

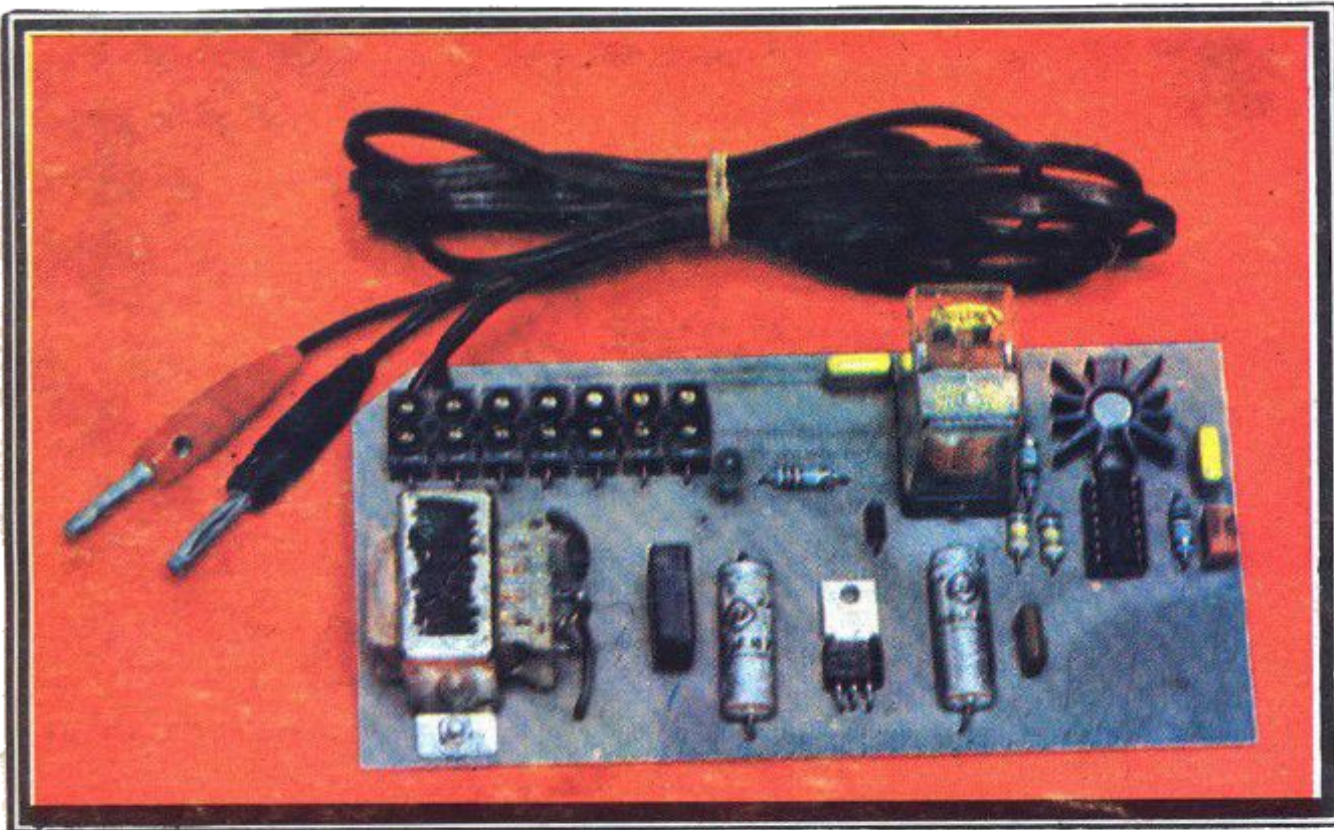
الکترونیک

ELECTRONICS

447 Baharestan Str. TEHRAN - 11 - IRAN

۱۰

سال سوم - شماره مسلسل ۶۹
دیماه ۱۳۶۰ - بها ۸۰ ریال



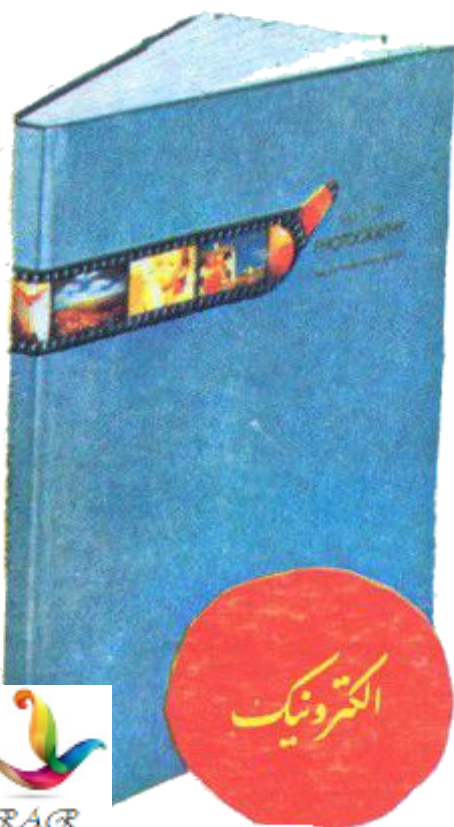
طرح جدیدی از مدار نشاندهنده سطح آب

طرح یکت آکوارיום

آنتن های VHF قسمت دوم

چگونه با قطعات C-MOS کار کنیم

فوتو ماکرو متر دیجیتال



آموزش و فراگیری الکترونیک با مطالعه مجله الکترونیک آغاز کنید

۱- با مطالعه مقالات آموزشی مجله الکترونیک برای خود یک

مجموعه کاملی از این سری را جمع آوری کنید.

۲- با طرح جدید مجله الکترونیک شکل تهیه قطعات الکترونیک

مدارات حل شده است ؟!

الکترونیک بسیار ساده است

بخش اول - قسمت اول

مفاهیم اصولی

تحت عنوان "الکترونیک - بسیار آسان است" یک سری مطالب جدید را آغاز میکنیم. این سلسله از مطالب با زبانی ساده در موضوعات مختلف الکترونیک بحث میکند. سعی کرده‌ایم مباحث اساسی الکترونیک مورد بحث قرار گیرد تا مشکل علاقمندان حل شود. چنانچه میخواهید در این قسمت موضوع بخصوصی مورد بحث قرار گیرد لطفاً برای ما بنویسید تا در آن باره توضیح بیشتر بدهیم.

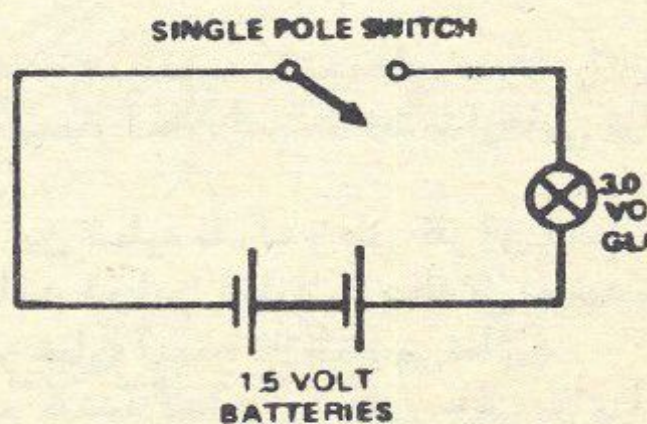
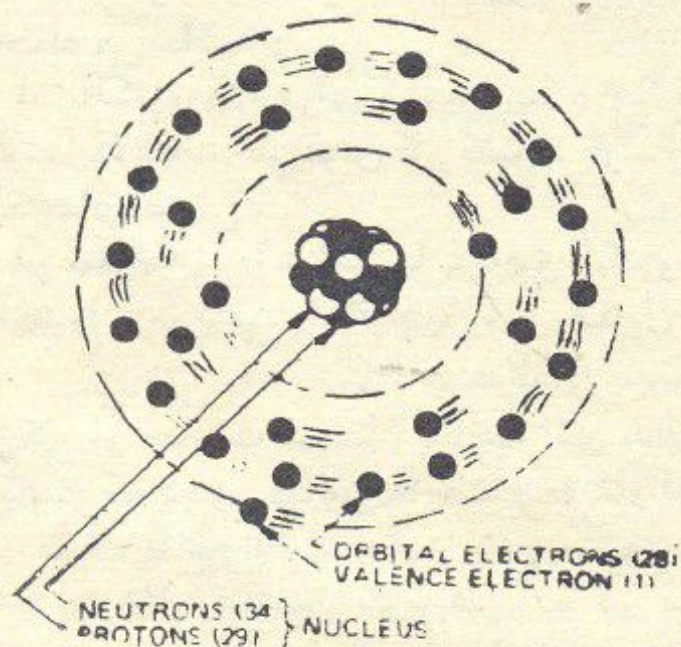
بهرحال اولین قسمت این سلسله از مطالب را با بخشی زیر عنوان (مفاهیم اصولی) شروع میکنیم.

برای درک طرز کار المانهای اساسی که سیستم‌های الکترونیکی را بوجود می‌آورند و همچنین آگاهی به طرز عمل آنها باهم و اینکه چطور کارهای مختلف انجام میگیرد، می‌باید به اصول الکتریسیته آشنایی یابیم.

از یک چراغ قوه شروع میکنیم. در شکل ۱ ساختمان چراغ قوه نشان داده شده است عکسی که مشاهده می‌کنید شاید نتواند مدار واقعی چراغ قوه را نشان دهد، بهمین علت شماتیک مداری آنرا با نمادهای استاندارد رسم می‌کنیم که در شکل ۱ نمایان است. این شکل همان مدار (Circuit) چراغ قوه میباشد.

باتریها انرژی الکتریکی را به لامپ اعمال میکند و لامپ این انرژی را تبدیل به انرژی نورانی میکند. منظور از قرار گرفتن کلید در مدار این است که کی و کجا این تبدیل انرژی صورت گیرد. آنچه گفته شد درباره عملکرد چراغ قوه بود و توضیحی در مورد اینکه این چراغ قوه چطور کار میکند داده نشده است. برای فهم این موضوع بایستی ساختمان داخلی اجزاء تشکیل دهنده

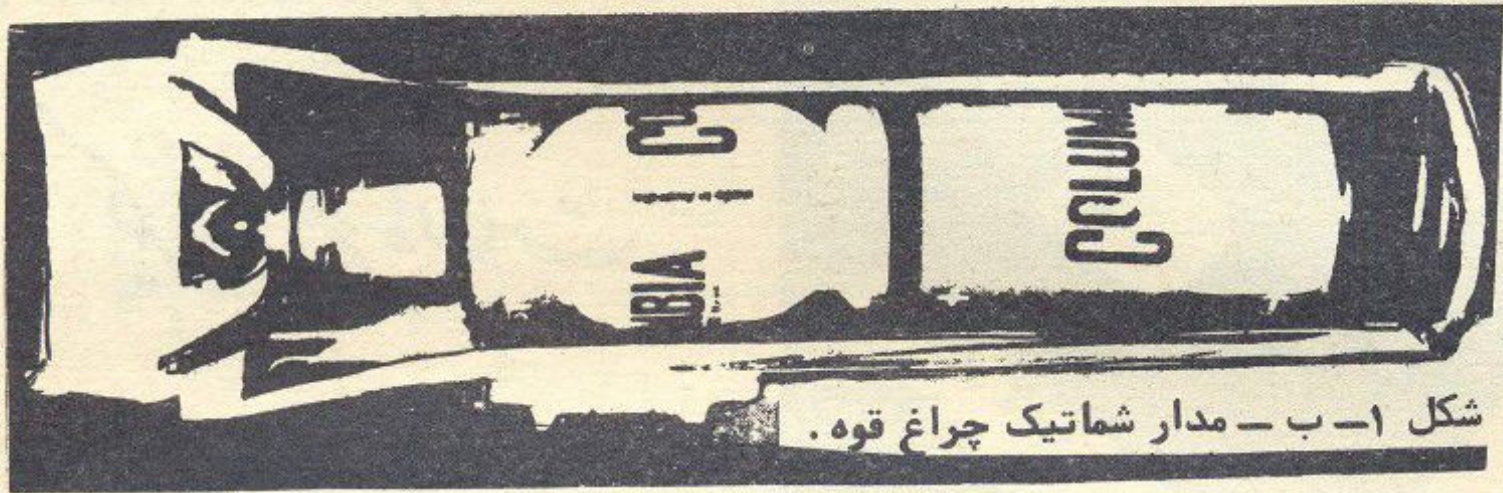
شکل ۲- ساختمان اتمی، اتم مس.



شکل ۱- الف نمایی از چراغ قوه دستی.

چراغ قوه را بدانیم.
ساختمان ماده

دنیای فیزیکی ما تمامی از مواد شیمیایی تشکیل شده است. بیش از صد نوع مختلف ماده وجود دارد که همگی شباهتی اساسی دارند. تمام مواد از اتم ساخته شده‌اند که این اتم نیز بنوبه خود در ذرات کوچکتری بنام پروتونها (Proton) و الکترونها تشکیل یافته‌اند. چیزی که در مورد مواد با یکدیگر اختلاف دارد،



شکل ۱- ب - مدار شماتیک چراغ قوه.

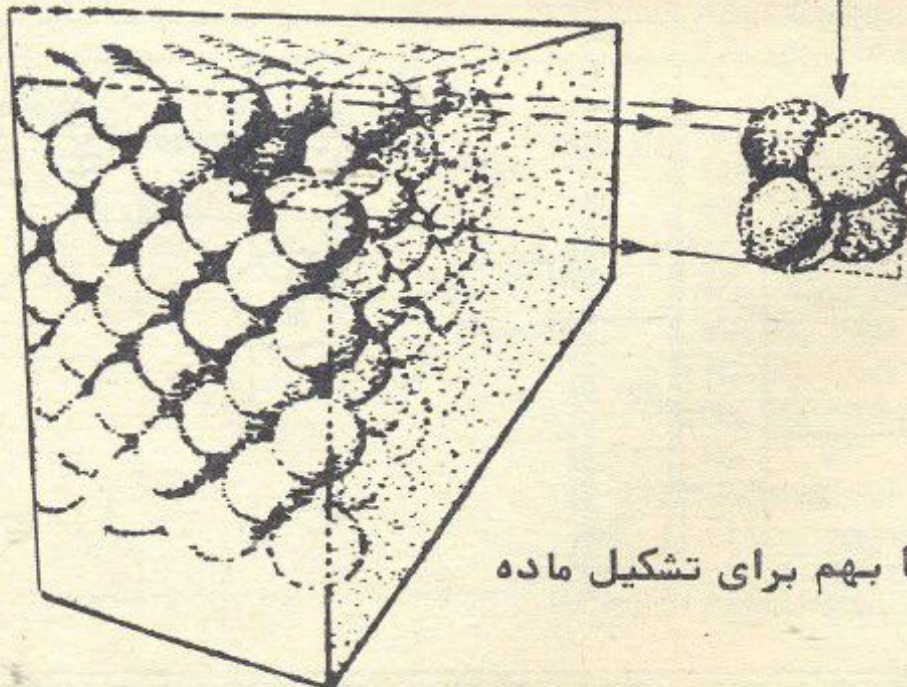
تعداد این فوتونها و الکترونها و طرز قرار گرفتن آنها نسبت بهم میباشد. (در ساختمان مواد بغیر از پروتونها و الکترونها اجزاء دیگری نیز از جمله نوترونها و مزونها نیز وجود دارد. این ذرات هیچ سهمی در تئوری الکترونیک ندارند و بهمین علت مورد توجه قرار نمی گیرند.)

هر اتم دارای یک جزء مرکزی است که قسمت سنگین آن نیز می باشد و بآن هسته (Nucleus) گفته میشود. در هسته تعدادی پروتون و تعدادی نیز الکترون وجود دارد. در اطراف هسته یک یا چند الکترون با سرعت زیاد در گردش هستند. شعاع مسیر این الکترونها در مقایسه با شعاع هسته خیلی بزرگتر می باشد. جرم الکترون در مقایسه با جرم هسته قابل چشم پوشی است. وقتی الکترونها با سرعت زیاد، بگرد هسته می گردند نیرویی بنام نیروی گریز از مرکز آنها را بطرف خارج از هسته می کشاند ولی با توجه به اینکه الکترونها در مدار خود هستند و از آن خارج نمی شوند، باید نیرویی در جهت خلاف نیروی گریز از مرکز نیز وجود داشته باشد.

طبق یک خاصیت اولیه میدانیم که دوبار غیر همنام (الکترونها و پروتونها) همدیگر را جذب و دوبار همنام همدیگر را دفع میکنند. بنابراین نیرویی که میتواند نیروی گریز از مرکز را خنثی نماید این نیروی جاذبه بین دوبار غیر همنام می باشد (نیروی جاذبه بین الکترونها و پروتونها). لازم به یادآوری است که بار الکترون منفی و بار پروتون مثبت میباشد.

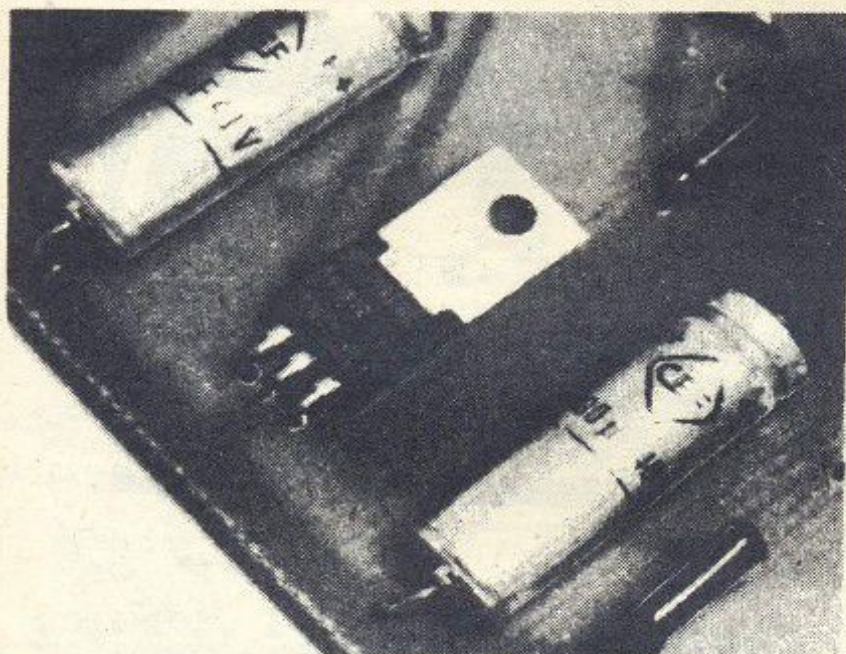
ساده ترین ماده در طبیعت هیدروژن میباشد که شامل یک پروتون در هسته و یک الکترون است که بدور هسته می چرخد. تعیین محل الکترون در هر لحظه غیر ممکن است و میتوان یک پوسته برای مکان الکترون تعیین نمود. با توجه به جدول مندلیف ملاحظه میشود که هرچه تعداد

THIS BASIC UNIT BUILDS
TO FORM WHOLE



شکل ۳- طرز اتصال اتم ها بهم برای تشکیل ماده

بقیه درص ۳۵



گیرنده سطح مایعات

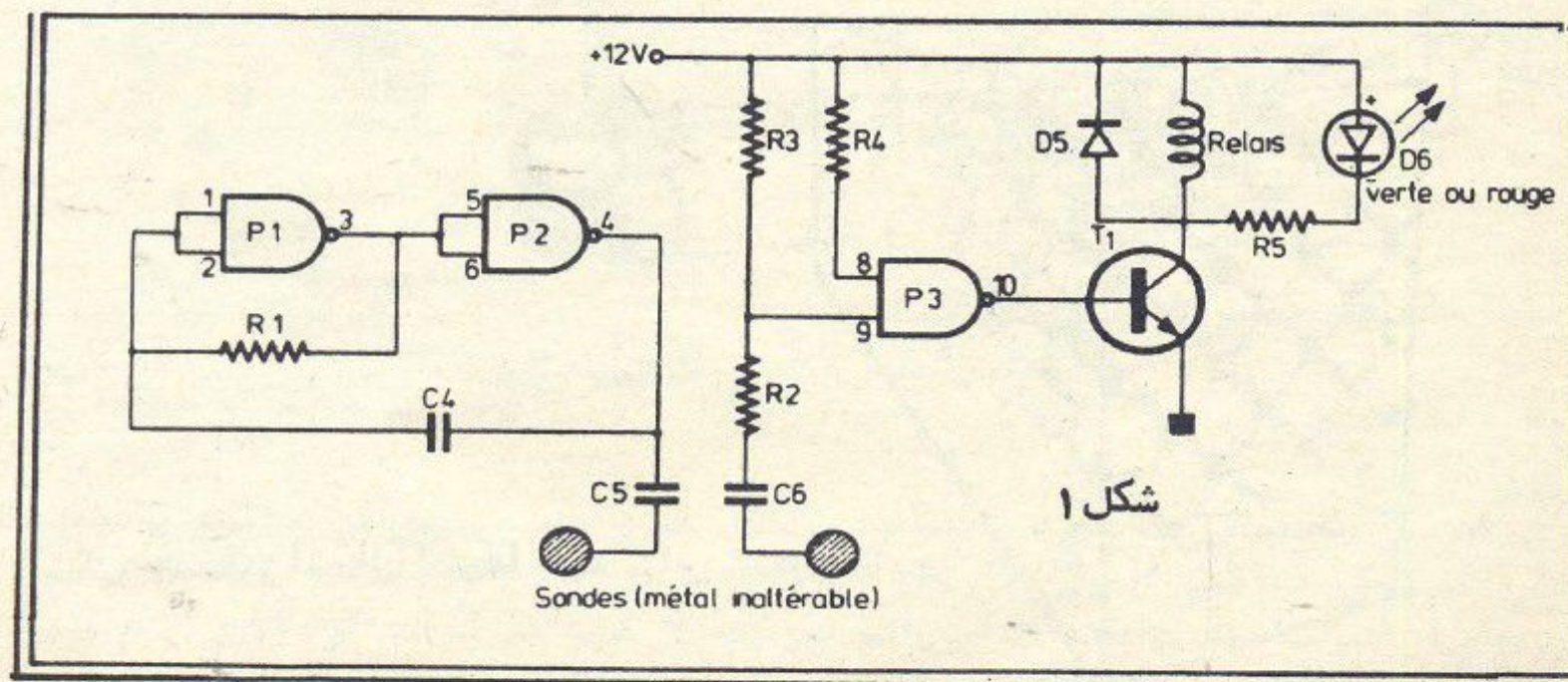
واچہ سرکیسیان
دانشگاه صنعتی شریف

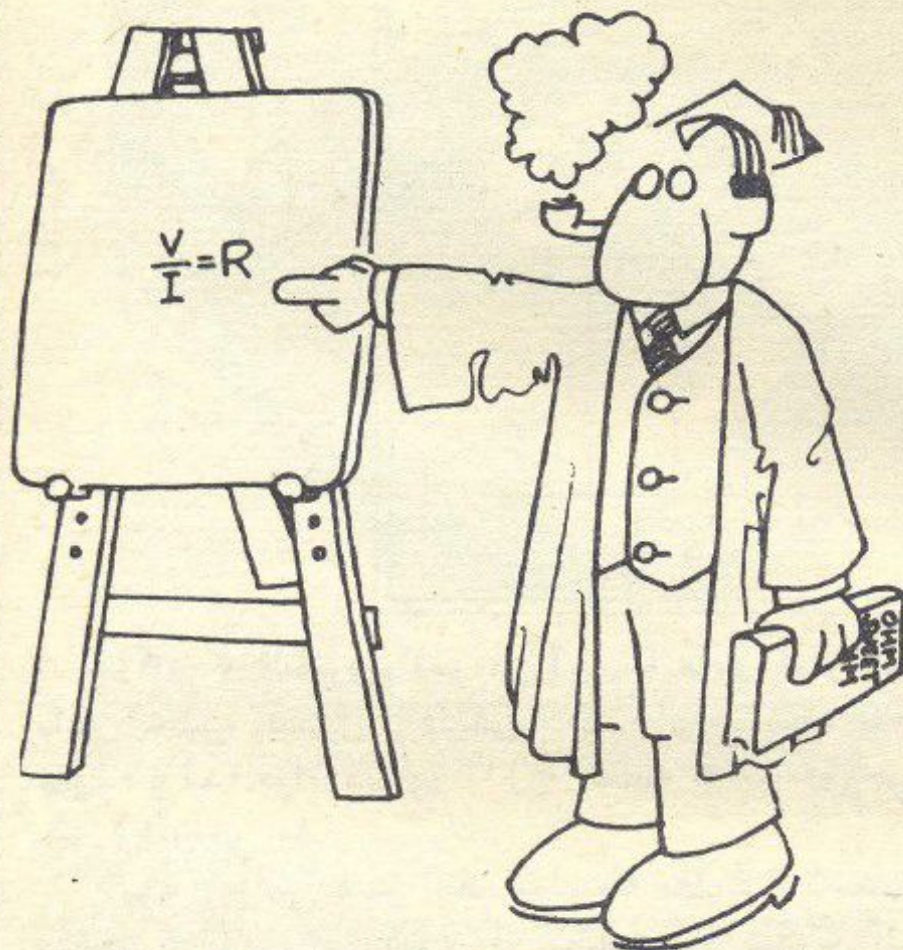
اشکال اساسی اکثر گیرنده‌های سطح مایعات در زنگ زدن عنصر حساس آنها یعنی الکترودی که در رابطه با مایعات قرار میگیرد. در واقع، در جریان مستقیم، عکس‌العمل‌های الکترولیتی تأثیر الکترودها را با سرعت زیادی تنزل داده تا آنکه آنها را از بین میبرند. مدار پیشنهادی این دفعه ما این اشکال مهم را تا حدود بسیار زیادی کاهش داده و با اعمال اختلاف پتانسیل متناوب به الکترودهای داخل مایعات روند زنگ زدگی و خرابی الکترودها را بتأخیر می‌اندازد.

طرح اصول کار دستگاه:

معکوس کننده $P1$ و $P2$ مدار مجتمع 4011 CMOS (شامل چهار عدد گیت NAND) بکمک مقاومت $R1$ و خازن $C4$ یک سیگنال مربعی با فرکانس حدود 350 کیلو هرتز تولید کرده و بواسطه خازن $C5$ به یکی از ۲ سوند یا الکترودهای داخل مایعات اعمال می‌کنند. خازنهای $C5$ و $C6$ امکان گذر جریان متناوب را داده ولی در مقابل هرگونه جریان مستقیم مقابله میکنند.

ورودیهای گیت سوم NAND که همان $P3$ می‌باشد بواسطه مقاومتها $R3$ و $R4$ در وضعیت بالای منطقی نگاه داشته شده‌اند. در صورت عدم وجود هر سیگنال دیگری خروجی گیت $P3$ در حالت پائین منطقی قرار گرفته و نتیجتاً ترانزیستور $T1$ بحالت بلوکه یا قطع باقی میماند.





الکترونیک برای تکنیسین

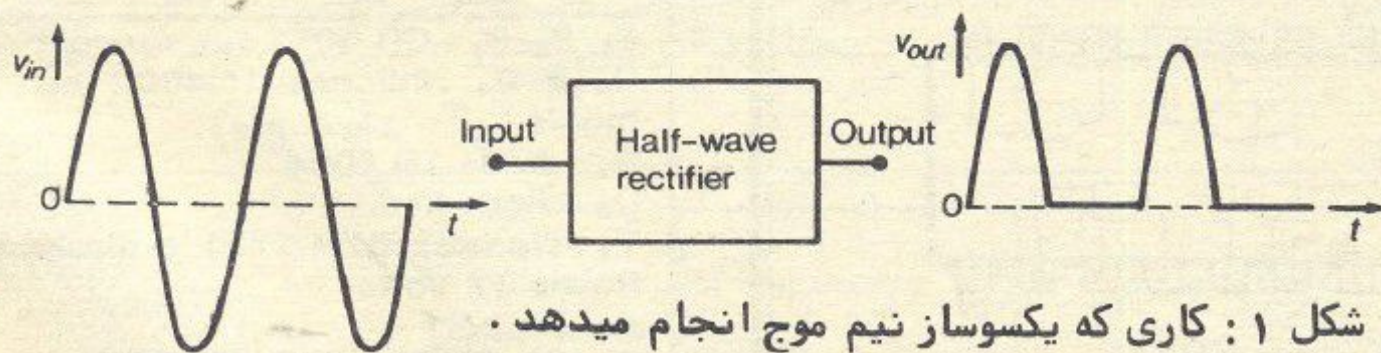
قسمت اول

از سری مطالب جدید آموزشی

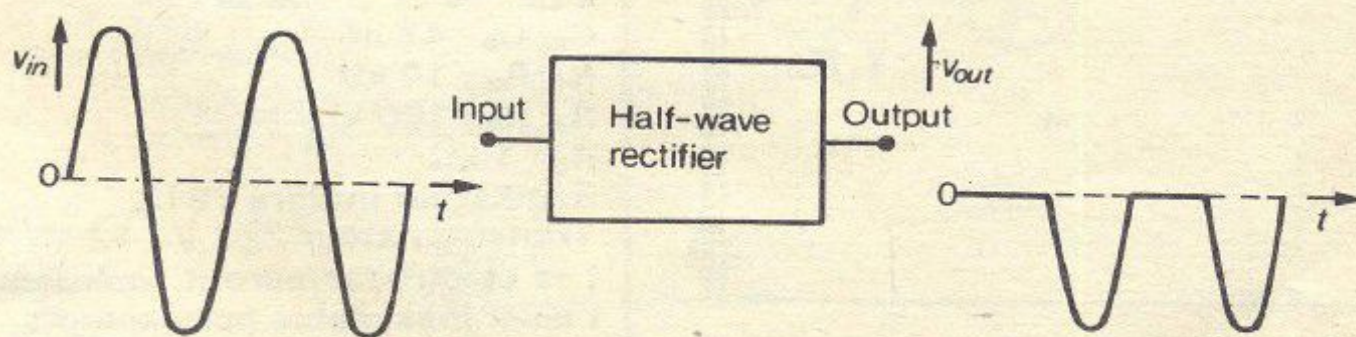
یکسو سازی و مدارهای ساده منبع تغذیه :
برق شهر و برقی که در کارخانه‌های صنعتی مصرف می‌شود دارای ولتاژ متناوب است. این ولتاژ برای بکار انداختن اغلب وسایل برقی در کارخانه‌ها و منازل مناسب می‌باشد، در صورتیکه اغلب دستگاه‌های الکترونیکی احتیاج به ولتاژ مستقیم دارند. برای تبدیل جریان متناوب برق شهر به جریان مستقیم یا پیوسته از "یکسو سازی" Rectification استفاده می‌شود.

یکسو سازی نیم موج :
شکل ۱ عملیاتی را که در یک "یکسو ساز نیم موج" انجام می‌گیرد را نشان

میدهد :

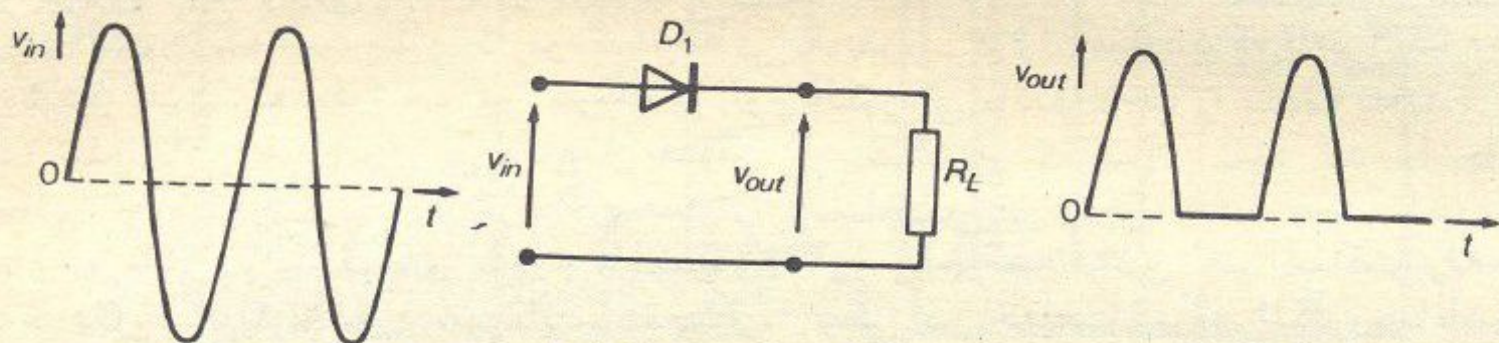


شکل ۱ : کاری که یکسو ساز نیم موج انجام می‌دهد.



شکل ۲ : یکسو سازی نیم موج که در آن نیم سیکل‌های مثبت حذف می‌شوند.

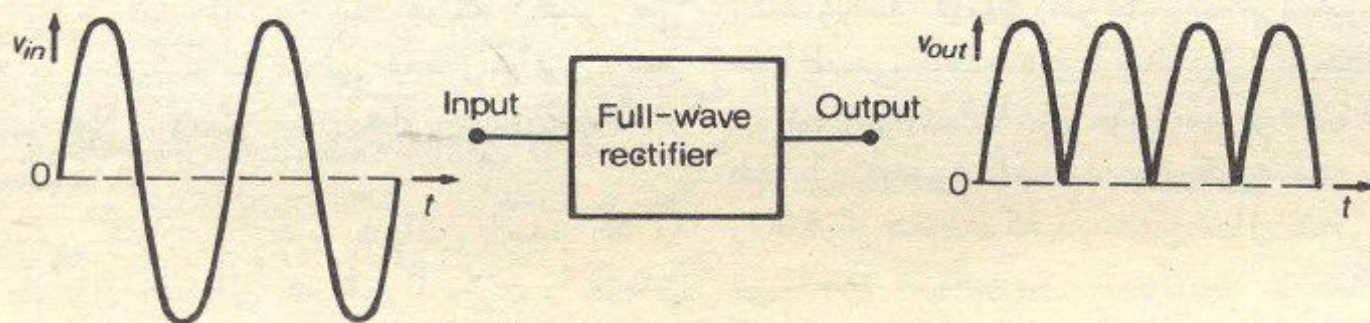
همانطور که در شکل مشاهده میکنید، در طی عمل یکسو سازی نیم موج، نیم سیکل‌های منفی از موج ورودی حذف می‌گردند و در نتیجه خروجی فقط دارای یک سمت یعنی نیم سیکل‌های مثبت می‌گردد. همچنین در یکسو سازی نیم موج ممکن است که نیم سیکل‌های مثبت حذف شوند و نیم سیکل‌های منفی باقی بمانند. این نوع یکسو سازی را در شکل ۲ نشان داده‌ایم



شکل ۳: استفاده از دیود نیمه هادی به عنوان یکسو ساز نیم موج

برای یکسو سازی از دیود نیمه هادی یا کریستالی استفاده میکنیم، ولی میتوانیم از دیودهای لامپی یا "ترمویونیک" نیز استفاده کنیم. دیودهای کریستالی به علت کوچکتر بودن و ولتاژ کم و سایر خصوصیات برتر، نسبت به دیودهای لامپی دارای ارجحیت و کاربرد بیشتری می‌باشند. همانطور که می‌دانید، دیود، نیمه هادی است که جریان را فقط در یک جهت از خود عبور می‌دهد و آن وقتی است که دارای "گرایش" مستقیم *Forward bias* باشد. در این حالت دیود میتواند جریان را به هر مقدار عبور دهد. شکل ۳ دیود نیمه هادی را نشان می‌دهد که در یک مدار یکسو ساز نیم موج بکار رفته است. در نیم سیکل‌های مثبت از موج ورودی، آن دیود نسبت به کاتد آن مثبت‌تر می‌گردد و جریان را هدایت میکند و مثل این است که در نیم سیکل‌های مثبت بار R_L مستقیماً به سیگنال ورودی وصل شده است. در نیم سیکل‌های منفی آن دیود نسبت به کاتد آن منفی می‌گردد. در این حالت دیود دارای گرایش معکوس *Reversed bias* است و جریانی را عبور نمی‌دهد. بنابراین اختلاف پتانسیل ترمینال‌های خروجی به هنگام نیم سیکل‌های منفی برابر صفر میگردد. اگر جای آن دیود را در مدار عوض کنیم، نیم سیکل‌های منفی از آن گذشته و نیم سیکل‌های مثبت حذف می‌شوند، زیرا دیود به هنگام نیم سیکل‌های منفی گرایش مستقیم و به هنگام نیم سیکل‌های مثبت گرایش معکوس می‌یابد.

— یکسو سازی تمام موج:



شکل ۴ — کاری که یکسو ساز تمام موج انجام میدهد.

شکل ۴ — عملیاتی را که در یک یکسو ساز تمام موج *Full-Wave* انجام میشود را نشان میدهد. همانطور که در شکل مشاهده میکنید، نیم سیکل‌های مثبت و منفی ورودی، در خروجی فقط تولید نیم سیکل‌های مثبت را میکنند، نکته‌ای که در اینجا اهمیت دارد اینکه، نیم سیکل‌های منفی در خروجی به نیم سیکل‌های مثبت تبدیل می‌شوند. بعینه درص ۳۸

آشنایی با عنصر الکترونیک

رله و طرز کار آن

فن فرمان الکترونیکی که امروزه از مهمترین شاخه‌های الکترونیک است چنان کاربرد گسترده‌ای پیدا کرده است که تقریباً در هربخشی از صنعت جلوه‌هایی از آنرا می‌بینیم. بعنوان گوشه‌هایی از میدان وسیع کاربرد آن میتوان مدارهای فرمان در تابلوهای برق، ماشینهای افزار خودکار، مراکز تلفن خودکار، همچنین دستگاههای تولیدی اتوماتیک و یا حتی وسائل خانگی قابل فرمان را نام برد. در مدارهای فرمان الکترونیک از اجزاء مختلفی استفاده می‌شود که یکی از مهمترین و پرمصرفترین آنها رله است. رله یک وسیله فرمان است که برحسب نوع کاربرد آن به صورتهای مختلف ساخته می‌شود. در کنار رله‌های الکترومغناطیسی که بیش از انواع دیگر مورد استفاده دارند میتوان رله‌های حرارتی و رله‌های گالوانومتری را نام برد. در صنعت پیشرفته الکترونیک امروز که بسیاری از اجزاء حتی لامپهای تقویت و غیره رفته رفته جای خود را به ترانزیستورها و نیمه هادیهای دیگر داده‌اند باید گفت که رله الکترو مغناطیسی به سبب کارایی بسیار خوب و اقتصادی بودن آن هنوز از اهمیت بسیاری برخوردار است.

طرز کار رله‌های الکترومغناطیسی:

بطور کلی میتوان گفت که در این نوع رله‌ها، عبور جریان از یک پیچک سبب آهن ربا شدن هسته آن و حرکت دادن یک قطعه آهنی می‌گردد و از این حرکت به منظور تغییر دادن وضع یک کنتاکت مثلاً "وصل یک مدار جریان دیگر استفاده میشود.

نکته اصلی در این طرز کار این است که با عبور یک جریان میتوان جریان دیگری را فرمان داد در حالیکه مدار این دو جریان باهم هیچ گونه ارتباط گالوانی (هادی الکتریکی) ندارند. برای درک اساس کار رله به شکل ۱ توجه کنید. در این شکل به سادگی میتوان دریافت که عبور جریان نسبتاً "ضعیف" I_1 در مدار ورودی سبب وصل مدار خروجی و عبور جریان

قویتر I_2 میگردد که قادر است یک وسیله الکتریکی مانند لامپ را تغذیه نماید.

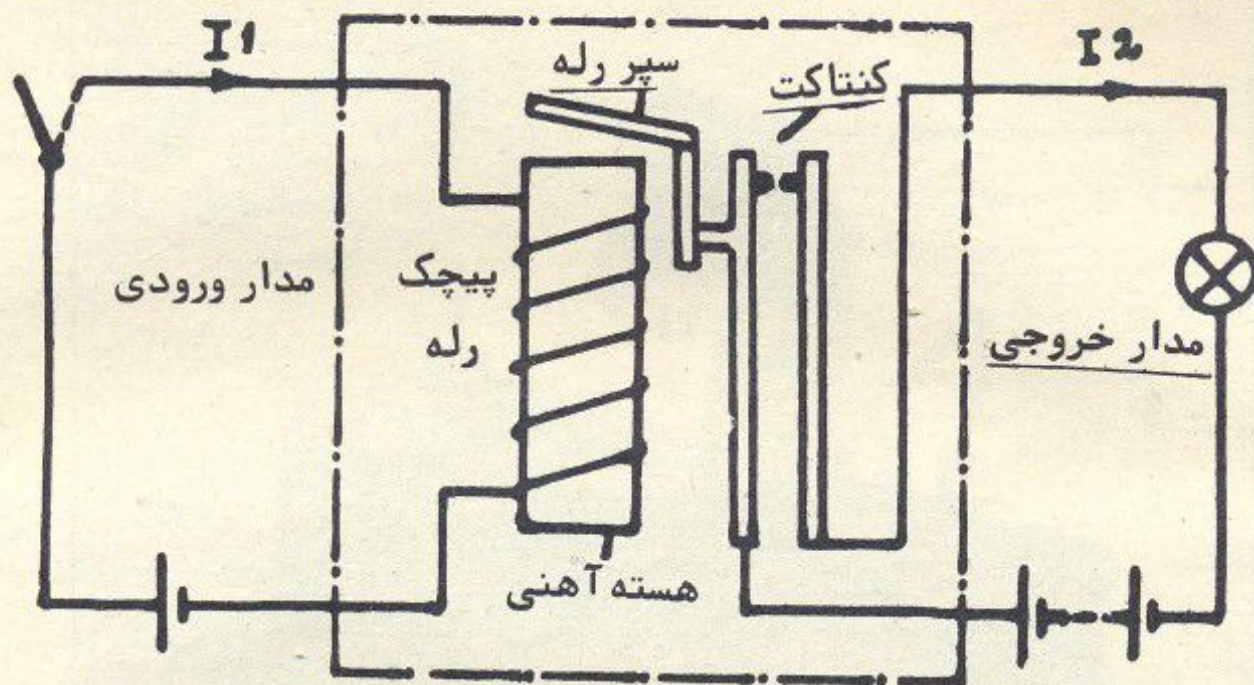
همانطور که قبلاً اشاره شد، ایجاد میدان مغناطیسی در پیچک رله موجب جذب سیر جلوی آن و حرکت دادن فنر کنتاکت رله میگردد. یعنی در حقیقت نیروی الکترومغناطیسی پیچک بوسیله سیر به کنتاکت‌ها منتقل میشود. باید دانست که رله‌های دیگری نیز موجود است که به علت ساختمان ویژه آنها میدان مغناطیسی مستقیماً و بدون واسطه بر روی فنرهای کنتاکت اثر کرده و آنها را حرکت میدهد.

ساختمان انواع رله‌ها:

رله‌های الکترومغناطیسی را بطوریکه تشریح شد، میتوان از نظر نوع کارشان به دو گروه اصلی تقسیم کرد که عبارتند از رله‌های با اثر مستقیم و رله‌های با اثر غیر مستقیم. در اینجا میخواهیم ساختمان کلی این دو گروه را بررسی نمائیم.

الف - رله با اثر غیر مستقیم:

این نوع رله که در واقع رایج‌ترین و قدیمی‌ترین شکل رله‌هاست دارای یک پیچک یا هسته آهنی است. این هسته در خارج پیچک بوسیله یک قطعه آهنی تخت بنام قلاب ادامه می‌یابد و تشکیل یک مدار مغناطیسی غیر مسدود را میدهد یک زبانه قابل حرکت بنام سیر بقیه مدار مغناطیسی هسته را تکمیل میکند (شکل ۲). در حالت عادی بین سیر و هسته یک فاصله هوایی موجود است. یک گروه فنر کنتاکت روی رله قرار دارند که در عین حال متکی به سیر رله می‌باشند. جذب سیر به هسته رله تمام کنتاکت‌ها را تغییر وضعیت میدهد و رها شدن سیر سبب بازگشت کنتاکتها به حالت اولیه می‌گردد، این گونه رله‌ها از نظر شکل ظاهری به صورت رله‌های تخت، گرد یا انواع دیگر ساخته میشود. برای جذب این رله‌ها برحسب نوع رله و مشخصات آن آمپر دورهای متفاوتی لازم است



شکل ۱- اساس کار یک رله الکترومغناطیسی

باشد. برای وصل رید کنتاکت‌ها تحریک میدانی بین ۲۰ تا ۱۰۰ آمپر دور کافی است و عمر این رله‌ها دربار نامی تا بیش از یکصد میلیون بار قطع و وصل نیز می‌رسد.

جریانهای مهم در رله:

باید دانست که جذب یک رله هنگامی صورت می‌گیرد که آمپر دور معینی در آن ایجاد شود. به عبارت دیگر چون تعداد حلقه‌ها در یک رله ثابت است برای جذب آن احتیاج به مقدار جریان مشخصی داریم و جریانهای کمتر از این حد گرچه میدان آهن ربائی ایجاد میکنند ولی نیروی کشش لازمه را در رله ایجاد نمی‌نمایند. پس از جذب رله چون فاصله هوایی بین سپر و هسته تقریباً از میان رفته است، رله با جریان کمتری به حالت جذب باقی‌میماند. برای ایجاد ضریب اطمینان کافی در جذب رله، مقدار آمپر دور آن را معمولاً چند برابر بیشتر از مقدار لازم برای کشش رله انتخاب می‌کنند. بطوریکه می‌بینیم جریانهای مختلفی در رله موجود است که برای هر کدام نام مخصوصی انتخاب شده است. نام این جریانها و مفهوم هریک مختصراً عبارت است از:

۱- جریان بی اثر: مقدار جریانی است که عبور آن از پیچک رله قادر به ایجاد نیروی کافی برای کشش سپر رله نباشد. این جریان را جریان مرده نیز می‌نامند.

۲- جریان کشش: حداقل جریان تحریک رله

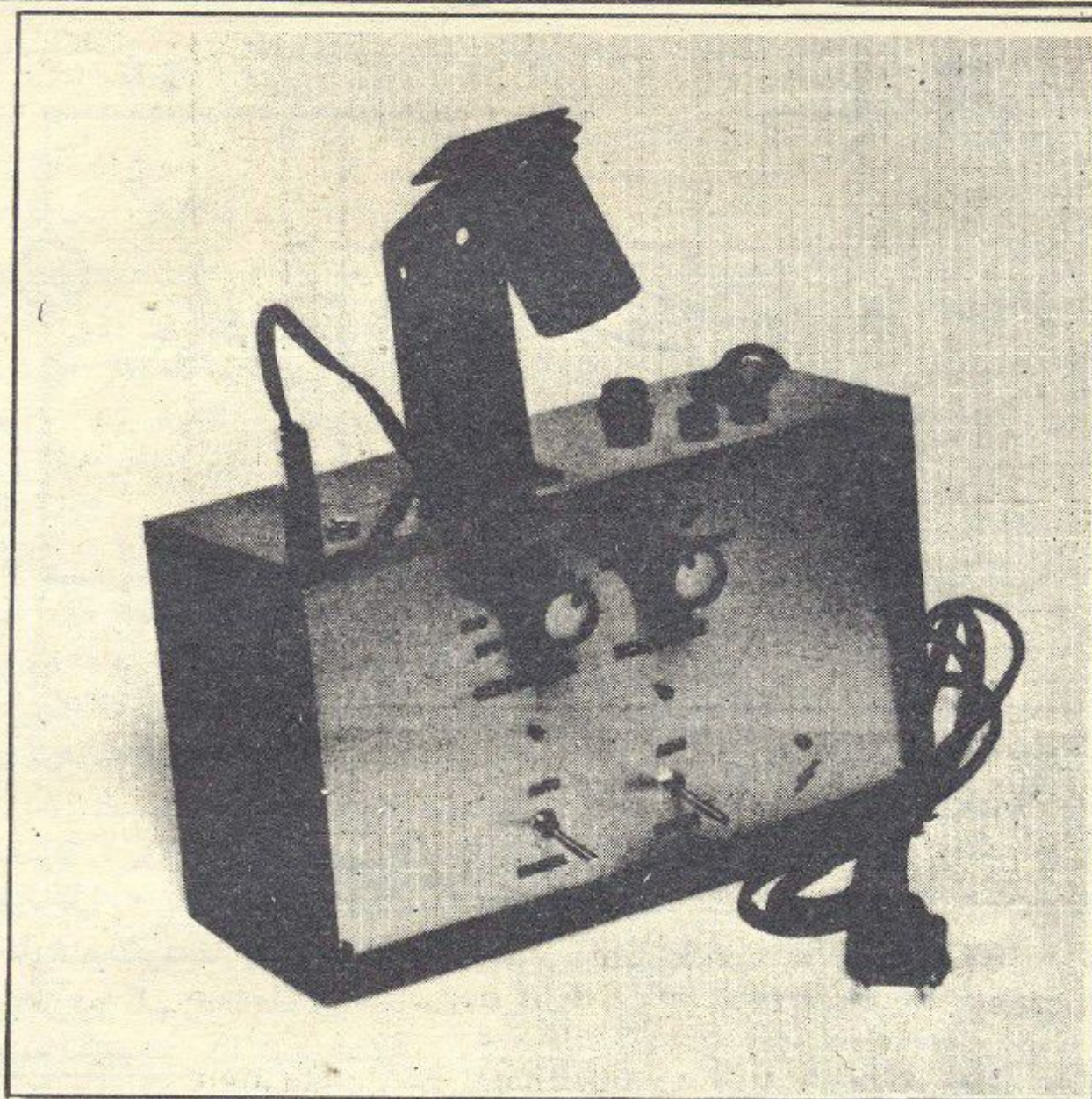
که در رله‌های گرد حدود ۵۰ تا ۲۵۰ و برای رله‌های تخت بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ آمپر دور می‌باشد. لیکن معمولاً برای کار عادی رله، آمپر دورهایی که حداقل ۲ تا ۳ برابر مقادیر ذکر شده است انتخاب میشود تا بدین وسیله ضریب اطمینان مورد نظر در کار رله حاصل گردد.

ب- رله با اثر مستقیم:

در این رله‌ها معمولاً از یک لوله شیشه‌ای استفاده میشود که دو زبانه فلزی از دوسر آن وارد شده و نوک آنها در وسط لوله مقابل هم قرار گرفته است (شکل ۳).

انتهای زبانه‌ها از دو سر لوله شیشه‌ای خارج و لوله در محل این دوسر مسدود شده است. داخل محفظه شیشه‌ای را معمولاً با گازهای محافظ نظیر ازت تحت فشار و چند اتمسفر پر کرده‌اند. این عمل موجب جلوگیری از جرقه زدن ولتاژ در فاصله بین کنتاکتها میگردد.

سیم پیچ رله را عموماً روی یک قرقره توخالی نظیر یک لوله مقوایی می‌پیچند و سپس مجموعه لوله شیشه‌ای حاوی کنتاکت را مانند هسته پیچک به داخل آن می‌رانند. این گونه رله‌ها معمولاً دارای یک یا چند کنتاکت باز هستند لیکن میتوان به تدابیر خاص رله با کنتاکت بسته نیز ساخت. برای این رله‌ها نام رله کنتاکت زبانه‌ای معمول است ولی آنها را بیشتر به اسم رید رله که مشهورتر است می‌شناسند. برتری رید رله‌ها در کوچکی، درازی عمر و احتیاج به میدان مغناطیسی نسبتاً ضعیف برای کار می



تقسیم کننده غذا و روشنائی برای آکواریوم

واچ سرکیسیان

با بازگشت از سفر، هنگامی که در خانه با آکواریوم منزلتان برخورد می کنید، صحنه ای از بدبختی و خرابی در برابر شما ظاهر میگردد و آنهم طی مدت یکماه غیبت شما. گیاهان خراب شده، نور کافی نبوده، ماهیان یا لاغر شده اند یا بیمار هستند و یا تعدادی از آنها هلاک شده اند: غذا کافی نبوده، نور نیز بموقع روشنائی لازم را جهت فعالیتهای حیاتی نتابیده است و خوب دهها اشکال دیگر که بعلت عدم مراقبت شما ایجاد شده اند.....

دستگاهی را که هم اکنون، به شما معرفی می کنیم، این مزیت را دارد که با فراهم آوردن نور و غذای مناسب و لازم در ساعات معین و تنظیم شده، فعالیتهای حیاتی جانداران داخل آکواریوم را تنظیم نموده و لذا این امکان را فراهم می آورد که با راحتی خیال به مسافرت رفته و دوستان آبی شما نیز بدون دغدغه خاطر زندگی کنند.....

تقسیم کننده غذا و روشنائی کافی برای آکواریوم

۱- مشخصات کلی

تنظیم روشنائی محیط آکواریوم بطور خودکار بمدتهای قابل برنامه ریزی ۶-۸-۱۰-۱۲-

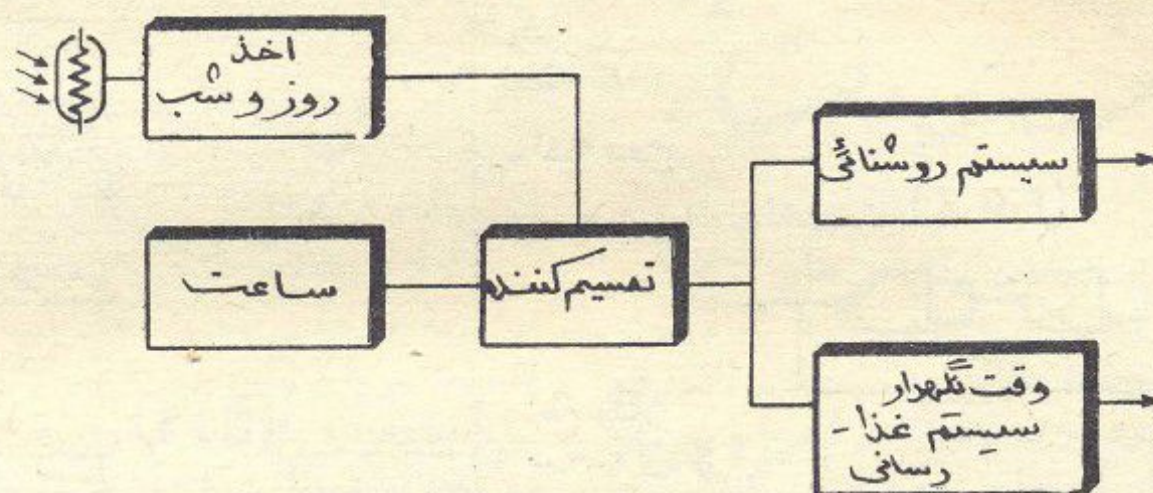


FIG.1

شکل ۱- طرح کلی سیستم پخش نور مصنوعی و غذا رسانی خودکار

و ۱۴ ساعت. این سیستم با روشن شدن هوا آغاز به کار می نماید. تقسیم غذای لازم ماهیان، ۲ بار در روز و هر بار بمدت ۷ الی ۶۰ ثانیه قابل تنظیم. سیکل سریع بررسی سالم بودن کار کرد مدار دستگاه (به مدت ۳ دقیقه). کنترل توسط دیود LED

امکان روشن کردن آکواریوم یا غذا رسانی خارج از سیکل منظم کار دستگاه.

* * * *

طرح کلی و اصولی این دستگاه را می توان به چهار قسمت اصلی تقسیم نمود (شکل ۱). گیرنده روز و شب که امکان صفر کردن فعالیتهای انجام شده توسط مدار را فراهم و مدار را آماده آغاز فعالیتهای برنامه ریزی شده برای صبح روز بعد می نماید. یک ساعت همراه یک تقسیم کننده زمان جهت بدست آوردن مدت زمان روشنایی یک وقت نگهدار برای تنظیم زمان کار دستگاه غذا رسانی آکواریوم.

