علم الکترونیک

دی ۱۳۶۱ دورهٔ جدید بها ۱۲۰ ریال

ELECTRONICS science

مقاله‌ای در مورد فرکانس بالا

اصول تعمیر تلویزیون — ویدئوتیپ و رادیو

آشنائی با الکترونیک صنعتی

آشنائی با اصول مخابرات

الکترونیک عمومی برای مبتدیان

قابل توجه هنرجویان هنرستا

فهرست مندرجات

مقاله	نویسنده	صفحه
اصول طراحی مدارات . . .	دکتر پاینده	۴
مدولاتور ویدئو . . .	مهندس مهدوی	۸
مرکزتلفن ۹شماره . . .	مهندس سیف‌الهی	۱۱
ترمیستورها . . .	مهندس اویسی	۱۶
آشنائی با ویدئو . . .	مهندس جوهری	۱۸
اصول تعمیر رادیو	مهندس خوئینی ـ علیزاده	۲۱
تقویت کننده آر ـ اف	کامل علیزاده	۲۳
تعمیر وسایل خانگی	مهندس حسین‌زاده	۲۶
اکوستیک	مهندس مزینانی	۲۹
دستگاههای الکتریکی	مهندس اویسی	۳۴
کلوب آماتورها	شورای نویسندگان	۳۷
اصول تعمیر تلویزیون	مهندس نیازمند	۳۹
ژنراتورها و موتورها	مهندس منطقی	۴۱
الکترونیک عمومی	مهندس اویسی	۴۳
الکترونیک بر هنرستانها	مهندس اویسی	۴۵
و مدارات متنوع عملی در صفحات ۱۵، ۴۲، ۴۸ و ۴۹		

نشریه علم الکترونیک

زیر نظر: فرامرز علیزاده
هیئت تحریریه: غلامحسین اویسی، امیر مزینانی و شورای نویسندگان.
مدیر فنی: واچه سرکیسیان
شکلها: حمید مزینانی
فیلم و زینک: کالرگرافیک تلفن ۷۵۵۸۲۶
چاپ و صحافی: صبح امروز، تلفن ۳۱۲۱۲۱
تیراژ: ۱۲۰۰۰ جلد
تاریخ انتشار: دی ماه ۱۳۶۱
نشانی: تهران ـ ۱۹ ـ صندوق پستی ۲۵ ـ ۹۸، تلفن ۲۷۶۵۳۰

قبول چاپ اگهی

جهت چاپ اگهی
باشماره تلفن: ۲۷۶۵۳۰
تماس حاصل نمائید.

به نام خدا

پیام سردبیر

این سومین شماره از دوره جدید ماهانه الکترونیک است که در دست دارید. اولین شماره در اواخر آبانماه و دومین شماره دراواخرآذرماه منتشرگردید، سعی خواهیم کرد که به امید خدا تا سال جدید مجله را سر هر ماه منتشر نمائیم.

بعضی از خوانندگان با تلفن و نامه از **بزرگ شدن قطع مجله** گله کرده‌اند و بیان داشته‌اند که نمی‌توانند این مجلات را با مجلات الکترونیک دوره قدیم که در قطع کوچکتر چاپ می‌شد به فرم کتاب صحافی نمایند. این دوستان توجه داشته باشند که این بزرگ کردن قطع مجله فقط به خاطر راضی کردن خود ایشان است زیرا در قطع کوچک ما نمی‌توانستیم بسیاری از مدارهای‌جالب را چاپ کنیم و از نظر چاپ نقشه دست و بالمان بسته بود و محدودیت داشتیم ولی در این قطع بزرگ خواهیم توانست که نقشه‌های تلویزیون و ویدئو تیپ و بسیاری از نقشه‌های سیستم‌های الکترونیکی را به چاپ برسانیم. در ثانی چندین سال است که تمامی مجلات علمی در دنیا با این قطع چاپ می‌شوند و در واقع قطع قدیمی مجله مخصوص کتاب می‌باشد.

بعضی دیگر از خوانندگان عزیزمان نیز از **کم شدن صفحات مجله** نسبت به دوره قدیم (قطع کوچک) گله‌مندند. به این دسته از علاقمندان نیز توضیح بدهیم که اگر بزرگ شدن صفحات را در نظر بگیرند نه تنها مطالب چاپ شده نسبت به سابق کاهش نیافته بلکه اضافه هم شده است، (از شما خواهش می‌کنیم که این مقایسه را حتما" انجام دهید).

حال کمی در خصوص مطالب این شماره صحبت کنیم:

در این شماره یک مقاله بسیار جالب داریم به نام"**طراحی مدارات در فرکانسهای بالا**" که در آن درباره مشکلاتی که در فرکانسهای بالا با آن مواجه می‌شویم بحث گردیده است. شکل روی جلد درباره ترمیستورهاست که مطلب آن را نیز در صفحات بعد ملاحظه خواهید فرمود.

بنا به درخواست بسیاری از خوانندگان در این شماره **طرح یک تلفن داخلی** را که در واقع یک مرکز کوچک است ملاحظه می‌کنید:

قابل توجه هنرجویان هنرستانها:

همانطور که قول داده بودیم از این شماره صفحاتی را جهت هنرجویان هنرستانها اختصاص داده‌ایم که مقالاتی ویژه آن‌ها به چاپ خواهیم رساند. در این ماه سه مقاله جهت این دوستان داریم: **الکترونیک برای هنرستانها، موتورها و ژنراتورها و دستگاههای الکتریکی.**

در این خصوص منتظر دریافت نظرات و پیشنهادات و مقالات این دوستان هستیم

دومین **مسابقه مدارها** در این شماره جهت علاقمندان به چاپ رسیده است. پاسخ و معرفی برنده مسابقه شماره یک در شماره بعدی مجله خواهد آمد.

در لابلای مطالب هر جا که توانسته‌ایم مدارهای کوچک علمی چاپ کرده‌ایم.

در خاتمه به خاطر چاپ نشدن ادامه چند مطلب دنباله‌دار در این شماره از خوانندگان عزیز پوزش می‌طلبیم که این فقط به دلیل تراکم مقالات بوده است و بس. این‌ها عبارتند از: الکترونیک صنعتی ـ اصول مقدماتی تلویزیون رنگی و آموزش دیجیتال و اصول مخابرات انشاءا... در شماره آینده ادامه این مقالات را ملاحظه خواهید کرد.

دکتر پاینده

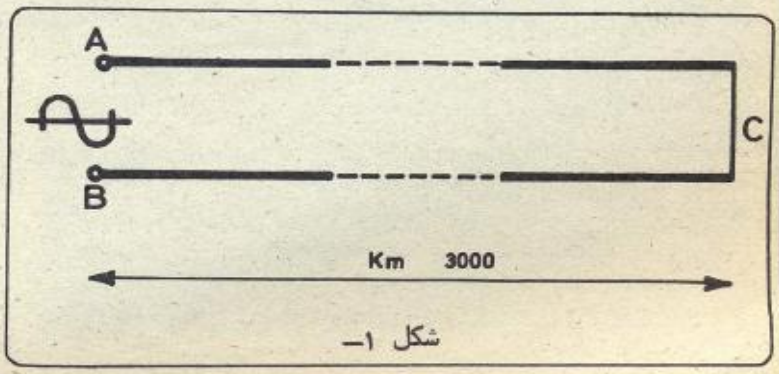
اصول طراحی مدارات فرکانس بالا

در نظر بسیاری از علاقمندان وآماتورهای الکترونیک مبحث فرکانس های زیاد (HF) ومدارهای مربوط به آنها اسرارآمیز جلوه میکند. اگردرجائی به توضیحات عملی مربوط به این مدارها برخورده باشند، دریافته اند که این توضیحات همیشه علاوه برنقشه ونحوه سوارکردن مدار شامل روشهای تنظیم نهائی نیزهست. حقیقت اینست که درمدارهای فرکانس زیاد بندرت اتفاق میافتد که پس ازسوارکردن مدار بلافاصله شاهد کارکردن آن باشیم و بنابراین لازم است که درطرح مدار اجزاء تنظیم پذیر پیش بینی شود و پس از آزمایشهای اولیه، این اجزاء درمقادیرمناسب قرار داده شوندتامدار به بهترین صورت کارکند.

این خصیصه مدارهای HF ازکجا سرچشمه میگیرد؟ برای آنکه موضوع روشن شود باید بخاطر بیاوریم که هرجریان الکتریکی بافرکانس F وقتی درطول یک سیم حرکت کند طول موجی برابربا $\frac{v}{F}$ خواهدداشت که درآن v سرعت عبور جریان درسیم است.

برای آسانی کار مقایسه‌ای بافرکانسهای پائین بعمل میاوریم. جریان برق شهر فرکانسی برابر ۵۰هرتز دارد ودرمورد آن باروشهای اندازه گیری جریان آشناهستیم. حال فرض کنیم که این جریان درسیمی به طول۶۰۰۰ کیلومتر حرکت کند(شکل۱) اگر برای آسانی کار سرعت جریان را برابر سرعت نوریعنی ثانیه/کیلومتر۳۰۰۰۰۰= C فرض کنیم[1]طول موج آن برابر۶۰۰۰ کیلومتر خواهد بود واین فاصله ای است که جریان درطول یک پریود حرکت میکند. اگر نقطه میانی سیم را که بفاصله۳۰۰۰ کیلومتر ازمنبع قرار دارد درنظر گیریم(نقطه C)همیشه نیم پریود بامنبع اختلاف فاز خواهد داشت یعنی هنگامی که جریان منبع درماکزیمم مقدار قرار دارد جریان در نقطهCبرابر صفراست و برعکس، لحظه صفر شدن جریان منبع مطابق ماکزیمم جریان درنقطه C خواهد بود. بنابراین هنگام سخن گفتن از جریان درطول سیم ACB باید درنظرداشته باشیم که دریک لحظه معین، جریان درنقاط مختلف آن یکسان نیست.

واضح است که این موقعیت ازآنجا ناشی شده است که طول سیمی که درنظر گرفته ایم برابر باطول موج جریان سینوسی است.



شکل ۱–

هربار که طول یک مدار باطول موج سیگنال سینوسی قابل مقایسه باشد به مسائلی ازاین قبیل برخواهیم خورد.

حال اگر به فرکانسهای بالا (HF) بازگردیم ومثلاًازفرکانس یک مگا هرتز شروع کنیم ومضربهای دهدهی آنرا بررسی کنیم به نتایج زیر خواهیم رسید.

درفرکانس یک مگاهرتز طول موج برابربا۳۰۰متراست واین بسیار بزرگ‌تر ازاندازه‌های هرمدار الکترونیکی است بنابراین درحوالی فرکانس یک مگاهرتر میتوان هرمدار الکترونیکی را بدون آنکه مساثا خاص فرکانسهای زیاد مطرح شود مطالعه کرد.

درفرکانس ۱۰مگاهرتر طول موج برابربا۳۰متراست. درحوالی این فرکانسها نیز میتوان طول موج را بسیاربزرگتر از اندازه های مدارها دانست وروشهای طرح ومطالعه نیازبه بررسی کامل خصیصه های مدارهای HF نخواهد داشت.

درفرکانس ۱۰۰مگاهرتزطول موج مساوی ۳متراست. باآنکه این مقدار هنوزازاندازه معمولی مدارها بزرگتراست ولی نسبت بزرگی آن چندان زیاد نیست ومیتوان گفت که از فرکانس ۱۰مگاهرتربه بالا به حوزه فرکانسهای HF که روشها وتکنیک های خاص خودرا دارد گام نهاده‌ایم.

درفرکانس ۱۰۰۰مگاهرتز طول موج برابراست با۳۰سانتیمتر ودرفرکانس ۱۰۰۰۰مگاهرتر برابر با۳ سانتیمتر واین طولها قابل مقایسه بااندازه مدارهاشت وبهمین دلیل مدارهائی که درحوالی این فرکانس ها کارمیکنند نه ازشکل ظاهری ونه ازنظر روشهای طرح ومحاسبه شباهتی به مدارهای فرکانسهای پائین ندارند.

بطورکلی هرقدرفرکانس بالا رود پدیده‌ها پیچیده‌تر میشوند و بهمین سبب دراین سلسله مقالات که مخاطب آنهاالکترونیسین های علاقمند وغیر حرفه‌ای هستند فرکانس را به ۲۰۰مگاهرتر محدود خواهیم کرد همانطور که قبلاً ذکر شد دراین فرکانسها لازم است پس از سوارکردن یک مدار، تنظیم هائی نیز برروی آن انجام گیرد ودلیل آنرا میتوان درچند نکته زیر خلاصه کرد.

–بدلیل بالابودن فرکانس (کوتاه بودن طول موج) اجزاء الکترونیکی که درمدار بکار میروند خالص نیستند. باین معنی که به موازات هرسلف خازنی که نماینده ظرفیت بین حلقه های مختلف آنست قراردارد وصفحات هرخازن دارای اثر سلفی هستند (درفرکانس‌هائی که مورد نظرماست اثر اخیراغلب ناچیزاست ومیتوان دراولین تقریب ازآن چشم پوشید). همچنین

۱–سرعت جریان در سیم کمی کمترازسرعت سیرنور و برای سیم مسی درحدود ۲۸۸۰۰۰ کیلومتر برثانیه است.

شکل ۲ــ طرح کلی گیرنده با یک تبدیل فرکانس

هر بار که ترانزیستوری را در مدار قرار میدهیم اثر خازنی ورودی وخروجی آنرا باید درنظرآورد

-کوتاه بودن طول موج سبب میشود که محل قرار دادن اجزاء مختلف درکار مدارتأثیر گذارد. مداری که درست ومطابق بانقشه سوارشده است ممکن است فقط بدلیل اینکه محل اجزاء مناسب انتخاب نشده است کار نکند.

-تمیزی لحیم ها وکوتاهی اتصال ها اهمیت فراوان دارد همچنین اتصالهای زمین باید هر بار بدقت انجام شود ومحل اتصال بطور مناسب تعیین شود.

پس ازاین مقدمات مقصد اینست که مسائل مربوط به مدارهای فرکانس زیاد را برروی مدار گیرنده های رادیوئی موج کوتاه مطالعه کنیم ودرهرمورد نکته ها ومشکلاتی را که در ساختن عملی مدارهاپیش میاید بررسی کنیم.

دراینجا چنین گیرنده ها برای فرکانس های ۱۰ تا ۱۰۰ مگاهرتز بررسی میشوند. (طول موج از۳متر تا ۳۰متر) واضح است که برای فرکانس های کمی بالاتر یا پائین تر تفاوت اساسی در مدارها حاصل نخواهد شد وفقط مقادیر اجزا تفاوت خواهد داشت.

مشخصات اصلی یک گیرنده موج کوتاه عبارتست از حساسیت، پایداری، سلکتیویته(انتخاب کنندگی) نداشتن ترانسمدولاسیون و وفاداری.

-حساسیت یعنی حداقل دامنه سیگنال ورودی آنتن که درخروجی گیرنده قدرت معینی تولید کند(مثال: $2\mu V$ (میکروولت) درورودی آنتن برای ۵۰ mw قدرت خروجی). حساسیت باید زیاد باشد ولی نسبت سیگنال به نویز خروجی نیز باید از حد معینی بیشتر باشد(مثلاً بیشتر از ۲۰دسی بل).

-پایداری کار گیرنده باید کافی باشد تادرضمن کارناچار از تغییر دادن دگمه های فرمان نباشیم.

سلکتیویته(انتخاب کنندگی) گیرنده باید چنان باشد که بتوان براحتی ایستگاه فرستنده موردنظر را حتی درحوالی فرکانسهای خیلی «شلوغ» (باند فرکانس های آماتوری) انتخاب کرد یعنی ایستگاه های نامطلوب را تاآنجا که ممکن است حذف کرده وایستگاه موردنظررادریافت کند. (وقتی صدای زمینه «نویز» کم شود به سلکتیویته ظاهری گیرنده اضافه خواهد شد)

-نداشتن ترانسمدولاسیون کیفیتی است که بدلیل وجود گیرنده های قدیمی لامپی تقریباً ازدیادرفته بود. زیرا گیرنده های لامپ تکامل یافته عملاً بدون ترانسمدولاسیون کار میکردند. ولی درمورد ترانزیستورها چنین نیست وترانسمدولاسیون ترانزیستورها را باید همواره درنظر گرفت. شرح پدیده ترانسمدولاسیون را ازاین پس خواهیم آورد وخواهیم دید که این پدیده هنگام دریافت فرستنده های دوردست وضعیف دارای اهمیت است.

-وفاداری یعنی تولید صدابا حداقل اعوجاج (دیستورسیون)واین کیفیت درباره صدای انسان کمتر از صدای موسیقی اهمیت دارد. گیرنده های ارتباطی نیزکه باحساسیت زیاد کار میکنند درحداعلی وفاداری صوتی نیستند.

گیرنده های موج کوتاه را میتوان به دوگروه بزرگ تقسیم کرد که هریک را جداگانه شرح خواهیم داد.

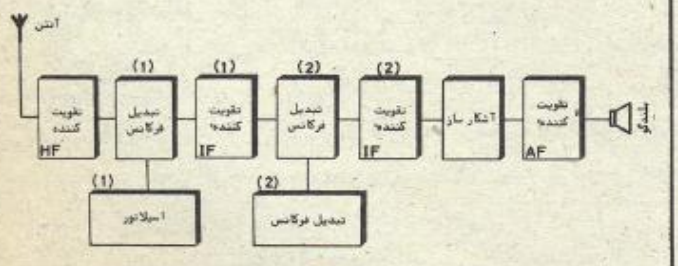
- گیرنده های باتقویت مستقیم.
- گیرنده های باتبدیل فرکانس.

تقویت مستقیمــ درمورداین گیرنده ها قبل از مرحله آشکارسازی فقط طبقه های تقویت فرکانس بالا قرار دارد. وحتی ممکن است طبقه ای قبل از دتکسیون (آشکارسازی) فقط یک مدار تطبیق LC باشد. گیرنده هائی که به سوپرآکسیون معروفند دراین گروه قرار دارند واصول آنها اینست که درمدار ورودی گیرنده، نوسان کننده ای که درفرکانس دریافتی نوسان کند قراردارد. وجود این نوسان کننده سبب میشود که به حساسیت و سلکتیویته گیرنده اضافه شود. اگر از چندمورد استثنائی چشم پوشیم میتوان گفت که تقریباً همه گیرنده هائی که امروز ساخته میشود براساس تبدیل فرکانس کار میکنند.

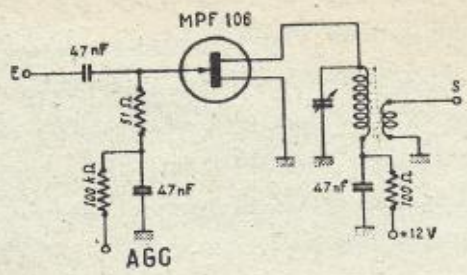
تبدیل فرکانس ــ اصول طرزکاراین گیرنده آنست که برای دریافت فرکانس F_1 آنرا بانوساناتی که توسط یک اسیلاتور محلی بافرکانس F_2 ساخته میشود مخلوط کنیم دراثر این مخلوط شدن نوسانهائی بافرکانس $F = F_2 - F_1$ تولید میشود. ازآن پس عمل تقویت ودتکسیون را برروی فرکانس F انجام میدهیم.

برحسب آنکه F_2 بزرگتر یا کوچکتراز F_1 باشد خواهیم داشت $F = F_2 - F_1$ ویا $F = F_1 - F_2$.بنابراین دوفرکانس مختلف F_1' و F_1 ممکن است دریافت شود زیرا که هردوآنها تبدیل به فرکانس F میشوند واختلاف آن دو برابر با $2F$ است.

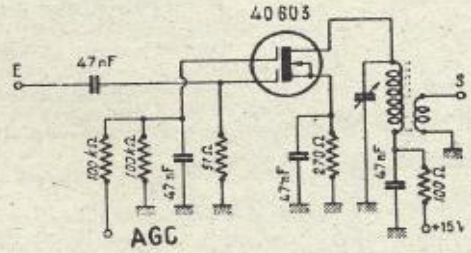
معمولاً فرکانس F_2 را بزرگتراز F_1 انتخاب میکنند ومدارهای ورودی گیرنده برروی فرکانس F_1 تطبیق میشوند وفقط سلکتیویته ورودی گیرنده سبب میشود که فرکانس F_1' که آنرا فرکانس تصویر مینامیم دریافت نشود.



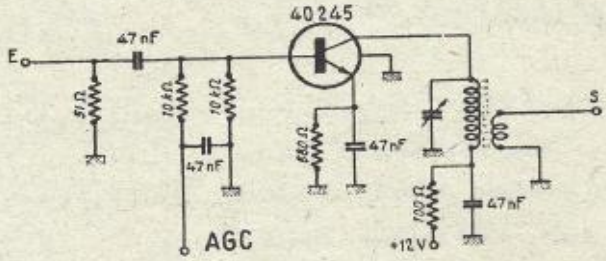
شکل ۳ــ طرح کلی گیرنده با دو تبدیل فرکانس



شکل ۴



شکل ۵



شکل ۶

مزایای عمل تبدیل فرکانس چیست– اولین مزیت آنست که وقتی همه فرکانسهای دریافت شده تبدیل به فرکانس F شد. میتوان طبقات تقویت بعدی را برروی فرکانس ثابت F تطبیق کرد و بنابراین هرکدام ازآنهارا دربهترین شرایط راندمان وسلکتیویته قرارداد.

مزیت دوم که معمولاً کمتر برروی آن تاکید میشود بقرارزیراست:

فرض کنید فرستنده‌ای که برروی فرکانس ۷۰۰۰ کیلوهرتز کارمیکند دریافت کنیم وفرستنده دیگری درفرکانس نزدیک مثلاً ۷۰۱۰ کیلوهرتز پخش کند. مدار تطبیق که برروی فرکانس ۷۰۰۰ کیلوهرتز قراردارد برای فرستنده اخیر دارای عدم تطبیقی برار ۱۰/۷۰۰۰ یعنی ۰/۱٤٪ خواهد بود.

حال عمل تبدیل فرکانس را انجام میدهیم فرکانس میانی F رابرابر ٤٥٥ کیلوهرتز فرض میکنیم. برای اینکار لازم است که اسیلاتور محلی برروی فرکانس ۷٤٥٥=٤٥٥+۷۰۰۰ کیلوهرتز کارکند. از مخلوط شدن موج فرستند دوم بافرکانس محلی فرکانس ٤٥٥=۷۰۱۰–۷٤٥٥ کیلوهرتز حاصل خواهد شد دراین حال عدم تطبیق نسبی برابر با ۱۰/٤٥٥ یعنی ٪۲٫۲ است.

بنابراین مشاهده میشود که عدم تطبیق نسبی درفرکانس میانی بسیار بیشتراست واین سبب میشود که عمل سلکتیویته یعنی جداکردن فرکانس های نزدیک آسان‌ترانجام شود.

معمولاً قبل از طبقه مبدل فرکانس یک طبقه تقویت کننده HF پیش‌بینی میکنند سلکتیویته این طبقه سبب میشود فرکانس تصویر در ورودی گیرنده مزاحمت ایجاد نکند وحتی ممکن است برای بهبود سلکتیویته وحذف بیشتر فرکانس تصویر، دو طبقه تقویت HF قرارداده شود.

درگیرنده‌هائی که باکیفیت عالی ساخته شده‌اند عمل تبدیل فرکانس دردومرحله انجام میشود ابتدافرکانس ورودی به فرکانس میانی برابر با ۱٦۰۰ کیلوهرتز تبدیل میشود سپس دریک طبقه بعدی فرکانس میانی مبدل به ٤٥٥ کیلوهرتز میشود. مزیت این عمل آنست که حذف فرکانس تصویر بسیار مؤثرتر انجام میشود. شرح دقیق این مطلب وذکریک مثال عددی شبیه به مثال بالا را بعهده خواننده گرامی میگذاریم.

بررسی اجزاء یک گیرنده

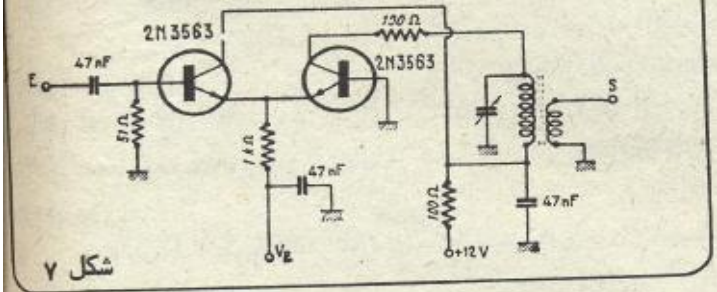
سلف اندوکتانس وضریب Q مربوط به آن- ضریب Q یک بوبین سلف بافرمول زیر تعریف میشود

$$Q=L\omega/R$$

که درآن $\omega=2\pi F$ نمایش سرعت زاویه‌ای درفرکانس F است. L ضریب سلف اندوکسیون و R مقاومت اهمی بوبین درفرکانس F است.

هرقدرضریب Q بزرگتر باشد کیفیت بوبین بهتراست. درمورد یک بوبین ایده‌آل R=0 وبنابراین Q=∞ است. درمورد بوبین های واقعی مقدار R برابر با صفرنیست. بایددانست که R نماینده تمام افت‌های بوبین درفرکانس F است و بنابراین بامقدار مقاومت آن درجریان مستقیم تفاوت دارد.

برای آنکه درک روشن‌تری ازمقادیر مختلف Q داده باشیم اضافه میکنیم که مقدار Q کمتراز۱۰۰ نماینده یک بوبین باکیفیت ضعیف، مقدار Q بین ۱۰۰تا ۱۸۰ نمایش یک بوبین باکیفیت خوب ومقدار Q بیشتراز۱۸۰نمایش یک بوبین باکیفیت عالی است. دربهترین شرایط میتوان بوبین هائی باضریب Q برابر۲۵۰بدست آورد.



شکل ۷

یک بوبین یک طبقه معمولاً وقتی بیشترین مقدار Q را خواهد داشت که طول آن میان یک تا دو برابر قطرش باشد. برای بهترشدن مقدار Q باید سیم بوبین هرچه ممکن است ضخیم‌تر باشد و برای بدست آوردن نتیجه بهترمیتوان ازسیم نقره‌اندود استفاده کرد.

هسته‌ای که بوبین برروی آن پیچیده میشود درمقدار Q تأثیر میگذارد زیرا که درفرکانس‌های بالا افت بوجود میاورد. هربار که میسر باشد باید بوبین را بدون هسته پیچید ولی اگر استحکام بوبین کافی نباشد باید اجباراً

ازهسته استفاده کرد. هسته های پلاستیکی برهسته مقوائی ترجیح دارد واز هسته چوبی هرگز نباید استفاده کرد.

مدارنوسانی وکیفیت آن- کیفیت مدارنوسانی (سلف موازی باخازن) به کیفیت سلف آن وابسته است ومیتوان از کیفیت خازن تاحدود زیادی چشم پوشید. ضریب Q بوبین درضمن کیفیت مدارنوسانی رانیز مشخص میکند. درهنگام تطبیق، ولتاژ دوسرمدار نوسانی متناسب با Q است وهرچه Q بزرگ‌تر باشد بهره وسلکتیویته مدار بهتراست. چون همیشه هدف آنست که مقدار Q بیشتر باشد باید دریک مدارنوسانی L راهرچه ممکن است بیشتر کرد وچون L و C بارابطه $F=1/2\pi\sqrt{LC}$ بهم پیوسته اند، درآن حالت کمترین مقدارممکن را خواهد داشت بعبارت دیگر درمدارنوسانی باید نسبت L / C هرچه ممکن است بزرگ‌تر باشد ولی دراین جهت نباید راه افراط پیمود. اگرمقدار C خیلی کم باشد کوچکترین تغییر آن سبب تغییرزیادی درفرکانس تطبیق خواهد شد واین سبب ناپایداری گیرنده خواهد بود.

افت یک خازن با عایق هوا (خازن متغیر) اغلب ناچیز است ولی بسرعت در فرکانس های بالا روبه افزایش میرود. بوبین و خازن متغیر را باید به ترانزیستور متصل کرد و ارتباط میان آنها باید طوری باشد که کمترین افت را ایجاد کند.

از جمله عوامل دیگر ایجاد افت درمدارها باید سیم های طولانی و سیم های نزدیک به اتصال زمین، سیم های پیچیده بهم و درهم و نیز سیم هائی را که در داخل یک پوشش فلزی کم قطر قرار داده میشوند ذکر کرد.

و بالاخره لحیم ها را نباید ازیاد برد. لحیم ها باید کامل و بی نقص باشند و بکمک یک هویه بسیار گرم انجام شوند. از اتصال هائی که لحیم نشده اند بلکه بهم چسبیده اند و نیز از یک لایه روغنی که در زیر یک لحیم قرار میگیرد و آنرا عایق میکند باید حذر کرد.

حال به بررسی قسمت های مختلف یک گیرنده موج کوتاه میپردازیم. بررسی ما منحصر به گیرنده های جدید با تبدیل فرکانس خواهد بود.

ساختمان کل گیرنده بایک تبدیل فرکانس درشکل ۲ و ساختمان کلی گیرنده با دو تبدیل فرکانس درشکل ۳ آمده است. بترتیب قسمتهای مختلف گیرنده را مطالعه خواهیم کرد.

تقویت کننده فرکانس بالا— طبقه تقویت فرکانس بالا در درجه اول حساسیت گیرنده را افزایش میدهد. نقش دیگر این طبقه سلکتیویته فرکانس است. البته سلکتیویته اصلی گیرنده ها را طبقه تقویت فرکانس میانی معین میکند ولی نقش تقویت کننده فرکانس بالا نیز در این زمینه موثر است.

پیش از اینکه به بررسی تقویت کننده های فرکانس بالا ادامه دهیم و نمونه هائی از مدارها عرضه کنیم لازمست درباره پدیده هائی که انترمودولاسیون و ترانسمدولاسیون نام گرفته اند توضیح دهیم. این پدیده های مزاحم متاسفانه در گیرنده های ترانزیستوری بطور قابل ملاحظه ای ظاهر میشوند.

هر دو این پدیده ها از آنجا ناشی میشوند که منحنی مشخصه ورودی ترانزیستور خطی نیست و اثر آن مخصوصاً هنگامی که از ترانزیستور بار زیادی گرفته شود ظاهر میشود.

انترمدولاسیون هنگامی ظاهر میشود که سیگنال دو فرستنده با فرکانس های F_2 و F_1 در گیرنده تولید فرکانس های $F_1 \pm F_2$ میکند که در داخل باند گیرنده قرار دارد. این پدیده ممکن است در مورد هارمونیکهای فرکانسهای F_2 و F_1 نیز ظاهر شود.

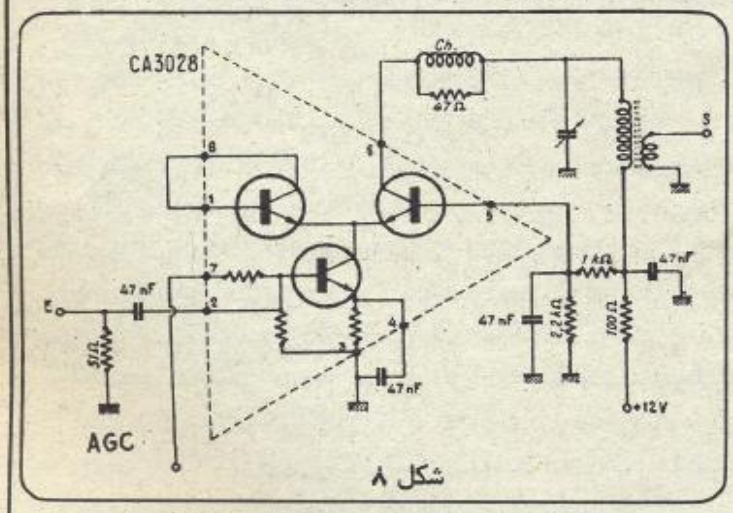
پدیده ترانسمدولاسیون مزاحم تراست ومیتوان آنرا بصورت زیر بیان کرد:

فرض کنید گیرنده مابرروی سیگنالی که آنرا سیگنال مطلوب مینامیم تطبیق شده باشد. سیگنال دیگری که آنرا سیگنال مزاحم مینامیم ومثلاً باسیگنال اولی ۳۰ تا ۵۰ کیلوهرتز فاصله دارد نیز به طبقه اول گیرنده وارد میشود. فرض میکنیم سلکتیویته گیرنده چنان باشد که درغیاب سیگنال مطلوب سیگنال مزاحم شنیده نشود. درآنحال وقتی سیگنال مطلوب به گیرنده وارد شود سیگنال مزاحم نیز آنرامدوله خواهد کرد ودرنتیجه هردو سیگنال دربلندگو شنیده خواهد شد. باید تأکید کرد که این پدیده فقط بدلیل تداخل دوسیگنال درطبقه اول دستگاه گیرنده ظاهر مینشود یعنی اگر سیگنال مطلوب قطع شود سیگنال مزاحم شنیده نخواهد شد.

پدیده ترانسمدولاسیون ازآنجا بسیار نامطلوب است که سلکتیویته درحذف آن تأثیری ندارد بعبارت دیگر بهیچوجه نمیتوان بافیلترکردن درطبقات بعدی اثر ترانسمدولاسیون درطبقه تقویت فرکانس بالا را خنثی کرد به این پدیده باید وجود هارمونیکهای مزاحم درطبقه تبدیل فرکانس را اضافه کرد واین هارمونیکها نیز سبب میشود که فرکانسهای نامطلوب دیگری به داخل طبقه تقویت کننده فرکانس میانی راه یابد.

آنچه در بالاآمد اغراق یابدبینی مفرط نیست. کافیست یک رادیو ترانزیستوری معمولی را با آنتنی که برروی آن سوارشده است بکار اندازیم کارش برای دریافت فرستنده هائی که خیلی ضعیف نباشندرضایتبخش است. ولی اگر یک آنتن خارجی بطول ۶تا۸متر به پریز آنتن وصل کنیم ظاهراً حساسیت فوق العاده ای خواهیم داشت ولی متأسفانه فرستنده های بیشماری دریکدیگر تداخل میکنند وهیچ چیز قابل شنیدن دربلندگو نخواهیم داشت.

بنابراین اولین کیفیتی که باید برای یک گیرنده خوب درنظر گرفت کم بودن ترانسمدولاسیون طبقه تقویت فرکانس بالاست درشکلهای ٤تا٨ پنج نمونه از معمولی‌ترین انواع مدارهای آین طبقات آمده است.



شکل ۸

هر پنج تای این مدارها برای کارکردن درشرایط مشابهی طرح شده اند. یعنی مدار ورودی آنها تطبیق نشده است ومقاومتی برابر ۵۱اهم داردبرعکس مدار خروجی تطبیق شده ولازمست ثانویه آن برروی مقاومت ۵۰اهم بسته شود.

ادامه دارد . . .

مهندس مهدوی

مدولاتور ویدئو با یک آی سی

دستگاه ساده و کم خرجی را که در زیر شرح میدهیم برای نشان دادن تی وی گیم ومینی کامپیوتر و سایر سیگنالهای ویدئو که میخواهیم تصویر آنها را روی گیرنده‌های خانگی ببینیم مورد استفاده قرار می گیرد.

تبدیل یک سیگنال ویدئو مرکب مربوط به دستگاههائی مثل کامپیوتر، تی وی گیم، و یدئوتیپ دوربینهای تلویزیونی مدار بسته و غیر به سیگنال RF که توسط گیرنده‌های معمولی خانگی قابل دریافت باشد را یک مدولا تور و یدئو انجام میدهد. این مدار بطور خلاصه شامل یک اسیلا تور کانالهای ۲ یا ۳ و یا ٤ که سیگنال و یدئو بر روی آن مدوله میشود و یک مدار تطبیق آنتن که بتوان خروجی این مدولا تور را به ورودی آنتن گیرنده تلویزیون خانگی وصل نمود، است.

متاسفانه اکثر مدولا تورهای و یدئو، دارای پهنای باند کافی برای ارسال سیگنال و یدئو نبوده‌اند و لذا نمیتوان بکمک آنها تصویری شفاف و واضح در گیرنده‌های رنگی از آنها دریافت داشت که این اشکال مربوط به محدودیت باند فرکانس این مدولا تورهاست. نتیجتاً هنگام مشاهده تصویر، رنگ آن مرتباً قطع و وصل میگردد.

IC جدیدی که در اینجا معرفی میشود، بشماره MC1317 بوده و دارای یک مدار مدولا تور و یدئو مطابق بلوک دیاگرام شکل ۱ است و طوری طراحی شده که گیرنده‌های تلویزیونی با هر سیستمی بخوبی بتوانند تصویر واضح و خوبی را نشان دهند. دیستورشن ناشی از غیر خطی بودن مدولا تور کمتر از ۲٪ است و دیستورشن فاز کمتر از ۲ درجه (که حتی برای سیگنال پال هم این مقدار ناچیزاست) و دیستورشن ناشی از بهره دیفرانسیل کمتر از7٪ میباشد (مدار الکترونیکی این دستگاه در شکل ۲ نشان داده شده). خروجی آن ۷۵ اُهم بوده و تا ۳۰ مگاهرتز هیچگونه برگشت انرژی نداریم و برعکس اکثر مدولا تورهای و یدئو، این IC دارای دو ورودی جداگانه برای و یدئو و صدا میباشد که تا حد زیادی از ((Crosstalk)) تداخلهای ناخواسته جلوگیری میکند.

طبقهٔ ویدئو

اسیلا تور مدولا تور AM و یدئو، یک ضرب کننده عادی است که تشکیل شده از یک بالانس اسیلا تور که تا ۱۰۰ مگاهرتز قابلیت نوسان کنندگی دارد. از آنجائی که سطح DC سیگنال ورودی در این دستگاه قابل تنظیم نیست، لذا استفاده کننده خود میتواند بر حسب نیاز، پلاریته و سطح DC سیگنال و یدئو را قبلاً تعیین و تنظیم نماید. جدا بودن د ورودی و یدئو و صدا، باعث میشود که و یدئو و حامل واسطه ئی صدا (Intercarrier) هیچگونه تداخلی در یکدیگر نداشته باشند. درجه حرارت و ولتاژ تغذیه در فرکانس خروجی تاثیر ندارد. دامنه RF خروجی مستقیماً متناسب با اختلاف سطح بین پایه‌های ۱ و ۱۱ میباشد، ا اینرو سیمهای اتصال این دو پایه باید حتی الامکان کوتاه باشد. اگر سی بلند بکار برده شود ممکن است باعث تغییر فرکانس گردد که این ناشی ا تاثیر RF خروجی روی همین اتصالات بلند است. اگر منبع سیگنال و یدئ دارای امپدانس کم است، پایه ۱۱ را میتوان بکمک یک خازن 47PF به زمین اتصال، کوتاه کرد. این کار باعث کم شدن فیدبک احتمالی میشود. با کمی دقت در نصب قطعات میتوان RF مزاحم از طریق فیدبک را بین 36dB تا 40dB پائینتر از پیک خروجی (درناحیه سیگنالهای همزمانی) نگهداشت.

