و چند المان معمولی دیگر حل کرده است. بعلاوه این کنترل کننده دارای مشخصاتی است که آن را در انواع تجارتي نمی توان یافت. در اکثر کنترل کننده ها از SCR استفاده شده است که تا زمانی که سویچ برف پاک کن روشن است کارش را ادامه می دهد. در بعضی از انواع آن می توان سرعت را برای باران کم تا حدودی کاهش داد ولی در بسیاری از انواع آن نمی توان بطور اتوماتیک زمان روشن و خاموش بودن برف پاک کن را کنترل کرد. در این طرح از ترانزیستورهای قدرت به جای SCR استفاده شده است. بطوریکه از شکل ۱ به طور شماتیک برمی آید، پالسهای تولید شده در هر سیکل توسط سویچ روی برف پاک کن همزمانی بین برف پاک کن و موتور آن را برقرار می سازد. بعلاوه این پالسهای فیدبک، به ما این امکان را می دهند تا بتوانیم به هر نسبت که می خواهیم زمان خاموش و روشن بودن برف پاک کن را تغییر دهیم.

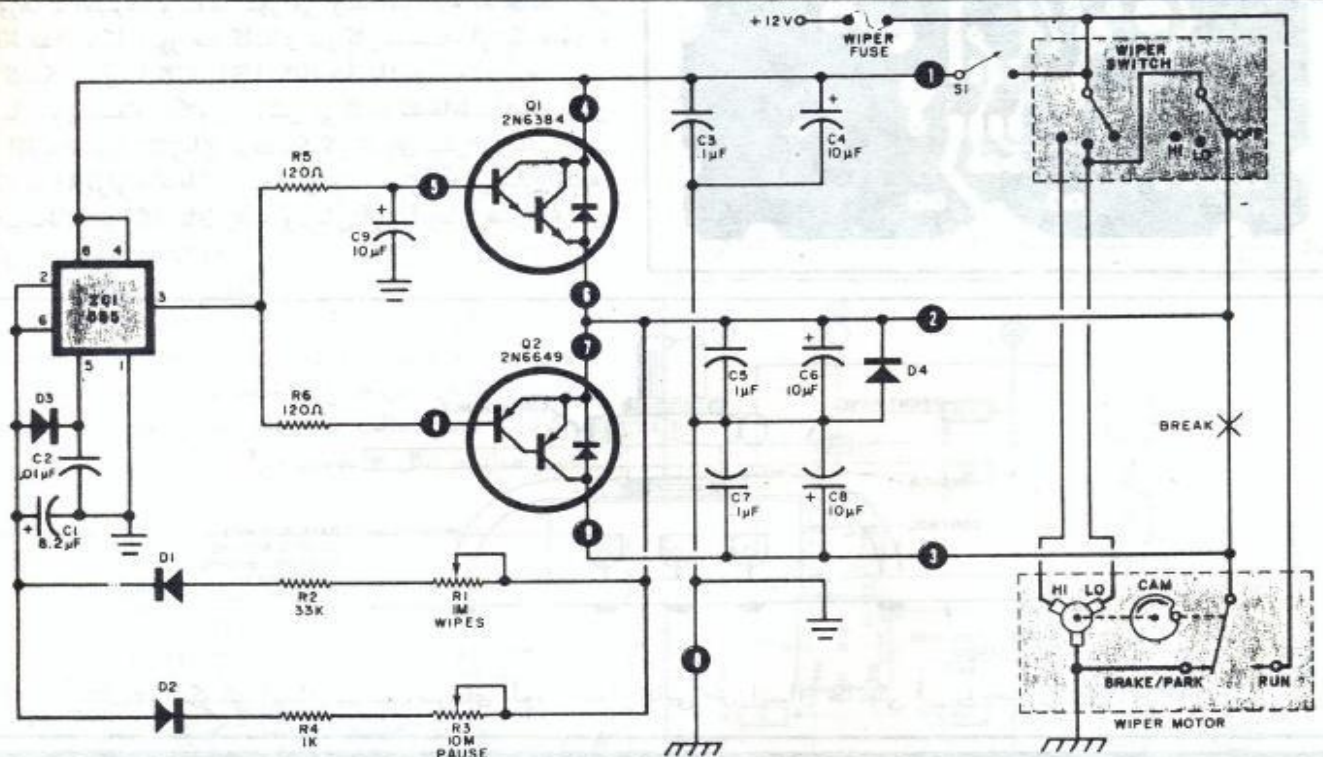
طرز کار:

طبق شکل ۲ آی سی تایمر ۵۵۵ (IC1) به عنوان مولتی ویراتور آستابل گیت شده با زمانهای روشن (ON) و خاموش (OFF) قابل تنظیم و مستقل از هم به کار رفته است. تایمر توسط خود برف پاک کن کنترل شده و زمان روشن آن توسط پتانسیومتر R1 و زمان خاموش بودن آن توسط R3 تعیین می شود.



لیست قطعات لازم

- C1—8.2 μ F, 50-V, 10% solid tantalum capacitor (Sprague O-Line #QD11-61)
 C2—0.01 μ F, 50-V disc ceramic capacitor
 C3, C5, C7—0.1 μ F, 50-V disc ceramic capacitor
 C4, C6, C8, C9—10 μ F, 35-V upright (radial lead) electrolytic
 D1, D2, D3—1N914 or similar diode
 D4—1N4001 or similar diode
 IC1—SE555 or MC1455 timer
 Q1—2N6384 or MJ1000 transistor
 Q2—2N6649 or MJ900 transistor
 R1—1-megohm linear-taper potentiometer with push-pull switch (Mallory PP16L or similar)
 R2—33,000-ohm, 1/4-W, 10% resistor
 R3—10-megohm linear-taper potentiometer
 R4—1000-ohm, 1/4-W, 10% resistor
 R5, R6—120-ohm, 1/4-W, 10% resistor
 Misc.—Heat sink (2) (RCA SK-KH3423 or similar), plastic case (Radio Shack 270-233 or similar), 1-inch diam. knob (2), pc board, IC socket or socket pins (optional), 6-ampere in-line fuse (see text)



شکل ۲) مدار اتوماتیک برف پاک کن سوئیچ بین برف پاک کن و موتور را بعد از هر بار وصل می کند.