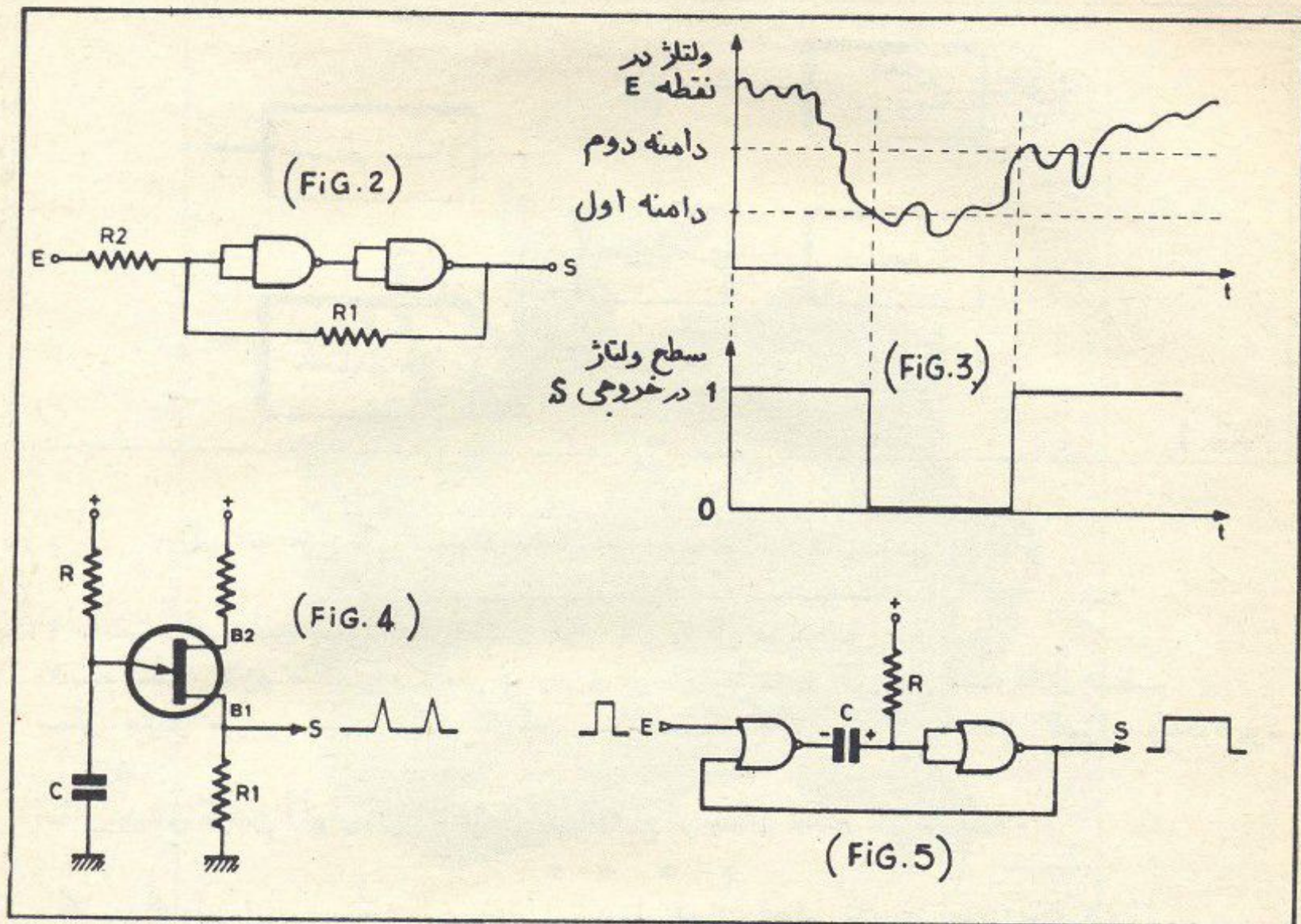
۲- چند یادآوری

برای تسهیل در تفهیم طرز کار دستگاه، شاید جالب باشد که طرز کار هرکدام از مدارها و قسمت های مدار دستگاه را بطور اصولی ولی مختصر یادآوری کنیم. نوسان کننده اشmitt تریگر (شکل ۲)

خروجی مدار شکل ۲ می تواند دو حالت ثابت "صفر" و "یک" را بخود اختصاص دهد. این دو وضعیت در صورت وجود دو نوع ولتاژ مختلف نسبت به دو دامنه ولتاژ ثابت از قبل معین شده در طرح مدار مجتمع، بوجود می آیند بدین معنی که دو حالت "صفر" و "یک" خروجی در صورت حضور ولتاژ ورودی بالاتر یا پائینتر از ۲ دامنه یا سطح ولتاژ ثابت بوجود می آیند. به شکل ۳ توجه کنید.

دو مقاومت $R1$ و $R2$ در حقیقت فاصله بین این دو دامنه را مشخص و مدار را در مقابل تغییرات کوچک ولتاژ مصون میدارند. اوسیلاتور با ترانزیستور $U.J.T$ (شکل ۴)

این مدار کوچک پالسهای را با فواصل زمانی ثابت تولید می کند با برقرار شدن برق یا جریان تغذیه مدار مربوط، خازن C بواسطه مقاومت R آغاز به شارژ می نماید. هرگاه دامنه



شکل ۲ الی ۵ - یادآوری‌هایی بر روی مدارات پایه، از جمله مدار "اشمیت تریگر" (۲)، مدار اوسیلاتور مجهز به ترانزیستور UJT (۴) و مدار نوسان‌کننده مونوستانبل متشکل از دوگیت NOR (۵)

ولتاژ شارژ خازن، به یک مقدار مشخصی رسید، اتصال $E-B1$ (Junction) ترانزیستور UJT بسیار هادی شده و لذا با خازن مربوط به سرعت داخل مقاومت $R1$ تخلیه می‌شود. فاصله زمانی بین ۲ پالس متوالی، توسط مقاومت R و خازن C معین می‌شود.

مدار مجتمع $CD4020$

این مدار مجتمع مداری است بصورت تقسیم‌کننده فرکانس که شامل ۱۴ مرحله یا طبقه می‌باشد. سیگنال ورودی به پایه ۱۰ آی‌سی اعمال می‌شود. در خروجی آخرین طبقه مدار داخلی آی‌سی، پایه سوم، فرکانس سیگنال ورودی بر ۲ بتوان ۱۴ یا مقدار برابر ۱۶۳۸۴ تقسیم می‌شود (این خروجی برای تنظیم زمانی روشنایی آکواریوم بکار می‌رود). لازم به یادآوری است

که بعضی تقسیمات میانی نیز قابل اخذ می‌باشند، بطور مثال: "پایه ۱: تقسیم بر ۲ بتوان ۱۲ پایه ۲: تقسیم بر ۲ بتوان ۱۳ و"

نوسان ساز مونوستانبل (شکل ۵)

این نوسان ساز تشکیل شده از دوگیت NOR خروجی S دومین گیت طی مدت زمانی

رگولاتورهای ولتاژ

مهندس اویسی

قسمت اول

رگولاتورهای ثابت .

اکنون تعداد زیادی آی سی های رگولاتور ولتاژ در دسترس همگان وجود دارد که میتوان از آنها در منابع تغذیه بکار برد . وقتی علیرغم تغییرات ولتاژ ورودی به ولتاژ خروجی و جریان بار ثابت و پایدار احتیاج است این رگولاتورها ارزشمند خواهند شد . همچنین در مواقعی که لازم است مقدار هام حاصل از برق شهر در حد پائینی نگه داشته شود این رگولاتورها بکار می آیند . مثلاً " چند میلی ولت هام روی ولتاژ تنظیم (Tuning) که به یک وری کاپ در آشکار ساز اف - ام اعمال میشود سبب یک هام در خروجی آشکار ساز می گردد . ولی با استفاده از یک رگولاتور میتوان از این موضوع جلوگیری نمود . این مقاله راهنمایی است برای آندسته از کسانی که یک اطلاعات کلی درباره ایس - رگولاتورها و نحوه عمل آنها احتیاج دارند .

طبقه بندی این وسایل

رگولاتورهای یکپارچه به دو دسته اصلی تقسیم میشوند یکی : خروجی ثابت (Fixed Output) و دیگری خروجی متغیر (Variable Output) نوع اول دارای خروجی ثابت میباشد در حالیکه در نوع دوم ولتاژ خروجی توسط یک پتانسیومتر قابل تغییر خواهد بود . میتوان رگولاتورها را از نظر پلاریته ولتاژ خروجی (مثبت یا منفی) طبقه بندی نمود .

همچنین از یک نظر دیگر نیز میتوان این طبقه بندی را انجام داد و آن از نظر ماگزیمم جریان خروجی است : رگولاتورهای جریان پائین (Low Current) که جریان خروجیشان حدود ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلی آمپر است بدنه این نوع رگولاتورها معمولاً بفرم ترانزیستورها و بندرت به رادیاتورها احتیاج دارند . رگولاتورهای جریان متوسط که جریان خروجی ۲۰۰ میلی آمپر تا ۱/۵ آمپر دارند و معمولاً به رادیاتور احتیاج دارند . دسته سوم آنهایی که جریان خروجیشان بیش از ۱/۵ آمپر است و همیشه به رادیاتور

احتیاج دارند .

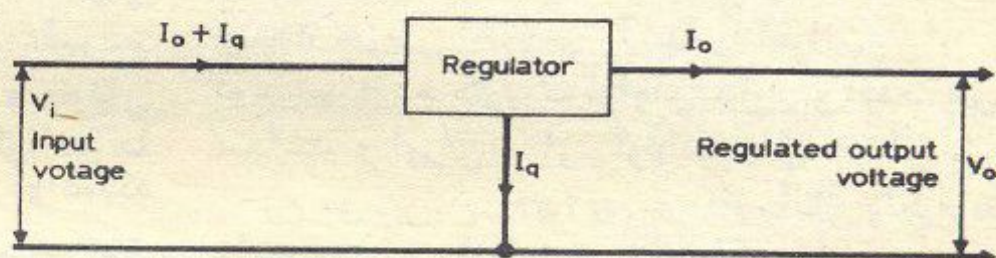
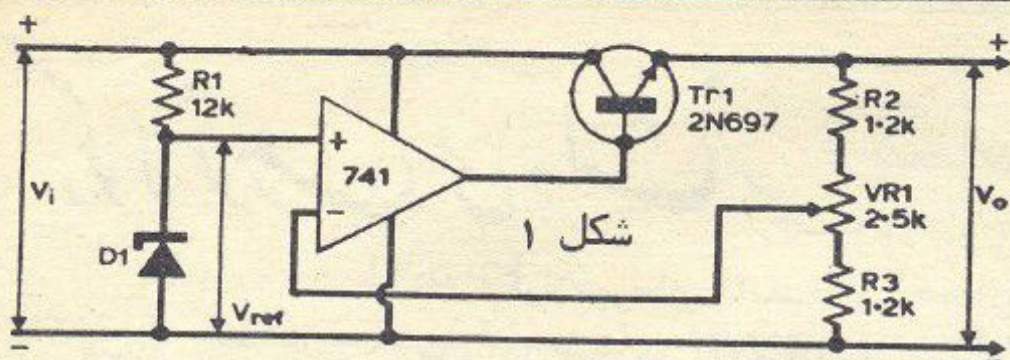
رگولاتورهای جریان پائین میتوان به همراه ترانزیستورهای قدرت خارجی بکار برد و بدین وسیله جریان خروجی آنها را افزایش داد . این نوع استفاده کاربرد فراوان دارد و اقتصادی نیز میباشد و ارزان تر از رگولاتورهای جریان بالا (High Current) و یا وسایل (ابزارهای) هایبرید (Hybrid) تمام میشود .

فرم ظاهری رگولاتورها

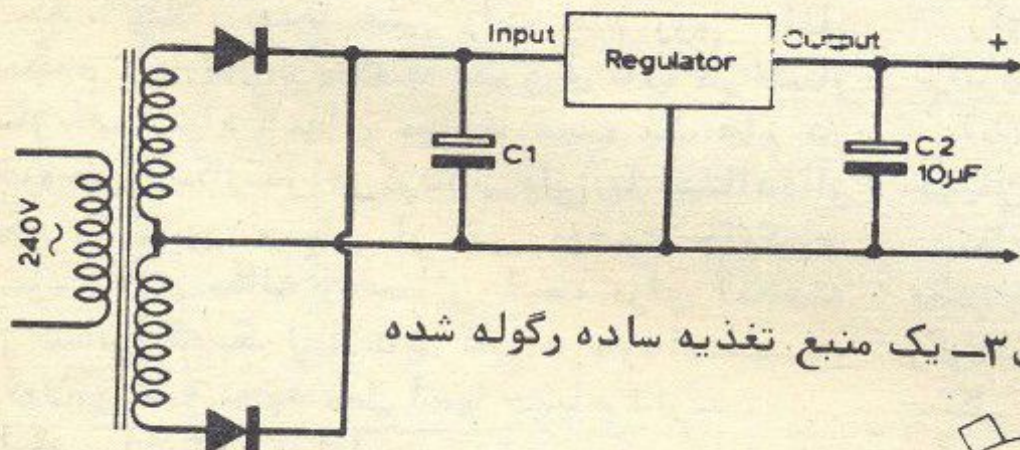
رگولاتورهای جریان پائین معمولاً بفرم ترانزیستورها یا آی سی های پایه ها در طرفین (DIL) هستند بسیاری از آی سی های رگولاتور جریان متوسط (Medium Current)

بدنه ای پلاستیکی دارای که روی آن محلی برای نصب رادیاتور روی آن وجود دارد در حالیکه رگولاتورهای جریان بالا در محفظه ای فلزی بشکل الماس شبیه ترانزیستورهای قدرت قرار داده میشوند . اصول کلی کار یک رگولاتور ولتاژ در شکل ۱ نشان داده شده است . در این مدار یک تقویت کننده عملیاتی (آپ - امپ) ۷۴۱ بصورت مقایسه کننده بکار رفته است . توسط دیود زبر $D1$ یک ولتاژ مبناء در ورودی مثبت آپ - امپ ایجاد شده و این آپ - امپ ولتاژ موجود در ورودی منفی اش را با این ولتاژ مبناء (V_{ref}) مقایسه میکند .

اگر مقدار ولتاژ مبناء بیشتر از دومی باشد ، خروجی ۷۴۱ به حالت بالا ($High$) میرود و ترانزیستور $Tr1$ هدایت میکند بطوریکه ولتاژ خروجی " V_o " بسمت ولتاژ ورودی " V_i " میرود . بمحض اینکه ولتاژ خروجی بمقداری برسد که ولتاژ سر وسط پتانسیومتر به V_{ref} (ولتاژ مبناء) برسد خروجی ۷۴۱ افت کرده و $Tr1$ امپدانس بالاتری را ارائه میدهد . بنابراین ولتاژ خروجی همیشه در یک حد مشخص باقی میماند یعنی در مقداری که دو ورودی ۷۴۱ در یک حد نگه دارد . بعبارت دیگر خروجی استابلیزه (تثبیت شده) میباشد . ورودی ۷۴۱ احتیاج به جریان کمی دارد و



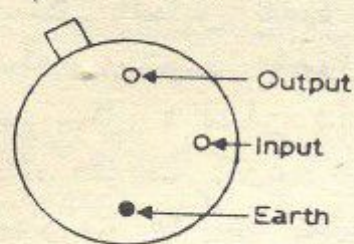
شکل ۲- رگولاتور جریان و ولتاژ



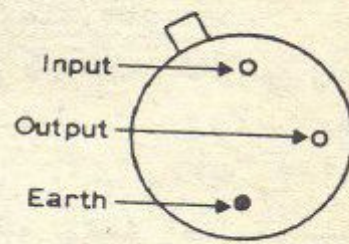
شکل ۳- یک منبع تغذیه ساده رگوله شده

سبب بکار انداختن مدار داخلی آن میشود و معمولاً در حدود ۱۰ میلی آمپر میباشد. اگر باری به مدار وصل نشده باشد یعنی جریانی از رگولاتور کشیده نشود توانی که در داخل آی سی تلف میگردد برابر است با $V_i I_g$ که بخاطر کوچک بودن جریان کار خیلی ناچیز است. وقتی بار به مدار متصل میشود (خروجی گرفته میشود) توان بیشتری تلف خواهد شد که برابر است با $(V_i - V_o) I_o$ زیرا $(V_i - V_o)$ اختلاف پتانسیل بین ورودی و خروجی است که سبب عبور جریان I_o میشود. بنابراین کل تلفات برابر خواهد بود با: $(V_i - V_o) I_o + V_i I_g$ ولتاژ ورودی

چه ولتاژی به ورودی یک رگولاتور میتوان اعمال کرد؟ حداکثر ولتاژی که میتوان به یک رگولاتور اعمال نمود در کاتالوگ آی سی ها نوشته میشود و چنانچه بیشتر از آن ولتاژی در چند میلی ثانیه به ورودی وارد گردد رگولاتور صدمه خواهد دید. حداقل مقدار ولتاژ ورودی که می



TBA625 series
(a)



LM78L series
(b)

شکل ۴- طرز قرار گرفتن پایه های دو آی سی رگولاتور ولتاژ

بالطبع به پایداری ولتاژ مبناء (V_{ref}) اثری نمی گذارد. اصول کار اکثر رگولاتورهای ولتاژ همین است که گفته شد اگرچه ممکن است مدار داخلی متفاوت از این داشته باشند. همچنین مدارهای حفاظتی نیز در اکثر این رگولاتورها وجود دارند. ماکزیمم جریان خروجی بستگی به مشخصات ترانزیستور سری $Tr1$ دارد. توان تلفاتی (تلف شده)

مقدار توانی که در داخل یک رگولاتور تلف میشود را میتوان با توجه به شکل ۲ حدس زد. جریان I_g (جریان کار) بطور دائم از داخل رگولاتور میگذرد که همان جریانی است که

که توان تلف شده داخلی در حد نسبتاً پائینی قرار خواهد گرفت و به رگولاتور صدمه‌ای نخواهد زد.

مدار

ساده‌ترین فرم مداری که با یک رگولاتور ولتاژ سه پایه استفاده میشود در شکل ۳ آمده است. ولتاژ دوسر خازن به ورودی رگولاتور اعمال می‌شود و رگولاتور در خروجی ولتاژ ثابتی ارائه میدهد. بعلاوه مقدار هام در خروجی خیلی کمتر از هام روی خازن $C1$ می‌باشد. چنانچه افزایش ملایمی در ولتاژ خروجی مورد نیاز باشد مقاومتی بین زمین و سر صفر ولتاژ وصل می‌گردد اگر این مقاومت ۲۷۰ اهم و جریان کار ۱۰ میلی آمپر باشد ولتاژ خروجی باندازه ۲/۷ ولت افزایش می‌یابد. بجای مقاومت میتوان از دیود زنر نیز استفاده نمود.

رگولاتورهای جریان پائین

معروفترین رگولاتورهای جریان پائین ولتاژ

ثابت عبارتند از $TBA62SA$ (۵ ولت)،

$TBA435$ (۸/۵ ولت)، $TBA625B$

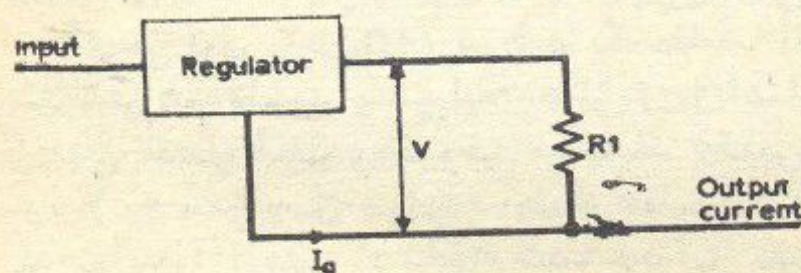
(۱۲ ولت) و $TBA625C$ (۱۵ ولت).

این سری رگولاتورها توسط $SGS-ATES$

عرضه شده‌اند. این رگولاتورها بفرم خیلی ساده در مدارها نظیر شکل ۳ استفاده میشوند و جریانهایی تا حدود ۱۲۰ میلی آمپر از آن می‌گیرند. وقتی خروجی اتصال کوتاه شود جریان به حدود ۳۰ و ۴۵ میلی آمپر افت میکند.

بعلاوه جریان اتصال کوتاه متناسب با افزایش حرارت افت میکند. این رگولاتورها با ضریبی حدود ۴۰۰ (۵۲ دسی‌بل) مقدار هام ولتاژ دوسر $C1$ را کاهش میدهند. هرچه مقدار

$C1$ بیشتر باشد مقدار هام آن کمتر خواهد



شکل ۶ - یک مدار رگولاتور جریان

بود. چنانچه $C1$ برابر ۲۵۰ میکروفاراد باشد مقدار هام خروجی حدود یک میلی ولت می

باید به رگولاتور اعمال گردد همیشه باید چند ولت بالاتر از ولتاژ خروجی باشد، زیرا این مقدار ولتاژ اضافی برای صحیح کارکردن رگولاتور مورد نیاز است. حداقل مقدار $(V_i - V_o)$ به افت ولتاژ ($Dropout$) معروف است.

دیدیم که توان تلف شده در رگولاتور $(V_i - V_o) I_o + V_i I_g$ است پس برای می‌نیمم کردن مقدار تلفات می‌باید ولتاژ ورودی در حداقل مقدار خود باشد. این موضوع وقتی اهمیت ویژه پیدا میکند که جریان خروجی رگولاتور زیاد باشد که بالطبع توان تلف شده نیز زیاد خواهد بود. در مدارهای با رگولاتورهای متغیر که ولتاژ خروجی در یک محدوده تغییر می‌کند، ولتاژ ورودی باید از ماکزیمم مقدار ولتاژ خروجی نیز بیشتر باشد که در این حالت اختلاف پتانسیل بین ورودی و خروجی و بنابراین توان تلف شده خیلی زیاد خواهد بود و هرچه ولتاژ خروجی کمتر باشد این تلفات بیشتر خواهد شد. اگر جریان خروجی نسبتاً زیاد باشد بهتر است از یک مدار رگولاتور سوئیچینگ استفاده کنید که بازده توان آن بالاتر ولی در عوض پیچیدگی مدار هم بیشتر خواهد بود.

مدارهای حفاظتی

اکثر رگولاتورهای مدرن دارای مدارهای حفاظتی هستند که رگولاتور را در مقابل صدمات ناشی از اتصال کوتاه شدن خروجی، داغ شدن بیش از حد رگولاتور حفظ میکنند. برای جلوگیری از صدمه دیدن رگولاتور ناشی از اتصال کوتاه شده خروجی یک مدار محدود کننده جریان به آی‌سی اضافه میکنند که حداکثر جریان خروجی رگولاتور را محدود میکند.

حفاظت حرارتی دو فرم دارد. در بعضی از انواع رگولاتورها افزایش حرارت سبب کاهش جریان خروجی میشود بطوریکه صدمه‌ای به رگولاتور نرسد. در هر صورت هیچگاه نباید رگولاتورها برای یک مدت قابل ملاحظه در یک درجه حرارت بالا نگه داشت. فرم دیگر مدار حفاظت حرارتی که در رگولاتورهای جریان پائین و جریان متوسط استفاده میشود براساس محدود کردن جریان استوار است. اگر مقاومت کم اهمی در خروجی قرار گیرد و یا خروجی اتصال کوتاه شود، جریان آنقدر کوچک میشود

فلزیاب مدرن

اگرچه فلزیابهای نظامی از زمان جنگ جهانی تاکنون توسعه بسیاری یافته‌اند و روز بروز مدرن تر و دقیق تر می‌شوند ولی معه‌ذا موارد استفاده گوناگونی برای انواع آنها وجود دارد: سیم یاب، جستجوگر فلزها و سکه‌های قدیمی و....

طرحهای بیشماری در این زمینه به چاپ رسیده که تقریباً "تمامی آنها بدون در نظر گرفتن برخی عیوب کوچک بسیار مفید بودند. کلیه این مدارها دارای حساسیت از پیش تنظیم شده (*Constant re-adjust...*) می‌باشند که این عمل علاوه بر روشا شکلاتی که نه چندان کوچک می‌باشند، در اغلب موارد باعث بروز اشکالاتی در کشف فلزات و دیگر اشیاء فلزی گرانبها می‌شود. مداری که شرح آن خواهد آمد علاوه برداشتن حساسیت متغیر، که بروز اشکالات فوق را تا حد زیادی کم میکند، مخصوصاً "برای کار در زمینه یافتن سکه‌ها و فلزات گرانبها طراحی شده که از این نظر از سایر طرحهای مشابه که تاکنون بچاپ رسیده کاملاً متمایز است.

شرح مدار:

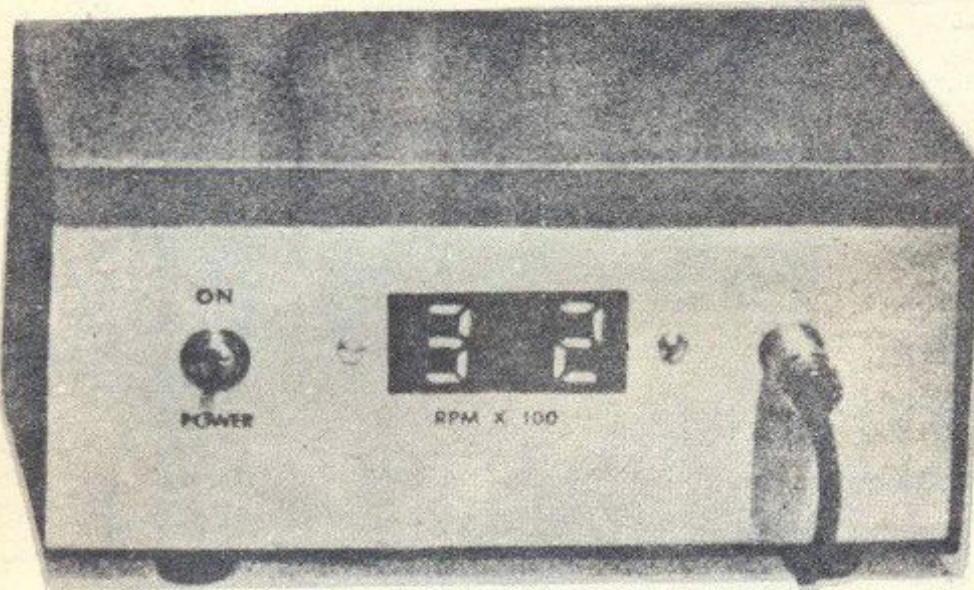
مدار برای فلزیاب موصوف در شکل ۱ نمایان شده است. در این طرح از اندوکتانس و خاصیتی بنام ریلکتانس *Reluctance* استفاده شده به این ترتیب که مقاومت مغناطیسی سیم پیچ $L1$ با هسته هوا زیاد و با هسته آهنی (مانند فلز فولاد) کم می‌باشد و با عبور $L1$ از یک مسیر (که در آن یک جسم آهنی وجود دارد) اندوکتانسی $L1$ زیاد شده و از طبقه فیلتر گذشته و پس از تقویت، صاف شدن و یکسو شدن و تقویت مجدد به مسیری با انحراف 90° (نوع معمولی) وصل میشود که با تغییر وضعیت عقربه میتر به چپ و راست میتوان از وجود فلز و مواد آهنی اطلاع حاصل کرد.

مدار هماهنگی

سیم پیچ جستجوگر $L1$ با همراهی $TR1$ و قطعات اطراف آن تشکیل یک اسیلاتور از نوع کولپتس را می‌دهند (انواع اسیلاتورها و طرز کار هریک از آنها را در شماره‌های گذشته الکترونیک و رادیو تلویزیون میتوانید بیابید). اندوکتانس $L1$ و دیگر قطعات باعث کار اسیلاتور در فرکانس 125 KHZ میشوند بنابراین هر تغییر مختصری در اندوکتانس $L1$ باعث تغییر فرکانس اسیلاتور میشود و خروجی اسیلاتور پس از گذشت از میان سه طبقه فیلتر که شامل $TR2$ و $TR3$ و $TR4$ میشود برای جبران این تضعیف (گذر از میان فیلترها موج را کمی تضعیف میکند) این فرکانس دوباره در $TR5$ تقویت شده و پس از یکسو شدن بوسیله $D1$ در $IC1$ و $IC2$ مجدداً تقویت شده و برای قرائت بر روی میتر منتقل میشود، لازم به تذکر است که فرکانس قطع سه طبقه فیلتری که در بالا به آن اشاراتی چند شد در حدود 130 KHZ با بهره تقویت معادل 3db می‌باشد.

آی سی اول ($IC1$) در فرم یک مقایسه کننده خطی بکار رفته که ولتاژ مرجع آن از طریق $IC2$ فراهم میشود و در پایه ۳ از $IC1$ عمل میکند. سیگنال و علائم ورودی به پایه ۲ این آی سی متصل است و خروجی از پایه ۶ همین آی سی گرفته میشود و پس از محدود شدن بوسیله $R23$ به میتر وصل میشود. مقدار مقاومت $R23$ بستگی به نسبت مقاومت داخلی میتر دارد و در نمونه آزمایشی که ساخته شده بود این مقدار برای میلی آمپر 1mA در حدود $8.2\text{ K}\Omega$ با اندکی خطا بود. حساسیت کلی مدار با تغییر ولتاژ ورودی در پایه ۲ کم و زیاد می‌شود ($IC1$) بهمین منظور $VR2$ که این عمل را انجام میدهد باید بوسیله اتصالات سیمی از خارج قابل کنترل باشد چه در بعضی از موارد احتیاج به تغییر دادن حساسیت دستگاه می‌باشد. کلید $S1$ دارای سه حالت است. وضعیت روشن، وضعیت تنظیم و وضعیت خاموش. کار اصلی وضعیت

بقیه درص ۵۳



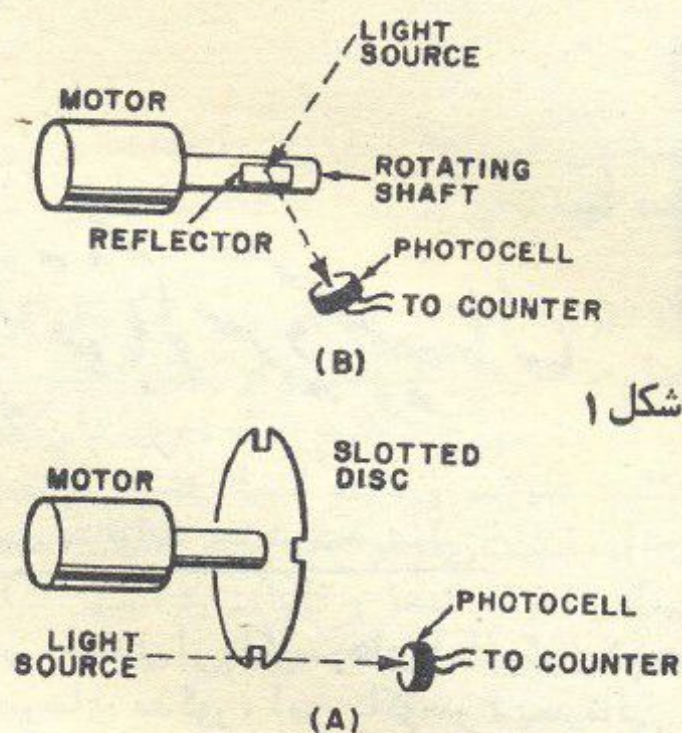
فتوتاکومتر دیجیتال

از سری مدارات صد درصد عملی (دورسنگ نوری با استفاده از نشاندهنده‌های دیجیتالی).

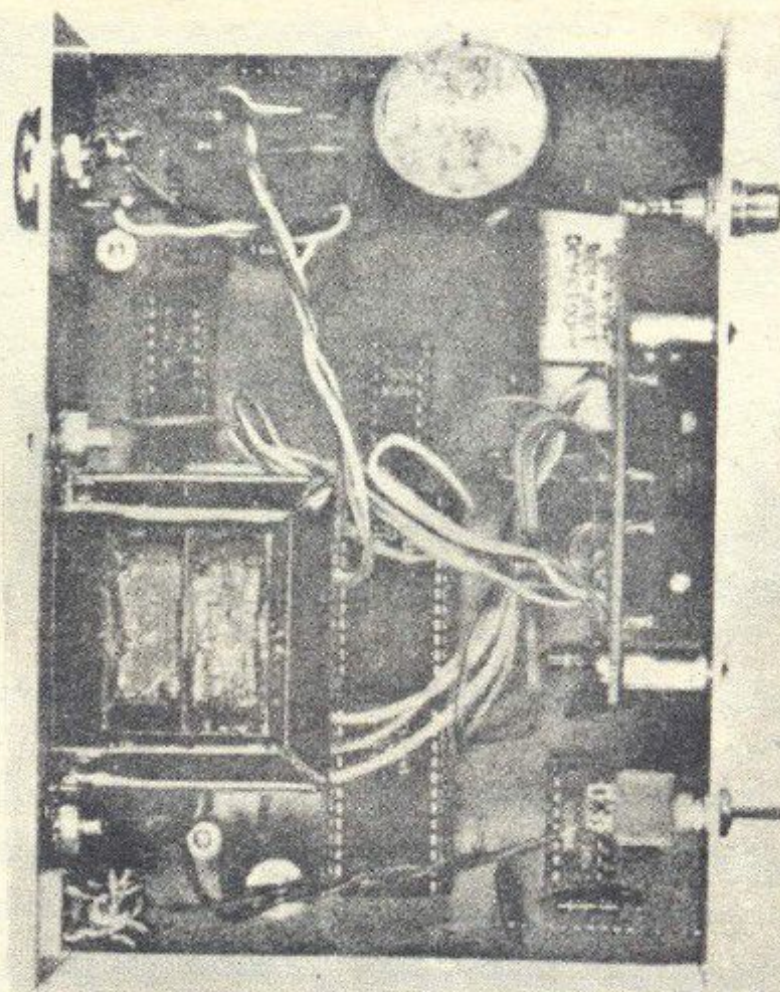
در بسیاری از تاکومترهای آنالوگ و دیجیتال یک بخش مکانیکی چرخنده وجود دارد. برعکس تاکومترهای مذکور، این تاکومتر دیجیتالی با استفاده از نور می‌تواند سرعت یک جسم گردنده را بر دقیقه $R.P.M.$ (Rapid per minute) اندازه‌گیری کند. این مدار دارای دو نشاندهنده LED برای نشان دادن سرعت از ۱۰۰ تا ۹۹۰۰ دور در دقیقه می‌باشد. تایم بیس موجود در این مدار از خط ac دارای فرکانس ۶۰ هرتز تغذیه می‌کند. در نتیجه احتیاج به کالیبراسیون و تنظیم مدار نیست. پایداری تایم بیس این مدار به اندازه کافی می‌باشد، بطوریکه دقت خواندن سرعت بسیار زیاد و میزان خطا تنها $\pm 1\%$ می‌باشد. با تغییرات کمی که در مدار می‌دهیم می‌توانیم رنج اندازه‌گیری این مدار را افزایش دهیم. هزینه ساخت این مدار نسبتاً ارزان تمام می‌شود. همانطوریکه از نام فتوتاکومتر استنباط می‌شود، سنسور دستگاه از نوع نوری می‌باشد و سرعت یک وسیله گردنده را که بطور متناوب و پی در پی نور را قطع می‌کند را می‌تواند برحسب $R.P.M.$ اندازه‌گیری کند. در حقیقت این مدار می‌تواند از دو طریق سرعت یک جسم گردنده را تعیین کند. یکی با استفاده از قطع شدنهای مکرر نور توسط بخش گردنده دستگاهی مانند پنکه و دیگری با استفاده از انعکاسهای مکرر نور از سطح گردنده بر روی سنسور دستگاه. سنسور این مدار یک فتوترانزیستور است. طرح اصلی مدار در شکل ۲ نشان داده شده است. دو طریقه مختلف اندازه‌گیری که در بالا ذکر شد، در شکل ۱ نشان داده شده است.

همانطوریکه در شکل شماتیک مدار می‌بینید، فتوترانزیستور $Q1$ عنصر حساس این مدار است. فتوترانزیستور مزبور توسط یک کابل شیلددار کوتاه به مدار اصلی متصل گردیده است. وقتی نور قطع و وصل شده توسط مثلاً "پنکه به روی این فتوترانزیستور می‌افتد، این ترانزیستور به همان ترتیب از داخل قطع و وصل می‌گردد. نتیجه اینکار یک موج مربعی در کلکتور ترانزیستور فوق است. این سیگنال توسط خازن $C1$ به $IC1$ منتقل می‌گردد. این آی‌سی، مقایسه‌گری است که به عنوان اشمیت تریگر عمل می‌کند. مقاومت فیدبک $R6$ نقطه یا فضای هیسترس اشمیت را باعث می‌شود. مقاومت‌های $R2$ تا $R6$ باید دارای تولرانس کم و مشابهی باشند تا بایاس اعمال شده به ورودی‌های مثبت و منفی مقایسه‌گر باهم یکی گردند. خروجی اشمیت تریگر موج مربعی از نوع TTL است. پولسهای خروجی $IC1$ توسط قلیپ فلاپ $IC2$ گیت می‌شوند. سیگنال کنترل برای $IC2$ یک موج تایم بیس است که از خط ۶ هرتز به طریقه زیر تهیه می‌گردد.

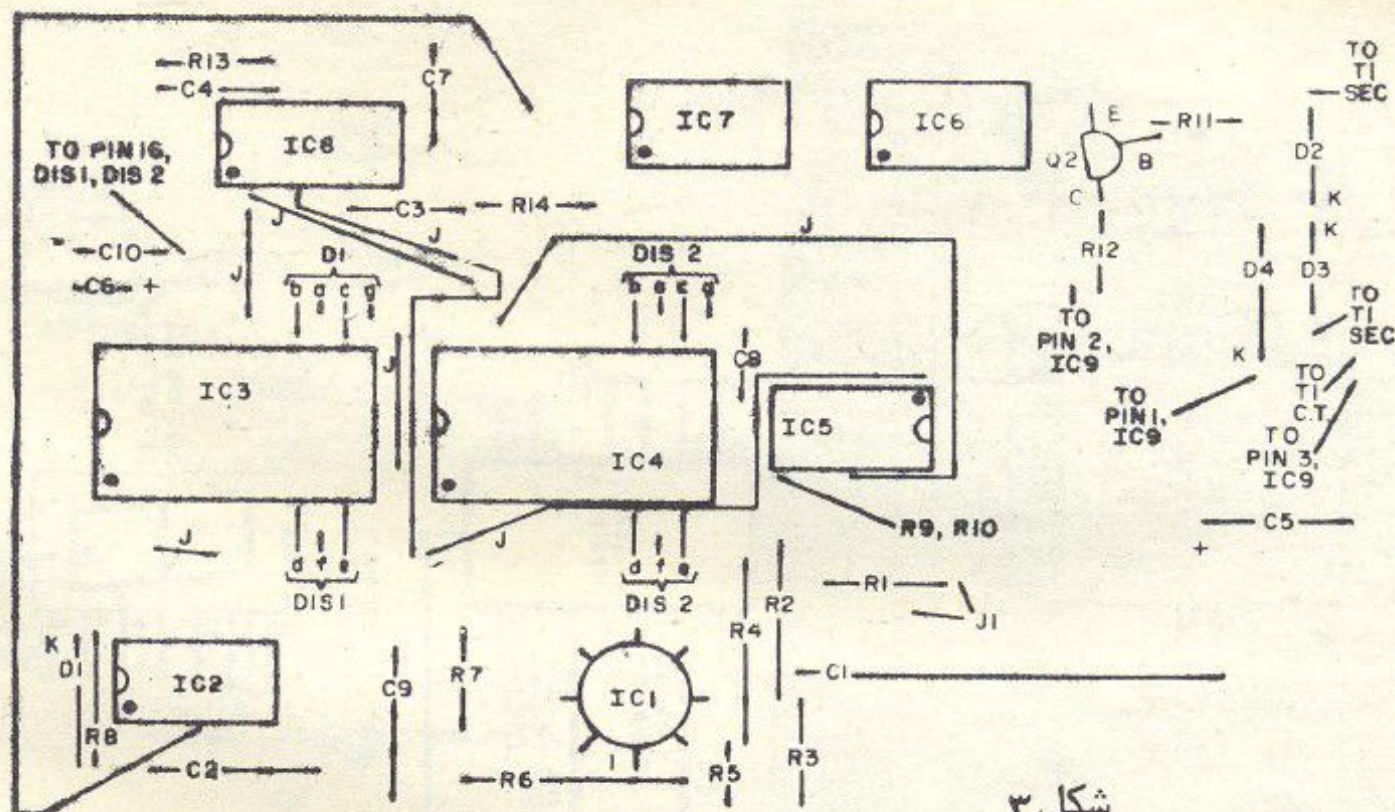
ترانسفورمر $T1$ و دیودهای $D2$ و $D3$ مدار یکسوساز تمام موج را تشکیل می‌دهند که خروجی آن فرکانس ۱۲۰ هرتز را دارا است. دیود $D4$ کاتد $D2$ و $D3$ را از خازن فیلتر $C5$ ایزوله (جدا) می‌کند. موج سینوسی یکسو شده در کاتدهای دیودهای یکسوساز



شکل ۱



توسط $R11$ به بیس ترانزیستور $Q2$ منتقل می‌گردد. این ترانزیستور با سرعت اشباع شده و براحتی ورودی سینوسی را به خروجی مربعی در کلکتور خود تبدیل میکند. موج مربعی حاصل که فرکانس آن ۱۲۰ هرتز است به $IC6$ که یک کنتور و دیوایدر تقسیم بر ۱۲ است، اعمال می‌گردد. سیگنالهای خروجی حاصل از این آی‌سی به ورودی $IC7$ اعمال می‌گردد. این آی‌سی نیز دیوایدر تقسیم بر ۱۲ است. نتیجه این عمل سیگنالهای خروجی با شکل مربعی و با سیکل ۵۰٪ می‌باشند که پریود آنها ۱/۲ ثانیه است. این مدار تایم بیس بود که گیت کردن کنتورهای آی‌سی را به عهده دارد. فلیپ فلاپ $IC2$ عمل گیت کردن را کنترل می‌کند. ورودی K از فلیپ فلاپ دائماً "به زمین منتقل می‌گردد. ورودی J این فلیپ فلاپ با سیگنال تایم بیس مخلوط شده ریولسهای خروجی از اشمیت تریگر $IC1$ به ورودی ساعت اعمال می‌گردند. در طی ۰/۶ ثانیه که تایم بیس بصورت ۱ لاجیک است، پولسهای حاصل از $IC1$ به کنتور (شمارنده) $IC3$ گیت می‌گردند. وقتی که تایم بیس به حالت ۰ (صفر) لاجیک باز می‌گردد، پولسی به کنتور اعمال نمی‌گردد. کنتور دو دهی و نشاندهنده‌ها شامل $Dis2$ $IC3-IC4-Dis1$ می‌باشند. شمارنده‌های $74143, TTL$ را این پروژه بکار رفته‌اند. این شمارنده‌ها شامل کنتورهای دهدهی BCD می‌باشند. مقاومت‌های محدود کننده جریان در داخل آی‌سی‌ها موجود می‌باشند بطوریکه میتوان نشاندهنده‌های LED را به آنها وصل کرد. نشاندهنده‌های مذکور از نوع $DL-747$ می‌باشند که دارای آند مشترک هستند. کنتور $IC4$ پولسهای حاصل از $IC3$ را می‌شمارد. بخش منفی پولس تایم - بیس که در انتهای ۰/۶ ثانیه ظاهر می‌گردد، نیمی از $IC8$ را تریگر می‌کند. این آی‌سی یک عدد 74123 است که بصورت مولتی‌ویبراتور مونواستابل دوتائی عمل می‌کند. این پولس منفی که در طی ۱۰۰ میکروثانیه پدید می‌آید، در پایه ۱۲ از $IC8$ ظاهر می‌گردد. وقتی پایه ۱۲ از این آی‌سی به سطح لاجیک ۱ باز می‌گردد، دومین سیگنال تک ضربه‌ای در $IC8$ تریگر می‌شود. اینبار دومین پولس منفی در پایه ۴ از $IC8$ ظاهر می‌گردد که کنتورهای $IC3$ و $IC4$ را پاک می‌کند. وقتی که تایم بیس به ۱ لاجیک برمی‌گردد، پولسها دوباره به کنتور گیت شده و این عمل تکرار می‌گردد.



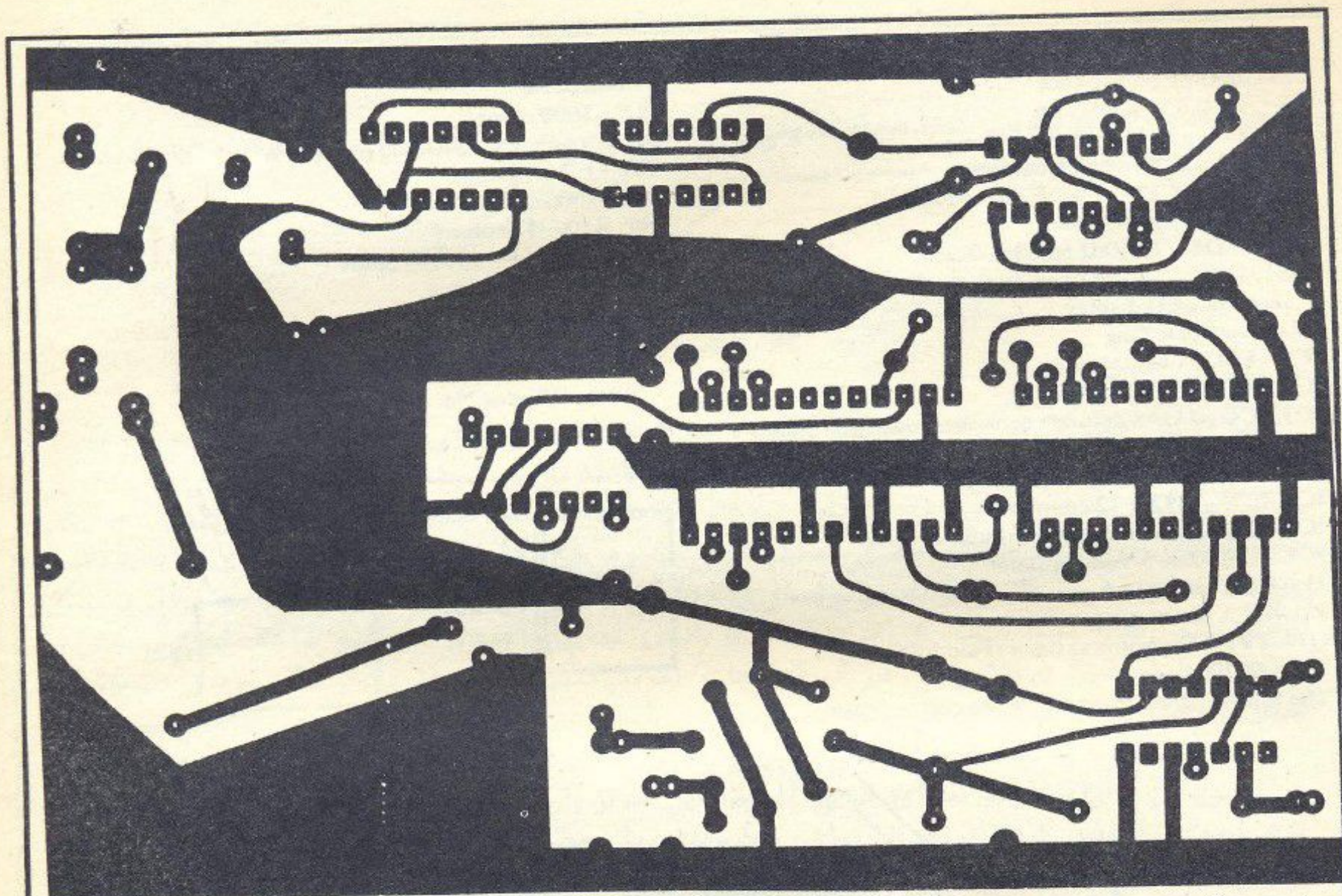
شکل ۳

اگر در طی زمان شمارش، بیشتر از ۹۹ پولس به $IC3$ و $IC4$ اعمال گردد. خروجی های BCD از این دو کنتور به ۰۰۰۰ باز می گردند و $IC5$ به ترتیب زیر پولسها را از $IC4$ دریافت میکند. فرض کنید که پولسی که عمل پاک کردن را انجام میدهید در این لحظه ظاهر شده است. این پولس نه تنها شمارنده ها را پاک می کند بلکه نیمی از $IC5$ را به حالت اول خود برمی گرداند، یعنی آن را $Reset$ می کند $IC5$ یک فلیپ فلاپ نوع D دو تائی به شماره ۷۴۷۴ می باشد. در این حالت خروجی Q در پایه ۵ آی سی به صورت صفر لاجیک می باشد. وقتی که تایم بیس به سطح ۱ باز می گردد، $IC3$ و $IC4$ شروع به شمارش می نمایند. اگر بیشتر از ۹۹ پولس دریافت گردد، یک سیگنال مثبت در پایه ۲۲ از $IC4$ ظاهر میگردد. این پولس به ورودی ساعت از اولین فلیپ فلاپ $IC5$ اعمال میشود و در نتیجه خروجی Q آن بالا می رود و به سطح لاجیک ۱ میرسد. پولس حاصل در پایه ۱۲ از $IC8$ به فلیپ فلاپ دوم موجود در $IC5$ منتقل می گردد و آن را بکار می اندازد. ورودی D این فلیپ فلاپ به خروجی Q از فلیپ فلاپ بعدی در $IC5$ متصل می گردد. اگر خروجی Q (پایه ۵) بصورت ۱ لاجیک باشد، پولس حاصل در ورودی فلیپ فلاپ دیگر ظاهر می گردد. در نتیجه یک صفر لاجیک در پایه ۸ از آی سی یعنی خروجی $(\bar{Q})$ ظاهر می گردد. این امر باعث روشن شدن نقطه اعشاری بر روی هر دو صفحه نشاندهنده می گردد. سپس پولس پاک کننده، فلیپ فلاپ اول را به حال اول بر می گرداند ولی اطلاعات فوق در فلیپ فلاپ دوم دست نخورده باقی می ماند.

همانطور که قبلاً گفتیم، منبع تغذیه از نوع یکسو ساز تمام موج می باشد که با ایجاد تغییرات کمی به صورت تایم بیس درآمده است. ترانسفورمر $T1$ و دیودهای $D2$ و $D3$ تشکیل یک یکسو ساز تمام موج را می دهند که خروجی آن به ترانزیستور سوئیچینگ $Q2$ اعمال میگردد. خازن $C5$ یک خازن صافی است که باعث فیلتر شدن ولتاژ خروجی حاصل از منبع تغذیه می گردد.

مدارات مجتمع TTL در این دستگاه احتیاج به ولتاژ ۵+ ولت دارند که توسط آی سی رگولاتور تامین میگردد.

طرح مدار چاپی این دستگاه را به آسانی میتوان ساخت. طرح مدار چاپی و چگونگی نصب قطعات بر روی آن در شکل ۳ نشان داده شده است. آی سی های مدار را میتوان بر روی سوکت



نصب کرد. در نصب نیمه‌هادیها و خازنهای الکترولیتی، قطبهای آنها را رعایت کنید. آی‌سی رگولاتور $IC9$ را برای هیت سینک مناسب بر روی رادیاتور قرار دهید. برای این منظور میتوان از هیت سینک نوع $TO-3$ استفاده کرد. صفحه‌های نشان‌دهنده این دستگاه نیز باید بر روی سوکت نصب گردند. برای این منظور از سوکت ۷ پایه‌ای مناسب استفاده کنید. باید از هشت عدد سیم مسی روپوشدار به عنوان جامپر استفاده کرد.

ترانسفورمر کلید و جک و فیوز $F1$ باید بر روی بدنه دستگاه نصب گردند. فتوترانزیستور $Q1$ را میتوان به راحتی در داخل ظرف استوانه‌ای یک ماژیک (که جوهر داخل آن را بیرون آورده‌ایم) نصب کرد. چگونگی این عمل در شکل ۴ دیده میشود. سیم رابط بین فتوترانزیستور و جک از نوع کواکسیال $PG-58-U$ یا $RG-174-U$ می‌باشد. برای تنظیم این فتو تاکومتر احتیاج به هیچ نوع کالیبراسیونی نیست. دستگاه را پس از مونتاژ و بررسی دقیق، روشن کنید. ابتدا صفحه‌های نشان‌دهنده به مدت ۱ ثانیه روشن می‌گردند و سپس خاموش می‌گردند. حالا موج سینوسی ۶۰ هرتز با ۲ ولت دامنه را به $J1$ اعمال کنید. برای این منظور یا از یک ژنراتور استفاده کنید و یا از مداری که در شکل ۵ دیده میشود.

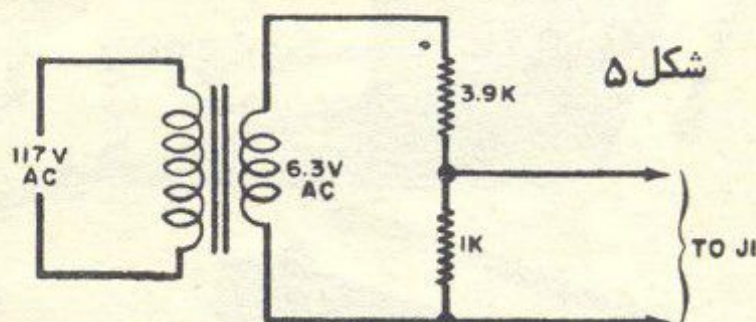
در این حالت باید صفحه‌های نشان‌دهنده عدد ۳۶ را نشان دهند، چون فرکانس ۶۰ هرتز معادل ۳۶۰۰ دور در دقیقه است. حالا میتوان این مدار را از قطع کرده و فتو-ترانزیستور مذکور را به جک فوق وصل کرد و سرعت یک جسم گردنده را بدست آورد. میتوان با تغییر کوچکی سرعتهای بالاتر از ۹۹۰۰ دور در دقیقه را نیز اندازه گرفت، برای این منظور یک کنتور دهنده و یک صفحه نشان‌دهنده بین $IC3$ و $IC4$ نصب می‌گردد. در این صورت پایه ۲۲ از $IC3$ را به پایه ۲ از $IC4$ و پایه ۴ از $IC3$ را به پایه ۶ از $IC4$ وصل کنید.

پایه‌های ۲ و ۶ از کنتور اضافی باید به پایه‌های ۲۲ و ۴ از $IC3$ به (ترتیب) وصل

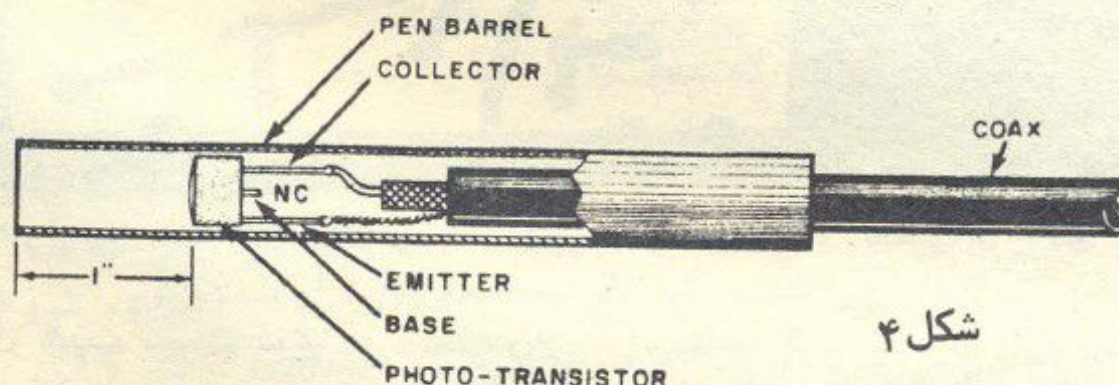
C1—1- μ F Mylar capacitor
 C2—1000-pF polystyrene
 C3, C4—0.033- μ F Mylar
 C5—2000- μ F, 35-volt electrolytic
 C6—100- μ F, 16-volt electrolytic
 C7, C8, C9, C10—0.1- μ F disc ceramic
 D1—1N914 signal diode
 D2, D3, D4—1N4002 rectifier diode
 DIS1, DIS2—DL-747 common-anode, seven-segment LED display
 F1—1/4-ampere fuse
 IC1—LM311 comparator
 IC2—7470 J-K flip-flop
 IC3, IC4—74143 decade counter/decoder/display driver
 IC5—7474 dual-D flip-flop
 IC6, IC7—7492 $\div 12$ counter
 IC8—74123 dual monostable multivibrator
 IC9—LM309K 5-volt regulator
 J1—RCA phono jack
 P1—RCA phono plug
 Q1—FPT-110 phototransistor (Fairchild)
 Q2—2N3904 npn silicon transistor
 The following are 1/2-watt, carbon composition

resistors with 10% tolerance unless specified otherwise:

R1—5600 ohms
 R2 through R5—270,000 ohms, 5%
 R6—1.2 megohms
 R7—1000 ohms
 R9, R10—470 ohms
 R8, R13, R14—10,000 ohms
 R11—15,000 ohms
 R12—2200 ohms
 S1—Spst switch
 T1—16-volt center-tapped, 1-ampere transformer (Signal No. 241-5-16)



شکل ۵



شکل ۴

گردند. همچنین پایه‌های ۲۲ و ۴ از کنتور مزبور باید به پایه‌های ۲ و ۶ از IC4 به ترتیب وصل گردند. همچنین این کنتور جدید باید از نوع 74143 IC باشد و به یک نشاندهنده LED اضافی به شماره DL-747 وصل گردد. این آی سی باید مانند IC3 و IC4 به خط +۵ ولت و زمین متصل گردد. منبع تغذیه این مدار قادر به تحمل این تغییرات می‌باشد. البته میتوان به ترتیب زیر از این دستگاه برای اندازه‌گیری سرعت‌های کم نیز استفاده کرد. برای این منظور باید تعداد شکاف‌های بین پره‌های یک وسیله گردنده مثل پنکه و یا تعداد سطوح انعکاسی بر روی محور یک موتور به اندازه کافی افزایش یابد تا تعداد دفعات نوری که به Q1 می‌رسید افزایش یابد و دستگاه بتواند این مقدار را نشان دهد. به هنگام استفاده از مدار، از لامپ‌های فلورسنت به عنوان منبع روشنائی استفاده نکنید زیرا باعث ایجاد نویز الکتریکی شدیدی در دستگاه می‌گردد. لامپ‌های ۷۵ یا ۱۰۰ وات معمولی برای این منظور مناسب هستند. باید به خاطر داشته باشید که اگر مثلاً "می‌خواهید با این مدار، سرعت یک پنکه داری چهار شکاف یا چهار پره را اندازه بگیرید، باید مقدار خوانده شده توسط دستگاه را بر ۴ تقسیم کنید تا سرعت واقعی موتور برحسب R.P.M بدست آید.