مقاومت Rg که بین پایه‌های ۱۲، ۱۳ وصل شده برای تنظیم بهره مدولا تور یا درصد مدولاسیون است و طوری انتخاب شده که فقط نصف حداکثر دامنه RF اسیلا تور (در بالا ترین ناحیه که ناحیه سینک است) مدوله شود. این کار باین دلیل است که از هر گونه اشباع احتمالی مدولاسیون جلوگیری شود.

شکل ۱ — بلوک دیاگرام داخلی IC مدولا تور و یدئو (MC1317) اسیلا تور مدولا تور صدا (FM) که در این IC بکار رفته دارای 500 mVpp دامنه RF است که این حامل صدا به ورودی مدولا تور AM و یدئو وصل میشود، لذا در چنین شرائطی با توجه به استاندارد پخش موج حاملهای صدا و تصویر باید حامل تصویر دارای دامنه حداکثری برابر اولت باشد. وقتی دامنه سیگنال کم باشد، وجود نویز خود محدودیت تازه‌ای بوجود میآورد. با رعایت استاندارد باید کمترین دامنه RF در ناحیه حداکثر، که همان ناحیه سینک است حداقل 0.25V باشد تا مطمئن شویم که نویز زمینه تصویر حتماً 60dB کمتر از استاندار سطح سفید هست.

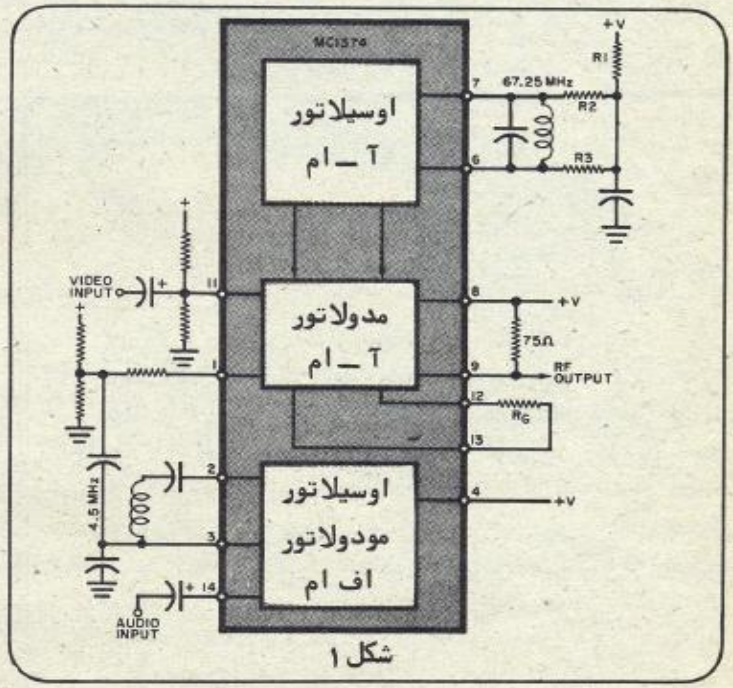
شکل ۲ مدار کامل مدولا تور و یدئو. ورودیهای و یدئو و صدا در این مدار از یکدیگر جدا هستند.

بین پایه ۱۱ و سیگنال و یدئو همواره باید یک حداقل اختلاف سطح

معینی محفوظ نگاه داشته شود. مقاومتهای R1 و R_2 و R_3 طوری انتخاب شده‌اند که با یاس پایه‌های ۶ و ۷ را حدود یک ولت کمتر از Vcc نگهدارند تا اسیلاتور را بحالت شناور نگهداشته و از بریده شدن دامنه نوسانات اسیلاتور جلوگیری کنند. همچنین این مقاومتها باعث میشوند که Q مدار نوسانی حدود ۲۰ باشد. ولتاژ پایه‌های ۱ و ۱۱ همواره باید حداقل ۱/۵ ولت کمتر از ولتاژ پایه‌های ۶ و ۷ باشد.

از نظر احتیاط، ولتاژ پایه‌های ۱ و ۱۱ هیچوقت نباید از ۲/۵ ولت کمتر گردد ولی در حقیقت هیچگونه دیستورشن حتی تا ۱/۶ ولت روی دو ورودی فوق اتفاق نمیافتد. البته این حداقل ولتاژ وقتی است که از منبع تغذیه ۵ ولت استفاده میشود ولی در صورت استفاده از منبع تغذیه یا ولتاژ بالاتر، طبیعی است که این حد هم بالاتر میرود. یک تقسیم کننده ولتاژ برای پایه ۱ و یکی هم برای پایه ۱۱ باید طوری انتخاب کنیم که برای یک تصویر ثابت، شرائط متعارفی ایجاد کند، بطوریکه بتوان یک سیگنال تست را با کوپلاژ AC به ورودی داد. پلارتیه نسبی و اختلاف ولتاژ دقیق بین این سطوح DC برای ایجاد یک تصویر استاندارد بسیار مهم است.

برای سیگنالهای ویدئو با پلاریته منفی (سینک مثبت) باید با یاس پایه ۱۱ را تقریباً برابر مقدار متوسط سیگنال ویدئو نسبت به پایه ۱ در نظر گرفت و برای سیگنالهای ویدئو با پلاریته مثبت (سینک منفی) پایه ۱۱ باید به



شکل ۱

همان مقدار کمتر از پایه ۱ بایاس شود. در صورت تغییر ولتاژ تغذیه این اختلاف ولتاژ نیز بهمان نسبت تغییر میکند که البته این موضوع در مدولاسیون تاثیر میگذارد. وقتی هم که مقدار متوسط سیگنال ویدئو تغییر میکند، باز اشکال مشابه آن بوجود میآید، مانند یک تصویر کاملاً سفید و یا یک تصویر کاملاً سیاه. در بسیاری موارد منبع مولد ویدئو خود از نظر DC تصحیح شده‌اند، در غیر اینصورت تقسیم کننده‌های ولتاژ باید رگوله گردند و سطح سینک باید به ولتاژ پایه ۱۱ توسط دیود D_2 تثبیت گردد. امپدانس این تقسیم کننده باید به اندازه کافی پائین باشد تا بتواند در زمان کوتاه سینک عمل تثبیت (Clamping) انجام شود.

فرکانس خروجی توسط یک ولتاژ DC بین کانالهای ۳ و ٤ قابل کنترل است. این انتخاب با تغییر ظرفیت C مدار تانک (رزونانس) بکمک دیود سوئیچ D1 انجام میشود. وقتی D1 در جهت مستقیم بایاس شود خازن C2 را با خازن C7 موازی میکند و لذا باعث کاهش فرکانس اسیلاتور میگردد (کانال ۳) و وقتی D1 بطور معکوس بایاس گردد، امپدانس زیاد آن باعث حذف C7 از مدار نوسانی میگردد و فرکانس افزایش مییابد (کانال ٤). برای تنظیم این مدار ابتدا کانال ٤ را انتخاب کنید (C7 از مدار خارج) و بعد L1 را برای فرکانس کانال ٤ (67.25 MHz در استاندارد FCC) تنظیم کرده، سپس کانال ۳ را سوئیچ کنید و با خازن C7 فرکانس 61.25MHz (فرکانس کانال ۳ در استاندارد FCC) را تنظیم نمائید.

شکل ۳ــ اندازه حقیقی مدار چاپی مدولاتور و محل قرار گرفتن اجزاء مدار روی مدار چاپی

طبقه صدا ــ مدولاتور FM

طبقه FM این مدار فقط برای صدای تلویزیون طراحی شده، بطوریکه موج حامل آن همان فرکانس واسطه‌ئی Intecarrier است. این طبقه میتواند بین ۱/٤ مگاهرتز تا ۱٤ مگاهرتز نوسان کند، لذا برای تمام استانداردهای 4.5 و 5.5 و 6.5 بخوبی کار میکند. عمل این قسمت از نقطه‌نظر کیفیت مدولاسیون در مقام مقایسه از مدولاتورهای آزمایشگاهی بمراتب بهتر است و دیستورشن آن از دیود واراکتور خیلی کمتر میباشد. بعنوان مثال در 4.5MHz تغییرات کیلوهرتز ±۲۵ را با ۰/٦٪ دیستورش میتوان بدست آورد.

فرکانس مرکزی تقریباً برابر با فرکانس رزونانس L2 و خازن C3 است. در هنگام محاسبه، بین پایه ۳ و زمین باید 6PF ظرفیت داخلی را نیز بحساب آورد. برای تثبیت نوسانات بهتر است XL را در حد 300 تا 1000 اهم نگه داریم. بکمک پایه ٤ این IC میتوان قسمت FM را عملاً از کار انداخت. بخصوص این موضوع وقتی که میخواهیم قست مدولاتور AM و ویدئو را تنظیم کنیم، مورد لزوم است. در حالت عادی، پایه ٤ مستقیماً به Vcc وصل میشود.

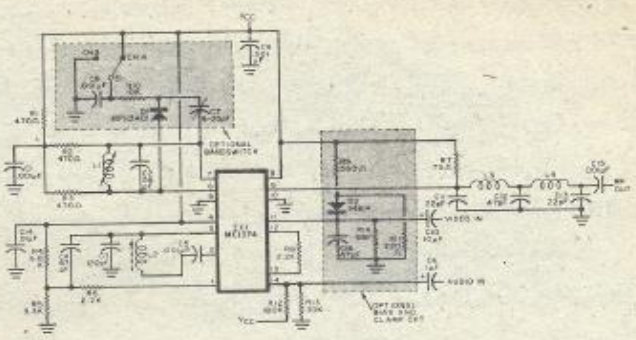
میدانیم که مطابق استاندارد در فرستنده FM یک پری امفسایز روی فرکانسهای بالای طیف صوت صورت میگیرد و متعاقباً در هر گیرنده تلویزیونی عمل عکس دی امفسایز در طبقه تقویت صدا انجام میشود. این برای آن است که معمولاً انرژی کمتری در فرکانسهای بالای صوتی نهفته است. همچنین باندهای جانبی کمتری در عمل مدولاسیون در طول تغییرات فرکانس وجود دارد. هر دوی این عوامل در عمل باعث کاهش نسبت سیگنال به نویز میگردد که برای جبران آن از عمل پری امفسایز بمقدار 75μS که استاندارد شده است استفاده میکنیم. در مواردی که صدا قبلاً پری امفسایز نشده باید از یک خازن 1.2nf و یک مقاومت 56K بطور موازی بین خازن C6 و پایه 16 استفاده کنید.

این نوع مدولاتورها، هنگام کار در باند VHF هارمونیک دوم در خروجی ایجاد خواهند کرد که دامنه آن نسبتاً زیاد و فقط 6dB تا 8dB پائین‌تر از فرکانس اصلی است. البته این موضوع در کیفیت تصویر روی کانالهای مربوطه اثری ندارد ولی از آنجائی که خلاف مقررات میباشد باید آنها را حذف کرد. برای حذف آن از دو فیلتر نوع π در خروجی مدار استفاده شده است. مدار شکل ۲ شامل یک فیلتر نسبتاً ساده و بدون افت که از L3 و L_4 و خازنهای مربوطه تشکیل شده میباشد. مقاومت بهره R_8 برای ورودی ویدئو $1V_{pp}$ با سینک منفی انتخاب شده است. در این حالت دامنه RF خروجی 12 mV rms که 12dB بالاتر از حد

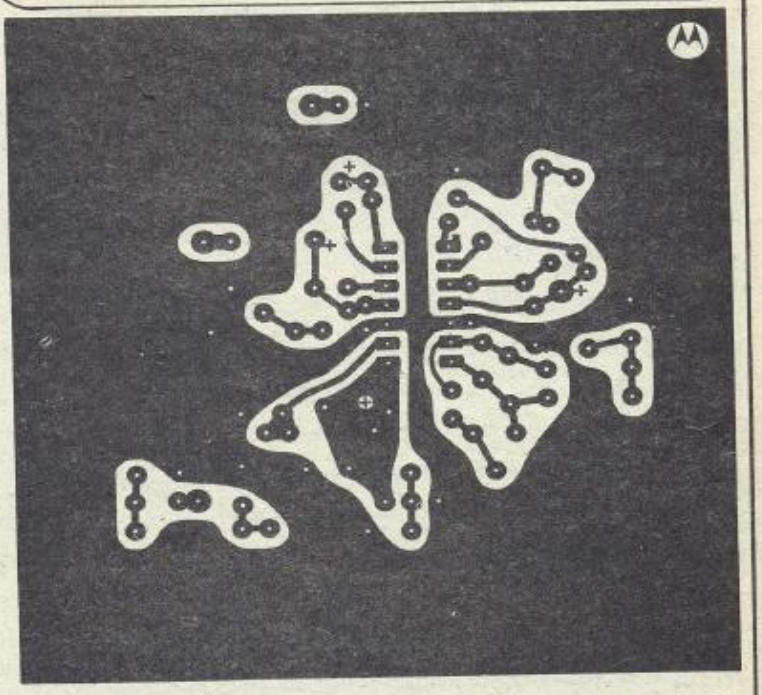
استاندارد برای دریافت یک تصویر خوب است، میباشد. البته در صورتیکه بخواهیم این دستگاه، برای تولید زیاد و فروش ساخته شود، طبق مقررات باید مقدار خروجی را کم کرد. سیگنال ویدئو و موج حامل واسطه ئی صدا توسط خازن C_4 به مدولا تور AM و ویدئو وصل میشود. امپدانس ورودی در پایه ۱ بسیار زیاد است از اینرو دامنه حامل میانی را توسط امپدانس پایه ۳ تعیین میکنیم (حدود $2K\Omega$) که اینکار از طریق خازن C_4 به نقطه اتصال R_4 و R_5 که مدار بایاس است و امپدانس آن حدود $2.2K\Omega$ است انجام میشود. باین ترتیب دامنه موج حامل واسطه ئی صدا حدود 500mV است که با توجه به $1V_{pp}$ دامنه موج حامل سیگنال تصویر، مقدار درستی است. دامنه سیگنال صدا در ورودی برای FM — ± 25 KHz باید حدود $0.2\ V_{pp}$ باشد. اگر ازمدار پری امفسایز که قبلاً صحبت آن شد استفاده میکنید، دامنه ورودی باید ده برابر بیشتر باشد.

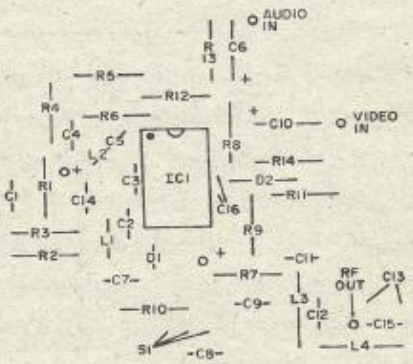
ساخت دستگاه

قطعات مدولا تور را میتوانید مطابق شکل ۳، روی مدار چاپی سوار کنید. اگر در نظر دارید مدار طراحی خودتان را بکار ببرید، تمام ارتباطات را تا آنجا که امکان دارد کوتاه اختیار کنید. فیبر ساخته شده را نیز میتوانید در هر محفظه ئی که میل دارید جای دهید. تغذیه مدار میتواند هرولتاژ رگوله 12V (با فیلتر بالا گذر خوب) باشد. با چنین ولتاژ تغذیه، تغییرات RF خروجی بین 0-50 درجه سانتیگراد حداکثر حدود 10KHz است.



شکل ۲





IC1—MC1374 (Motorola)
L1—Inductor (4 turns #22 enamelled copper, 1/4" diam., close wound, air core)
L2—Inductor (45 turns #36 enamelled copper, 3/16" diam. ferrite core, close wound, with C5 on form)
L3,L4—0.22-μH rfc (Airco 4411-2M or similar)

مسابقه مدارها

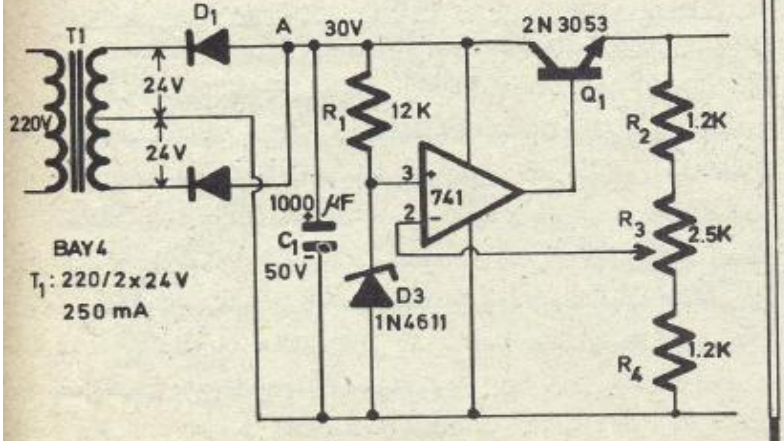
مداری که برای مسابقهٔ این ماه انتخاب کرده‌ایم در شکل نشان داده شده است. برای شرکت در مسابقه بایستی به سئوالات زیر پاسخ دهید:

۱ــ کارکرد اصلی مدار چیست؟

۲ــ آپ امپ 741 چه وظیفه‌ای را در مدار به عهده دارد؟

۳ــ در صورتی که ولتاژ غیر تثبیت شدهٔ نقطهٔ A بین ۲۰ تا ۳۰ ولت تغییر کند، دامنه تغییرات خروجی چقدر است؟

۴ــ برای اینکه بتوان ولتاژهای پائین‌تری نیز در خروجی داشت پیشنهاد می‌کنید که چه تغییراتی در مدار داده شود؟



مهندس اویسی

مرکز تلفن ۹ شماره

برای بسیاری از مردم تلفن صرفا " یک وسیله رفاهی است در حالی که برای بسیاری دیگر تلفن یکی از ارکان امرار معاش محسوب می‌شود. تلفن در حقیقت یک سیستم الکترومکانیکی است. سرانجام باید گفت که تلفن در زمان لامپهای الکترونی بوجود آمد و از نظر سیستم داخلی از امکاناتی که در آن عصر موجود بود برای ساختن آن استفاده شد. در حال حاضر تلفن به مقدار زیادی تغییر کرده و تا اندازه‌ای با پیشرفتهای روز هماهنگ شده است. ما ادعا نمی‌کنیم سیستم تلفنی که در اینجا به توضیح آن می‌پردازیم خیلی پیشرفته است اما توقع خواننده را از یک سیستم تلفن الکترونیکی برآورده خواهد کرد. در حقیقت در ساخت این سیستم از المانهای معمولی که در دسترس همه قرار دارد استفاده شده است. به این نکته توجه کنید که این سیستم تلفن مستقل بوده و نباید آن را به سیستم تلفن شهری وصل نمود.

چه لوازمی باید به تلفنهای معمولی اضافه شود تا در این سیستم قابل استفاده شوند؟

اولین مساله‌ای که داریم این است که در این سیستم مداری باید وجود داشته باشد که کار یک مرکز تلفن (مثل سیستم شهری) را انجام دهد. در سیستم تلفن خانگی باید بتوان با هر انشعاب ارتباط برقرار کرد که این کار توسط شماره‌گیر (که یک سری پالس تولید می‌کند) انجام می‌شود.

خوشبختانه تلفنهای معمولی دارای شماره‌گیری هستند که می‌تواند در سیستم تلفن ما مورد استفاده قرار گیرد. در اینجا باید مطمئن شویم که پالسهای حاصل از شماره‌گیر با شماره انشعاب مورد نظر مطابق باشد. در صورت درست بودن تلفن انشعاب مورد نظر باید زنگ بزند و در موقعی که شخصی به تلفن جواب می‌دهد (یعنی گوشی را برمی‌دارد) ارتباط بین دو دستگاه تلفن برقرار شود. در این هنگام نباید برای دیگر انشعاب‌ها امکان گوش دادن به مکالمه این دو انشعاب وجود داشته باشد. مسائلی که بیان شد تا حدی سیستم را پیچیده می‌کند اما پس از روشن شدن کامل این مسائل در ساختن و به کار انداختن سیستم با اشکالی مواجه نخواهیم شد.

در این سیستم از تابلو سوئیچ استفاده نمیشود

این سیستم تلفن پاسخ گوی تمام نیازهائی است که از یک سیستم تلفن خانگی انتظار می‌رود در اینجا تعداد انشعابها ۹ عدد است که این تعداد انشعاب برای کارهای شخصی (مانند نمایشگاهها و جشنها) کافی است. یکی از واجبات یک شبکه تلفن خصوصی از این نوع این است که این سیستم بدون استفاده از تابلو سویچ یا مرکز تلفن کار کند. یکی از مزایای سیستمی که در اینجا به توضیح آن می‌پردازیم این است که نصب آن آسان است یعنی به عوض استفاده از سیستم ستاره (در این سیستم تمام تلفنها به مرکز تلفن متصل می‌شوند) تمام انشعابها فقط به وسیله یک کابل چهار رشته به هم متصل می‌شوند (شکل ۱). با اینکار دیگر لزومی به استفاده از کابلهای ضخیم پر رشته نخواهد بود.

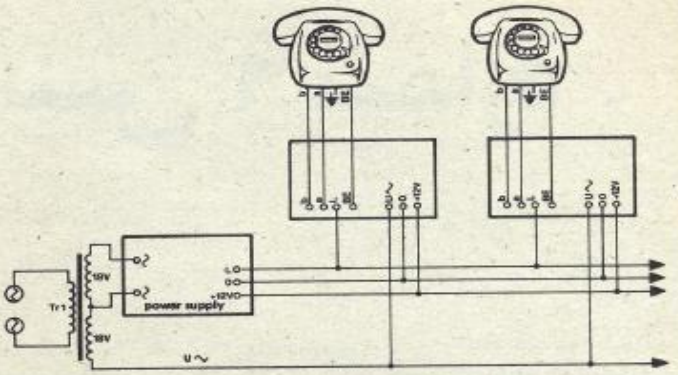
رشته‌های مختلف این کابل چهار رشته هر کدام برای کاری در نظر گرفته شده‌اند که عبارتند از:

۱ـ خط زنگ (VU)
۲ـ خط منبع تغذیه (+12V)
۳ـ خط زمین (0)
۴ـ خط مکالمه (L)

توان مصرفی کل شبکه کم بوده و می‌توان تنها از یک منبع تغذیه استفاده کرد. سیم کشی بین انشعابها با ایجاد امکاناتی روی صفحه مدار چاپی به سادگی انجام خواهد شد.

خصوصیات سیستم

شماره هر انشعاب (۹ و ... ۲ و ۱) تنها به وسیله یک



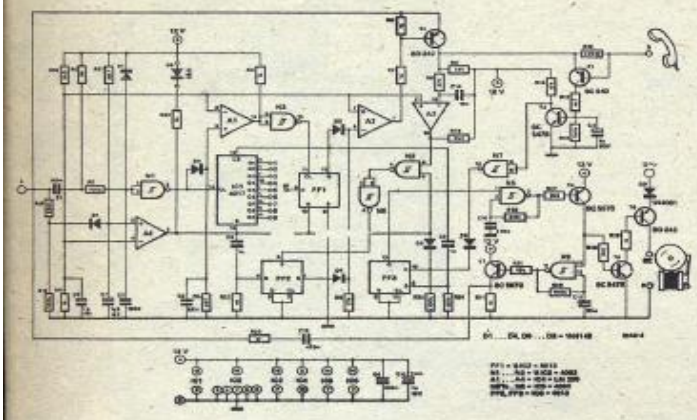
شکل ۱ سیم بندی نصب سیستم تلفن. تمام اتصالات بین انشعابها به وسیله یک کابل چهار رشته برقرار شده است

اتصال روی مدار چاپی آن انشعاب مشخص می‌شود (در این مورد بعدا" توضیح بیشتری داده خواهد شد) . وقتی شماره معینی توسط یک تلفن گرفته می‌شود تلفن شماره مورد نظر زنگ خواهد زد و در همین زمان یک صدای (بوق) مقطع نیز به تلفن گیرنده شماره (روی خط L) فرستاده می‌شود . در این موقع یک LED روی تمام تلفنهای دیگر روشن می‌شود تا نشان دهد که خط اشغال است . ارتباط بین دو تلفن وقتی برقرار می‌شود که گوشی تلفنی که شماره آن گرفته شده برداشته شود . در این موقع برای دیگر انشعابها این امکان نیست که به مکالمه بین این دو انشعاب گوش دهند . ارتباط بین این دو انشعاب زمانی قطع می‌شود که گوشی تلفن هر دو انشعاب روی دستگاه تلفن‌های مربوطه گذاشته شود . علی‌رغم اینکه گفته شد هر مکالمه‌ای خصوصی خواهد ماند (یعنی دیگر انشعابها نمی‌توانند استراق سمع کنند) در صورت لزوم ما می‌توانیم اشنعاب سومی را هم فقط با گرفتن یک شماره به مکالمه وارد نمائیم . فرض کنید که با شماره ۳ در حال صحبت هستیم و می‌خواهیم که شماره ۷ نیز در جریان صحبت ما قرار گیرد در این صورت کافی است که (بدون اینکه تلفن شماره ۳ قطع شود) با گرفتن شماره ۴ که تفاصل شماره‌های ۷ و ۳ است یعنی ۴ = ۳ – ۷ شماره ۷ نیز در جریان مکالمه ما قرار خواهد گرفت . به همین ترتیب اگر با شماره ۳ در حال صحبت هستیم و می‌خواهیم شماره ۸ نیز در جریان مکالمه قرار گیرد-باید شماره ۵ را بگیریم .

تشریح مدار داخل تلفن

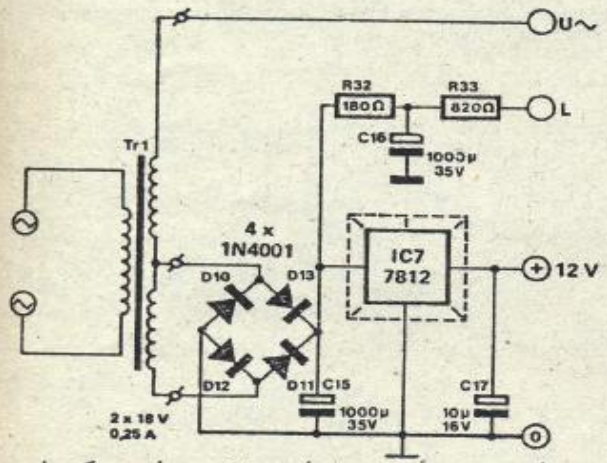
دیاگرام شکل ۲ تا اندازه‌ای پیچیده به نظر می‌رسد اما با استفاده از مدار چاپی مونتاژ مدار ساده انجام می‌شود و در داخل دستگاه تلفن جای خواهد گرفت .

ولتاژی حدود ۲۰ تا ۲۵ ولت روی خط مکالمه (L) وجود دارد و تا موقعی که گوشی برداشته نشده و شماره‌ای گرفته نشده باشد جریانی از این خط عبور



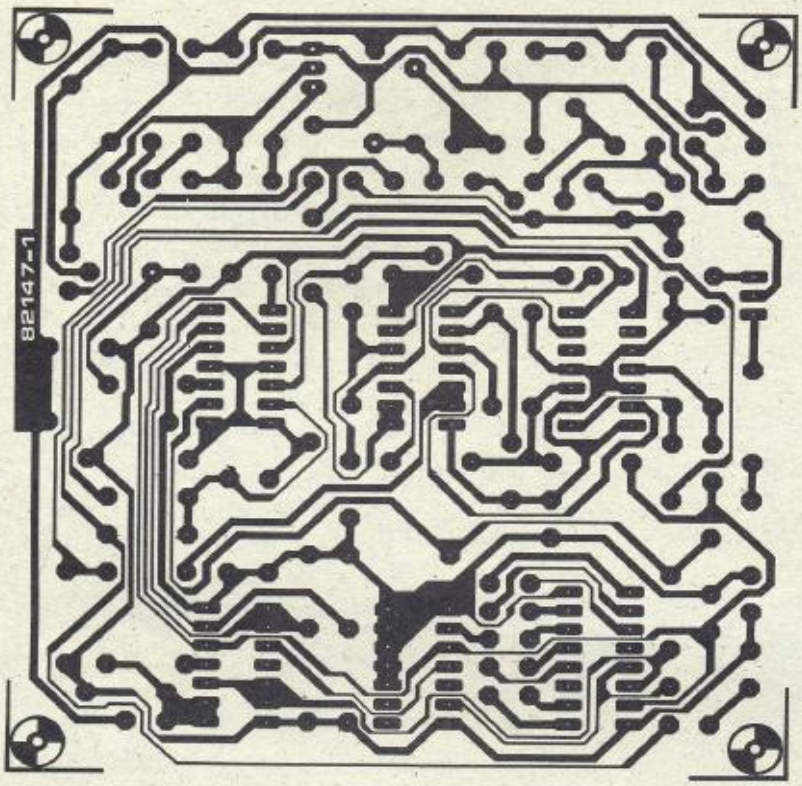
شکل ۲ دیاگرام مداری که باید هر دستگاه تلفن داشته باشد

نخواهد کرد وقتی که گوشی را برداشته و شماره می‌گیریم خط (b) از طریق سیستم شماره‌گیر به زمین وصل می‌شود تعداد دفعات اتصال خط b به زمین برابر است با شماره‌ٔ گرفته شده به علاوه یک یعنی اگر شماره ۵ را گرفته باشیم خط b از طریق شماره‌گیر ۶ = ۱ + ۵ دفعه به زمین وصل می‌شود . وقتی که خط b برای اولین بار به زمین متصل شد تغییری در ولتاژ پایه ۱۰ آی سی A3 پدید می‌آید و در نتیجه خروجی A3 فیلیپ فلاپ FF2 را از طریق N2 و N6 ، Set کرده و با کمک A2 ترانزیستور T1 را به حالت هدایت می‌برد . در این موقع خط مکالمه (L) مستقیما" به خط b تلفن وصل شده و باعث می‌شود که پالسهای شماره‌گیر از طریق خط مکالمه به تمام تلفنها ارسال شود . طول این پالسها در حدود ۴۰ میلی‌ثانیه و فاصله بین آنها ۶۰ میلی‌ثانیه است . اولین پالس که به وسیله تمام تلفنها دریافت می‌شود شمارنده IC1 و فیلپ فلاپهای FF1 و FF2 را reset می‌کند ، سپس

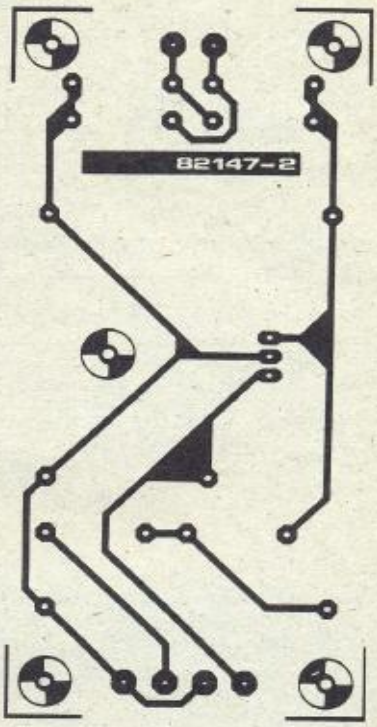


شکل ۳ این منبع تغذیه برای تغذیه تمام شبکه با ۹ تلفن کافی است . برای IC7 باید یک هیت‌سینک heat sink درنظر گرفته شود .

4a

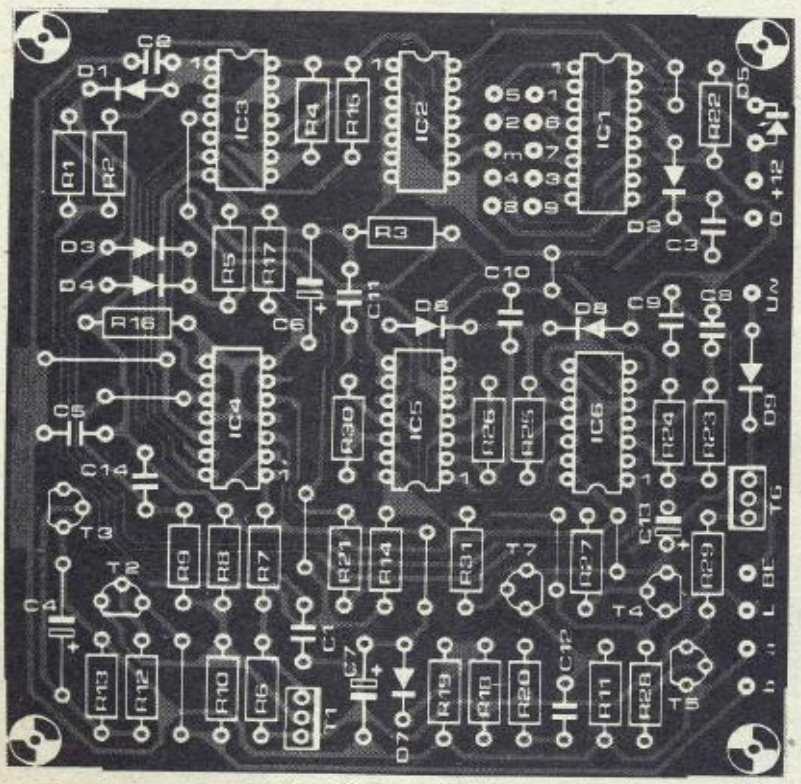


5a

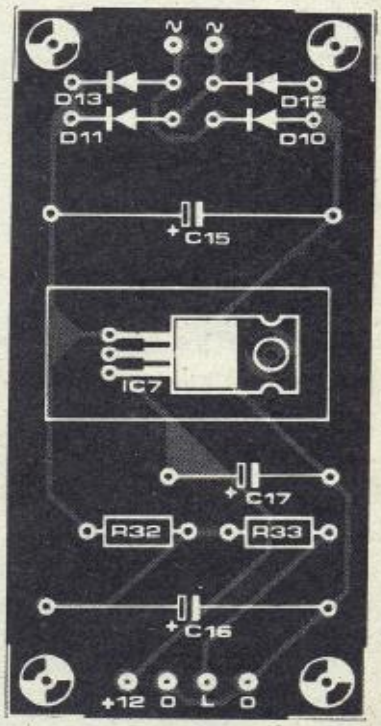


شکل ۴ مدار چاپی شکل ۲. برای هر تلفن یک مدار چاپی لازم است. تمام اتصالات خارجی روی لبه کناری وصل می‌شوند.

4b



5b



شکل ۵ مدار چاپی منبع تغذیه، فقط یک منبع تغذیه برای سیستم کافی است.

پالسهای دیگر (یعنی از پالس دوم تا آخر) توسط شمارنده IC1 شمرده می‌شوند. مقایسه کننده A1 همراه با D2، R3 و C3 تشکیل یک مونوستابل قابل تحریک را می‌دهند که ۰/۲ ثانیه پس از وارد شدن آخرین پالس شماره‌گیر یک پالس ساعت به FF1 می‌فرستد. در انشعاب مورد نظر که شماره آن گرفته شده. خروجی مربوطه (یکی از خروجیهای IC1) که به نقطه m متصل است به حالت high در می‌آید و در نتیجه FF1 را Set می‌کند. خروجی Q این فیلپ فلاپ نیز در این موقع به حالت high بوده و خط صحبت را از طریق A2 و T1 به گوشی تلفن وصل می‌کند. در همین زمان خروجی Q فیلپ فلاپ FF3 اسیلاتور متشکل از N5 و المانهای اطراف آن را وادار به نوسان کرده و این سیگنال را از طریق T6 ... T4 به زنگ منتقل می‌کند. وقتی که گوشی برداشته شد. FF1 reset می‌شود و صدای زنگ متوقف می‌شود. در این موقع تلفن شخص تلفن کننده به تلفنی که شماره آن گرفته شده وصل می‌شود. و تمام انشعابهای دیگر قطع می‌شوند و خروجی Q فیلیپ فلاپ FF1 در این موقع به حالت LOW بوده و در نتیجه جریان T1 قطع می‌شود. دیود D5 (LED) روشن شده و نشان می‌دهد که خط اشغال است. در حالتی که گوشی تلفنی که شماره آن گرفته شده برداشته نشود، پس از اینکه شخصی که شماره را گرفته گوشی را گذاشت FF3 reset شده و صدای زنگ قطع خواهد شد. توان مصرفی کل سیستم کم است و منبع تغذیه‌ای که مدار آن را در شکل ۳ می‌بینید برای تغذیه سیستم کافی است. این منبع تغذیه سه ولتاژ مختلف به شرح زیر تولید می‌نماید که عبارتند از:

۱ــ یک ولتاژ ۱۲ ولت برای تغذیه مدارهای الکترونیک که این کار را آی سی رگولاتور 7812 و المانهای اطراف آن انجام می‌دهند.

۲ــ ولتاژ زنگ: خط U این ولتاژ را از ثانویه ترانس تغذیه گرفته و به زنگ می‌رساند.

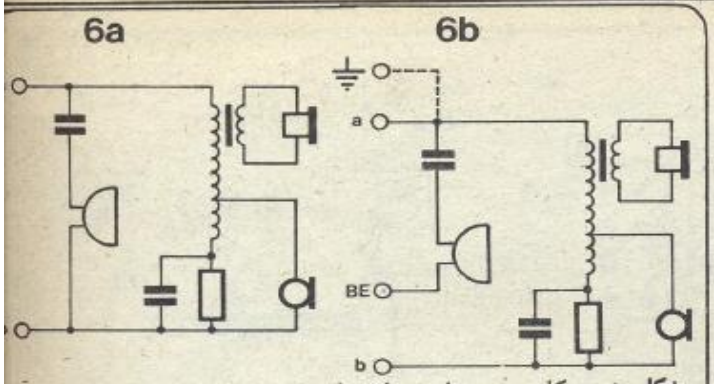
۳ــ ولتاژ میکروفن: خط L ولتاژ لازم برای کار میکرفن را به تلفنها می‌رساند.