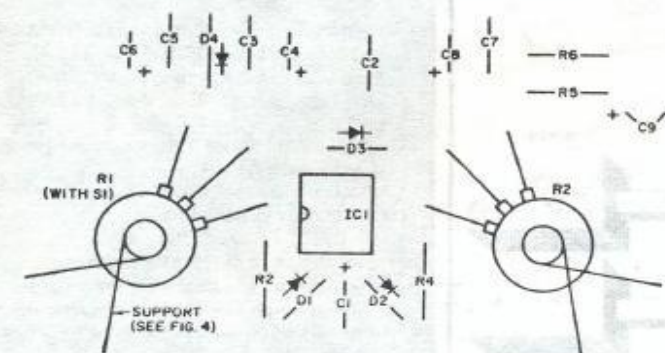
تحریک IC1 بالاتر می رود و تایمر خاموش می گردد که این باعث روشن شدن Q2 و خاموش شدن Q1 می شود. در این فاصله موتور برف پاک کن هنوز از طریق دیود داخلی Q2 تغذیه می شود تا اینکه سوئیچ روی خود برف پاک کن حالتش عوض شود و این در نتیجه بالا ماندن ولتاژ فیدبک است که باعث عدم دشارژ خازن C1 می گردد. از این حالت به بعد خازن C1 از طریق مقاومت R3 (پتانسیومتر کنترل توقف) دشارژ شده و ولتاژ فیدبک به صفر می رسد. دشارژ خازن C1 تا آستانه پائین کار

وقتی که کلید S1 (همراه R1) بسته می شود ولتاژ کم در پایه ۲ آی سی تایمر (IC1) را تریگر کرده و به حالت روشن می برد. ترانزیستور قدرت دارلینگتون Q2 در حالت قطع (Cut off) ولی Q1 به حالت هدایت می رود و باعث انتقال قدرت به موتور می گردد.

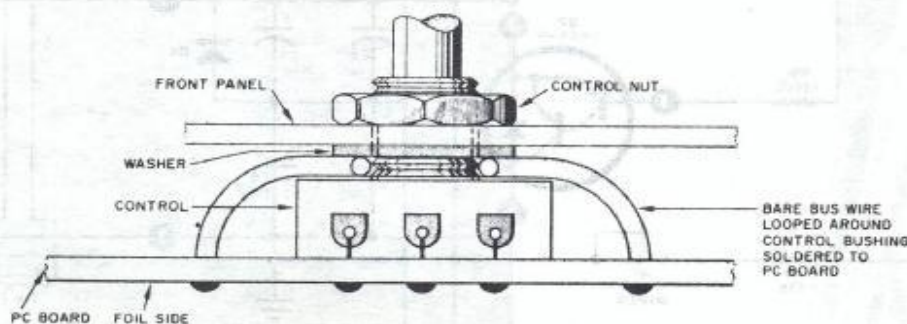
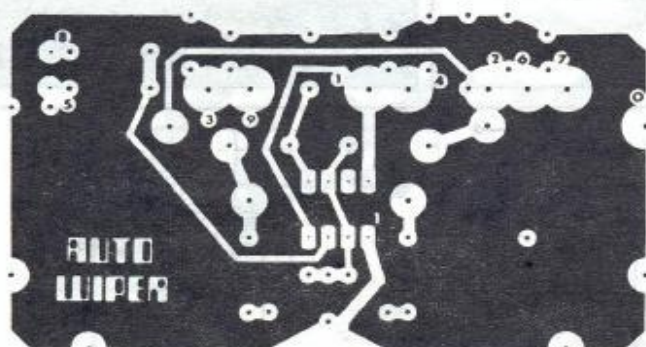
ولتاژ فیدبک دوسر موتور، خازن C1 را از طریق R1 شارژ کرده تا اینکه ولتاژ آن توسط دیود D3 درست در آستانه بالایی IC1 محدود شود که در این موقع ولتاژ خازن از آستانه بالایی

تایمر ۵۵۵ ادامه می‌یابد و بعد از این حد، تایمر را تریگر کرده تا سیکل بعدی را شروع کند. همچنین وقتی که کلید روی برف پاک‌کن در حالت انتها قرار گیرد، سیم پیچ موتور را از طریق سوچ برف پاک‌کن و Q2 زمین می‌کند، نتیجه اینکه در حالت پارک یا ترمز برف پاک‌کن در محل صحیح خود قرار می‌گیرد. در طی زمانی که C1 از طریق R1 شارژ می‌شود، کلید مکانیکی روی برف پاک‌کن برای بیش از یک بار گردش آزادی عمل دارد پس با تغییر ثابت زمانی R1C1 می‌توان به آن این امکان را داد تا ۱، ۲، ۳ بار و یا بیشتر دور بزند. به طور مشابه در زمان دشارژ خازن C1 از طریق R3 می‌توان ثابت زمانی R3C1 را آنچنان تغییر داد تا زمان دشارژ (توقف برف پاک‌کن) بین صفر تا ۶ ثانیه گردد.

پیشنهاد می‌شود از تایمر ۵۵۵ نوع ۱۸ ولت مانند MC1455 یا SE555 یا RCASK3564 به جای تایمر ۱۶ ولت معمولی استفاده نمائید چون ممکن است ولتاژ باتری اتومبیل گاهی از ۱۵ ولت تجاوز نماید. ترانزیستورهای Q1 و Q2 روی هیئت‌سینکهای مجزا بسته می‌شوند و از سیم قطر بزرگتری برای اتصال مدار چایی به ترانزیستورها از پایه‌های صفر تا ۴ و ۶ و ۷ و ۹ که به کلکتورها و امیترها و به موتور می‌روند استفاده نمائید. اگر محافظ مدار و یا فیوز جداگانه‌ای در کار نیست، از یک فیوز ۶ آمپر کوچک سری با کلید S1 استفاده فرمائید. بار اول که دستگاه را روشن می‌کنید به خاطر صفر بودن شارژ اولیه خازن C1 زمان برف پاک‌کن قدری بیش از زمانی است که شما با R1 قرار داده‌اید و بعد از چند دور گردش شارژ اولیه C1 توسط تایمر IC1 بالا رفته و زمان آن با زمان قرار دادن R1 برابر خواهد شد.