قابل توجه خوانندگان

قبل از ساخت مدارات چاپ شده در مجله کلیه عناصر بکار رفته در آن را بدقت بررسی کنید.

مدارهایی برای تقویت کننده های صوتی

طبقه خروجی کلاس A

علاوه بر چند طبقه اولیه تقویت کننده، در طبقه آخر (خروجی) نیز احتیاج به طبقه دیگری است تا بلندگو را تحریک (درایو) کند. با یک طبقه تقویت کننده کلاس A میتوان هدفون را برای استفاده شخصی درایو (drive) نمود. یک طبقه تقویت کننده کلاس A در رادیو اتومبیل دستگاههای برقی که جریان مصرفی محدودیتی ندارد میتواند قدرت خیلی بیشتری ارائه دهد. در مدارهای قدرت کلاس A به ترانزیستوری احتیاج است که قادر باشد جریانی بیشتر از یک ترانزیستور بکار رفته طبقه خروجی کلاس B تحمل نماید (بعداً توضیح داده خواهد شد). بهمین دلیل طبقات کلاس A در گیرنده‌ها و تقویت کننده‌های باتری دار بکار برده نمیشوند. شکل ۱۱ یک مدار ساده از دو طبقه تقویت کننده است که مستقیماً بهمین وصل شده‌اند — *Directly Coupled* طبقه خروجی این مدار در کلاس A کار میکند. بهره این مدار زیاد بوده و دارای حجم صدای خوبی است. این مدار را میتوان با گوشی یا یک بلندگوی حدود ۴۵ اهم استفاده کرد. ورودی برای میکروفون یا پیک آپ کریستالی مناسب است. برای ورودیهای دیگر یک خازن ایزولاسیون در مدار ورودی لازم است و این بخاطر آنست که شرایط کار (گرایش) ترانزیستور $TR1$ تغییر نکند.

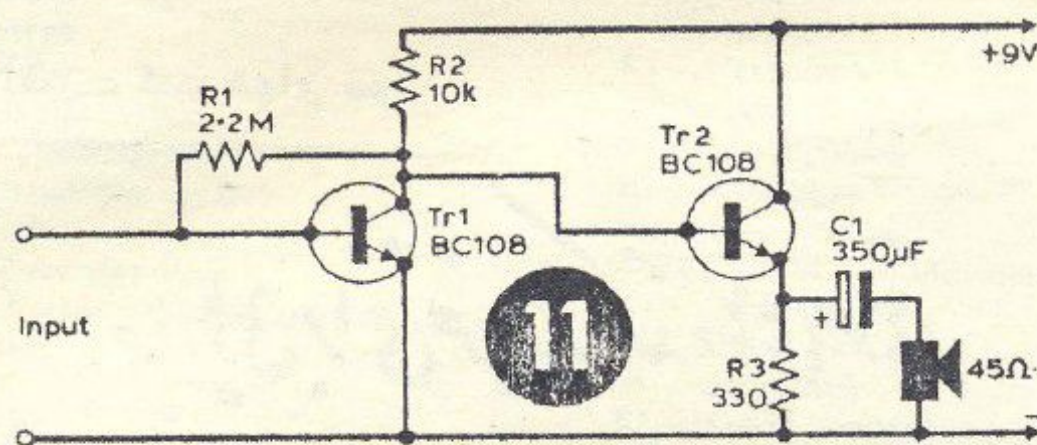
$TR2$ یک طبقه امیتر فالور (کلکتور مشترک) میباشد که کلکتور از نظر جریان متناوب زمین می باشد. شرایط کار (ولتاژ مستقیم) $TR2$ با اتصال بلندگو به آن تغییر نمی کند زیرا خازن ایزولاسیون ($C1$) در مدار قرار گرفته است. چنانچه امپدانس بلندگو زیاد باشد نتیجه بهتر است.

وقتی یک طبقه کلاس A بطور صحیح کار میکند، چنانچه میلی آمپر متری در مدار تغذیه قرار داده شود این آمپر متر نباید همراه با تغییرات سیگنال ورودی تغییراتی داشته باشد. ولی در تقویت کننده‌های کوچک نظیر شکل ۱۱ مقدار تغییرات در جریان وجود دارد مگر در حالت سیگنال با دامنه کم. از طرف دیگر، مدارهای پوش — پول کلاس B دارای تغییرات جریان زیاد میباشد.

خروجیهای بزرگتر

طبقات خروجی کلاس A که با باتری ۱۲ تا ۱۴ ولت کار میکنند برای اتومبیلها مناسب هستند قدرت این مدارها ۲ تا ۵ وات و جریان مصرفی آنها ۴۰۰ میلی آمپر تا یک آمپر می باشد یک طبقه قدرت کلاس A که برای سیگنالهای بزرگ مناسب است در شکل ۱۲ نشان داده شده است. در این مدار میتوان از ترانزیستور PNP یا NPN نوع $OC26$ یا $BD121$ استفاده نمود. البته تغذیه با توجه به نوع ترانزیستور مشخص میشود یعنی برای NPN زمین مثبت و برای PNP زمین منفی می باشد. این مدار را میتوان با یک $(PNP) AC128$ یا $(NPN) BC108$ یا طبقه مشابهای تحریک (درایو) نمود.

جریان کلکتور توسط $VR1$ تنظیم می گردد که بایستی طوری قرار داده شود که حداقل جریان مصرف گردد. $VR1$ را در حداکثر مقدار خود قرار دهید که معادل است با حداقل جریان کلکتور. جریان واقعی کلکتور بستگی به ترانزیستور و نحوه و شرایط کار دارد که میتواند حدود



۳۵۰ تا ۹۰۰ میلی آمپر باشد. وقتی شرایط کار این طبقه از دیگر طبقات ایزوله شود، برای مدارهای آزمایشی مناسب خواهد بود و میتوان آنرا با ۹ تا ۲۴ ولت راه انداخت. چنانچه ولتاژ را بالاتر انتخاب میکنید ترانزیستور را کنترل کنید که گرم نشود.

امپدانس بار حدود ۲۵ اهم میتواند باشد ولی مقدار آن کمی بستگی به ولتاژ تغذیه دارد. توجه کنید که فقط وقتی در یک طبقه کلاس A میتوان بلندگو را مستقیماً به مدار کلکتور وصل نمود که قادر باشد جریان کلکتور را تحمل نماید. بنابراین دلیل استفاده از ترانسفورمر در شکل ۱۲ مشخص میشود.

ترمیستور $R2$ برای تثبیت پایداری می باشد (بعداً توضیح داده خواهد شد). در حالیکه $R3$ نیز به این هدف کمک میکند و میتواند حدود یک اهم باشد. مقاومت $R2$ را میتوان برای ولتاژهای پائین حذف نمود. رادیاتورها (هیت سینک)

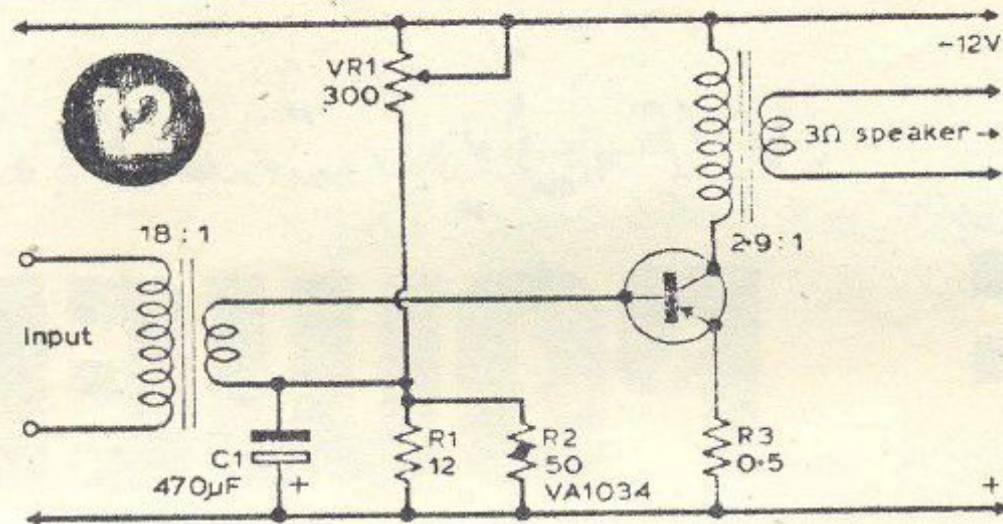
توان تلف شده در یک ترانزیستور برابر است با حاصل ضرب ولتاژ بین کلکتور - امیتر و جریان گذرنده از آن، ولتاژ کلکتور - امیتر از ولتاژ تغذیه کمتر است زیرا مقداری از آن در مدارهای امیتر و کلکتور تلف می گردد. در تقویت کننده های سیگنال کوچک تلفات کمتر از مقدار مجاز ترانزیستور می باشد.

در طبقات خروجی و بعضی طبقات درایور، قدرت تلف شده در ترانزیستور زیاد است. قدرت سبب ایجاد حرارت میشود که برای ترانزیستور مضر است. برای جلوگیری از این صدمه دو راه وجود دارد: یکی استفاده از رادیاتور یا هیت سینک (Heatsink) و دیگر محدود کردن شرایط کار بطرقی که تلفات آنقدر کم بشود که دیگر صدمه ای به ترانزیستور نرسد. هیت سینک میتواند یک گیره (Clip) صفحه یا شاسی فلزی بصورت مسطح یا پره ای (fined) باشد که باید از نظر حرارتی به ترانزیستور اتصال داشته باشد. این رادیاتور حرارت ایجاد شده توسط ترانزیستور را دفع میکند که در نتیجه میتواند در مقیاسهای بالاتر بکار رود. حرارت در اثر جریانهای کنوکسیون تشعشع و هدایت دفع می گردد.

ظرفیت حرارتی رادیاتور یا قابلیت دفع حرارتی آن باید مناسب حرارت ایجاد شده توسط ترانزیستور باشد. هیت سینک یک وسیله اجباری است در مواقع لزوم و نیایستی حذف گردد. برای سادگی معمولاً بدنه فلزی دستگاه یا شاسی مدار را بعنوان هیت سینک هم استفاده می کنند گاهی اوقات لازم است که بین هیت سینک و ترانزیستور ایزولاسیون الکتریکی وجود داشته باشد که در این مواقع از یک ورقه میکا میتوان استفاده نمود. سطوح هیت سینک باید مسطح و بدون سوراخ باشد. برای نیل به مقاومت حرارتی کم (انتقال حرارت بنحواحسن) مقداری گریس روی سطوح هیت سینک مالیده میشود.

تقویت کننده PNP

شکل ۱۳ یک مدار سه طبقه میباشد که طبقات مستقیماً "کوپله شده اند". این مدار با ۱۴ ولت یا ۱۲ ولت باتری اتومبیل کار میکند. پری آمپلیفایر و درایور نیز در مدار وجود دارد. VR1 یک مقاومت متغیر قابل تنظیم (Preset) میباشد و طوری تنظیم میشود که مصرف دستگاه

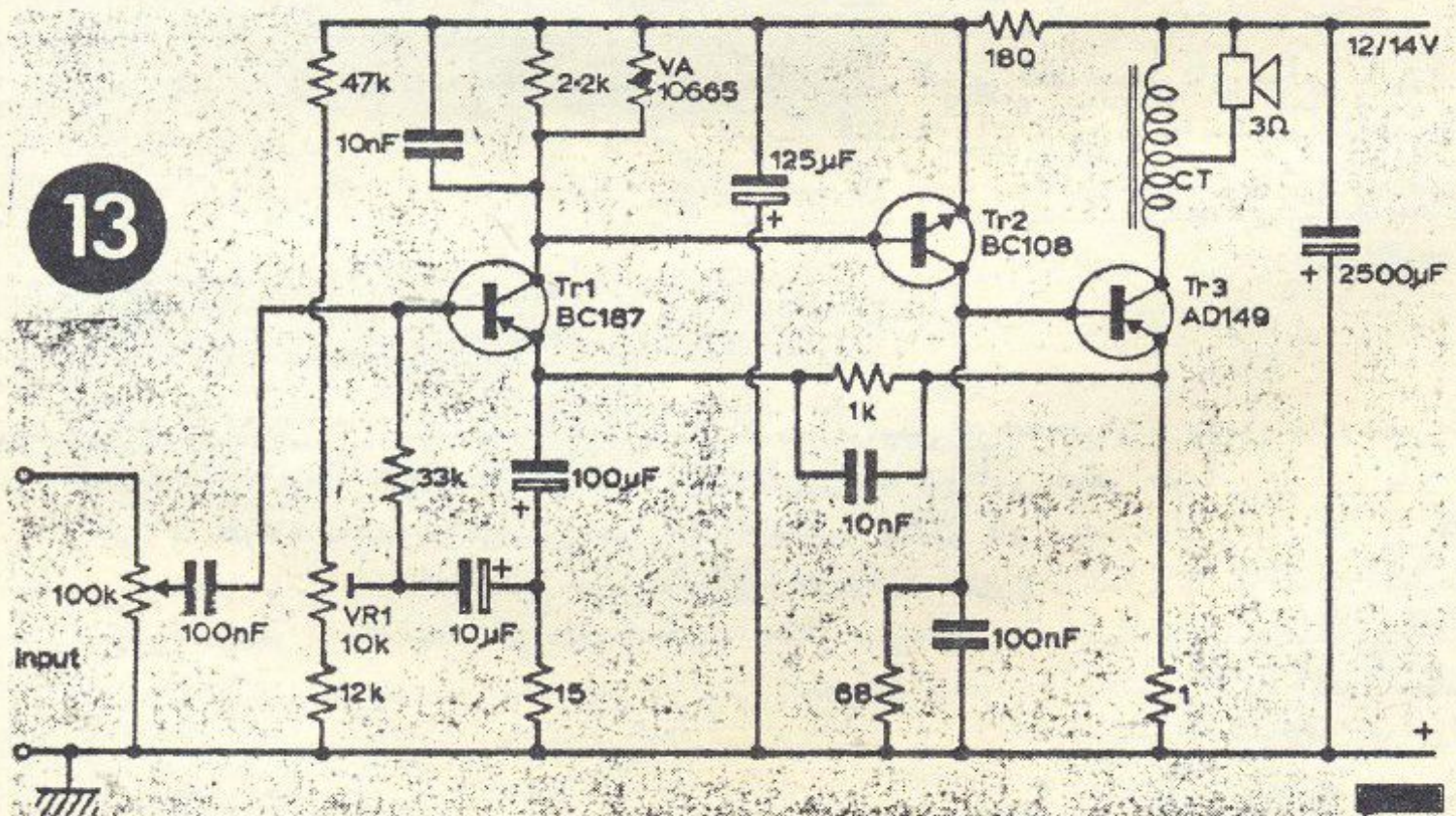


۹۰۰ میلی آمپر باشد. ترانسفورمر خروجی یک سر وسط $(CT = \text{Centre-tap})$ دارد! بواسطه آنکه طبقه خروجی جریان زیادی تحمل میکند $Tr3$ احتیاج به یک رادیاتور بابعاد 13×20 سانتیمتر دارد. میتوان از شاسی دستگاه (آلومینیوم) نیز بجای آن استفاده نمود.

فرار حرارتی (Runaway)
اگر شرایط کار یک طبقه، یا چند طبقه که مستقیماً "کوپله شده‌اند"، بقدرکافی پایدار نباشد تغییراتی در شرایط عمل آن طبقه بوجود خواهد آمد. در اینحال ممکن است تقویت کننده به شرایطی از کار برسد که باعث کاهش بهره (گین)، ایجاد اعوجاج (دیستورسیون) یا افزایش جریان کلکتور گردد.

در قدرتهای کم مقاومت‌های امیتر و کلکتور به پایداری کمک میکنند و جریانها را در یک مقدار معین محدود میکنند. ولی در طبقات قدرت زیاد بایستی اقداماتی در جهت پایداری بعمل آید در این شرایط، وقتی مقاومت مدار خارجی و شرایط کار مقدار جریان را دریک حد مطمئن محدود نسازد، فرار حرارتی $(Thermal Runaway)$ بوجود می‌آید. قدرت تلف شده در یک ترانزیستور حرارت ایجاد می‌کند و سبب بالا رفتن درجه حرارت پیوند می‌گردد که این نیز بنوبه خود باعث افزایش جریان کلکتور می‌شود.

در نتیجه، تلفات و دوباره درجه حرارت بالا میرود و جریان افزایش می‌یابد. این سلسله جریانات اتفاق می‌افتد و ادامه می‌یابند تا وقتی که جریان و بالطبع درجه حرارت پیوند توسط المانهای خارجی مدار محدود شود یا ترانزیستور از بین برود.



تقویت کننده های قدرت رادیویی «VHF»

VHF POWER AMP

از سری مطالب جدید آموزشی در رشته الکترونیک

از: کامل علیزاده

(قسمت اول)

تقویت کننده های رادیویی قدرت که بتوانند سیگنال رادیویی را به مقدار زیاد تقویت کنند، مورد علاقه و توجه بسیاری از دوستان می باشد. تقویت کننده هایی را که در این مقاله به شما ارائه می دهیم، تقویت کننده هایی هستند که در باند VHF از جمله فرکانس ۱۵۰ مگا سیکل کار می کنند. قدرت این تقویت کننده ها با توجه به ساختمان ساده و قطعات محدودی که در آنها استفاده شده است، بسیار زیاد است. در همه این مدارها از تکنیک خاصی به نام استریپ لاین استفاده شده است. برای آگاهی بیشتر دوستان، باید بگوئیم که در این تکنیک به جای سیم پیچ از سطح مسی فیبر مدار چاپی استفاده می شود. بخشی از صفحه مس مدار چاپی را که به جای سیم پیچ استفاده می شود، استریپ لاین (واگر این بخش به شکل نوار باریکی باشد میکرواستریپ لاین نامیده می شود) نامیده می گردد. فیبرهای مدار چاپی که برای استفاده در این طرح در نظر گرفته می شوند، دارای دو سطح مسی می باشند، یعنی هر دو طرف بیرونی و داخلی آنها دارای روکش مسی است. به هنگام ساختن این مدارها، دقت کافی نمائید و با استفاده از شکل ها و راهنمایی هایی که ارائه می گردد، آنها را مونتاژ نمائید.

— تقویت کننده قدرت ۲ متر با قدرت ۳ وات :

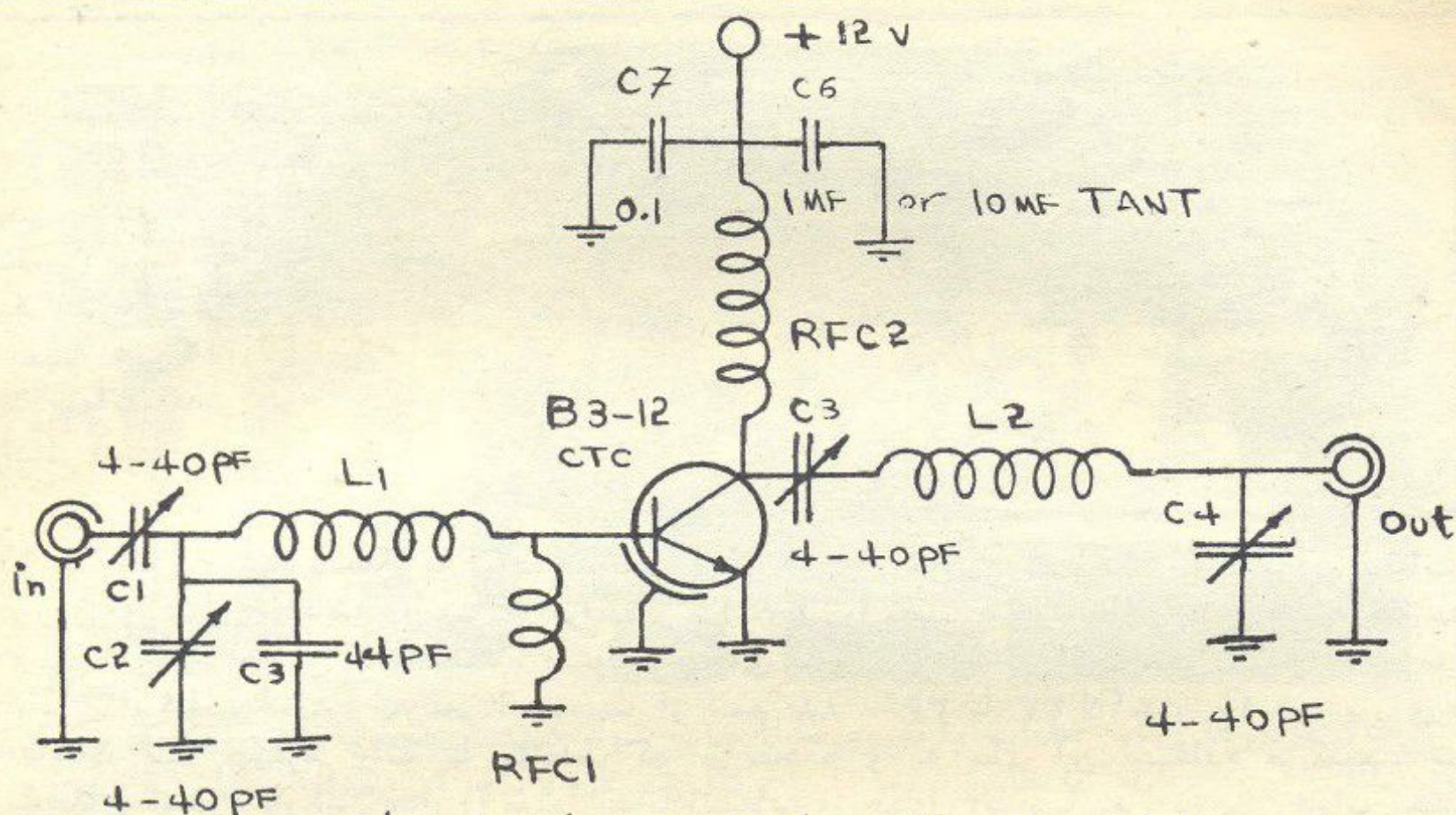
این تقویت کننده که در باند ۲ متر یا ۱۵۰ مگا سیکل کار می کند، بهره ای برابر با ۱۵ دسی بل و ۳ وات قدرت دارد. با استفاده از این تقویت کننده رادیویی می توانید فرستنده کوچک ۵۰ یا ۱۰۰ میلی واتی خود را به فرستنده ای قوی تبدیل کنید. با ایجاد تغییراتی در این مدار

بقیه از ص قبل

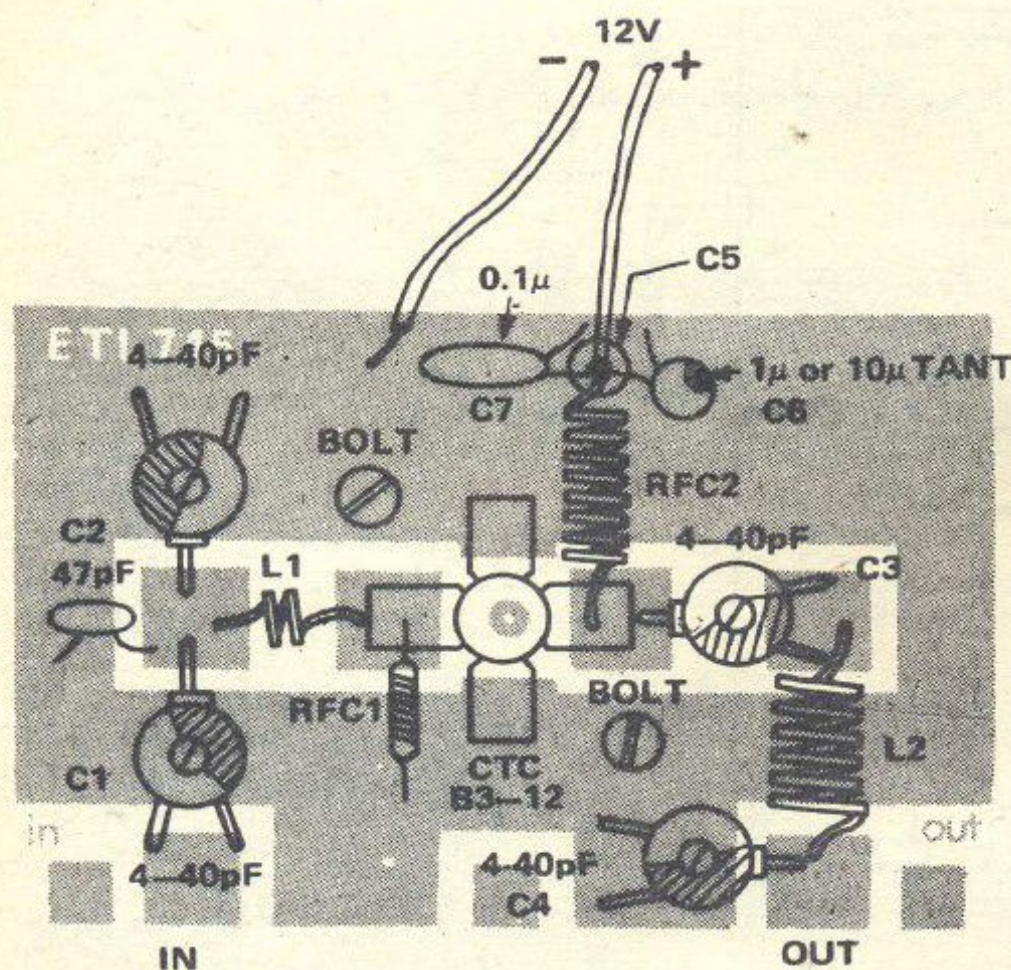
ترمیستورها

مقاومت R_2 در شکل ۱۲ یک ترمیستور است که با افزایش درجه حرارت مقدار مقاومتش کاهش می یابد. بالا رفتن درجه حرارت مقاومت R_2 ممکن است در اثر عبور جریان از آن یا در اثر شرایط خارجی یا هردو باشد. افزایش حرارت محیط یا ولتاژ کار سبب بالا رفتن جریان کلکتور آن طبقه می گردد. ولی اثر افزایش حرارت روی R_2 (ترمیستور)، شکل ۱۲، سبب افت ولتاژ پایه می شود زیرا مقدار R_2 کاهش می یابد. افت ولتاژ بین پایه — امیتر جریان کلکتور را کاهش می دهد. این طبقه در یک محدوده وسیع حرارتی می تواند بخوبی انجام وظیفه کند. بنابراین ترمیستور باعث پایداری مدار در مقابل حرارت می شود.

ادامه دارد

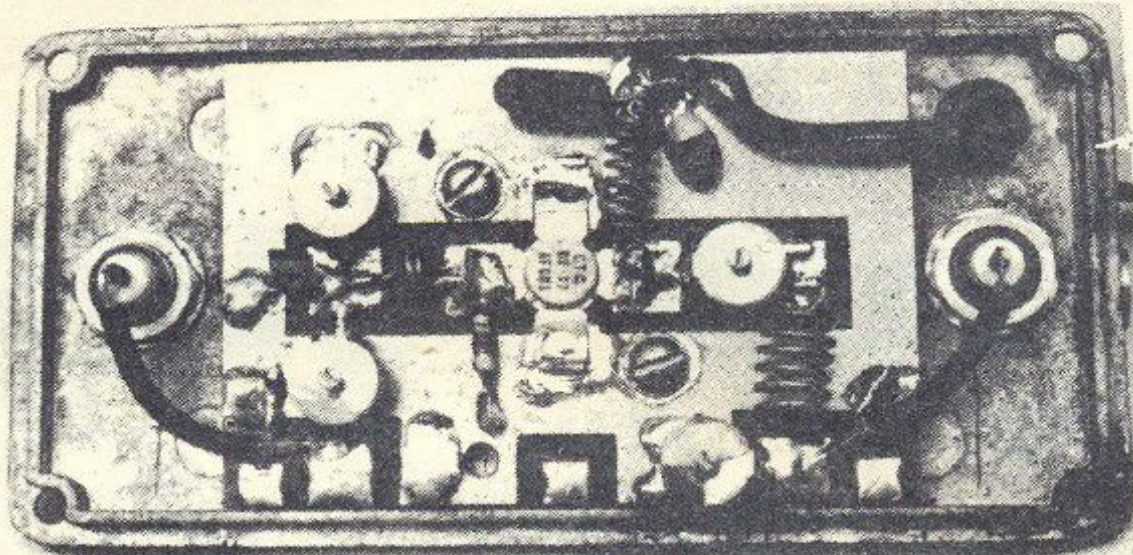


شکل ۱- مدار اصلی تقویت کننده رادیوئی ۲ متر با قدرت ۳ وات



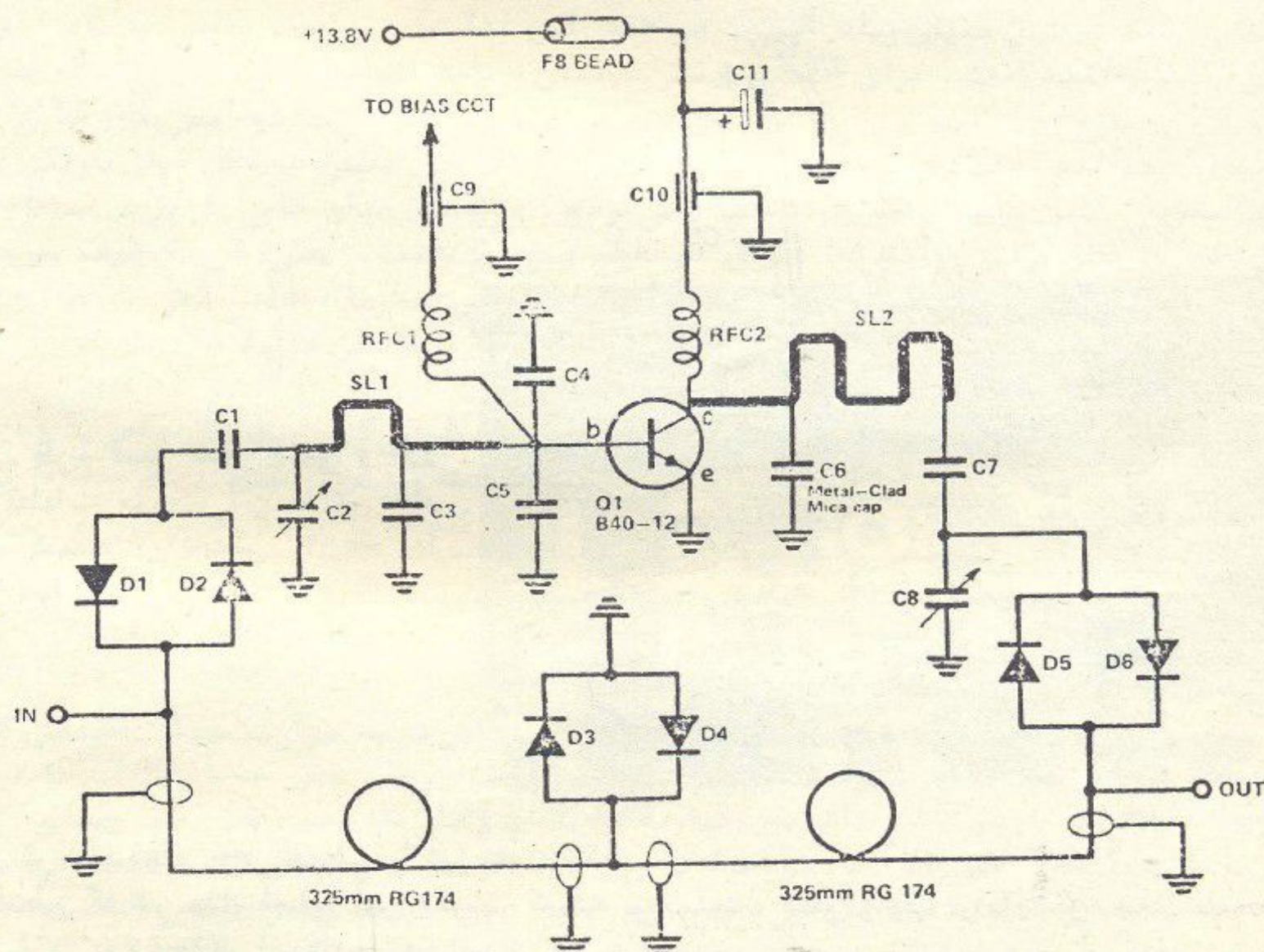
شکل ۲- طرح فیبر مدار چاپی و طرز نصب قطعات بر روی آن برای مدار تقویت کننده رادیوئی ۲ متر با قدرت ۳ وات.

میتوان فرستنده‌های FM معمولی را نیز تقویت کرد. همانطور که در مدار اصلی این تقویت کننده می‌بینید، فقط از یک ترانزیستور چهار پایه به شماره B3-12 (CTC) استفاده شده است. مدار این تقویت کننده در شکل ۱ نشان داده شده است. البته باید بگوئیم که در اینجا به جای L1 و L2 و RFC1 و RFC2 برخلاف طرح‌های بعدی از سیم پیچ به جای نوار استریپ



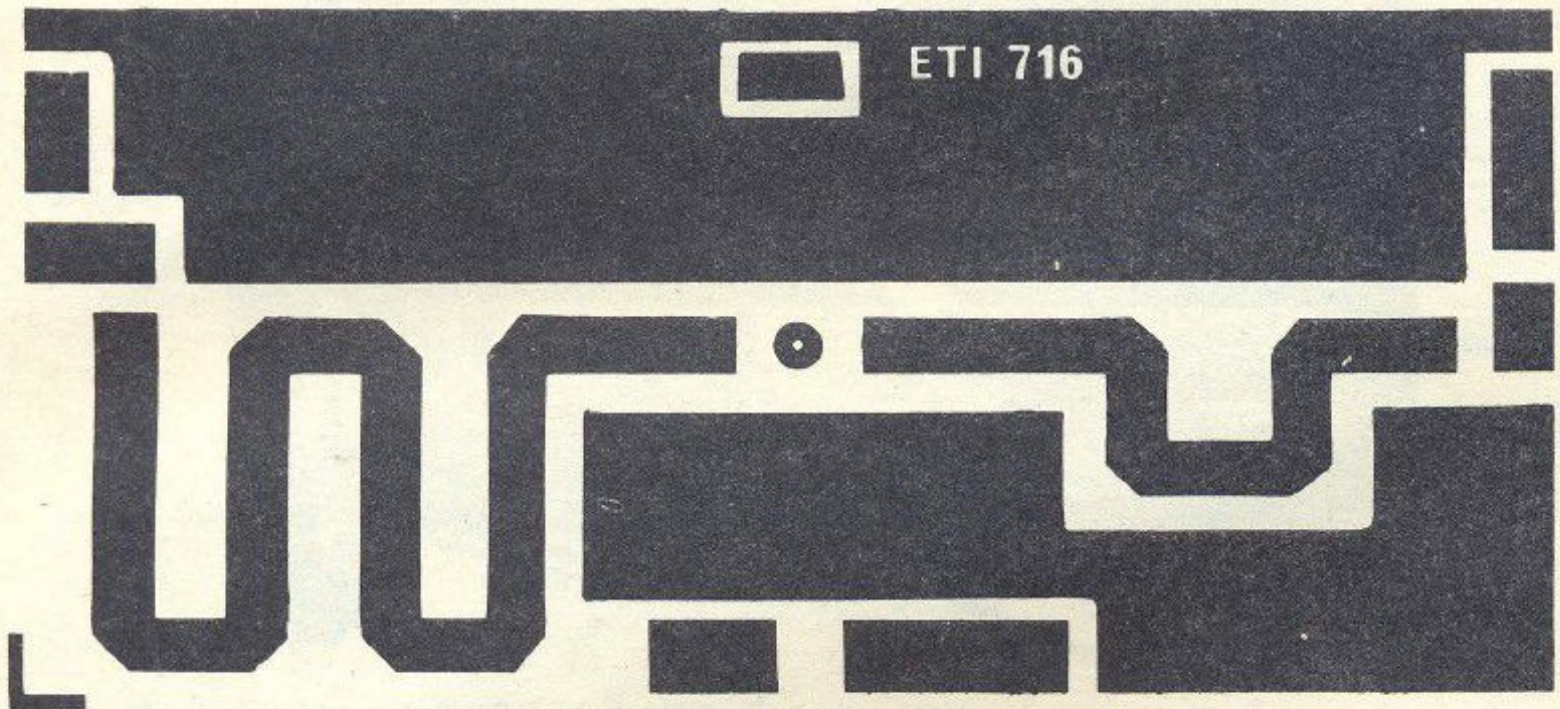
شکل ۳- شکل ساخته شده
تقویت کننده رادیوئی ۲ متر
با قدرت خروجی ۳ وات -
شاسی فیبر مدار چاپی توسط
یک پیچ فلزی به بدنه فلزی
جعبه دستگاه وصل شده است
تا بتواند نقش هیت سینک را
ایفاء کند.

لاین استفاده شده است. با توجه به فیبر مدار چاپی و شکل ۲ که طریقه سوار کردن قطعات را
برروی آن نشان می دهد، ابتدا ترانزیستور B3-12 را نصب کنید. حالا RFC1 را روی مدار
چاپی در جای خودش نصب کنید. میتوانید بجای RFC1 از یک چک مدوله ۰/۲۲ میکرو
هائری استفاده کنید. در غیر این صورت از سیم ۸۸ ۳۶ یا ۳۴ لاک دار ۱۰ دور بر روی یک
مقاومت یک چهارم وات با مقاومت کم می پیچیم و به جای آن استفاده می کنیم. تمام
پیچهای موجود در این مدار را میتوانید با استفاده از جدول زیر بسازید. در ضمن در این جدول
لیست سایر قطعات را ذکر کرده ایم. بعد از سوار کردن RFC1 نوبت RFC2 و L2 و L1 است.



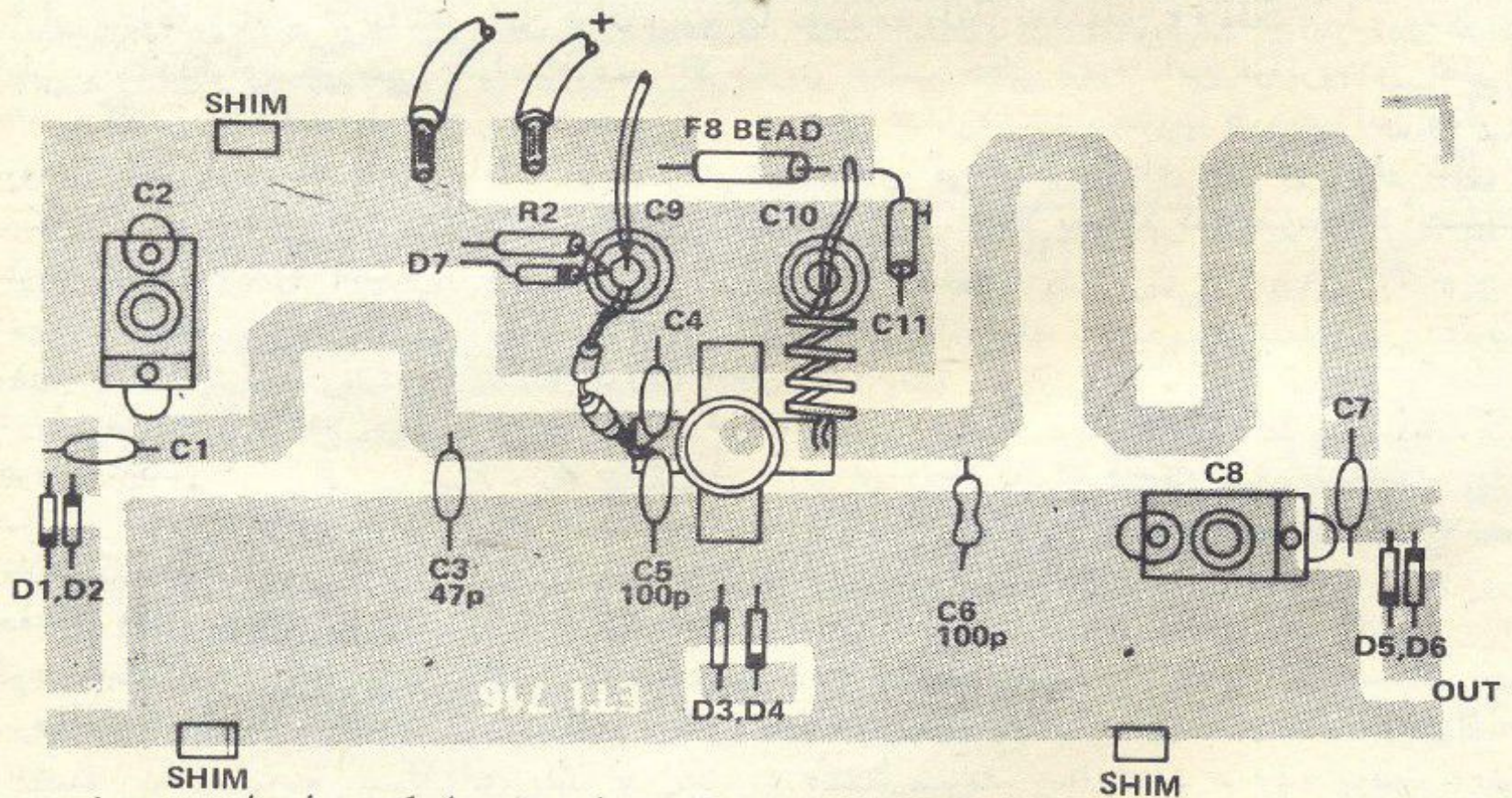
شکل ۴- مدار اصلی، تقویت کننده رادیوئی ۲ متر با قدرت خروجی ۴۵ وات و با استفاده از
تکنیک میکرو استریپ لاین

شکل ۵ - طرح فیبر مدار چاپی تقویت کننده رادیوئی ۲ متر با قدرت ۴۵ وات .



حالا تریمرها و سایر قطعات را بر روی مدار چاپی سوار کنید . توجه داشته باشید که چگونه خازن $C3$, 47 PF با خازن تریمر $C2$ موازی می گردد . در این مدار احتیاج به دیود و وقفه کلیدی *Stub switching* نمی باشد . حالا مجموعه ساخته شده را بر روی شاسی و هیت سینگ مناسب سوار کنید و آن را تنظیم کنید .

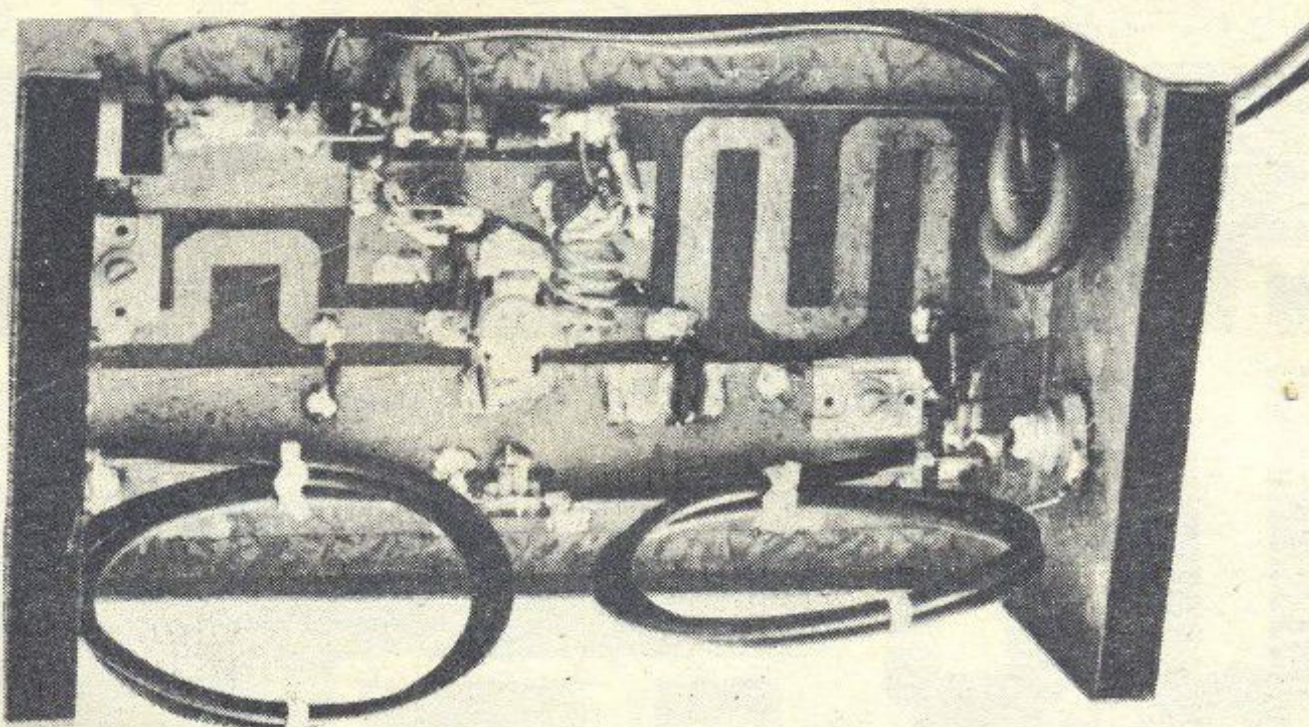
برای تنظیم دستگاه میتوانید یک لامپ ۳ وات کوچک را به خروجی مدار ببندید و خروجی آنتن فرستنده اتان را با استفاده از یک سیم کواکسیال کوتاه به ورودی این دستگاه وصل کنید . فرستنده اتان را روشن کنید و با چرخاندن خازنهای تریمر سعی کنید که بیشترین روشنایی را در



شکل ۶ طریقه سوار کردن اجزاء بر روی فیبر مدار چاپی برای تقویت کننده رادیوئی ۲ متر با قدرت ۴۵ وات . در زیر این شکل طرز اتصال آمیتر به شاسی با استفاده از واشرهای مسی نشان داده شده است .

Emitter Grounding





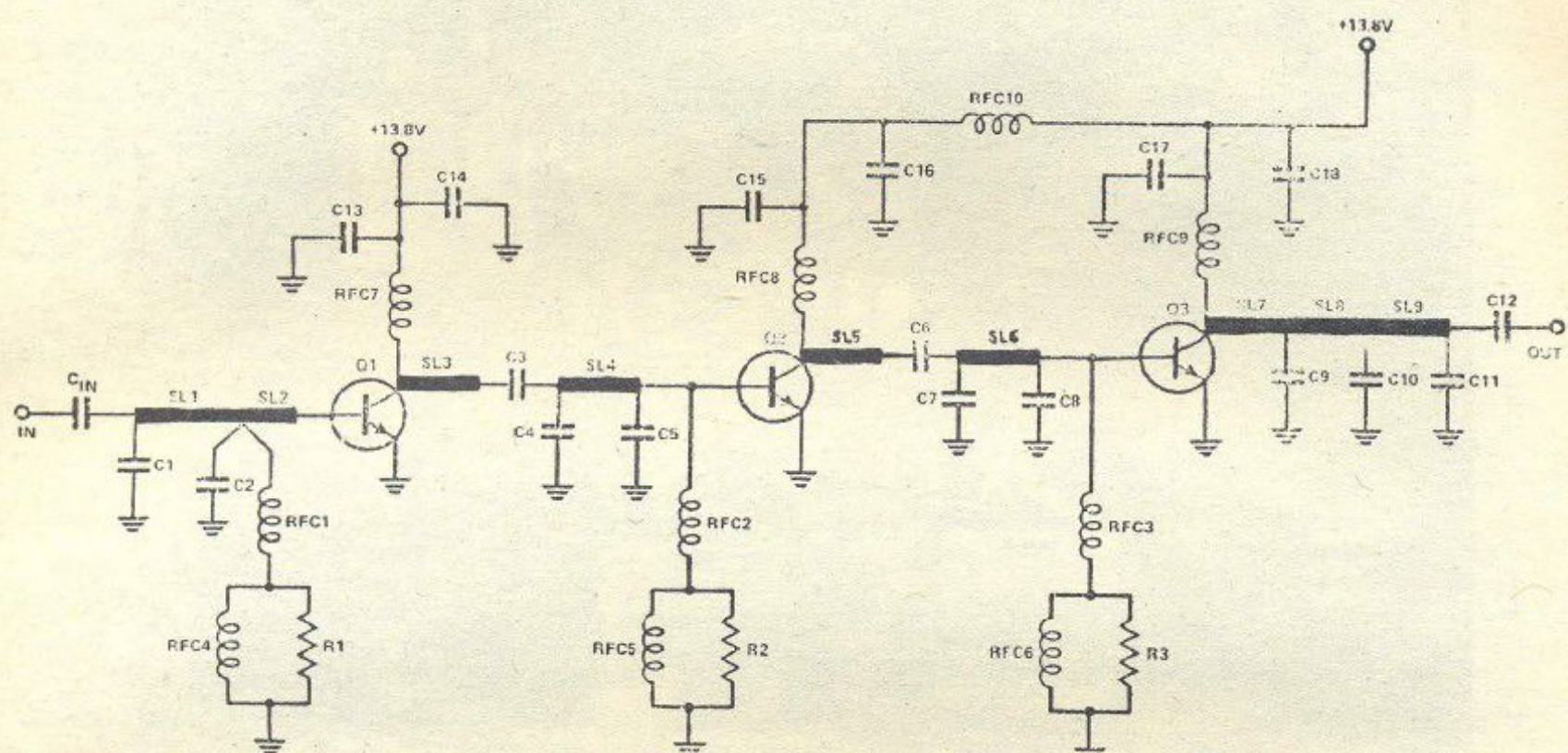
شکل ۷- تصویر ساخته شده تقویت کننده رادیوئی ۲ متر با قدرت ۴۵ وات و ورودی در سمت راست و خروجی در سمت چپ قرار دارد برای کاهش دراندازه صفحه مدارچاپی .
بخشی از خطوط تطبیق را به صورت دوسیم پیچ بزرگ چین داده ایم . خازنهای C7 و C6 که از جنس میکا هستند در ورودی و خروجی مدار مشخص هستند .

لامپ مزبور بدست آورید . همچنین برای تنظیم مدار میتوانید از یک میلی آمپر متر و یک دیود یکسوساز معمولی استفاده کنید . شاید تعجب کنید که چگونه یک عدد ترانزیستور B3-12 دارای بهره زیادی می باشد . این ترانزیستور با توجه به ولتاژ تغذیه ای ۱۲ ولت ، با ورودی ۸۰ میلی وات دارای خروجی ۳ وات است . اگرچه در حالت خطی بهره این ترانزیستور کمتر از حالت کلاس C است ولی قدرت خروجی آن به همان اندازه است . قدرت خروجی این مدار با ورودی بیش از ۱۰۰ میلی وات ، از ۵ وات نیز تجاوز می کند . به جای C6 در مدار شکل ۱ میتوان از یک خازن ۱۰ میکروفاراد تانتالیم استفاده کرد . حالا ببینیم که خصوصیات این تقویت کننده چگونه است .

قدرت خروجی	= ۳ وات
بهره	= ۱۵/۵ دسی بل
کارآئی یا بهره مفید	= ۶۲/۵ درصد .
جریان کلکتور	= ۴۰۰ میلی آمپر در ولتاژ ۱۲/۵ ولت .
حداکثر جریان کلکتور در کلاس C	= ۱ آمپر و حداکثر ولتاژ "VS" ۳۶ ولت .
اتلاف کلکتور	= ۱/۸ وات .
حداکثر ولتاژ توصیه شده	= ۱۶ ولت .
عرض باند	= ۷ مگا هرتز .

در حالت خطی جریان بیکاری یا سکون کلکتور باید بین ۳۰ تا ۵۰ میلی آمپر باشد (در کلاس AB) .

جریان بیکاری کلکتور در کلاس A بین ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلی آمپر است . در شکل ۲ طرح فیبر مدار چاپی و چگونگی نصب قطعات بر روی آن نشان داده شده است . با توجه به شکل ۳ که تصویر ساخته شده این مدار را نشان می دهد ، میتوان فهمید که ترانزیستور و سایر قطعات در سطح مسدود فیبر نصب می گردند .
- میکرو استریپ لاین :



شکل ۸ - طرح مدار تقویت کننده قدرت با باند عریض با استفاده از تکنیک استریپ لاین که قدرت خروجی آن ۴۰ وات است. اگرچه کل ابعاد دستگاه ساخته شده، ۶۵×۱۲۰ میلی متر است ولی وسیله‌ای پرارزش برای تقویت گیرنده، فرستنده‌های کوچک دستی است.

در سه پروژه بعدی برخلاف سایر تقویت کننده‌ها، قسمتی از مدار برای تطبیق امپدانس ترانزیستور با امپدانس ورودی و خروجی مدار مورد استفاده قرار میگیرد.

برای مطابق کردن امپدانس بین یکبار کمپلکس و خط فرستندگی در اینگونه مدارها، ابعاد صفحه مدار چاپی دارای اهمیت زیادی است. یک خط میکرو استریپ لاین عبارت از یک نوار فلزی است که در یکی از دو سطح یک فیبر مدار چاپی ایجاد می‌گردد. در این حالت صفحه مزبور باید دارای دو سطح فلزی باشد.

تقویت کننده رادیویی ۲ متر با قدرت ۴۵ وات.

در این مدار از یک ترانزیستور CTC B40-12 که قدرت خروجی آن در حدود ۴۰ وات و بهره آن ۵/۵ دسی بل است استفاده شده است. ولتاژ تغذیه‌ای این مدار در حدود ۱۲ ولت میباشد و به علت خصوصیات جالب آن، میتوان آنرا به گیرنده فرستنده‌هایی که قدرت آنها در حدود ۱۰ وات است وصل کرد. مدار اصلی این تقویت کننده در شکل ۴ نشان داده شده است. همانطور که دیده می‌شود، انتهای RFC1 به ولتاژ بایاس متصل می‌شود، برای این منظور میتوانید، این نقطه را توسط یک پتانسیومتر حساس ۱۰۰ اهم به شاسی وصل کنید و با تغییر و تنظیم صحیح آن، بایاس صحیح را به ترانزیستور اعمال کنید.

دیویدهای D1.....D6 عمل سوئیچینگ را برعهده دارند. این دیویدها تاثیر چندانی برروی سیگنال تقویت شده ندارد. برای اینکه مدار در حالت SSB بصورت خطی کار کند، باید سوئیچینگ دیودی را از مدار حذف کرد. طرح فیبر مدار چاپی این تقویت کننده در شکل ۵ نشان داده شده است، چگونگی نصب قطعات برروی این فیبر نیز در شکل ۶ نشان داده شده است. تصویر ساخته شده این تقویت کننده در شکل ۷ نشان داده‌ایم. جزئیات این تصویر می‌تواند کمک زیادی در ساختن مدار به شما بنماید. بخش‌های چین داده شده (سیم‌پیچی شده) در مدار بخوبی نشان داده شده‌اند، با توجه به اینکه تنها دو خازن تریمر در مدار قرار دارد، تنظیم آن بسیار ساده است. یکی از این تریمرها در ورودی و دیگری در خروجی قرار گرفته‌اند. فراموش نکنید که پس از ساختن فیبر مدار چاپی، شاسی یا زمین هردو سمت آن را به



شکل ۹ - تصویری نزدیک از طبقه خروجی تقویت کننده ۴۰ وات با سه طبقه. در این تصویر طرز نصب خازنها *MetalClad mica* و چکهای RF نشان داده شده است.