می‌دانید میکروفن تلفنها از نوع ذغالی بوده و باید ولتاژی به آنها اعمال شود تا کار کند.

خط‌های خروجی منبع تغذیه که عبارتند از 0 ، 12V ، L ، U از طریق کابل به مدار چاپی تمام تلفنها وصل می‌شود.

مدارات چاپی

نقشه مدار چاپی و نحوه قرار گرفتن المانها در شکل‌های ۴ و ۵ نشان داده شده است. توصیه می‌شود که حتما" از مدار چاپی استفاده شود. چون یک مدار کامل شکل ۲ برای هر تلفن مورد نیاز است و همانطور که قبلا" گفته شد تنها یک منبع تغذیه برای سیستم کافی است، مدار چاپی به قدر کافی کوچک طراحی شده تا به راحتی در داخل دستگاه تلفن و یا جعبه کوچکی در زیر تلفن جای گیرد. هم‌چنین LED نشان دهنده اشغال خط نیز باید طوری روی دستگاه تلفن نصب شود که در معرض دید استفاده کننده باشد، دو نکته نیز باید در رابطه با مدار چاپی توضیح داده شود. یکی اینکه همانطور که در شکل ۴ دیده می‌شود روی مدار چاپی یک سری نقطه است



شکل ۶ شکل a مداری را نشان می‌دهد که انتظار می‌رود در هر دستگاه تلفن معمولی یافت شود. شکل b مدار لازم برای سیستم تلفن خانگی را نشان می‌دهد.

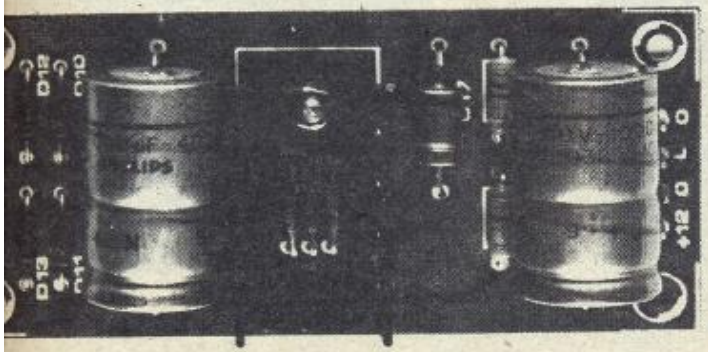
که با شماره‌های ۹ ... ۱ و m مشخص شده‌اند. اتصالی که بین نقطه m و یکی از این شماره انشعاب ۶ خواهد بود) و نکته دیگر اینکه آی سی رگولاتور IC7 حتما" باید با هیت سینک مورد استفاده قرار گیرد.

نحوه سیم‌بندی

اتصالات لازم بین تلفنها توسط یک کابل چهار رشته انجام می‌شود اگر شکل ۱ به عنوان الگو مورد استفاده قرار گیرد مطمئنا" اشکالی بروزنخواهد کرد. توجه کنید که برای خط U محلی روی مدار چاپی منبع تغذیه پیش بینی نشده و این خط را باید مستقیما" به ثانویه ترانس تغذیه وصل نمود. حالا تنها یک سئوال باقی می‌ماند و آن این است که سیم بندی خود دستگاه تلفن چگونه انجام می‌شود؟ در اینجا ممکن است با اشکالاتی مواجه شویم چون تلفنهائی که در بازار وجود دارند هر کدام به نحوی سیم‌بندی شده‌اند اما اگر فرض کنیم که بیشتر تلفنها، براساس سیستم G.P.O سیم بندی شده‌اند شکل ۶ می‌تواند کمک بزرگی به ما بکند، در اغلب تلفنهای سیستم G.P.O خط BE (شکل ۶a) با شماره ۱۶ و نقطه a با شماره ۹ و نقطه b با شماره ۱۹ مشخص شده است. شکل ۶a نشان دهنده مداری است که در یک دستگاه تلفن وجود دارد و شکل ۶b مداری است که تلفنهای سیستم با آن طریق سیم‌بندی می‌شوند.

آخرین تنظیمات

ولتاژ مبنا برای مقایسه کننده‌های A1 .... A4 حدود ۳/۵ ولت است. وقتی که دیود D5 (LED) به محض برداشتن گوشی تلفن روشن شد مشخص می‌شود که ولتاژ مبنای



مقایسه کننده‌ها درست است. اگر LED روشن نشد می‌توان مقاومت R17 را تصحیح کرد و اگر باز هم LED روشن نشد مقدار مقاومت R18 را باید تغییر داد.

ترانزیستور T1 که در مدار به صورت حس کننده جریان بسته شده ممکن است در اثر عبور جریان زیاد زنگ را به طور غیر عمدی قطع کند اما این موضوع به ندرت اتفاق می‌افتد چون هر دستگاه تلفن حدود ۲۰ تا ۲۵ میلی‌آمپر مصرف می‌کند.

وقتی که گوشی تلفن برداشته می‌شود (تا تلفن به خط مکالمه وصل شود) دامنه ولتاژ روی پایه ۳ A3 باید صفر ولت باشد.

می‌توان این سیستم تلفن را با کابلهای دو رشته‌ای نیز به کار انداخت مشروط بر اینکه برای هر تلفن یک منبع پیش بینی شود. یعنی قسمتهای الکترونیکی هر تلفن به وسیله منبع تغذیه همان تلفن تغذیه شود و این کار در بعضی موارد مناسب است.

لیست لوازم مورد نیاز

Resistors:
R1,R23 = 1 M
R2,R13,R24,R25,R30 = 100 k
R3,R21 = 4M7
R4,R6,R7,R11,R17,R20,R22,R29 = 1 k
R5 = 22 k
R8,R9 = 47 k
R10 = 220 Ω
R12 = 4k7
R14 = 12 k
R15,R16 = 2k2
R18 = 330 k
R19 = 220 k
R26 = 2M2
R27,R28 = 3k9
R31 = 18 k
R32 = 180 Ω
R33 = 820 Ω

Capacitors:
C1,C5 = 100 n
C2 = 100 p
C3 = 68 n
C4 = 1 µ/50 V
C6 = 1 µ/16 V
C7 = 1µ5/16 V
C8,C9 = 1 n
C10,C12 = 470 n
C11 = 33 n
C13 = 1 µ/16 V Tantalum
C14 = 10 n
C15,C16 = 1000 µ/35 V
C17 = 10 µ/16 V

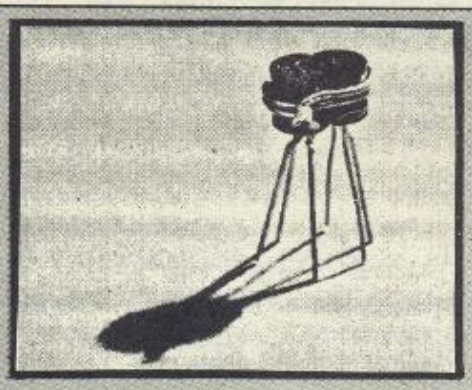
Semiconductors:
T1,T6 = BD 242
T2 = BC 640
T3,T5 = BC 547B
T4,T7 = BC 557B
D1 . . . D4,D6,D7,D8 = 1N4148
D5 = LED
D9 = 1N4001
IC1 = 4017
IC2,IC6 = 4013
IC3,IC5 = 4093
IC4 = LM 339
D10 . . . D13 = 1N4001
IC7 = 7812

بادسنج

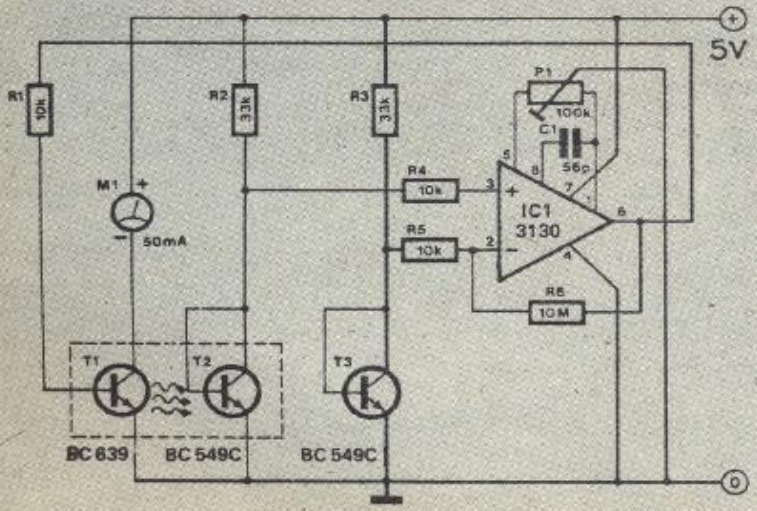
می‌دانید که جریان باد سبب می‌گردد که جسمی که گرمتر از محیطش می‌باشد خنک شود. از این موضوع در مدار زیر که یک بادسنج می‌باشد استفاده گردیده است. جسمی که در اینجا خنک می‌شود ترانزیستور T2 می‌باشد که به صورت یک دیود بسته شده است. برای گرم کردن این ترانزیستور، آن را از نظر حرارتی به یک ترانزیستور دیگر (T1) کوبله کرده‌ایم این ترانزیستور (T1) دائما حامل جریان است. سرعت باد با مقایسه ولتاژ دوسر دیود خنک شده با ولتاژ مبناء دو سر دیود T3 انجام می‌گیرد. این دو ولتاژ به ورودیهای مثبت و منفی یک تقویت کننده عملیاتی (آپ ــ امپ) اعمال می‌شود. خروجی این آپ ــ امپ از طریق مقاومت R1 به ترانزیستور گرم کننده (T1) متصل شده است. وقتی باد دیود را خنک می‌کند، ولتاژ مستقیم دو سر دیود به مقدار (2mv/C) افزایش می‌یابد که این سبب می‌شود تا ولتاژ ورودی غیرمعکوس کننده (ورودی مثبت) آپ ــ امپ افزایش یابد. در نتیجه خروجی آپ ــ امپ بالا رفته و سبب گرم شدن بیشتر T1 می‌شود بنابراین آپ ــ امپ سعی در جبران کردن افت حرارت دارد که این حرارت سبب افزایش جریان کلکتور T1 می‌شود.

اگر کاری شود که حرارت T2 حدود ۵ درجه بیشتر از محیط باشد حساسیت مدار بیشتر می‌گردد. برای نیل به این هدف مدار طوری تنظیم می‌شود که میتر مقدار حدود ۵ میلی‌آمپر در هنگام بدون باد نشان دهد. مقاومت R1 طوری انتخاب شود که جریان گذرنده از T1 بیش از حد نباشد. در مدار برای T1 از BC639 استفاده شده ولی BC547 را نیز می‌توان به جای آن بکار برد. حداکثر جریان کلکتور ۱۰۰ میلی آمپر است.

اگر مدار شروع به اسیلاسیون (نوسان) کند باید پره IC1 کاهش داده شود که اینکار با زیاد کردن مقدار RS عملی است.



دتکتور باد (آشکار ساز باد) را می‌توانید با توجه به عکس داده شده بسازید. دو ترانزیستور را می‌توانید از طرف مسطح آن با چسب هادی حرارت به هم بچسبانید.



غلامحسین اویسی

ترمیستورها یا مقاومتهای حرارتی

ترمیستور (THERMISTOR) از دو کلمه ترمال و رزیستور (THERMAL_RESISTOR) به معنای مقاومت حرارتی تشکیل شده است. ترمیستورها بر دو نوعند: ترمیستورهای با ضریب حرارتی مثبت یا (POSITIVE TEMPERATURE COEFICIENT =ptc) و ترمیستورهای با ضریب حرارتی منفی یا (NEGATIVE TC.NTC) PTC ها مقاومتهایی هستند که مقدار مقاومتشان با ازدیاد درجه حرارت بالا می‌رود.

تفاوت دو نوع ترمیستور فوق به شرح زیر است:

۱ــ ضریب حرارتی PTC مثبت و از آن NTC منفی است. مثبت بودن این ضریب در مورد PTC دریک محدوده است و خارج این محدوده این ضریب صفر یا منفی است.

۲ــ قدر مطلق مقدار ضریب حرارتی PTC دراکثرموارد خیلی بزرگتر است از قدر مطلق ضریب حرارتی NTC است

ترمیستورهای PTC جهت محدود کردن جریان، همچنین وسیله‌ای است برای حفاظت در مقابل افزایش حرارت در دستگاههای دیگر نظیر موتورهای الکتریکی، ماشین‌های رختشویی و ظرفشویی و غیره. به طور کلی این عناصر سنسورهای حرارتی هستند، به عبارت دیگر در مقابل حرارت حساسند.

PTC ها کاربردهای زیر را نیز دارا هستند: به عنوان تشخیص دهنده‌های سطح مایعات (LEVEL INDICATOR)، به عنوان تاخیر دهنده‌های زمانی، ترموستاتها، مقاومتهای جبران کننده (COMPENSATION RESISTOR).

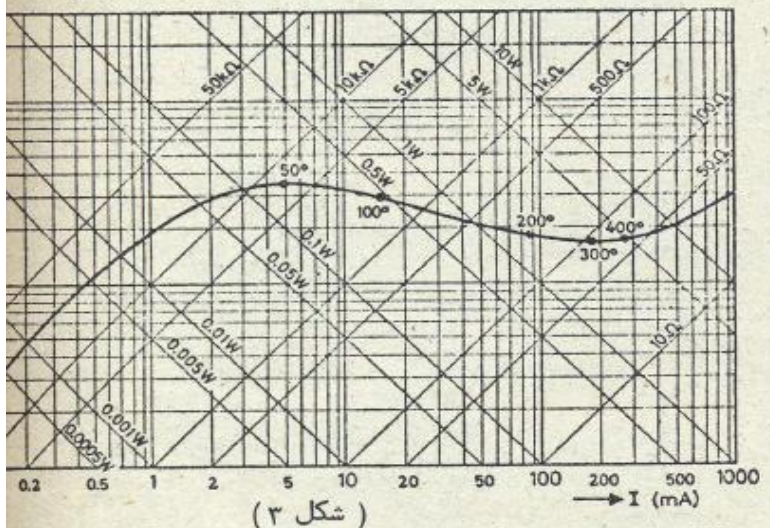
خواص الکتریکی

در زیر منحنی تغییرات مقدار مقاومت NTC و TC برحسب حرارت مشاهده می‌کنید. بیان ریاضی این دو را به صورت فرمول مشکل است.

منحنی ولتاژ برحسب جریان

منحنی تغییرات ولتاژ برحسب جریان جهت ترمیستور PTC و NTC در شکلهای ۲ و ۳ رسم شده است.

همانطور که مشاهده می‌کنید در مورد PTC منحنی V/I تا ولتاژ مشخصی خط مستقیم است (یعنی از قانون



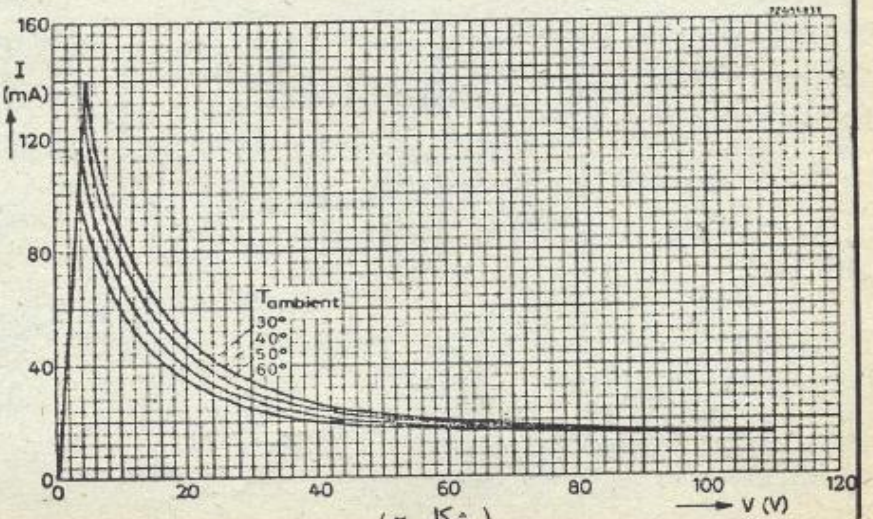
(شکل ۳)

اهم تبعیت می‌کند) ولی از این لحظه به بعد یعنی از هنگ که PTC گرم شد یکباره عمل سوئیچ شدن انجام می‌ شود منحنی V/I بستگی به درجه حرارت محیط و نیز ضریب انتقال حرارت نسبت به محیط دارد.

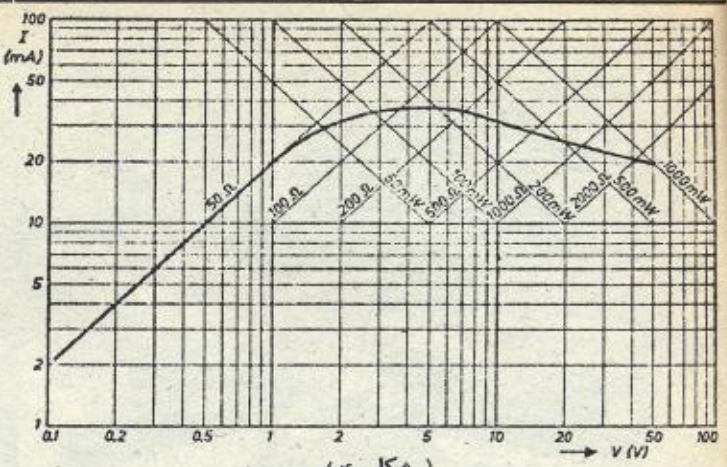
منحنی شکل ۳ که برای NTC رسم شده روی مقیاس لگاریتمی است و در یک درجه حرارت معین محیط اندازه‌گیری شده است.

در شکل ۴ همان منحنی شکل ۲ را در مقیاس لگاریتمی مشاهده می‌کنید که می‌توانید آن را با منحنی شکل ۳ مقایسه نمائید.

در پایان گروهی از کاربردهای ترمیستورهای PTC و NTC را مشاهده می‌کنید:



(شکل ۲)



(شکل ۴)

۱ـ حفاظت در مقابل بالا رفتن ولتاژ و اتصال کوتاه شدن (شکل ۵)

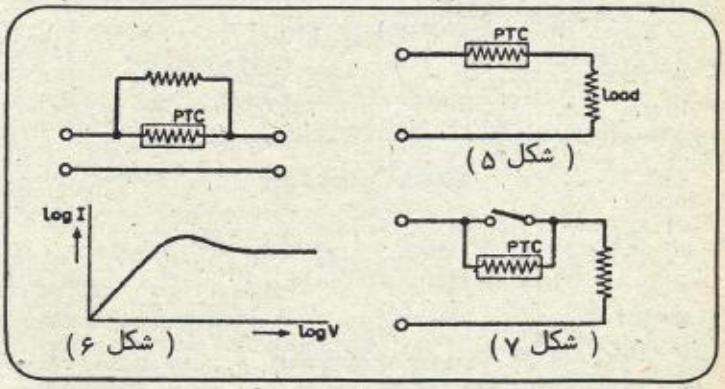
به محض بالا رفتن جریان PTC جریان را درحد مطمئنی محدود می‌کند .

۲ـ پایدار کردن جریان (شکل ۶)

با اضافه کردن یک مقاومت به طور موازی با PTC یک مدار پایداری جریان خواهید داشت .

۳ـ حذف جرقه (شکل ۷)

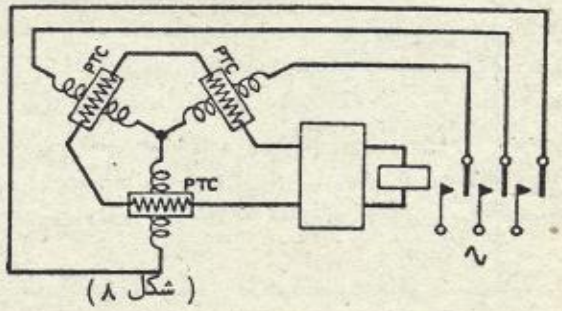
چنانچه PTC را موازی کلیدی قرار دهید جرقه‌های حاصل از اتصال دو کنتاکت کلید را حذف می‌کند .



(شکل ۵) (شکل ۶) (شکل ۷)

۴ـ حفاظت حرارتی موتورهای الکتریکی (شکل ۸)

به محض بالا رفتن درجه حرارت یک یا دو یا سه سیم پیچ موتور خاموش خواهد شد .



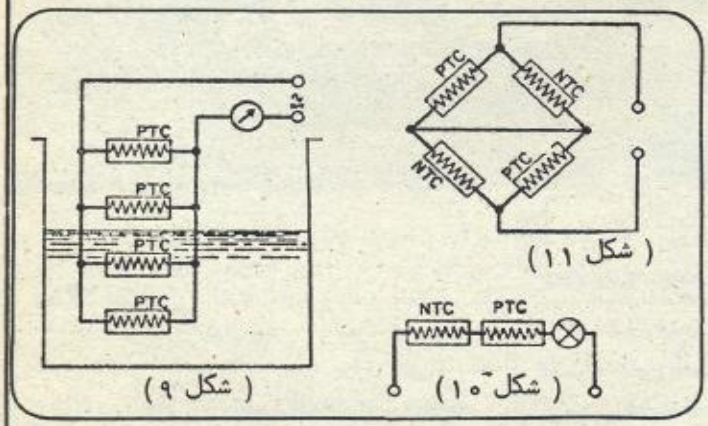
(شکل ۸)

۵ـ مشخص کننده سطح مایعات (شکل ۹)

PTC در هوای آزاد در درجه حرارت معینی قرار دارد و چنانچه داخل مایع قرار گیرد ، درجه حرارتش پائین آمده و مقدار جریان مدار تغییر می‌یابد آمپرمتر موجود در مدار را می‌توان بر حسب ارتفاع کالیبره کرد .

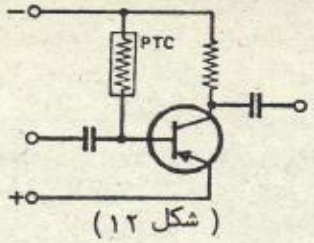
۶ـ اسیلاتور حرارتی (شکل ۱۰)

۷ـ مولتی ویبراتور (شکل ۱۱)



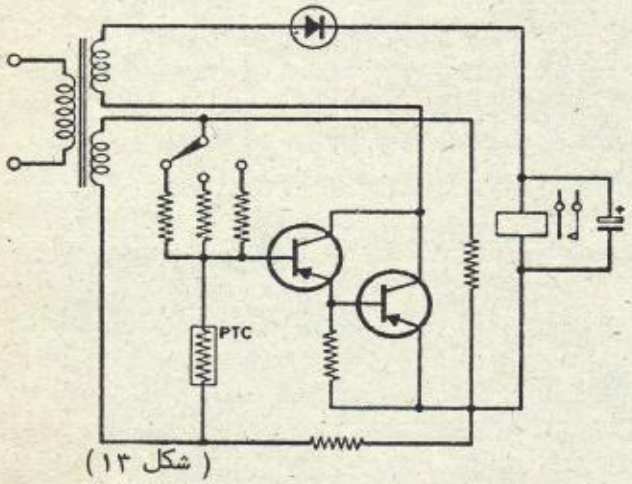
(شکل ۹) (شکل ۱۰) (شکل ۱۱)

۸ـ جبران کننده حرارت در مدارهای ترانزیستوری (شکل ۱۲)



(شکل ۱۲)

۹ـ ترموستات برای ماشینهای رختشویی و ظرفشویی (شکل ۱۳)



(شکل ۱۳)

مهندس جوه

آشنائی با ویدئوتیپ و تعمیرات آن

خلاصه: بررسی مدار RF-2 SL-T7ME

قسمت سو

برای یادآوری و جمع‌بندی مطالبی که در دو قسمت گذشته‌ذکر شد و هم‌چنین برای آن دسته از علاقمندانی که از هم‌اکنون به پیگیری مطالب این مبحث می‌پردازند خلاصه‌ای از آنچه که نوشته شد ذیلا" تکرار می‌گردد.

۱ــ فلو Flux

برای ضبط صدا و یا تصویر احتیاج به یک فلوی مغناطیسی داریم که هم‌آهنگ با تغییرات صدا و یا تصویر تغییر نماید و سپس این فلوی مغناطیسی متغیر بر روی نواری که از مقابلش در حال گذر است اثر کرده و روی نوار بر حسب شدت و ضعف خود نواحی مغناطیسیN و S ایجاد نماید.

۲ــ هد Head

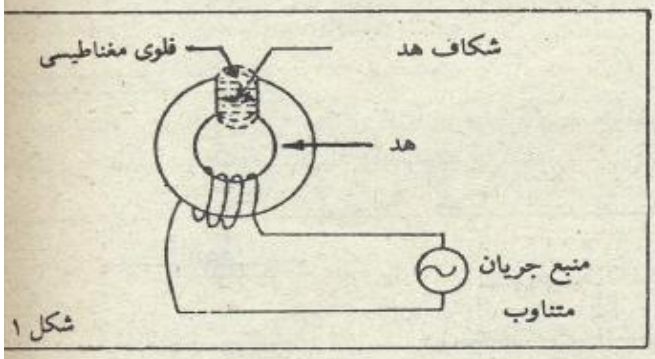
این فلوی مغناطیسی باید در فضای بین دو قطبS و N آهن ربائی بسته شود این نوع آهن ربا در دستگاه‌های صوتی و یا تصویری را هد (Head) می‌نامند و تفاوت این آهن‌ربا با سایر آهن‌رباهائی که ما با آن آشنا هستیم در این است که اولا" این آهن ربا (هد) بسیار حساس بوده و خاصیت آهن ربائی آن و قطبین آن هم‌آهنگ با موج اعمال شده به آن تغییر می‌نماید و این تغییرات در اثر تغییر جریانی که از داخل سیم پیچی که به دور آن بسته شده حاصل می‌گردد و ثانیا" برای اینکه حساسیت آن بسیار بالا باشد در ساخت آن از یک نوع فریت خاصی استفاده می‌شود. در هد فضائی که در آن فلو ایجاد می‌شود به نام شکاف (Gap) خوانده می‌شود.

۳ــ شکاف هد Head Gap

دیدیم که برحسب اینکه بالاترین فرکانس سیگنال مورد ضبط چه اندازه باشد، فاصله شکاف هد نیز وابسته به آن می‌باشد و یا به عبارت دیگر اندازه شکاف هد همواره تابعی از بالاترین فرکانس سیگنال مورد ضبط بوده و با آن نسبت عکس دارد به طوری که:

$$G \leqslant V/2F$$

که در آن G فاصله شکاف هد و V سرعت نسبی نوار به می‌باشد و F بالاترین فرکانس سیگنال مورد ضبط است.
در شکل زیر خلاصه مطالب ذکرشده نشان داده شده است



شکل ۱

۴ــ تسطتیح Equalization

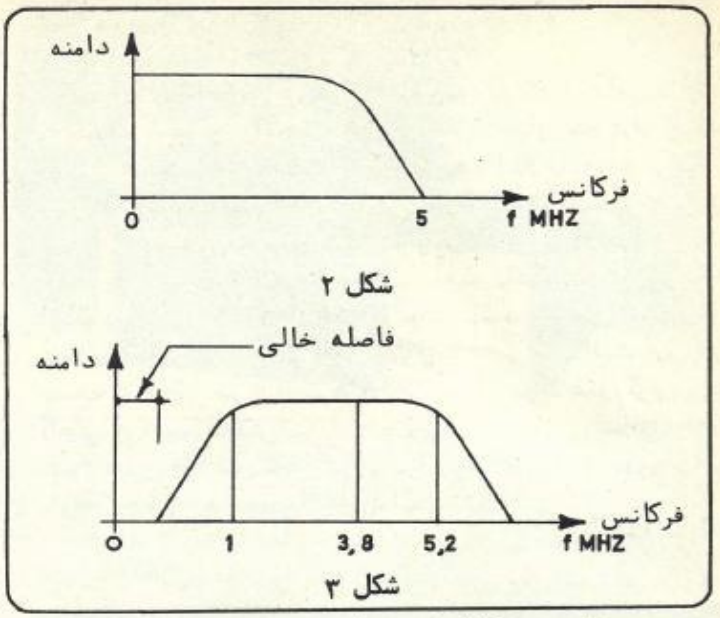
خوب ما که نمی‌خواهیم به توسط هد ویدئو و ضبط صو فقط یک فرکانس را ضبط نمائیم، بلکه هدف آن است که حالت مورد بحث یک تصویر را ضبط نمائیم که این‌تصو مجموعه‌ای است از فرکانس‌های مختلف که کمترین آن ح پائین باند تصویر و بالاترین فرکانس آن حد فوقانی با تصویر را تشکیل می‌دهد در مورد تصویر این فرکانس از حد صفر تا ۵ مگاهرتز امتداد دارد و دستگاه ما باید قادر باشد با تقریب خوبی تمام این پهنای باند را به طور یکسان ضبط پخش نماید. شکاف هد همواره با توجه به بالاترین فرکان سیگنال مورد ضبط محاسبه می‌شود بالطبع در فرکانس‌ها پائین‌تر اثر فلوی هد کمتر بوده، به عبارت دیگر برا بالاترین فرکانس اثر هد روی نوار حداکثر بوده و هر ح فرکانس کاهش می‌یابد این اثر کمتر می‌شود. گفتیم با تصویر (سیگنال ویدئو) از حدود صفر تا ۵ مگاهرتز می‌باشد نسبت بیشترین فرکانس به کمترین فرکانس عدد بسیار بزرگ می‌شود.

ولی اگر این سیگنال با فرکانس بالائی، مدولاسیون FM نمائیم و از فرکانس‌های خیلی بالا و پائین آن که اثر چندا در تصویر ندارد صرف نظر کنیم.

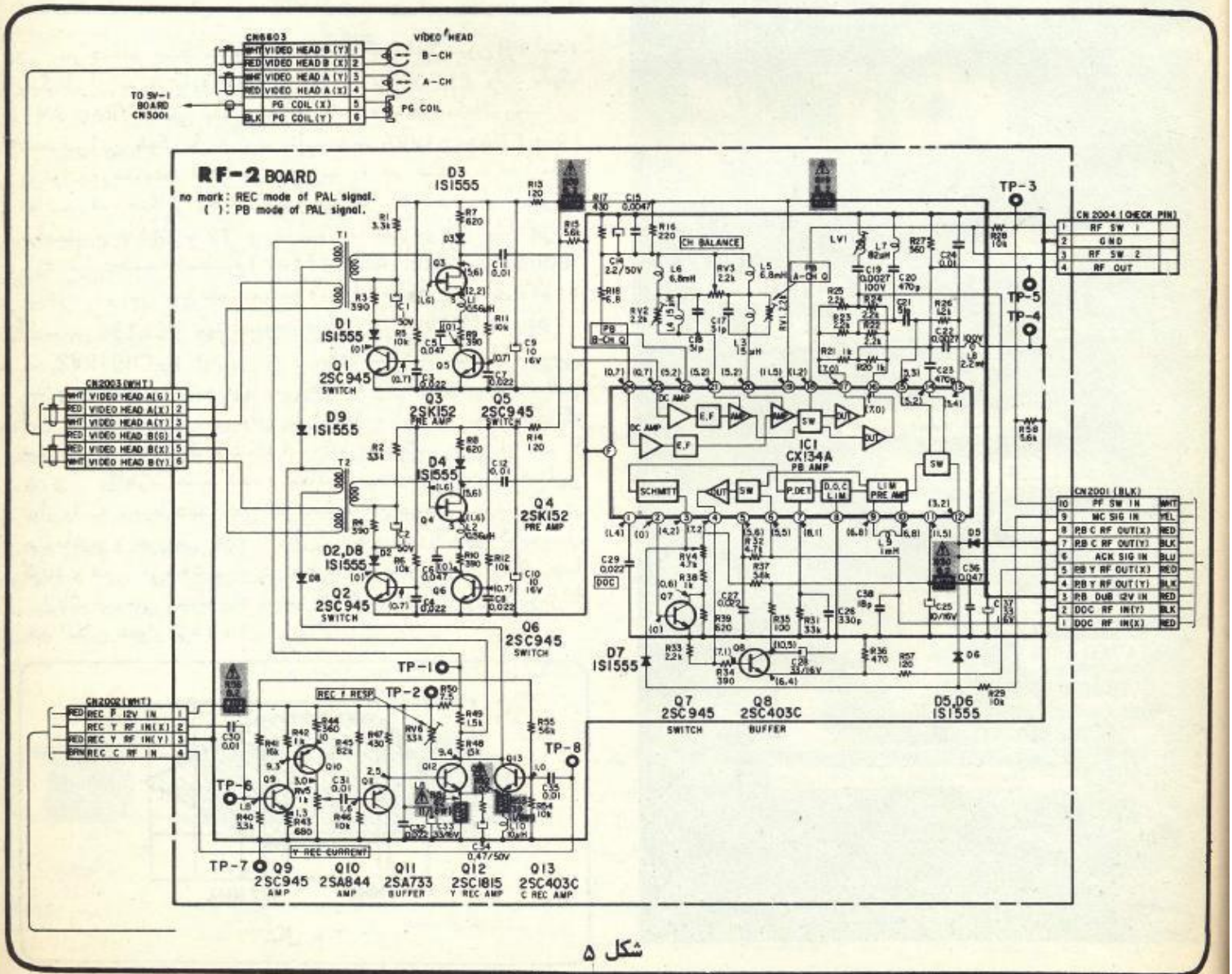
خواهیم یافت یکی این که نسبت بین کمترین و بالاترین به حدود پنج می‌رسد و افت اثر هد بر روی نوار و بالعکس در فرکانس‌های پائین نسبت به حالتی که مدولاسیون انجام نمی‌شد بهبود می‌یابد. ثانیا در فرکانس‌های پائین‌تر از ۱ مگاهرتز فضای خالی قابل استفاده وجود دارد که بعدا" کاربرد آن را ذکر خواهیم کرد.

حال که نسبت بالاترین فرکانس به کمترین فرکانس به عدد معقولی رسیده و چون می‌دانیم که اثر هد در فرکانس‌های پائین کاهش می‌یابد بنابراین در طرح مشخصه فرکانسی مدارات الکترونیکی که همراه با هد کار می‌نماید این مسئله را در نظر گرفته به طوری که مشخصه فرکانسی کلی هد و مدارات الکتریکی وابسته‌بآن از ضبط تا پخش بین حدود فرکانسی ۱ تا ۵/۲ مگاهرتز صاف و هموار باشد.

به این عمل تصحیح مشخصه فرکانسی و در اصطلاح تسطتیح (equalization) می‌نامند. حال چگونگی مطالب فوق را در مورد یک مدار عملی مورد بررسی قرار می‌دهیم در دو شکل زیر تماس فشرده و گسترده پلاکت RF2 مربوط‌به دستگاه SL-T7ME متعلق به کمپانی SONY مشاهده می‌شود.



می‌توانیم سیگنال تصویر را بین فرکانسی حدود ۱ تا ۵/۲ مگاهرتز قرار دهیم و بدین ترتیب به دو نتیجه مهم دست

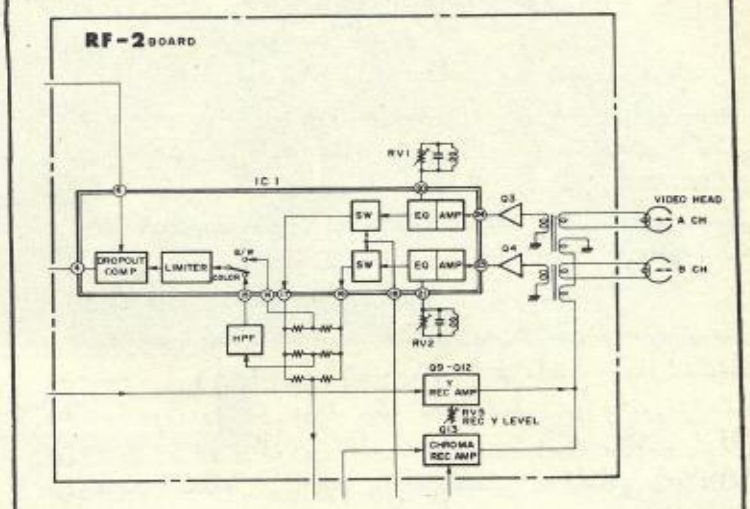


شکل ۵

۵ـ ضبط با زاویه آزیموت

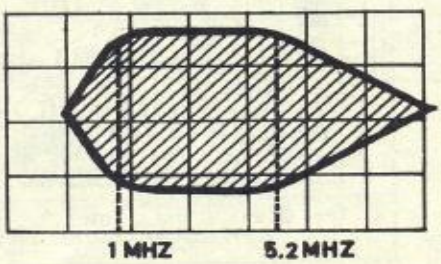
برای صرفه‌جوئی در نوار مجبور بودیم که باندهای محا
را حذف کنیم و تراک‌های ویدئو کاملا" مجاور هم قرار گیر
ولیکن هنگام پخش امکان این که یک هد اطلاعات هد دیگر
بخواند زیاد است برای حذف این تداخل دیدیم هر
نسبت به خط عمود به عرض نوار باید دارای زاویه در
جهت و دیگری در جهت مقابل داشته باشند، این زاویه
آزیموت (Azimuth) می‌نامند و بدین ترتیب
هنگام پخش اثر تداخل هد دیگر حذف می‌شود البته این
حذف کننده‌گی در فرکانس‌های بالا بسیار خوب عمل کرده و
کاهش فرکانس کاهش می‌یابد و چون سیگنال روشنائی را
مدولاسیون فرکانس کرده‌ایم بنابراین فرکانس بالا بوده و
زاویه آزیموت به خوبی کار می‌نماید.