شکل ۳) دو ترانزیستور قدرت در خارج از مدار چایی نصب شده و از طریق ترمینالهای شماره گذاری شده سیم کشی می‌شود.



شکل ۴) چگونگی اتصال پتانسیومترهای ولوم به مدار چایی طرز اتصال مکانیکی آن به جعبه را نشان می‌دهد.

دعوت به همکاری

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

خط تأخیر آنالوگ

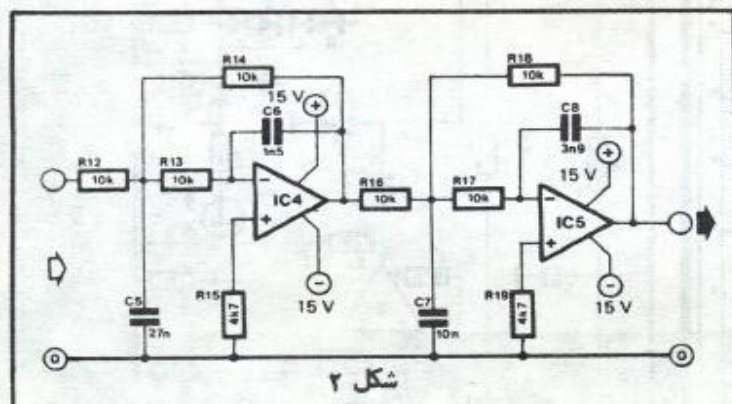
برگردان: مجتبی مرتضوی (دانشجوی الکترونیک دانشگاه علم و صنعت)

مولد پالس ساعت یک مولتی ویراتور استابل است که از گیت های NAND-نوع CMOS (N1 و N2) تشکیل شده و فرکانس آن را می توان توسط P3 بین ۱۰ تا ۱۰۰ کیلوهرتز تغییر داد. بافر ساعت SAD512 فرکانس ورودی ساعت را بر ۲ تقسیم می کند و لذا فرکانس نمونه گیری Fc این آی سی بین ۵ تا ۵۰ کیلوهرتز تغییر می کند. تاخیر زمانی حاصل از این مدار از رابطه $\frac{n}{2 \cdot F_c}$ بدست می آید که در آن n تعداد طبقات در آی سی است. بنابراین تاخیر ممکن بین ۵/۱۲ تا ۵۱/۲ میلی ثانیه خواهد بود. البته می توان برای بدست آوردن تاخیر بیشتر تعدادی از این آی سی ها را به طور زنجیری به دنبال هم متصل نمود، بدون آنکه هیچ مدار تحریک دیگری نیاز باشد.

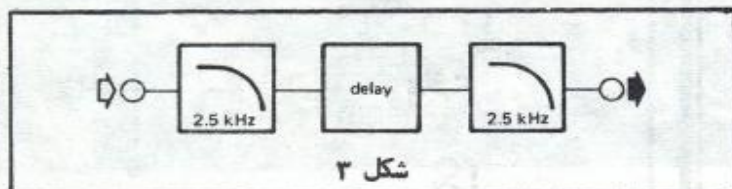
برای به حداقل رساندن نویز ساعت، خروجی‌های آی‌سی به R7، R8 و P2 مجهز شده‌اند. در هر حال، چنانچه مدار با حداقل فرکانس پالس ساعت کار کند نویز ساعت شنیده خواهد شد و در این صورت لازم است از صافی پائین‌گذر شکل ۲ استفاده شود. فرکانس حد بالای این صافی ۲/۵ کیلوهرتز است که پس از آن به‌ازای هر اکتاو ۲۴ دسی‌بل کاهش دامنه دارد. البته اگر از فرکانس‌های کم برای پالس ساعت استفاده شود، حداکثر فرکانس سیگنال خروجی به نصف فرکانس نمونه‌گیری محدود می‌گردد. این حالت با اتصال صافی شکل ۲ به ورودی خط ناخیز همانند شکل ۳ بدست می‌آید.

خط تاخیر (Delay line) موارد استفاده زیادی در مدارهای صوتی دارد، مثل: دستگاههای اختلاف فاز، ویراتور، دستگاههای طنین و پژواک، و بلندگوهای مجهز به تاخیر زمانی فعال. یکی از راه‌حل‌های ساده الکترونیکی، استفاده از یک شیفت رجیستر آنالوگ یا پل باکت (Bucket Bridge) است. این نوع پل انواع مختلفی دارد که در میان آنها SAD 512 که دارای ۵۱۲ طبقه و بافر ساعت می‌باشد، برای منظور ما بهتر است. بافر (ضربه‌گیر) ساعت به‌مدار امکان می‌دهد که از یک مدار ساعت با فاز منفرد مثل مولتی‌ویراتور سی - ماس بتواند استفاده کند.