هم وصل کنید .
(همانطور که قبلاً گفته بودیم برای ساختن مدارهای استریپ لاین و میکرو استریپ لاین از هردو سمت فیبر مدار چاپی استفاده می شود ، قسمت بالائی این فیبر به عنوان زمین یا شاسی دست نخورده باقی می ماند و قسمت زیرین آن طبق شکل ۵ ساخته می شود) . لازم است بگوئیم که این اتصالها را باید در هر گوشه فیبر انجام داد . همچنین بهتر است این اتصالات را به جای استفاده از سیم ، با استفاده از نوارهای فلزی پهن ایجاد کرد . محل این اتصالها در شکل ۶ با لغت *SHIM* مشخص شده است . به هنگام نصب قطعات باید توجه داشته باشید که طول پایه های آنها تا حد امکان کوتاه باشد . *RFC1* عبارت از چک ۲۲/۰ میکرو هانری است . به جای این چک میتوان ۱۵ دور سیم *B&S* ۳۴ را بر روی یک مقاومت یک چهارم وات با مقاومت متوسط پیچید .

چون خازن *C6* که با عنوان *Clad mica cap* در شکل ۴ نشان داده شده است . برای اکثر دوستان قطعه ناآشنائی است و به مقدار کمی نیز یافت می شود ، میتوانید از یک خازن میکای معمولی بجای آن استفاده کنید . اگر به جای این خازن از خازنهای سرامیکی و غیره استفاده شود ، این خازنها بسرعت خراب میشوند . لیست قطعات این مدار در زیر نشان داده شده است .

— مشخصات کلی مدار :
در حالت *CW* حداکثر قدرت خروجی ۵۰ وات و در حالت *SSB* ۴۰ وات بود . حداکثر

پروتونها زیاد بشود ترکیبات پیچیده تر می گردد .
با زیاد شدن تعداد پروتونها تعداد الكترونها نیز بیشتر می گردد . (تعداد پروتونها و الكترونها در هر ماده برابرند) و بالطبع الكترونها در بیشتر از یک پوسته یافت خواهند شد .
در شکل ۲ ساختمان اتم مس را مشاهده میکنید که دارای چندین پوسته (Shell) میباشد . در حالت طبیعی (نرمال) بارها متعادل و اتم خنثی است ولی چنانچه الكترونی از اتم گرفته و یا بآن داده شود ، اتم منفی یا مثبت خواهد شد که در اینحال یون منفی یا یون مثبت نامیده میشود .

همانند آدمها ، اتمها بندرت بتنهایی یافت میشوند و همیشه اجتماعی از اتمهای از یک نوع یا انواع مختلف وجود دارد . این ترکیبات اتمها بنام مولکول (Molecule) نامیده می شود و نیرویی که سبب گرد هم آمدن آنها می شود نیروی مولکولی نام دارد .
(Molecular Force) برای مثال مولکول آب تشکیل شده از دو اتم هیدروژن

و یک اتم اکسیژن (H₂O)

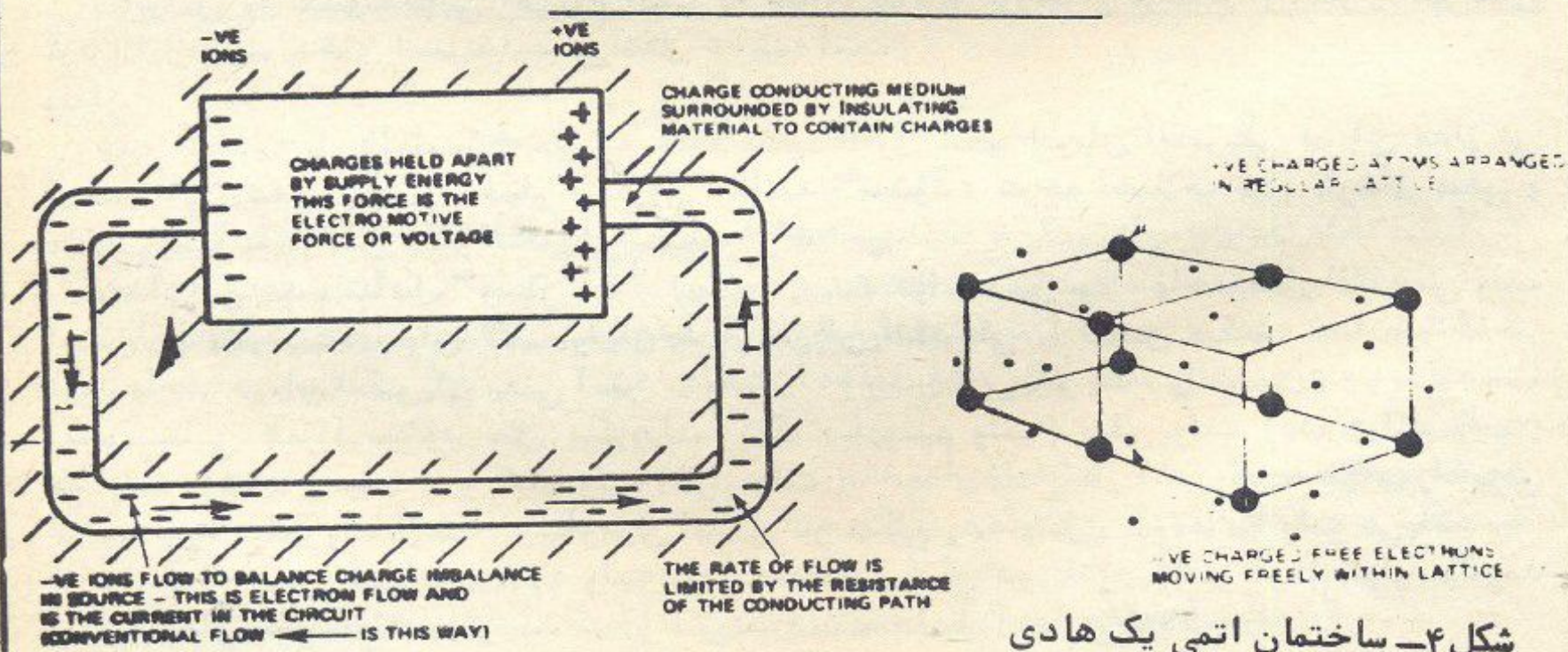
هادی ها (رساناها) ، مقاومتها و نیمه هادیها .

دانستیم که همه مواد از اتمها تشکیل شده اند . ترتیب قرار گرفتن اتمها شبیه شکل ۳ می باشد . در بعضی از مواد چند الكترون (در پوسته خارجی) به هسته بخصوصی وابسته نیستند که همینها الكترونهای آزاد هستند . اینگونه مواد که دارای الكترونهای آزاد هستند هادیها یا رساناها (Conductor) نامیده میشوند این الكترونهای آزاد هستند که میتوانند در مدار حرکت کنند و جریان الكتریکی را بوجود آورند . سیمهای رابط در چراغ قوه دستی ، فیلمان لامپ و اتصالات کلید (سوئیچ) رسانا میباشد .

در بعضی دیگر مواد این الكترونها وابستگی شدیدی نسبت به هسته دارند و هیچ الكترون آزادی وجود ندارد . در اینگونه مواد جریان الكتریکی نمیتواند جاری گردد . این مواد همان عایقها یا نارساناها (Insulator) هستند .

عایقها بما امکان میدهند که بتوانیم جلوی عبور الكترونها را بگیریم و هر لحظه که می خواهیم بآن اجازه عبور بدهیم . روپوش روی سیمها و بدنه چراغ قوه عایق می باشند . این روپوش عایق از نشت قدرت باتری جلوگیری میکند و فقط قدرت را به لامپ میرساند .

هوا یک عایق عالی است ، برای مثال وقتی چراغ قوه خاموش است بین دو کنتاكت سوئیچ فاصله هوایی قرار گیرد که به آنها دیگر اجازه اتصال نمیدهد .



شکل ۴- ساختمان اتمی یک هادی

شکل ۵- جریان همان حرکت بارهاست .

نمیتوان مرز مشخص و دقیقی بین هادیها و عایقها کشید. در میان هادیها بعضیها دارای ضریب هدایت زیاد هستند مانند نقره، مس و طلا، در درجات بعدی هادیهای خوبی مانند فولاد و برنج وجود دارد. پائین‌تر که بیائیم هادیهای ضعیفی نیز مانند چوب، لاستیک، سرامیک و پلاستیک وجود دارد که به اینها عایق اطلاق میشود.

فیلمان لامپ چراغ قوه یک هادی ضعیف می‌باشد (در مقایسه با سیم‌های رابطه چراغ قوه). فیلمان لامپ در مقابل عبور جریان الکتریکی مقاومت میکند و بعلت این مقاومت کردن گرم شده و تولید نور میکند.

همچنانکه قبلاً اشاره شد یک گروه دیگر از مواد هستند که خواصشان مابین هادیها و عایقها قرار میگیرد. بعضی از این مواد خواصی بخصوص دارند که این نوع مواد را درجائی دیگر مورد بحث قرار خواهیم داد.

جریان

اگر دو ماده مختلف، یکی با الکترون‌های اضافی و دیگری با کمبود الکترون توسط یک رسانا بهم متصل شوند، الکترون‌ها از ماده‌ایی که الکترون اضافی دارد حرکت کرده و بطرف ماده‌ای که کمبود الکترون دارد حرکت میکنند و این جابجائی الکترون‌ها آنقدر ادامه می‌یابد تا هر دو ماده متعادل شوند (شکل ۵).

به ماده‌ای که الکترون اضافی دارد دارای بار منفی بوده و آن ماده‌ای که با کمبود الکترون روبروست بار مثبت داشته است (*Positively Charged*) جریان همواره از منفی به مثبت جریان می‌یابد.

در آن اوایل که هنوز تئوری اتمی شناخته و مطرح نشده بود، در آزمایشات برای جهت عبور جریان بطور قراردادی جهتی اختیار شد که مخالف با جهت واقعی عبور جریان می‌باشد. این جهت جریان جهت قراردادی گفته میشود. حرکت الکترون‌ها (جریان واقعی) در یک رسانا را جریان الکتریکی می‌نامند و برحسب آمپر اندازه‌گیری میشود. یک آمپر عبارتست از عبور 1.6×10^{18} الکترون از یک نقطه در یک ثانیه.

در مدارهای الکترونیک معمولاً ما با جریانهای کمتر از یک آمپر سرو کار داریم. مثلاً در جریانی که در مدار یک رادیو ترانزیستوری جیبی جاری است حدود چند صدم آمپر می‌باشد. در رادیاتورهای برقی جریان چندین می‌باشد. جریانی که توسط آنتن رادیو اخذ میشود حدود چند میلیون آمپر است.

بنابراین به پیشوندهایی احتیاج است که بتوان مقادیر بزرگتر و کوچکتر از آمپر را نیز بیان کرد. این پیشوندهای استاندارد در شکل ۶ آمده است.

ولتاژ

عدم تعادل بار الکتریکی بین دو نقطه سبب جاری شدن جریان الکتریکی در آن مدار می‌گردد. این عدم تعادل "فشار الکترون" نامیده میشود. هرچه اختلاف بین بارهای منفی و مثبت بیشتر باشد این فشار الکترونی بیشتر خواهد بود.

مقدار این عدم تعادل "ولتاژ" (*Voltage*) خوانده می‌شود. واحد فشار الکترونی ولت است. بدینترتیب میتوان گفت ولتاژ مقدار جریان الکتریکی را تعیین میکند. همانطور که در مورد واحد جریان الکتریکی یعنی آمپر (*Amper*) ذکر شد، ولت (*Volt*) نیز با

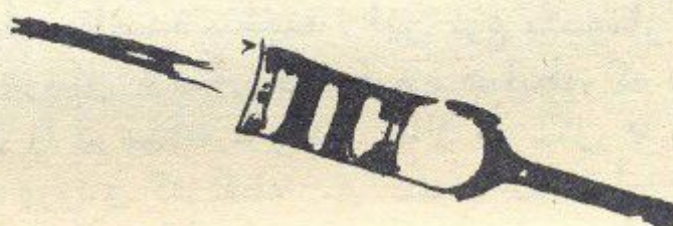
پیشوندهایی همراه میشود مثل میکروولت (یک میلیونیم ولت) میلی ولت (یک هزارم ولت) مگا ولت (میلیون ولت) یا کیلو ولت (هزار ولت). مقدار ولتاژ در آنتن گیرنده‌های رادیوئی حدود چند میکرو ولت است. ولتاژ برق آسمان در هنگام رعد و برق حدود مگا ولت می‌باشد.

در چراغ قوه، هر باتری ۱/۵ ولت تولید میکند. وقتی دو باتری پشت سرهم قرار میگیرند ولتاژهایشان بهم اضافه میگردند که در نتیجه ۳ ولت حاصل آنها می‌گردد.

در مورد ولتاژ یک کلمه قدیمی نیز گاهی استفاده میشود که آن نیروی الکتروموتی—و



شکل ۶- پیشوندهایی که همراه اتحاد بکار میروند .

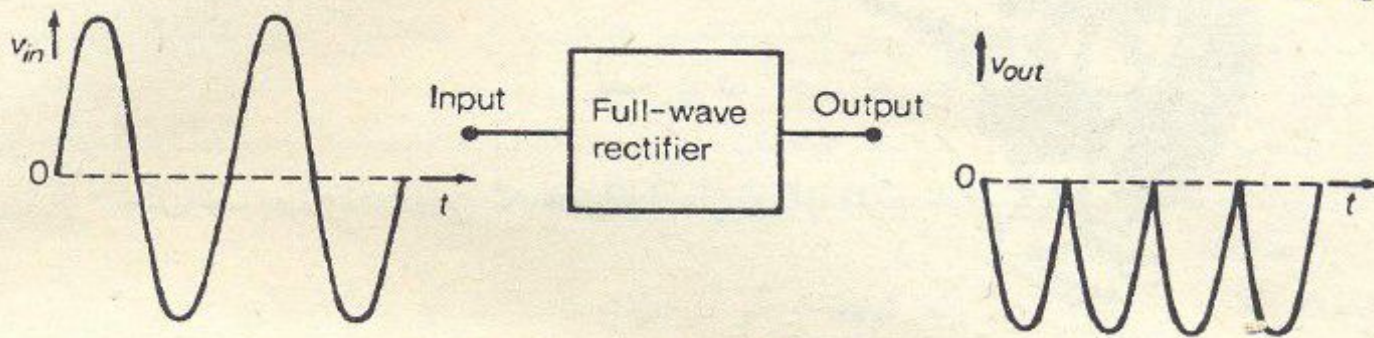


(Electromotive force) میباشد .
یک لغت دیگر در این مورد "پتانسیل ولتاژ" یا فقط پتانسیل است که اغلب بکار میرود .
دنباله بحث را به شماره بعدی موکول میکنیم .

اشارات هیلپ تقدیم می کند

- ۱- کتاب نقشه تلویزیونهای رنگی و سیاه و سفید ژاپونی ، کرهای ، تایوانی .
- ۲- کتاب آی سی های STK
- ۳- کتاب ۶۰۰ عیب و تعمیر آن در تلویزیونهای رنگی پارس - آریا - ناسیونال - گروندیک .
- ۴- کتاب تهیه فیبرهای مدار چاپی با استفاده از اسپری ۲۰ POSITIVE 20 و فیبرهای حساس .
- ۵- کتاب باز پیچی و تعمیر ترانسهای سوخته .
- ۶- کتاب مرغ عشق (شامل ۶۸ عکس رنگی و جداول آمیزش رنگها و مرغها)
مرکز پخش - اصفهان - انتشارات رهی - تلفن ۴۴۶۷۰
آدرس - اصفهان - جلفا - صندوق پستی ۱۰ - کاتالوگ ارسال میشود .

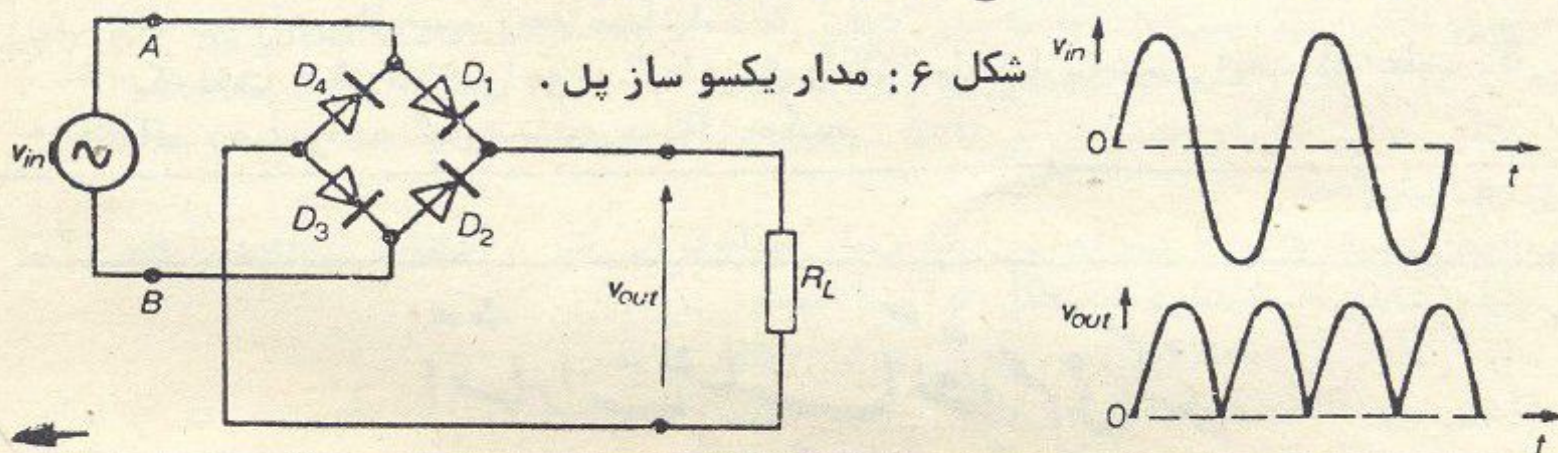
همچنین میتوان یک یکسو ساز تمام موج را طوری تغییر داد، که تمام نیم سیکل‌های خروجی آن منفی گردند.



شکل ۵: یکسوسازی تمام موج که در آن نیم سیکل‌های خروجی منفی میباشند.

چگونگی این عمل را در شکل ۵ نشان داده‌ایم. یکی از مدارهای یکسوساز تمام موج، مداری است که در آن از چهار عدد دیود استفاده میشود. این دیودها به علت اینکه مانند "پل Bridge" به هم بسته میشوند، "مدار پل" نامیده میشوند. این نوع یکسوساز را یکسوساز تمام موج پل می‌نامند. مدار این یکسوساز را در شکل ۶ نشان داده‌ایم. همانطور که در شکل می‌بینید، چهار دیود کریستالی عمل یکسو سازی را برعهده دارند. حالا به شکل ۷ نگاه کنید. همانطور که می‌بینید، در نیم سیکل‌هایی از موج ورودی که نقطه A نسبت به نقطه B مثبت‌تر میشود، دیودهای D1 و D3 گرایش مستقیم و دیودهای D2 و D4 گرایش معکوس می‌یابند. در این حالت دیودهای D1 و D3 جریان را عبور داده و دیودهای D2 و D4 از عبور جریان ممانعت میکنند.

از آنجائیکه در این شکل کاتد دیود D4 به نقطه A متصل است، دارای گرایش معکوس می‌گردد. به عبارت دیگر کاتد D4 نسبت به آنند آن مثبت‌تر می‌گردد و جریانی را عبور نمیدهد. همچنین در دیود D2 چون آنند به نقطه B متصل است و این نقطه نسبت به نقطه A منفی‌تر است، این دیود گرایش معکوس می‌یابد و از عبور جریان ممانعت میکند.



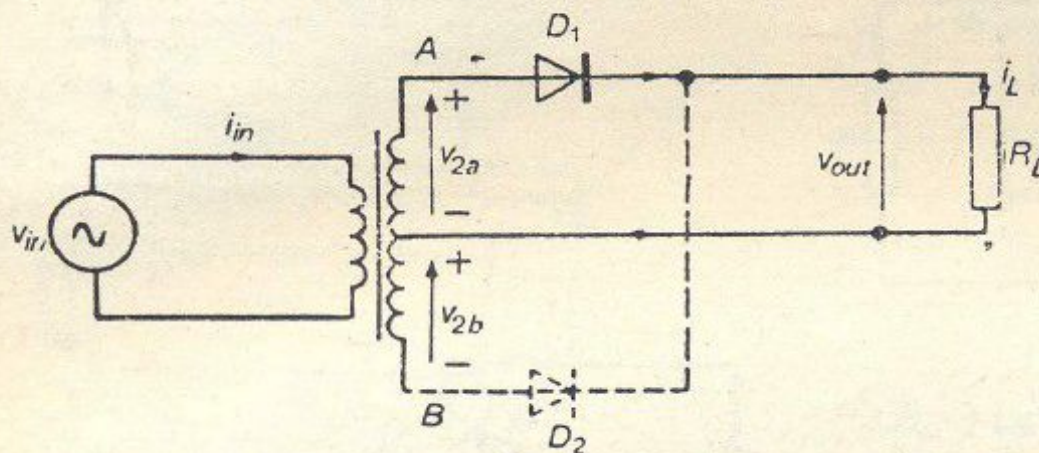
شکل ۶: مدار یکسو ساز پل.

آنرا به عهده خودتان واگذار میکنیم و تنها نکته اساسی در دقت در رسم آن است. در مورد قرار دادن عناصر بر روی مدار چاپی به شکل ۳ مراجعه نمائید. توجه داشته باشید که آی‌سی ۴۰۱۱ CD از نوع CMOS بوده و لذا کوچکترین الکتریکی مزاحم یا گرمای حاصل از هویه باعث خراب شدن آن خواهند شد. لذا توصیه میکنیم که حتماً "آی‌سی" را روی سوکت آن سوار کنید و تا هنگامیکه آنرا نخواسته‌اید بر روی مدار چاپی، داخل سوکت قرار دهید، از داخل زورق آن در نیاورید.

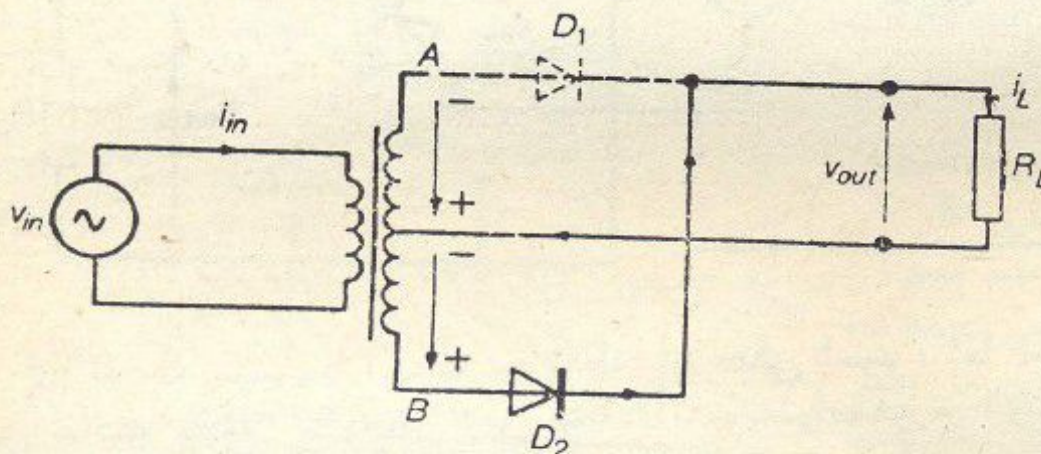
در مورد سایر عناصر، تنها باید دقت کنید که اشتباهی رخ ندهد. دیود نورانی سبز رنگ که اخطار دهنده دستگاه است باید در نمای جلویی جعبه دستگاه جاسازی شود. رنگ آن نیز بستگی به خود شخص سازنده دارد و نیز رنگ جعبه که متناسب بوده و نیز از دور قابل تمایز باشد "بامید موفقیت"

بقیه از ص ۷

به همین دلیل در مورد نیم سیکل‌های مثبت می‌توانیم دیودهای D_2 و D_4 را از مدار حذف کنیم. این دو دیود در شکل ۷ بصورت خط چین نشان داده شده‌اند.



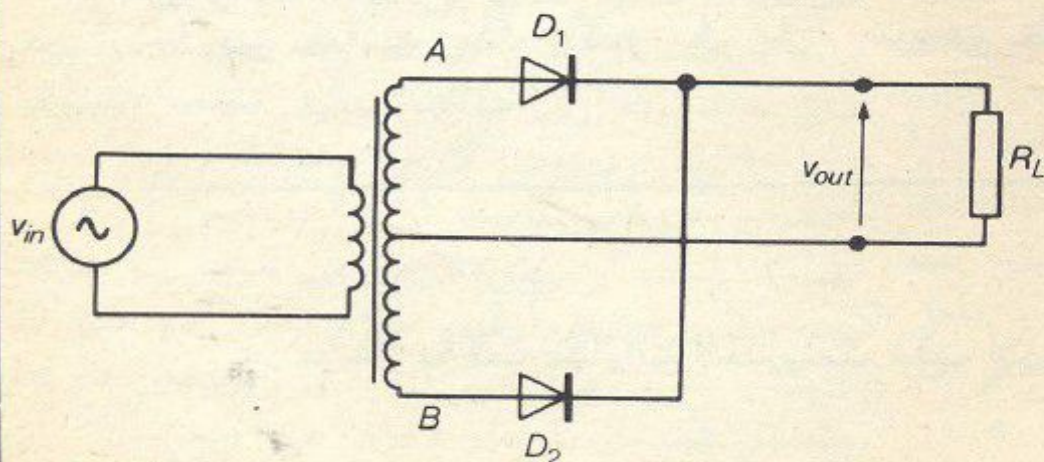
شکل ۷: جهت جریان وقتی نقطه A نسبت به B مثبت تر می‌گردد.



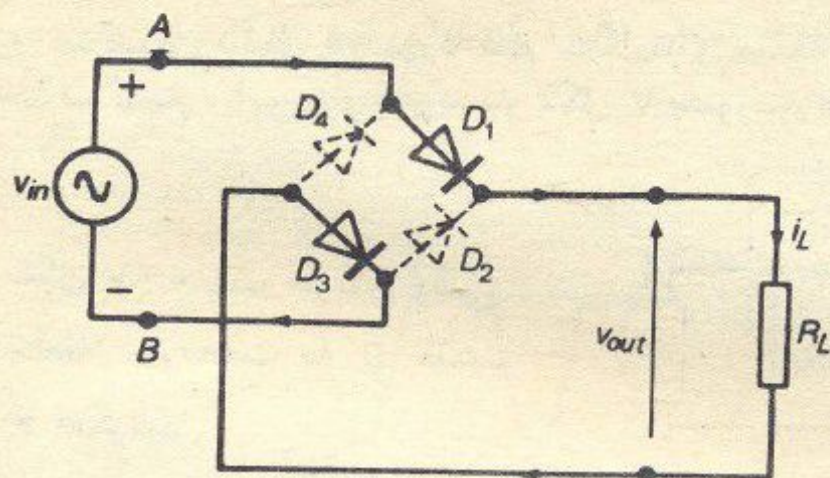
شکل ۸: جهت جریان وقتی نقطه B نسبت به A مثبت تر می‌گردد.

با تعقیب نقطه A تا B در می‌یابیم که دیودهای D_1 و D_3 دارای گرایش مستقیم هستند. خوب حالا نیم سیکل‌های بعدی را در نظر بگیرید، برای راحتی درک از شکل ۸ استفاده کنید. در این شکل نقطه B نسبت به نقطه A مثبت‌تر است. در طی این نیم سیکل‌ها، دیودهای D_2 و D_4 گرایش مستقیم و دیودهای D_1 و D_3 گرایش معکوس می‌یابند. در نتیجه جریان توسط دیودهای D_2 و D_4 از بار R_L عبور می‌کند. با بررسی شکل‌های ۷ و ۸ در می‌یابیم، جریانی که از بار R_L می‌گذرد در هر دو حالت دارای یک جهت است. بنابراین نیم سیکل‌های خروجی در هر دو حالت مثبت می‌باشند.

یکسو ساز تمام موج دیگری که از ترانسفورمر سه سر استفاده می‌کند، را در شکل ۹ نشان داده‌ایم. در اینجا ثانویه ترانسفورماتور (ترانسفورمر) دارای سه سر است، یعنی دارای یک سر وسط نیز می‌باشد. برای راحتی بیشتر فرض کنید، تعداد دور سیم‌پیچ‌های ثانویه دو برابر تعداد دور سیم‌پیچ‌های اولیه است، در نتیجه ولتاژ کل که در ثانویه القاء می‌شود، دو برابر ولتاژ اولیه است. حالا نیم سیکلهایی از ورودی را در نظر بگیرید که نقطه A را نسبت به نقطه B در ثانویه مثبت‌تر می‌سازد. برای این منظور به شکل ۱۰ نگاه کنید.

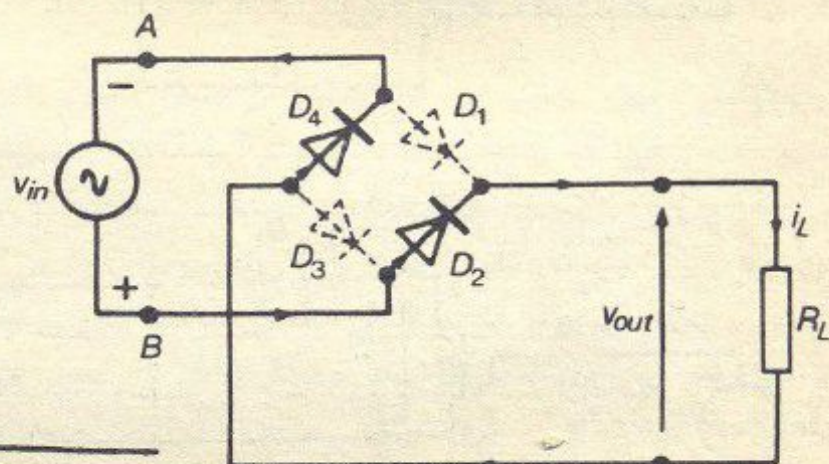


شکل ۹ - یکسو ساز تمام موج با استفاده از ترانسفورمر سه سر در ثانویه.



شکل ۱۰: جهت جریان در یکسو ساز تمام موج
وقتی نقطه A نسبت به B مثبت تر میگردد.

شکل ۱۱: جهت جریان در یکسو ساز تمام موج
وقتی نقطه B نسبت به A مثبت تر میگردد.



در اینجا سر وسط نسبت به نقطه A منفی است، اما نسبت به نقطه B مثبت تر است. در این حالت نقطه B منفی ترین نقطه ثانویه ترانسفورمر است. همچنین ولتاژ دو انتهای ثانویه باهم برابر ولی از لحاظ فاز مخالف می باشند. ولتاژ دو سر انتهای سیم پیچ ثانویه باهم و با ولتاژ ورودی در اولیه برابر هستند. ولتاژهای موجود در ثانویه ترانسفورمر با V_{2A} و V_{2B} نشان داده شده اند. با مشاهده شکل ۱۰ میتوان دریافت که آند دیود D_2 به منفی ترین نقطه یعنی B متصل شده است پس دیود D_2 دارای گرایش معکوس است اما در دیود D_1 آند به مثبت ترین نقطه یعنی A متصل شده است و دارای گرایش مستقیم است. به این ترتیب مدار کاملی توسط نیمه بالائی ثانویه ترانسفورمر، دیود D_1 و مقاومت بار R_L پدید می آید. ولتاژی که در این حالت به R_L اعمال میشود برابر با ولتاژ ورودی است. در نیم سیکل های بعدی که نقطه B نسبت به A مثبت تر است، شکل ۱۱ را در نظر بگیرید. پولاریته یا سرهای مثبت و منفی را ببینید. حالا به خوبی روشن است که دیود D_1 گرایش معکوس و دیود D_2 گرایش مستقیم دارد در این نیم سیکل ها جریان از مداری می گذرد که شامل نیمه پائین ترانسفورمر، دیود D_2 و مقاومت بار R_L است. در این حالت نیز ولتاژی برابر با ولتاژ ورودی اولیه ترانسفورمر توسط دیود D_2 بر مقاومت بار اعمال میشود.

با بررسی شکل های ۱۰ و ۱۱ می بینیم که جهت جریان در هر دو شکل یکی می باشد. بنابراین در اینجا نیز همانند مدار یکسو ساز پل، خروجی عبارت از یک سری نیم سیکل های مثبت پیوسته است.

ادامه دارد.....

در مونتاژ ساخت مدارات الکترونیک دقت لازم را بعمل آورید.

که بتواند سیر آن را جذب نماید و سبب تغییر وضع کنتاکتهای رله شود.

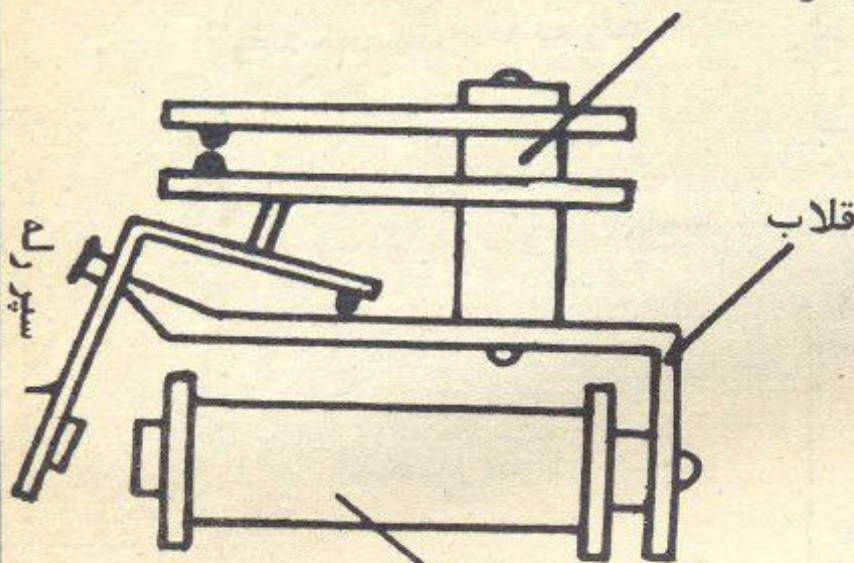
۳- جریان کار: این جریان که همان جریان نامی رله است به جریانی گفته میشود که در کار عادی رله از آن می‌گذرد. این جریان را معمولا ۲ تا ۵ برابر جریان کشش رله میگیرند تا ضریب اطمینان دلخواه در کار رله ایجاد شود. نسبت جریان نامی به جریان کشش رله را ضریب اطمینان رله بزرگتر باشد، جذب رله سریعتر صورت میگیرد.

۴- جریان رهائی: مقدار جریانی است که قادر به نگهداری سیر جذب شده رله نباشد. همانطور که در بالا اشاره شد، مقدار این جریان کمتر از جریان کشش رله است.

زمان‌های مهم در رله: چون رله در حقیقت یک آهنربای الکتریکی است بنابراین با کمی دقت در طرز کار آن متوجه میشویم که با عبور جریان از سیم پیچ آن بلافاصله سیر رله جذب هسته آهنی نمیشود، در نتیجه کنتاکتهای رله نیز همزمان با وصل جریان رله تغییر وضع لازم را پیدا نخواهند کرد. درواقع مراحل مختلفی در فاصله لحظه وصل جریان رله و تغییر وضع کنتاکتهای آن انجام میشود که برای طی آن مدت زمانی لازم است.

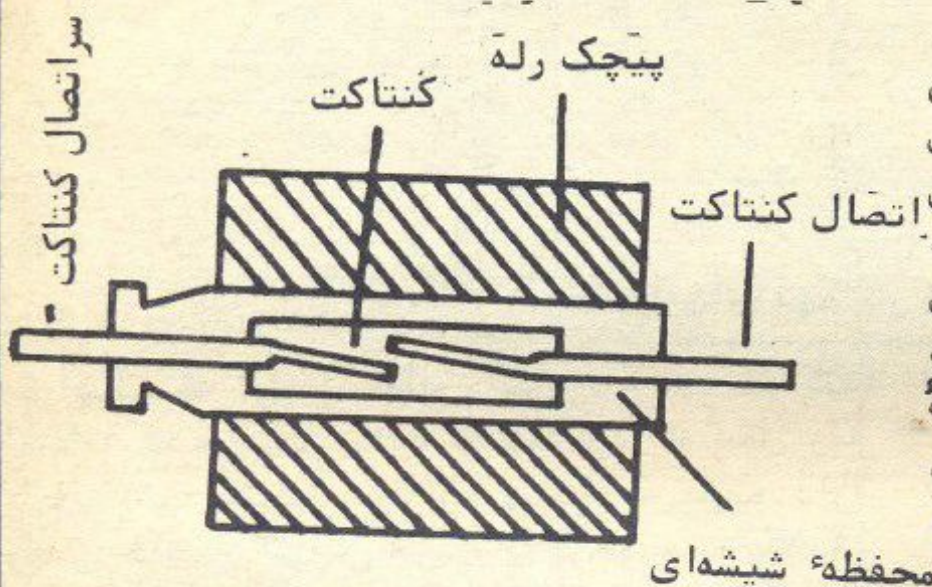
همانطور که قبلا اشاره شد، رله برای ایجاد نیروی کشش کافی برای جذب سیر احتیاج به جریان یا آمپر دور معینی دارد که آنرا به اسم آمپر دور کشش و یا جریان کشش رله می‌شناسیم یعنی جریان رله باید به حد جریان کشش برسد تا سیر آن به حرکت درآید. از طرفی هررله با حلقه‌های سیم پیچ خود نظیر یک پیچک شامل خود القاء عمل میکند که مقاومت اهمی سیم هادی آن را میتوان بعنوان یک مقاومت سری با L پیچک فرض کرد. در این صورت هنگام وصل جریان تغذیه رله همان حالتی را در پیش خواهیم داشت که پیچک در جریان مستقیم دارا است. یعنی جریان رله با وصل مدار تحت یک منحنی توانی نظیر آنچه در قبل دیده شد افزایش می‌یابد. البته در اینجا نیز دو عامل L رله و R سرراه، تعیین کننده شیب منحنی در آغاز صعود می‌باشند. با صعود منحنی جریان

مجموعه کنتاکتها



پیچک با هسته

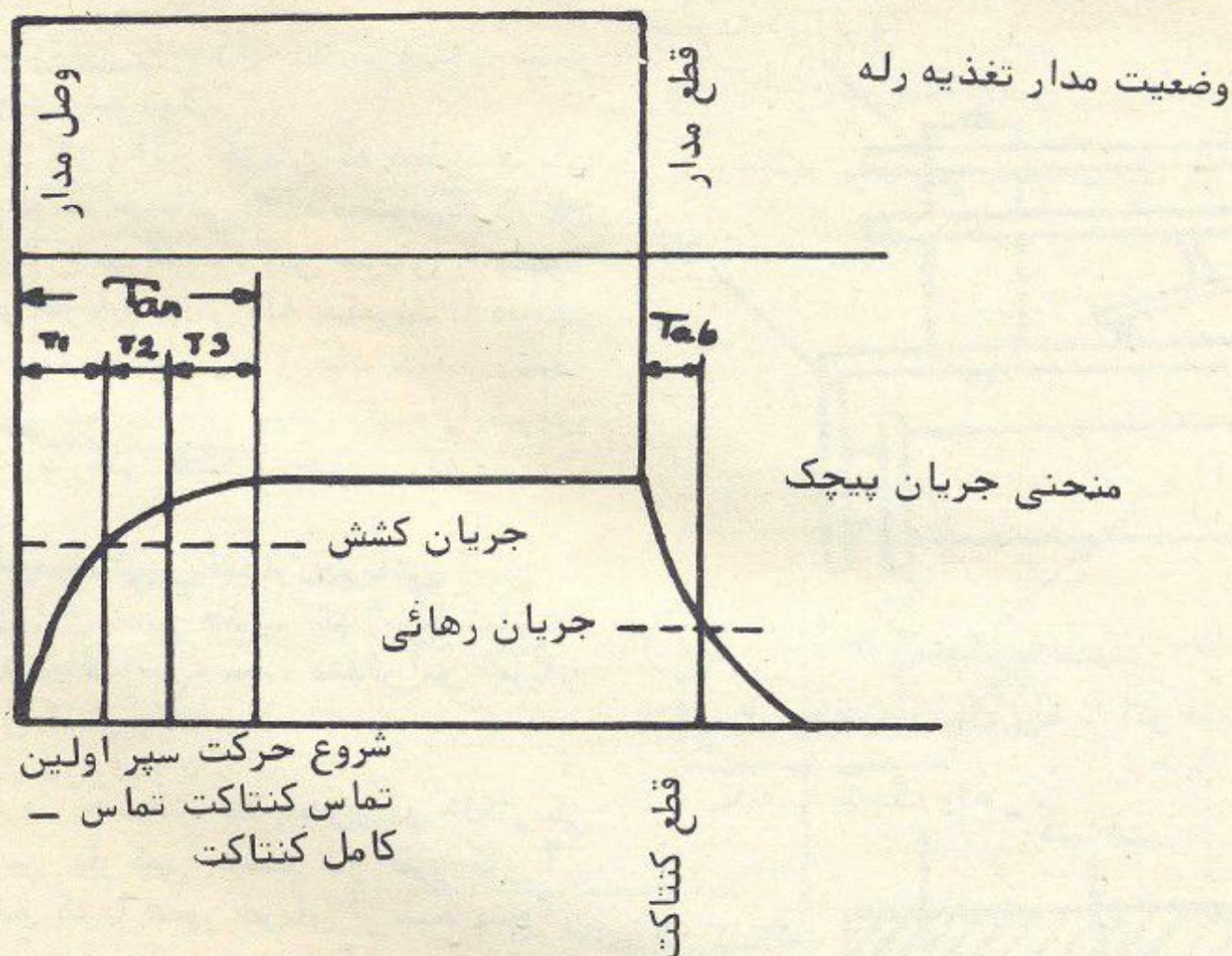
شکل ۲- ساختمان یک رله با اثر غیر مستقیم



محفظه شیشه‌ای

شکل ۳- رله کنتاکت زبانه‌ای یا رید رله

رله مقدار آمپر دور رفته رفته به حداکثر دور کشش نزدیک میشود و مثلاً "پس از مدت زمان $T1$ به آن میرسد. این مدت زمان را، زمان شروع یا راه اندازی میتوان نامید. پس از اینکه آمپر دور کشش در رله ایجاد شد، هسته آهنی نیروی کافی برای بحرکت درآوردن سیر رله را خواهد داشت. بنابراین در خاتمه زمان $T1$ سیر حرکت کرده و بطرف رله کشیده میشود. سیر باید مقداری حرکت نماید تا فنر کنتاکت رله را به وضعیت لازم برساند و این خود احتیاج به زمانی مانند $T2$ دارد. پس $T2$ عبارت است از زمان لازم بین شروع دو حرکت سیر تا برقراری اولین تماس بین دو فنر یک کنتاکت باز. زمان $T2$ را زمان بین دو فنر یک کنتاکت باز یا زمان خیزش می‌نامند.



شکل ۴- نمایش زمانهای مهم در کار رله‌های الکترو مغناطیسی

نزول جریان بتدریج صورت می‌گیرد. از لحظه قطع مدار پیچک که نقطه شروع کاهش جریان است تا هنگامیکه جریان به حد رهائی نزول کرده است زمانی می‌گذرد که آن را زمان فرود یا نزول جریان می‌نامند. پس از آنکه سیر شروع به دور شدن از هسته کرد باید فاصله معینی را طی نماید تا کنتاکتها به وضع قبلی خود بازگردند. این زمان را میتوان زمان جدائی رله نامید. با این ترتیب با اندازه مجموع دو زمان فرود و جدائی لازم خواهد بود تا رله بحالت رهائی کامل درآید.

این زمان را مجموعاً "زمان رهائی" می‌نامیم. و آنرا با T_{ab} نمایش میدهیم. T_{ab} فاصله زمانی بین قطع مدار تحریک پیچک و تغییر حالت کنتاکتهای رله را مشخص میکند. منحنی‌های شکل ۴ درک هر یک از زمانهای ذکر شده در بالا را آسانتر میکنند. زمانهای T_{ab} و T_{an} که سرعت در جذب یا رهائی رله را مشخص می‌کنند در رله‌ها دارای اهمیت زیادی هستند و در مباحث‌های آینده به بررسی بیشتر این دو زمان مهم می‌پردازیم.

اینک که اولین تماس بین دو فنر کنتاکت ایجاد شده است نباید تصور کرد که عمل رله کامل گشته است زیرا که فنرها به سبب دارا بودن خاصیت نرمش خود، با برخورد با یکدیگر مدت کوتاهی لرزش و نوسان خواهند داشت و رفته رفته تماس بین آنها به حالت آرامش خود می‌رسد. یعنی در اینجا نیز مدتی مانند T_3 می‌گذرد که نماینده فاصله زمانی بین اولین تماس دوفنر و برقراری تماس کامل بین آنهاست از این و T_3 رازمان لرزش می‌نامند.

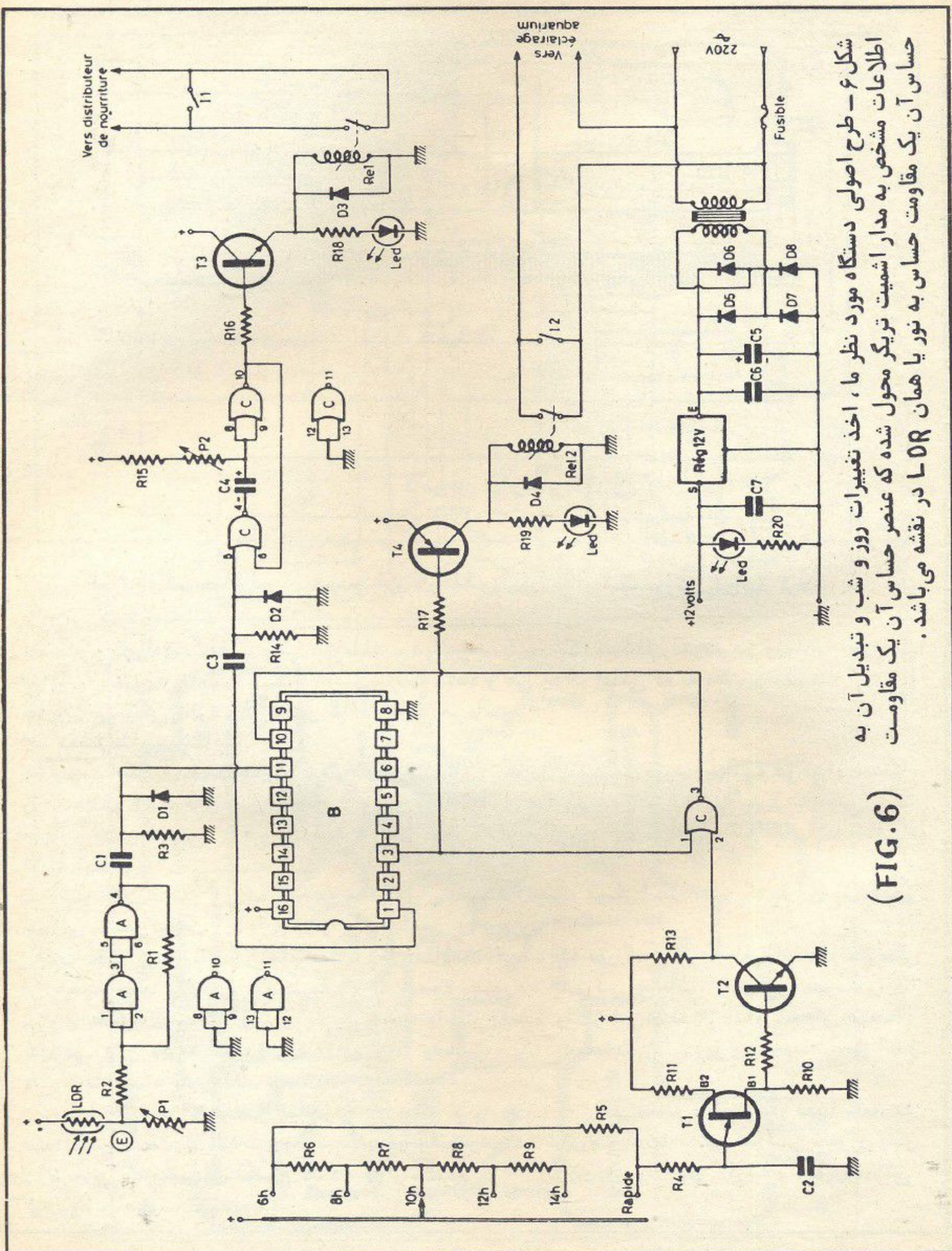
بنابراین برای شروع کار رله مجموع زمان معینی لازم است که آن را زمان کشش یا زمان جذب رله می‌نامند و معمولاً با T_{an} نشان میدهند. این زمان حاصل جمع زمانهای T_1 و T_2 و T_3 است یعنی داریم:

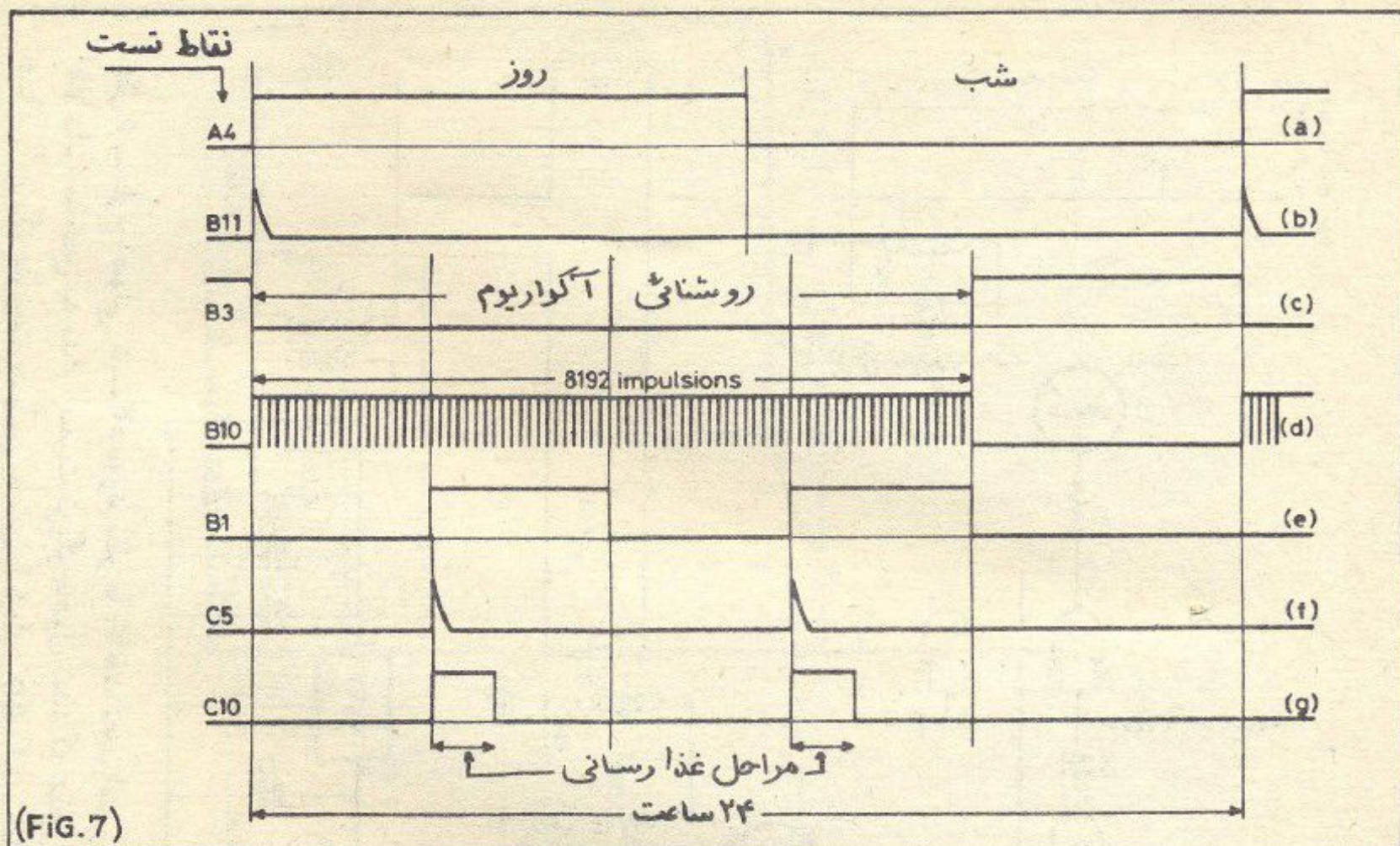
$$T_{an} = T_1 + T_2 + T_3$$

به هنگام رها شدن رله نیز نباید تصور کرد که به محض قطع شدن جریان در پیچک رله، سیر نیز کاملاً رها شده است. زیرا در این مرحله نیز با قطع شدن مدار تغذیه رله، جریان در پیچک آن بلافاصله به صفر نمی‌رسد بلکه

شکل ۶- طرح اصولی دستگاه مورد نظر ما ، اخذ تغییرات روز و شب و تبدیل آن به اطلاعات مشخص به مدار اشعیت تریگر محول شده که عنصر حساس آن یک مقاومت حساس آن یک مقاومت حساس به نور یا همان LDR در نقشه می باشد .

(FIG.6)





شکل ۷- این دیاگرام در تفهیم طرز کار الکترونیکی مدار کمک بزرگی خواهد کرد.

نامحدود بحالت "صفر" باقی می ماند. در صورت ظهور یک سیگنال مثبت در ورودی، خروجی I نوسان ساز به وضعیت "یک" تغییر حالت داده و طی مدت زمانی که به مقادیر مقاومت R و خازن C بستگی دارد، در همین حالت باقی می ماند.