ادامه دار



شکل ۴

در هنگام ضبط سیگنال ویدئوئی که مدولاسیون FM شده سیگنال از طریق پایه شماره ۲ جک CN2002 وارد بلوک YRec AM یعنی بلوک تقویت کننده ضبط سیگنال روشنائی شده در این بلوک ما به کمک پتانسیومتر VR6 (Recf Reasp) می‌توانیم مشخصه فرکانسی مطلوب را در هنگام ضبط ایجاد نمائیم در هنگام پخش، خروجی هر هد سپس از عبور از ترانسفورمرها T1 یا T2 و تقویت ابتدائی در Q3 یـا Q4 ، وارد تقویت‌کننده تسطیح (equalization Amplifier) می‌شود. در این نوع تقویت کننده تسطیح روی پایه‌های ۲۰و۲۱ آی—سی Cx134 ،پتانسیومترهای RV1 (PBA-CHQ) و RV2 (PB B-CHQ) برای تسطیح سیگنال خروجی هد و تصحیح مشخصه فرکانسی هد به کار می‌رود برای تنظیم این دو پتانسیومتر می‌توان با استفاده از یک نوار تست که قبلا" روی آن با یک دستگاه استاندارد فرکانس‌هائی از صفر تا ۵/۵ مگاهرتز ضبط شده استفاده نمود بدین ترتیب کد این نوار را به توسط دستگاهی که تنظیم آن مورد نظر است پخش می‌نمائیم و خروجی TP5 آن را به ورودی اسیلوسکوپ وصل کرده و سعی می‌نمائیم که با تنظیم پتانسیومترهای RV1 یـا RV2 خروجی اسیلوسکوپ بین فرکانس ۱ تا ۵/۲ مگاهرتز تا حد امکان هموار گردد.



شکل ۶

خوئینی ــ علیزاده

اصول تعمیر رادیو

در ادامهٔ مطالبی که در شماره‌های گذشته در مورد انواع ساده رادیو ذکر کردیم، در این شماره می‌خواهیم شما را با یک عنصر مداری رادیو که تنها در مدارهای رادیو و فرستنده و گیرنده بکار می‌رود آشنا سازیم. این عنصر عبارت است از آنتن و سیم‌پیچ مربوط به‌آن.

زمانی بود که تقریبا" روی بام هر خانه‌ای، آنتی برای دریافت امواج متوسط یا کوتاه رادیویی دیده می‌شد. این آنتن‌ها اکثرا" تشکیل شده بودند از یک قسمت هوایی شامل چند قطعه چوب صلیبی شکل و تعدادی‌مقره‌که در روی بام قرار میگرفت و دو رشته سیم هادی. یک هادی بطور عمودی ازمحل رادیو تا نقطه‌ای نزدیک بام بالا رفته و در آنجا به‌آنتن‌هوایی متصل می‌شد. هادی دیگر که معمولا" به بدنهٔ دستگاه متصل بود، بطور افقی کشیده شده و به‌میله‌ای فلزی در زیر سطح زمین متصل میگردید. امروزه فقط هنگام استفاده از رادیو گوشی‌های بدون باطری و یا رادیوهای بسیار ساده به‌چنین آنتن‌هایی احتیاج است. بعد از اینها نوبت آنتن‌های داخل ساختمان رسید که تشکیل شده بود از سیم‌هایی که به‌دور اطاق یا در زیر سقف پیچیده می‌شدند. رادیوهای پرتابل قاب آنتن را بکار بردند که از تعدادی حلقه‌های سیم هادی ساخته شده بود که به‌صورت یک کویل مستطیل شکل پهن شده، در اطراف بدنهٔ داخلی دستگاه پیچیده می‌شدند. این سیم‌پیچ به‌صورت یک مدار RF تنظیم شده(tuned)عمل می‌کرد و امواج توسط‌آن از هوا گرفته می‌شد. بطوریکه برای هرکدام از باندهای موج متوسط یا بلند قسمت مناسب سیم‌پیچ توسط کلیدی انتخاب می‌گردید. پیدایش‌آنتن‌های استوانهٔ فریت، تمام این انواع قدیمی را از صحنه خارج ساخت. به‌استثناء دریافت طول موج کوتاه که هنوز هم برای دریافت امواج کوتاه و FM بایستی از آنتن‌های خارجی به‌شکل میله‌های فلزی با طول مناسب استفاده کرد.

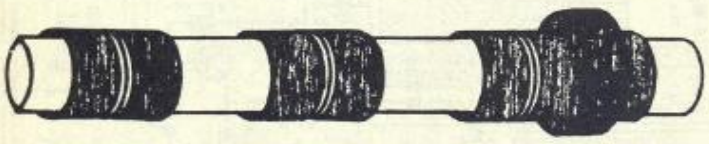
آنتن‌های هستهٔ فریت (کادرآنتن)

آنتن هستهٔ فریت، همچنان که از نام آن برمی‌آید، براساس عملکرد استوانه‌ای از جنس فریت (اکسید مغناطیسی آهن) با ضریت هدایت مغناطیسی (PermeabilitY) بالا در میدان مغناطیسی ساخته شده است. استوانهٔ فریت فلوی مغناطیسی ناحیه وسیعی را متمرکز کرده و آن رادر سیم هادی‌ای که بدور آن پیچیده شده باشد القاء می‌کند. طول میله برحسب ابعاد رادیو از ۷۰میلیمتر تا ۱۸۰میلیمتر تغییر میکند. برای هسته‌های استوانه‌ای شکل قطر دایرهٔ مقطع از ۷ تا ۱۰میلیمتر قابل تغییر است. اما هسته‌هایی با شکل مقاطع دیگر، بخصوص به شکل ورق نسبتا"مسطح با طول کوتاهتر نیز وجود دارند که رادیوهای کوچک جیبی تقریبا" همگی از این نوع استفاده می‌کنند. متاءسفانه مادهٔ فریت بسیار شکننده بوده و هنگامی که گیرندهٔ رادیو از جایی می‌افتد، این هسته یکی ازاولین چیزهایی است که در یک یا چند جا می‌شکند. کوشش‌های زیادی بکار رفته است تا با نصب هسته روی پایه‌های نگهدارنده قابل انعطاف مانند مواد پلاستیکی یا نایلونی امکان شکستن را به‌حداقل رساند اما این ضعف همچنان وجود دارد.

هنگامی که هسته می‌شکند، آنتن همچنان کار خواهد کرد اما البته‌کیفیت و راندمان آن پائین آمده و موج دریافتی ضعیف‌تر خواهد بود. یکی از معایبی که معمولا" در این‌مواقع پیش می‌آید اینست که وزن قسمت شکسته شده‌که حالا دیگر بخوبی نگهداشته نمی‌شود، سیم‌پیچ را از محل اتصالات آن به‌یک سمت رانده باعث قطع بعضی از سیم‌های انتهایی آن می‌شود. برای تعویض هستهٔ شکسته شده، هستهٔ جدید بایستی دارای طول و قطر فریت قدیمی باشد.

برای هرکدام ازباندهای رادیو، معمولا" کویل‌جداگانه‌ای روی هسته پیچیده می‌شود که در فرکانس رادیویی دارای امپدانس زیادی است. از آنجا که ورودی مدار ترانزیستوری دارای امپدانس پائینی است، برای کوپلاژ موج دریافت شده به‌آن، یا سیم‌پیچ دیگری با تعداد دور کمتر روی هسته می‌پیچند و یا از خود سیم‌پیچ اولیه سر وسط گرفته می‌شود. دراینجا به‌عنوان نمونهٔ نقشه یک رادیو گوشی دوترانزیستوری را در اختیار شما میگذاریم که در آن کادر آنتن دارای چهار سر می‌باشد.

در طرح ارائه شده، کویل L1 از ۱۲۰ دور سیم لاکی شماره ۰/۱۵ ساخته شده که روی یک محور پلاستیکی پیچیده شود دور بوبین ثانویه $\frac{1}{5}$ اولیه یعنی ۲۴ دور است که روی بوبین اولیه با سیم لاکی کمی ضخیم‌تر از اولیه پیچیده می‌شود. برای استفادهٔ عملی ازاین رادیو حتما" به‌آنتن هوایی یا اتصال زمین احتیاج است.

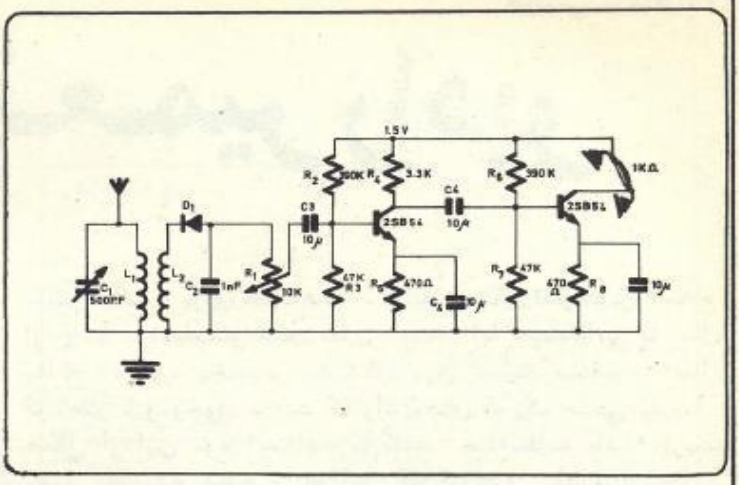


کویل — موج متوسط یا بلند

کویل‌آنتن — ماشین

کویل — موج متوسط

با تمام تحولی که آنتن‌های فریت بوجود آورده‌اند
دریافت امواج کوتاه توسط آنها چندان رضایت بخش نیست
مگر اینکه از یک میله آنتن خارجی نیز استفاده شود. در
رادیوهای پرتابلی که دارای امکان گرفتن امواج کوتاه هستند
گاهی اوقات برای اجتناب از بارگذاری کویل‌های مختلف از
دو هستهٔ فریت استفاده می‌شود. برای آشنایی بیشتر شما با
مدارات عملی در اینجا قسمت RF یک رادیو ضبط آیوا مدل
TPR200 را نیز در اختیار شما میگذاریم بطوری که مشاهده
می‌شود برای سه‌باند FM و SW2 و SW1 از آنتن خارجی
استفاده می‌شود درصورتی که درحالت MW فقط از هست
فریت مورد استفاده قرار می‌گیرد.



سیم‌پیچ‌های کادر آنتن معمولاً روی قابی کاغذی یا پلاستیکی پیچیده می‌شوند که می‌تواند روی هسته حرکت‌کند. برای تنظیم مدار RF این قاب را روی هسته حرکت داده و در محلی که بیشترین سیگنال دریافت می‌شود آن در جای خود با موم یا چسب محکم می‌کنیم. در مواردی که سیم مستقیماً روی هسته پیچیده می‌شود، درصورتی که هسته بشکند بایستی تمام آنرا با سیم پیچ‌های مربوطه تعویض کرد. در این حالات می‌توان با داشتن ضخامت سیم وتعداد دور آن و همچنین فاصله مابین کویل‌ها آنها را با دست پیچید. در رادیوهای ماشین‌ها معمولاً یک سیم‌پیچ کوچک در وسط هسته قرار میدهند که سیگنال دریافت شده توسط آنتن خارجی را در هسته القاء می‌کند. اما این روش بندرت نتایج قانع‌کننده‌ای داشته است چرا که برداشت سیگنال از کویل ها در داخل ماشین به‌علت تداخل میدان‌های مختلف رضات بخش نمی‌باشد.

معایبی که معمولاً در قسمت RF گیرنده پیش می‌آیند عبارتنداز:

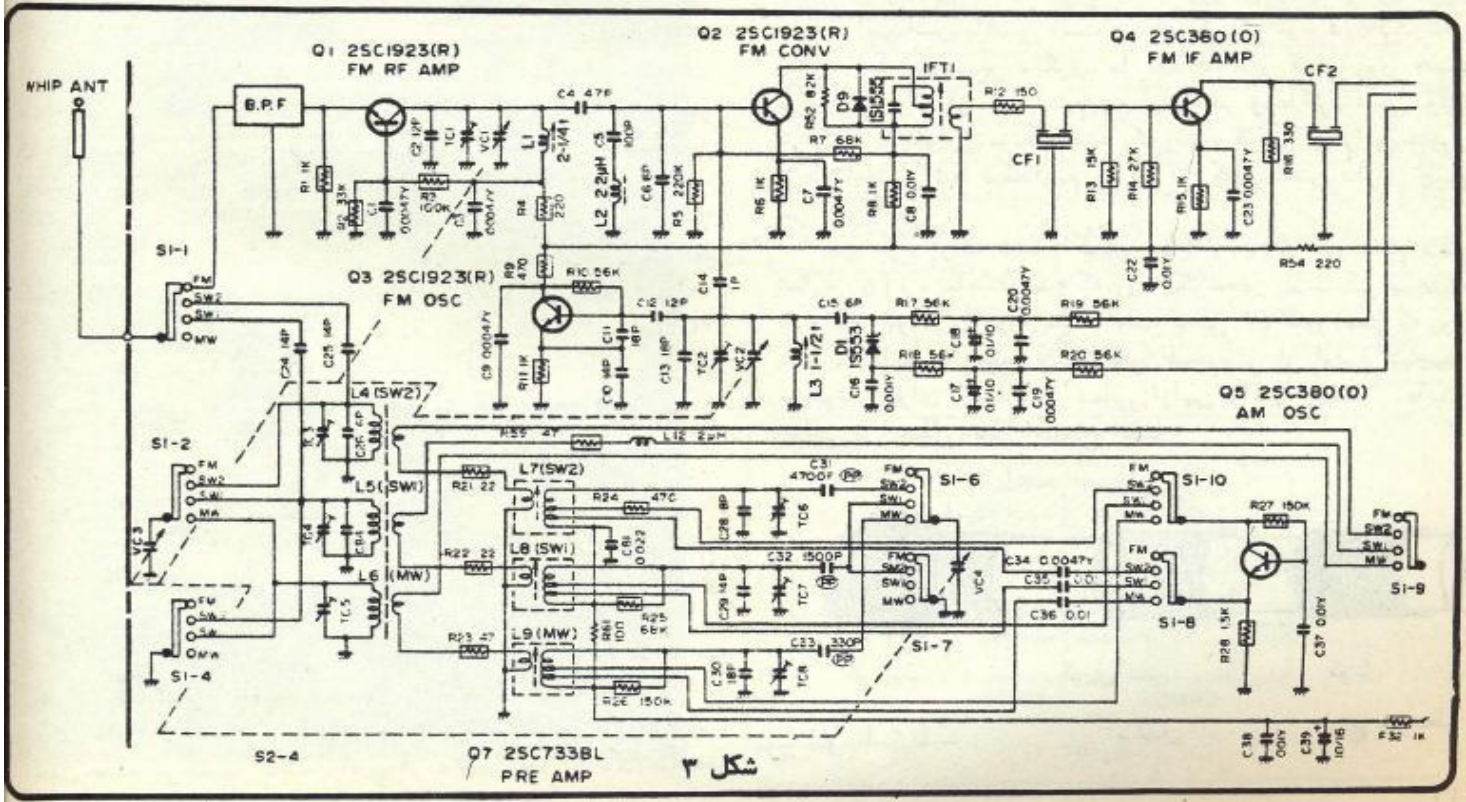
ـ قطع شدن مسیر سیم‌پیچ‌ها: ممکن است بعضی نقاط انتهایی سیم‌پیچ‌ها از مدار چاپی قطع شوند. یا احیاناً سیم‌پیچ از داخل قطع شود در این‌صورت واضح است که سیگنالی دریافت نخواهد شد.

ـ اتصال کوتاه شدن ورق‌های خازن تنظیم: بخصوص در رادیوهای کوچک ترانزیستوری ممکن است عایق بین صفحات پاره شده و دو جوشن خازن متغیر به‌یکدیگر اتصال کوتاه شوند.

ـ قطع شدن اتصال آنتن هوایی روی باندهای موج کوتاه و FM

ـ معیوب بودن کلیدانتخاب باند: چون سیگنال‌ها بسیار ضعیف هستند، کنتاکت‌های کلید بایستی کاملاً تمیز بوده و عملاً قطع و وصل را بخوبی انجام دهد. صحت کار کلید را می‌توان با اهم‌متر تحقیق کرد.

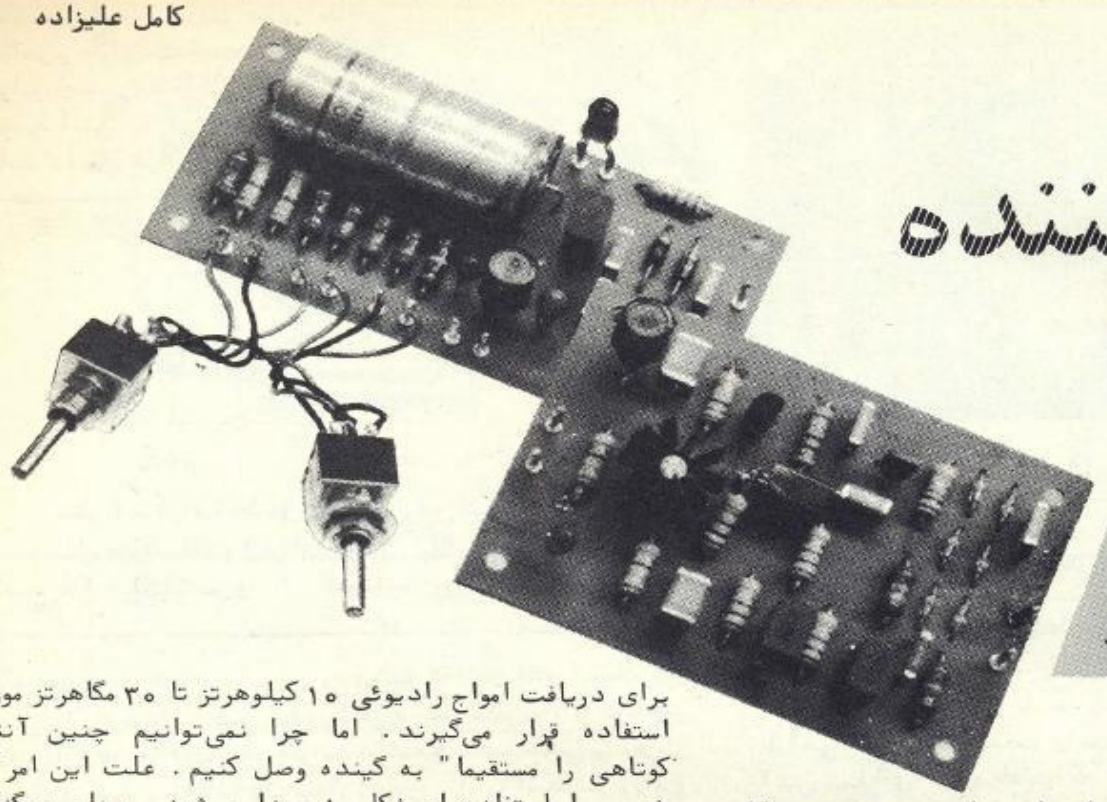
ادامه دارد...



شکل ۳

کامل علیزاده

تقویت کننده RF



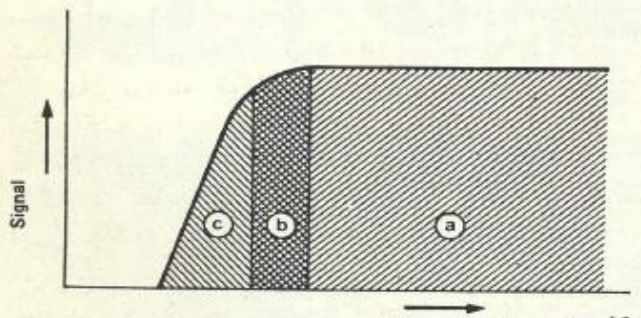
مدار کوچک که به عنوان تقویت
ن عمل کرده و باعث دریافت و
ش سیگنال‌های دریافتی می‌گردد

هنوز آنتن‌هائی که در خارج از منزل نصب شده و به کار گرفته می‌شوند، نتیجه خوبی برای دریافت فرکانس رادیوئی به شمار می‌روند.

بهتر است قبل از پرداختن به اصل مدار، برای آن دسته از دوستان که با اصول مدارهای رادیوئی و تطابق امپدانس آشنائی کافی ندارند، خلاصه‌ای را بیان کنیم. آنتن در گیرنده‌های موج کوتاه، مخصوصا" در فرکانس‌های پائین‌تر از ۳۰ مگاهرتز دارای اهمیت زیادی است. مسئله‌ای که در اینجا وجود دارد این است که چگونه یک میله یاهسته‌ٔ ۱/۵ متری می‌تواند در فرکانس‌های ۱/۵ تا ۳۰ مگاهرتز به عنوان آنتن عمل کند. در حقیقت اگر بخواهیم از آنتن‌های دی‌پل نیم موج استفاده کنیم، باید از دی‌پل‌هائی با طول حدود ۹۵ متر استفاده نمائیم. در اینجا مجبوریم که کمی به جزئیات وارد شویم. نویز اتمسفریک عاملی است که در طراحی آنتن‌های گیرنده دخالت دارد در مورد آنتن‌های دی‌پل نیم موج، نویز اتمسفریک و صنعتی در مقایسه با سطح نویز گیرنده‌های تجارتی، بالا است بنابراین کیفیت گیرندگی فقط به خود سینگنال و تداخل‌های مزاحم دریافت شده بستگی دارد.

اگر طول آنتن کوتاه شود، ابتداء نسبت سیگنال به نویز ثابت است زیرا اگرچه میزان سیگنال کاهش یافته، نویز دریافت شده نیز به همان اندازه کاهش یافته است. اما در این کوتاه کردن طول محدودیتی وجود دارد. در این نقطه، نویز الکترونیک گیرنده که مستقل از آنتن است بیشتر از نویز اتمسفریک می‌گردد شکل ۱، رابطهٔ بین نسبت سیگنال به نویز و طول آنتن را به صورت نمودار نشان می‌دهد. در ناحیهٔ " b "، آنتنی که به مقدار قابل توجهی کوتاهتر از طول نرمال است را هنوز می‌توان به کار گرفت. در این حالت میزان نویز دریافت شده درست به اندازه نویز الکترونیک گیرنده است. آنتن‌های کوتاه از این نوع به صورت آنتن‌های عمودی (میله‌ای) یا آنتن‌های افقی (دی‌پل) ساخته شده و برای دریافت امواج رادیوئی ۱۰ کیلوهرتز تا ۳۰ مگاهرتز مورد استفاده قرار می‌گیرند. اما چرا نمی‌توانیم چنین آنتن کوتاهی را مستقیما" به گیرنده وصل کنیم. علت این امر به خوبی با استفاده از شکل ۱ پیدا می‌شود. میزان سیگنال دریافت شده توسط آنتن کوتاهتر به مقدار زیاد کاهش نیافته است. برای مثال، یک آنتن دی‌پل که نسبت به طول موج سیگنال دریافت شده، کوتاه است، نسبت به یک دی‌پل نیم موج فقط ۱۰% از انرژی سیگنال رادیوئی را جذب نمی‌کند. مسئله در تطابق و به عبارت دیگر مچینگ امپدانس است.

به شکل ۲ نگاه کنید. این شکل شرائط و موقعیت تطابق امپدانس خروجی آنتن را نشان می‌دهد. در اینجا مولد ولتاژ A.C مدار معادل آنتن، RA مقاومت تشعشعی، XA راکتانس و RE امپدانس ورودی گیرنده است. مقاومت تشعشعی و راکتانس از خصوصیات هر آنتنی می‌باشند. در یک فرکانس ثابت، مقاومت تشعشعی متناسب با مربع طول دی‌پل است و راکتانس به طور معکوس متناسب با این طول می‌باشد. این بدین معنی است که هر چقدر طول آنتن کوتاهتر باشد، راکتانس بیشتر خواهد بود. با دی‌پل کوتاهی که طول کلی آن



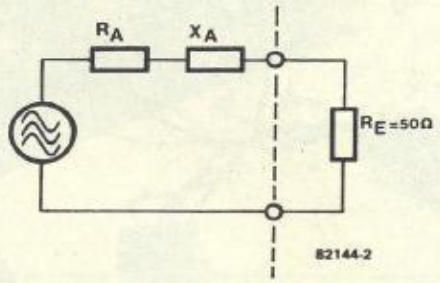
شکل ۱ــ

a= ناحیه‌ای که سطح نویر آتمسفر بیشتراز نویز آنتن می‌باشد.

b= ناحیه‌ای که سطح نویر آتمسفر نزدیک به نویز آنتن است.

c= ناحیه‌ای که سطح نویر داخلی از نویر اتمسفر تجاوز نموده است.

۱۰ متر است، برای مثال مقادیر زیر را در فرکانس ۱/۵ مگاهرتز خواهیم داشت: RA تقریبا" برابر ۰/۵ اهم و XA برابر چندین کیلو اهم. برای اینکه کل انرژی دریافت شده توسط آنتن به گیرنده برسد، امپدانس کل آنتن در خروجی باید دقیقا" برابر با امپدانس ورودی گیرنده باشد. در اینجا



شکل ۲ــ شرایط تطبیق امپدانس در خروجی آنتن
وسایل مورد نیاز: ژنراتور ولتاژ AC ، RA مقاومت تشعشع XA ، راکتانس و R ، امپدانس ورودی گیرنده.

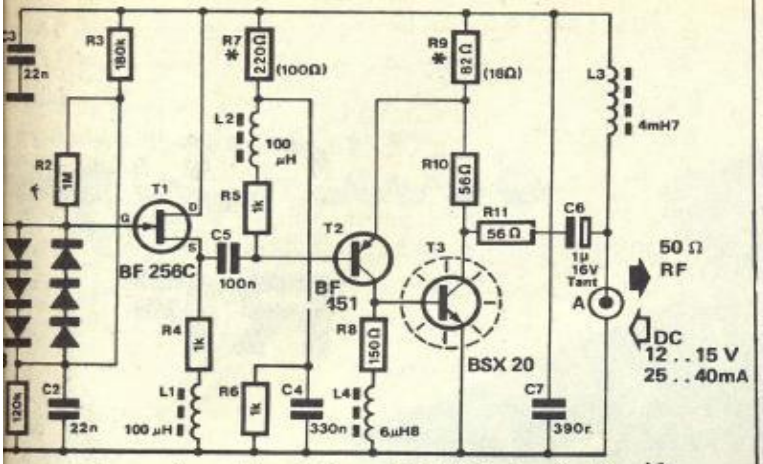
فرض می‌کنیم که امپدانس ورودی گیرنده ۵۰ اهم است. اگر آنتن را به عنوان منبع مولد ولتاژ درنظر بگیریم، با کوتاهتر شدن آن مقدار آمپدانس افزایش یافته و نتایج خوبی را به بار نخواهد آورد. اعمال یک ولتاژ (بدون بار با امپدانس زیاد) به یک ورودی (با امپدانس کم) به سادگی بدین معنی است که مطلقا" هیچ چیزی از آنتن به گیرنده یا ورودی نرسد. آنچه که در این موقعیت لازم است، جور کردن یا تطابق امپدانس‌های خروجی و ورودی با هم می‌باشد. در مورد آنتن‌های پاسیو (غیر فعال) (آنتن‌های غیر فعال که از سیم یا میله‌های آلومینیم ساخته شده و در آنها از قطعات الکترونیک مانند ترانزیستور استفاده نشده است) برای تطابق امپدانس از ترانسفورمر استفاده کرده و بدین وسیلهٔ عدم تطابق را تصحیح می‌کنند. استفاده از این تکنیک در آنتن‌های اکتیو (آنتن‌های فعال یا الکترونیک) نیز ممکن است، ولی فقط بر روی باند باریکی از فرکانس می‌تواند موثر باشد.

راه حل مسئله ما بسیار ساده است. آنتن کوتاه و پر امپدانس، ابتدا به یک تقویت کننده که دارای امپدانس ورودی بالائی است متصل می‌شود. در نتیجه ولتاژ حاصل از منبع (آنتن) از بین نمی‌رود. برای تطابق گیرنده با تقویت کننده، خروجی تقویت کننده دارای امپدانس پائینی است.

بنابراین به طور خلاصه می‌توانیم بگوئیم که خاصیت آنتن اکتیو در این است که وقتی یک آنتن کوتاه (کوتاه نسبت به طول موج دریافتی) با استفاده از یک طبقهٔ تقویت کننده با گیرنده تطابق پیدا می‌کند، دقیقا" همان قدرت گیرندگی آنتن بزرگتر یا برابر نصف طول موج را پیدا می‌کند. بازده این آنتن به هیچوجه با آنتن دی‌پل نیم موج تفاوت ندارد. توصیف تئوریک این آنتن، از بحث این مقاله خارج است، اما باید بگوئیم که از نقطه نظر تکنیکی، آنتن‌های اکتیو با اینکه دارای ابعاد کوچکی هستند، از حساسیت بالائی برخوردار می‌باشند.

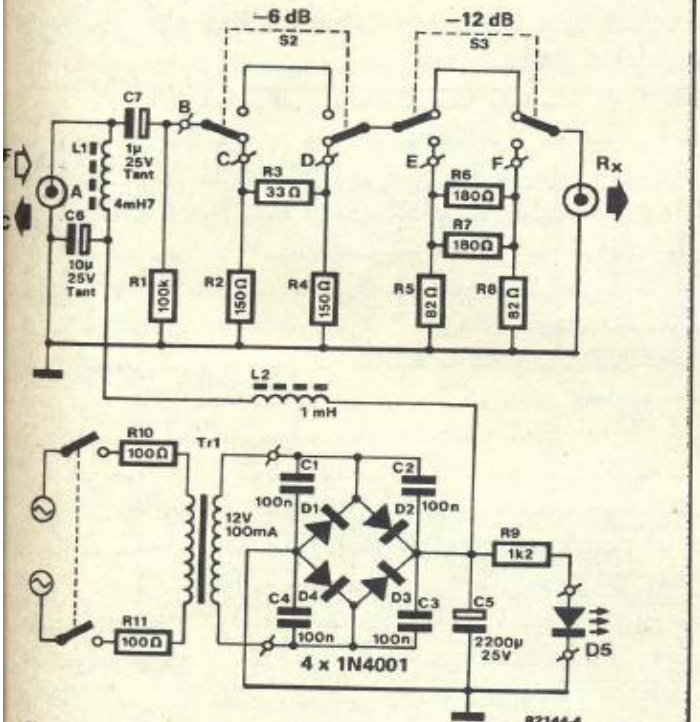
مدار آنتن اکتیو

آنتن اکتیو مورد بحث ما شامل سه قسمت: ترانسفورمر

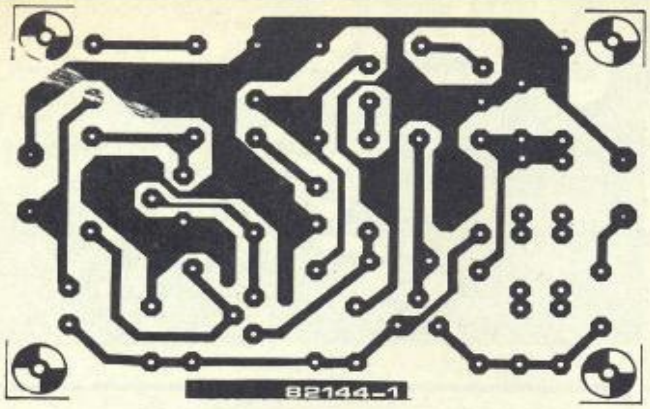


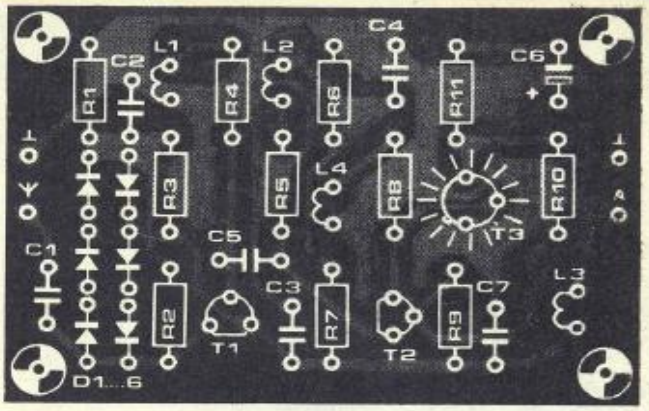
شکل ۳ــ قسمت فعال آنتن شامل طبقه ترانس T1 و طبقه آمپلی‌فایر T2/T3 می‌باشد.

امپدانس و تقویت کننده، منبع تغذیه، و تضعیف کننده می‌باشد. در شکل ۳ مدار این آنتن را نشان داده‌ایم. بخش RF این آنتن اکتیو یا ترانزیستورهای " T1,T3 " طراحی شده‌اند. قسمت پاسیو یا غیر فعال دستگاه، همان آنتن میله‌ای کوتاه است که مستقیما" به گیت ترانزیستور (FET) اثر میدانی " T1 " (توسط C1) وصل می‌شود " T1 " به عنوان یک سورس فالوئر عمل کرده و باعث تبدیل ورودی امپدانس بالا به خروجی امپدانس پائین می‌گردد. این ترانزیستور در حقیقت کار یک ترانسفورمر امپدانس را انجام می‌دهد. " T2 و T3 " تشکیل دو طبقهٔ تقویت کننده



شکل ۴ــ منبع تغذیه و تضعیف کننده‌های فعال سیستم آنتن ولتاژ DC از طریق C6 ، L2 ، L1 بوسیلهٔ کابل کواکسیال آمپلی فایر اعمال می‌گردد. به وسیلهٔ کلیدهای S3 و S2 تضعیف کننده در مدار قرار می‌گیرد.





شکل ۵ــ فیبر مدار چاپی و طرز قرار گرفتن عناصر بر روی آن (قسمت RF) ترانزیستور T3 که با خطوطی در اطراف آن مشخص شده‌است. دارای هیت سینک می‌باشد (Heatsink)

فرکانس رادیویی (RF) را می‌دهند که ضریب تقویت آنها توسط " R9 و R7" تنظیم می‌گردد. اگر بخواهید ضریب تقویت را افزایش دهید، لازم است تا مقدارهای " R9 و R7" تغییر پیدا کنند. در این مورد با ید از مقادیر ذکر شده در داخل پرانتزها استفاده شود. منبع تغذیه مدار که شامل " Tr1 "، یکسوساز پل، و " C5 " است در فاصلهٔ دوری از مدار اصلی قرار می‌گیرد. مدار منبع تغذیه را در شکل ۴ نشان داده‌ایم. ولتاژ " DC " حاصل از منبع تغذیه توسط " L1/L2//C6 / " به خروجی تقویت کننده اعمال می‌شود. ولتاژ " DC" توسط " L3 " به طبقهٔ تقویت کننده منتقل می‌شود.

طبقات تضعیف کننده که توسط" S3 و S2 " انتخاب می‌شوند، تشکیل سومین قسمت مدار آنتن اکتیو را می‌دهند. بدین ترتیب سیگنال خروجی‌حاصل از تقویت کننده را می‌توان به اندازهٔ ۶ــ ، ۱۲ــ ، ۱۸ــ یا صفر تضعیف کرد. این مقادیر بستگی به‌تنظیم کلیدهای این بخش دارد. این طبقه از ورود سیگنال زیاد به گیرنده ممانعت می‌کند. این دستگاه دارای باند عریض می‌باشد. کیفیت این‌آنتن به هیچوجه از آنتن‌های دردسترس تجارتی پائین‌تر نیست. بازده اینترمودولاسیون این مدار ۳۰ دسی‌بل است. آنتن‌های موجود در بازار نیز دارای چنین بازده اینترمودولاسیونی می‌باشند. رنج یا ردیف فرکانس مدار از ۳ کیلوهرتز تا ۱۰۰ مگاهرتز (۳ــ دسی‌بل) می‌باشد. " T2 /T3 " باعث ایجاد بهره‌ای معادل ۱۱ دسی‌بل می‌گردند ولی نتیجه همانطور که در بالا گفته شد حدود ۳۰ دسی‌بل است.

ــ طرز ساخت :

در شکل ۵ طرح فیبر مدار چاپی بخش RF آنتن اکتیو را همراه با طریقهٔ مونتاژ قطعات بر روی آن نشان داده‌ایم. " T3 " باید دارای یک هیت سینک (رادیاتور فلزی) ستاره‌ای شکل باشد. در شکل ۶ طرح فیبر مدار چاپی و طریقهٔ سوار کردن قطعات مدار تضعیف کننده و منبع تغذیه را نشان داده‌ایم.

لیست عناصر شکل ۵

Resistors:
R1 = 120 k
R2 = 1 M
R3 = 180 k
R4 . . . R6 = 1 k
R7 = 220 Ω (100 Ω)
R8 = 150 Ω
R9 = 82 Ω (18 Ω)
R10,R11 = 56 Ω

Capacitors:
C1 = 1 n
C2,C3 = 22 n
C4 = 330 n
C5 = 100 n
C6 = 1 µ/16 V
C7 = 390 n

Coils:
L1,L2 = 100 µ
L3 = 4m7
L4 = 6µ8

Semiconductors:
D1 . . . D6 = 1N4148
T1 = BF256C
T2 = BF451
T3 = BSX20

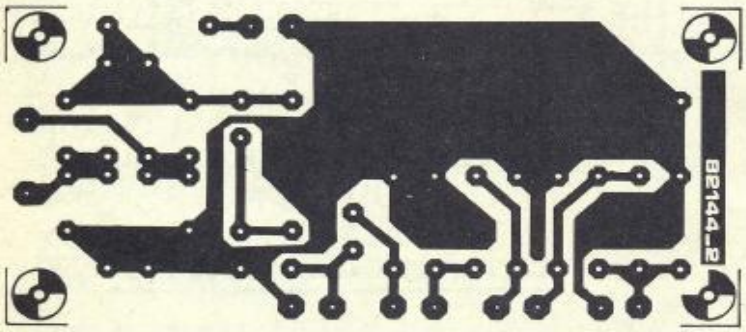
لیست عناصر شکل ۶

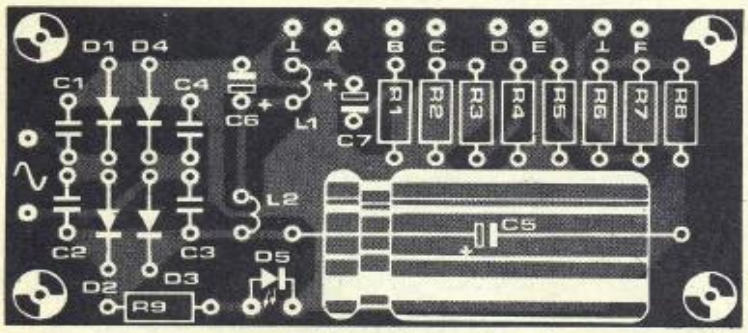
Resistors:
R1 = 100 k
R2,R4 = 150 Ω
R3 = 33 Ω
R5,R8 = 82 Ω
R6,R7 = 180 Ω
R9 = 1k2
R10,R11 = 100 Ω

Capacitors:
C1 . . . C4 = 100 n
C5 = 2200 µ/25 V
C6 = 10 µ/25 V tantalum
C7 = 1 µ/25 V tantalum

Coils:
L1 = 4m7
L2 = 1 m

Semiconductors:
D1 . . . D4 = 1N4001
D5 = LED





شکل ۶ــ فیبر مدار چاپی و طرز قرار گرفتن عناصر بر روی آن (قسمت منبع تغذیه).