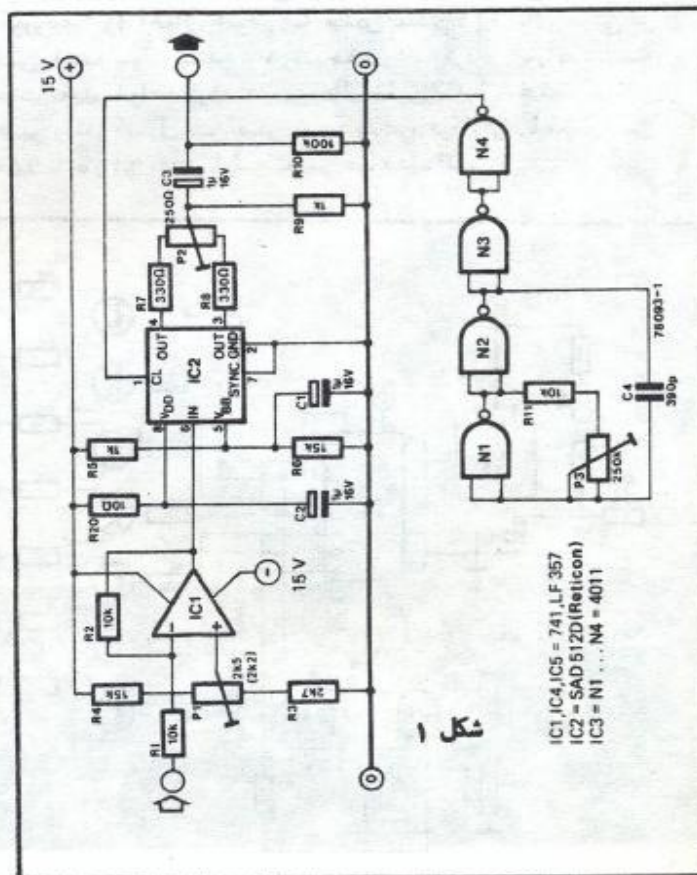
شکل ۱ نمونه‌ای از خط‌تاخیر را با استفاده از SAD512 نشان می‌دهد. سیگنال‌های ورودی آ‌سی باید نسبت به پایه صفر ولت مثبت باشند و بنابراین سیگنال ورودی AF (صوتی) ابتدا به یک تقویت‌کننده معکوس یعنی IC2 (که دارای آستانه dc مثبت قابل تنظیم بوسیله P1 می‌باشد) اعمال می‌گردد.



شكل ٢



شکل ۳



شکل ۱

C1, IC4, IC5 = 741, LF 357
C2 = SAD 512D (Reticon)

چراغ گردان

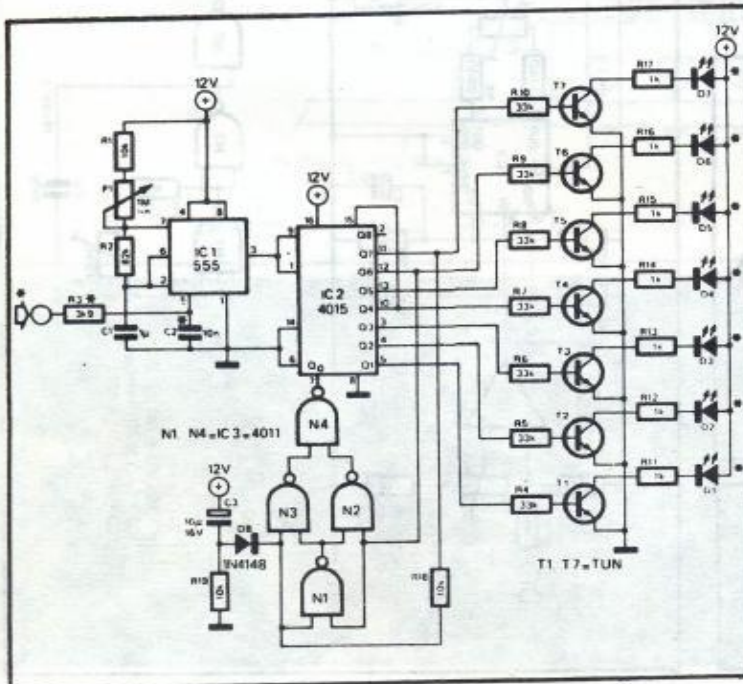
برگردان: مجتبی مرتضوی

دانشجوی الکترونیک دانشگاه علم و صنعت

چنانچه تعدادی از خروجی‌های یک شیفت رجیستر را از طریق یک گیت EX-OR به ورودی برگردانیم، حداکثر حالات خروجی کنترل خواهند شد. در این صورت با اتصال خروجی‌ها به یک دسته دیودهای نورانی (LED) نمایشی از جدول صحت خروجی‌ها خواهیم داشت. با هر پالس ساعت یک منطق (روشن شدن LED) یا صفر منطقی در خروجی‌ها ظاهر می‌شود، به طوریکه نتیجه حاصله از چنین عملی گردش نور در دیودهای نورانی خواهد بود.

در این مدار خروجی‌های ۶ و ۷ شیفت رجیستر (IC2) از طریق یک گیت EX-OR (N1 تا N4) به پایه ۷ این آی سی متصل می‌شوند. پالس ساعت توسط IC1 ساخته می‌شود. فرکانس پالس ساعت و به تبع آن سرعت گردش نور را می‌توان به وسیله P1 تغییر داد. R4 تا R17 و همچنین T1 تا T7 در قسمت تحریک (راه اندازی) دیودهای نورانی به کار رفته‌اند. وجود R18، R19، C3 و C8 برای ایجاد ۱ در ورودی هنگام روشن شدن مدار است، بطوریکه حالت‌های خروجی رجیستر هرگز "تاما" صفر نشود.

از این مدار می‌توان به عنوان مبدل صدا به نور نیز استفاده نمود. در این صورت لازم است به جای دیودهای نورانی، از عناصری مثل تریاک برای کنترل لامپ‌های معمولی استفاده نمود. از طریق مقاومت R3 می‌توان یک سیگنال صوتی یکسو شده به ورودی IC1 اعمال نمود. با چنین عملی، سیگنال صوتی بر پالس ساعت سوار شده و در نتیجه سرعت گردش نور به تناسب صوت تغییر خواهد کرد. در این حال خازن C2 باید حذف گردد. تغییر ولتاژ کنترل بین صفر تا ۱۵ ولت، فرکانس ساعت را بین ۵۰٪ تا ۱۵۰٪ مقدار اولیه تغییر خواهد داد.