۳- نقشه مدار دستگاه

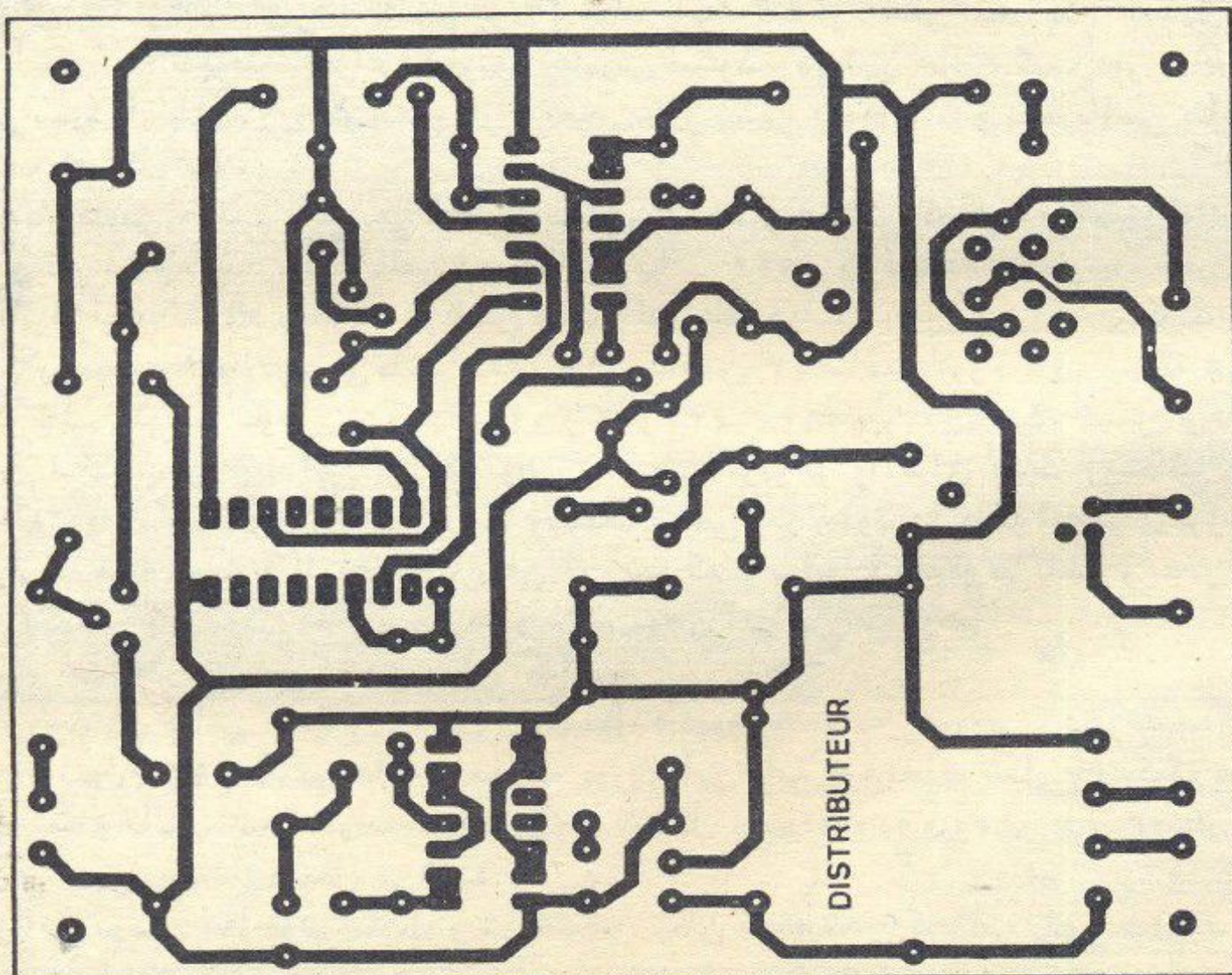
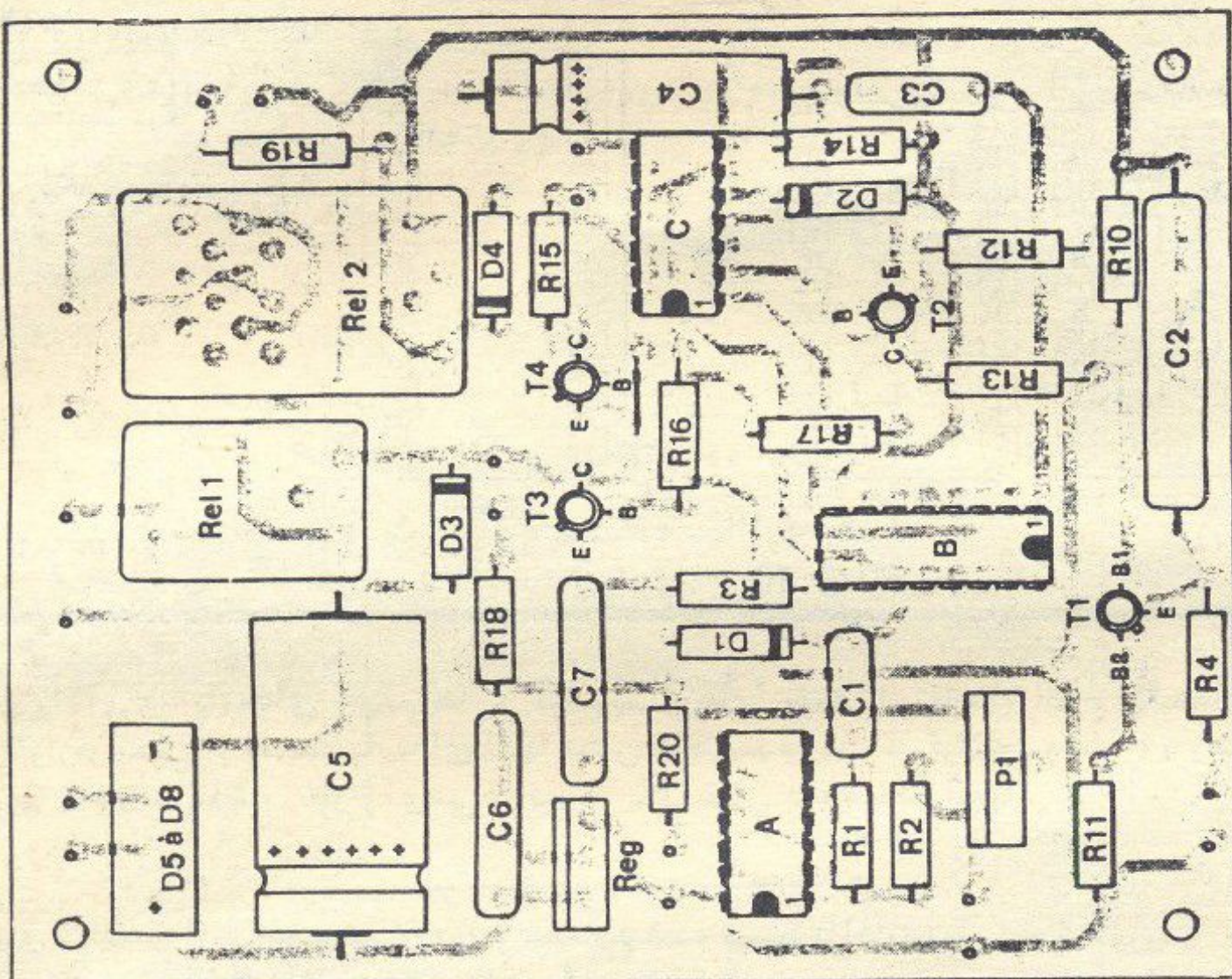
جهت تسهیل فهم چگونگی کار مدار دستگاه، سه مدار مجتمع مورد استفاده در مدار دستگاه را با علائم اختصاری A ، B و C نامگذاری میکنیم. ولذا علامت $A4$ به معنی پایه چهارم مدار مجتمع A خواهد بود. حال مدار اصلی را مورد بررسی قرار میدهم (به شکل ۶ توجه کنید).

— اخذ حالات روز و شب بعهده مدارنوسان کننده اشمیت تریگر است بطوریکه به آن یک عنصر حساس به نور متصل کرده ایم: فوتورزیستانس $LDR03$

همانطور که از نام آن پیداست، این مقاومت حساس به نور که عنصر کوچکی است، مقاومتش از حدود چند مگا اهم در تاریکی، به حدود چند ده اهم در روشنایی کامل روز میرسد، لذا تناوب ظهور روشنایی روز و تاریکی شب باعث تقسیم ولتاژ در نقطه E مدار شده و نتیجتاً خروجی $A4$ نیز دستخوش تغییر میشود: وضعیت "یک" در مدت زمان روز و وضعیت "صفر" در طی مدت شب، به ردیف a شکل ۷ توجه کنید.

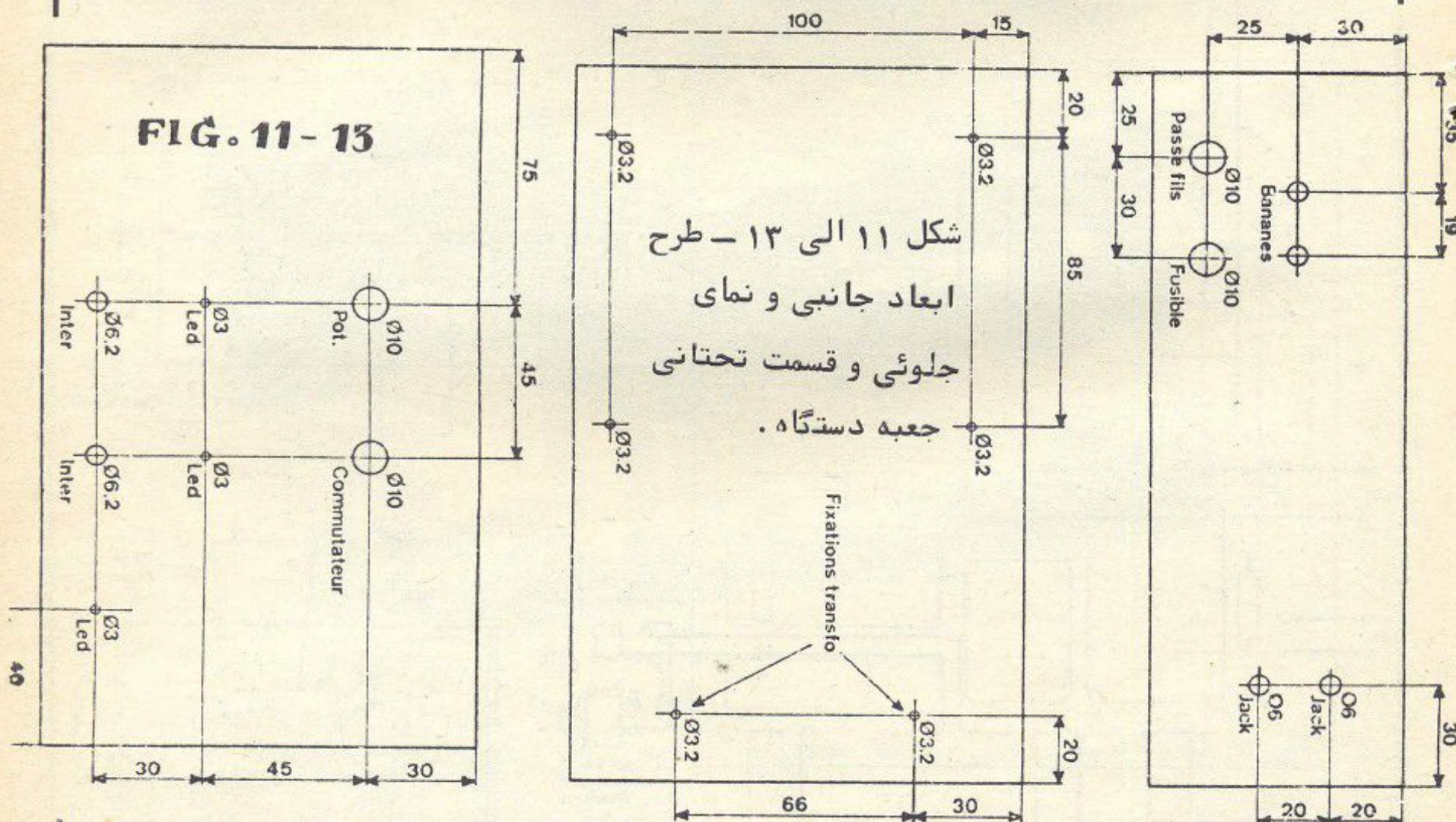
پس از گذشت از مقادیر عناصر $C1$ ، $R3$ و $D1$ این تغییر سطح ولتاژ تنها بصورت یک پالس مثبت در مدت صبح تبدیل میشود (ردیف b شکل ۷) که با تاثیر گذاشتن، بر ورودی $B11$ تمامی خروجیهای تقسیم کننده مدار مجتمع $CD4020$ را "صفر" کرده و عمل روشنایی آکواریوم را صورت میپذیرد.

شکل ۸ و ۹ طرح مدار چاپی و نیز طریقه قرار گرفتن عناصر بر روی مدار چاپی .



مقادیر عناصر خازن $C4$ و مقاومت $C15$ و نیز پتانسیومتر $P2$ تعیین میشود، (ردیف g شکل ۷). دو کلید $I1$ و $I2$ بطور موازی بر روی کنتاکتهای "کار" دو رله بسته شده‌اند بطوریکه امکان کار خارج برنامه روشنایی یا غذا رسانی آکواریوم را فراهم می‌سازند.

— تغذیه مدار این مونتاژ حول و حوش یک مدار مجتمع تثبیت کننده ولتاژ ساخته شده و در خروجی این مدار، ولتاژ ۱۲ ولت تثبیت و تصفیه شده بدست می‌آید.



۴- ساخت دستگاه

الف - مدار چاپی

طرح این در شکل ۸ و در اندازه اصلی نشان داده شده است. اندازه‌های آن عبارتند از $11 \times 9/5$ سانتیمتر. همانطور که در طرح مدار چاپی آمده، بهتر است محل اتصال عناصر را با مدار چاپی که سطحی بسیار باریک مسین است، از دایره‌های به اندازه‌های یکسان استفاده کرده و نیز خطوط اتصال را با خط کش و ماژیک نوک باریک رسم نمائید. ولی برای آی‌سی‌ها بهتر است حداکثر دقت را جهت رسم محل اتصالات مبذول دارید که البته طرح مدار چاپی در اینجا برای شما بهترین نمونه اصلی خواهد بود.

ب - سیم بندی و لحیمکاری عناصر:

(به شکل ۹ توجه نمائید) و قبل از هر چیز بهتر است به لیست عناصر مراجعه کرده و پس از تهیه کلیه عناصر مورد نیاز اقدام به ساختن دستگاه کنید. ضمناً "بهتر است عناصر را بترتیب از مقاومتها، خازنها شروع کرده و در آخر آی‌سی‌ها را در جای خود یعنی داخل سوکت آی‌سی قرار دهید و لحیم نمائید. برای این منظور به شکل ۱۰ توجه کنید. همانطور هم که در بالا ذکر شد بهتر است برای کلیه آی‌سی‌ها از سوکت استفاده کنید تا به هیچ وجه دچار گرفتاریهای بعدی در رابطه با آی‌سی‌ها نشوید.

ج - طرح جعبه و پایان کار

کلیه اطلاعات لازم جهت درجعه قرار دادن مدار چاپی و طرح و ساخت خود جعبه همراه

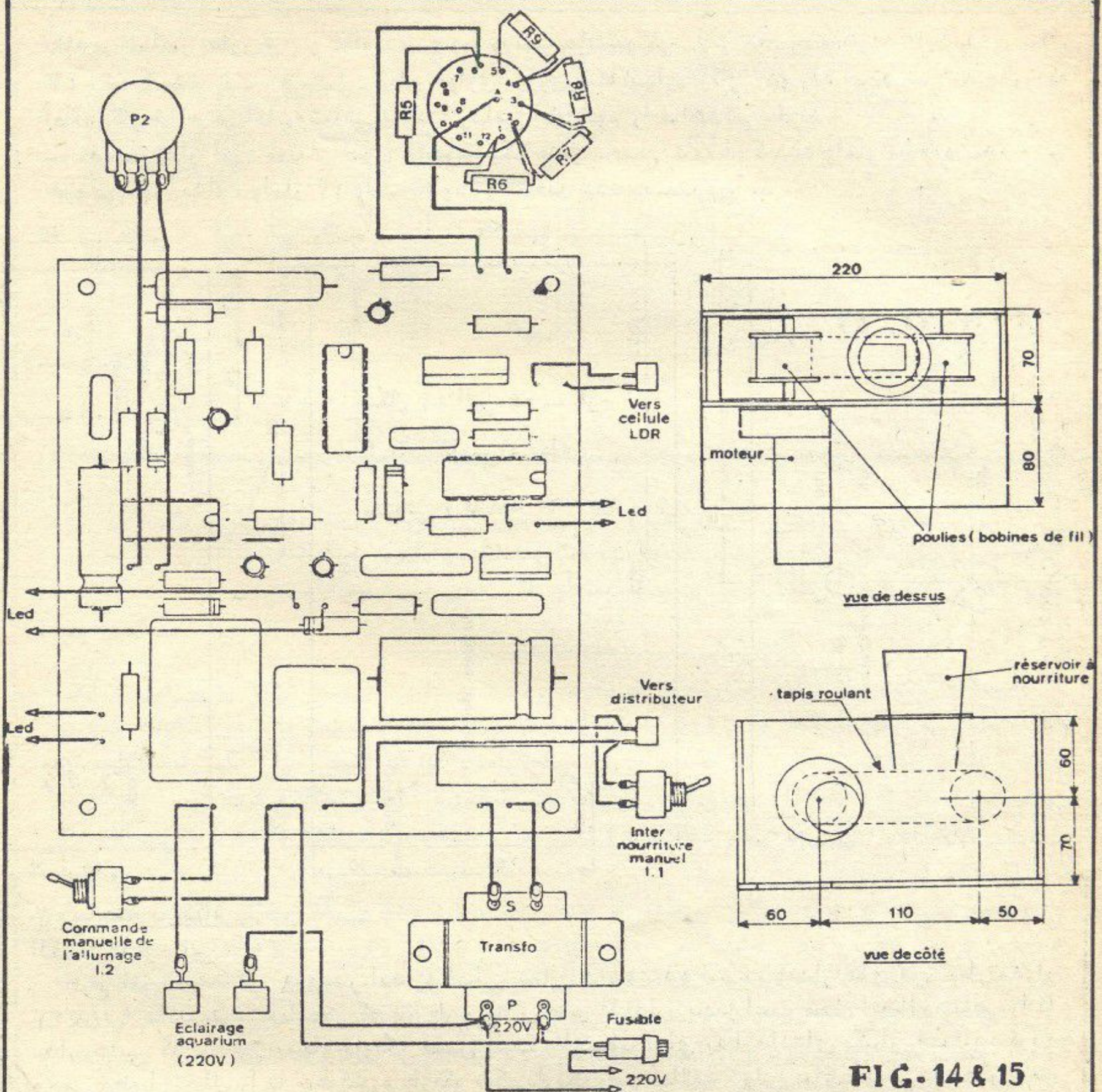
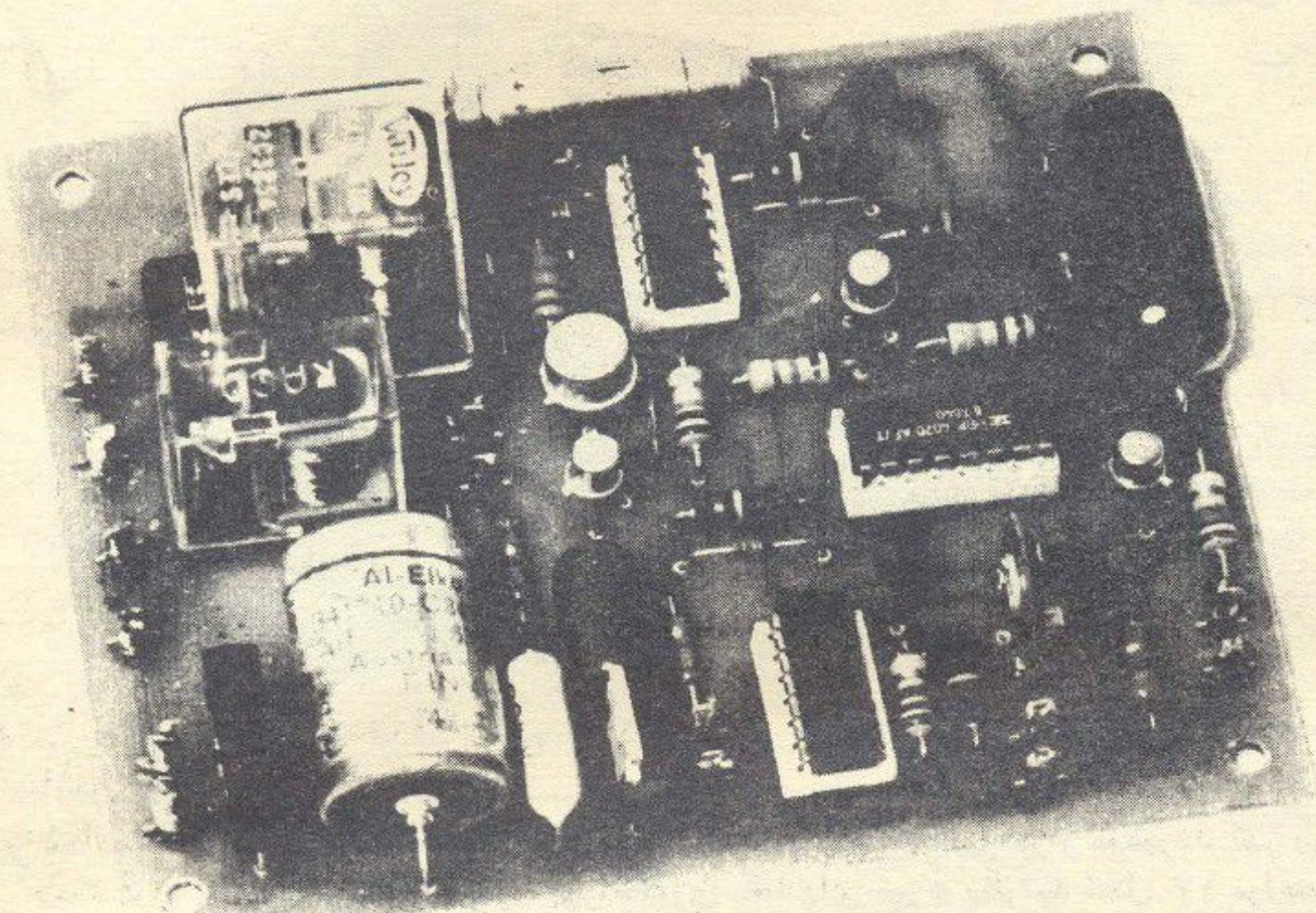


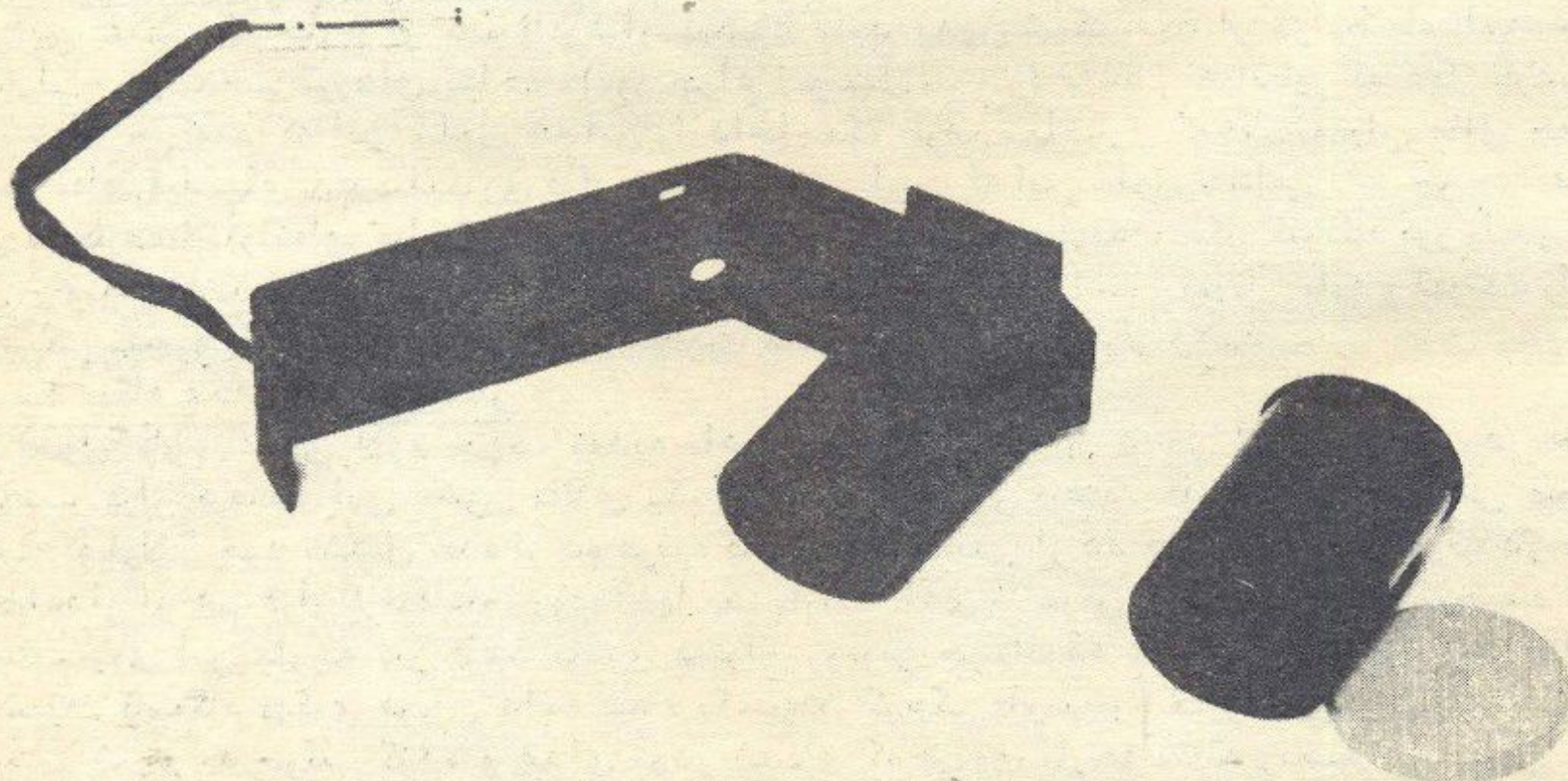
FIG. 14 & 15

شکل ۱۴ و ۱۵ - طریقه سیم بندی خارجی مدار چاپی با سایر عناصر خارجی. در سمت راست میتوانید چگونگی سیستم غذا رسانی را که دقیقاً یک سیستم الکترومکانیکی است، مشاهده کنید (اندازه‌ها برحسب میلی‌متر هستند).

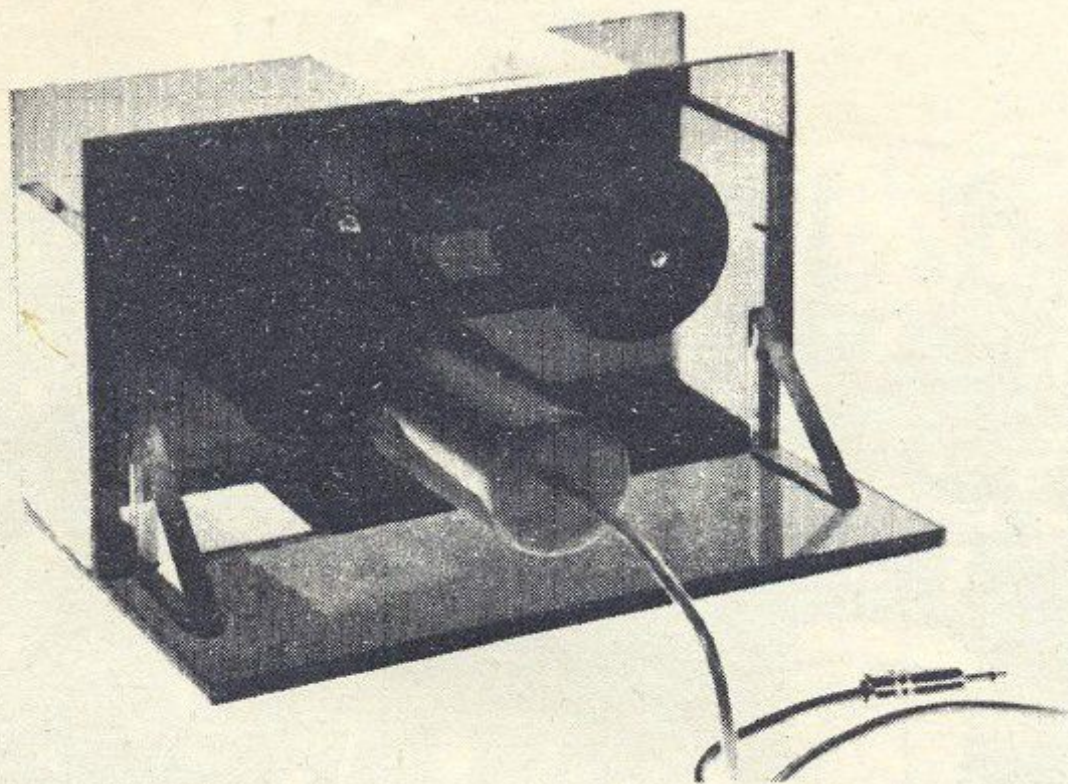
جلوبندی و نمای آن در شکل ۱۱ الی ۱۳ نشان داده شده است. ترانسفورماتور مدار چاپی بوسیله پیچ، واشر بلند و مهره در ته جعبه محکم میشوند. تمامی اتصالات خارجی با سیم و جکهای مختلف همراه جعبه فیوز در پشت جعبه قرار میگیرند، جهت سوراخ کردن محل قرارگیری کلیه عناصر فوق به شکل ۱۱ الی ۱۳ مراجعه کرده و دقیقاً "محل عناصر را علامت گذاری کنید".



عکس ۲: کلیه مدارات آی سی بر روی سوکتهای مخصوص سوار میشوند.



عکس ۳: گیرنده داخل لوله استوانه‌ای فیلم‌های ۳۵ میلیمتری قرار میگیرد و سپس بر روی پایه‌ای طبق شکل نصب میشود.



عکس ۴ - نمائی از قسمت غذا رسانی بکمک موتور: با استفاده از دو چرخ دنده میتوان دور موتور را پائین آورد.

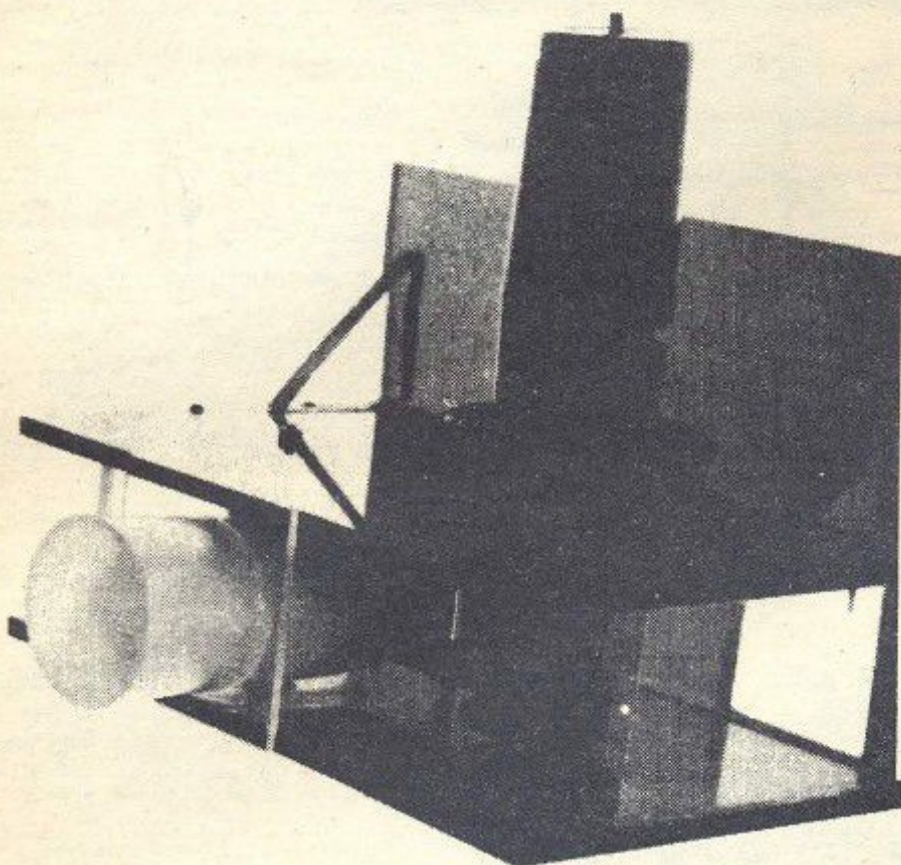
سایر عناصر خارجی که با سیمهای رابط در رابطه با مدار چایی قرار میگیرند نیز بر روی نمای جلوئی جعبه قرار میگیرند و لذا جهت سوراخکاری محلّهای مورد نظر به شکل ۱۴ مراجعه کنید. دیودهای LED را بکمک چند قطره چسب مایع بر روی بدنه محکم کنید. مقاومت‌های R5 الی R9 مستقیماً بر روی پایه‌های کموتاتور یا کلید گردان چند حالتی متصل میشوند. سایر نوشته‌ها و علائم مربوط به نمای جلوئی جعبه جهت علامت گذاری و نام گذاری کلیدها و سایر عناصر موجود نیز بوسیله حروف جهت محافظت از آنها قرار گیرد.

د - سلول حساس به نور LDR

این عنصر که خارج از دستگاه قرار میگیرد باید بدون شک بعد از شرایط نامساعد جوی (باران، برف) و نورهای مزاحم (نور چراغ اتومبیل...) باشد. همانطور که عمل کردیم، پیشنهاد می‌کنیم که این سلول حساس را داخل یک ظرف سیلندری کوچک بعنوان مثال جعبه استوانه‌ای فیلمهای ۳۵ میلیمتری قرار دهید. روشن است که این سلول حساس LDR باید در ته ظرف استوانه‌ای قرار گیرد. سپس یک پایه گونیائی بسازید و شکل گیرنده نور را در بالا آن بگونه‌ای نصب کنید که امکان تغییر جهت دادن آن ممکن باشد. ضمناً پایه و گیرنده را در نزدیکی پنجره یا در جهت پنجره و در جهت مستقیم نور آسمان قرار دهید.

هـ - دستگاه غذا رسانی خودکار

اصول کار: غذای لازم جهت تغذیه ماهیان و سایر جانوران داخل آکواریوم در یک مخزن مناسب قرار گرفته. این مخزن بالای یک نقاله کوچک قرار گرفته. کار این نقاله بدین صورت است که اولاً خود تشکیل شده از دو قرقره که بفاصله معینی از هم قرار گرفته و بصورت دو چرخ فاصله‌دار از هم قرار گرفته‌اند. روی آنها یک پارچه نمدی با عرض برابر با قرقره‌ها پیچیده شده است. روی این پارچه نیز کاغذ تمیزی بعنوان روپوش چسبانیده شده. هرگاه زمان غذا دادن بوسیله دستگاه مرکزی فرمان داده شد، یک موتور کوچک (آرمیچر) که به یکی از قرقره‌ها متصل است، شروع به حرکت کرده و غذای پودر شده‌ای که بر روی پارچه نقاله ریخته شده ضمن جلو رفتن آن و چرخیدن قرقره‌ها به داخل آب آکواریوم ریخته میشود. و بدین ترتیب غذای آکواریوم



بطور مرتب فراهم خواهد شد. فقط مقدار غذا لازم بدین ترتیب با مدت زمان کار موتور تنظیم خواهد شد.

— ساختن این قسمت از دستگاه بطور نمونه‌وار در شکل ۱۵ نشان داده شده است. ضمناً نکته مهم در ساختن این قسمت دستگاه این است که باید با حوصله تمام و ذوق هنری آنرا بسازید و سپس اقدام به ساختن آن نمائید. موتور این قسمت نیز یک موتور معمولی ضبط صوت است که فقط باید ولتاژ کار آن کم باشد تا دور آن نیز پائین بیاید تا کار نقاله نیز بآهستگی صورت گیرد برای این منظور میتوانید با تنظیم ولتاژ موتور به نتیجه دلخواه برسید.

عکس ۵: قرقره‌های مورد استفاده بکمک قرقره نخ چرخ خیاطی ساخته خواهد شد.

Liste des composants

Résistances :

R_1 : 1 M Ω (marron, noir, vert).
 R_2, R_3 : 220 k Ω (rouge, rouge, jaune).
 R_4 : 10 k Ω (marron, noir, orange).
 R_5 : 1,2 M Ω (marron, rouge, vert).
 R_6, R_7, R_8, R_9 : 390 k Ω (orange, blanc, jaune).
 R_{10} : 120 Ω (marron, rouge, marron).
 R_{11} : 330 Ω (orange, orange, marron).
 R_{12} : 10 k Ω (marron, noir, orange).
 R_{13} : 100 k Ω (marron, noir, jaune).
 R_{14} : 220 k Ω (rouge, rouge, jaune).
 R_{15} : 100 k Ω (marron, noir, jaune).
 R_{16}, R_{17} : 10 k Ω (marron, noir, orange).
 R_{18}, R_{19}, R_{20} : 560 Ω (vert, bleu, marron).

Condensateurs :

C_1 : 150 pF.
 C_2 : 2,2 μ F.
 C_3 : 150 pF.
 C_4 : 100 μ F / 16 volts électrolytique.
 C_5 : 470 μ F / 25 volts électrolytique.

C_6 : 0,1 μ F à 1 μ F.

C_7 : 0,1 μ F à 1 μ F.

P_1 : potentiomètre ou résistance ajustable : 47 k Ω lin.

P_2 : potentiomètre 470 k Ω A (linéaire).

T_1 : 2N 2646 (transistor unijonction).

T_2, T_3 : 2N 2222 (ou NPN équivalent).

T_4 : 2N 2905 (ou PNP équivalent).

Circuit intégré A : CD 4001 (portes NOR) ou CD 4011 (portes NAND).

Circuit intégré B : CD 4020.

Circuit intégré C : CD 4001.

Diodes : D_1, D_2 : 1N 914 ou 1N 4148.

D_3, D_4 : 1N 4001.

D_5 à D_8 : pont redresseur BY 164 ou diodes 1N 4002 ou équivalent.

Régulateur 12 volts (genre SFC 2812 boîtier TO 220).

3 diodes LED ($\varnothing$ 3 mm).

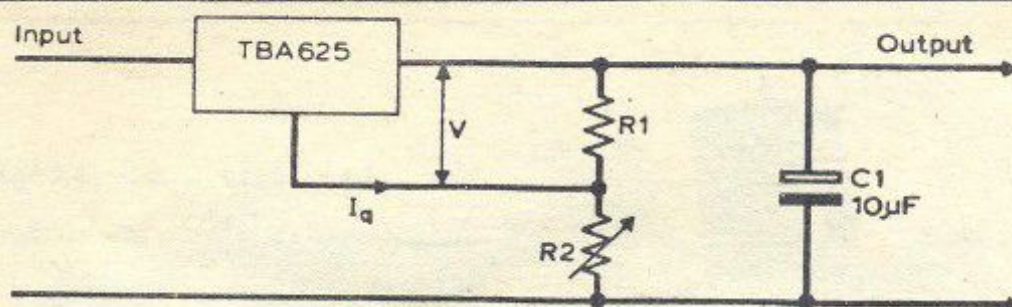
1 photorésistance LDR 03.

Transformateur 12 V – 5 A.

Relais Re_1 : 12 V – 1 RT (marque KACO ou relais radiocommandé).

Relais Re_2 : 12 V – 2 ou 4 RT.

برای ساختن نقاله نیز می‌توانید به طریق دیگر نیز عمل کنید. قرقره‌ها را از همان قرقره‌ها نخ خیاطی استفاده کرده و صفحه گردان نقاله را از فیلتر هوا اتومبیل (قسمت زرد میان دو صفحه قرمز آن) استفاده کنید. روشن است که یکی از قرقره‌ها باید به موتور متصل شود و بهتر



	R1	R2(max)	Vout
TBA625A	430	250	5-9
TBA625B	1k	150	12-15
TBA625C	1.2k	150	15-17

شکل ۵ - یک مدار رگولاتور ولتاژ.

توسط ناسیونال ساخته میشود. نوع اخیرا توسط ناسیونال جدیداً با شماره LM340LXX ب بازار عرضه می گردند.

وقتی نوع بخصوصی رگولاتور از این سری میخواهید بجای XX ولتاژ رگولاتور جایگزین میشود. مثلاً "A78LOS, MC78LOSC"

و LM340LOS رگولاتورهای ۵ ولت و LM340L24 رگولاتور ۲۴ ولت است.

این عناصر را میتوان در همان مدارهایی که تاکنون بحث شد بکار برد. جریان خروجی در حالت اتصال کوتاه در مقدار معینی محدود می شود و از نظر حرارتی نیز جریان محدودیت دارد. رگولاتورهای ولتاژ را میتوان بصورت رگولاتورهای جریان نیز استفاده کرد نظیر مدار شکل ۶. در اینجا جریان خروجی در مقدار $V/R1 + Iq$ ثابت می ماند، که در آن V ولتاژ خروجی است.

*

باشد. برای جلوگیری از ناپایداری خازن C2 به مدار اضافه میشود.

افت ولتاژ در ماکزیمم جریان ۲/۳ ولت است درحالیکه امپدانس خروجی حدود ۰/۱ اهم میباشد.

این سری رگولاتورها ظاهری بشکل ترانزیستور دارند. (شکل ۴). رگولاتورها را میتوان در مدارهایی بصورت شکل ۵ بکار برد. در این مدار ولتاژ خروجی برابر است با:

$V(1 + R2/R1) + IqR2$
که ولتاژ خود رگولاتور است. در شکل ۳ چنانچه خط مثبت تغذیه به زمین وصل گردد (بجای خط منفی) ولتاژ منفی در خروجی خواهید داشت.

محدود کردن از نظر حرارت

یک نوع رگولاتور دیگری که ۱۰۰ میلی آمپری هستند با سری A78LOO توسط فیبر چایلد MC78LOOC توسط موتورولا، LM78LXX

بقیه از ص قبل

است موتور در قسمت عقب نقاله نصب شود.

مخزن غذا باید به مقدار کافی بزرگ باشد تا گنجایش غذای مدت غیبت شما را داشته باشد. قسمت تحتانی این مخزن در سه طرف با صفحه نقاله در تماس بوده و در یک طرف کمی فاصله بیشتر خواهد بود تا از آنها غذا خارج شود و به داخل آکواریوم بریزد. سه نکته مهم:

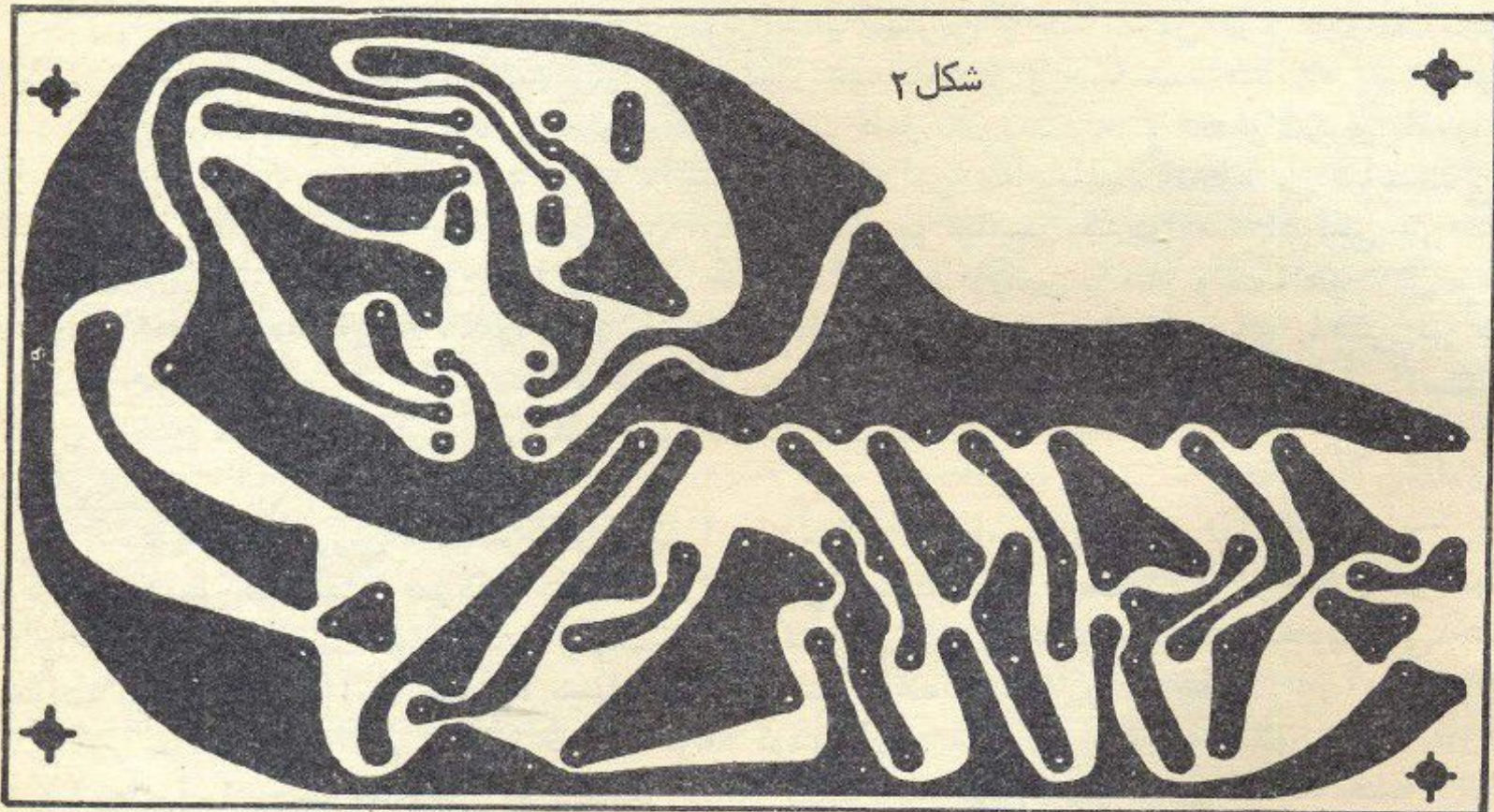
- ۱- برای جلوگیری از تاثیر پارازیت های برق شهر، یک خازن یک دهم میکروفاراد ۴۰۰ ولت را موازی با خط ورودی برق به ترانسفورماتور قرار دهید.
- ۲- جهت جلوگیری از ایجاد پارازیت بروی کنتاکتهای رله و تائید بروی مدار بهتر است یک خازن ۰/۱ میکروفاراد ۴۰۰ الی ۶۰۰ ولت را به موازات رله قرار دهید.
- ۳- چون خازنهای شیمیائی درصد خطا یا تولرانس بالائی دارند ممکن است مقادیر مربوط به خازن C2 در رابطه با زمانهای داده شده چندان هم خوانی نداشته باشند. لذا این مسئله را در رابطه با اشتباه ما تلقی نکنید.

"بامید موفقیت"

تنظیم بعداً" شرح داده خواهد شد. تغییرات آهسته که در اثر خطای قطعات و درجه حرارت هوا پدید می آید باعث کم و زیاد شدن جزئی در فرکانس کار دستگاه میشود که این عمل تا حدود زیادی بوسیله فیدبک دفع میشود و تغییرات سریع فرکانس که در حقیقت حاکی از نزدیک شدن یک قطعه فلز به نزدیکی سیم پیچ است در این میان دفع نخواهد شد چرا که روی اصل این تغییرات میتوان از وجود یا عدم وجود فلز اطلاع حاصل نمود. برای مثال وقتی که قطعه فلز نزدیک به سیم پیچ جستجوگر قرار میگیرد عقبه میتر ME1 به آرامی شروع به منحرف شدن می کند و پس از دوری از فلز مورد بحث به محل اولیه خود باز خواهد گشت.

فیبر مدار چایی:

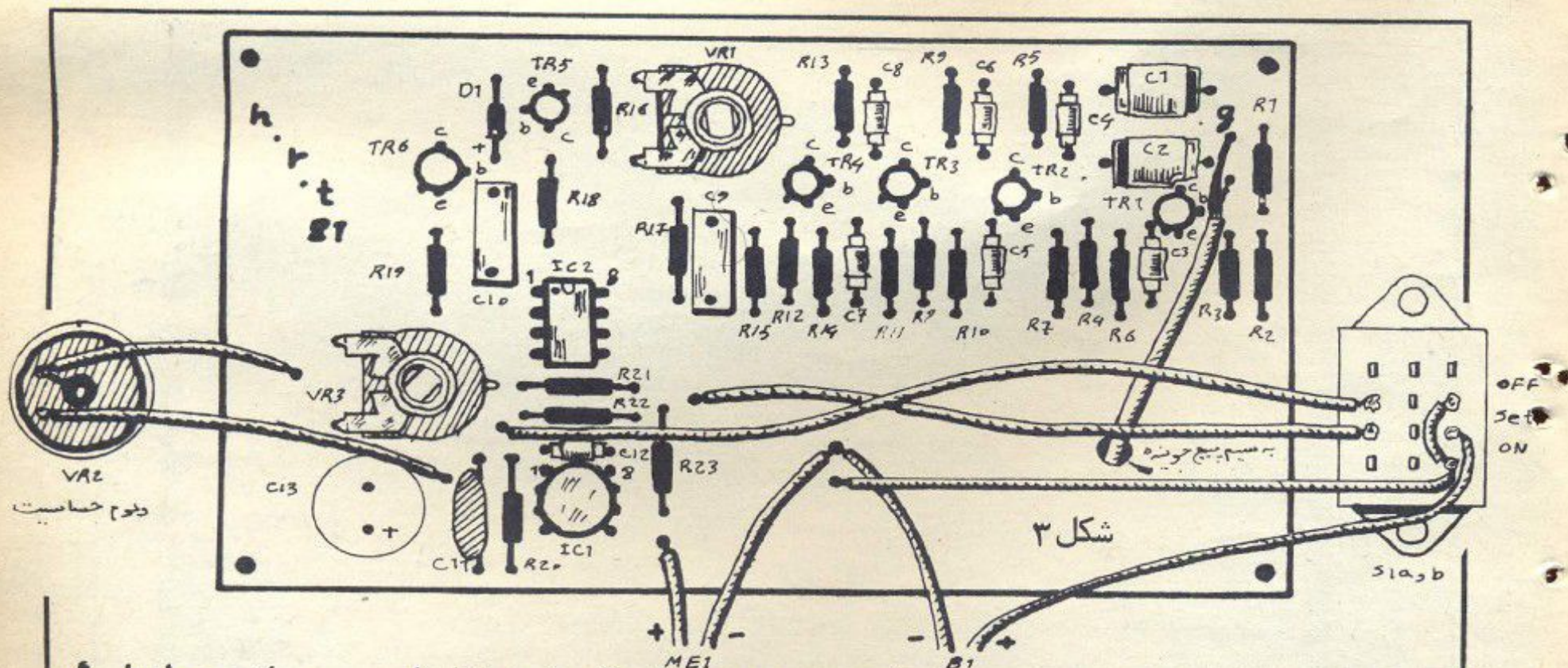
تمامی قطعات بجز کلید S1 و ولوم VR2 بر روی فیبر مدار چایی سوار میشوند. طرح این مدار چایی را در شکل ۲ مشاهده میکنید. لازم به تذکر است که در این طرح نیز مانند سایر طرحهای مشابه هیچ اجباری برای استفاده از مدار چایی نیست و در صورت نیاز میتوانید مدار را بر روی یک قطعه فیبر و ربرورد (سوراخ، سوراخ) سوار کنید: با نصب مقاومتها و خازنها عمل مونتاژ را آغاز نمائید. در موقع نصب خازنهای الکترولیت به پلاریته آنها دقت کافی مبذول دارید تا بعداً باعث دردسر نشود. حالا میتوانید دیگر قطعات بجز آی سی ها را سوار کنید. در موقع نصب ترانزیستورها به پایه های آنها نیز توجه کنید و مطمئن شوید که قطعات را در محل های پیش بینی شده قرار می دهید. برای مونتاژ بهتر است ابتدا قطعات را تهیه کنید و بعد فکر ساختن مدار چایی را بکنید چه ممکنست اندازه بعضی از قطعات از انواع قطعاتی که ما مصرف کردیم با نمونه آزمایشی تفاوت داشته باشد و لازم به تصحیح جزئی در مدار چایی باشد



در این مرحله میتوانید دو آی سی موجود را با استفاده از سوکت برای هر کدام در محل های خود قرار داده و سپس لحیم کنید. در صورتیکه برای IC1 سوکت دایره ای از نوع TO-5 پیدانشد می توانید آنرا با احتیاط کامل مستقیماً در محل خود لحیم کنید بقیه سیم بندی کلید و ولوم VR2 با استفاده از شکل ۳ براحتی امکان پذیر است.

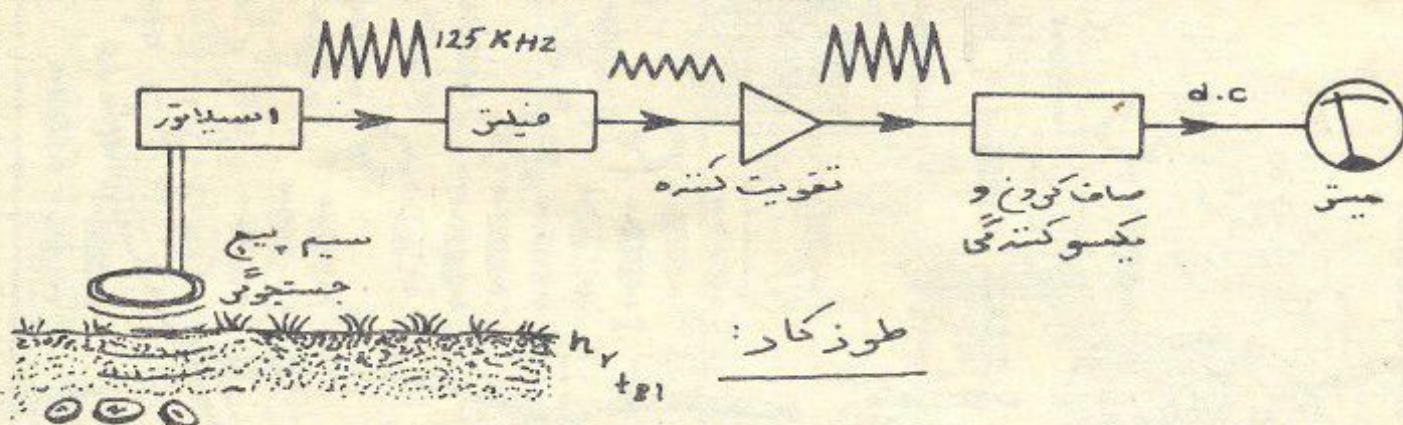
اتصال میتر:

در این مرحله باید سیم های میتر را به دستگاه متصل کنید. قوطی که برای نصب میتر در آن بکار رفته بود به نام BIMBOX به ابعاد $LXWXH=85X56X29$ به شماره سریال BIM4003



دایره چوبی به قطر 260mm رسم کرده و چند میخ کوچک را در فواصل 50mm از محیط دایره چوبی بکوبید. برای ساختن سیم پیچ دور این میخها دقیقا 40 دور از سیم مسی 30 S.W.G بپیچید و بوسیله نوارهای عایق آنها از میخها عایق کنید. همچنین بعد از پیچیدن حلقهها را بوسیله نخ به هم ببندید تا از هم باز نشوند و میخ را از محلهایی که در آن کوبیده بودید بیرون بیاورید و سیم پیچ را بشکل یک دایره در آورید و دورتادور آنها بوسیله نوار چسب پارچه ای عایق بندی کنید. همچنین برای جلوگیری از امواج مزاحم و بوجود آمدن ظرفیت خازنی و بالا بردن حساسیت کلی آنها در میان نوار باریک فویل Foil که معمولا "خانمها برای استفاده در آشپزخانه بکار می برند قرار دهید. از چسبیدن فویل به سیمهای خارج شده از L1 جلوگیری کنید زیرا باعث از کار افتادن دستگاه می شود آنها را دور سیم پیچ بپیچید اینکار را تا زمانی که قطر آن در حدود 25mm شود ادامه دهید. برای جلوگیری از اتصال از یک لوله باریک با قطر 25mm و طول حدود 10mm استفاده کنید و دوباره بوسیله نوار چسب این قسمت را عایق کنید. و بر روی سیمها و فویل لعاب یا هر چیز مشابه را جاری کنید. پس از خشک شدن لعاب اضافی آنها از روی سیم پیچ پاک کنید و برای جلوگیری از اتصال کوتاه سیم پیچ L1 را آزمایش کنید مقاومت D.C این قسمت باید چیزی در حدود 7Ω باشد. آزمایشی مشابه ولی اینبار برای اتصال بازبین صفحه محافظ فارادی (نوار فویل) و سیم پیچ انجام دهید. اتصال سیم پیچ بوسیله یک تکه سیم هم محور (کواکسیال) که به سیم پیچ وصل می شود و با نوار عایق پس از لحیم کاری عایق می شود، انجام می گیرد. سیم بعدی (مغزی) را هم به سیم پیچ لحیم کرده و آنها را عایق کنید بعد از انجام اعمال بالا و قبل از شروع به انجام هر کار دیگری پرده محافظ فارادی و سیم پیچ L1 را بوسیله مولتی متر یا هر وسیله مشابهی آزمایش کنید تا از صحیح بودن اعمال خود مطمئن شوید.

صفحه پوشاننده: در نمونه آزمایشی که ساخته شده بود، یک صفحه از جنس پلاستیک برای محافظت و زیبایی به فورمر و L1 ملحق شد تا هم باعث زیبایی ظاهری شود و هم سیم پیچ L1 را در مقابل ضربات و صدمات حفظ کند و در عین حال تشکیل یک واحد منفرد را بدهند. کل سیم پیچ شامل پرده فارادی در مرکز فورمر جای می گیرد و با کل محافظت شده کواکسیال از میان لوله ای که سوراخ شده عبور کرده و بعدا "صفحه پوشاننده پلاستیکی موصوف به طول سطح پایه لوله عمود بر زمین پیچ می شود و فورمر و سیم پیچ را در خود محافظت میکند. ریختن هر نوع چسب ایجاد اتصال محکم و جلوگیری از خراب شدن سطحی و محکم شدن L1 را باعث میشود. یک



اندوکتانس سیم پیچ جستجوگر به قرار گرفتن اشیاء در سر راه آن بستگی کامل دارد که این خاصیت در حالت عادی ریلاکتانس نامیده می‌شود. سیم پیچ جستجوگر یکی از اجزای تشکیل دهندهٔ اسیلاتور کولپیتس است و در حالت عادی دارای اندوکتانس معینی است که پس از قرار گرفتن یک قطعه فلز در میدان مغناطیس آن تغییر حالت ریلاکتانس را باعث شده و این تغییر تبدیل به اندوکتانس شده و پس از عبور از میان یک طبقه فیلتر و تقویت و یکسو شدن و صاف شدن بر روی میتر منتقل می‌شود.