تعمیر وسایل خانگی

امروزه در هر خانه‌ای حداقل چند وسیله الکتریکی وجود دارد. شناخت این دستگاهها و تعمیر آنها می‌تواند برای هر کسی مفید باشد. از این رو شروع به شرح کار انواع وسایل خانگی، چگونگی نگهداری و تعمیر آنها می کنیم.

امروزه در اغلب خانواده‌ها سماورهای نفتی و ذغالی به دلیل کندی کار و ایجاد بوی نامطبوع و آلودگی هوای منزل و بالاخره ایجاد مسمومیت‌های ناشی از گاز اکسید دو کربن، جای خود را به سماورهای برقی داده است. ولی باید توجه داشت که سماورهای برقی نیز با وجود نداشتن معایب ذکر شده فوق دارای خطراتی می‌باشند. باید متذکر شد که هر وسیله برقی خصوصا" وسائل خانگی برای تاءمین راحتی و آسایش رعایت مقررات ایمنی را نکند و باعث صدمات جانی و مالی می‌شود، باید قبل از به کار گرفتن آن وسیله برقی، آموزش‌های لازم را داد و از اتفاقات ناگوار جلوگیری به عمل آورد.

به طور کلی وسایل برقی که در مکانهای مرطوب و خیس مورد استفاده قرار می‌گیرند دائما در معرض اتصال کوتاه و موجب برق گرفتگی می‌شوند. آشپزخانه از جمله این مکانها می‌باشند. سماور برقی نیز که اغلب در آشپزخانه و در مجاورت آب شروع به کار می‌نماید، خطرات برق گرفتگی را با خود دارد.

در این شماره ضمن تشریح مکانیسم آن موارد ایمنی و حافظتی آن را نیز بازگو خواهیم نمود.

سماور برقی از دو قسمت عمده تشکیل شده است

۱ــ مخزن آب و درپوش آن: که با ظرفیت‌های مختلف و در اشکال متنوع ساخته می‌شود. در این مخزن آب به جوش می‌آید از نشت آب و رطوبت به داخل کوره باید جلوگیری شود چون آب نیز مثل سایر مایعات در اثر حرارت انبساط حجمی پیدا می‌نماید و در مخزن سماور با دریافت حرارت به درجه جوش رسیده و پس ازبالا آمدن، لبریز می‌شود پس آب سردی که داخل مخزن ریخته می‌شود باید مقداری باشد که پس از جوشیدن نیز از سماور سر ریز ننماید.

۲ــ کوره برقی: در سماورهای نفتی کوره با یک فتیله گردسوز داغ می‌شود و آب مخزن را به جوش می‌آورد. در سماورهای برقی این قسمت از اجزاء الکتریکی و الکترومکانیکی ساده‌ای تشکیل شده که ذیلا" آنها را نام برده و عمل هر کدام را تشریح می‌نمائیم.

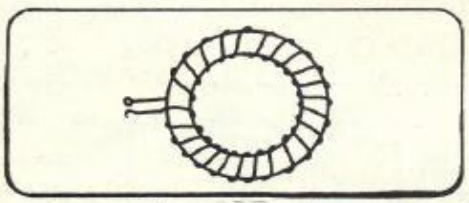
(۱) مقاومت یا ELEMENT (المنت)
(۲) عایق‌ها
(۳) رله قطع و وصل یا کلید اتومات
(۴) لامپ نشان دهنده وجود جریان
(۵) سیم‌ها
(۶) دوشاخه

در این مقاله فرض بر این است که مقدار جریان داخل منزل برای به کار انداختن سماور برقی کافی بوده و پریزی که جریان سماور را تامین می‌نماید، مناسب بوده و تحمل بار جدید را دارد.

(۱) مقاومت یا المنت

این قطعه در داخل کوره با دریافت جریان تولید حرارت می‌نماید. در سایر وسایل مولد حرارت از قبیل اطو برقی، سشوار دستی، از آن استفاده می‌شود و از آلیاژ کرم نیکل و در قطرها و طولهای مختلف ساخته می‌شود. در سماورها المنت از نوع فنری و به قدرت ۱۰۰۰ وات بوده و به راحتی قابل تعویض می‌باشد.

در بعضی از سماورها المنت از مقاومت نازکتر طویلی که روی عایق میکائی پیچیده شده مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل الف) این نوع المنت را نشان می‌دهد.



در تعویض هر نوع مقاومت باید دقت نمود که بدنه سماور از المنت با عایق نسوز عایق بندی شود.

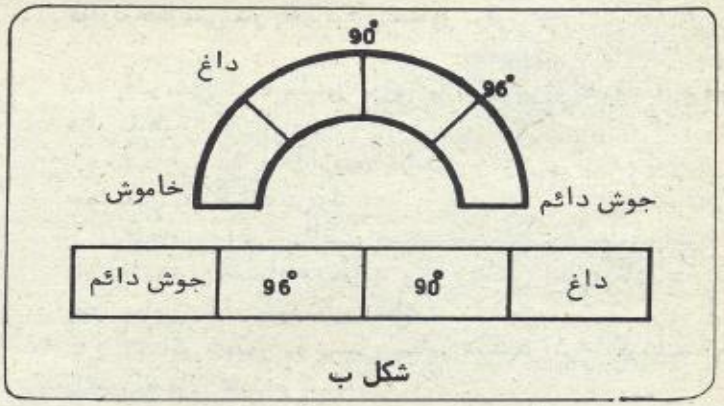
(۲) عایق‌ها: در داخل کوره چون المنت و سیم‌های رابط در معرض رطوبت و گرمای زیاد هستند باید کاملا عایق‌بندی شوند تا از اتصال به بدنه جلوگیری شود. برای عایق‌بندی المنت از عایق‌های چینی یا سفالی نسوز که به شکل تسبیح ساخته شده‌اند و به راحتی المنت از آنها رد می‌شود و مورد استفاده قرار می‌گیرد. مجموعه المنت که پس از

عبور از عایق‌های تسبیح شکل در محفظه خود قرار می‌گیرد باید به وسیله صفحات عایق از درپوش تحتانی سماور جدا شود.

سیم‌های رابطه داخل کوره باید حتما" از نوع نسوز و دارای عایق لوله‌ای باشد. بعضی از تعمیرکاران به جهت صرفه‌جوئی، به جای سیم نسوز از سیمهای معمولی استفاده می‌نمایند که در نتیجه پس از چند روز سیمها ذوب شده و با بدنه یا با خود اتصال پیدا کرده، منجر به خرابی مجدد و در مواردی باعث ایجاد شوک الکتریکی خواهد شد.

به طور کلی منظور از عایق بندی در کوره سماور جدا نمودن بدنه از سیمهای رابطه که ترمینالهای ورودی را به اتومات و لامپ و المنت متصل می‌نماید.

(۳) اتومات: کلید اصلی یا کلید اتوماتیک و به طور خلاصه اتومات در وسایل برقی از قبیل اتو، بخاری برقی، شبیه هم بوده و مکانیسم آن قطع و وصل جریان برق در اثر ازدیاد درجه حرارت محیط می‌باشد. این کلید ضمن داشتن دو وضعیت خاموش و روشن، میدانی از درجات حرارت مختلف نیز بین این دو نقطه دارد که به مصرف کننده امکان می‌دهد درجه حرارت مورد دلخواه خود را انتخاب نماید عمل این کلیدها گاهی در روی خط مستقیم و از راست به چپ و گاهی در روی دایره و در جهت عقربه‌های ساعت انجام می‌گیرد (شکل ب).



شکل ب

قطعات تشکیل دهنده کلید اتومات به شرح زیر است:

الف ــ تیغه فلزی: که از فلز مخصوصی که ضریب انبساطی آن بالاست انتخاب می‌شود و در اثر حرارت انبساط طولی پیدا می‌کند.

ب ــ جوشن‌ها یا پلاتین‌ها: که در اثر تماس دو دهنه پلاتین جریان برقرار و در قطع آن جریان قطع می‌شود.

پ ــ اهرم جدا کننده: که از جنس چینی و یا کائوچو نسوز ساخته شده حرکات کلید اتومات را به تیغه فلزی منتقل می‌نماید و باعث می‌شود دهنه پلاتین‌ها باز یا بسته شود این عمل یعنی باز و بسته شدن پلاتین‌ها در وضعیت روشن و خاموش با دست و با تغییر کلید انجام می‌شود و در سایر حالات یعنی (۱۰۰، ۹۶، ۹۰ و داغ) به طور اتوماتیک و با مکانیسم تیغه فلزی انجام می‌گیرد.

۴ــ لامپ نشان دهنده وجود جریان: این لامپ در ارتباط مستقیم با کلید اتومات عمل می‌نماید، یعنی به محض تماس دهنده پلاتین‌ها لامپ روشن شده و نشان می‌دهد که در المنت جریان وجود دارد و وقتی که دهنه پلاتینها از هم باز شد لامپ خاموش شده و جریان از المنت قطع می‌شود. این لامپ معمولا" به رنگ قرمز و با برق شهر کار می‌کند. این لامپ نیز با کائوچوئی از بدنه سماور جدا شده است.

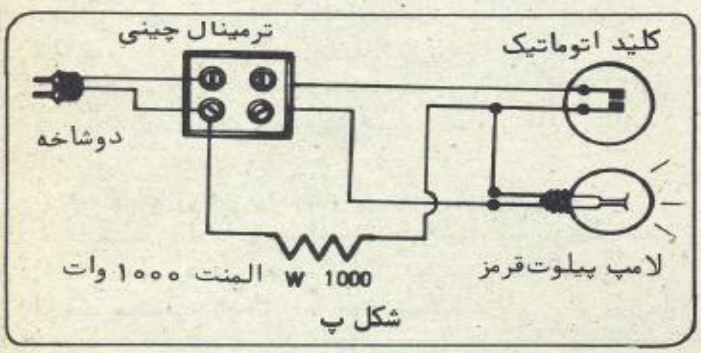
۵ــ سیم‌های رابط: همانطوری که در سطور قبل اشاره شد نوع این سیم‌ها که قطعات مختلف داخل کوره را به هم وصل می‌نماید با سیمهای معمولی تفاوت دارد و باید به وسیله عایق‌های نسوز از هم جدا شوند.

۶ــ دوشاخه و پریز: وقتی صحبت از دو شاخه در وسایل برقی می‌شود باید پریز مربوط به آن دو شاخه را نیز تواما" بررسی نموده در این جا آنچه برای ما مهم است آمپر مجاز پریز و دوشاخه می‌باشد، که با یک محاسبه ساده از فرمول اهم به شرح زیر:

$W=VI \quad I=W/V=1000/220=4/5$

نتیجه می‌گیریم که باید دو شاخه و سیم ورودی به ترمینال را طوری انتخاب نمود که جریان ۵ تا ۱۰ آمپر را تحمل نماید. یعنی وقتی سماور برقی روشن است تقریبا" ۵ آمپر از کل جریان منزل را مصرف می‌کند و مصرف‌کننده‌های دیگری مثل فریزر و بخاری برقی و تلویزیون که همزمان اضافه شود حتما" فیوز یا کلید اتوماتیک قطع خواهد شد و در مواردی منجر به آتش سوزی خواهد شد پس باید اولا" قطعاتی که در مسیر جریان ۵ آمپر می‌باشند تحمل آن را داشته و ثانیا" دریافت این جریان از منبع برق با توجه به سطح مصرف، مقدور باشد اکنون که قطعات داخلی کوره سماور را به تنهائی بررسی نمودیم لازمست اعمال این قطعات را تواما" در حین کار موردتوجه قرار دهیم.

شکل پ مدار اتصالات یک سماور برقی را نشان می‌دهد.



شکل پ

در سماور برقی مثل همه دستگاههای الکتریکی گرمازا برای جلوگیری از اتلاف انرژی از دستگاه اتوماتیک و به طور ساده از کلید اتومات استفاده می‌شود.

وقتی جریان از طریق دو شاخه به کوره سماور وارد و در مسیر مقاومت (المنت) به حرکت درمی‌آید عکس‌العمل مقاومت در مقابل عبور جریان به صورت گرما ظاهر می‌شود. گرمای تولید شده در المنت به مخزن آب سماور منتقل شده و باعث گرم شدن آب مخزن می‌شود. وقتی آب به اندازه کافی مثلا" ۱۰۰ درجه گرما دریافت نمود، حرارت اضافی تولید شده در المنت این بار باعث بالا رفتن حرارت کوره و متعلقات داخلی آن و از جمله قطعات کلید اتومات می‌شود. از قطعات کلید اتومات همانطوری که قبلا" ذکر شد تیغه فلزی به خاطر ساختمان فیزیکی [illegible] انبساط طولی پیدا نموده و به

شاسی پلاتین پائین فشار آورده و دهنه دو پلاتین را از هم جدا کرده و جریان از المنت قطع می‌نماید. پس از مدتی که درجه حرارت کوره و مخزن آب پائین رفت، تیغه فلزی نیز حرارت خود را از دست می‌دهد و این بار انقباض طولی پیدا می‌نماید و با قطع فشار، مجددا" دو دهنه پلاتین به همدیگر متصل و جریان برقرار شده و حرارت افزایش پیدا کرده و بدین ترتیب عمل قطع و وصل جریان تداوم پیدا می‌نماید. از طرفی همانطوریکه قبلا" اشاره شد کلید اتومات به وسیله اهرم چینی یا کائوچوی نسوز مستقیما" با تیغه فلزی در تماس دائم می‌باشد وقتی کلید را روی درجه زیاد قرار دهیم، اهرم به تغیه فلزی فشار زیاد وارد می‌نماید، فشار زیاد را باید انبساط طولی زیاد خنثی نماید تا پلاتین‌ها از همدیگر جدا شوند. به عبارت دیگر پلاتین‌ها باید مدت زیادی روی هم‌دیگر قرار گیرند تا المنت به‌مدت‌طولانی گرما تولید نماید و بعد عمل قطع مجدد جریان امکان‌پذیر شود بطور خلاصه، با روشن کردن سماور به وسیله کلید اتومات جریان به المنت وارد می‌شود. هر قدر کلید را در جهت عقربه‌های ساعت بیشتر به‌پیچانیم به تیغه فلزی فشار زیادتر وارد می‌شود و نیجتا" درجه حرارت زیادی تولید خواهد شد و در جهت عکس عقربه‌های ساعت فشار کم شده و عمل قطع زودتر و درجه حرارت کمتر خواهد شد.

بعضی از عیوب سماور برقی که خود می‌توانید به رفع آن اقدام نمایید.

۱ــ با اتصال کابل سماور به پریز برق لامپ سماور روشن نمی‌شود

۱ــ از وجود برق در منزل مطمئن شوید.
۲ــ سیمهای دو شاخه در اثر کشیدگی قطع شده است. آن را بازدید نموده و مجددا" وصل نمائید.
۳ــ سیم‌های ورودی و یا سیم‌های رابط در ترمینال‌ها اتصال کامل پیدا نکرده‌اند. محل اتصالات را بازدید نمائید.
۴ــ لامپ و المنت هر دو سوخته‌اند. با یک اهم‌متر این دو قطعه را بازدید نموده در صورت خرابی تعویض نمائید.

۲ــ لامپ روشن می‌شود ولی سماور گرم نمی‌کند

۱ــ المنت قطع یا سوخته‌است. می‌توانید دو سر قطع شده را با یک انبردستی به هم متصل نمائید و اگر المنت بیش از حد مستهلک شده آن را عوض نمائید.
۲ــ سیم‌های رابط المنت و کلید اتومات قطع شده، آنها را بازدید و رفع عیب نمائید.
۳ــ کلید اتومات مکانیسم خود را از دست داده. با تغییرات جزئی می‌توانید آن را به کار بیندازید و در غیر اینصورت باید آن را تعویض نمائید.

۳ــ سماور و لامپ روشن می‌شود ولی به درجه جوش نمی‌رسد

۱ــ کلید اتوماتیک تنظیم نیست. حداکثر و حداقل درجه را با چرخاندن کلید در جهت حرکت عقربه‌های ساعت و برعکس پیدا کنید. اگر با حداکثر حرارت کلید اتوماتیک جریان را قطع نموده و با حداقل حرارت جریان را برقرار کرد کلید اتوماتیک تنظیم شده در غیر اینصورت باید آن را تعمیر و یا عوض کنید.

قسمت‌های فلزی سماور برق دارد

۱ــ عایق المنت از بین رفته و به بدنه اتصال پیدا کرد
۲ــ عایق سیمهای رابط فرسوده و با بدنه تماس پیدا کرده.
۳ــ درپوش تحتانی با سیم‌های رابط در اثر فرسوده شدن عایق اتصالی پیدا نموده.
در تمام موارد فوق باید بتعویض و مرمت عایق‌ها اقدام شود.

موارد حفاظتی در بکار بردن سماور برقی

۱ــ سعی کنید سماور برقی را روی میز و قفسه‌های مرطوب قرار ندهید.
۲ــ آب را باندازه‌ای داخل مخزن بریزید که پس از جوشیدن به اطراف نریزد.
۳ــ در موقع نظافت قسمتهای بیرونی سماور، تنها از پارچه نم‌دار استفاده نمائید و از ریختن آب و مایعات دیگر روی سماور جدا" خودداری نمائید.
۴ــ اگر مجبور به شستن سماور هستید آنرا برگردانده و از پائین به بالا شستشو کنید.
۵ ــ برای صرفه‌جوئی در مصرف برق هرچند ماه یکبار رسوبات داخلی سماور را با حلالهای شیمیائی از بین ببرید.

انواع نوارهای مدارچاپی برای تهیه فیلم مدارچاپی

ساخت شرکت سارا الکتریک

آدرس: تهران ــ خیابان استاد نجات الهی ــ روبروی وزارت فرهنگ و آموزش عالی ــ کوچه نوید ــ شماره ۷۳ تلفن: ۸۹۰۹۴۶

مهندس مزینانی

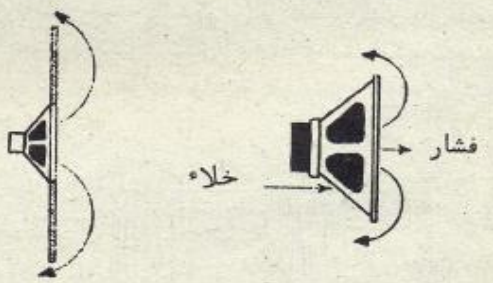
اکوستیک

در دو قسمت پیش با بلندگو و طرز کار آن آشنا شدیم در این قسمت لزوم استفاده جعبه برای بلندگو و همچنین نوع جعبه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

فصل ۳

۱–۳) جعبه بلندگو

همانطور که قبلا گفتیم برای اینکه اتصال کوتاه صوتی را برای فرکانسهای پائین از بین ببریم می‌بایست بلندگو روی صفحه‌ای با ابعاد بزرگتر از نصف طول موج پائین‌ترین فرکانس نصب شود. به طور مثال برای فرکانس ۳۰ هرتز که طول موجی حدود ۱۱ متر دارد، ابعاد صفحه نباید از ۵/۵ متر کمتر باشد، مشاهده می‌کنید که چنین ابعادی خیلی دست و پاگیر می‌باشد.



شکل ۱–۳ اتصال کوتاه صوتی و رفع این اشکال به وسیله اضافه کردن مسیر صوتی

برای جلوگیری از بزرگی صفحه می‌توانیم آن را خم کرده و به صورت یک جعبه پشت باز درآوریم. مثلا" برای فرکانس ۵۰ هرتز، سطح جلوی جعبه باید دارای طول و عرض ۲×۲ متر و عمق آن حداقل ۷۰ سانتیمتر باشد.

باز مشاهده می‌کنید که این جعبه نیز بزرگ و دست‌وپاگیر است. جعبه‌هائی را که بعدا" بررسی می‌کنیم با استفاده از محاسبات اکوستیکی و روشهای پیشرفته جعبه‌های کوچک با کیفیت خوب به دست خواهیم آورد.

مشکل‌ترین مسائل در طرح و ساخت جعبه بلندگو از بین بردن رزونانس بلندگو در ترکیب با جعبه می‌باشد. ساختمان بلندگو طوری است که فرکانس رزونانس آن در حد صنوائی می‌باشد، بنابراین اگر بخواهیم یک موزیک خوب بشنویم بایستی سیستم جعبه و بلندگو کاملا" HiFi باشد.

اگر بلندگو در یک جعبه بسته طوری نصب شود که هیچگونه ارتباط هوائی بین جلو و عقب مخروط نباشد، باعث ناراحتی نخواهد شد و به نظر می‌رسد که ایده‌آل هم باشد چون جعبه هر چقدر هم که کوچک باشد باز از اتصال کوتاه صوتی جلوگیری می‌کند.

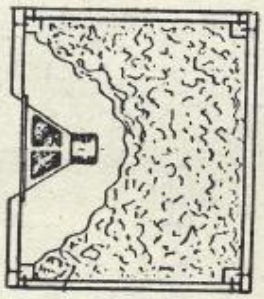
ولی در اثر فشار ـ خلاء که در داخل جعبه به وجود می‌آید روی بلندگو اثر گذاشته، باعث می‌شود که در صدا دیستورشن بوجود آید. انتخاب یک جعبه بلندگوی مناسب از اهمیت زیادی برخوردار است. مثلا" هر نوع جعبه مخصوص جا و بلندگوی بخصوصی می‌باشد. بعضی بدون اطلاع، از محاسبه و اندازه‌گیری بلندگو را در جعبه باس رفلکس (انعکاس صدای بم) قرار می‌دهند، که اصلا" صحیح نیست چون این جعبه احتیاج به تنظیم و اندازه‌گیری دقیق دارد.

انواع جعبه بلندگو

۲–۳) جعبهٔ بسته

بلندگوهائی وجود دارد که فرکانس رزونانس آنها آنقدر پائین است که حتی با یک جعبه کوچک بسته می‌توان ارتباط هوائی آن را قطع کرده و نتیجهٔ خوبی از آن گرفت، به شرطی که داخل جعبه را با مواد جذب کنندهٔ اکوستیکی پر نمود تا از رزونانس دیواره‌های جعبه جلوگیری به عمل آید.

فرکانس رزونانس جعبه‌ای به حجم ۳۰ لیتر برابر با ۱۰۰ هرتز است و برای جعبهٔ ۱۵۰ لیتری حدود ۵۰ هرتز می‌باشد.



شکل (۲–۳)

۳–۳) جعبه باس رفلکس (با دریچهٔ هوا)

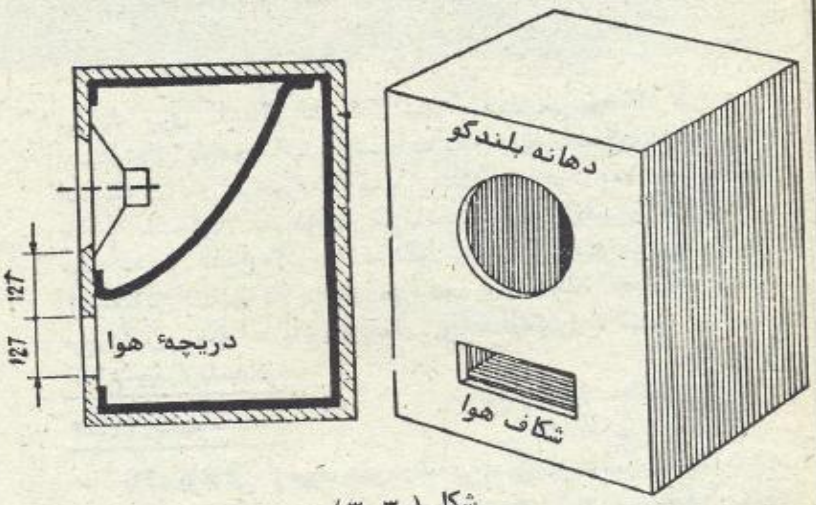
این جعبه به نام انعکاس صدای بم نیز نامیده می‌شود. اگر شکافی در دیوارهٔ جعبه بلندگو ایجاد کنیم، عمل‌کرد بلندگو به نحو قابل ملاحظه‌ای تغییر می‌نماید. در این نوع از جعبه‌ها به علت رفتار خاص هوا در نزدیک شکاف، طنین (رزونانس) صدا تشدید می‌شود. فرکانس این رزونانس بستگی به حجم هوا در داخل جعبه و ابعاد دریچه (شکاف) دارد. اصول جعبه‌های انعکاسی بر پایه همین موضوع است.

شکاف می‌تواند دارای یک یا چند در برای تنظیم دریچه هوا باشد. فرکانس رزونانس باید با بلندگو مطابقت داشته باشد، یعنی جعبه‌ای که درست تنظیم نشده باشد تولید دیستورشن در صدا می‌نماید.

فرکانس رزونانس یک بلندگو در اثر گذشت زمان کمی کاهش می‌یابد پس تنظیم جعبهٔ بلندگو را باید بعد از مدتی

طولانی تجدید نمود و یا بهتر است جعبه را به نحوی طراحی کرد که فرکانس آن کمی کمتر از فرکانس رزونانس بلندگو باشد.

هرچه فرکانس رزونانس بلندگو کمتر باشد، اندازهٔ جعبه بزرگتر است ولی روش‌هائی وجود دارد که می‌توان همراه با کاهش حجم جعبه عمل کرد بلندگو را در حدی قابل قبول نگهداشت. اگر حجم هوا در اطراف شکاف افزایش داده شود اندازهٔ جعبه را می‌توان کاهش داد. بهترین راه اینست که شکاف به وسیله یک کانال (تونل) به داخل جعبه امتداد یابد شکل (۳–۳).

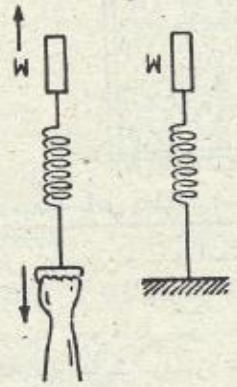


شکل (۳–۳)

راه حل دیگر اینست که شکاف را به وسیله پارچه کلفتی به طور کامل یا ناقص بپوشانیم تا بدین وسیله بار بلندگو را زیاد کرده در نتیجه پاسخ فرکانس بلندگو یکنواخت‌تر گردد.

برای نشان دادن طرز عمل جعبه فوق به یک مثال فیزیکی توجه کنید:

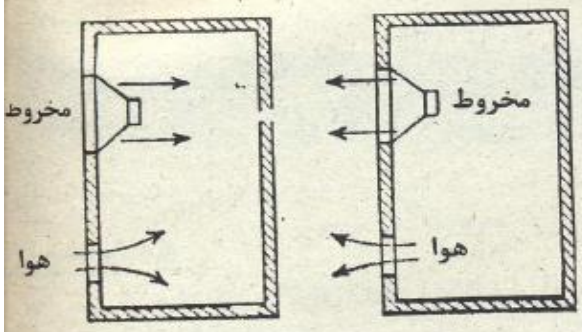
یک جسم را با فنری معلق نگهداشته‌ایم، با حرکت جزئی که به جسم M بدهیم ملاحظه می‌شود که شروع به نوسان خواهد کرد و دارای یک فرکانس رزونانس می‌باشد شکل (۴–۳)



شکل (۴–۳)

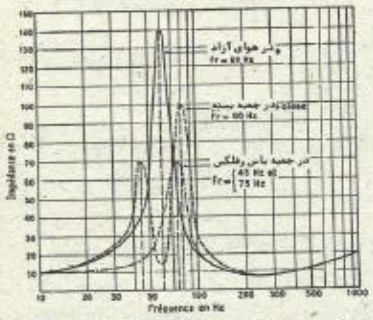
حال اگر این فنر را به دست بگیریم، زمانی که فنر را به طرف بالا بکشیم جسم به طرف پائین حرکت می‌کند و وقتی جهت حرکت دست را عوض کنیم یعنی به طرف پائین بیاوریم مشاهده می‌شود که جسم به طرف بالا می‌رود و هرگاه دست را ثابت نگهداریم سیستم فوق با فرکانس طبیعی شروع به نوسان می‌کند و می‌دانیم که این نوسانات میراشونده هستند.

حال جعبهٔ با شکاف را در نظر بگیرید وقتی مخروط بلندگو به طرف بیرون حرکت می‌کند (به شرطی که جعبه حجمش برای فرکانس رزونانس تنظیم شده باشد) همان نیروی عکس العمل که دربارهٔ جسم توضیح دادیم در این مورد بوجود می‌آید شکل (۵–۳). یعنی هوا در شکاف نیز به طرف بیرون عکس العمل نشان خواهد داد، به عبارت دیگر هوا به طرف بیرون خواهد رفت. البته این امر صحیح به نظر نمی‌رسد ولی همین اتفاق باعث از بین بردن رزونانس بلندگو می‌شود.



شکل (۵–۳)

باید در نظر داشت که اثر رزونانس صدای بلندگو به فرکانس رزونانس در طرفین فرکانس رزونانس بلندگو با شدت کمتر تبدیل می‌شود. یعنی اگر جعبهٔ فوق را خوب تنظیم کنید در پاسخ فرکانس جعبه بلندگو به جای یک پیک دو فرکانس رزونانس خود بلندگو، دو مقدار کمتر در طرفین پیک اصلی خواهید داشت. شکل (۶–۳) نمایانگر منحنی پاسخ فرکانس بلندگو در هوای آزاد و همچنین جعبه بسته و جعبه باس رفلکس می‌باشد.



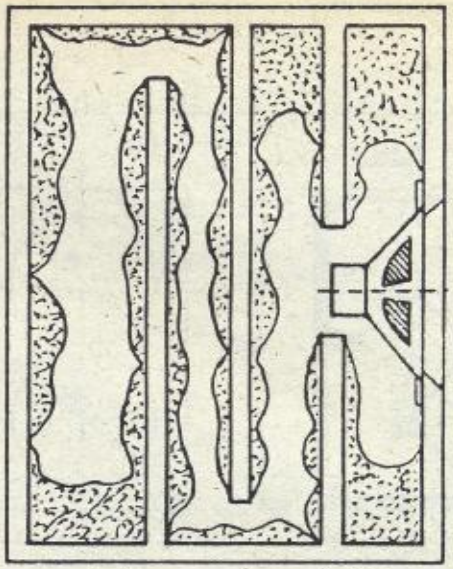
شکل (۶–۳) پاسخ فرکانس بلندگو

۴–۳) جعبه تونل‌دار اکوستیکی

شکل (۶–۳) پاسخ فرکانس بلندگو

۴–۳) جعبه تونل‌دار اکوستیکی

راه حل دیگری که برای از بین بردن اتصال کوتاه صوتی بین جلو و عقب بلندگو وجود دارد، استفاده از تونل بزرگی است که می‌توانیم در داخل جعبه با تقسیم‌بندی مناسب آن بوجود آوریم. اگر حدارهای داخلی به طریقی تقسیم شوند که موج مجبور به پیمودن مسیر طولانی‌تری، حداقل برابر طول موج پائین‌ترین فرکانس بشود و همچنین در طول این مسیر با استفاده از مواد جذب کننده اکوستیکی مقدار زیادی از صدا را جذب کنیم، نتیجه جعبه‌ای خواهد بود به نام جعبه تونل‌دار شکل (۷–۳).

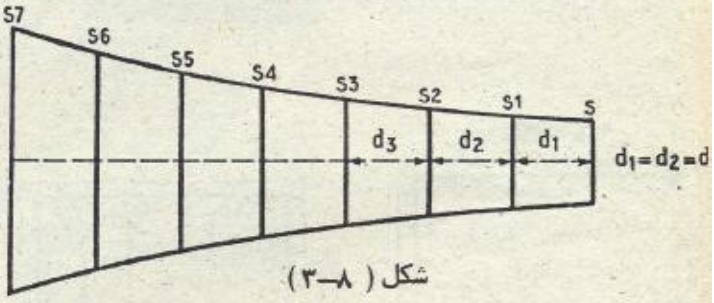


شکل (۷–۳) جعبه تونل‌دار

۵–۳) جعبه شیپوردار

برای انطباق بلندگو به فضای پخش صوت می‌توان از یک سیستم شیپور مانندکه ابتدای آن باریک و هرچه طول آن بیشتر می‌شود دهانه آن بزرگتر می‌گردد استفاده نمود . فرم این شیپور از قانون منحنی‌های exp یا پارابولیک و یا ترکیبی از هر دو پیروی می‌کنند .

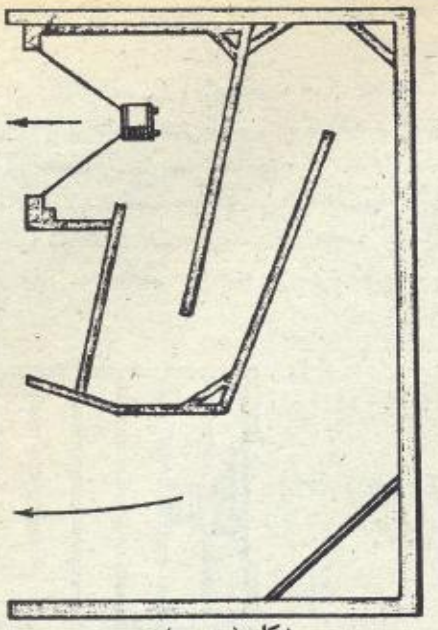
در این سیستم بلندگو در دهانه شیپور قرار می‌گیرد و هوای داخل آن را به ارتعاش در می‌آورد و انرژی صوتی تولید شده از طریق افزایش تدریجی حجم هوا سرعت انتشار را محدود می‌کند ، در نتیجه یک کوپلاژ خوبی با فضای بیرون پیدا می‌کند و این سیستم مثل مچینگ امپدانس در الکترونیک عمل می‌کند . یعنی بیشترین قدرت را به محیط انتقال خواهد داد . در شکل (۸–۳) طریقه محاسبه یک شیپور را به صورت عملی نشان می‌دهد ، در فواصل مساوی قطر دهانه از فرمول $K=\frac{S2}{S1}$ = ۱/۴۴ بدست می‌آید .



شکل (۸–۳)

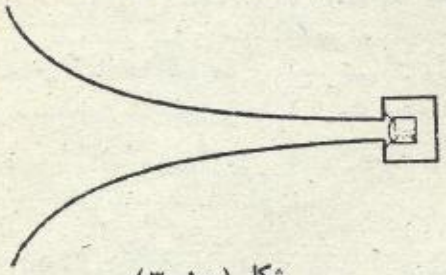
همانطور که گفته شد بلندگوی شیپوری ، موثرترین وسیله برای اتصال بلندگو با هوای محیط می‌باشد . ولی متاسفانه طول و دهانه آن آنقدر زیاد باید باشد تا صداهای بم به نحو مطلوبی منتشر گردد .

برای مثال : اگر یک بلندگوی ۱۷ سانتیمتر فرکانس تا ۳۰ هرتز را بخواهیم تولید کنیم ، قطر شیپور ۳ متر و طول آن باید ۵ متر باشد ملاحظه می‌کنید که این ابعاد مناسب برای منزل نمی‌باشند برای رفع این مشکل می‌توان شیپور را خم کرده و در یک جعبه جای داد .



شکل (۹–۳)

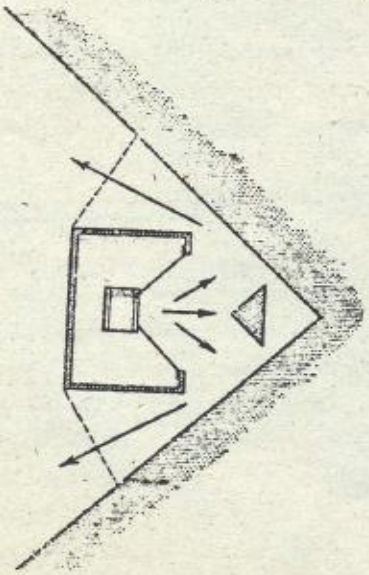
شیپور مستقیم را برای بلندگوهائی باند فرکانس بالا می‌توان به کار برد چون طول آن زیاد بزرگ نمی‌شود .



شکل (۱۰–۳)

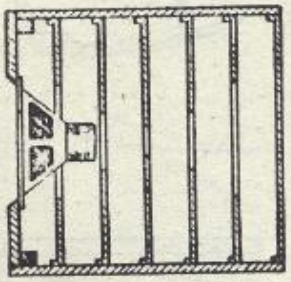
یک نکته مهم در این نوع جعبه‌ها رعایت این مطلب است که حتما" باید از بلندگوهای توئیتر جداگانه استفاده کرد ، چون فرکانسهای بالا در طول شیپور جذب می‌شوند .

برای اینکه بتوانیم طول شیپور را باز هم کمتر کنیم می‌توان از دیـوارهای مجاور جعبه بلندگو به عنوان شیپور تا شده استفاده کرد . شکل (۱۱–۳) .



۶–۳) جعبه هارلی

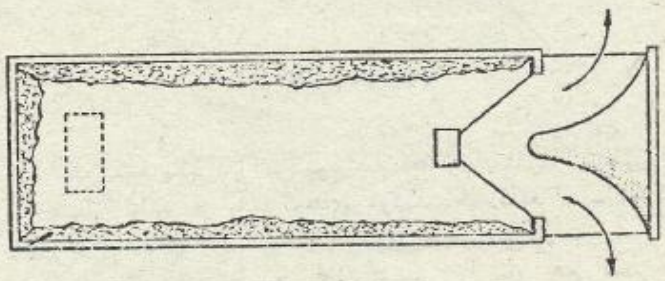
آقای هارلی یک تکنسین آمریکائی است که جعبه‌ای برای جذب رزونانس در فرکانسهای پائین طرح کرده است. بدین ترتیب که داخل جعبه را با جدارهائی، از ماده‌ای که خاصیت ارتجاعی دارد و جذب کنندهٔ اکوستیکی هستند، از هم جدا میکند ولی وسط آنها باز است و انتهای جعبه که باز از همان جنس تیغه‌های قبلی ارتجاعی ساخته می‌شود که سوراخ ندارد، شکل (۱۲–۳).