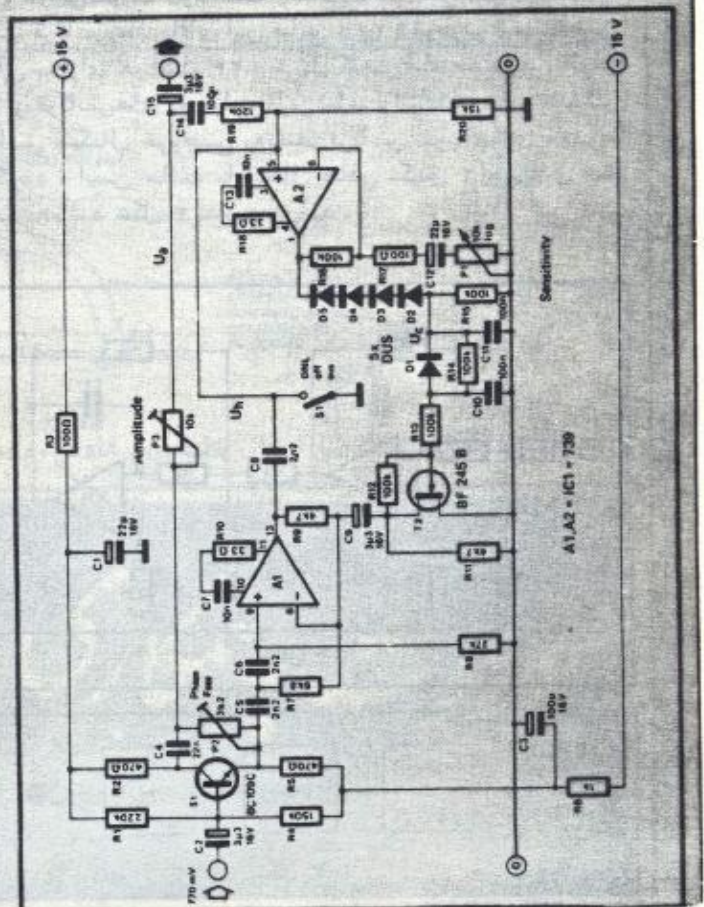
برای تنظیم مدار، فرکانس پالس ساعت آنقدر کم می‌شود که قابل شنیدن باشد. سپس P2 چنان تنظیم می‌شود که نویز ساعت به حداقل برسد. پس از آن فرکانس پالس ساعت بالا رفته و سیگنالی اعمال می‌شود. دامنه سیگنال را آنقدر بالا می‌برید تا اغوجاج بوجود آید. در این حال P1 را برای حداقل اغوجاج تنظیم می‌کنید. این عمل را آنقدر تکرار می‌کنید تا جایی که بهبودی بیشتری در سیگنال بوجود نیاید. در صورت وجود اسیلوسکوپ، P1 را می‌توان چنان تنظیم نمود که بریدگی‌های سیگنال هنگام اعمال یک سیگنال بزرگ متقارن شود و حتی المقدور از بین برود.

مترونوم الکترونیک

ترجمه: حمیدرضا نامنی (دانشجوی الکترونیک)

مداری که ملاحظه می‌نمائید، بسیار ساده و ارزان بوده و به راحتی قابل ساخت می‌باشد. در این مدار یک آی سی ۵۵۵ به صورت مولتی ویراتور استابل قرار گرفته و پالس‌هایی را ایجاد می‌نماید که توسط ترانزیستور BD136 و بلندگوی مدار، این سری پالس‌ها، قابل شنیدن خواهد بود. فرکانس این مدار توسط P1 تنظیم می‌شود.

در صورت استفاده از بلندگویی با امپدانس کمتر از ۸ اهم، با استفاده از مقاومت‌های ۱ ولت به صورت سری، باید این کمبود را جبران نمود.



گیرنده رادیوئی

با آی سی ۷۲۰

ترجمه: کامل علیزاده (دانشجوی علوم آزمایشگاهی)

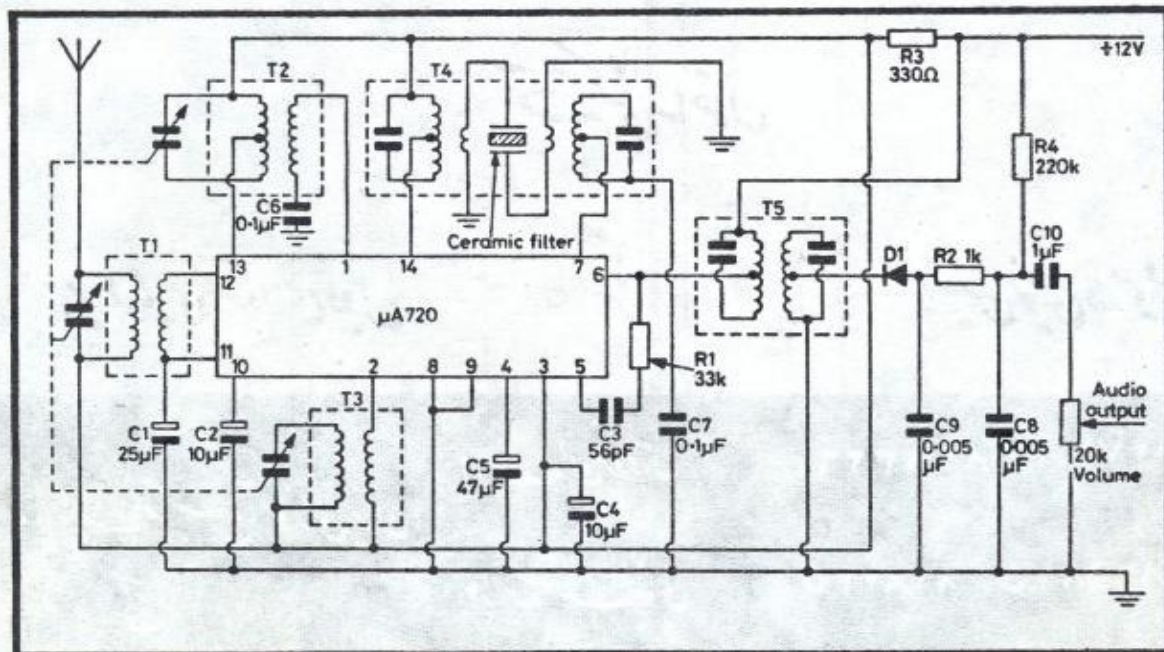
ولتاژ AGC با ثابت زمانی مناسب فراهم گردد.