سوراخ کوچک که در پائین لوله ایجاد می‌شود تا کابل هم محور بتواند براحتی از میان لوله گذشته و خود را به محل مقرر در روی مدار چاپی برساند. پس طی این مراسم! باید یک قطعه چوب که دارای سوراخی عرضی در سه چهارم طول خود می‌باشد تهیه کرده و آنرا در مرکز فورمر قرار دهید. طول و عرض این چوب به ترتیب 127mm و 15mm می‌باشد و دارای ارتفاع مشابه عرض یعنی 15mm می‌باشد. در این لحظه $L1$ به جای خود رفته و بوسیلهٔ چسب محکم می‌شود و سیم هم محور از میان سوراخ موجود در چوب فوق گذر کرده و خود را به لوله می‌رساند. در اینجا باید فورمر را به صفحهٔ پوشاننده بچسبانید پس از بازرسی از درستی اتصالات می‌توانید صفحهٔ پوشاننده را به رنگ دلخواه در آورید.

تنظیم:

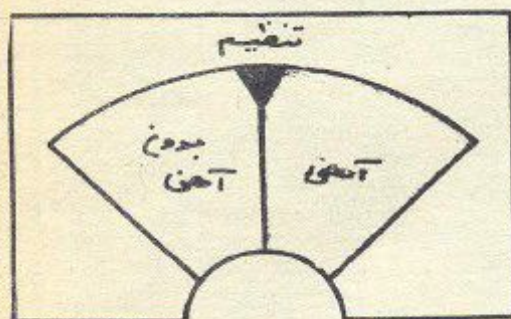
حالا نوبت به آخرین مرحله از کار یعنی تنظیم می‌رسیم. بیشترین حساسیت دستگاه در واقع بستگی به اپراتور و کسی که از آن استفاده می‌کند دارد چه بالاترین حساسیت در صورتی قابل استفاده است که شخص از اخلاق و بيم و زیر دستگاه آگاهی کامل داشته باشد و هرچه با دستگاه بیشتر کار کند بیشتر میتواند از آن بهره ببرد. توجه داشته باشید که همیشه و مخصوصاً "در مواقعی که حساسیت بالا مورد استفاده واقع می‌شود عقربهٔ میتر می‌لرزد. لرزشی که شرح آن رفت اجتناب ناپذیر است و حتی در نمونهٔ آزمایشی هم وجود داشت. ولی بهر حال در موقع استفاده از حساسیت زیاد این لرزش بیشتر وجود دارد. در بعضی مواقع برای محدود کردن حساسیت میتوان یک مقاومت با ولوم حساسیت سری قرار داد تا این عمل امکان پذیر شود. لازم به تذکر است که مقدار این مقاومت با تجربه بدست می‌آید. برای شروع تنظیم به ترتیب زیر عمل نمائید:

کلید $S1$ را در وضعیت تنظیم قرار دهید و یک ولتمتر $D.C$ در بین نقطهٔ X و زمین قرار دهید و $VR1$ را تا وقتی که ولتمتر پنج ولت کامل را نشان دهد بچرخانید سپس کنترل حساسیت ($VR2$) را در حالت کمترین حساسیت قرار دهید و بوسیلهٔ $VR3$ طوری عمل تنظیم را انجام دهید که عقربهٔ میتر $ME1$ در روی خط وسط قرار بگیرد. حال کلید $S1$ را در وضعیت روشن بگذارید در این حالت $ME1$ منحرف شده و با مرور زمان به وسط میتر باز میگردد در بعضی از میترها که از طول جلو و عقب می‌روند ممکنست بازنگشتن عقربه باعث زحمت شود و حداکثر نصف قرار گیرد برای غلبه بر این مشکل میتر را برای قرائت بآرامی و بیشتر از نصف

کیت‌های جدید

انواع رادیو ترانزیستوری - آمپلی فایر (با قدرتهای مختلف) رقص نور (۱-۲-۳-۴ کانال) آژیر پلیس - دزدگیر نوری - دزدگیر سیمی - دیمر - چشم الکترونیک - آزمایش آی.سی. - لایت سوئیچ - چرخ گردان (با ۸-۹-۱۰-۱۶ دیود نورانی) - صوت سنج مونیو و استریو - تی وی گیم - انواع جعبه‌های آلومینیومی برای دستگاه‌های مختلف - انواع کتب الکترونیکی - ارگ الکترونیکی و در "تهران کیت" موجود
نشانی: تهران - خیابان استاد مطهری بین مبارزان و سهروردی مقابل بانک ملی خیابان پارسا کوچه شادان پلاک ۳۰

بقیه از ص قبل



درجه بندی کنید در این مرحله دستگاه برای استفاده آماده است
مصرف:
وقتی که سیم پیچ جستجوگر به نزدیکی یک قطعه فلز دفن شده آورده می شود عقرب مطابق با ...

شکل ۴

نوع ترکیب آن فلز (آهنی یا بدون آهن) به راست یا چپ منحرف خواهد شد. مواد بدون آهن سکه و غیره باعث خواهند شد که همیشه میتر به طرف چپ برود. برای قطعه‌های کوچک از فلزات آهنی و اشیاء آهنی مانند میخ، میتر به طرف راست منحرف خواهد شد. اشیاء بزرگ آهنی ممکن است یک انحراف مانند اشیاء بدون آهن را باعث شوند که این کار باعث بوجود آمدن مشکل میشود سیم پیچ جستجوگر باید با زیرکی و استادی خاصی خیلی سریع عبور داده شود تا که این عیب را سبب نشود. وقتی که با حساسیت زیاد مشغول بکارید اشیاء بزرگ باعث انحراف زیاد شده و باعث بوجود آمدن یک حالت گیجی چند ثانیه‌ای برای دستگاه می شود.
کنترل حساسیت VR2 برای استفاده در تشخیص اشیاء کوچک یا بزرگ بسیار موثر است زیرا اگر مثلاً "انحراف در حساسیت کم باشد ناشی از شیء کوچک است در موقع استفاده همیشه بیاد داشته باشید که از حداقل حساسیت استفاده کنید و همه مواردی که به آن اشاره شد بکار ببندید .. به امید موفقیت.

(مژده)

چرا در فکر هستید؟ چرا بیکار هستید؟ چرا در فکر آتیه می بهتر نیستید؟

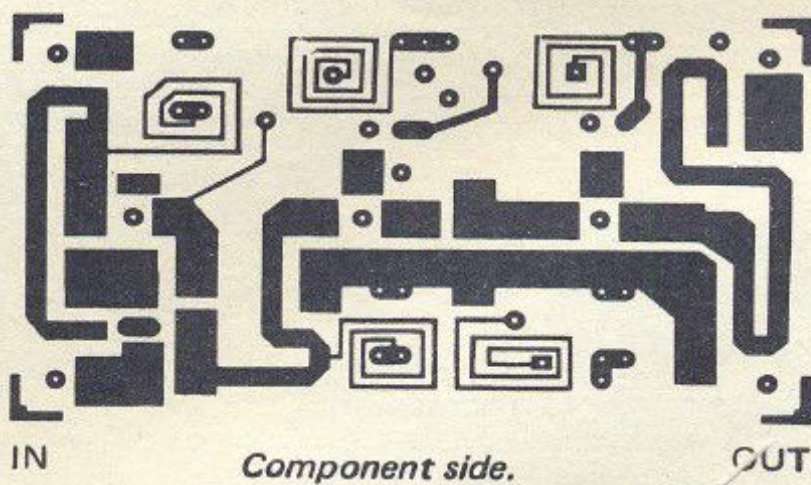
مجتمع آموزشی فاراد بنا بدرخواست و استقبال بی نظیر برای یادگیری و تعمیر در رشته‌های زیر مجدداً در هر کلاس فقط تعداد ده نفر هنرجو را با تخفیف ثبت نام مینماید.
رادیو تلویزیون - تعمیر وسایل خانگی - الکترو موتور پیچی - سیم کشی

فقط ده درصد تخفیف استثنائی برای ده نفر

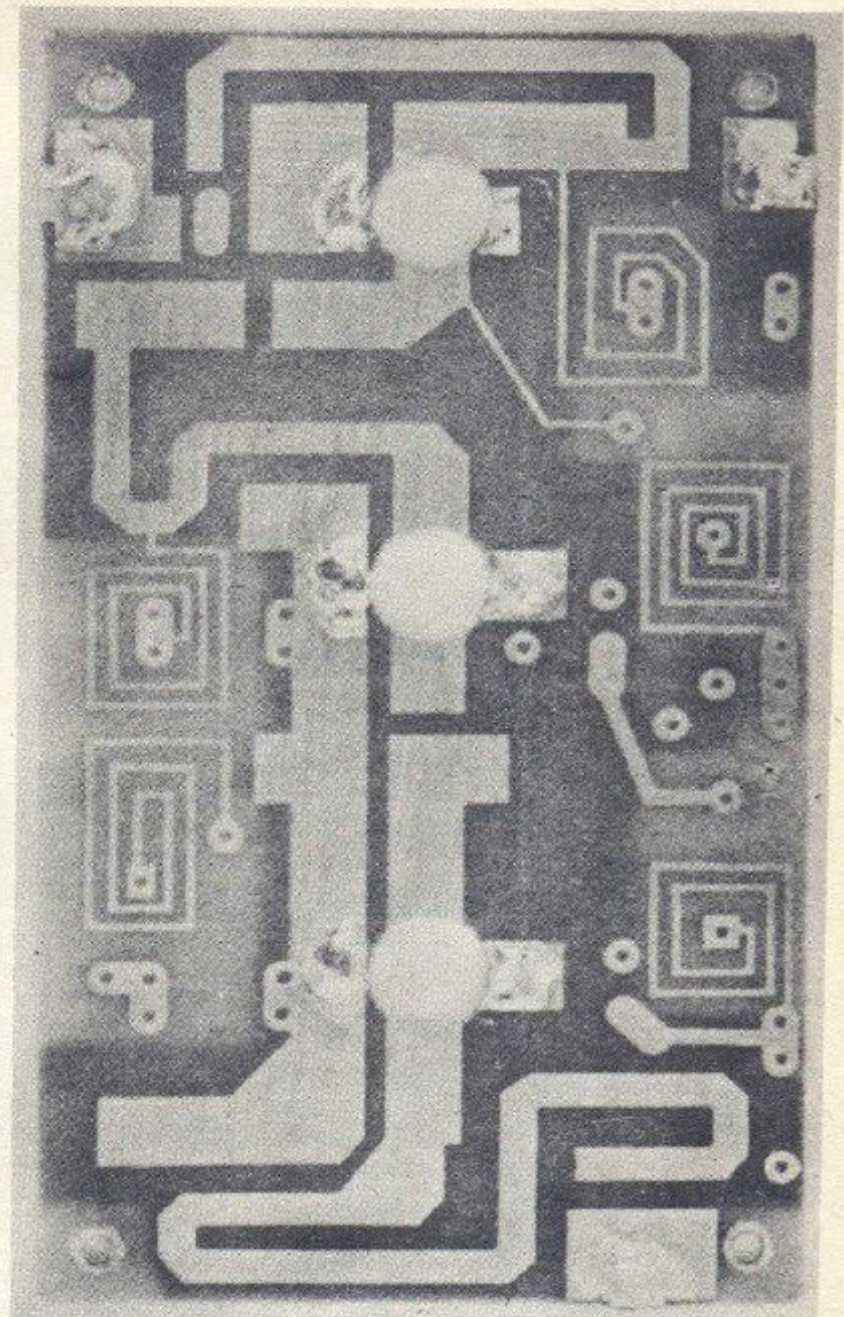
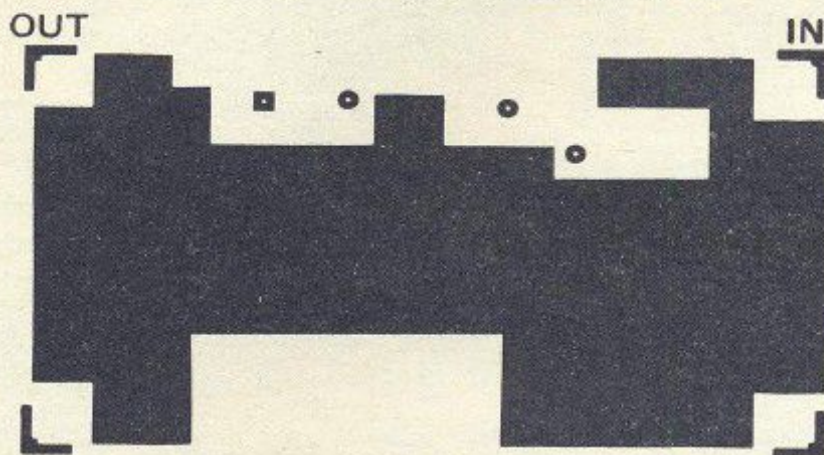
نگران نباشید - در هر سن و شرایطی که هستید با هر معلوماتی میتوانید ثبت نام نمائید زیرا مجرب‌ترین مهندسين بالابراتوره‌های مجهز در این مجتمع آموزشی تدریس مینمایند و علاوه بر دریافت گواهینامه رسمی از وزارت کار از بهترین شرایط در دوران هنرجویی برای سالهای متمادی چه از لحاظ مادی و چه معنوی برخوردار خواهید شد.

مجتمع آموزشی فاراد - خیابان انقلاب روبروی دبیرخانه دانشگاه - ساختمان ۳۱۰ طبقه ۲

تلفن: ۶۶۸۲۵۲ - ۶۶۸۲۵۱



40 W, three stage broadband stripline VHF power amplifier pc board. 50% actual size.



شکل ۱۰ - طرح هردو سمت فیبر مدار چاپی برای تقویت کننده قدرت رادیویی VHF با استفاده از سه طبقه و قدرت خروجی ۴۰ وات. این شکل به اندازه ۵۰ درصد کوچک شده است. شکل بالائی سطحی را که قطعات بر روی آن سوار می شوند را نشان می دهد، شکل پائینی سطح شاسی طرف دیگر را نشان می دهد.

شکل ۱۱ - فیبر مدار چاپی ساخته شده (از سطح بالائی)

قدرت خروجی = ۵۰ وات.

بهره = ۶/۵ دسی بل

کارآئی = ۶۵ درصد

تحمل VSWR برای مدار در قدرت خروجی ۴۰ وات برابر با بینهایت است.

ولتاژ تغذیه = ۱۲/۵ ولت.

حداکثر ولتاژ تغذیه = ۱۶ ولت.

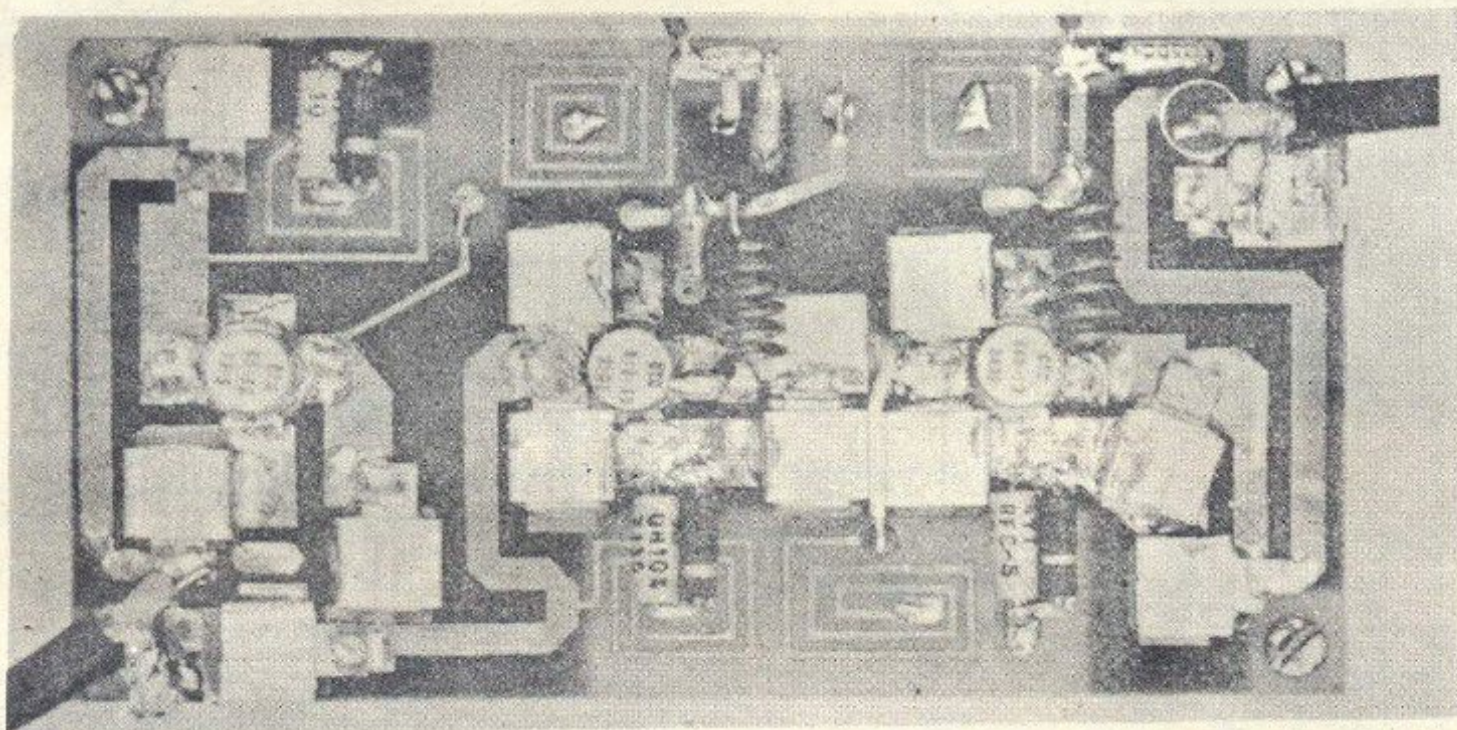
حداکثر جریان کلکتور = ۷ آمپر.

وقتی که این مدار در حالت خطی عمل میکند، جریان بیکاری کلکتور بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلی آمپر است. بسیاری از گیرنده فرستنده ها را که قدرت خروجی شان بین ۸ تا ۱۰ وات است را می توان به این دستگاه مجهز کرد.

- تقویت کننده رادیویی با قدرت باند پهن و سه طبقه با قدرت خروجی ۴۰ وات:

تقویت کننده قدرتی که مدار آن را در شکل ۸ نشان داده ایم، مدار پر ارزشی است که قدرت خروجی آن، با ورودی ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلی وات، در حدود ۴۰ وات است. استابلیته یا پایداری مدار بسیار خوب است. عرض باند این تقویت کننده بین ۱۴۰ تا ۱۸۰ مگا هرتز است. این

تقویت کننده شامل سه طبقه است که به ترتیب دارای ترانزیستورهای B12-12 و B40-12 و B3-12 می باشند. این ترانزیستورها در ارتباط با خازنهای *Metal clad mica* هستند که دارای کیفیت بسیار خوبی هستند. با استفاده از موانع پارازیت گیرکه در مدار بیس ترانزیستورها بکار گرفته ایم، استابیلیته (پایداری) مدار در مقابل فرکانسهای پائین افزایش می یابد.



شکل ۱۲- چگونگی سوار کردن قطعات از جمله خازنهای میکا که به شکل چهار گوشهای سفید دیده میشوند. در این تصویر چکهای و عناصر دکوپلینگ بیس به خوبی نشان داده شده اند ورودی در سمت چپ و خروجی در سمت راست واقع است.

برای تبدیل امپدانس از بخشهای L و Q استفاده کرده ایم. این بخشها عبارت از چند نوار ۵۰ اهمی سری است که با یک خازن مرغوب شانت (موازی) شده اند. حداکثر Q برای هر بخش توسط عرض باند، محدود و معین می شود. برای افزایش امپدانس در مدارهای بیس $Q3$ و $Q2$ از خازنهای $C8$ و $C5$ استفاده شده است. شبکه های داخلی بلوکینگ DC شامل $C6$ و $C3$ می باشند. این راکتانس توسط نوارهای سری استریپ لاین جبران میشود.

با استفاده از مدارهای RL موازی در پایه های بیس، نوسانهای پارازیتی و مزاحم فرکانس پائین کنترل می شود. این شبکه های RL در فرکانسهای پائین، درجائیکه نوسانها ظاهر می شوند، باعث کاهش امپدانس می گردند. در این مدار نیز باید شاسی های دو طرف فیبر مدار چاپی را توسط نوار یا واشرهای مسی به هم وصل می کنیم.

در شکل ۹ که تصویری بزرگ از آخرین طبقه این تقویت کننده را نشان میدهد، چگونگی نصب چکهای RF و سایر قطعات اطراف ترانزیستور $CTC B40-12$ نشان داده شده اند همانطور که در شکل دیده میشود، یک سیم رابط بین بیس $Q3$ و چک RF (بخشی از فیبر مدار چاپی که به شکل سیم پیچ درآمده است) قرار گرفته و آنها را به هم متصل می کند.

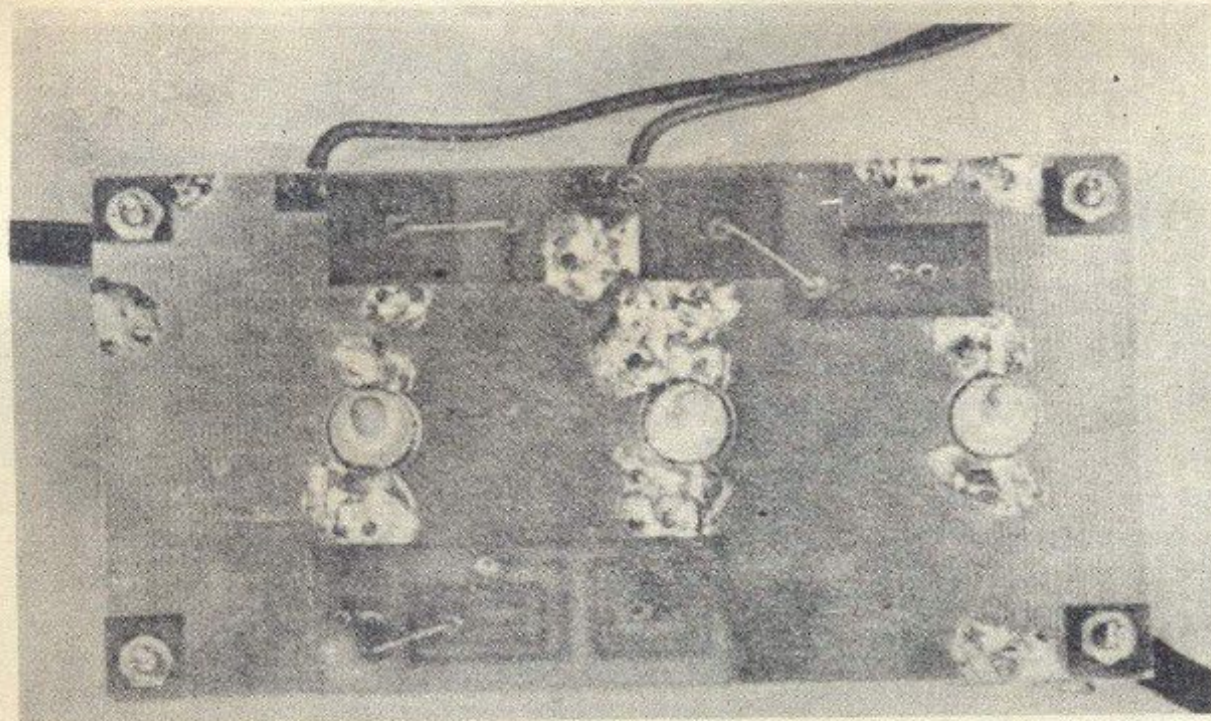
— مشخصات کلی مدار:

این تقویت کننده با یک فرستنده ۱۴۶ مگا هرتز ۵/۵ وات آزمایش شد، نتایج حاصل عبارت

بودند از:

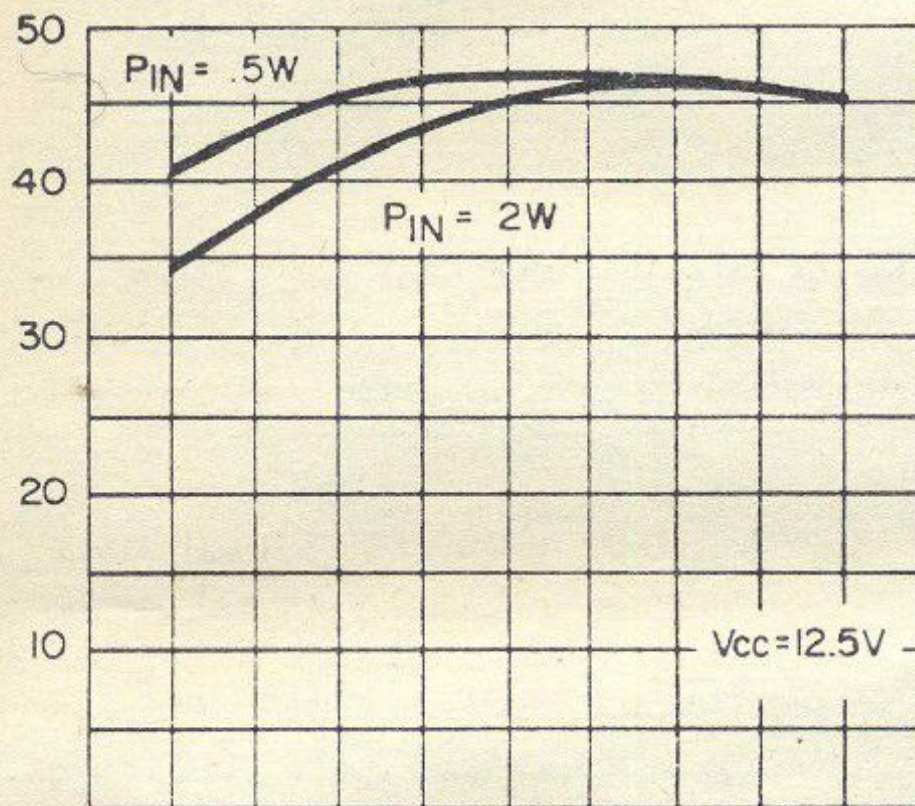
= ۴۰ وات

قدرت خروجی



شکل ۱۳ - سطح
زیرین صفحه
مدار چاپی پس
از مونتاژ و کامل
شدن آن

P_o - POWER OUTPUT - WATTS



منحنی قدرت خروجی نسبت به فرکانس
برای تقویت کننده قدرت رادیویی ۴۰
وات با استفاده از سه طبقه.

قدرت ورودی
کارآئی بهره
= ۵/۰ وات
= ۵۲ درصد
= بیش از ۶۰
دسی بل

پایداری مدار در حداکثر قدرت،
به هنگام کار با حداکثر ولتاژ تغذیه
بسیار خوب است. برای بدست
آوردن حداکثر قدرت ۴۰ وات -
خروجی در باند ۲ متر، بهترین
است خازن C_۴ را در طول خط
استریپ لاین خروجی حرکت داد و
بهترین نتیجه را گرفت.
- باید توجه داشت که اگرچه
خازنهای میکای بکار رفته در این
مدار از نوع گران قیمت می باشند
ولی اتلاف انرژی آنها بسیار کم
است و با دقت زیادی که دارند برای
این تقویت کننده ها بسیار پرارزش -
هستند.

PARTS LIST - ETI 715D

L1	2 turns, 20 g tcw wound on 3 mm dia mandrel, 3 mm long.
L2	6 turns, 20 g tcw wound on 6 mm dia mandrel, 15 mm long.
C1,2,3,4	4-40 p Philips film trimmer or mica compression type.
C5,6,7	as marked
RFC1	10 turns, 36 or 38 g enamel wire wound on low value ¼ W resistor.

RFC2	8 turns, 20 g tcw, wound on 3 mm dia mandrel, 15 mm long with low value ¼ W resistor mounted inside.
Q1	B3-12 (CTC)

Note: 47 pf ceramic or mica capacitor in parallel with C2, as shown above.

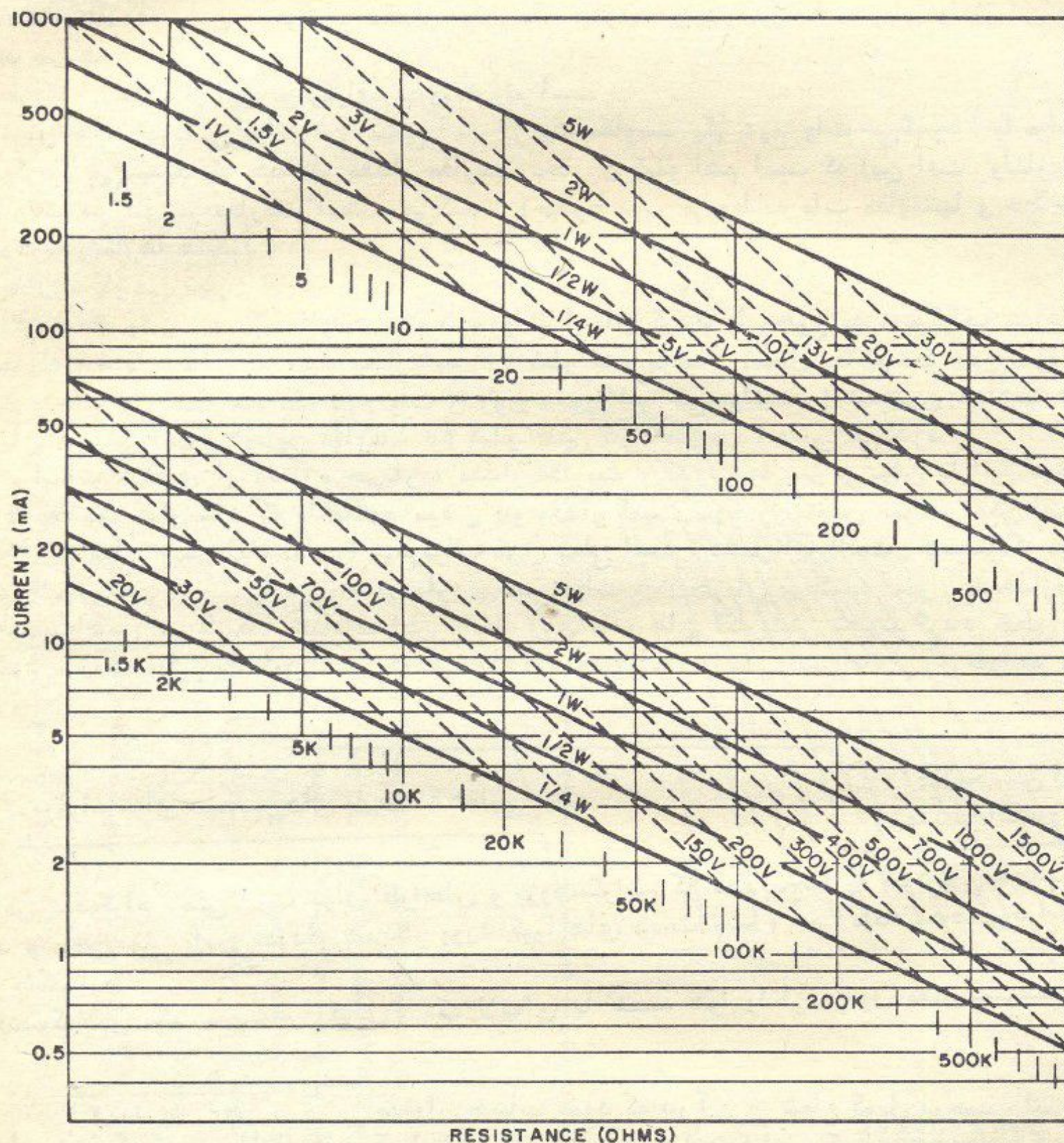
لیست قطعات تقویت کننده رادیویی ۲ متر
با قدرت ۳ وات.

A POWER NOMOGRAPH

مهندس

غلامحسین اویسی

نوموگرام



بقیه از ص قبل

خازنهای Dipped mica را میتوان از آدرس زیر تهیه کرد.

Amtron-Tyree of 176 Botany St, Watertown, 2017

با اینحال اگر خازنهای مزبور را پیدا نکردید، میتوانید از خازنهای میکای معمولی البته انواع مرغوب استفاده نمایید. در شماره آینده، طرح یک تقویت کننده ۱۴۰ وات استریپ لاین را ارائه خواهیم کرد.

"نوموگرام برای توان"

نوموگرافی که در اینجا نشان داده میشود وسیله‌ای برای کسانی که در کار طراحی هستند که در وقت آنها صرفه جویی میشود.

با یک نگاه متوجه میشوید که این نوموگراف حداکثر مقدار مقاومت مورد نیاز برای عبور جریان مجاز و همچنین حداقل مقدار مقاومت مورد نیاز برای یک افت ولتاژ مشخص در دو سر آنرا میدهد. علاوه بر این نوموگرام مقدار توان یک مقاومت را در صورتیکه جریان ولتاژ آن مشخص باشد میدهد.

طریقه استفاده از این نوموگراف بصورت زیر است:

فرض کنید جریانی برابر ۱۰ میلی آمپر از یک مقاومت یک دوم وات می‌گذرد. با مراجعه به نوموگراف می‌بینید که حداکثر مقدار مقاومت مجاز ۵ کیلو اهم است که این افت ولتاژی برابر ۵۰ ولت در دو سر مقاومت ایجاد می‌کند. (خطوط توپر مربوط به وات مقاومتها و خط چین‌ها مربوط به ولتاژها هستند).

یک مثال دیگر می‌زنیم:

اگر ۱۰۰ ولت به یک مقاومت یک دوم وات اعمال گردد با رجوع به نوموگراف مشاهده می‌کنید که حداقل مقدار مقاومت مجاز باید ۲۰ کیلو اهم باشد. (محل تقاطع خط چین معرف ۱۰۰ ولت و خط توپر نماینده یک دوم وات را روی محور افقی می‌خوانید). همچنین خواهید دید که جریان ۵ میلی آمپری از این مقاومت ۲۰ کیلو اهمی در ولتاژ ۱۰۰ ولتی می‌گذرد.

ترکیبات دیگری از ولتاژ، جریان، مقدار مقاومت و قدرت را نیز می‌توان با این نوموگراف مورد محاسبه قرار داد که با معلوم بودن دو مقدار کمیت سوم را تعیین نمود. ممکن است این سؤال برایتان پیش آید که چرا نوموگراف فوق خطی است، دلیل این است: همچنانکه میدانید طبق قانون اهم $P = I^2 R$ توان برحسب وات، I جریان برحسب آمپر، R مقدار مقاومت برحسب اهم می‌باشد. چنانچه این رابطه روی محورهای لگاریتمی تصویر گردد خطی حاصل میشود با شیب منفی یک دوم. این موجب سادگی نوموگرام و راحتی استفاده از آن خواهد شد.

غلامحسین اویسی
(مهندس الکترونیک)

نوموگرام برای سیم‌پیچ‌های با هسته هوایی

این نوموگرام کمکی است برای طراحان و پژوهشگرانی که سیم‌پیچ‌ها را خودشان محاسبه می‌کنند و می‌سازند. این نمودار هم در مورد کویل‌های دست پیچ و هم آماده شده مورد استفاده قرار میگیرد.

اندوکتانس یک سیم‌پیچ (کویل) تک لایه‌ای با هسته هوا را از فرمول معـروف

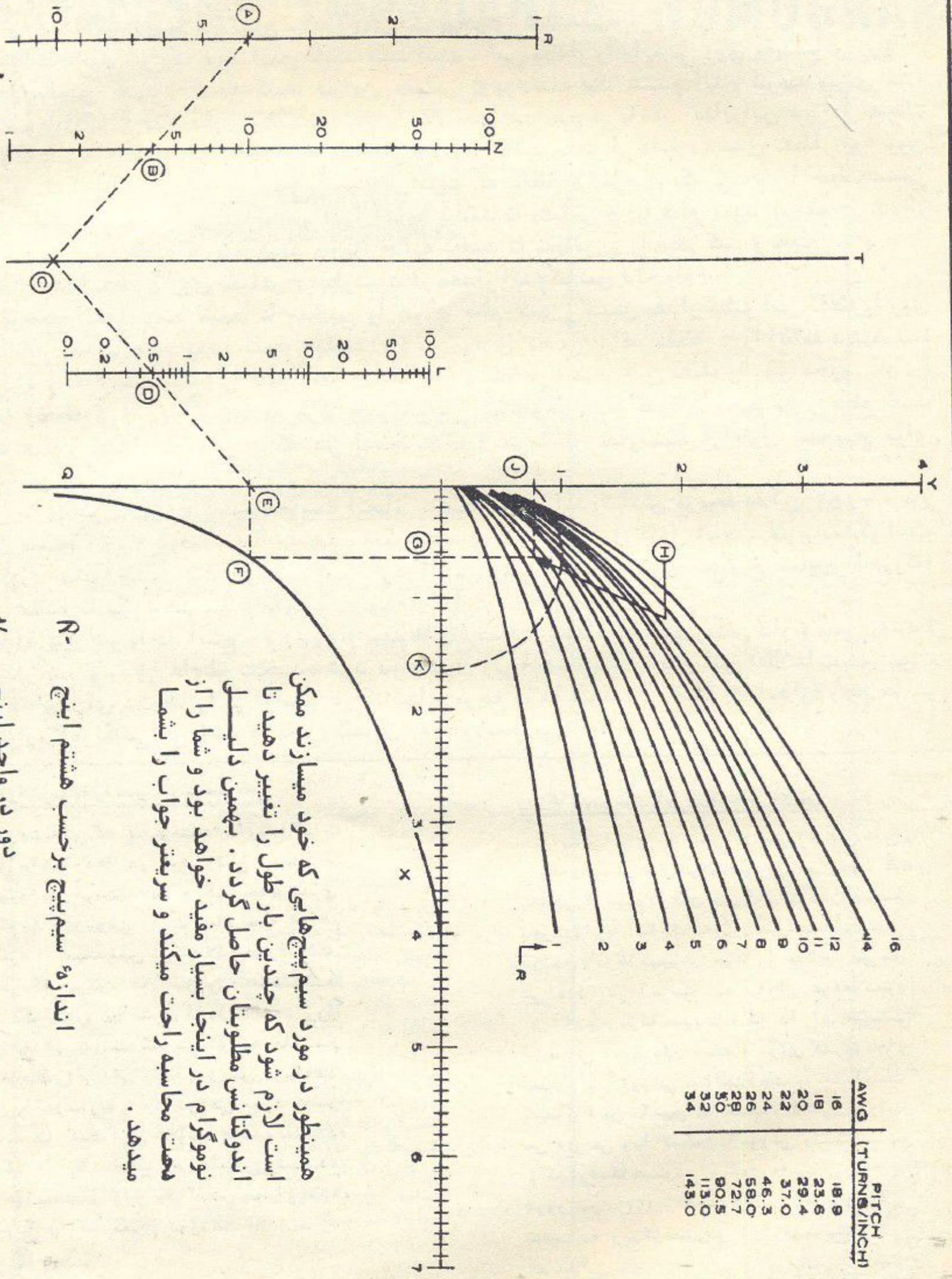
$$L = \frac{n^2 r^2}{gr + 10l}$$

میتوان حساب نمود که در آن r شعاع کویل برحسب اینچ، n تعداد دور کویل، l طول کلی کویل برحسب اینچ و L اندوکتانس کویل برحسب میکروهانری است.

اگر بجای تعداد دور کلی تعداد دور در واحد طول (اینچ) بکار رود این فرمول بسیار موثر خواهد بود. $(n = Nl)$ با جایگزینی این رابطه در فرمول فوق خیلی سریع می‌توان اندوکتانس سیم‌پیچ‌هایی را که شعاع ثابت و دور در واحد طول ثابت دارند را حساب کرد. (فقط طول سیم‌پیچ متغیر باشد).

در اینجا مسئله این است که چه طولی انتخاب گردد تا اندوکتانس مورد نیاز بدست آید؟

September, 1971



همینطور در مورد سیم پیچ هایی که خود می سازند ممکن است لازم شود که چندین بار طول را تغییر دهید تا اندوکتانس مطلوبتان حاصل گردد. به همین دلیل نوسوگرام در اینجا بسیار مفید خواهد بود و شما را از لغت محاسبه راحت میکند و سریعتر جواب را بشما میدهد.

- R- اندازه سیم پیچ بر حسب هشتم اینچ
- N- دور در واحد اینچ
- L- اندوکتانس بر حسب میکروهنری

مسئله:

طول دقیق سیم پیچی را پیدا کنید که یک دوم اینچ شعاع آن و مقدارش $5/0$ میکرو هانری باشد. در صورتیکه 4 دور در اینچ سیم بدون آن پیچیده شده باشد.

در اینجا شعاع در یک دوم اینچ ثابت شده است. این مقدار را بایستی روی مقیاس R نوموگرام تعیین کنید. توجه کنید در این مقیاس R برحسب یک هشتم اینچ درجه بندی شده است یعنی عدد 2 نمایانگر دوهشتم اینچ یا یک چهارم اینچ می باشد. بنابراین در این مسئله عدد 4 مقیاس (نقطه A) نماینده یک چهارم اینچ می باشد. پس از مشخص شدن نقطه A روی مقیاس N مقدار تعداد دور بر اینچ را مشخص کنید که نقطه B حاصل یک گردد. با خطی این دو نقطه را بهم وصل نمائید و آنرا ادامه دهید تا مقیاس T را قطع کنید (نقطه C). از C خط دیگری به نقطه D رسم کنید و آنرا ادامه دهید تا مقیاس Q را قطع کند و نقطه E بدست آید. (نقطه D روی مقیاس L عبارتست از مقدار اندوکتانس دلخواه).

از E خطی افقی رسم کنید تا منحنی را در F قطع کند و سپس مقدار نظیر این نقطه را روی محور افقی منحنی (X) پیدا کنید (نقطه G). عمود وارده بر X در نقطه G را ادامه دهید تا منحنی R (شعاع سیم پیچ) را قطع کند (نقطه H) و بالاخره عرض این نقطه را روی محور Y بیابید (نقطه J). در اینجا به مرکز G و شعاع GJ قوسی رسم کنید تا محور X را قطع کنید (نقطه K). مقدار متناظر K که در اینجا $1/65$ می باشد عبارتست از طول سیم پیچ برای اندوکتانس دلخواه.

اگر برای طول $1/65$ اینچ محاسبه انجام دهید مقدار اندوکتانس مربوط به آن $52/0$ میکرو هانری میشود که 4 درصد خطا با $5/0$ میکرو هانری دارد که قابل قبول است. لازم بتذکر است که فرمول اصلی حدود یک درصد دقت دارد که این وقتی است که طول سیم پیچ مساوی یا بزرگتر از یک هشتم تا یک دهم شعاع باشد.

تعداد دور در واحد اینچ ($Pitch$) سیم های مختلف (چنانچه سیم روکش دار و مسی باشد) و درکنار هم و بدون فاصله پیچیده شود در جدول زیر آمده است. نظیر این اطلاعات در مورد سایر اندازه های سیم ها را می توانید در کتابهای مرجع پیدا کنید. $AWG = A$ اندازه رسم ها در استاندارد آمریکایی می باشد که قابل تبدیل به قطر سیم می باشد.

فرستنده و گیرنده رادیو در ساعت مچی

پیشرفتهائی که در زمینه ارتباطات از طریق ماهواره ها در شرف وقوع است، امکان پیدایش فرستنده ها و گیرنده های بسیار کوچک رادیویی را تا سال ۲۰۰۰ فراهم خواهد کرد. مهندسین شرکت لاکهید در ایالات متحده آمریکا سرگرم کار بر روی نمونه اولیه یک آنتن ۵۵ متری قابل نصب بر روی اتوبوس فضائی هستند که می تواند علائم بسیار ضعیف رادیویی را از زمین دریافت کرده و با قدرت زیاد به نواحی مورد نظر بفرستد. با کمک این تقویت کننده، فرستنده کوچکی که در یک ساعت مچی جا سازی شده خواهد توانست از راه یک آنتن بسیار ساده، علائم صوتی را به نقاط دوردست مخابره نماید.

از "کامیونیکیشنز انجینیرینگ"، اکتبر ۱۹۸۱

ریزکا مپیوتری از شرکت سی دی سی

بدنبال وارد شدن آی بی ام در بازار ریزکا مپیوترها، شرکت سی دی سی نیز، که بخاطر کامپیوترهای بزرگ و پر قدرتش شهرت دارد، با یک تغییر سیاست عمده، اولین ریزکا مپیوتر خود را بنام "سی دی سی ۱۱۰" در آمریکا به بازار عرضه نمود. این ریزکا مپیوتر، که دارای قیمتی در حدود ۵۰۰۰ دلار است، برای کاربردهای تجاری و آموزشی مناسب است. قابلیت اتصال این ماشین به شبکه اشتراک وقت سی دی سی ویا شبکه آموزشی پلیتسو ("گزارش کامپیوتر"، شماره پیاپی ۲۲، فروردین ۱۳۶۰، صفحه ۵) از امتیازات آن نسبت به ریزکا مپیوترهای رقیب بشمار می رود.

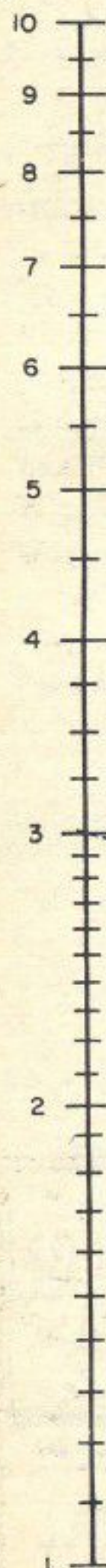
از "کامپیوتینگ"، ۱۷ سپتامبر ۱۹۸۱

COAXIAL-LINE IMPEDANCE NOMOGRAM

قطر داخلی (اینچ)

قطر خارجی (اینچ)

امپدانس مشخصه



OUTER COND.
INSIDE DIA.
(INCHES)

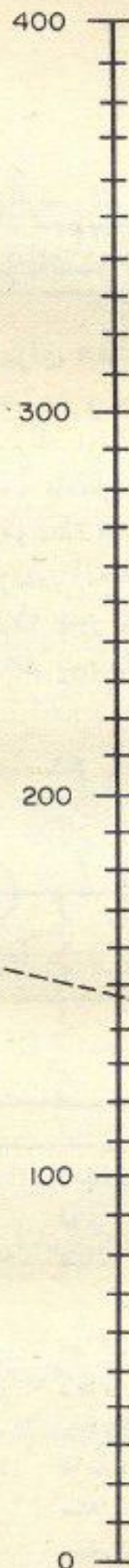
Chart for industrial technicians, experimenters, and hams who must determine coax dimensions for various characteristic impedances.

این نمودار (نوموگرام) برای تکنسین‌ها و پژوهشگران و کسانی که می‌خواهند امپدانس مشخصه کابل‌های کوآکسیال را از روی ابعاد آنها بیابند مفید می‌باشد. آماتورها، تکنسین‌های صنعتی و پژوهشگران الکترونیک که با فرکانسهای UHF سروکار دارند معمولاً از کابل‌های دو سیم استفاده می‌کنند، مخصوصاً وقتی مبدل امپدانس و مدارهای تشدید می‌سازند. گاهی اوقات کابل کوآکسیال مورد استفاده قرار می‌گیرد بخصوص وقتی امپدانس پائین و یا مدارهای Single-ended مورد نظر است.

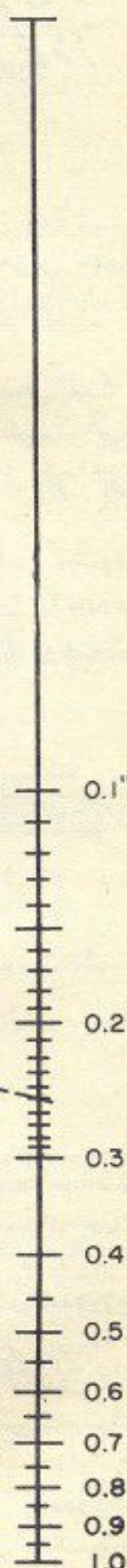
این نوموگرام می‌تواند ابعاد کابل‌های کوآکسیال با امپدانس صفر تا ۴۰۰ اهم را بشمارا بدهد.

چنانچه قطر داخلی شیلد خارجی (هادی خارجی) یا قطر خارجی هادی داخلی معلوم باشد امپدانس مشخصه کابل با رسم یک خط تعیین میشود.

بهرحال در این نوموگرام سه نمودار وجود دارد یکی برای قطر داخلی هادی خارجی، یکی دیگر برای قطر خارجی هادی داخلی و سومی برای امپدانس مشخصه کابل و با داشتن دو مقدار از سه مقدار فوق میتوان با رسم یک خط مقدار سوم را بدست آورد. بعنوان مثال اگر شما احتیاج به کابل ۱۴۸ اهمی دارید و می‌خواهید قطر هادی خارجی آن ۳ اینچ باشد، خطی رسم می‌کنید که این دو نقطه را بهم وصل کند و از ادامه آن با نمودار سوم قطر هادی داخلی معلوم میشود که برابر یک چهارم اینچ است.



Z_0
CHAR. IMP.
(OHMS)



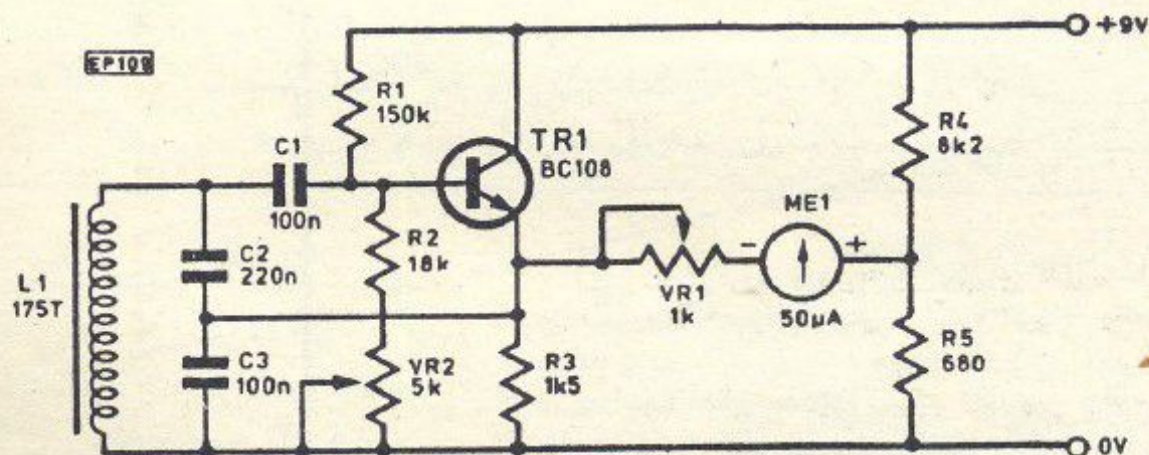
INNER COND.
OUTSIDE DIA.
(INCHES)

SHORTED TURNS DETECTOR

یابنده اتصال کوتاه برای سیم‌چهار

یابنده اتصال کوتاه برای سیم‌چهار مدار شکل مقابل، یک یابنده حساس اتصال کوتاه سیم‌پیچ را که با بهای نازلی میتوان تهیه کرد، نشان می‌دهد. این آزمایش کننده براساس نوسانساز استاندارد کولپیتس طراحی شده است.

ابتدا $TR1$ از طریق $R1$ ، $R2$ و $VR2$ برای هدایت بایاس میشود. به محض اینکه نوسان آغاز شد، توسط اتصال بیس - امیتر یکسو میشود و نتیجتاً "جریان امیتر را افزایش می‌دهد. بنابراین ولتاژ روی $R4$ وقتی افزایش می‌یابد که نوسانها توسط سیم پیچ اتصال کوتاهی که در نزدیکی $L1$ قرار داده شده خفه شود. و باعث کاهش ولتاژ $R3$ به مقدار میشود. این تغییر ولتاژ توسط میتر $50\mu A$ که صفرش توسط $VR2$ تنظیم میشود نشان داده میشود انحراف کامل عقربه توسط $VR1$ با قرار دادن بوبین اتصال کوتاهی در حوالی $L1$ تنظیم میشود. امیدانسی زیاد مهم نیست فقط باید شامل ۱۷۵ دور سیم مسی $S.W.G$ ۳۰ که روی یک هسته فریت به قطر $3/8inch$ و به دقت و کنار هم پیچیده شده باشد.

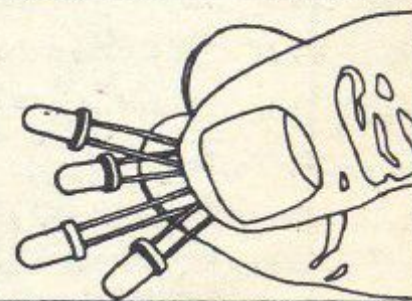


هنگامی روشن می‌شود که بدانیم ماشین فوق الذکر سریعترین ماشین همه منظوره جهان است.

فوجیتسو با استفاده از تکنولوژی ترانزیستورهای با تحرک الکترونی زیاد، زمان تغییر حالت مدارها را به ۱۷ پیکوثانیه رسانده (یک پیکوثانیه = یک میلیونیم یک میلیونیم ثانیه) و امیدوار است که بتواند تا اواسط دهه ۱۹۸۰ میلادی این تکنولوژی را بصورت عملی بکارگیرد و در اواخر همین دهه بصورت تجاری به بازار عرضه نماید.

از "کامپیوتینگ"، ۸ اکتبر ۱۹۸۱

نوآوری‌ها



افزایش سرعت مدارهای کامپیوتری

شرکت ژاپنی "فوجیتسو" اخیراً موفق شده است که سرعت تغییر حالت مدارهای الکترونیکی خود را به یک بیستم آنچه در مدارهای ماشین "ایم ۳۸۰" آن شرکت بکار رفته است برساند. اهمیت این موضوع

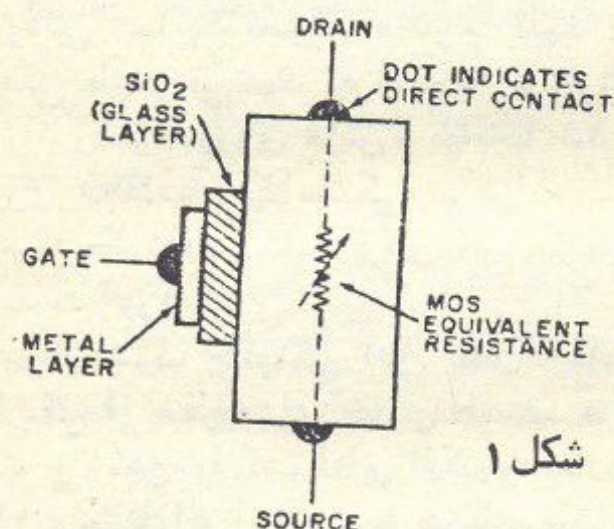
چگونه با قطعات CMOS کار کنیم

با استفاده از تکنولوژی MOS صنایع الکترونیک مدرن در چند سال اخیر پیشرفتهای بسیار زیادی نموده است. اما قطعات MOS دارای عیب بزرگی می باشند و آن اینکه به آسانی توسط الکتریسیته ساکن خراب می شوند. البته این حالت وقتی پیش می آید که می خواهید قطعات MOS را جابجا کنید و یا آن را در مدار نصب نمایید.

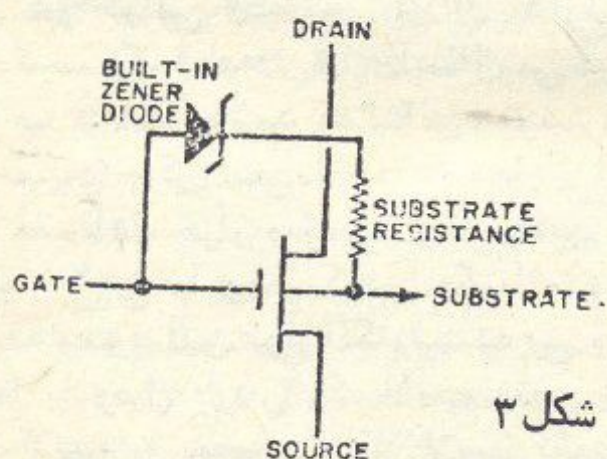
حتی قطعات MOS که به عنوان محافظت شده Protected شناخته می شوند نیز نسبت به الکتریسیته ساکن ایمن نمی باشند. بنابراین به هنگام کار کردن با قطعات مذکور باید رعایت نکات ایمنی را کرد. در این مقاله ما به بررسی ساختمان فیزیکی قطعات MOS می پردازیم و می بینیم که چرا یک قطعه MOS براحتی خراب می شود. در انتهای مقاله نیز راههای جلوگیری از این عمل و نکات ایمنی را که باید رعایت گردد را ارائه می دهیم.

— ساختمان یک قطعه

در یک مدار، یک قطعه MOS شبیه به مقاومتی است که توسط ولتاژ کنترل می شود. در چنین قطعه ای مقاومت بین درین و سورس توسط ولتاژی که به الکترود گیت اعمال می شود، تغییر می کند.