شکل (۱۲–۳)

۷–۳) جعبه ستونی

در بعضی مواقع به علت کمبود جا از این نوع جعبه‌ها استفاده می‌شود، شکل (۱۳–۳) که با نصب یک پخش کننده صدا می‌توان از جهت‌دار شدن صدا جلوگیری کرد. این نوع جعبه‌ها از لحاظی مانند جعبه‌های انعکاسی می‌باشند و با ایجاد شکافی در محل مناسب می‌توان باعث پخش صدای بم نیز گردید.

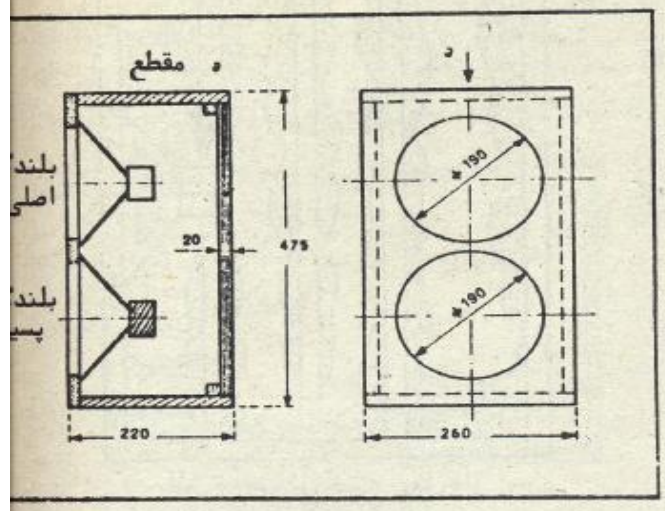


شکل (۱۳–۳)

به علت بلند بودن، جعبه دارای رزونانس‌های ناخواسته بوده که باید توسط روشهائی تضعیف شوند. و یا جعبه بایستی آنقدر محکم ساخته بشود تا از این نقص جلوگیری به عمل آید.

۸–۳) جعبه بلندگو با رادیاتور پسیو

یکی از راههای از بین بردن رزونانس، به کار بردن یک بلندگوی کمکی غیر فعال به اندازهٔ بلندگوی اصلی می‌باشد که به آمپلی‌فایر وصل نمی‌شود ولی به وسیله فضای بستهٔ جعبه با بلندگوی اصلی ارتباط اکوستیکی خواهد داشت و چون این دو بلندگو مشابه هستند در فرکانسی که بلندگوی اصلی بیشترین انرژی را دارد، بلندگوی پسیو بیشترین مقاومت را خواهد داشت که نتیجه این عمل یک باند فرکانس تقریبا" یکنواخت خواهد بود، شکل (۱۴–۳). البته باید توجه داشت که این بلندگوی پسیو روی امپدانس بلندگوی اصلی نیز اثر می‌گذارد.



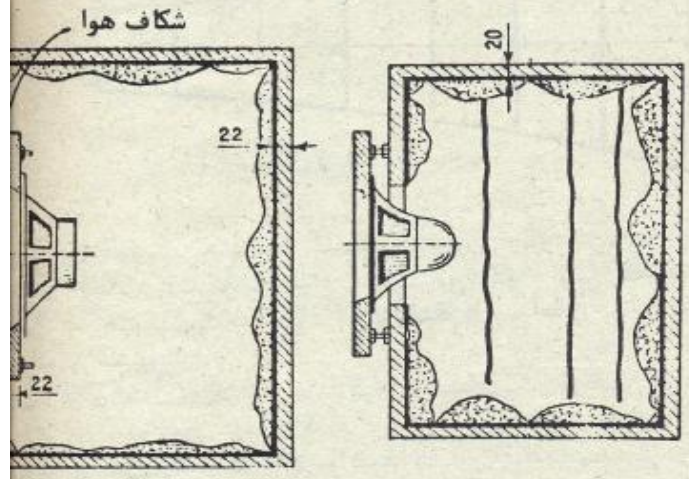
شکل (۱۴–۳)

شرکت JBL آمریکا، celestion انگلیس SIARE فرانسه در ساختن این نوع رادیاتورهای پ پیشقدم هستند.

۹–۳) جعبه بلندگوی RJ

در این سیستم بلندگو به وسیلهٔ یک صفحه کمکی به ج متصل می‌شود تنظیم این جعبه به وسیله فاصلهٔ بین جعب صفحه کمکی انجام می‌شود. هرچه اتصال مخروط بلندگو بدنه آن نرم‌تر باشد این فاصله هوائی باید کمتر باشد، ش (۱۵–۳).

این سیستم به علت تنظیم ساده آن دارای نتیجهٔ خو می‌باشد. همچنین می‌توانیم جعبه را به صورت ستو انتخاب کنیم و سیستم تنظیم را در پائین آن قرار دهیم.



شکل (۱۵–۳)

از: ایرج هنردان

برنامه ساعت و تقویم شمسی برای کامپیوتر جیبی

امروزه استفاده از کامپیوترهای کوچک به صورت عمومی درآمده است، حتی در منازل می‌توان با برنامه‌ریزی‌هائی که می‌کنند برای سرگرمی از آن استفاده کرده و ساعتها با آن مشغول شد. ما در آینده سعی بر این داریم که این سیستم‌ها را به شما بشناسانیم برای این منظور یک سری مقالات راجع به ماکروپرسسورها و مینی کامپیوترها تهیه کردیم و در فرصت مناسب اقدام به چاپ آنها خواهیم کرد.

حال برای علاقمندان به این رشته طرز برنامه‌ریزی برای ساعت و تقویم شمسی را شرح می‌دهیم.

این برنامه برای میکروکامپیوتر جیبی شارپ نوشته شده است و برای سایر میکروکامپیوترها هم با اندکی تغییر که بستگی به زبان آنها دارد قابل استفاده می‌باشد. در جمله اول به کامپیوتر می‌گوئیم که ۵۰ مرتبه صبر کند یعنی کلاک را به ۵۰ تقسیم کند که البته برای این کامپیوتر این زمان بدست آمده یک ثانیه می‌شود و شما برای کامپیوتر خود باید با آزمایش این عدد را بدست آورده بطوری که ثانیه را بشمارد.

در ابتدا به عنوان ورودی کامپیوتر از شما سال و ماه، روز، ساعت، دقیقه و ثانیه را می‌پرسد و بعد به صورت زیر نشان خواهد داد:

```
1:WAIT 50
2:INPUT "YEAR=";Y:INPUT "MONTH=";M:INPUT "DAY=";D:INPUT "HOUR=";H:INPUT "MINUTE=";MI:INPUT "SECOND=";S
3:PRINT Y;"/";M;"/";D;" *";H;":";MI;":";S
4:S=S+1:IF S>=60 THEN LET S=S-60:MI=MI+1
5:IF MI>=60THEN LET MI=MI-60:H=H+1
6:IF H>=24THEN LET H=H-24:D=D+1
7:IF M=12AND (D>29)THEN LET D=D-29:M=1:Y=Y+1
8:IF M>6AND (M<12)AND (D>30) THEN LET D=D-30:M=M+1
9:IF D>31THEN LET D=D-31:M=M+1
10:IF M>12THEN LET M=M-12:Y=Y+1
11:GOTO 3
```

ثانیه: دقیقه: ساعت * روز / ماه / سال

توجه داشته باشید که این برنامه برای ماههای شمسی طرح ریزی شده است. اگر بخواهید کامپیوتر به صورت کرونومتر عمل کند، می‌توانید تمام ورودی‌ها را صفر در نظر بگیرید.

صندوق پستی ۵۱۱/۵۴
تهران ۱۵ تلگرافی
شیلانکو تهران
تلفن ۸۴۴۰۵۲

مهندس اویسی

بخش هنرجویان هنرستانها

دستگاههای الکتریکی

ماشین‌ها و سیستم‌های الکتریکی توسط سیستم‌های کمکی مختلفی که جهت حفاظت و نگهداری آنها بکار میروند، کنترل می‌شوند.

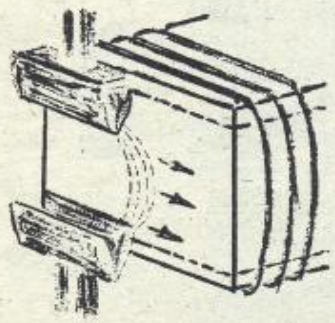
معمولی‌ترین وسائل برای قطع جریان کار ماشین‌ها کلیدهای چاقوئی میباشند. همچنین ساده‌ترین وسیلهٔ حفاظتی مدارها فیوزها هستند. معذالک حتی در شبکه‌های با ولتاژ پایین احتیاج به وسایل پیچیده‌تری می‌باشد. مثلا" مدارهای قطع اتوماتیک، کنترلرها، کنتاکتورها و غیره. وسایل‌ایمنی مربوط به شبکه‌های ولتاژ بالا دارای ساختمان پیچیده‌تری می‌باشند زیرا هنگام قطع جریان الکتریکی، تولید جرقه‌ای میگردد که باید در محیط مخصوصی سریعا" خاموش گردد. خاموش نمودن جرقه الکتریکی که بین دو کنتاکت در حال باز شدن صورت میپذیرد مهمترین مسئله دستگاههاست. در صورتی که جریان و ولتاژ شبکه قابل ملاحظه باشد اثر حرارت نتیجه‌شده از جرقه میتواند براحتی کنتاکتها را از بین ببرد. بمنظور جلوگیری از اثر تخریب جرقه الکتریکی، سیستم قطع‌کننده باید مجهز به وسائل خفه‌کننده یا میراکننده جرقه باشد. در قطع‌کننده‌های ولتاژ پایین کنتاکتهای قطع جریان بصورت شیپوری ساخته میشوند بطوریکه هنگام قطع بر اثر حرارت تولیدشده، جرقه بسمت خارج کشیده میشود و سریعا" خاموش می‌گردد. اختلاف دما خود سبب جریان هوا میشود که بنا به فرم کنتاکتها مسیر هوا بگونه‌ایست که جرقه را از سطح کنتاکت به بیرون می‌کشاند. مورداستفاده جریان هوا یا گاز ساده‌ترین عامل در خفه کردن جرقه می‌باشد.

استفاده از اصل نیروی مغناطیسی بر روی حامل جریان امری است که در بسیاری از قطع‌کننده‌ها بکار گرفته میشود. در این نوع قطع‌کننده‌ها کنتاکتها در میدان مغناطیسی شدید ناشی‌از یک آهنربای الکتریکی یا آهنربای دائم باز می‌شوند (شکل ۱). همانگونه که مشهود است عبور جریان در داخل میدان مغناطیسی سبب تولید نیروئی بر حاصل جریان می‌گردد. روی همین اصل میدان مغناطیسی نیروئی بر ذرات باردار جرقه وارد می‌کند و آنرا بسمت خارج منحرف مینماید. در برخی سیستم‌ها نیروی مغناطیسی مذکور جرقه را بسمت محفظه خاموش‌کننده جرقه می‌کشاند. برای مثال جرقه وارد محفظه شبکه‌ای شامل صفحات فولادی می‌گردد. بدین ترتیب جرقه اصلی به یک سری جرقه‌های کوچک بین صفحات شبکه تقسیم می‌شود که نتیجتا" انرژی خود را بر اثر عبور صفحات خنک شبکه سریعتر از دست میدهد.

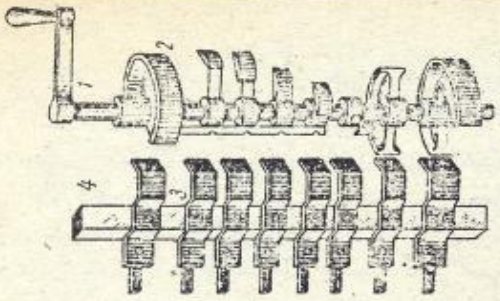
سیستم‌های اتوماتیک مخصوص مانند رله‌های حفاظتی بعنوان وسائل حساسی که سیستم را در مقابل صدمات الکتریکی احتمالی حفاظت می‌نماید بکار میروند.

انواع مدارهای قطع‌کننده اتوماتیک: همانطورکه ذکر شد فیوزها و وسایل ساده‌ای میباشند که برای حفاظت شبکه در مقابل ازدیاد جریان بار یا اتصال کوتاه بکار میروند. لیکن به‌تنهائی برای حفاظت یک شبکه کافی نیستند. برای حفاظت مطمئن‌تر سیستم‌ها در ولتاژهای پایین از کلیدهای اتوماتیک استفاده میشود. این کلیدها بهنگام پیدا شدن نقص در شرایط کار عادی سیستم، بطور اتوماتیک عمل می‌نمایند. حسب نوع قطع‌کننده، عمل قطع در حالتهای مختلف امکان‌پذیر است مثلا" ازدیاد یا کاهش جریان از حد مشخص یا تغییرجهت انتقال توان الکتریکی.

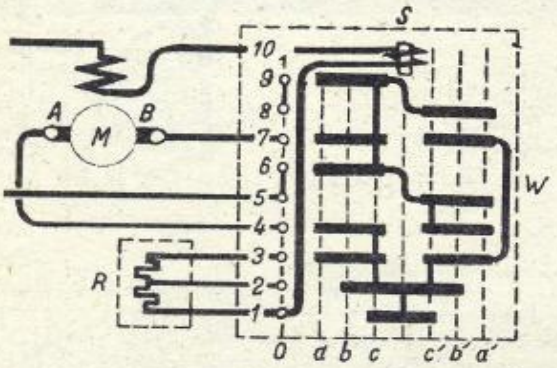
قطع‌کننده‌هائی که با ازدیاد یا کاهش جریان از حد معین عمل می‌نمایند متداولترین کلیدهای هوائی هستند که شکل ظاهری آنها را در ۲ـ الف مشاهده میکنیم. وقتی که جریان مدار به حد معینی می‌رسد، سیم‌پیچ C قادر به جذب هسته فولادی می‌گردد و گیرهٔ S فنر را رها میسازد. نتیجتا کنتاکت A باز ومدار قطع میشود. این قطع‌کننده‌ها دارای



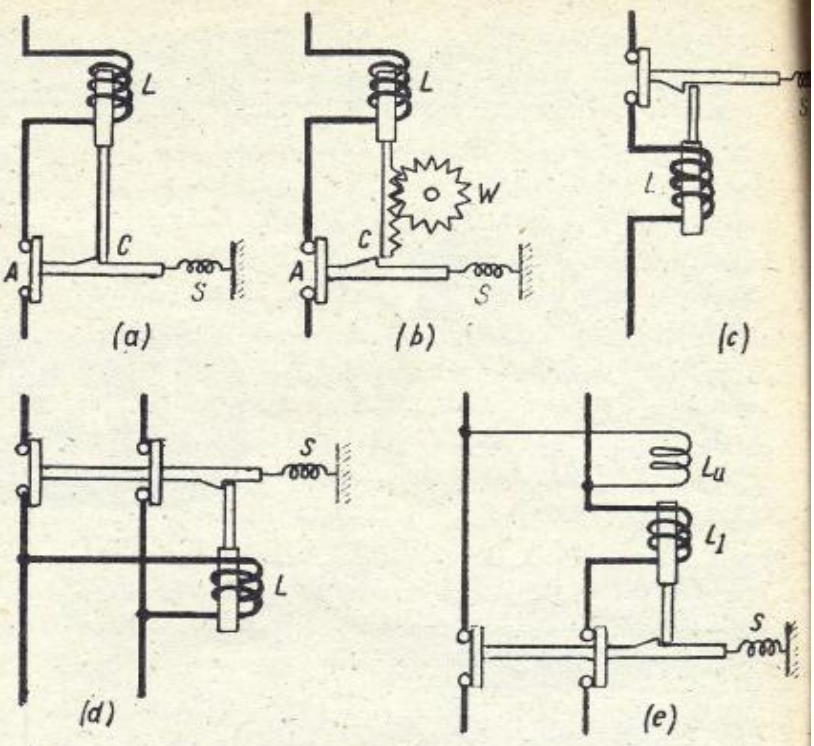
شکل ۱: اصول کار یک خاموش‌کننده جرقه بکمک نیروی مغناطیسی.



شکل ۳ : کنترلر استوانه‌ای



شکل ۴ــ دیاگرام‌گسترده یک کنترلربرای کنترل DC سری



شکل ۲ : دیاگرام‌های اساسی قطع‌کننده‌های اتوماتیک :
a : قطع‌کننده‌ای که باازدیاد جریان از حد معین کار میکند . b : قطع‌کننده تاءخیری که بازای ازدیاد جریان از حد معین کار میکند . c : قطع‌کننده‌ای که با کاهش جریان از حد معین کار می‌کند . d : قطع‌کننده‌ای که با کاهش ولتاژ از حد معین کار می‌کند . e : قطع‌کننده‌ای که با تغییر جهت انتقال توان عمل می‌نماید .

فرم‌های گوناگونی هستند . قطع‌کننده‌هائی که با ازدیاد جریان عمل می‌نمایند امروزه بجای فیوز در مدارهای روشنائی منزل بکار میروند . اکثر این کلید اتوماتیک‌ها برای کنترل جریان قطع دارای تنظیمی می‌باشند که حدجریان قطع را تعیین می‌کند . این کلیدها دارای دقتی بیش از فیوزها می‌باشند . این مسئله یکی از مهمترین ارجحیت‌های کلید اتوماتیک‌ها بر فیوزهاست .

در سیستم‌های قدرت اغلب اتفاق می‌افتد که جریان گذرای نسبتا" زیادی که برای سیستم خطری دربر ندارد عبور می‌نماید ، برای مثال جریان راه‌اندازی موتورها . برای جلوگیری از قطع مدار ، هنگام این جریانهای گذرا ، قطع‌کننده‌هایی وجود دارد که دارای تاءخیر زمانی هستند . شکل ۲ــ ب . اصول کار این قطع‌کننده‌ها را نشان میدهد . چرخ‌دنده‌ء W اجازه نمیدهد که سیم‌پیچ L فورا" هسته را جذب‌نموده وگیره‌ء C را آزادنماید . ابتدا باید چرخ W بقدر زاویه مشخصی بچرخدکه بدین ترتیب میتوان تاءخیر زمانی مشخص و قابل تنظیمی بدست آورد . عامل تاءخیردهنده میتواند فشار هوا یا روغن نیز باشد . در صورتی که قبل از پایان یافتن زمان موردنیاز برای آزادشدن گیره جریان گذرا کاهش یابد هسته به حالت اولیه خود بازگشته و کنتاکتها باز نمی‌شوند .

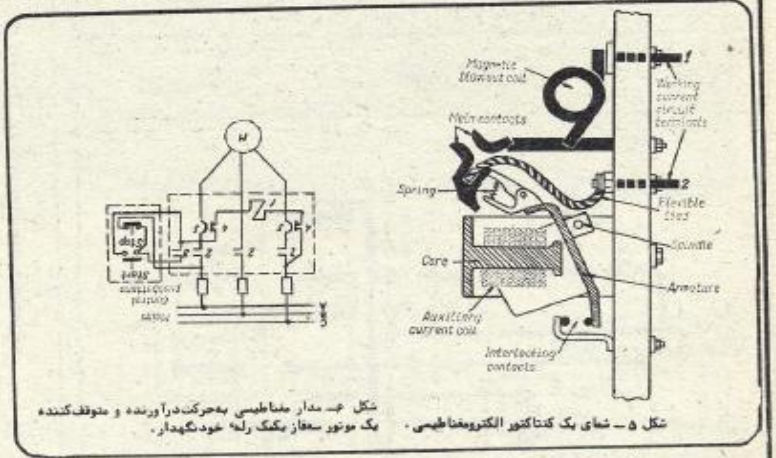
قطع‌کننده‌هائی که با کاهش جریان از حد معینی عمل می‌نمایند در شکل ۲ــ ج نشان داده شده است . مادامیکه جریان از حد مشخصی کمتر نمیشود سیم‌پیچ L هسته را در حالت جذب نگه میدارد . با کاهش جریان ، هسته می‌افتد و فنر S و گیره رهاشده کنتاکت باز می‌شود .

(Under Current Circuit-breaker)

عمل قطع‌کننده‌هائی که با کاهش ولتاژ از حد معینی کار می‌کنند (شکل ۲ــ د) مشابه قطع‌کننده‌هائی که‌بر اثر کاهش جریان عمل می‌نمایند میباشد . برای مثال‌این نوع کلید اتوماتیک‌ها بمنظور حفاظت موتورهائی که برای راه‌اندازی از رئوستا استفاده می‌کنند بکار میروند . هنگامیکه ولتاژ تغذیه موتور افت پیدا می‌کند آنرا از شبکه جدا می‌نمایند . در صورتی که این موتورها دارای چنین قطع‌کننده‌هائی نباشند ، هنگامیکه ولتاژ افت پیدا می‌کند و یا قطع می‌گردد ، موتور متوقف میشود . سپس هنگامیکه ولتاژ شبکه دوباره زیاد شده و به مقدار نرمال خود میرسد ، جریان راه‌اندازی زیادی از مدار می‌گذرد ، زیرا در این هنگام دیگر رئوستا از مدار خارج شده است . خارج‌شدن رئوستا هنگام راه‌اندازی برای شبکه و موتور خطرناک است .

قطع‌کننده‌ای که بر اثر تغییر جهت توان الکتریکی در شبکه عمل می‌نماید ، برای حفاظت ژنراتورهائی که موازی با

شبکه بسته شده‌اند، استفاده میشود و این بدان منظور است که از موتوری شدن ژنراتور جلوگیری گردد. اصول کار این کلید خودکار در شکل ۲ـ هـ نمایش داده شده است. سیم‌پیچ جریان Li ایجاد میدان مغناطیسی می‌نماید که برای حالت نرمال جهت انتقال توان، برخلاف جهت میدان سیم‌پیچ ولتاژ LU عمل می‌نماید و به این علت سیم‌پیچ‌ها اثر یکدیگر را خنثی نموده و هسته جذب نمی‌گردد. در صورتی که جهت انتقال توان تغییر یابد جهت میدان مغناطیسی سیم‌پیچ LI تغییر نموده و میدان دو سیم‌پیچ با هم جمع شده نتیجتا" هسته جذب می‌گردد و کنتاکتهای مربوطه باز می‌شوند.



شکل ۵ـ شمای یک کنتاکتور الکترومغناطیسی.

شکل ۶ـ مدار مغناطیسی به‌حرکت‌درآورنده و متوقف‌کننده یک موتور سه‌فاز بکمک رله خودنگهدار.

کنترلرها: کنترلر عبارتست از سیستم سویچ‌کننده‌ای که با چرخاندن یک دسته میتوان‌نه‌تنها مدارالکتریکی را قطع نمود بلکه اعمال را نیز انجام داد. برای مثال راه‌اندازی، تنظیم سرعت، تعویض جهت چرخش و ترمز کردن یک موتور. یک کنترلر همچنین به میزان قابل ملاحظه‌ای کار اپراتور (مثلا" راننده یک لکوموتیو یا ماشین‌های‌مخصوص) را آسان می‌نماید. یکی از متداولترین انواع کنترلرها از نوعیست که در شکل ۳ نمایش داده شده است. در این وسائل قطعاتی نظیر قطعات شماره ۲ با طول‌های متفاوت بر روی محور کنترلر (شماره ۱) که عایق می‌باشد سوار می‌شوند. این قطعات هادی مانند کنتاکتها عمل می‌نمایند. برخی از آنها نسبت به یکدیگر دارای انحراف زاویه‌ای می‌باشند. بعضی از این قطعات را نیز می‌توان توسط سیمی به یکدیگر اتصال کوتاه نمود. کنتاکتهای ثابت که دارای خاصیت فنری می‌باشند و اصطلاحا" کنتاکتهای انگشتی نام دارند (قطعه شماره ۳) بر روی یک محور عایق ثابت سوار شده‌اند. هر کنتاکت انگشتی مربوط به یک کنتاکت مشخص روی محور متحرک می‌باشد. کنتاکتهای انگشتی نسبت به یکدیگر عایق می‌باشند و سیمهائی که کنترلر را به مدارهائی که باید کنترل شوند ارتباط میدهد به این کنتاکتها متصل می‌شوند. وقتی که محور می‌چرخد در موقعیت بخصوصی دو کنتاکت متحرک و ثابت بیکدیگر متصل شده و عمل کنترل مورد لزوم انجام می‌پذیرد.

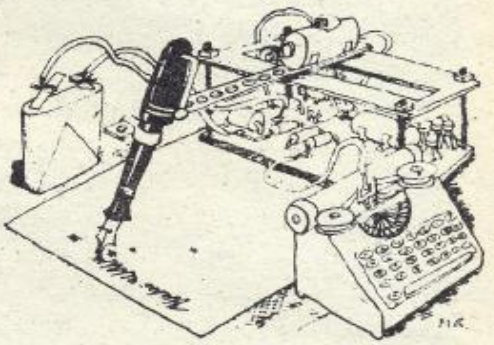
بعنوان مثال شکل ۴ دیاگرام گسترده استفاده از کنترلر را جهت کنترل موتور DC نشان میدهد. این کنترلر برای راه‌اندازی، تنظیم سرعت و تعویض جهت چرخش موتور بکار می‌رود. در اینجا W شمای همان کنترلر می‌باشد. ردیفهای افقی به شماره‌های ۱ تا ۹ کنتاکتهای انگشتی را مشخص میکنند. این کنترلر دارای ۷ موقعیت مختلف می‌باشد که عبارتند از: o, a, b, c, a', b', c'. در حالت o انگشتی‌ها فقط با محور عایق تماس دارند و هیچ کنتاکتی بسته نیست و درنتیجه موتور کاملا" از شبکه جداست. با چرخاندن محور به حالت a یعنی وقتی که خط‌چین عمودی a به زیر کنتاکتهای انگشتی برسد (دیاگرام گسترده را ملاحظه کنید) مدار موتور بسته میشود. جریان از سیم‌پیچ تحریک موتور، سیم‌پیچ مغناطیس S، که بصورت خاموش‌کننده جرقه اتصال بین کنتاکتها عمل می‌نماید، کنتاکت انگشتی ۱، تمام مقاومت رئوستای R و کنتاکت انگشتی ۳ عبور نموده و از طریق دو کنتاکت متحرک به انگشتی شماره ۴ و از آنجا به جاروبک آرمیچر موتور میرسد. از طریق جاروی A جریان از مدار آرمیچر گذشته سپس ازجاروبک B به انگشتی شماره ۷ و از طریق دو کنتاکت متحرک به کنتاکت انگشتی ۶ یعنی به شبکه باز می‌گردد. با چرخاندن محور به موقعیت B نیمی از مقاومت رئوستای R ازمدار خارج می‌شود و با گرداندن آن به موقعیت C1 تمام مقاومت خارج میشود و ولتاژ کامل شبکه به موتور اعمال می‌گردد. وارد کردن مقاومت R- در مدار میتواند جهت تغییرسرعت موتور نیز بکار رود. در صورتی که محور گردان از موقعیت صفر به جای موقعیت a به موقعیت a بچرخد جهت جریان آرمیچر عوض شده و جهت گردش موتور تغییر می‌یابد.

کنتاکتورها:

کنتاکتورها وسائلی هستند که برای قطع و وصل مکرر مدارهای الکتریکی و همچنین کنترل ماشین‌ها بکار میروند. کنترل ماشین‌های الکتریکی در ولتاژها و جریان‌های بالا مشکل است. در چنین شرایطی آسانتر است که قطع و وصل مدار بطریقه کنترل غیرمستقیم توسط کنتاکتوری که قادر به قطع جریان بالا باشد انجام پذیرد. تحریک کنتاکتور توسط یک مدار کمکی صورت می‌پذیرد. با فشار یک دکمه در این مدار جریانی از سیم‌پیچی کنتاکتور عبور می‌نماید و آنرا تحریک می‌نماید. شکل ۵ ساختمان یک کنتاکتور الکترومغناطیسی d.c را نشان میدهد. جریان کمکی از سیم‌پیچ کنتاکتور عبور نموده و یک آرمیچر فولادی را بسمت هسته خود می‌کشد و با چرخش آرمیچر حول یک محور، کنتاکتهای اصلی بسته می‌شوند. فنر نشان داده شده فشار مناسب را بر روی کنتاکتهای متحرک اعمال می‌نماید. مدار اصلی به ترمینالهای ۱ و ۲ متصل می‌گردد و جریان آن از سیم‌پیچ مربوط به خاموش‌کننده جرقه، کنتاکتهای اصلی و کابل قابل انعطاف عبور می‌نماید. این کنتاکتور کنتاکت کمکی که در مسیر عبور جریان بوبین قرار دارد را نیز می‌بندد. در واقع عمل خود نگهداری رله انجام می‌شود.

کنترل کامل یک‌ماشین توسط کنتاکتورهای الکترومغناطیس، رله حرارتی و کلیدهای فشاری، یک مدار راه‌انداز نامیده میشود. شکل ۶ مدار راه‌انداز یک موتور a.c را نشان میدهد. کنترل این مدار بکمک دو کلید فشاری جهت روشن و خاموش کردن موتور که در دسترس اپراتور قرار می‌گیرد انجام می‌گیرد. وقتی که کلید فشاری "Start" فشار داده میشود با تحریک رله، کنتاکت خودنگه‌دار رله (شماره۳) جذب شده و کنتاکتور در حالت تحریک باقی میماند. مسیر عبور جریان در این هنگام عبارتست از سیم A مربوط به مدار تغذیه، کنتاکت ۴ رله‌ٔ حرارتی ۵، سیم‌پیچ کنتاکتور، کنتاکت ۴ رله‌ٔ حرارتی ۵، کلیدهای روشن و خاموش کردن و سیم C از مدار تغذیه.

شورای نویسندگان



پاسخ به سئوالات فنی شما

ـ نامه‌های این دوستان نیز رسید :
محمد حسین سرلک ـ سید موسی‌الرضا علوی ـ اصغر عطاری ـ محسن عرفانی ـ حسین فهیمی ـ علیرضا میلانی‌نژاد ـ مجید سیفی‌زاده ـ محمود محمد روزبهانی ـ محمد پیرو ـ امیرهوشنگ نجاری ـ منصور عالیقدری ـ الله‌داد ابراهیمی ـ سید عباس حسینی ـ مهران آقائی ـ مجید عابدی ـ حسین رحمانیان ـ همایون مصلح نژاد ـ افشین علویان ـ مسعود حریربافان ـ محمد رضا صبوری منش ـ شاهین پورگل ـ عبدالله فانی ـ قلیزاده منصف ـ حمیدرضا اصغری ـ عبدالرضا فتوره‌چی ـ نادر صادقیان ـ علی صفار فشتری ـ محمد صادق باقری ـ وحید بیگی .

ـ شیراز : کیوان ایرانی

۱ـ بله می‌توانید از آن آی سی به جای آی سی مورد نظر خود استفاده کنید .

۲ـ دوست عزیز در حالی که شما از ما خواستار چاپ مقالات بیشتری در مورد آی سی‌های جدید هستید ، اغلب دوستان از چاپ این مقالات گله کرده و از ما می‌خواهند که با توجه به نبودن آنها در بازار ، از چاپ آنها اجتناب کنیم . به هر حال ، اگر آی سی جدیدی در ایران نیز یافت شود ، ما اقدام به معرفی آن خواهیم نمود .

۳ـ با تعییر و تنظیم صحیح خازن‌های تریمر در آن نقشه می‌توانید باند گذر آن را به ۱۰۰ مگاهرتز کاهش دهید .

ـ اهواز : تقی کهزاد

برای خرید قطعات الکترونیک می‌توانید با شرکت یونی پارت الکترونیک به آدرس زیر مکاتبه کنید : یونی پارت الکترونیک ـ خیابان ولی عصر ـ نرسیده به میدان تجریش ـ جنب برک .

ـ تبریز : روشن زمانی

۱ـ در نقشهٔ مورد نظر شما ، اولیهٔ سه سر سیم‌پیچ شامل ۱۱ دور سیم صفر هشتاد است که از دور چهارم آن انشعابی خارج می‌شود . ثانویهٔ دو سر شامل ۶ دور سیم صفر نود می‌باشد . این دو سیم پیچ بر روی هم و بر روی یک استوانه به قطر ۶ میلی‌متر پیچیده می‌شوند .

۲ـ بله میتوان بجای ترانزیستور BC550C از ترانزیستورهای BC384 یا BC414 یا BC184 استفاده کرد .

ـ آغاجاری : موسوی

۱ـ دوست محترم باید توجه داشته باشید ، وقتی که بوستر بر روی دکل آنتن نصب می‌شود ، استفاده از باتری در داخل آن و تعویض باتری‌های مزبور کار مشکلی است . برای همین در آن مقاله پیشنهاد کردیم که منبع تغذیه یا باتری در کنار تلویزیون به ورودی بوستر متصل شود . یعنی در عین حالی که خروجی بوستر را به تلویزیون وصل می‌کنیم ، از طریق رشته‌های داخلی کابل ولتاژ تغذیه‌ای لازم را نیز به بوستر می‌رسانیم .

۲ـ می‌توانید به جای خازن‌های تانتالیوم از خازن‌های الترولیتی با تولرانس و خطای کمتر استفاده کنید .

بخش زره کابل کواکسیال به شاسی (یا همان سطح مسی حاشیهٔ فیبر) متصل می‌شود .

۳ـ قسمت‌های سیاه‌تر در این مدار چاپی بخشی از سطح مسی فیبر است که به عنوان شاسی استفاده می‌شود .

ـ جهرم ـ خسرو مصلی‌نژاد

۱ـ برد آن فرستنده ، همان مقداری است که در مقاله درج شده است .

۲ـ توجه داشته باشید که در لامپ‌های ۷ پایه ، پایه‌های ۳ و ۴ ، و در لامپ‌های ۹ پایه ، پایه‌های ۴ و ۵ فیلامان می‌باشند .

۳ـ علامت مذبور نشانهٔ شاسی است و باید به ولتاژ صفر متصل شود .

۴ـ سر دیگر آن به شاسی وصل می‌شود .

ـ بیرجند : شهرام احمد زاده

۱ـ برای تهیهٔ مجلات شماره‌ها قبل می‌توانند با ناشرین آنها تماس بگیرید .

۲ـ با توجه به اینکه اغلب خوانندگان ما مبتدی هستند ، سعی کرده‌ایم که بر تعداد صفحات آموزشی مجله بیفزائیم . در آینده سعی خواهیم نمود تا مقالات باز هم ساده‌تری را چاپ نمائیم .

ـ تهران : سید خلیل ابراهیمی

سعی می‌کنیم در آیندهٔ نزدیک نقشهٔ پری آمپلی‌فایر و تفکیک کنندهٔ صدای مورد نظرتان را به چاپ رسانیم .

ـ اصفهان : حمیدرضا شمس

۱ـ همانطوری که حتما متوجه شده‌اید سطح مقالات آموزشی مخصوصا برای مبتدی‌ها در مجله افزایش یافته است. همچنین سعی می‌کنیم مدارهائی را به چاپ رسانیم که قطعات آنها در بازار یافت می‌شود. بدیهی است که اگر گاهی مقاله‌ای در مورد یک آی سی یا مدار نو ظهوری به چاپ می‌رسد که قطعات آن یافت نمی‌شود، صرفا به خاطر آگاهی شما، و معرفی این قطعات و . . . می‌باشد.

۲ـ چون یک ترانزیستور را می‌توان به دو دیود که از یک سر به هم متصل می‌باشند تشبیه کرد، باید مقاومت بیس ـ کلکتور در یک جهت زیاد و در جهت دیگر (عکس) کم باشد. این موضوع برای پایه‌های بیس ـ امیتر نیز صادق است. مقاومت کلکتور ـ امیتر باید در هر دو جهت زیاد باشد، در غیر اینصورت ترانزیستور معیوب است. برای پی بردن به مقادیر مقاومت‌های بین پایه‌های ترانزیستور باید از اهم‌متر استفاده کنید.

ـ کرمان : مجتبی پوریزدان پناه

آقای پوریزدان پناه مایل به مکاتبه با کسانی می‌باشند که طرح های چاپ شده در مجلهٔ الکترونیک را ساخته‌ویا علاقمند به ساخت آن‌ها می‌باشند.

ـ تهران : حمید علیمردانی

۱ـ سعی می‌کنیم در آیندهٔ نزدیکی طرح درخواستی شما را به چاپ رسانیم.

۲ـ احتمالا شما با جایگزین کردن مقاومتی که مقدار آن بیشتر از مقاومت سوختهٔ قبلی است، باعث رسیدن ولتاژ کمتر به بخش فینگرتاچ شده‌اید. به احتمال زیاد با استفاده از مقاومت اصلی این عیب برطرف خواهد شد.

ـ قم : محسن طاهری

دوست عزیز، عاملی که باعث کاهش قدرت خروجی فرستندهٔ ۱۰۰ وات شما شده، این است که بخش تقویت قدرت را که شامل دو لامپ 6L6 می‌باشد را جدا از سایر قسمت‌ها مونتاژ کرده‌اید. و چون به جای سیم رابط کواکسیال (بین خروجی نوسانساز و ورودی تقویت قدرت) از سیم معمولی استفاده کرده‌اید، مقدار زیادی از سیگنال به صورت تشعشعات رادیوئی اتلاف شده و به تقویت کنندهٔ رادیوئی نرسیده است. با استفاده از سیم کواکسیال رابط این عیب برطرف خواهد شد.

ـ گیلان : سعید کیانی

حتما پیشنهادات شما را رعایت خواهیم کرد.

ـ گیلان : رامین پژند ماسوله

طرح آمپلی‌فایر ارسالی شما رسید. پس از بررسی‌های لازم در صفحهٔ طرح‌های خوانندگان به چاپ خواهد رسید.

ـ خوزستان : مهرداد ثابتی

طرح درخواستی شما را که بسیاری از دوستان دیگر خواستار آن شده‌اند را در شمارهٔ آینده چاپ خواهیم کرد.

ـ تهران : علی‌رضا امیرخانی طوسی

۱ـ بله می‌توان از سایر ترانزیستورهای پرقدرت به جای تریستور مزبور استفاده کرد.

۲ـ بله می‌توان با اضافه کردن طبقات تقویت کنندهٔ رادیوئی، برد یک فرستنده را افزایش داد.

۳ـ متاسفانه آی سی " TMS1000 " در ایران یافت نمی‌شود.

۴ـ بله می‌توان از 4011B به‌جای 4011 استفاده‌کرد و بالعکس.

ـ اصفهان : احمد عزیزی

۱ـ مقدار مقاومت مزبور بین ۳۳ تا ۱۰۰ اهم می‌باشد.