همان طوری که در نمودار شکل ۲ دیده می شود، ترانس کداکتانس (و در نتیجه بهره) آی سی در طبقه فرکانس رادیوئی در فرکانسهای تا ۵ مگاهرتز، حدود صفر دسی بل است. در فرکانس ۳۰ مگاهرتز بهره به حدود ۶- دسی بل، و در فرکانس ۵۰ مگاهرتز به حدود ۹- دسی بل کاهش می یابد. منحنی های نویز و سیگنال این آی سی نیز در شکل ۳ نشان داده شده اند. منحنی بالائی مربوط به مقدار ولتاژ خروجی صوتی دمدوله شده از موج کلایر ۱ مگاهرتزی است. منحنی پائین مربوط به خروجی نویز است. وقتی که هیچ سیگنالی به ورودی اعمال نشده باشد، فاصله بین این دو منحنی در هر نقطه معروف مقدار نسبت سیگنال به نویز در ولتاژ ورودی مربوطه است. هر دو محور این دو نمودار در مقیاس های لگاریتمی نشان داده شده اند. حداکثر ولتاژ مجازی که

ظاهر شده و به T2 اعمال می شود. T2 نیز در فرکانس T1 به رزونانس درآمده و هر دو توسط خازن واریابل هم محور تنظیم و هماهنگ می شوند. خروجی T2 به ورودی طبقه مخلوط کننده یعنی پایه ۱ آی سی تغذیه می گردد. فرکانس های جمع شده و کم شده (اختلاف دو فرکانس سیگنال و نوسان ساز) در پایه ۱۴ (خروجی مخلوط کننده) ظاهر می شوند. فرکانس اختلاف، توسط مدار هماهنگ T4 انتخاب شده و از فیلتر سرامیک، که فرکانس تشدید آن مساوی فرکانس اختلاف است، عبور می کند.

دیود موجود در مدار به عنوان دمدولاتور عمل کرده و فیلترهای بعد از آن فرکانس های بالاتر از فرکانس های صوتی را حذف می کند. سیگنال خروجی هم چنین از طریق R1 و C3 به پایه ۵ آی سی تغذیه می شود. سپس این سیگنال توسط دیودهای داخل آی سی دمدوله شده و توسط C2 فیلتر می شود تا

گیرنده رادیوئی که در شکل ۱ دیده می شود از آی سی معروف ۷۲۰ استفاده می کند و یک گیرنده سوپرهترودین با کیفیت عالی است. فرکانس میانی (آی - اف) می تواند ۴۶۵ کیلوهرتز یا هر فرکانس نزدیک به آن باشد. فرکانس آی - اف توسط فرکانس تشدید فیلتر سرامیک و مدارهای هماهنگ شده داخل T5 و T4 تنظیم می شود. این مدار دارای AGC (کنترل بهره اتوماتیک) برای جلوگیری از فیدینگ (محو شدن سیگنال های دریافت شده از ایستگاه های دور دست) است. گرایش در این آی سی توسط یک رگولاتور داخلی تثبیت می شود. خروجی حاصل از ولوم کنترل را می توان مستقیماً به یک آی سی تقویت کننده صوتی (مانند TBA810S، LM380 و A706) تغذیه کرد، البته می توان از آمپلی فایرهای ترانزیستوری نیز استفاده کرد. در شکل ۱، سیگنال آنتن توسط ترانسفورمر T1 به پایه ۱۲ آی سی تغذیه می گردد. فرکانس ورودی تقویت شده در پایه ۱۳ آی سی