ساختمان فیزیکی یک قطعه نمونه MOS در شکل ۱ نشان داده شده است. در این شکل، الکترود گیت عبارت از یک لایه نازک (به ضخامت تقریبی ۱۰۰۰ آنگستروم) از دی اکسید سیلیکون (شیشه) می باشد. این لایه شیشه ای بطور موثری گیت را از سایر اجزاء عایق می نماید و در حقیقت تشکیل خازنی را می دهد که صفحه های آن گیت و سایر اجزاء می باشند. دی الکتریک چنین خازنی لایه نازک SiO_2 می باشد که بین دو صفحه خازن قرار می گیرد. شدت میدان الکتریکی که می تواند لایه SiO_2 را از هم بگسلد در حدود ۱۰۰ ولت است. در چنین سوراخی عامل مهم در خراب کردن قطعه MOS می باشد.



اغلب قطعات MOS دارای مقاومت ورودی به اندازه 10^{14} (ده به توان چهاردن) اهم می باشند. با در نظر گرفتن این موضوع، مشاهده میکنیم که جریانی با شدت ۱۰-۱۲ (ده به توان منفی دوازده) آمپر یا ۱۰PS قادر به تولید اختلاف پتانسیلی در حدود ۱۰۰ ولت است که میتواند لایه شیشه ای مذکور را و در نتیجه خود قطعه CMOS را خراب کند. بعضی از سازندگان نیمه هادیها، قطعات

شکل ۲ بعلت واضح نبودن غیر قابل چاپ می باشد.

را با انواع مختلفی از دارها که شامل دیود زبر و مقاومت است محافظت میکنند. نمای شماتیکی چنین مدار محافظتی در شکل ۳ دیده می شود به دیود زبر که عمل حفاظتی در مقابل ولتاژ زیاد را برعهده دارد توجه کنید. الکترودهای سورس، گیت و درین مشابه الکترودهای امیتر، بیس و کلکتور دریک ترانزیستور دو قطبی نمونه می باشند.

در بسیاری مواقع، دیود زبر که قطعه MOS را در مقابل ولتاژ زیاد محافظت می کند، دارای ولتاژ کار ۵۰ ولت است. مقدار مقاومت *SUBSTRATE RESISTOR* مسئله مهمی می باشد، زیرا این مقاومت با دیود زبر سری شده و آن را در مقابل جریان زیاد محافظت می کند. مقدار این مقاومت باید آنقدر باشد که از خراب شدن دیود زبر جلوگیری کند. البته مقدار این مقاومت نباید بسیار زیاد باشد، زیرا در این صورت ولتاژ شکست دیود زبر بالاتر از ولتاژ ۱۰۰ ولت می باشد که لازم است تا لایه SiO_2 را خراب کند.

و در نتیجه این دیود وقتی فعال خواهد شد که کار از کار گذشته و قطعه MOS خراب شده است. این نوع پیش بینی های محافظتی در داخل آی سی های MOS اگرچه کامل نمی باشند ولی تا اندازه ای آن را در مقابل ولتاژ زیاد حفظ می کنند. با تمام پیشرفتهائی که در زمینه الکترونیک صورت گرفته است، یک سیستم محافظتی کامل برای قطعات MOS ساخته نشده است.

— بارهای الکتریکی ساکن:

بار الکتریکی یا الکتریسیته ساکن با ولتاژ بالا وقتی پدید می آید که دو جسم برروی هم حرکت کنند، بطوریکه مثلاً "از مالش شانه یا پلاستیک به موی سر این نوع الکتریسیته پدید می آید. بخشی از موادی که در اثر تماس و مالش می توانند الکتریسیته ساکن را پدید آورند در جدول زیر مشاهده می شوند:

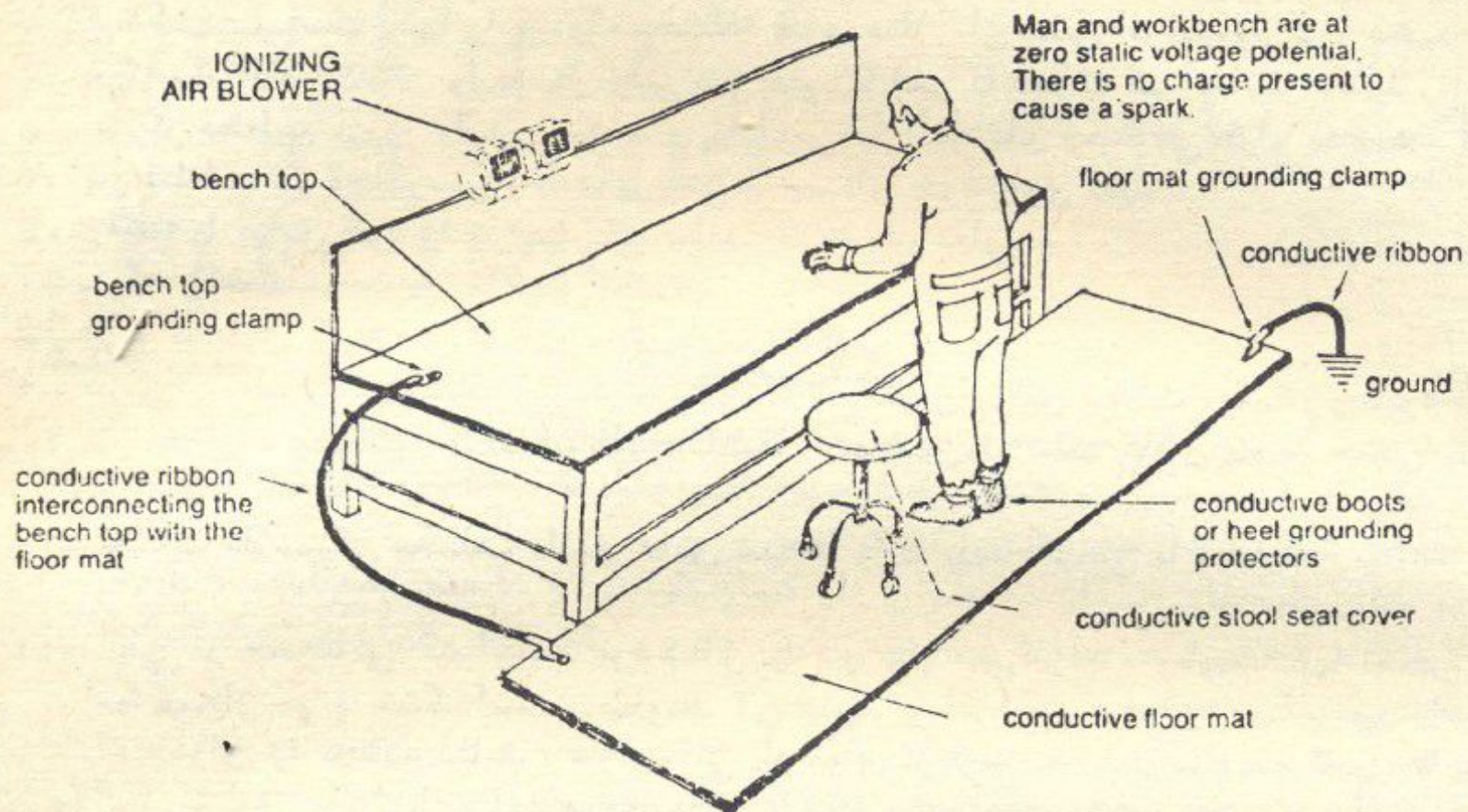
وقتی شما به دستگیره در یا کلید برق دست می زنید در حالیکه روی فرش راه رفته اید، جرقه کوچکی ظاهر می شود که نتیجه دشارژ یا تخلیه الکتریکی بین بدن شما و دستگیره یا کلید است راه رفتن برروی فرش، جابجا شدن برروی صندلی یا نیمکت و همچنین مالش یا تماس دست برروی قطعات پلاستیکی می تواند پتانسیل استاتیک بالائی را ایجاد کند. ممکن است تعجب کنید که بگوئیم، شانه کردن مو، بازکردن بسته سیگار یا شکلات می تواند پتانسیل استاتیک زیادی را پدید آورد.

برای درک چگونگی این عمل، باید خودتان را به عنوان بخشی از یک خازن در نظر گیرید. شما یکی از صفحه های خازن هستید، کف پلاستیکی کفش شما در حکم دی الکتریک یا عایق خازن است و زمین یا کف اتاق الکتروود یا صفحه دیگر خازن می باشد. ظرفیت خازن مزبور بین ۸۰ تا ۱۴۰ پیکوفاراد است. به هنگام دشارژ چنین خازنی، جرقه ای پدید می آید. انرژی ذخیره شده در این خازن از رابطه $\frac{CV^2}{2}$ بدست می آید. پس با این حساب بدن (خازن) انسان نقش مهمی در خرابی قطعات MOS دارد. اندازه گیریها نشان داده اند که پتانسیل الکترواستاتیک که به گیت یک قطعه MOS اعمال می شود می تواند بین ۲۰۰۰ تا ۴۰۰۰ ولت باشد.

توجه داشته باشید که لباس، پوشش کف اتاق و مبلی موجود در یک اتاق تنها عوامل مولد الکتریسیته ساکن نمی باشند. بسیاری از چیزهای معمولی که در بسته بندی و انتقال نیمه هادیها مورد استفاده قرار میگیرند و همچنین خود صفحه مدار چاپی ممکن است دارای بار الکتریکی باشند. گاهی با وصل کردن یک لامپ نئون به صفحه روی میز و با روشن شدن سریع آن می توان به وجود این نوع الکتریسیته پی برد.

شما با وصل کردن یک لامپ نئون به دو صفحه در حال مالش در تاریکی می توانید، روشن شدن لامپ را ببینید. حالا لامپ نئون را داخل یک کیسه پلی ایتلنی بیاندازید و آن را به لباستان بمالید، باز نیز لامپ نئون بسرعت روشن و خاموش می شود.

شاید شما فکر کنید که بسیاری از وسایلی که معمولاً در الکترونیک بکار می برید سالم Safe باشند و تولید چنین پتانسیلی را ننمایند. این موضوع دور از حقیقت است. اما بسیاری از وسایلی که در ساخت و مونتاژ مدارها بکار می روند و جنس آنها از پلاستیک است می توانند به



هنگام کار مقدار بسیار زیاد و خطرناکی الکتریسیته ساکن تولید کنند. همچنین قطعات فلزی و حتی خود سیم لحیم می‌تواند حامل مقدار زیادی الکتریسیته ساکن باشد. شاید با نگاه کردن به جدول ارائه شده، فکر کنید که هر چیز ممکن است باعث خراب شدن قطعات MOS گردد.

همانطور که قبلاً اشاره کردیم، یک قطعه MOS در نتیجه دشارژ سریع و ناگهانی الکتریسیته ساکن خراب می‌شود و این نیز به علت سوراخ شدن لایه SiO_2 می‌باشد. توجه داشته باشید که این ولتاژ از طرف زمین اعمال نمی‌گردد بلکه همان اختلاف پتانسیل بین پایه‌های آی‌سی MOS است که باعث این خراب شدن می‌گردد. با از بین بردن اختلاف پتانسیل پایه‌های مزبور می‌توان قطعه مذکور را از خطر خراب شدن دور نگهداشت.

مسئله مربوط به خرابی یک قطعه MOS وقتی پیش می‌آید که پایه‌های آن بین دو نقطه‌ای که اختلاف پتانسیل زیاد دارند (معمولاً از نوع استاتیک یا ساکن) قرار گیرند. پس حالا می‌توان فهمید که علت اینکه در بسیاری از جاها به این نکته اشاره شده است که به هنگام نصب آی‌سی‌های MOS یکی از دستانتان را بر روی بخش مسی صفحه مدار چاپی قرار دهید تا از لحاظ پتانسیل اختلافی بین بدن شما و صفحه مدار چاپی وجود نداشته باشد. باید گفت که به هنگام جابجا کردن آی‌سی‌های مذکور آنها را با جلدشان جابجا کنید و هرگز سعی نکنید که مستقیماً پایه‌های آنها را لمس کنید.

همانطور که اشاره کردیم، وقتی به هنگام نصب آی‌سی‌های MOS صفحه مدار چاپی را لمس می‌کنید، هرگونه اختلاف پتانسیلی را از بین می‌برید. در این حالت بدن شما مانند مقاومتی عمل می‌کند که صفحه PC یا مدار چاپی را به شاسی یا زمین متصل می‌کند. حتی در صورت لزوم می‌توانید صفحه مدار چاپی را مستقیماً توسط یک سیم یا نوار رسانا به زمین وصل کنید، البته استفاده از این روش نسبت به روش قبل دارای ارجحیت می‌باشد. اگر می‌خواهید با قطعات CMOS کار کنید، باید بدانید که چندین چیز وجود دارد که نباید آنها را انجام دهید به هنگام کار کردن با این قطعات نکات زیر را رعایت کنید:

- ۱- این قطعات را داخل ظروف پلاستیکی که حاوی الکتریسیته ساکن هستند قرار ندهید.
- ۲- هرگز یک قطعه MOS را بدست شخصی که برعلیه الکتریسیته ساکن مجهز نیست ندهید.

۳- هرگز صفحه مدار چاپی یا آی سی MOS را در داخل ظرف یا کیف پلاستیکی معمولی قرار ندهید، بلکه بهتر است آنها را در یک محفظه فلزی مثلاً "از جنس آلومینیوم قرار دهید."

۴- هرگز یک قطعه MOS را توسط مولتی متر حتی با اهم یا قدرت کم آزمایش نکنید.

۵- هرگز قطعات مزبور را در بسته های نایلونی یا الیافهای مصنوعی قرار ندهید. از قرار دادن این قطعات در مجاورت پارچه های نخی یا پنبه ای خودداری کنید.

۶- ژاکت یا لباس خود را در نزدیکی قطعه MOS در نیاورید.

۷- پایه های قطعات MOS را لمس نکنید.

۸- هرگز قطعات MOS را بر روی سطح مالش ندهید.

۹- هرگز از قطعات پلاستیکی مانند سلوفان که به عنوان روکش شکلات، سیگار و غیره بکار می رود در مجاورت قطعات MOS استفاده نکنید. همچنین از شانه کردن مو در چنین شرائطی خودداری کنید.

۱۰- قطعات پلاستیکی مختلف مانند عایق سیم ها را با پایه آی سی یا قطعات MOS تماس ندهید.

۱۱- یکی از چیزهایی که اغلب مردم آن را در نظر نمی گیرند، رطوبت هوا است. وقتی رطوبت هوا بسیار کم و خشک است، مقاومت آن بسیار زیاد است. هوای خشک نمی تواند الکتریسیته ساکن را تخلیه نماید، در صورتی که هوای مرطوب به علت مقاومت کمتر، با سرعت بیشتری الکتریسیته ساکن را تخلیه می نماید.

در ماههای زمستان که رطوبت هوا کم است، مراقب باشید. سعی کنید در محیطی کار کنید که میزان رطوبت آن بین ۳۰ تا ۵۰ درصد باشد. به هنگام کار کردن با قطعات MOS سعی کنید که از یک نوار فلزی رسانا که از یک طرف به میچ شما و از طرف دیگر به زمین متصل است استفاده کنید، این نوار کمک موثری به تخلیه بارهای الکتریکی مینماید.

همچنین سایر قطعات فلزی را که ممکن است در تماس با قطعات MOS قرار گیرند را با استفاده از نوار یا سیم فلزی به زمین وصل کنید. اگر شما تمام موارد ایمنی را رعایت می کنید و بر روی نیمکت فلزی یا میز فلزی کار می کنید، خودتان را در مقابل شوک محافظت کنید. (در اینحالت محافظت از قطعه MOS در درجه دوم قرار دارد). هرگز میز کار خود را مستقیماً به زمین وصل نکنید. باید بین پوست بدن شما و زمین مقاومتی لااقل به اندازه ۲۰۰ کیلو اهم وجود داشته باشد تا در صورت وقوع حادثه ای جریان زیاد بدون اینکه از بدن شما بگذرد به زمین یا شاسی منتقل گردد. نکته مهمی که در اینجا وجود دارد اینکه پتانسیل زمین نقشی در خراب کردن قطعه MOS ندارد، بلکه اختلاف پتانسیل موجود در بین پایه ها است که باعث اینکار می شود. با متوازن ساختن میزان پتانسیل در تمام نقاط، اختلاف پتانسیل به صفر می رسد و خطر از بین می رود. خوشبختانه راه دیگری برای حل مشکل وجود دارد و آن نیز استفاده از پلاستیکهای آنتی استاتیک (رسانا) می باشد.

پلاستیک صورتی رنگ رسانا ساخت RCA با مدل ۱۲۰ و پلاستیکی به نام Kimcle از Kimberly-clark از نمونه های پلاستیک آنتی استاتیک می باشند. این پلاستیکها

از یک ماده آلی آنتی استاتیک (غیر الکتریکی) فساد ناپذیر اشباع شده اند.

پلاستیک دیگری به نام Velostat ساخت کمپانی 3M پلاستیک رسانائی است که به مقاومت متوسطی در هر اینچ مربع دارا است. البته اکثراً شما با پلاستیک رسانای سیاه رنگی که به عنوان حامل Carrier برای قطعات MOS مورد استفاده قرار می گیرند آشنا هستید.

تمام پلاستیکهای آنتی استاتیک غیر از نوع اخیر، به هر شکلی در می آیند میتوان آنها را به شکل فیلم نازک و یا صفحات سنگین در آورد. از صفحات پلاستیکی مزبور می توان به عنوان صفحه رسانای روی میز یا نیمکت استفاده کرد. همچنین از آنها می توان به عنوان رسانای کف اتاق در نزدیکی محل میز استفاده کرد.

Add Fuzz TO YOUR ELECTRIC GUITAR OR BASS

فازکیتار بسازید

از: کامل علیزاده

گیتارهای الکتریکی اغلب از مدار خاصی استفاده می کنند که صدای دستگاه خود را تغییر می دهند. یکی از قدیمیترین و هنوز محبوبترین این مدارها، جعبه فاز می باشد که میتواند صدای حاصل گیتار را در حد مطلوبی تغییر دهد.

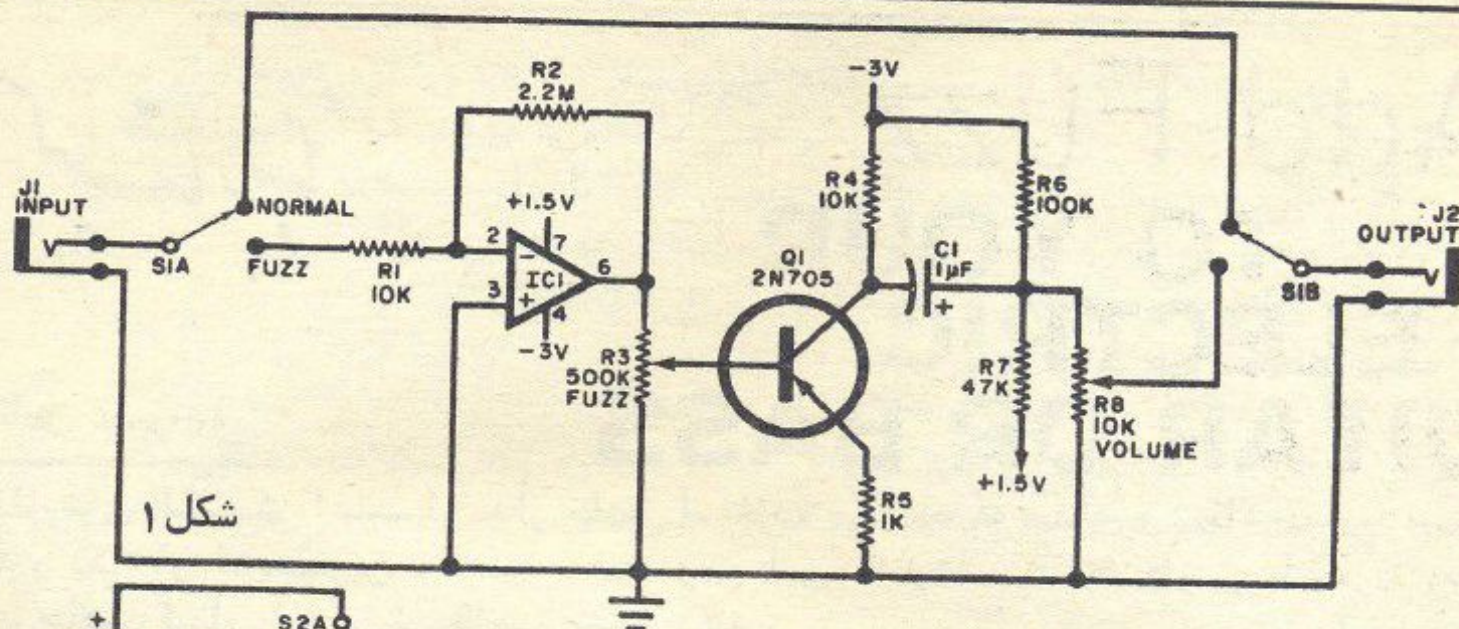
تا به حال طرحهای بسیار به عنوان فاز گیتار طراحی و ساخته شده است. طرحی که در اینجا ارائه می دهیم با طرحهای دیگر کمی فرق دارد، یعنی این مدار در حقیقت یک مبدل موج سینوسی مربعی است.

این مدار با وجود سادگی اش میتواند شکستگی های مطلوب و دلپذیری در صدای حاصل از گیتار پدید آورد. رنج وسیع سیگنالهای خروجی به شخص اجازه می دهد که ریتم های مختلفی بر روی صدای گیتار پدید آورد.

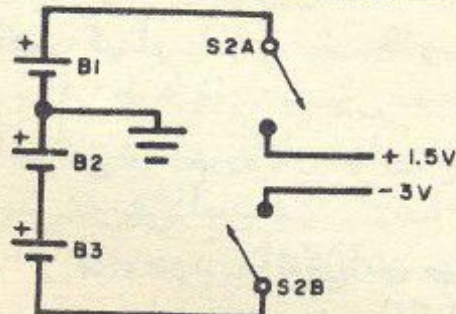
این مدار بویژه با گیتارهای باس الکتریکی بسیار خوب کار می کند. مدار دستگاه ساده بوده و در ساختن آن از قطعات محدودی استفاده شده است که در بازار یافت می گردند. قیمت ساختن این دستگاه کمتر از ۶۰ تومان است. مدار دستگاه فاز را در شکل ۱ می بینید. لیست قطعات لازم برای مونتاژ این مدار در زیر همین شکل نشان داده شده است. سیگنالهای ورودی از پیکاپ گیتار توسط کلید *S1* وارد بخش فاز می گردد. در غیر این صورت با قرار دادن *S1* در حالت *Normal* مدار فاز را میتوانید از کار بیندازید یا از مسیر سیگنالهای گیتار خارج کنید. اولین بخش دستگاه فاز، همان آمپلی فایر منفی *IC Inverted 741* است. این آی سی یک آمپلی فایر عملیاتی است. اگر توجه کنید می بینید که ولتاژ منبع تغذیه مدار که شامل سه عدد باتری قلمی ۱/۵ ولت است، کمتر از ولتاژ کار آی سی مذکور است. با یک سیگنال ورودی

بقیه از ص قبل

از کیفها یا کیسه های آنتنی استاتیک میتوان برای نگهداری نیمه هادیهای حساس به الکتریسیته ساکن استفاده کرد. یک میز کار نمونه با تمام پیش بینی های احتیاطی در شکل ۴ نشان داده شده است. در اینجا فرد تکنسین، روپوشی از جنس پلاستیک رسانا پوشیده است. صندلی این تکنسین دارای روکش رسانا است. همچنین این شخص کفشهای هادی پوشیده و بر روی یک صفحه رسانا ایستاده است. بر روی میز کار این شخص یک صفحه رسانای پلاستیکی قرار دارد و یک نوار هادی یا رسانا به مچ او بسته شده است. برای هادی کردن هوای اتاق، از دو عدد تهویه یونیزه کننده هوا در مقابل میز استفاده شده است. در این حالت کل محیط و محل کار از نظر پتانسیل می باشند و در نتیجه اختلاف پتانسیلی موجود نیست. در چنین موقعیتی امکان هیچگونه تخلیه الکتریکی وجود ندارد و در نتیجه قطعات *MOS* سالم می مانند اگر بخواهید چنین محلی برای کار با قطعات *MOS* درست کنید، باید پلاستیک رسانای آن را از کمپانی (3M Nuclear products) 3M Center, st. paul, MN55101 یا کمپانی (P.O.Box 1129, Redlands, CA 92373) Richmond Division و یا کمپانی (Interior packaging Dept. Neenah WI54956) Kimberly-clark corp تهیه نمایید.



شکل ۱



B1, B2, B3—1.5-volt AA, A, C or D cells
C1—1-μF, 16-V radial-lead electrolytic
IC1—741CV operational amplifier (Radio Shack 276-007 or equivalent)

J1, J2—¼-inch open-circuit phone jacks

Q1—General-purpose, high-beta pnp switching or audio transistor (2N705, Radio Shack RS-2005 or similar)

The following are ¼-watt, 10% tolerance fixed resistors:

R1, R4—10,000 ohms

R2—2.2 megohms

R5—1000 ohms

R6—100,000 ohms

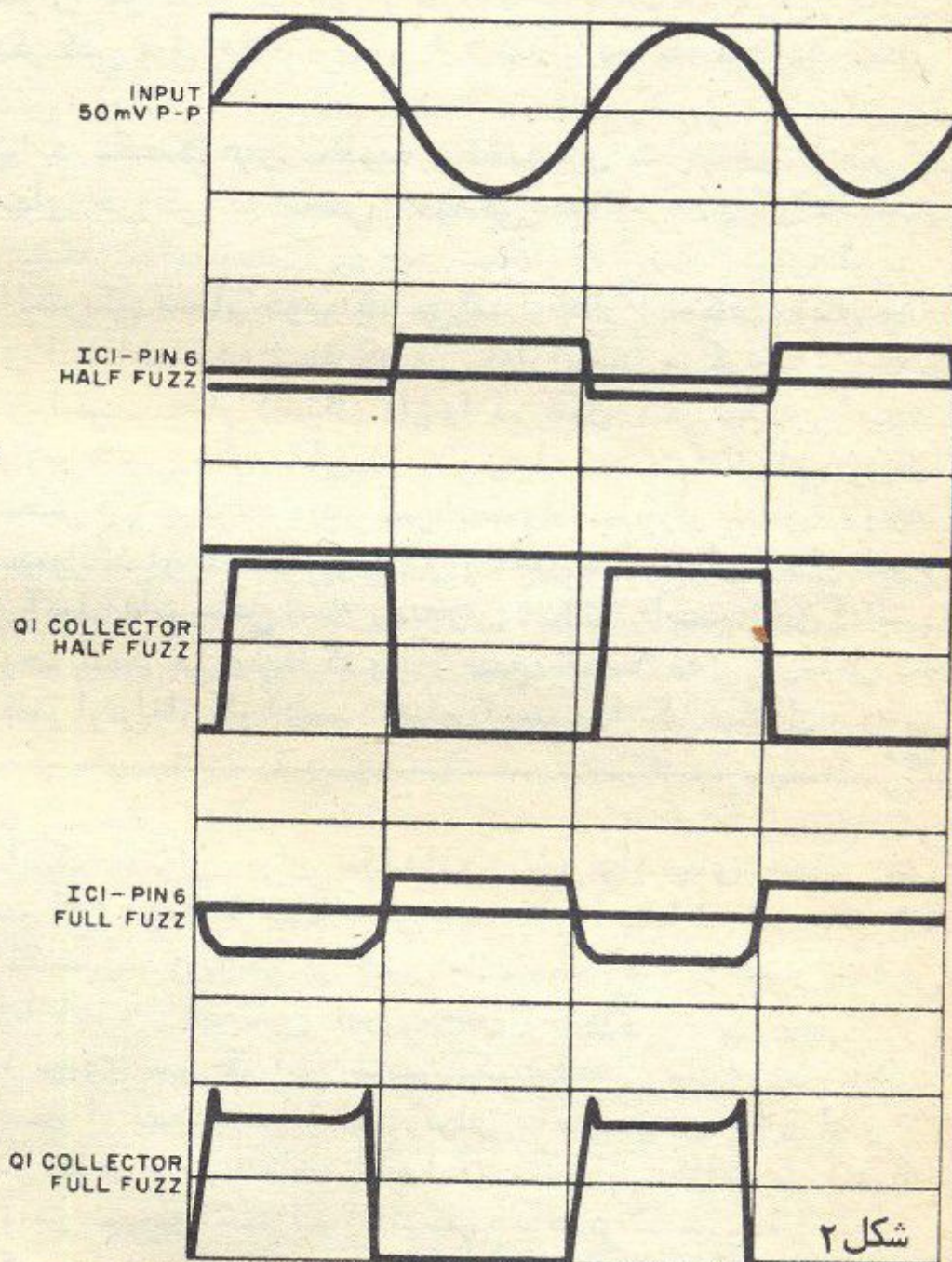
R7—47,000 ohms

R3—500,000-ohm linear-taper potentiometer

R8—10,000-ohm linear-taper potentiometer

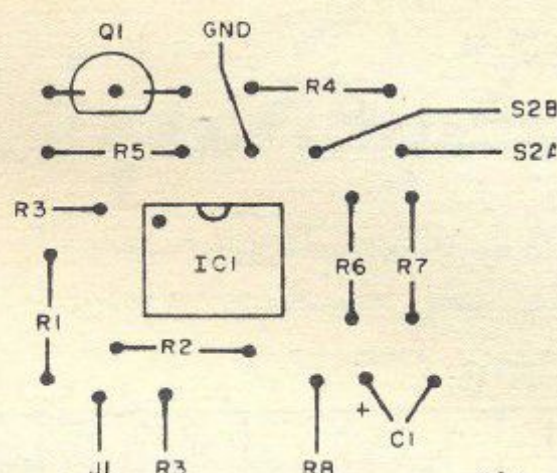
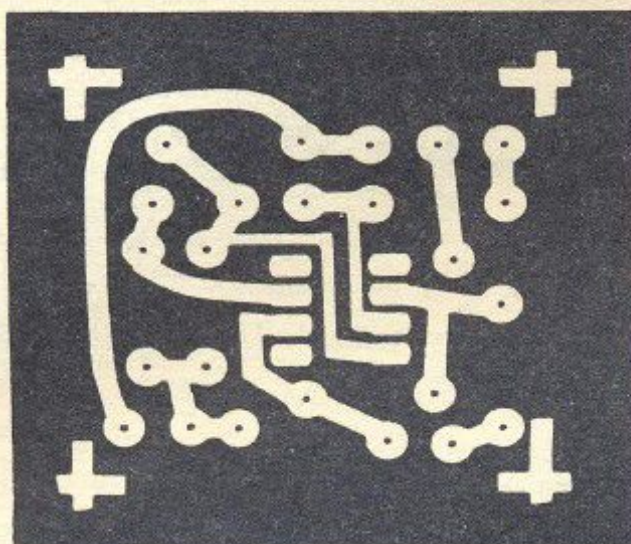
S1—Dpdt switch

S2—Dpst switch



شکل ۲

دارای دامنه 30mv (۳۰ میلی ولت) سیگنال حاصل در خروجی IC1 در حدود $\pm 1V$ (۱ ولت) خواهد بود. ولتاژ حاصل توسط مقاومت R3 به ترانزیستور Q1 اعمال میگردد. جریان خروجی مثبت از IC1 ترانزیستور Q1 را خاموش می کند، در صورتیکه جریان خروجی منفی در خروجی آی سی، ترانزیستور بکار انداخته و اشباع می کند. در نتیجه در خروجی دستگاه، یک موج مربعی خواهیم داشت. مقاومت متغیر R3 را



شکل ۳

میتوانیم طوری میزان کنیم که سیگنالهای کوپل شده از خروجی $IC1$ به بیس $Q1$ حداکثر مقدار باشد. سیگنالهای موجود در کلکتور $Q1$ توسط $C1$ بطریقه ac به دیوایدر ولتاژ $R6-R7$ منتقل میگردند. ولتاژهای تغذیه‌ای مدار که عبارتند از $+3$ و $-1/5$ ولت توسط

سه عدد باتری قلمی $1/5$ ولتی تامین میگردند. تغییراتی که توسط $IC1$ و $Q1$ در سیگنالهای موج سینوسی در ورودی ایجاد می‌گردند در شکل ۲ نشان داده شده است. مونتاژ مدار بسیار ساده است، در اینجا برای سهولت کار شما طرح مدار چاپی و طریقه نصب قطعات بر روی آن را نشان داده‌ایم. به منظور آزمایش و استفاده از دستگاه، مدار مذکور را بین جک خروجی گیتار و دستگاه آمپلی‌فایر قرار دهید. حال کلید $S1$ را در حالت عادی قرار دهید و ولوم کنترل بهره آمپلی‌فایر را تنظیم کنید تا بهره کافی بدست آید. حال کلید $S1$ را در حالت فاز قرار دهید و ولوم $R8$ را به اندازه یک سوم و $R3$ را به اندازه سه چهارم بچرخانید.

حال شروع به نواختن گیتار کنید و سیگنالهای حاصل را بدقت گوش دهید. برای ایجاد حداکثر فاز، پتانسیومتر $R3$ را تا آخر بچرخانید. سپس $R3$ را طوری تنظیم کنید که سر وسط آن در حالت وسط قرار گیرد و سپس $R8$ را در مقدار مناسب میزان کنید. با ساختن این مدار و استفاده از آن حتماً "میتوانید کیفیتهای گوناگونی برای گیتارتان پدید آورید."

توسعه ارتباطات در لبنان

بنظر می‌رسد که حتی باران گلوله‌نیز نمی‌تواند توسعه ارتباطات را متوقف سازد. نشریات سازمان جهانی بهداشت لبنان اخیراً اعلام کرده‌اند که دولت لبنان برنامه‌هایی برای افزایش تعداد خطوط تلیکس آن کشور از ۴۰۰۰ به ۵۷۵۰ در دست اجرا دارد و تعداد خطوط تلیکس آن کشور تا سال ۱۹۸۷ به بیست هزار خواهد رسید.

از "کامیونیکیشنز انجینیرینگ"، اکتبر ۱۹۸۱



فرق بین سنکرون و آسنکرون

استاد: فرق بین "سنکرون" و "آسنکرون"

چیست؟

دانشجو: فرق عمده‌ای ندارند، فقط

"آسنکرون" مثل "آ-تقی" کمی مؤدبانه‌تر

است. ●

جدول فی الکترونیک

طراح: سعید درودی

افقی :

10 1P 1P 1P 1P 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

سنجر . ۱۵- از کاشفان هلیوم در خورشید -
برابرو مساوی - صوفی بزرگ قرن سوم هجری و
نویسنده‌ی کتاب الجوهر الاکبر - از عناصر
شیمیائی - بهم ریخته‌ی نام کاشف رادیو-
آکتیویته‌ی طبیعی - از پیشقدمان تکمیل طرق
بیحسی .

• بیحسی
عمودی :

۱- کاشف قند انگور - مخترع گالوانومتر . ۲-
کشوری در اروپا - کاشف دیالیز - پرندهای است
۳- نام یکی از سوره های قرآن - یکی از
مخترعان ترانزیستور . ۴- کاشف نیترو گلیسرین
از ایالات آمریکا - معکوش ننی است در موسیقی
۵- حرف فاصله - از آحاد نظامی - تکرار یک
حرف - احصائیه - بوی رطوبت . ۶- خوک
بهم ریخته - بهم ریخته نام نویسنده کتاب
تاریخ فلسفه غرب - دستگاهی که طول موج
را با استفاده از خاصیت تداخل با امواج دیگر
اندازه میگیرد . ۷- درجهای در نیروی

۱- مخترع ماشین چاپ مونوتایپ - مخترع رله . ۲- کاشف پراسئودیميوم - در اصطلاح دارو سازی ، داروی شیرمانندی است که برای آشامیدن بیمار درست میکنند . ۳- یکی از کاشفان پولونیوم - از کاشفان روش بمباران با پروتون . ۴- یاری دهنده - شیمیدان آلمانی معاصر که ساختمان آنتراسن را مشخص کرد- نویسنده ی کتاب قانون . ۵- قلم انگلیسی - حداکثر عده ی اتمهای هیدروژن که قابل ترکیب با یک اتم از جسم بسیط باشد- نام دیگر الکل اتیلیک . ۶- نویسنده ی کتاب سه آهنگساز - فوری - از بنیانگذاران دانش ترمو دینامیک . ۷ - کاشف سیانوزن - نام یکی از سوره های قرآن - کاشف اشعه ی کیهانی . ۸ - خانه - مخترع موتور درونسوز- آشنا- یکی از کاشفان آرگون . ۹- کاشف سیاره پلوتون - مخترع تیوب - مخترع طبله ی ساعت - نویسنده کتاب میشل استروگوف . ۱۰ - سخاوت از کلمات پرسشی - یکی از حروف الفبای انگلیسی - از کاشفان مسیر علیای رود می سی سی پی . ۱۱- عددی است - عددی نماینده ی سرعت جسم نسبت به سرعت صوت در یک فضا - از کاشفان میکروب طاعون - دانشمند فرانسوی معاصر که نخستین کسی بود که موفق به تهیه ی تصاویر پایدار شد . ۱۲- شهری در ایران - ازبانیان رویان شناسی جدید . ۱۳- بهمریخته ی نام مخترع سیکلوترون - کاشف گاز کربنیک - یکی از دانشمندان مشخص کننده ی عامل ارهاش خون . ۱۴- زمین شناس انگلیسی قرن نوزدهم که دوران سوم ازمنه ی زمین شناسی را به ائوسن ، میوسن و پلیوسن تقسیم کرد . از شاعران بزرگ و مشهور دربار سلطان

طرح چند تقویت کننده پر قدرت

از کامران بهبهانی

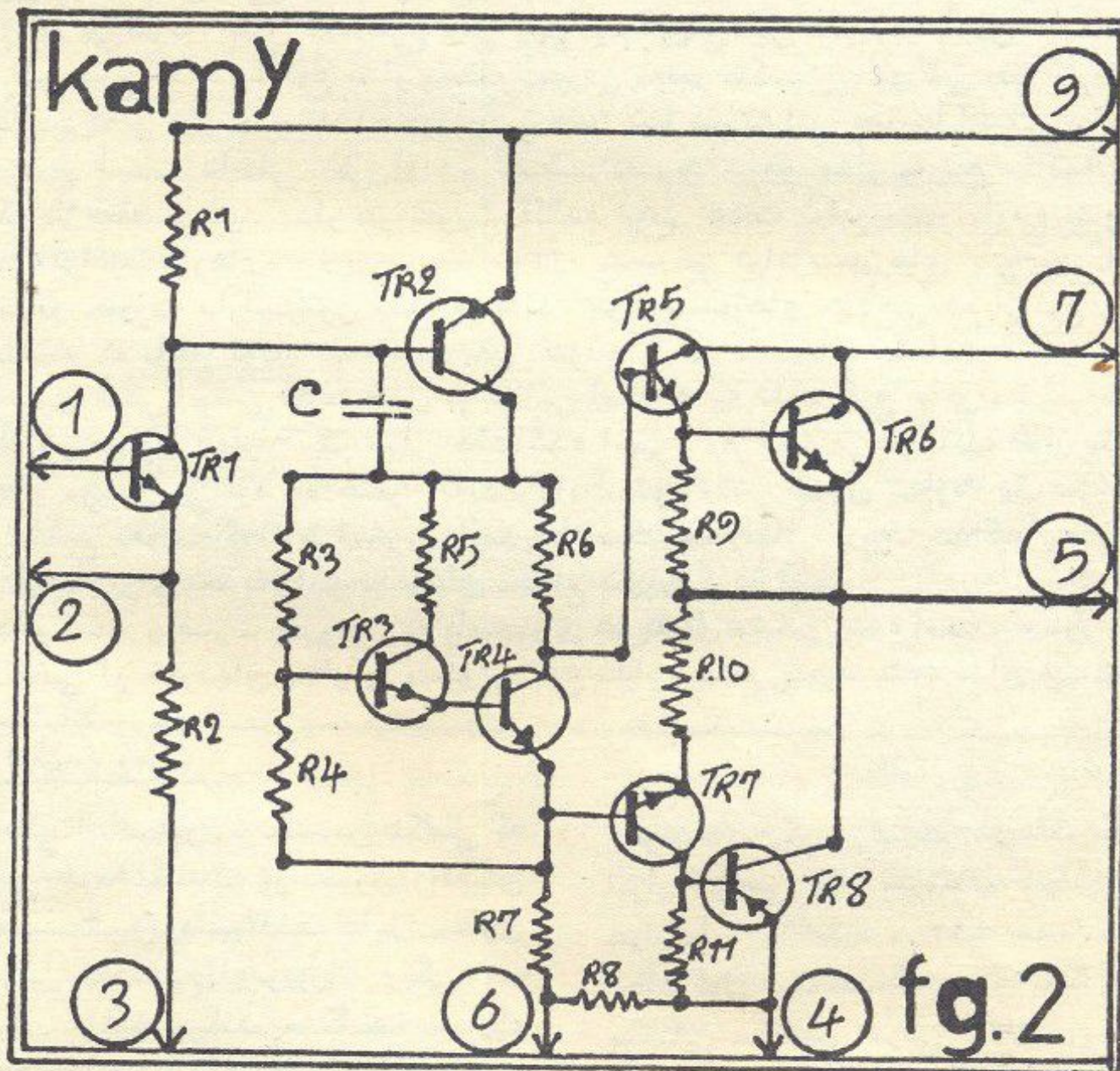
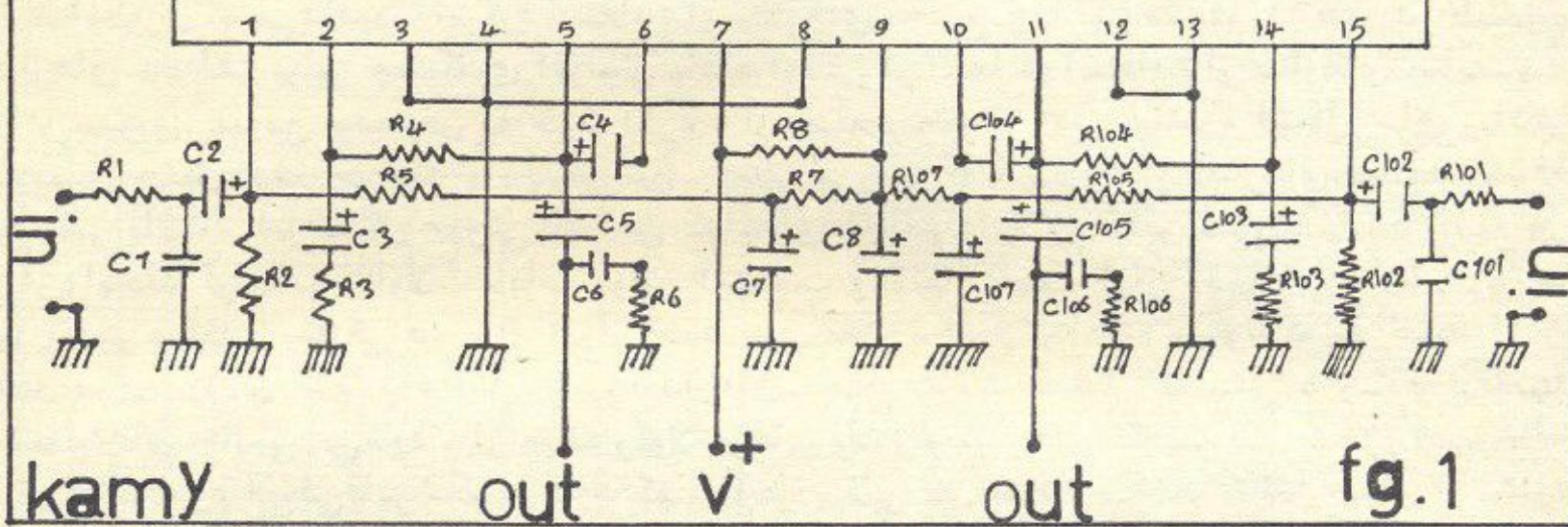
همانطوری که می دانید، امروزه استفاده از مدارهای مجتمع و یا به اختصار IC در طرح مدارهای مختلف بطور چشمگیری افزایش یافته است، از آنجا که استفاده از مدارهای مشابه ترانزیستوری عیوبی مخصوص به خود دارد، از جمله، مصرف آمپر بیشتر، اشغال جای زیادتر همچنین مشکل دفع حرارت و دیستورشن، بنظر می رسد که استفاده از مدارهای مجتمع بصره نزدیکتر باشد. اما مشکل بزرگی که این مدارهای مجتمع، نه در سایر کشورها، بلکه تنها در ایران ایجاد کرده اند، اولاً "نایاب بودن آنهاست و ثانیاً" قیمت گران آنها که متأسفانه روز به روز تغییر میکند. بنابراین در بازار ایران چند سری مدار مجتمع مشاهده میشود که به اختصار به آنها سری STK نام داده اند. این مدارهای مجتمع قیمت نسبتاً مناسبی دارند و از آنها استفاده های جالبی می شود، از جمله رگولاتورهای ولتاژ و مدارهای تقویت کننده، در این مقاله طرح هشت نوع آمپلی فایر ذکر می شود که با اجزاء کمی که مصرف میکنند مسلماً "بهتر از مشابه ترانزیستوری آنها بنظر می رسد. در ثانی هم قیمت کمتری دارند و هم ساختن مدارهای آنها وقت کمتری را می گیرد. شکل یک طرح کلی پنج نوع آمپلی فایر استریو را نشان میدهد که بعضی از مقادیر این طرح بسته به نوع مدار مجتمع مصرفی تغییر میکند. بطور کلی چیز تازه ای بجز ارتباط مقاومت ها و خازنها مشاهده نمیشود. همه شما هم به این مدارها آشنایی دارید. شکل شماره دو طرح قسمت داخلی یکی از دو تقویت کننده درون مدار مجتمع را نشان میدهد. همانطور که ملاحظه می شود مدار هر تقویت کننده شامل هشت ترانزیستور یازده مقاومت و یک خازن است، ترانزیستورهای TR5 و TR6 همینطور ترانزیستورهای TR3 و TR4 برای بازدهی بیشتر بصورت دارلینگتون بسته شده اند. ترانزیستورهای خروجی هم از نوع NPN و PNP هستند که باهم کوپل شده اند. یعنی هر دو دارای مشخصات یکسانی هستند ولی یکی مثبت و دیگری منفی است. نکته قابل توجه این است که به علت طرح خاص مدار، اتصال کوتاه همانطور که در جدول شماره یک نشان داده شده است، اگر بیش از دو ثانیه طول بکشد موجب سوختن مدار مجتمع می شود که حتماً باید رعایت بشود. در جدول شماره یک مشخصات پنج نوع مدار مجتمع تقویت کننده استریو را ملاحظه میکنید، ولتاژ Max حداکثر ولتاژی است که کارخانه سازنده برای تغذیه این مدارهای مجتمع تعیین کرده است. RL مقاومت بار یا همان بلندگو است و قدرت خروجی به وات برای هر کانال مشخص شده است. جدول شماره دو ولتاژ کار بعضی از خازنهای مدار را بسته به نوع مدار مجتمع مصرف شده نشان میدهد، جدول

بقیه از ص قبل

پسوندها - یکی از عناصر شیمیائی که در ساختن ابزار جراحی بکار میرود - کمپانی مشهور هواپیماسازی هلند . ۱۳ - جدید - انجیر - از آحاد پول - کاشف هیدروژن سنگین - از آلات موسیقی - ضمیر عربی . ۱۴ - رودی در اروپا درخت زبان گنجشک - کاشف ایتريوم - درون دهان - پایه و اساس - دلیر . ۱۵ - یکی از حروف الفبای انگلیسی - خاندان - چاشنی - زبان موسیقی - راز و رمز - درخت انگور .

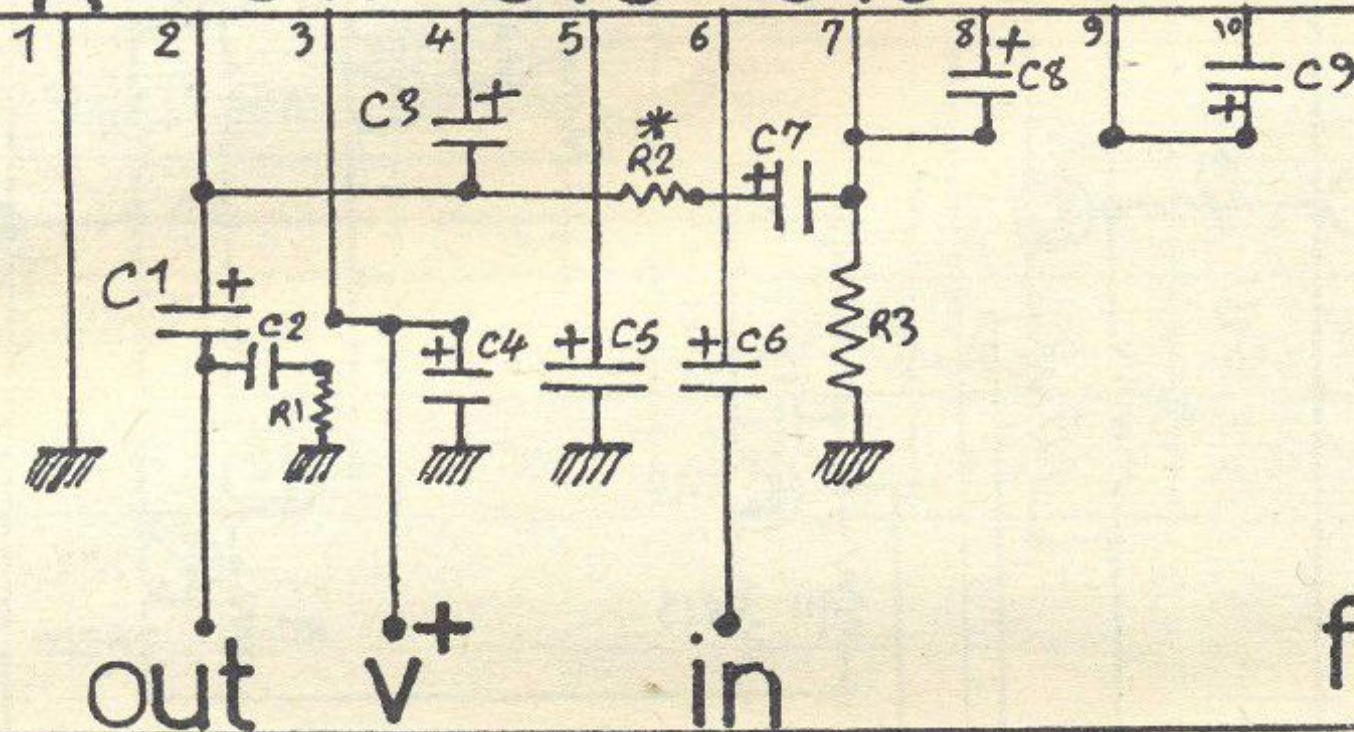
دریایی - یکی از ضمائر - نخستین عکاسی که عکس هوایی برداشت - از حروف الفبای انگلیسی . ۸ - سنگ ریزه - کاشف عامل بیماری کزاز - مخترع تلویزیون رنگی . ۹ - فرانسوامیتران تائید میکند - کاشف سیارک هسپریا . ۱۰ - از قبایل آفریقا - کاشف بروم - فرمی در موسیقی - کاشف واکسن فلج . ۱۱ - مخترع کشتی بخار هدایت شونده - مخترع تصاویر متحرک . ۱۲ - تپهی انگلیسی - از

STK-433-435-437-439-441



شماره سه صورت اجزاء مصرفی مشترک در همه مدارهای مجتمع را در اختیارتان قرار میدهد. شکل شماره سه، طرح کلی سه نوع آمپلی فایر مونو با قدرتهای مختلف است، در اینجا هم نکته قابل تذکری بچشم نمی خورد. شکل شماره چهار طرح داخلی این سه نوع آمپلی فایر را نشان

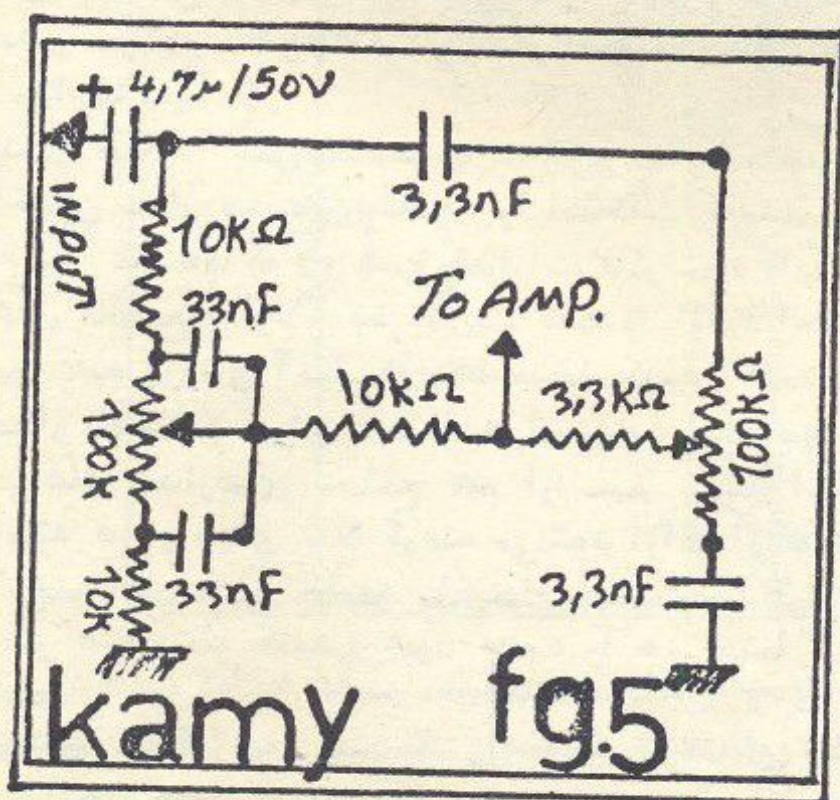
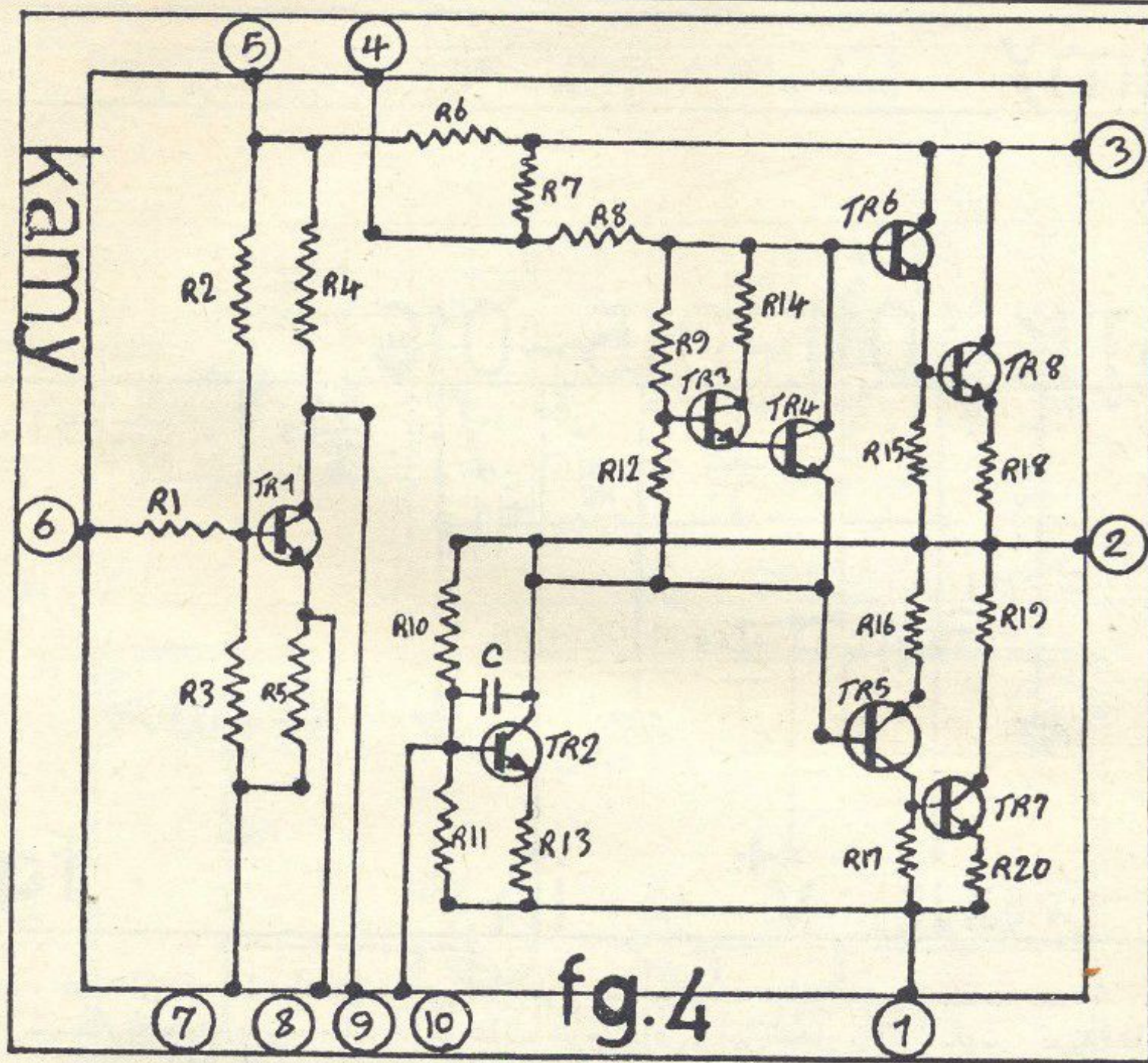
STK-011-015-016



fg.3

می دهد ، همانطور که ملاحظه میشود در این طرح هم از هشت ترانزیستور استفاده شده است ، به علاوه بیست مقاومت و یک خازن ، به علت طرح خاص ، این مدار ، این تقویت کننده ها هم تحمل بیشتر از دو ثانیه اتصال کوتاه را ندارند ، بنابراین بار دیگر تذکر می دهیم که مواظب سیمهای خروجی باشید . جدول شماره چهار مربوط به مشخصات مقادیر اجزاء مصرفی ، بسته به نوع مدار مجتمع بکار رفته در مدار است . جدول شماره پنج هم اجزاء مصرف شده مشترک در همه مدارها است .