۲ـ " RFC "ها هم در فرستنده و هم در گیرنده عبارتند از ۲۰ دور سیم صفر سه (۰/۳ میلی‌متر) که بر روی یک هستهٔ کوچک زغالی (زغال آی ـ اف) پیچیده می‌شوند.

ـ تبریز : حسین صمدی رفیع

با استفاده از اهم‌متر می‌توان پی به خرابی و اتصال کوتاه بودن خازن‌های شیمیائی یا الکترولیتی برد، ولی اینکار در مورد خازن‌های عدسی ممکن نمی‌باشد. در مورد خازن‌های شیمیائی اگر عقربهٔ اهم‌متر تا به آخر به سمت راست حرکت کند و به جای خود برنگردد، خازن اتصال کوتاه شده و به‌اصطلاح نشتی دارد و خراب است. و اگر اصلا" عقربهٔ اهم‌متر در سمت چپ هیچ حرکتی نکرد، دلیل بر قطع بودن پایه‌های خازن و باز نیز خرابی آن است.

ـ تهران : احمد نبی‌ئی

دوست عزیز، متاسفانه مدار آمپلی‌فایر ۱۰۰ وات ارسالی شما به علت رسم بد آن قابل چاپ نمی‌باشد.

ـ ملایر : پرویز پژوهنده

تبدیل تلویزیون سیاه و سفید به رنگی غیر ممکن است.

ـ اصفهان : فرشید عاملی

متاسفانه ترانزیستورها و آی‌سی مورد نظر شما قدیمی بوده و دیگر توسط کارخانجات سازندهٔ آن ساخته نمی‌شود. این قطعات معادل نیز ندارند.

ـ بهشهر : محمد رضا فریدونی

۱ـ متاسفانه هیچکدام از آی سی‌های مندرج در نامهٔ شما در ایران یافت نمی‌شود.

۲ـ دست زدن به پایه‌های بعضی از آی‌سی‌های C-MOS که در داخل دارای مدار حفاظتی در مقابل الکتریسیته ساکن نمی‌باشند، باعث خرابی آنها می‌شود.

ـ ساری : محمد معلم کلائی

طرح ارسالی شما رسید ولی به علت رسم نادرست آن نمی‌توانیم اقدام به چاپ آن کنیم.

تحلیل علمی مدارهای تلویزیون
رنگی گراندیگ(پارس)

اصول تعمیر تلویزیون رنگی "پارس"

مروری بر مطالب مندرج در شماره‌های قبل

در دو شماره گذشته مطالب زیر به نحو ساده‌ای تشریح گردیدند :

بخش اول : منبع ولتاژ شامل :

۱ــ شرح کلی در مورد چگونگی تهیه ولتاژهای +B ، +F ، +H ، +G ، +A .

۲ــ تشریح نحوه کار مدار رگولاتور +F

۳ــ نحوه کار مدول فیوز الکترونیک

بخش دوم : اثر میدانهای مغناطیسی بر روی کیفیت رنگ و رفع اشکال مربوط به‌آن با استفاده از سیم پیچهای دی‌گوس.

بخش سوم : برنامه ریز تیونر شامل :

۱ــ تشریح کامل مدار مدول الکترونیک

۲ــ تحلیل علمی مدار استارت .

بخش چهارم : تشریح مدار تیونر U.H.F,V.H.F

بطوری که می‌دانیم ، مدار تیونر دارای سیستم کنترل اتوماتیک بهره (Automatic gain Control)بوده و در تلویزیونهای گراندیک به جای آنکه از روش متداول "تغییر بایاس بیس ترانزیستورهای تقویت کننده RF" استفاده شود، یک نوع دایود به نام پین‌دایود (PIN diode) به کار رفته است . در نتیجه ، با این عمل تضعیف کننده‌های قابل تنظیم مجزائی در ورودی ترانزیستورهای RF بوجود می‌آیند . اکنون لازم می‌داند قبل از تشریح مدار تیونر به طور اجمال مطالبی را در خصوص مشخصات و نحوه کار آن به استحضار خوانندگان محترم برساند .

پین دایود PIN DIODE

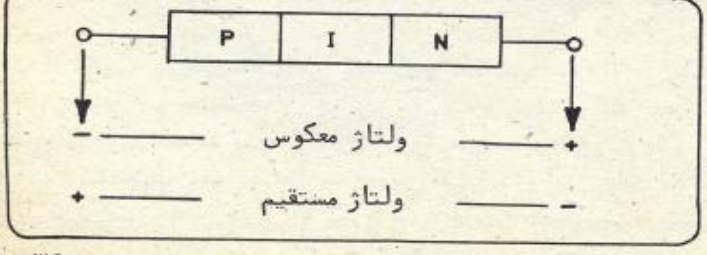
نحوه ساخت پین دایود به این ترتیب است که هر یک از ناخالصی نوع p و n را از سوئی به نیمه هادی تزریق نموده و این عمل را به طوری کنترل می‌کنند که ناحیه بدون بار در بین دو قسمت p و n تشکیل گردد.(intrinsic region)

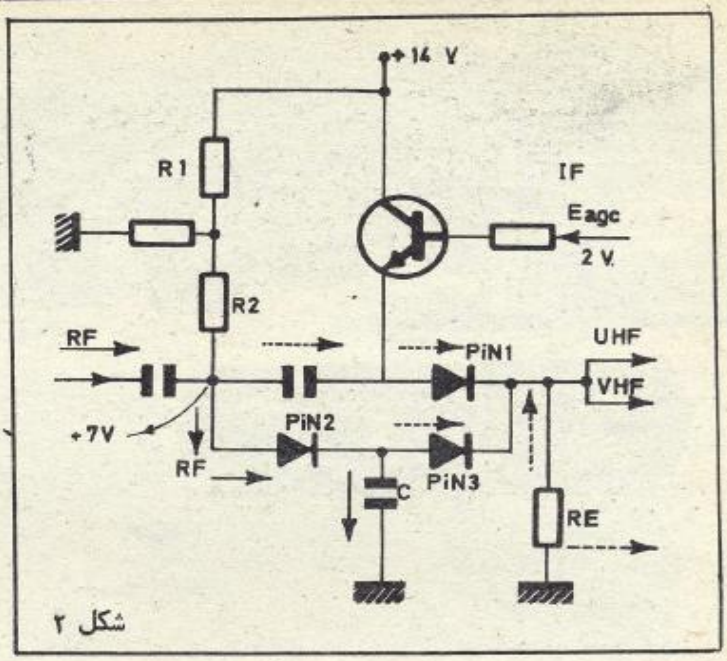
مطابق شکل ۱ نحوه کار دایود را می‌توان در دو حالت مورد بررسی قرار داد :

۱ــ در حالت ولتاژ معکوس، با اعمال ولتاژ منفی به ناحیه p و مثبت به ناحیه n ، الکترونهای موجود در مرکز ناحیه n به سمت ولتاژ مثبت حرکت نموده و در نتیجه عرض ناحیه I را افزایش می‌دهند . با این عمل ظرفیت خازن CJ (خازن بوجود آمده از تجمع بارهای مثبت و منفی و فضای خالی از بار بین آنها در دایودها) کاهش می‌یابد .

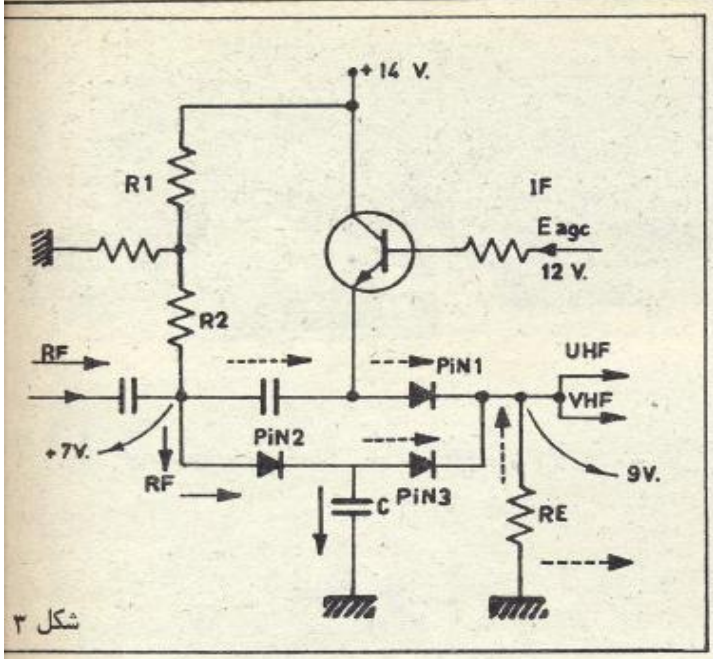
۲ــ در حالت ولتاژ مستقیم : در این مورد با اعمال ولتاژ مثبت به ناحیه P و ولتاژ منفی به ناحیه N ، الکترونها و حفره‌های موجود در هر یک از این قسمتها به سمت مرکز ناحیه حرکت نموده و عمل هدایت صورت می‌گیرد . اکنون با افزایش ولتاژ مستقیم ، ناحیه I با حاملهای بیشتری از نوع الکترون و حفره پر شده و در نتیجه مقاومت آن کاهش می‌یابد (تغییر ولتاژی برابر ۱۰ــ تا ۰ ولت موجب تغییر مقاومت ناحیه اتصال دایود از ۱ اهم تا ۱۰ کیلو اهم می‌شود) .

یک نکته مهم در کاربرد این نوع دایودها این است که ناحیه نسبتا" بزرگ I حامل‌های زیادی را در خود ذخیره نموده و در نتیجه در طی زمان بالنسبه طولانی تغییر قابل ملاحظه‌ای در مقدار این حاملها بوجود می‌آید . به عبارت دیگر زمان ذخیره (Storage time) این نوع دایودها طولانی است . با اعمال ولتاژ متناوب به پین دایود جهت حرکت حاملها دائما تغییر کرده به طوری که مقدار این حاملها در ناحیه I تقریبا ثابت می‌ماند . اکنون چنانچه ولتاژی با فرکانس بیش از ۱ مگاهرتز به این دایود بدهیم ، مقاومت





شکل ۲



شکل ۳

ناحیه I به لحاظ زمان ذخیره طولانی که دارد ثابت می‌ماند.

هرگاه ولتاژ RF با فرکانس بیش از ۱ مگاهرتز را روی ولتاژ DC سوار نموده و در حالت ولتاژ مستقیم به دایود اعمال نمائیم، می‌توانیم امپدانس دایود را با تغییر ولتاژ DC کم و زیاد کنیم. البته، مقدار مقاومت مستقیم دایود، چندان با دامنه ولتاژ RF اعمال شده تغییر نمی‌کند.

به طور خلاصه، مزایای استفاده از پین دایود در مدارهای کنترل اتوماتیک بهره عبارتند از:

۱ــ چون کنترل بهره از طریق یک تضعیف کننده مقاومتی صورت می‌گیرد، لذا فاکتور تداخل مدولاسیون (Cross Modulion) بهتر تصحیح می‌گردد.

۲ــ ممکن است تقویت کننده‌های ابتدائیRF را با استفاده از ترانزیستورهای جریان زیاد ساخت که فاکتور تداخل مدولاسیون آنها خیلی خوب است (تقریبا ۱۰۰ میلی ولت به ازاء فاکتور تداخل مدولاسیونی برابر ۱%).

۳ــ هیچگونه اثری به هنگام تغییر شدت میدان دریافتی، بر باند عبوری از تیونر ندارند.

۴ــ امپدانس ورودی ترانزیستورهای تقویت کننده ابتدائی ثابت می‌ماند.

۵ــ اثر کنترل بهره برای تمامی کانالها یکسان خواهد بود

بررسی مدار تیونر در حالتی که شدت میدان دریافتی زیاد است ۲ ولت = Ea.g.c

قسمتی از مدار تیونر در شکل ۲ ملاحظه می‌شود. با افزایش شدت میدان ولتاژ a.g.c که به بیس ترانزیستور کنترل اعمال می‌شود کاهش یافته و در نتیجه جریان امیتر آن نیز نقصان می‌یابد.

اکنون جریان مستقیمی که از پین دایود شماره ۱ می‌گذرد کاهش یافته و مقاومت آن افزایش می‌یابد و سیگنال RF تضعیف می‌شود. با اضافه نمودن پین دایودهای شماره ۲ و ۳ به مدار مقدار تضعیف نیز به مراتب فزونی می‌یابد. این عمل بدین ترتیب صورت می‌گیرد که با کاهش جریان امیتر ترانزیستور کنترل، افت ولتاژ روی مقاومت RE کم می‌شود. به ازاء ولتاژی کمتر از ۷ ولت پین دایودهای شماره ۲ و ۳ شروع به هدایت کرده و قسمتی از سیگنال RF از طریق خازن C به زمین منتقل می‌شود. ناحیه کنترل سیگنال RF ورودی برای ۳ پین دایود به کار رفته جمعا" بیش از db ۳۰ می‌باشد.

تجزیه و تحلیل مدار در حالتیکه شدت میدان دریافتی کم است

در این حالت نیز برای توجیه مدار از شکل ۳ که کاملا" مشابه شکل ۲ بوده و صرفا" وضعیت اخیر تیونر را نشان می‌دهد کمک می‌گیریم.

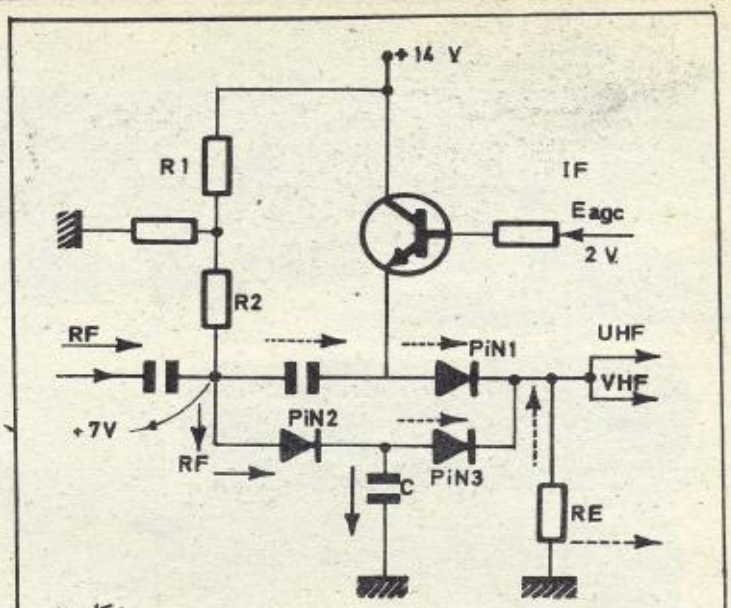
به طوری که ملاحظه می‌شود. پین دایود ۱ با مقاومت RE و امیتر ترانزیستور کنترل به صورت سری قرار گرفته است. پین دایودهای شماره ۲ و ۳ که به طور سری به هم متصل شده‌اند با ولتاژ DC ثابتی برابر ۷ ولت که توسط تقسیم کننده ولتاژ R1/R2 تامین گردیده تغذیه می‌شوند.

اکنون چنانچه شدت میدان دریافتی کم باشد ولتاژ کنترل بهره (Gain) که از قسمت IF به بیس ترانزیستور کنترل وارد می‌شود به میزان ۱۲ ولت افزایش می‌یابد و ترانزیستور حداکثر جریان (بیش از ۵ میلی‌آمپر) را از خود عبور می‌دهد و افت ولتاژ روی RE بیش از ۹ ولت می‌گردد. پین دایود شماره ۱ در این حالت هدایت کرده و مقاومت ناچیزی دارد. پین دایودهای شماره ۲ و ۳ در حالت قطع می‌باشند زیرا ولتاژ اعمال شده از تقسیم کننده R1/R2 (۷ ولت) و RE (۹ ولت) دایودها را در جهت معکوس با ولتاژی برابر:

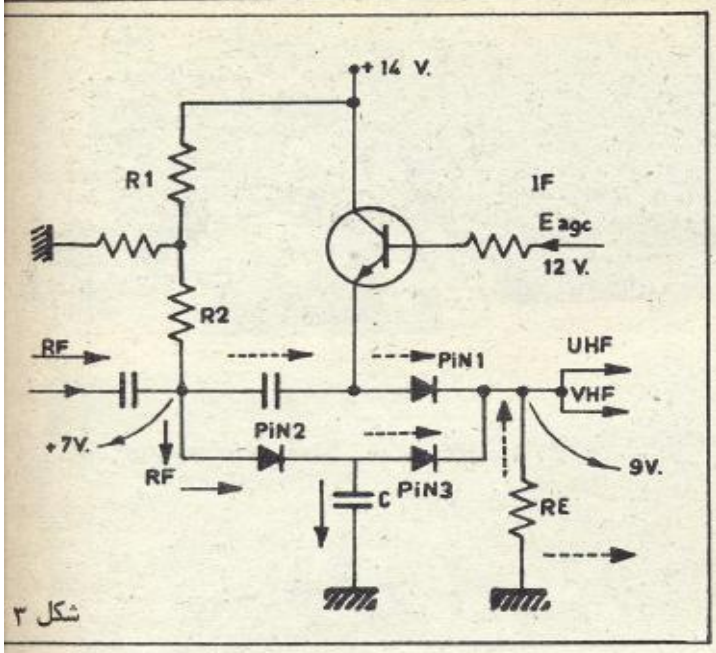
ولت ۲ــ = (۹ ولت) ــ ۷ ولت

بایاس می‌کند. و به این ترتیب سیگنال RF با حداقل تضعیف به تقویت کننده‌های RF وارد می‌شود.

در شماره‌های آینده این مبحث را دنبال خواهیم نمود و چنانچه سئوالی در این زمینه مطرح شود با کمال اشتیاق جوابگو خواهیم بود.



شکل ۲



شکل ۳

ناحیه I به لحاظ زمان ذخیره طولانی که دارد ثابت می‌ماند.

هرگاه ولتاژ RF با فرکانس بیش از ۱ مگاهرتز را روی ولتاژ DC سوار نموده و در حالت ولتاژ مستقیم به دایود اعمال نمائیم، می‌توانیم امپدانس دایود را با تغییر ولتاژ DC کم و زیاد کنیم. البته، مقدار مقاومت مستقیم دایود، چندان با دامنه ولتاژ RF اعمال شده تغییر نمی‌کند.

به طور خلاصه، مزایای استفاده از پین دایود در مدارهای کنترل اتوماتیک بهره عبارتند از:

۱ــ چون کنترل بهره از طریق یک تضعیف کننده مقاومتی صورت می‌گیرد، لذا فاکتور تداخل مدولاسیون (Cross Modulion) بهتر تصحیح می‌گردد.

۲ــ ممکن است تقویت کننده‌های ابتدائی RF را با استفاده از ترانزیستورهای جریان زیاد ساخت که فاکتور تداخل مدولاسیون آنها خیلی خوب است (تقریبا ۱۰۰ میلی ولت به ازاء فاکتور تداخل مدولاسیونی برابر ۱%).

۳ــ هیچگونه اثری به هنگام تغییر شدت میدان دریافتی، بر باند عبوری از تیونر ندارند.

۴ــ امپدانس ورودی ترانزیستورهای تقویت کننده ابتدائی ثابت می‌ماند.

۵ــ اثر کنترل بهره برای تمامی کانالها یکسان خواهد بود

بررسی مدار تیونر در حالتی که شدت میدان دریافتی زیاد است ۲ ولت = Ea.g.c

قسمتی از مدار تیونر در شکل ۲ ملاحظه می‌شود. با افزایش شدت میدان ولتاژ a.g.c که به بیس ترانزیستور کنترل اعمال می‌شود کاهش یافته و در نتیجه جریان امیتر آن نیز نقصان می‌یابد.

اکنون جریان مستقیمی که از پین دایود شماره ۱ می‌گذرد کاهش یافته و مقاومت آن افزایش می‌یابد و سیگنال RF تضعیف می‌شود. با اضافه نمودن پین دایودهای شماره ۲ و ۳ به مدار مقدار تضعیف نیز به مراتب فزونی می‌یابد. این عمل بدین ترتیب صورت می‌گیرد که با کاهش جریان امیتر ترانزیستور کنترل، افت ولتاژ روی مقاومت RE کم می‌شود. به ازاء ولتاژی کمتر از ۷ ولت پین دایودهای شماره ۲ و ۳ شروع به هدایت کرده و قسمتی از سیگنال RF از طریق خازن C به زمین منتقل می‌شود. ناحیه کنترل سیگنال RF ورودی برای ۳ پین دایود به کار رفته جمعا" بیش از db ۳۰ می‌باشد.

تجزیه و تحلیل مدار در حالتیکه شدت میدان دریافتی کم است

در این حالت نیز برای توجیه مدار از شکل ۳ که کاملا" مشابه شکل ۲ بوده و صرفا" وضعیت اخیر تیونر را نشان می‌دهد کمک می‌گیریم.

به طوری که ملاحظه می‌شود. پین دایود ۱ با مقاومت RE و امیتر ترانزیستور کنترل به صورت سری قرار گرفته است. پین دایودهای شماره ۲ و ۳ که به طور سری به هم متصل شده‌اند با ولتاژ DC ثابتی برابر ۷ ولت که توسط تقسیم کننده ولتاژ R1/R2 تامین گردیده تغذیه می‌شوند.

اکنون چنانچه شدت میدان دریافتی کم باشد ولتاژ کنترل بهره (Gain) که از قسمت IF به بیس ترانزیستور کنترل وارد می‌شود به میزان ۱۲ ولت افزایش می‌یابد و ترانزیستور حداکثر جریان (بیش از ۵ میلی‌آمپر) را از خود عبور می‌دهد و افت ولتاژ روی RE بیش از ۹ ولت می‌گردد. پین دایود شماره ۱ در این حالت هدایت کرده و مقاومت ناچیزی دارد. پین دایودهای شماره ۲ و ۳ در حالت قطع می‌باشند زیرا ولتاژ اعمال شده از تقسیم کننده R1/R2 (۷ ولت) و RE (۹ ولت) دایودها را در جهت معکوس با ولتاژی برابر:

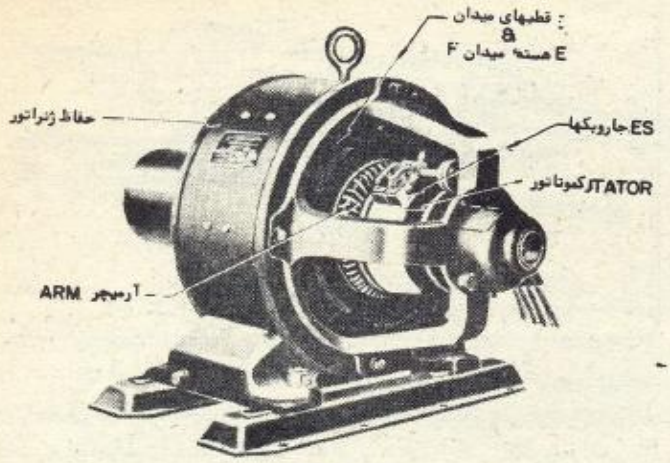
ولت ۲ــ = (۹ ولت) ــ ۷ ولت

بایاس می‌کند. و به این ترتیب سیگنال RF با حداقل تضعیف به تقویت کننده‌های RF وارد می‌شود.

در شماره‌های آینده این مبحث را دنبال خواهیم نمود و چنانچه سئوالی در این زمینه مطرح شود با کمال اشتیاق جوابگو خواهیم بود.

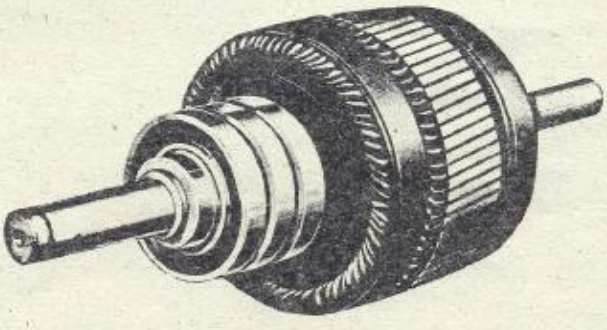
مهندس منطقی

ژنراتورها و موتورهای الکتریکی



نمای ظاهری یک ژنراتور جریان مستقیم

آرمیچر: آرمیچر در شکل ۲ نشان داده شده است. آرمیچر از یک سری سیم‌پیچ تشکیل شده است که خطوط میدان مغناطیسی را قطع میکند. این سیم‌پیچها در روی یک محور قرار دارند که این محور بر روی دو یاتاقان در دو انتهای ماشین قرار گرفته است. مقطع هسته آرمیچر بصورت دایره‌ای بوده و هسته از تعدادی ورقه آهنی که رویهم قرار داده شده تشکیل شده است. محیط این ورقهای دایره‌ای که رویهم قرار می‌گیرند دارای شکافهایی است که سیم‌پیچها درون این شکافها پیچیده می‌شوند و توسط چوب و یا فیبرهایی که بصورت گوه هستند (▼) محکم می‌گردند. در بعضی از موارد روی آرمیچر که کامل شده باشد سیمهای فولادی پیچیده می‌شود تا کاملا" محکم گردند. در ماشینهای DC کوچک ورقه‌های آهنی هسته روی محور آرمیچر پرس می‌شوند. در ماشینهای بزرگ بخصوص در ژنراتورهای AC هسته به فرم خاصی شبیه شکل ۴ ساخته می‌شود. در این حالت آرمیچر

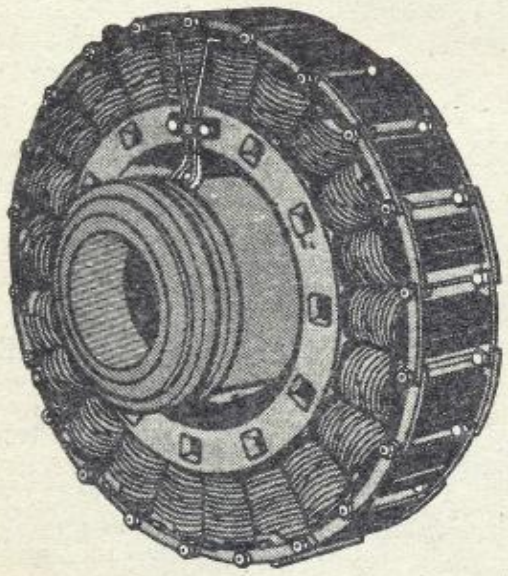


شکل ۳

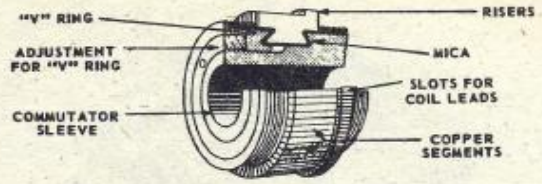
شبیه رینگ بوده و از محور قابل جداشدن است در صورتیکه در ماشینهای کوچک اینطور نیست. این فرم آرمیچر باعث می‌گردد هوا بسهولت از بین سیم‌پیچها عبور کرده و آنها را خنک می‌کند.

کموتاتور: کموتاتور، چنانچه قبلا" گفته شد برای تبدیل جریان AC بدست آمده به جریان DC می‌باشد. همچنین کموتاتور قسمت گردنده آرمیچر را به ترمینالهای ثابت خروجی وصل می‌کند. یک کموتاتور در شکل ۵ نشان داده شده است. کموتاتور از صفحات فشرده مسی تشکیل شده است که این صفحات توسط عایق میکا از یکدیگر ایزوله شده‌اند. صفحات مسی کموتاتور در یک رینگ فولادی که بصورت V است محکم شده و این رینگ توسط پیچهای شش‌گوش بر روی پوسته‌ای که بر روی محور آرمیچر وصل می‌شود محکم می‌گردد. صفحات مسی کموتاتور شامل یک لبه بیرون‌آمده می‌باشند که سیم‌پیچها به آنها وصل می‌شود. جریان حاصله در سیم‌پیچهای آرمیچر به صفحات مسی کموتاتور داده می‌شود و این جریان توسط جاروبکها به ترمینالهای خروجی وصل می‌شود. هرقدر تعداد صفحات کموتاتور بیشتر باشد جریان DC خروجی دارای اعوجاج کمتری خواهد بود.

قطبهای تولیدکننده میدان مغناطیسی: قطبهای تولید کننده میدان مغناطیسی خطوط میدان مغناطیسی لازم را که



شکل ۴



شکل ۵ــ یک کموتاتور معمولی

سیم‌پیچهای آرمیچر آنها را قطع می‌کند را بوجود می‌آورد. برای ایجاد یک میدان مغناطیسی احتیاج به دو قطب شمال و جنوب می‌باشد. بنابراین حداقل قطبها در یک ژنراتور ۲ عدد می‌باشد، ولی اغلب ژنراتورهای تجارتی ۴ قطب و یا بیشتر دارند. هرقدر سرعت گردش ژنراتور کمتر شود به تعداد قطبهای بیشتری نیاز است تا همان قدرت را ژنراتور بتواند ایجاد کند. تعداد قطبهای ژنراتور همواره زوج است زیرا هر مجموعه احتیاج به دو قطب مثبت و منفی دارد. به تعداد قطبهای ژنراتور ما احتیاج به جاروبک داریم. قطبهای تولیدکننده میدان به بدنه ژنراتور پیچ شده‌اند. روی قطبها توسط یک صفحه فلزی پوشیده شده که میدان را یکنواخت می‌کند.

پوسته خارجی ژنراتور: پوسته خارجی ژنراتور هم یک حفاظ مکانیکی برای داخلی ژنراتور و هم کامل‌کننده مسیر میدان مغناطیسی است. میدان مغناطیسی که از قطب شمال شروع و به قطب جنوب ختم می‌شود از طریق پوسته خارجی ژنراتور مسیر خود را می‌بندد. پوسته خارجی ژنراتور از فولاد ساخته شده است.

جاروبکها:

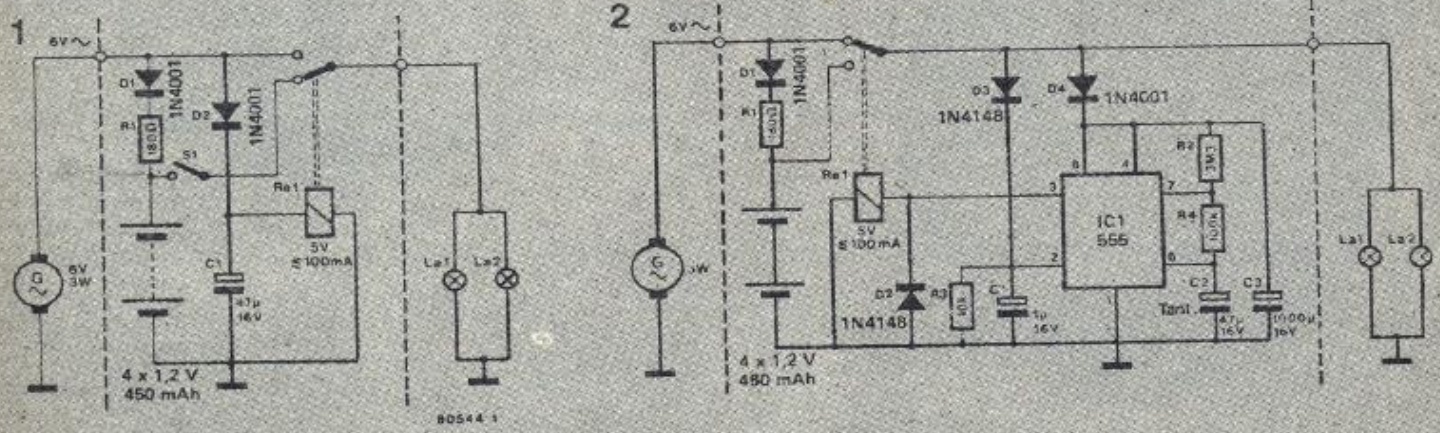
جاروبکها محل اتصال مدار خارجی و کموتاتور می‌باشد. این جاروبکها سطح کموتاتور را برای نیروی محرکه ایجاد شده جاروب می‌کند. جاروبکها اغلب از کربن فشرده درست شده‌اند. جاروبکها توسط یک محور مسی به مدار خارجی مربوط می‌گردند. یک فنر در پشت هر جاروبک قرار دارد که میزان فشردگی جاروبک بر سطح کموتاتور توسط آنها قابل تنظیم است.

"چراغهای اتوماتیک برای دوچرخه"

مدار ساده شکل ۱ مداری است برای روشن نگاهداشتن چراغهای دوچرخه چه در هنگام رانندگی و چه در هنگام توقف هنگامی که دوچرخه توقف می‌کند تغذیه لامپها از باتری می‌باشد و لامپها روشن می‌ماند. در هنگام دوچرخه‌سواری تغذیه لامپها به طور اتوماتیک روی دینام قرار می‌گیرد و باتریها نیز از طریق D1 و R1 شارژ می‌گردند. وقتی دوچرخه می‌ایستاد رله می‌افتد و لامپها به باتری متصل می‌شوند. چیزی نباید فراموش شود اینست که پس از توقف باید کلید S1 در حالت قطع قرار گیرد ولی این عمل را نیز می‌توان به طور اتوماتیک انجام داد.

شکل ۲ مداری است جالب در این مورد: در اینجا پس از سه دقیقه لامپها خاموش خواهند شد.

در اینجا نیز باتریها در هنگام رانندگی شارژ می‌شوند و این در حالی است که لامپها نیز روشن هستند. وقتی در سر چهارراهها مجبور به توقف می‌شوید تغذیه مدار توسط باتریها صورت خواهد گرفت. ورودی تریگر آی ــ سی (تایر ۵۵۵) یک پالس منفی دریافت می‌کند و رله به کار می‌افتد. حالا دیگر لامپها توسط باتری روشن خواهند ماند (از طریق کنتاکت رله) تا هنگامی که ولتاژ تا پایه ۶ آی ــ سی به مقدار ولتاژ داخلی آن برسد (برای آشنایی کامل با آی ــ سی ۵۵۵ می‌توانید به کتاب طرح مدارهای الکترونیک با آی ــ سی‌ها تالیف غلامحسین اویسی رجوع نمائید). در اینجا رله به حالت اولش برمی‌گردد و مدار از باتری قطع می‌شود. این زمان توسط مقاومت R2 و خازن C2 تنظیم می‌گردد که در اینجا حدود سه دقیقه است که خیلی بیشتر از مدتی است که چراغ راهنمایی قرمز می‌ماند.



مهندس اویسی

در قسمت اول این فصل از ساختمان دیود و طریقهٔ گرایش دادن آن و همچنین مختصری درباره مشخصه دیودها صحبت کردیم . اینک دنباله بحث .

الکترونیک

دیودها

روش ساخت

مهمترین روشهای ساخت پیوندها چه در دیودها و چه در ترانزیستورها به قرار زیرند :

پیوندهای کشت داده شده

۱۴ــ پیوندهای کشت داده شده آنهایی هستند که به طریق زیر ساخته می‌شوند :

یک ظرف (بوته) که در آن یک تکه کریستال قرار دارد (مثلا " ژرمانیوم) را به توسط سیم پیچی در فرکانسهای بالا گرم می‌کنند تا کریستال داخل آن ذوب گردد . سپس قطعه کوچکی از کریستال (بذر) ، که جهت شبکه اتمهای آن به وسیله اشعه ایکس مشخص شده و به نام بلور هسته معروف است ، وارد کریستال (ژرمانیوم) مایع می‌شود . در هنگام خارج شدن بلور از بوته ، کریستال مذاب در دور بلور هسته (بذر) منجمد شده و خود تشکیل بلوری می‌دهد که جهت قرار گرفتن اتمهای آن مشابه با بلور هسته خواهد بود . چنانچه کریستال مذاب از نوع P باشد بلور حاصل نیز از نوع P خواهد بود . حال اگر کریستال مذاب با افزایش ناخالصی (مثلا آرسینک) به نوع N تبدیل شود ، از این به بعد کریستال نوع N به دنباله بلور هسته تشکیل شده و نتیجه این کار ایجاد پیوند P-N می‌باشد .

اگر در هنگام خارج کردن بلور هسته چندین مرتبه نوع کریستال مذاب عوض شود لایه‌هائی از کریستال نوع P و N خواهید داشت . (شکل ۵) .

پیوندهای نفوذی (انتشاری)

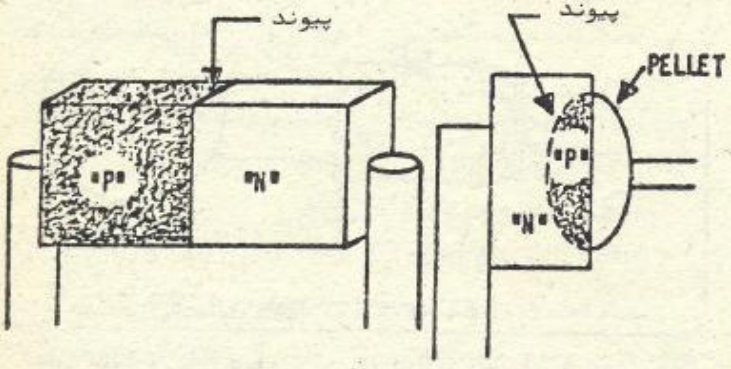
۱۵ــ طرز ساخت پیوندهای انتشاری بدین صورت است : یک لایه (ویفر) از یک کریستال با ناخالصی معین را انتخاب کرده و بر روی آن از ناخالصی جنس مخالف می‌پوشانند و مجموعه را تا درجه حرارت معینی گرم می‌کنند (مثلا کریستال را سیلیسیوم نوع P انتخاب نموده که بر روی آن فسفر می‌پوشانند و درجه حرارت را ۱۲۵۰ درجه سانتیگراد می‌گیرند) . در این درجه حرارت ناخالصی (فسفر) در کریستال (بلور نوع P) نفوذ خواهد کرد (انتشار خواهد یافت) و لایه از کریستال نوع مخالف (نوع N) بوجود خواهد آمد . در این روش عمق نفوذ را باید دقیقا کنترل نمود .

اتصال نقطه‌ای (تماس نقطه‌ای)

۱۶ــ این نوع دیود (پیوند) که کاربرد بخصوصی دارد به صورت زیر تشکیل می‌شود :

یک سیم فلزی نوک تیز را روی یک تکه بلور تکیه داده و به مدت کوتاهی از آن جریان می‌گذرانند . ناخالصیها از طریق نوک تیز سیم وارد بلور (ژرمانیوم) می‌شوند و بدین ترتیب در اطراف نقطه تماس یک ناحیه گذرا به وجود می‌آید . تشکیل این تماس در دیودهای تماس نقطه‌ای اهمیت زیادی دارد . این دیود را دیود سبیل گربه‌ای (Catswhisker) نیز می‌گویند . این دیود در فرکانسهای بالا بر دیودهای معمولی ترجیح دارد ولی برای قدرتهای بالا نامناسب است و باید از دیودهای معمولی استفاده نمود .