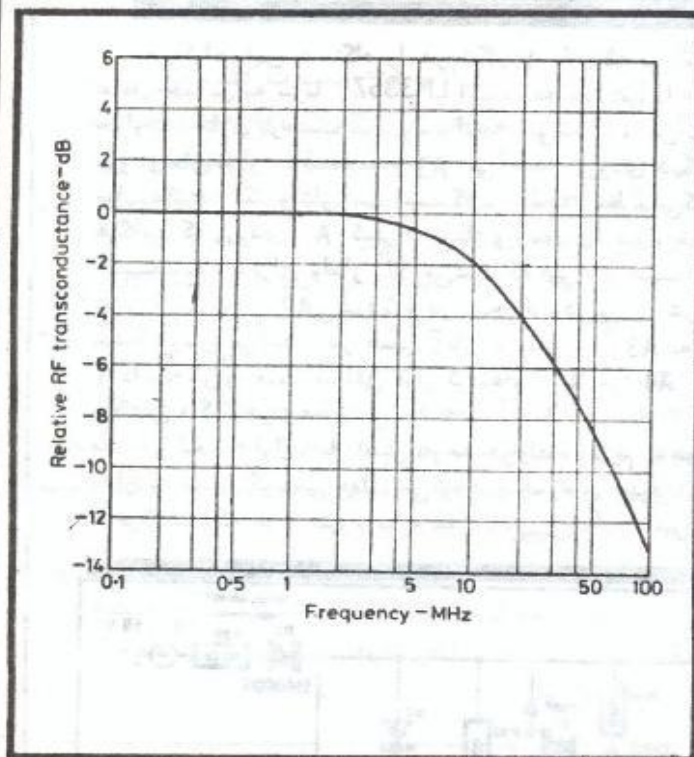


شکل ۱ - مدار تیونر آ - ام با آی سی ۷۲۰

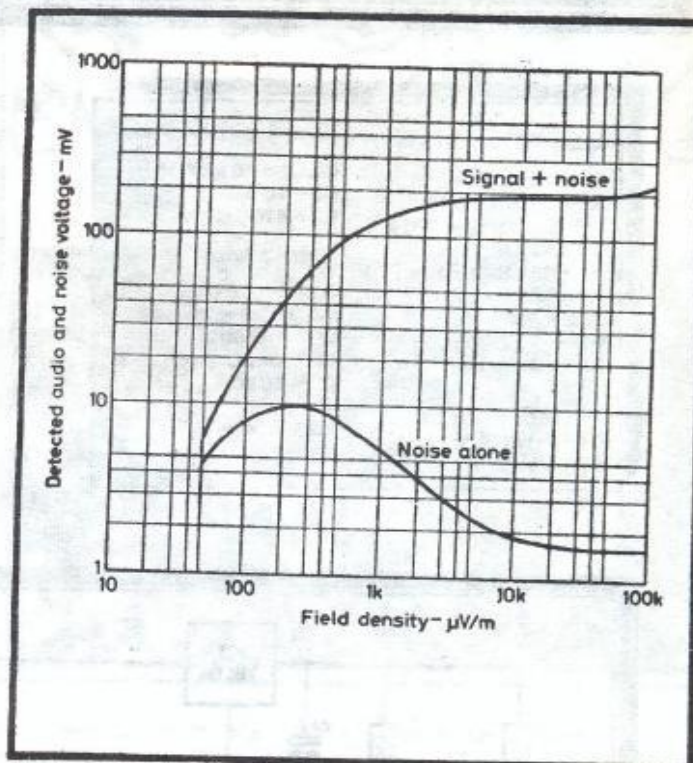
هرگز نباید پایه ۳ آی سی مستقیماً به خط مثبت تغذیه وصل گردد، اما باید از یک مقاومت محدودکننده جریان (مقاومت R3 در شکل ۱) استفاده گردد. جریان مصرفی مدار موجود در شکل ۱ تقریباً ۱۰ میلی آمپر است.

۱۴ ولت ذکر کرده و اغلب از ولتاژ ۱۲ ولت برای تغذیه آن استفاده می شود. ولتاژ پایه ۳ در مقدار ۶/۶ تا ۷/۵ ولت تثبیت شده، اما با این حال آی سی می تواند در ولتاژهای پایین تر از این (مثلاً ۳ ولت) نیز کار کند.

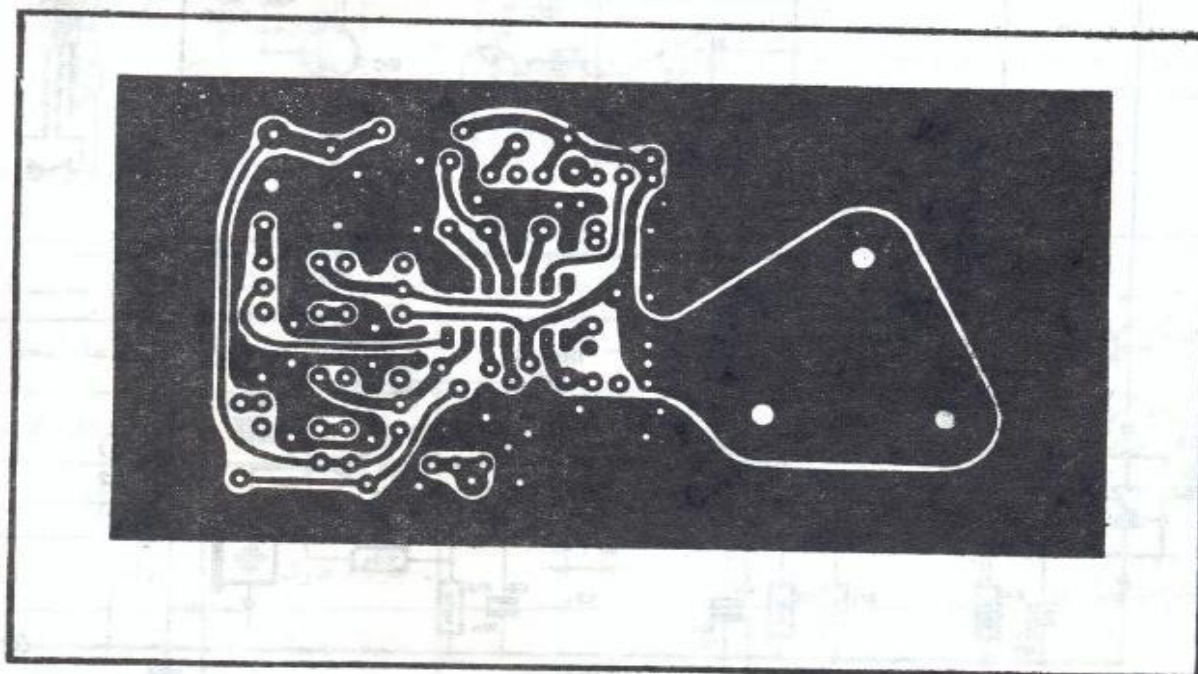
به آی سی ۷۲۰ اعمال می شود ۱۶ ولت است. از این ولتاژ بالاتر آی سی صدمه خواهد دید، حتی اگر ولتاژ اعمال شده برای مدت بسیار کوتاهی بوده باشد. با این حال با رعایت احتیاط، حداکثر ولتاژ مجاز این آی سی را



شکل ۲ - تغییرات ترانس کندوکتانس یک تقویت کننده فرکانس رادیویی با آی سی ۷۲۰



شکل ۳ - خروجی آی سی ۷۲۰ برای وقتی که فقط نویز وجود دارد و برای وقتی که سیگنال یک مگانویز هست.



شکل ۴ - طرح فیبر مدار جایی

هشدار دهندہ یخندان

در لحظه اول، با کاهش درجه حرارت، آلارم موجود در مدار به مدت کوتاهی فعال می‌گردد و هم‌زمان دیود نورانی با فرکانس یک هرتز شروع به چشمک زدن می‌نماید. در همین

C1 = 10 μ /16 V
C2 = 1 μ /16 V



فلاشر الکترونیک

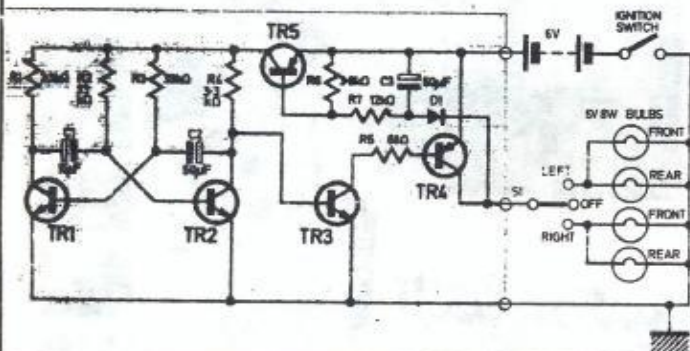
مداری که در شکل ۱ ملاحظه می‌گردد، یک فلاشر الکترونیک است که می‌تواند در وسایل نقلیه بجای فلاشرهای الکترومکانیکی، بکار رود. بعضی از مزایای این نوع فلاشر بر فلاشرهای الکترومکانیکی، کارایی خوب، فلاشر قابل تنظیم و مصرف باطری کمتر می‌باشد.

ترانزیستورهای TR1 و TR2 یک مولتی و بیراتور استابل را تشکیل می‌دهند که نوسان ایجاد شده توسط این مولتی و بیراتور حدود ۱ هرتز می‌باشد.

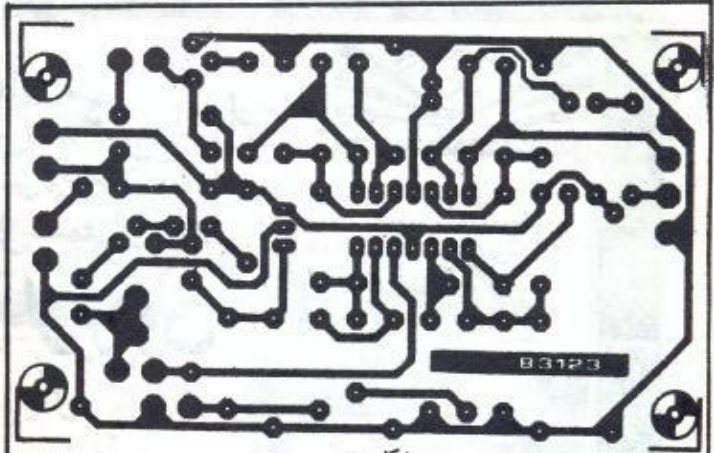
ترانزیستورهای T3 و T4 بصورت کلید عمل می‌کنند که بر اساس حالت ترانزیستور T2 یا در حالت قطع هستند یا در حالت فعال می‌باشند. کلید S2 در زمانیکه کلید S1 در حالت قطع است، تغذیه دستگاه را قطع می‌نماید. عمل قطع تغذیه از طریق ترانزیستور TR5 صورت می‌گیرد.

هرگاه S1 از حالت قطع خارج گردد، C3 توسط D1 شارژ شده و TR5 توسط مقاومت R7 در حالت فعال باقی می‌ماند و این سبب راه اندازی مولتی و بیراتور استابل می‌شود. مقدار ثابت زمانی بوجود آمده توسط C3 و R7 به آن اندازه می‌باشد که هنگام فعال بودن T4، ترانزیستور T5 در حالت فعال باقی بماند، ترانزیستور T4 در حالت فعال، از خالی شدن (دشارژ) خازن C3 توسط دیود D1 جلوگیری می‌نماید.

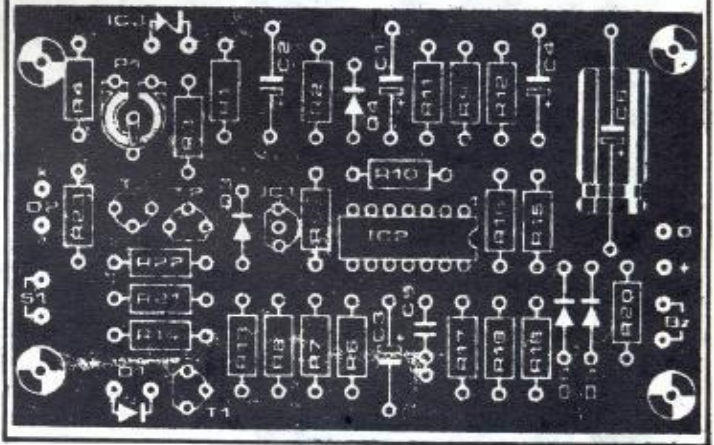
هنگامیکه کلید S1 در حالت قطع قرار گیرد، لامپ‌ها خاموش شده و پس از مدت زمان اندکی شارژ خازن C3 دیگر جهت فعال نگاه داشتن TR5 کافی نخواهد بود و این خود سبب قطع مدار مولتی و بیراتور استابل می‌گردد.



زمان مولتی و بیراتور منواستابل A3 برای مدت دو ثانیه در حالت بالا قرار می‌گیرد که در همین مدت اسلایاتور A4 سبب تحریک یک پازر یا فرکانس یک کیلوهرتز می‌گردد. مدار شامل T2 و T3 در اینجا به عنوان حافظه عمل می‌کند. در صورتی که مقدار حرارت از مقدار معینی کمتر شود، D2 روشن می‌شود. جهت پاک کردن حافظه و خاموش نمودن دیود نورانی، کلید S1 باید فشار داده شود.



شکل ۲



نام شهرستانها	نام نمایندگان	نام شهرساها	نام نمایندگان
سیرجان	عباس عرب گوئینی	بناب	ایوب حاج محمدی
سردشت	عبدالله اسماعیل زاده	زابل	محمد علی گزنه
سلماس	عطاءاله عاقلی	ابه‌ر	سیف‌اله عسگری
		جزیره خارک	رئیس‌ی
		ملارد شهریار	اکبر عبداللهی

فان‌ترین نمایندگان
مجله علم الکترونیک
در شهرستانها