۱۷ــ نشانه (نماد) یک دیود عبارتست از یک فلش که آند بوده و یک خط عمودی در جلوی آن که کاتد می‌باشد .



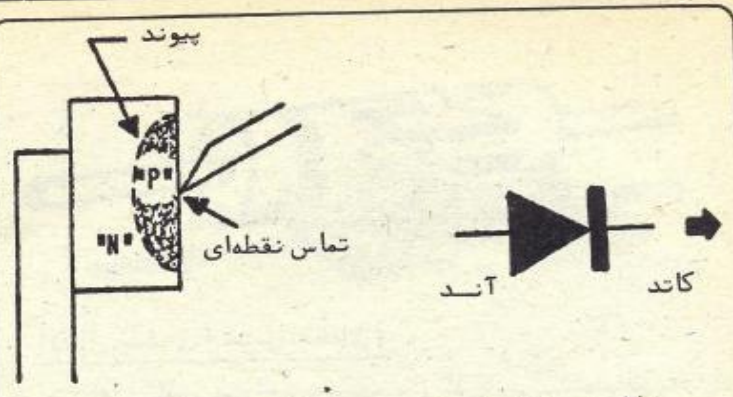
شکل ۵ ــ پیوند کشت داده شده

شکل ۶ ــ پیوند نفوذی یا انتشاری

فلش جهت جاری‌شدن حفره‌ها (خلاف جهت جریان قراردادی) را نشان می‌دهد . وقتی دیود در مدار جریان متناوب قرار می‌گیرد شبیه یک ژنراتور جریان مستقیم (یکسو کننده) عمل می‌کند که جریان مستقیم از کاتدش جاری می‌گردد . معمولا " کاتد در روی بدنه دیودها با یک نقطه رنگی و یا یک خط مشخص می‌شود . گاهی نیز نشانه دیود (شکل ۸) در روی بدنه دیود وجود دارد .

مدارهای یکسوسازی

۱۸ــ یکسو کننده نیم موج ــ این نوع یکسو کننده فقط شامل یک دیود به طور سری با یک مقاومت می‌باشد . وقتی جریان متناوب به مدار متصل گردد پالسهایی در دو سر بار (RL) ظاهر می‌گردد که چنانچه فیلتر گردد ولتاژی تقریبا"

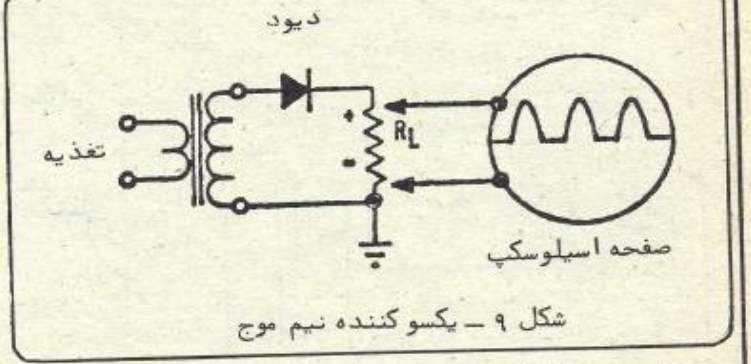


شکل ۸ ــ نماد دیود　　شکل ۷ ــ تماس نقطه‌ای

صاف خواهیم داشت (شکل ۹) اگر ولتاژ معکوس دوسر دیود از خواهیم داشت (شکل ۹) اگر ولتاژ معکوس دو سر دیود از ولتاژ زنر (شکست) آن تجاوز می‌کند باید از دو دیود بطور سری با هم استفاده شود که بدین صورت ولتاژ معکوس بین دو دیود تقسیم خواهد شد (شکل ۱۰) .

۱۹ــ یکسو کننده تمام موج

یکسو کننده تمام موج (Fullwave) را می‌توان هم با دو دیود و یک ترانس با سر وسط (شکل ۱۱) و هم با

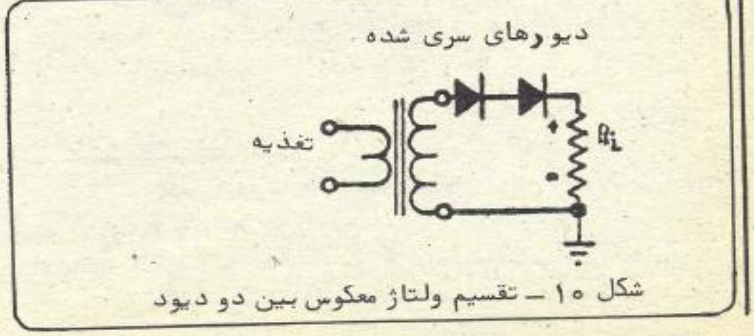


شکل ۹ ــ یکسو کننده نیم موج

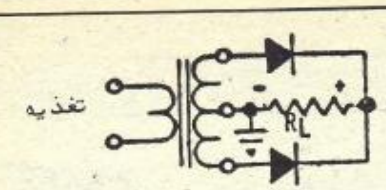
چهار دیود (پل دیود) و یک ترانس معمولی (شکل ۱۲) ساخت . فرم موج خروجی این نوع یکسو کننده (رکیتفایر) در شکل ۱۲ آمده است .

دیود زنر

۲۰ــ دیود زنر (Zener Diode) در مدارها همیشه در حوالی ولتاژ شکست‌اش مورد استفاده قرار می‌گیرد . معمولا " این نوع دیود را از سیلیسیوم می‌سازند زیرا قابلیت



شکل ۱۰ ــ تقسیم ولتاژ معکوس بین دو دیود

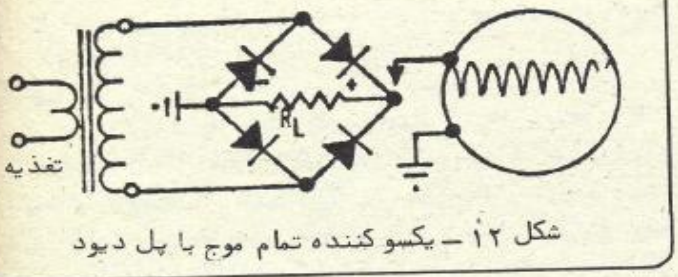


شکل ۱۱ ــ یکسو کننده تمام موج با ترانس با سر وسط

تلف توان این ماده بیشتر است .

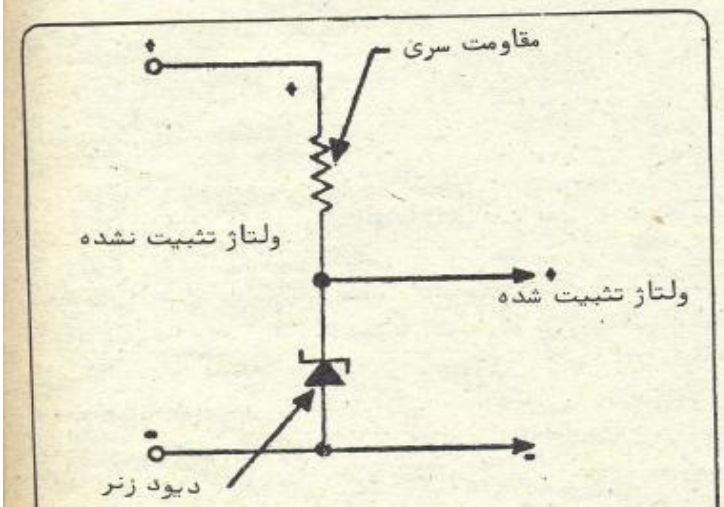
۲۱ــ وظیفه اصلی یک دیود زنر تهیه ولتاژ مبنا یا ولتاژ رگولاسیون می‌باشد . این دیود را می‌توان طوری طرح کرد که جریانهای معکوس در مقیاس بزرگ را هدایت کند در حالی که تولرانس کوچکی داشته باشند .

۲۲ــ دیود زنر ، به طور سری با یک مقاومت ، در دو سر یک منبع DC رگوله نشده (تثبیت نشده) قرار می‌گیرد و از دو سر دیود ولتاژ DC رگوله شده تحویل گرفته می‌شود . چنانچه ولتاژ تغذیه رو به افزایش بگذارد و بخواهد از ولتاژ شکست این دیود بیشتر شود ، دیود شکسته شده و افزایش



شکل ۱۲ ــ یکسو کننده تمام موج با پل دیود

ولتاژ در دو سر مقاومت ظاهر خواهد شد . دیود زنر فقط از افزایش ولتاژ جلوگیری می‌کند و نمی‌تواند ولتاژ را اضافه نماید . به این نکته توجه داشته باشید که وقتی یک ولتاژی بیشتر از ولتاژ شکست یک دیود زنر به دیود اعمال شود مکانیزم فرو ریزش (شکست) اتفاق می‌افتد و مقدار مقاومت کاهش می‌یابد که همین از بالا رفتن ولتاژ در دو سر آن جلوگیری می‌کند . یعنی علیرغم افزایش جریان مقدار مقاومت کاهش می‌یابد .



شکل ۱۳ ــ رگولاتور ولتاژ با دیود زنر

مهندس اویسی

الکترونیک برای هنرستانیها

میدانهای الکتریکی ومغناطیسی-
Electric AND MAGNETIC FIELDS

هنگامیکه واقعه ای دریک نقطه اتفاق بیافتد که این واقعه معلول واقعه دیگری درمحل دیگری باشد، بدون اینکه وسیله قابل رویتی بین این دو پدیده وجود داشته باشد، می گوئیم این دوواقعه بایک میدان(Field)بهم مربوط شده‌اند. دراینجا درمورد امواج، مابادومیدان سروکارداریم که یک الکتریکی (ELECTRIC)ودیگر مغناطیسی(Magnetic)میباشند. ترکیب این دو، میدان الکترومغناطیسی(Electromagnetic)نامیده میشود.

یک میدان دوخاصیت مهم دارد، شدت (مقدار) و جهت. میدان به شیئی که درمحدوده آن واقع باشد نیروئی وارد میکند که این نیرو معرف انرژی پتانسیل می باشد. پتانسیل میدان معیاری است از شدت میدان(Field Intensity)

جهت(Direction)میدان جهت حرکت شیئی است که درآن میدان واقع میشود.

یک جسم باردارشده(Charged)، بطور الکتریکی، وقتی درمیدان الکتریکی قرارگیرد نیروئی برآن وارد می گردد که این نیرو سبب حرکت آن جسم درجهت معینی می شود. جهت حرکت این جسم بستگی به جهت میدان الکتریکی ونوع بارجسم دارد. بطورمشابه وقتی یک آهنربا(مگنت)در میدان مغناطیسی واقع شود، نیروئی به آهنربا اعمال می گردد.

هرکسی باداشتن یک آهنربا که دردیترس همگان می باشد می تواند بامقداری براده آهن فرم وشدت وجهت میدان مغناطیسی را مشاهده نماید.

یک میدان ساکن(استاتیک Static)،میدانی است که شدت آن تغییر می کند نه حرکت آن چنین میدانی توسط یک بارالکتریکی ساکن(میدان الکتروستاتیک) و یایک مغناطیس (آهنربا) ساکن (میدان مگنوستاتیک) بوجود می آید. اما اگریک میدان مغناطیسی یاالکتریکی درفضا حرکت کند یا شدتش تغییرکند میدان تغییر خواهد کردواین حرکت یاتغییر هرمیدان منجر به تولید میدان دیگری میشود. یعنی تغییرمیدان الکتریکی سبب تولید میدان مغناطیسی وتغییر میدان مغناطیسی منجر به تولید میدان الکتریکی می گردد. این ارتباط بین میدان‌های الکتریکی ومغناطیسی یعنی بستگی دومیدان بیکدیگر اساس وسایلی نظیر موتورهای الکتریکی راتوجیه می کند. همچنین امواج الکترومغناطیسی(Electromagnetic Waves)که ارتباطات رادیوئی را سبب میشوند بااین رابطه بیان می گردد. این امواج میدانهای متحرک (مسافر)هستند که انرژی درآن بطورمتناوب بصورت مغناطیسی والکتریکی درمی آید ومجموع این دوانرژی درهرلحظه ثابت می باشد.

خطوط نیرو Lines of Force

اگر چه هیچ کس نمیداند که ترکیب میدان چیست ولی بسیار مفید خواهد بودکه تصویری ازآن ابداع کنیم تاتوسط آن بتوانیم نیروها وروشی که این نیروها براجسام اعمال میشود را توضیح ونمایش دهیم.

میدان الکتریکی یا مغناطیسی را میتوان توسط خطوط نیرو یاخط فلو نمایش داد(Flux lines). این خطوط کاملاً خیالی هستند که جهت آنها طوری است که جهت حرکت جسمی که درآن میدان واقع می شود را نشان میدهد. تعداد این خطوط دریک مقطع میدانی اندازه(مقدار) شدت نیرورا مشخص می کند. تعداد خطوط درواحد سطح (اینچ مربع یاسانتی متر مربع) بنام دانسیته یا چگالی فلو(Flux density)نامیده میشود.

الکتریسته وجریان الکتریکی
Electricity And THe Electric Current

تمام اجسام ازاتم ساخته شده‌اند. اتم‌ها، ذرات ریزی هستند که حتی باقویترین میکروسکپ دیده نمیشوند. هراتم از چندین ذره کوچکتر تشکیل یافته‌اند. یکی از این ذرات الکترون(Electron)است که اساس الکتریسته می باشد. مقدار الکتریسیته یابار الکتریکی یک الکترون کوچکترین مقدار الکتریسیته است که وجود دارد. نوع بار الکترون الکتریسیته منفی یابارمنفی است.

یک اتم معمولی دارای یک هسته‌است که(Nucleus)هم گفته میشود که دراطراف این هسته الکترونها درگردش هستند. تعداد الکترونهای یک اتم بستگی به نوع اتم دارد. یک مدل برای ساختمان یک اتم منظومه شمسی است که خورشید را میتوان بعنوان هسته اتم وسیاره‌های اطراف آن مثل زهره زمین و...را بعنوان الکترونها درنظرگرفت.

بارالکتریکی هسته مثبت می باشد که از نظرمقدار دقیقا برابر مجموع بارهای منفی الکترونهاست که دراطراف هسته درگردش هستند.

حقیقتی که وجوددارد اینست که دو بارمخالف همدیگر را جذب ودو بار همنام یکدیگررا دفع می کنند. بنابراین هسته که بارمثبت دارد والکترونها که دارای بارمنفی هستند یکدیگر راجذب می کنند ولی دوالکترون

و یادوهسته اتم همدیگر رادفع می کنند.

دریک اتم معمولی مقدار بار مثبت هسته برابر مقدار بارمنفی الکترونهای موجود درآنست هراتم می تواند یک الکترون از دست بدهد یا بدست آورد. وقتی اتمی یک الکترون خودرا ازدست بدهد دارای بارمثبت خواهد شد زیرادراینحال تعادل بار مثبت ومنفی هسته والکترونها بهم میخورد وافزایش بار مثبت درکل خواهد بود. گویند این اتم یونیزه(Ionized)شده‌است ودراینحالت اتم تبدیل به یک یون مثبت(Positive Ion)شده‌است. اگر اتمی یک الکترون اضافی بدست آورد کاملاً دارای بارمنفی میگردد وتبدیل به یون منفی(Negative Ion)میشود.

یک یون مثبت هرالکترونی که درمجاورتش باشد ازجمله آن الکترون اضافی که دریون منفی وجود دارد را بخود جذب می کند. به همین روش مسافرت الکترونها ازیک اتم به اتم دیگر امکان پذیراست، حرکت یون ها یاالکترونها هستند که جریان الکتریکی رابوجود می آورند.

دامنه جریان(شدت یامقدار) بستگی به شدت (سرعت) حرکت بار الکتریکی، مجتمعی ازیونها ازیکنوع یاالکترونها، درمداردارد. چون مقدار باریک یون یایک الکترون منفرد بینهایت کوچک است، تعداد بارهای الکتریکی که مولد جریان کوچکی باشد خیلی زیاداست.

هادیها وعایق ها

(Conductors & Insulators)

اتم های بعضی ازمواد نظیر فلزات واسیدها به آسانی الکترون خودراازدست میدهند. ازطرفی اتم های بعضی دیگر ازمواد الکترون خودرا ازدست نمیدهند حتی اگر تحت نیروی الکتریکی قوی قرارگیرند. موادی که الکترونها و یونهادرآنها براحتی حرکت کنند هادیها یارساناها(Conductors)وآنهائی که اجازه حرکت به الکترونها و یونها درخودشان نمیدهند عایق ها یانارساناها(Insulators)نامیده میشوند. درزیر تعدادی از رساناها ونارساناها را می آوریم:

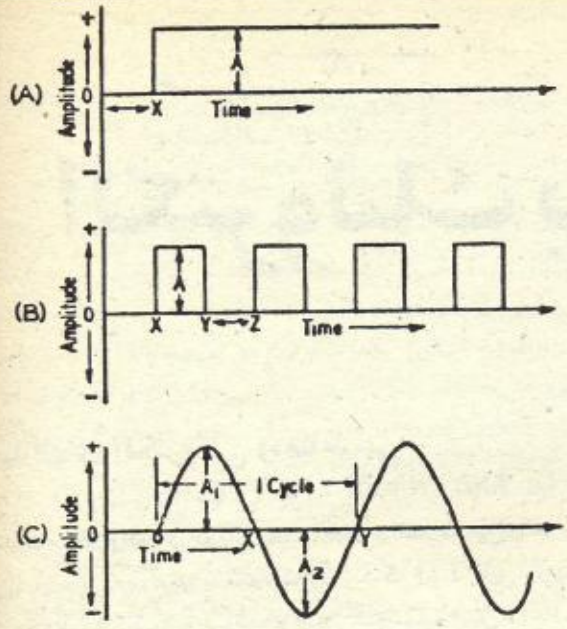
هادیها	عایق ها
فلزات	هوای خشک- لاستیک
کربن	چوب
اسیدها	شیشه

نیروی الکترو موتوری

Electromotive force

نیرو یاپتانسیل الکتریکی که نیرو الکترو موتوری یابطور خلاصه emf نامیده میشود سبب جاری شدن جریان درهادیها می گردد بچندین روش بوجود می آید.

باقرارگرفتن فلزات غیرمشابه دربعضی ازمحلولهای شیمیائی نیروی الکترو موتوری حاصل میگردد چنین ترکیبی بنام سلول(cell)نامیده میشود وگروهی ازسلولها یک باتری(Battery)راتشکیل میدهند. مقدار جریانی که این باتریهامیتوانند بدهند محدوداست و بالطبع مقدار انرژی الکتریکی که میتوان ازاین باتریها گرفت نیز محدود می باشد. درجائیکه جریان زیاد لازم باشد



شکل ۱-۲- سه فرم موج معمولی-
اولی جریان مستقیم
دوم- جریان مستقیم منقطع (پالس)
سوم- جریان سینوسی (متناوب)

میتوان این جریان را ازیک ژنراتور(Generator)گرفت. ژنراتورها باترکیب وسایل مغناطیسی ومکانیکی نیروی الکتروموتوری تولید می کنند. بعبارت دیگر در ژنراتورها انرژی مکانیکی به الکتریکی تبدیل می گردد.

جریان مستقیم ومتناوب(Alternating And Direct Current

دیدیم دراثر نیروی الکتریکی الکترونها دریک رسانا حرکت می کنند یعنی جریان الکتریکی دررسانا ایجاد می گردد. حال اگراین نیروثابت بماند، الکترونها همیشه دریک جهت ثابت دریک مسیریا یک مدار(Circuit)حرکت خواهند کرد ودرنتیجه جریان همیشه جهت ثابتی خواهد داشت. چنین جریانی، جریان مستقیم(Direct Current)یابطورخلاصه D.C نامیده میشود. این جریان توسط باتریها وانواع بخصوصی از ژنراتورها تولید میشود.

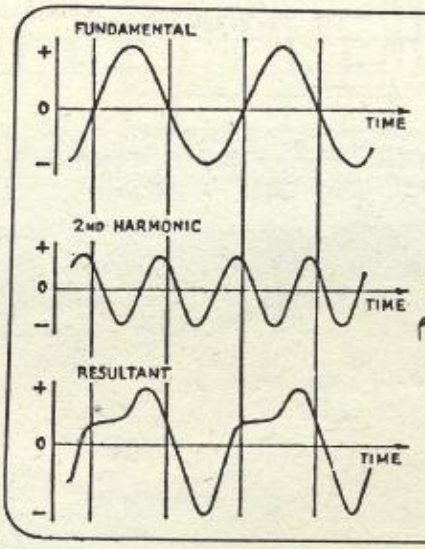
ممکن است نیروی الکترو موتوری(emf)بطور متناوب تغییرجهت دهد. با یک چنین نیروی الکتروموتوری جریان الکتریکی (حرکت الکترونها) ابتدادریک جهت درمدار وسپس درجهت دیگر درمدارجاری خواهد شد. چنین نیروی الکترو موتوری بنام نیروی الکترو موتوری متناوب نامیده میشود وجریانی که توسط آن ایجاد می گردد جریان متناوب(Alternating Current)یابطور خلاصه ac- نامیده میشود. تغییر جهت جریان می تواند باهرسرعتی از چند دفعه درثانیه گرفته تاچندین بیلیون بار درثانیه انجام گیرد. دوتغییر جهت یک سیکل می باشد(Cycle)درهرسیکل نیروابتدا دریک جهت وسپس درجهت دیگر خواهد بود ودو باره جهت اولیه را بخود می گیرد وسیکل بعدی شروع می شود. تعداد سیکلها دریک ثانیه

فرکانس(Frequency)جریان متناوب می باشد.

تفاوت بین جریان مستیم وجریان متناوب در شکل ۱-۲ نشان داده شده است. دراین شکلها محور افقی، محور زمان است که درجهت راست افزایش می یابد. محور عمودی نماینده دامنه یاشدت جریان می باشد که درجهت بالا و پائین بترتیب ازنظر مثبت ومنفی افزایش میابد. درشکل بالائی جریان از لحظه معینی شروع شده ودریک مقدار معین بطورثابت باقی می ماند این جریان، جریان مستقیم می باشد. درشکل وسطی جریان درلحظه×بمقدار A شروع میشود وهمین مقدار را تا لحظه Y حفظ می نماید ودراین لحظه به صفر میرسد دو باره درلحظه Z شروع میشود و به همان مدت قبلی درمقدار A باقی می ماند وسپس به صفر میرسد وهمین طورادامه می یابد. این جریان، جریان مستقیم منقطع(Intermittent Current)می باشد. این جریان را میتوان باباز و بستن یک کلید بطور متناوب ایجاد نمود. این یک جریان مستقیم است زیرا جهت جریان تغییر نمی کند ومقدارآن همیشه درجهت مثبت باقی می ماند.

X

درشکل پائینی جریان ازصفر شروع می شود، مقدارش شروع به ازدیاد میرود تا به مقدار A1 میرسد، سپس شروع به کاهش می کند(مقدار مثبت می ماند)تادرلحظه X به صفر میرسد وازاین لحظه به بعد مقدار جریان باز رو به کاهش میرود منتها مقدار منفی خواهد داشت تامقدارش به A2 میرسد. دو باره پس از این مقدار جریان شروع به کم شدن می کند تا به صفر برسد(Y)وجهت آن یکباردیگر معکوس می گردد. این یک جریان متناوب می باشد.



شکل ۲-۲
فرم موجهای پیچیده (کمپلکس)
بالایی- موج اصلی
وسطی- هارمونیک دوم
پائینی- نتیجه دو فرم موج بالا

تشکل موجها

جریان متناوبی که درشکل(۱-۲)پائینی مشاهده گردید بنام موج سینوسی نامیده میشود. تغییرات درجریانهای متناوب بصورت موج سینوسی آنقدر یکنواخت نمی باشد وهمچنین ممکن است مثل موج سینوسی تغییرات دریک نیم سیکل قبلی نباشد. یک نوع ازجریان متناوب درحالت کلی درشکل۲-۲(پائینی) مشاهده می کنید این جریان بنام موج مختلط یا کمپلکس Complex Wave می باشد. هرموج مختلط مجموعی است از چندین موج سینوسی وفرکانس این موجهای سینوسی مضارب صحیحی است از یک فرکانس که این فرکانس را فرکانس اصلی(Fundamental)گویند. امواج سینوسی که فرکانس آنها بالاترازفرکانس اصلی هستند هارمونیک می باشد. درشکل ۲-۲ یک موج اصلی وهارمونیک دوم آن ونتیجه (مجموع) آنها نشان داده شده است.

اگر بجای دوموج چندین موج(هارمونیک های بیشتر) درنظر گرفته شود میتوان موجهای گوناگون بدست آورد.

هرگاه یک موج سینوسی از یک المان غیر خطی(Nonlinear)عبور کندهارمونیکهای اول، دوم سوم ومراتب بالاتر آن تولید خواهد شد. حاصل جمع این هارمونیک ها درخروجی المان غیر خطی یک موج غیر سینوسی حاصل می گردد دراینحال گویند موج سینوسی دیستورته(Distored)شده است بعبارت دیگر فرم آن ازحالت یک موج سینوسی خارج شده است

برای انتخاب یکی ازاین هارمونیک ها بایستی ازمدارهای تنظیم شده(Tuned)استفاده گردد بدینترتیب که مدار را باید برای آن فرکانس بخصوص که میخواهید تنظیم کنید تادرخروجی فقط آن هارمونیک (فرکانس موردنظر)راداشته باشید وسپس پس از تقویت آنرا مورد استفاده قراردهید. وسایلی که برای تولید هارمونیک های یک موج استفاده می گردد عبارتست ازیکسوکننده ها ازهرنوع(Rectifier)وتقویت کننده هائی که سیگنال ورودی را دیستورته می کنند.

واحدهای الکتریکی

واحد نیروی الکترو موتوری ولت(Volt)می باشد. یک باتری چراغ قوه حدود ۱/۵ولت نیروی الکترو موتوری دارد. نیروی الکترو موتوری که برق شهردارد ۲۲۰ ولت متناوب و بافرکانس ۵۰ سیکل درثانیه می باشد.

واحد اندازه گیری جریان، آمپر(Ampere)است. یک آمپر معادل است باحرکت (جابجائی) چندین بیلیون الکترون دریک ثانیه از یک نقطه درمدار.

جریان های مستقیمی که درکارها ووسایل رادیو آماتوری استفاده میشود زیاد نیست ومعمولاً حدود میلی آمپر (یک هزارم آمپر)هستند.

آمپر مستقیم(dc amp)معیاری است برای جریان مستقیم وآمپر متناوب(ac amp)معیاری است برای جریان متناوب یعنی جریانی که هم از نظردامنه وهم ازنظرجهت متغیراست.

یکی ازمشخصه های جریان متناوب مقدار موثر(Effective)یاجذر مجذور متوسط(Root-mean-Square) که بطور خلاصه به(rms)نشان داده میشود می باشد.

مقدار موثرآمپر متناوب برابراست باآن مقدار ازآمپر مستقیم که ازنظر حرارتی همان ارزش رادارد.

برای جریان سینوسی(Sine-Wave)این مقدار موثر برابر۰/۷۰۷ مقدار ماکزیمم(پیک)آن می باشد. مقدار A1 یا A2 مقدار ماکزیمم یاپیک جریان سینوسی می باشد(شکل۲-۲)

یکی دیگراز مشخصه های جریان متناوب مقدار لحظه ای(Instantaneous Value)است وآن مقداری است که جریان (یاولتاژ) درهرلحظه درسیکل بخود می گیرد.

اگرازتمامی مقادیر لحظه ای یک جریان سینوسی دریک نیم سیکل میانگین گرفته شود مقدار متوسط جریان سینوسی بدست میآید. مقدار متوسط جریان سینوسی ۰/۶۳۶ مقدار ماگزیمم آنست.

تقویت کننده آنتن دیپل

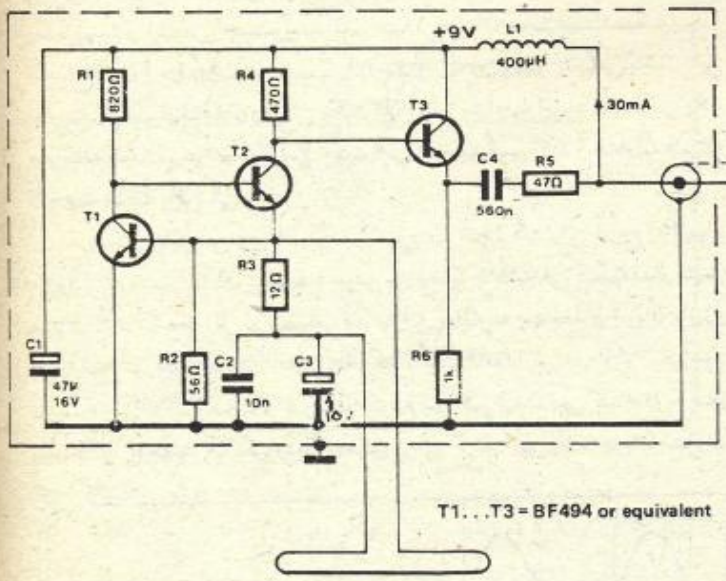
این مداریک تقویت‌کننده‌آنتن دیپل برای گیرنده‌های اف ـ ام می‌باشد که دارای نسبت سیگنال به نویز (S/N) خیلی خوبی است. امپدانس ورودی این مدار بستگی به نوع ترانزیستورهای مدار دارد که یقینا" کمتر از یک اهم می‌باشد. پهنای باند آن تا ۱۰۰ مگاهرتز است.

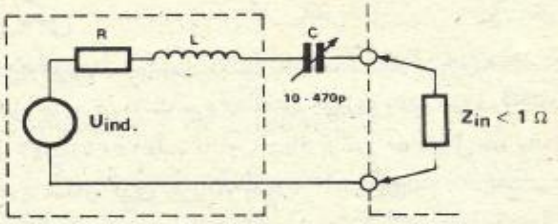
با اتصال امیتر T2 به پایه T1 امپدانس پائین حاصل می‌شود. جریان کار ترانزیستورهای T1 و T2 توسط R1 و R2 تعیین می‌گردد.

شکل ۲ مدار معادل آنتن به همراه یک خازن تنظیم و امپدانس ورودی تقویت کننده را نشان می‌دهد.

خازن تنظیم برای به تشدید درآوردن مدار آنتن به کار رفته است.

در ورودی معمولا" از یک تضعیف کننده استفاده می‌شود. تا ورودی تقویت کننده در یک حد معقول تنظیم شود و به مدار خسارتی نرسد.





بهره واحد با علامت مثبت و منفی

این تقویت کننده قادر است یک سیگنال خروجی معکوس شده یا غیر معکوس شده تولید می‌کند که این بستگی به ولتاژ اعمال شده به ورودی کنترل (A) دارد.

عمل مدار خیلی ساده است:

وقتی ولتاژ کنترل صفر ولت باشد، ورودی غیر معکوس کننده (مثبت) آپ ـ امپ (پایه ۳) به زمین متصل می‌شود زیرا در این حالت فت در هدایت کامل است. در این حال آپ ـ امپ به صورت یک تقویت کننده معکوس کننده (Inverting AmP) عمل می‌نماید، یعنی در خروجی معکوس سیگنال ورودی را خواهید داشت. با توجه به مقادیر R1 و R2 بهره مدار منفی یک (۱ـ) خواهد بود.

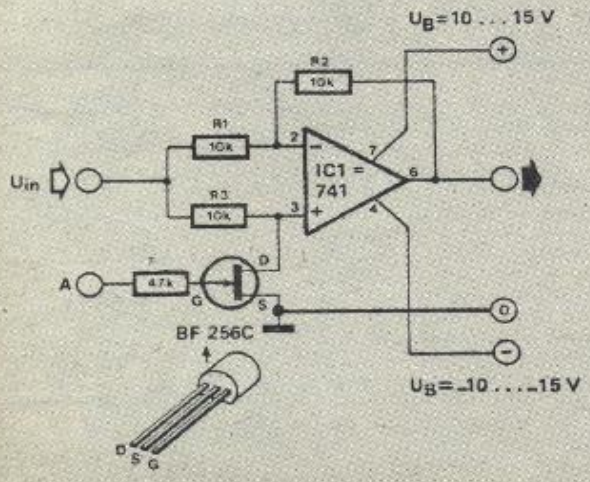
وقتی ولتاژ کنترل منفی باشد (Ub-)، ترانزیستور اثر میدانی T1 (فت) قطع خواهد بود و بالنتیجه یک امپدانس خیلی زیاد را ارائه می‌دهد. در این حال خروجی آپ ـ امپ (Operational Amplifier=OP.AMP) معکوس نخواهد شد ولی بهره در همان مقدار باقی می‌ماند.

ورودی باید در محدوده زیر قرار گیرد:

$V_b + 2\ V \leq V_{in} \leq + V_b - 2\ V)$

امپدانس منبع سیگنال باید تا حد امکان کوچک باشد زیرا امپدانس ورودی بستگی به این دارد که FET هدایت می‌کند یا قطع است. منبع سیگنال با امپدانس ۵۰۰ اهم برای اینکار مناسب می‌باشد.

یکی از کاربردهای مدار فوق استفاده از آن در میترها (Meter) به عنوان معکوس کننده اتومانیک پلاریته (Automatie Polarity Inverter) می‌باشد اجزاء به کار رفته در مدار در شکل مشخص هستند. برای مدار از یک منبع تغذیه که بعدا" شرح آن خواهد رفت می‌توانید استفاده کنید.



فرم درخواست اشتراک (آبونمان)

لطفاً پس از پر کردن این فرم به توضیحات پشت صفحه توجه فرمائید.

نشریه علم الکترونیک

خواهشمندم از ماه..... ماهنامه‌ی الکترونیک را برای اینجانب ارسال فرمائید.

لطفاً نام و آدرس خود را خوانا با حروف جدا در جدول مربوطه بنویسید.

نام

استان

شهر

خیابان

کوی

پلاک

منطقه پستی

زنگ درب منزل

در این مدار یک المان پیزو (Piezo) ، از یک مبدل اولتراسونیک ، به کار رفته است . وقتی ولتاژی به دو سر این المان اعمال گردد ، دیستورته می‌شود و وقتی دیستورته شد ولتاژی در دو سر آن پدید می‌آید. اگر از این المان به صورت شاسی فشاری استفاده کنید دو ولتاژ لحظه‌ای (ماکزیمم) پدید می‌آید یکی وقتی شاسی را می‌فشارید و یکی هنگامی که شاسی را رها می‌سازید . دامنه این ولتاژها به نیروی شما بستگی دارد که به المان وارد می‌سازید . فاصله زمانی بین دو ولتاژ ماکزیمم (Peakvoltage) به مدتی بستگی دارد که دست شما روی المان فشار می‌دهد . این راه حلی است برای ساختن زنگی با صدای دینگ ــ دانگ (Ding-dong) که مقدار حجم صدا (ولوم) و مدت زمان بین "دینگ" و "دانگ" توسط مراجعه کننده تغییر می‌گردد .

مدار کامل چنین زنگی را در اینجا می‌بینید . سیگنالی که از کریستال پیزو تولید می‌شود توسط A1 تقویت می‌گردد . به واسطه آنکه امپدانس المانهای پیزو زیاد است A1 در شاسی فشاری زنگ نصب می‌شود . بنابراین A1 در اینجا یک مبدل امپدانس نیز هست . خروجی تقویت کننده امپدانس پائین A1 به همراه ولتاژ تغذیه توسط یک کابل چهارسیم به بقیه مدار متصل می‌شود .

خروجی A1 توسط A2 معکوس می‌شود به طوری که در سیگنال زنگ هم پالسهای منفی و هم پالسهای مثبت وجود خواهد داشت . این سیگنالها از طریق T1 و T2 روی سیگنال حاصل از اسیلاتورهای (N1-N2) و (N3-N4) به‌طریقه دامنه مدوله می‌شوند دو اسیلاتور فوق از گیت‌های نند (NAND) آی ــ سی ۴۰۱۱ ساخته شده‌اند که این دو اسیلاتور دینگ ودانگ را تولید می‌کند . فرکانس این اسیلاتورها توسط P1 و P2 قابل تنظیم‌اند . دو ترانزیستور T3 و T4 تقویت کننده خروجی هستند .

برای اینکه از مدار ساخته شده نتیجه بهتری بگیرید ، تغذیه تقویت کننده فرکانس پائین را از تغذیه اجزاء دیگر مدار جدا کنید . آی ــ سی ۷۴۱ به تغذیه ۱۵± ولت احتیاج دارد که این موضوع در شکل زیر مدار نشان داده شده است .

چنانچه پس از نصب زنگ صدایی شبیه دانگ ــ دینگ (صدای معکوس) داد باید اتصالهای کریستال را عوض کنید . به هر حال در جابجا کردن کریستال دقت کنید . برای حفاظت کریستال در مقابل آسیب‌های احتمالی اطراف مجموعه داخل خط چین را که در مدار نشان داده شده با چسب اپوکسی یا چسب دوقلو پر کنید .

←

وجه آبونمان را بصورت حواله بانکی توسط

بانک ملت حسابجاری ۲۰۳۰ شعبهٔ ولی عصر

میدان تجریش بنام علم الکترونیک حواله نمائید

لطفاً رسید دوم را همراه این برگ درخواست برای ما ارسال دارید.

نشانی: تهران خیابان ولی عصر نرسیده به میدان تجریش جنب بَرَک پلاک ۱۷۷٤ تلفن: ۲۷۶۵۳۰

آبونمان یکساله (۱۲ جلد)

درداخل کشور	۱۵۰۰ ریال
کشورهای همسایه ـ اروپا	۲۸۰۰ ریال
آمریکا، کانادا، ژاپن واسترالیا	۳۵۰۰ ریال

مجله باید در تهران در هفته اول و در شهرستانها در ده روز اول هر ماه بدست شما برسد. اگر ظرف این مدت بدستتان نرسید ما را آگاه کنید تا رسیدگی گردد.

دفتر ماهنامه تهران ۱۹ ـ صندوق پستی ۲۵ـ۹۸ تلفن ۲۷۶۵۳۰

آبونمان