جدول شماره شش مشخصات سه نوع مدار مجتمع را در اختیار شما قرار می دهد . تا بسته به احتیاجتان مدار مجتمع دلخواه را انتخاب کنید . شکل شماره پنج طرح یک مدار تن کنترل را بشما نشان میدهد که در همه مدارات ذکر شده قابل استفاده است . به علت حساسیت زیاد این مدارهای مجتمع ، اولاً " به تقویت کننده اولیه احتیاجی نیست و مدار تن کنترل را می توانید مستقیماً " به ورودی آمپلی فایرها متصل کنید ، البته توجه داشته باشید که شکل شماره پنج تنها یک مدار است و برای استفاده استریو باید دو عدد از آن را بسازید ، ثانیاً " اگر برای خروجی های مدارهای مجتمع هم از سیم شیلد استفاده کنید بهتر است . زیرا جلوی فیدبک ناخواسته در واتهای بالا گرفته می شود ، اگر از جعبه های آلومینیومی موجود در بازار استفاده کنید بهتر است زیرا بدنه مدارهای مجتمع را میتوانید مستقیماً " به جعبه پیچ کنید و از خرید رادیاتور صرف نظر کنید . خود جعبه را هم حتماً " به منفی مدار تغذیه متصل کنید . بار دیگر تذکر می دهیم که به علت حساسیت زیاد ورودی این مدارهای مجتمع ، رعایت کامل کلیه دستورهای جلوگیری از فیدبک را بکنید تا صدای صاف و خالی از اغتشاشی در دسترستان باشد برای مدارهای تغذیه نوع خاصی توصیه نمیشود اما بهتر و اقتصادی تر استفاده از دیوهای پل و



خازنهای ظرفیت بالا است. در این صورت احتیاجی به ترانسفورماتورهای با سر وسط که گرانتر هستند پیدا نمیکنید. سعی کنید ترانسفورماتورهای مصرفی شما حداقل 500mA قدرت داشته باشند، همه مدارهای مجتمع مصرفی شده در بازار ایران پیدا میشوند.

جدول شماره ۱

STK	433	435	437	439	441
ولتاژ max	32V	39V	50V	56V	63V
ولتاژ عادی کار	23V	27V	33V	39V	44V
انفعال کوتاه max	2sec	2sec	2sec	2sec	2sec
RL	8Ω	8Ω	8Ω	8Ω	8Ω
دیسپرسی	0.5%	0.5%	0.2%	0.2%	0.3%
قدرت خروجی	5W	7W	10W	15W	20W

جدول شماره ۲

		ولتاژ کار	433	435	437	439	441
0.47μf	C102	C2	16V	25V	35V	35V	35V
220μf	C103	C3	10V	25V	25V	25V	25V
1000μf	C105	C5	16V	25V	35V	35V	50V
47μf	C104	C4	16V	16V	25V	25V	35V
10μf	C107	C7	25V	25V	35V	35V	35V
	100μf	C8	25V	25V	50V	63V	63V

جدول شماره ۳

STK	433-435-437-439-441
C1-101	470 PF
C6-106	0.1 μ F
R1-101	1K Ω
R2-102	220K Ω
R3-103	120 Ω
R4-104	12K Ω
R5-105	390K Ω
R6-106	4.7 Ω
R7-107	220K Ω
R8	100 Ω

جدول شماره ۵

STK	011-015-016
C2	0.047 μ F
C4	1 μ F 50V
C9	10 μ F 25V
C5	220 μ F 35V
C6	2.2 μ F 10V
R1	4.7 Ω
R3	47 Ω

جدول شماره ۶

STK	011	015	016
ولتاژ max	38V	48V	54V
افشال توان max	2 sec	2 sec	2 sec
ولتاژ تغذیه بار	25V	32V	38V
R _L	8 Ω	8 Ω	8 Ω
قدرت خروجی	6.5W	10W	15W
بهره و ولتاژ	35dB	33dB	33dB
درستی ریسپانس	1%	0.5%	0.3%
امپدانس ورودی	40K Ω	40K Ω	40K Ω
بندای باند	30 to 30K Hz	30 to 30K Hz	30 to 30K Hz



رایانه

تنها ماهنامه‌ی علمی - اجتماعی درباره‌ی کامپیوتر و انفورماتیک که بزبان فارسی در ایران منتشر می‌شود.

رایانه ضمن معرفی همه جانبه صنعت پیچیده و نوین کامپیوتر از خط اصیل استقلال صنعتی و خود کفایی در عرصه کامپیوتر و انفورماتیک جانبداری میکند.

کسانی که مایل به اشتراک با رایانه هستند میتوانند هزینه اشتراک را (۶ ماهه ۳۰۰ ریال یا یکساله ۶۰۰ ریال) به: حساب شماره ۱۸۹۹ بانک ملی (شعبه استاد مطهری - تهران) - که قابل پرداخت در کلیه شعب بانک ملی سراسر کشور است، واریز فرمایند و فیش بانکی را همراه با نام و نشانی دقیق پستی خود، به آدرس زیر ارسال دارند تا مجله را بطور مرتب دریافت نمایند:

نشانی مجله رایانه: تهران - خیابان شهید دکتر بهشتی (عباس آباد سابق) - خیابان دریای نور - شماره ۳۰ - مجله رایانه - صندوق پستی: ۴۱/۱۳۴۲ تهران - تلفن: ۴-۶۲۱۷۸۱ (داخلی ۱۲۲، ۱۳۸) و ۶۲۴۸۵۷

رایانه را از فروشندگان معتبر مطبوعات بخواهید.

بقیه از ص قبل

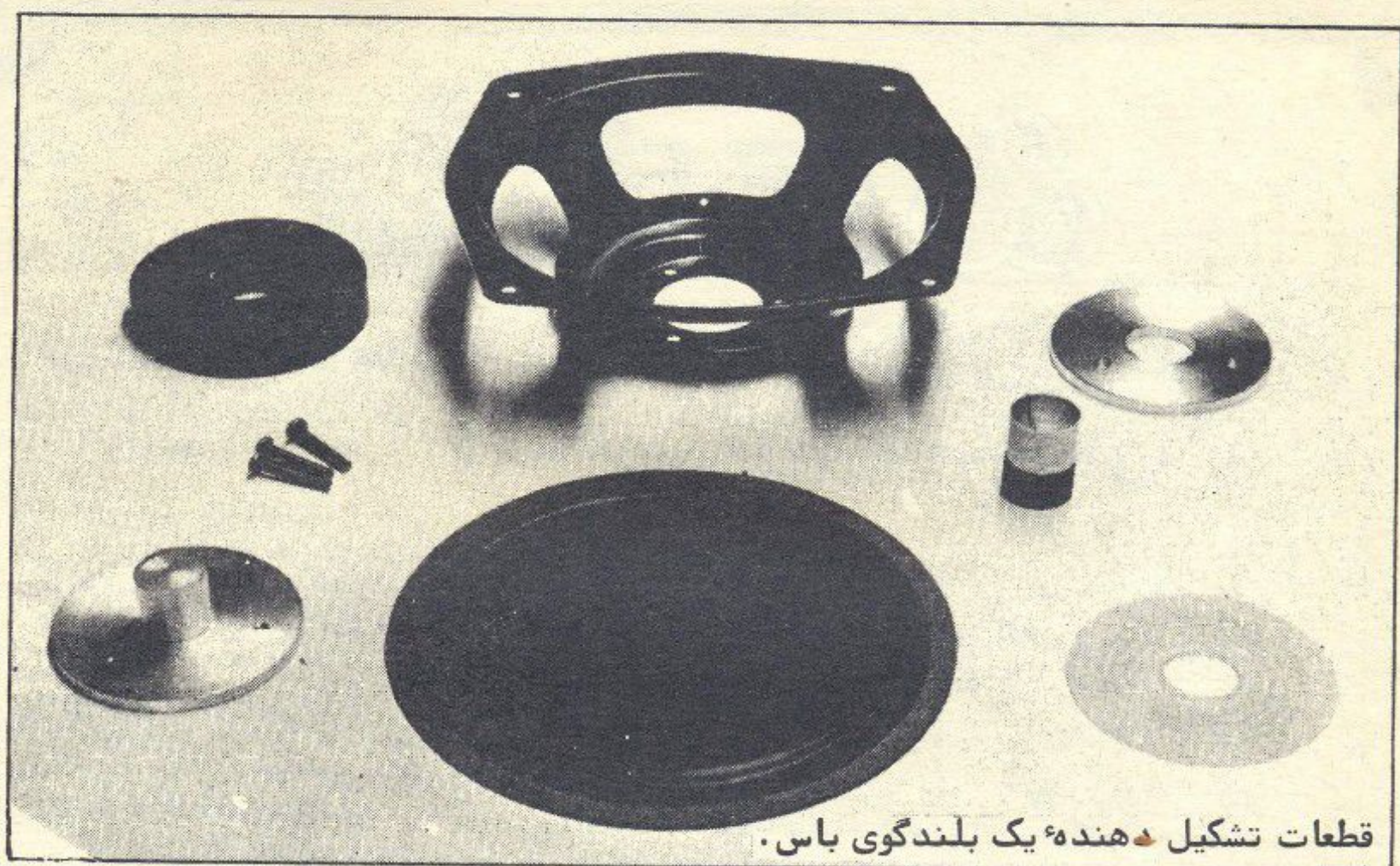
بحث درباره کامپیوترهای نسل پنجم

طی نیمه دوم ماه اکتبر ۱۹۸۱، گروهی از سرشناسترین متخصصان و دانشمندان رشته کامپیوتر از آمریکا و اروپا به ژاپن رفتند تا با همکاران ژاپنی خود راجع به کامپیوترهای نسل پنجم بحث و تبادل نظر نمایند. به گفته ژاپنیها، هدف اصلی از برگزاری این کنفرانس تشویق و توسعه همکاریهای بین المللی در زمینه تکنولوژی کامپیوتر و تاءکید بحثها بر مسائل اجتماعی ناشی از کاربرد کامپیوتر، اتوماسیون دفاتر و وسایل کمکی برای اخذ تصمیمها بوده است.

ناظران براین عقیده اند که در زمینه تکنولوژی طراحی و ساخت سخت افزار کامپیوتر، غربیها چیزی برای ارائه به ژاپنیها در چنته ندارند ولی در شاخه های پیشرفته نرم افزار و برنامه نویسی، ژاپنیها بمراتب ضعیفترند.

جدول شماره ۴

STK	011	015	016
C8	47μ/6.3V	47μ/6.3V	47μ/25V
C7	22μ/25V	22μ/35V	22μ/35V
C3	22μ/25V	22μ/25V	22μ/25V
C1	1000μ/25	1000μ/35	1000μ/40
*R2	3KΩ	2,2KΩ	1,6KΩ



آشنایی با سیستمهای صوتی

از کامل علیزاده

قسمت اول

بلندگوها، چگونگی ساخت آنها و باندهای صوتی :

شاید اولین چیزی که پس از شنیدن "سیستمهای صوتی" به فکرتان برسد، بلندگو باشد. در حقیقت بلندگوها پایه و اساس دستگاههای صوتی می باشند. برای مثال می گوئیم که اگر یک بلندگوی نامرغوب را به یک آمپلی فایر صوتی بسیار خوب وصل نمائیم، صدای نامطلوب به مقدار زیاد از ارزش آمپلی فایر مزبور خواهد کاست.

حال ببینیم که بلندگو چیست؟ بلندگو عبارت از صفحه (کاغذی) قابل ارتعاشی است که مرکز آن به یک بوبین (سیم پیچ) متحرک متصل است. سیم پیچ مزبور که به شکل استوانه پیچیده میشود، بر روی عایقی استوانه ای شکل که اغلب از جنس کاغذ است پیچیده میشود. در داخل سیم پیچ یک آهن ربای دائمی قرار دارد. با انتقال سیگنالهای الکتریکی از خروجی آمپلی فایر به سیم پیچ درون بلندگو، نیروئی از طرف میدان مغناطیسی آهن ربا بر آن وارد میشود و آن را به حرکت در می آورد. حرکت های سیم پیچ مزبور متناسب با سیگنالهای رسیده می باشد. حرکت سیم پیچ به نوبه خود باعث حرکت صفحه کاغذی می شود و آن را به ارتعاش در می آورد. ارتعاش صفحه کاغذی بلندگو باعث ارتعاش هوای مجاور آن و انتقال علائم صوتی به گوش می گردد. کیفیت علائم صوتی به مقدار زیادی بستگی به ساختمان بلندگو دارد. جنس و مساحت و شکل صفحه کاغذی بلندگو، سیم پیچ و قدرت مغناطیسی آهن ربا از عواملی هستند که در تعیین نوع بلندگو دخالت دارند. بلندگوهای را که بازده آنها در پخش فرکانسهای بم بسیار بیشتر از سایر فرکانسها میباشد را بلندگوی باس (Bass) می نامند. این بلندگوها قادر به پخش فرکانسهای پائین صوتی ۱۰ هرتز تا ۲ کیلو هرتز می باشند. بلندگوهای را که فرکانس واسط صوتی را پخش می کنند (میدرنج مینامند) (Midrange) این بلندگوها قادر به پخش فرکانسهای

واسط صوتی یعنی فرکانس ۲ کیلوهرتز تا ۱۰ کیلوهرتز می باشند. بالاخره بلندگوهای را که قادر به پخش فرکانس بالای صوتی تا حدود ۲۰ کیلوهرتز می باشند را (توئیتر) (Tweeter) می نامند. لازم به تذکر است که بلندگوی باس را (Woofer) مینامند همچنین نباید فراموش کرد که باید راهی پیدا کرد تا پس از حرکت سیم پیچ به خارج یا داخل شاسی، عاملی وجود داشته باشد که آن را به جای اولش برگرداند. برای این منظور از یک قطعه اسفنجی یا پلاستیکی که خاصیت ارتجاعی داشته باشد استفاده می کنند. این قطعه را (اسپایدر) Spider می نامند.



چگونگی نصب سیم پیچ و اسپایدر

به هنگام خرید بلندگو علاوه بر نوع پخش فرکانس باید به قدرت و امپدانس آن نیز توجه کرد. زیرا اگر بلندگوئی با قدرت و امپدانس متفاوت با آمپلی فایرتان خریداری کنید، یکی از آنها یعنی بلندگو یا آمپلی فایر صدمه خواهد دید برای مثال اگر ماکزیمم قدرت آمپلی فایرتان ۵۰ وات و حداکثر قدرت بلندگوی آن ۳۰ وات باشد، به احتمال زیاد بلندگو آسیب خواهد دید. و یا اگر قدرت آمپلی فایرتان ۳۰ وات و حداکثر قدرت بلندگو ۱۰۰ وات باشد در اثر عبور بیش از حد جریان از مدار آمپلی فایر بعضی از قطعات آن از جمله ترانزیستورهای خروجی



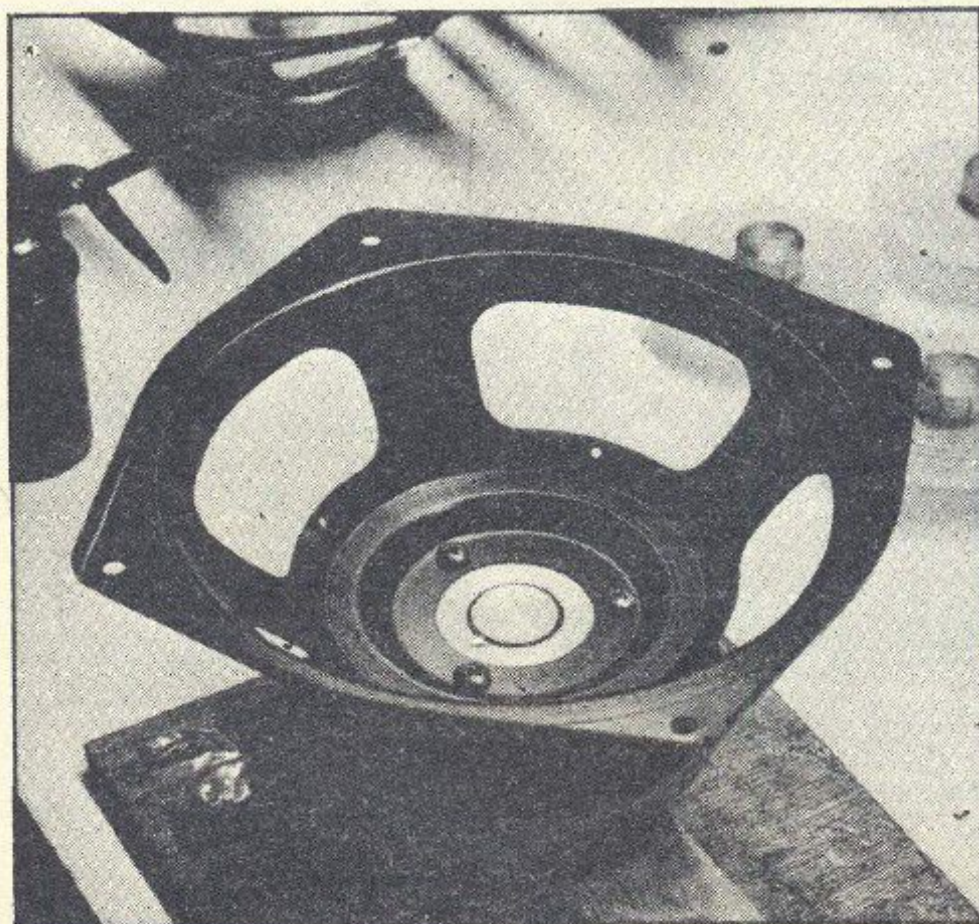
چگونگی چسباندن صفحه مخروطی بلندگو بر روی شاسی

آسیب خواهند دید.

به همین خاطر است که باید قدرت بلندگو با قدرت آمپلی فایر یکی باشد. مسئله مهم دیگر امپدانس خروجی آمپلی فایر و بلندگو می باشد که باید مشابه هم باشند. برای مثال اگر امپدانس



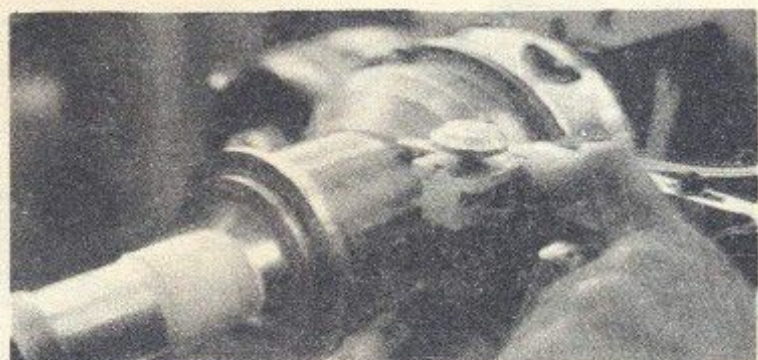
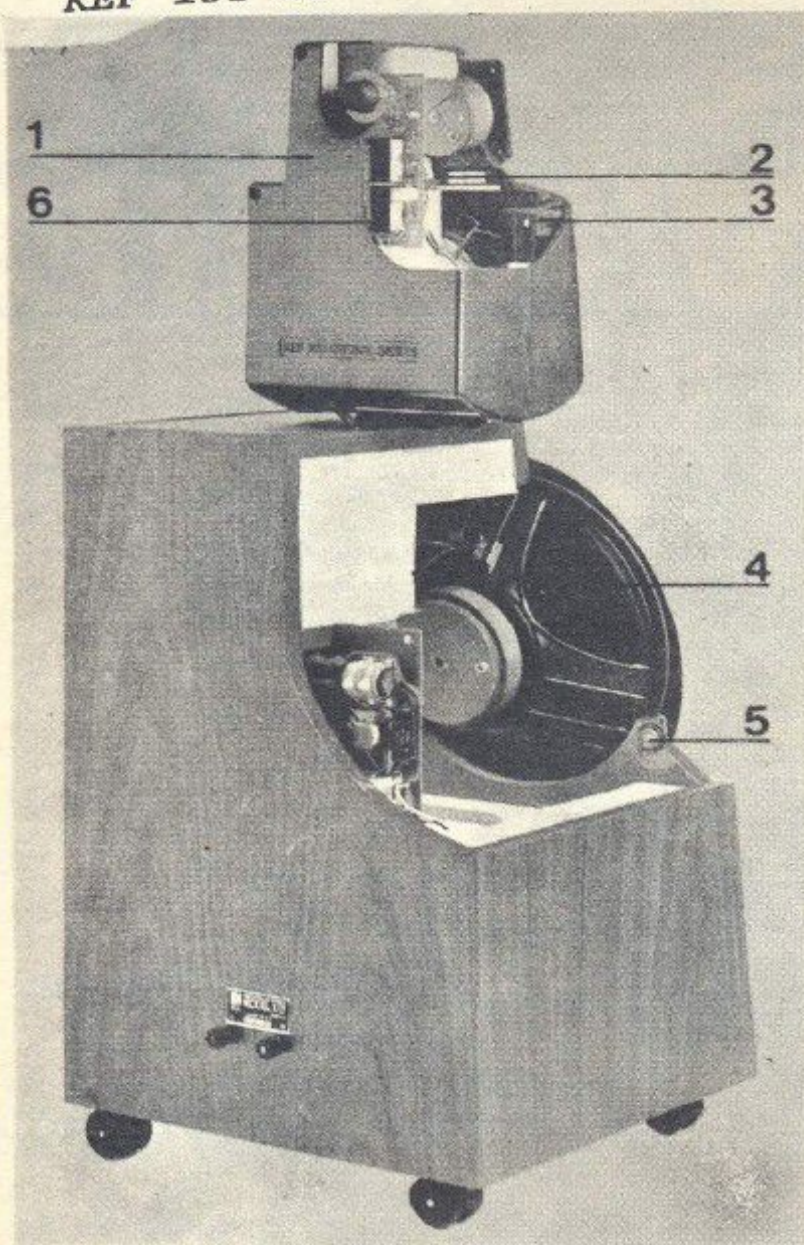
نصب بلندگو بر روی جعبه‌های چوبی برای
ساختن باند صوتی .



شاسی بلندگو درحالی‌که مجموعهء مغناطیسی
(سیم پیچ و آهن ربای دائمی) در آن نصب
شده‌اند .

(مقاومت داخلی) خروجی آمپلی
فایرتان ۴ اهم است از یک بلندگوی
۴ اهم برای آن استفاده کنید .
اگر بلندگوی ۴ اهم ندارید ، از
دو عدد بلندگوی ۸ اهم که بطور
موازی باهم بسته شده‌اند استفاده
کنید . دراین صورت علاوه براینکه
امپدانس کل آنها به ۴ اهم کاهش
می‌یابد ، قدرت خروجی آنها نیز
بیشتر می‌گردد .

در صورتی که مقاومت داخلی
بلندگوینان کمتر از ۴ اهم ، برای
مثال ۲ اهم ، باشد دو عدد از
این بلندگوها را باهم سری کنید ،
دراینصورت امپدانس کل بلندگوها
برابر ۴ اهم می‌گردد ولی قدرت
آنها کاهش می‌یابد . به هنگام
سری کردن بلندگوها ترمینالهای
مثبت و منفی را رعایت



چگونگی پیچیدن سیم پیچ بلندگو

کنید، یعنی ترمینال مثبت از یک بلندگو را به ترمینال منفی از بلندگوی دیگر ببندید و ترمینالهای مثبت و منفی باقی مانده را به ترتیب به ترمینالهای مشابه در خروجی آمپلی فایر وصل کنید. در مورد موازی بستن بلندگوها باید ترمینالهای مثبت و منفی را از هر بلندگو به ترمینالهای مشابه از بلندگوهای دیگر و خروجی آمپلی فایر وصل کرد. رعایت این اصول از پدید آمدن اختلاف فاز جلوگیری خواهد کرد باید خاطرنشان کنیم که در یک سیستم صوتی علاوه بر کیفیت بلندگو، مدار آن نیز نقش مهمی در برتری آن دارد. از جمله این مدارها فیلترهای صوتی می باشند که کار تفکیک فرکانس را برعهده دارند. به هنگام ساختن باندهای صوتی باید ایزولاسیون (عایق کاری) را فراموش

نکرد. زیرا بدینوسیله از به هم آمیختگی فرکانسهای صوتی تا حد زیادی میتوانیم جلوگیری کنیم. به هنگام بستن بلندگوها به کابینت باند صوتی، بهتر است از واشرهای چرمی استفاده کرد.

امروزه ساختمان بلندگوها تنوع بسیاری یافته است و تقریباً "انقلابی" در دنیای صوت پدید آورده است. برای مثال کمپانی Tannoy بلندگوی جدیدی را به بازار عرضه کرده است که در حقیقت کار دو بلندگوی ووفر و توئیتر را میکند.

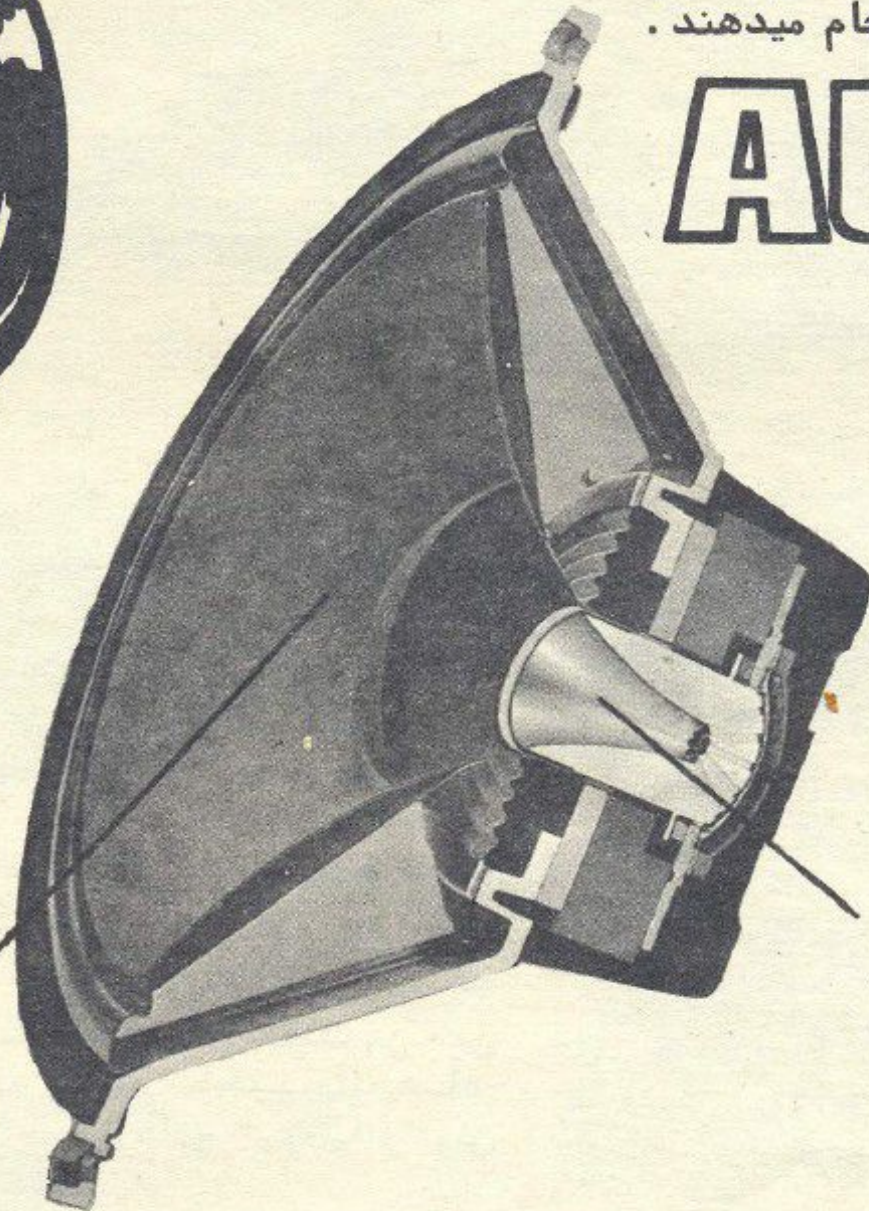
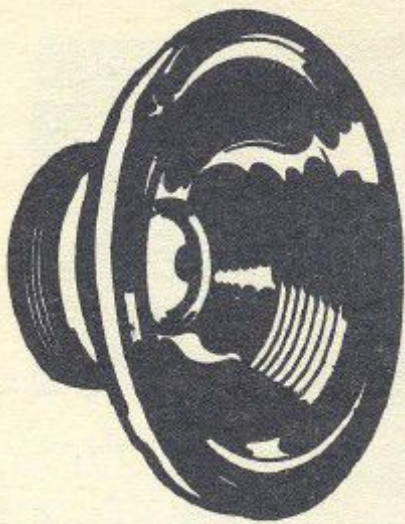
بخش توئیتر در این بلندگو که بصورت بوقی Horn میباشد در داخل ترین بخش آن بصورت مخروط ساخته شده است. صفحه بزرگ بلندگو عمل پخش فرکانسهای پائین را که یک بلندگوی ووفر انجام می دهد را برعهده دارد. با استفاده از این تکنیک مشکلات مربوط به فاز از بین می رود و تداخل فرکانسهای زیر و بم به حداقل می رسد.

بهترین راه حل برای جلوگیری از تداخل و درهم آمیختگی فرکانسهای کم و زیاد، جدا کردن مکانیکی آنها از هم می باشد. برای این منظور از عایقهای پلاستیکی نیز استفاده می کنند. در بلندگوئی که ساختمان آن را دراینجانشان داده ایم، پخش توئیتر و میدرنج که مولد فرکانس زیاد می باشند در داخل جعبه ای پلاستیکی جدا از بخش ووفر نصب شده اند.

مجموعه توئیتر و میدرنج متحرک بوده و میتوان آن را در جهت خاص به بالا و پائین و یا چپ و راست حرکت داد. در این سیستم بلندگو که KEF 105 II نام دارد از مدارهای محافظ در مقابل اضافه بار، اضافه ولتاژ و حرارت زیاد استفاده شده است. در طراحی

بخش ووفر که کار پخش
فرکانسهای LF (پائین)
را انجام میدهند.

AUDIO



بخش توئیتر که فرکانسهای
 HF (بالا) را پخش میکند.

بلندگوئی که کار دو
عدد بلندگوی
توئیتر و ووفر را
انجام میدهد.

بدنه این سیستم برای جلوگیری از پیدایش ارتعاشات مزاحم از محاسبات کامپیوتری استفاده شده است. لازم به تذکر است که در طراحی این سیستم از محاسبات آکوستیکی و الکترونیکی دقیق و ظریف استفاده شده است. بلندگوهای مولد فرکانس بالا و حد واسط با شماره‌های ۲ و ۳ و بلندگوهای بزرگ مولد فرکانس بم با شماره ۴ نشان داده شده است. در قسمت بعدی این مقاله دنباله مقاله را که به معرفی چند باند صوتی می‌پردازیم را ملاحظه خواهید کرد.

توجه:

در مقاله آشنائی با سیستم‌های صوتی اصطلاحاتی بکار رفته است که امکان دارد برای خوانندگان عزیز نامفهوم و یا ناشناخته باشد. از این رو در پایان قسمت‌های بعدی این مقاله یک قسمت را اختصاص خواهیم داد به توضیح در مورد این گونه اصطلاحات تا درک مطالب برای شما عزیزان آسان تر گردد.

خط سرح انتخابی از کتاب

قسمت دوم

مجموعه مدار (۱)

مدارات انتخابی از مجموعه مدار (۱) در این شماره الکترونیک بر آن شدیم تا چند طرح نمونه از کتاب مجموعه مدار (۱) تالیف و ترجمه آقایان مهندس غلامحسین اویسی و فرامرز علیزاده را به چاپ برسانیم.

نمونه طرح‌های این کتاب که در این شماره الکترونیک ملاحظه می‌کنید سرآغازی است برای چاپ دیگر مدارات این کتاب. البته چاپ دوباره این مدارات بدان دلیل صورت گرفته است که خوانندگان بسیاری موفق به تهیه این کتاب نگردیده‌اند و در نتیجه بوسیله نامه با دفتر مجله الکترونیک تماس حاصل نمودند و خواستار چاپ مدارات این کتاب شدند، از این رو از آقایان مولف کتاب خواسته شد که چند طرح را در اختیار ما بگذارند در صورتی که دوستان دیگری نیز موفق به تهیه این کتاب و استفاده از مدارات آن نشده‌اند به ما اطلاع دهند تا مدار مورد نظر را در مجله الکترونیک به چاپ میرسانیم

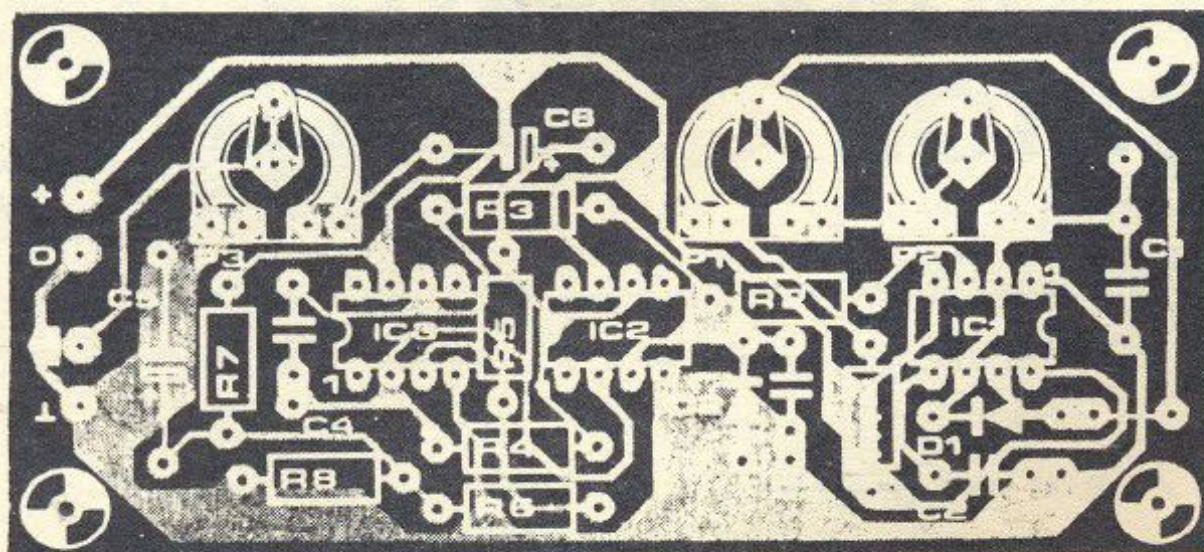
"الکترونیک"

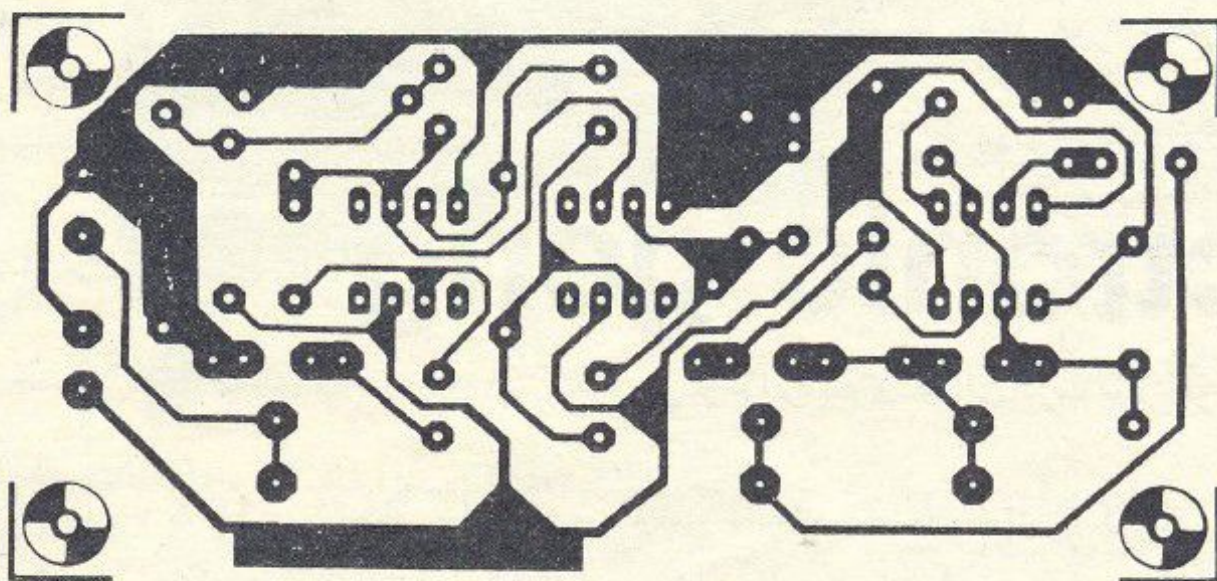
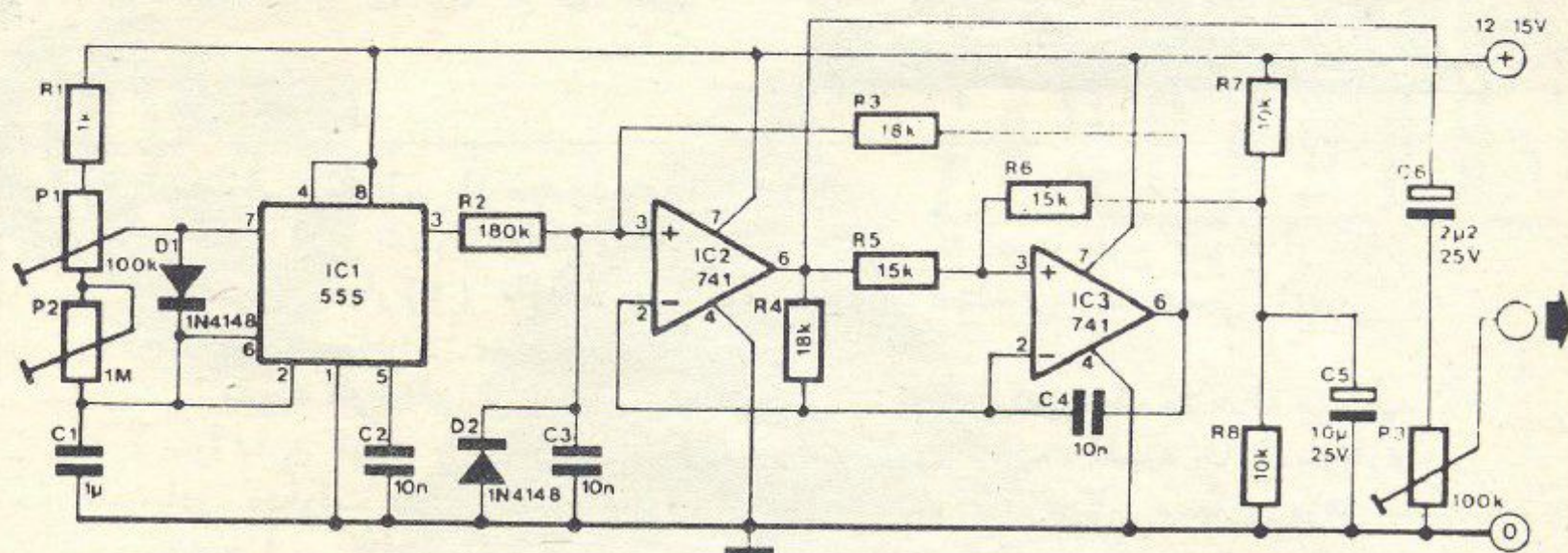
«زنگ الکترونیک» electronic gong

این مدار صدائی شبیه صدای زنگ تولید می‌کند و می‌توان آنرا بجای صدای درب یا زنگ ساعت استفاده نمود.

IC2 و IC3 تشکیل یک فیلتر رزونانس داده‌اند که وقتی پالس کوچکی به ورودی‌اش اعمال گردد، با فرکانس رزونانس مدار شروع به زنگ زدن می‌کند. پالسهای تریگر توسط آی — سی تایمر ۵۵۵ تولید میشود. این آی — سی بصورت مولتی و بیراتور آستابل بسته شده است.

فرم صدای تولید شده توسط این مدار به دو عامل بستگی دارد: یکی ضریب کیفیت فیلتر (Q) که مقدارش با تغییر مقاومت R2 تغییر می‌یابد و دیگر زمان بالا بودن پالس تریگر که توسط P2 تغییر داده





میشود. بلندگورا مستقیماً نمی توان به خروجی این مدار وصل نمود بلکه از طریق یک تقویت کننده بایستی بلندگوبه مدار متصل گردد. مقدار خروجی را می توان از صفر تا حدود ۵ ولت توسط P3 تغییر داد.

ultrasonic alarm indicator

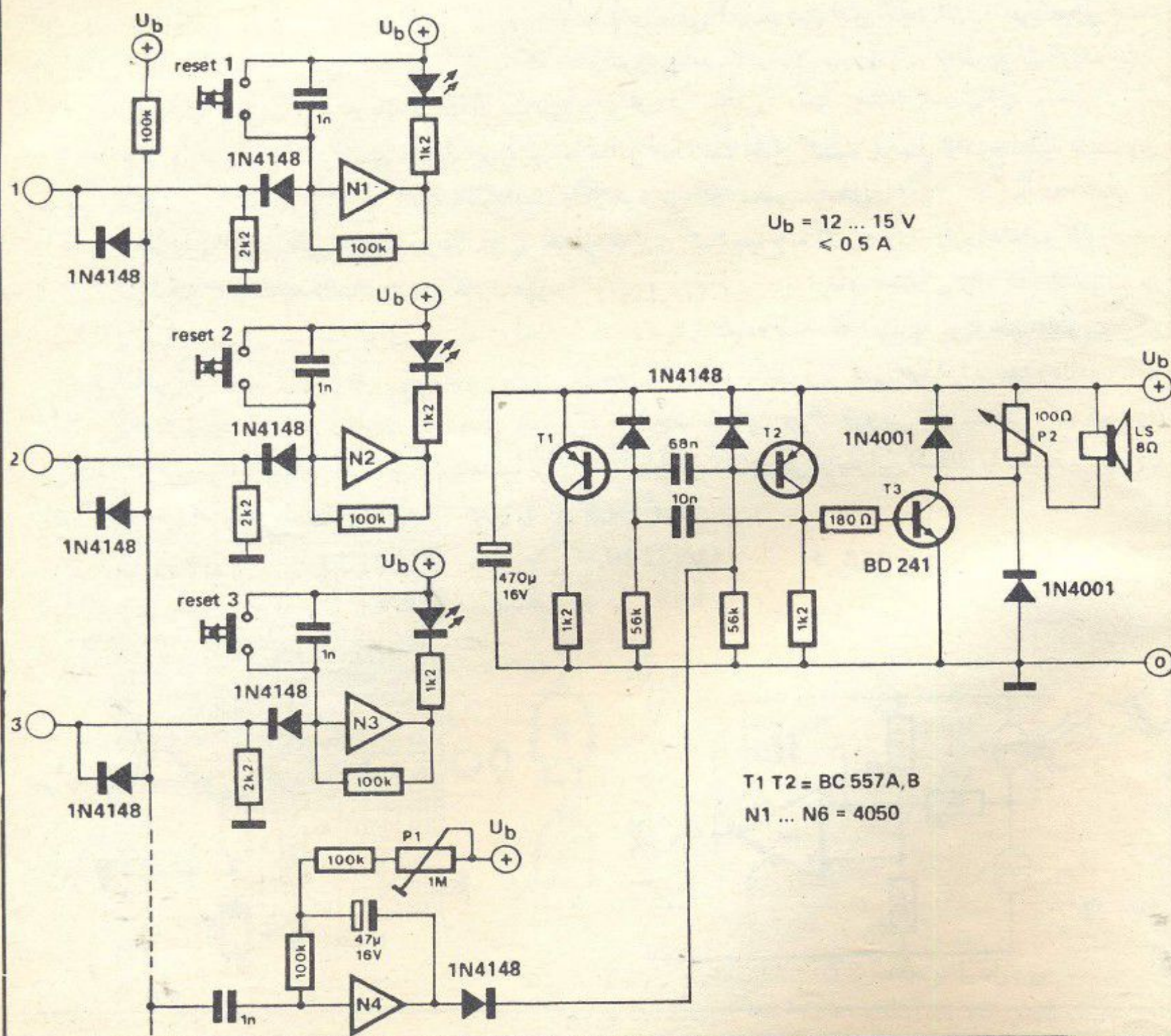
«نشاندنده آلارم ماوراءصوت»

از این مدار می توانید برای بستن یک یا چند گیرنده ماوراءصوت که دراین جا شرح آن آمده استفاده کنید. این مدار در صورت بکار افتادن گیرنده هم بوسیله صدا و هم از طریق روشن شدن یک LED اعلام خطر می نماید.

دیاگرام مدار را (برای سه گیرنده در اینجا) در شکل یک مشاهده می کنید. هر کدام از ورودیهائی که به

خروجی گیرنده‌ها وصل هستند، مستقیماً به یک فلیپ فلاپ متصلند. این فلیپ فلاپها بدین طریق کار می‌کنند که در صورت حضور ولتاژ «صفر» لاجیک در ورودی تغییر حالت می‌دهند. در صورتی که مقاله گیرنده را مطالعه کرده باشید، اشاره شد که در صورت بکار افتادن گیرنده، خروجی آن دارای ولتاژ پائین می‌شود. در این حالت LED مربوط به همان گیرنده روشن می‌شود و تادمادی که کلید RESET را فشار ندهیم روشن باقی می‌ماند.

هر کدام از ورودیهائی که دارای ولتاژ پائین می شوند یک مولتی ویراتور مونواستابل را که با گیت N4 از آی-سی 4050 ساخته شده بکار می اندازند. این مولتی ویراتور به نوبه خود یک نوسان ساز موج مربعی را که با ترانزیستورهای T1 و T2 کار می کند بکار می اندازد و سپس این موج مربعی بوسیله ترانزیستور تقویت می شود و بلندگوی کوچکی را تغذیه می نماید. زمان روشن ماندن سیگنال آلارم بوسیله P1 معین می شود. P2 وظیفه یک ولوم را عهده دار شده است. تعداد نشان دهنده ها رامی توان تا بی نهایت افزایش داد! البته با استفاده از یک آی-سی 4050 می توان جمعاً ۵ نشان دهنده برای ۵ گیرنده تهیه کرد.



«تاج کنترل ساده» touch controller

این تاج کنترل ساده، دارای ولتاژی از نوع DC در خروجی است که می توان آن را بوسیله لمس نمودن کنتاکتهای شماره ۱ و ۲ تغییر داد که از این خاصیت می توان در تمام وسایلی که احتیاج به کنترل ولتاژ دارد، مانند اوسیلاتورهائی که فرکانس آنها بوسیله ولتاژ تغییر داده می شوند، استفاده کرد

VOLTAGE CONTROLLED OSCILLATOR

یا در اختصار (VCO) مدار تاج کنترل بر اساس یک انتگراتور معکوس کننده

INVERTING INTEGRATOR

عملیاتی کار می کند ساخته شده است. هنگامی که سوئیچ دستگاه روشن می شود، ورودی مثبت آی - سی از طریق مقاومتهای $R2$ و $R3$ دارای ولتاژی معادل نصف ولتاژ منبع تغذیه می شود، در عین حال ولتاژ ورودی منفی نیز به همین اندازه است. از آنجائی که خازن $C1$ خالی است، بنابر خاصیت آمپلیفایرهای عملیاتی، خروجی آن نیز دارای ولتاژی معادل نصف ولتاژ منبع تغذیه است.

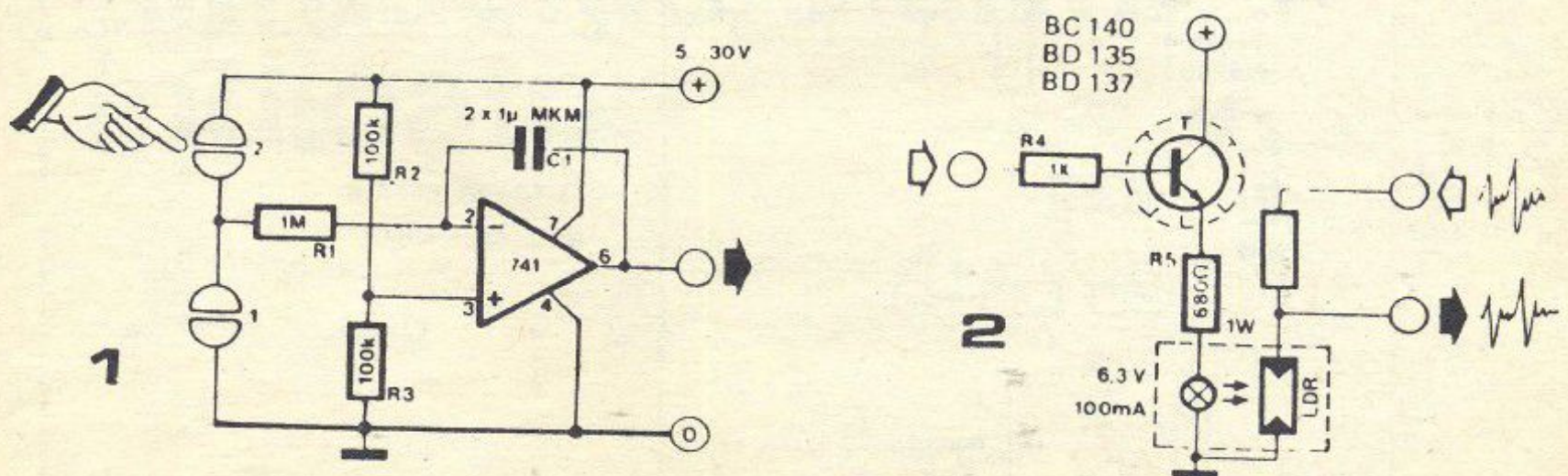
در اینجا اگر کنتاکتهای شماره یک بوسیله تماس انگشت وصل شوند، جریان از طریق $R1$ به زمین می رود، از آنجائی که جریان بسیار کمی می تواند از ورودی منفی آی - سی عبور کند، آی - سی مجبور است این جریان را در خروجی تأمین کند بدین ترتیب که ولتاژ خروجی به حدی بالا می رود که از طریق پر کردن خازن ولتاژ پایه منفی را با ولتاژ پایه مثبت آی - سی برابر کند.

حالا در صورتیکه کنتاکتهای شماره دو را بوسیله تماس انگشت وصل کنیم، جریان از منبع تغذیه مثبت و از طریق $R1$ و پر کردن $C1$ باعث پائین آمدن ولتاژ خروجی آی - سی می شوند.

از خروجی آی - سی می توان برای تغذیه هر نوع مداری که احتیاج به کنترل ولتاژ دارد استفاده کرد. در شکل ۲ یک مدار ساده برای کنترل بهره (GAIN) مدارهای صوتی ارائه شده است - در اینجا از ولتاژ خروجی آی - سی برای کنترل روشنائی یک لامپ استفاده شده که آنهم به نوبه خود مقاومت یک سلول فتوالکتریک را تغییر می دهد. این سلول فتوالکتریک وظیفه تنظیم بلندی و یا کمی صدا را بر عهده دارد.

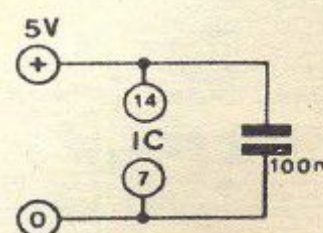
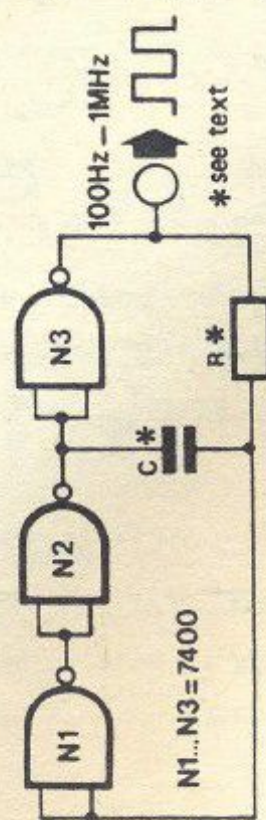
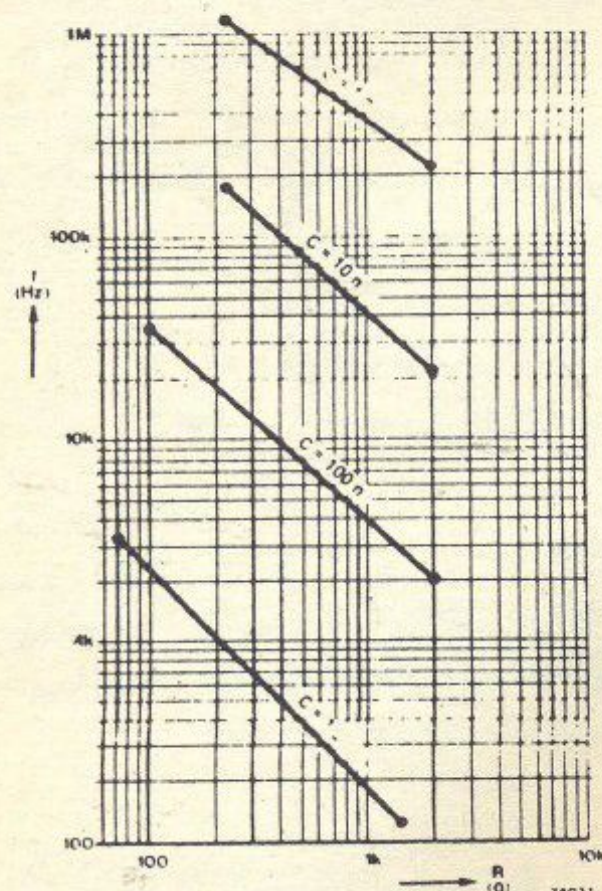
بعلت وجود جریان پایاس ورودی آی - سی، در زمان طولانی ولتاژ خروجی آی - سی کم کم تنزل می کند. در صورتیکه احتیاج به داشتن یک حالت برای مدت طولانی دارید می توانید این اشکال را بوسیله بکار بردن یک آی - سی آمپلیفایر عملیاتی از نوع FET برطرف کنید.

آی - سی های CA3130، CA3140، و LF356، آمپلیفایرهای عملیاتی با ورودی FET هستند.



«مولد موج مربعی خیلی ساده» simple TTL squarewave generator

با استفاده از چند کیت تی - تی - ال TTL می توان یک مولد موج مربعی ساخت که کاربرد فراوان خواهد داشت از جمله بعنوان یک مولد پالس ساعت. دیاگرام این صفحه طرح این مولد را نشان میدهد. این مدار در یک محدوده وسیع فرکانسی استفاده میشود و باندازه کافی پایدار می باشد همچنین از نظر شروع کار هیچ مساله ای وجود ندارد. تغییرات ولتاژ منبع تغذیه هیچ اثری روی فرکانس مدار ندارد. فرکانس سیلا تور توسط شبکه RC و زمان انتشار معکوس کنترها مشخص میشود. (سه گیت نند NAND بصورت معکوس کننده استفاده میشود). چون زمان تأخیر انتشار (Propagation delay time) آی - سی به حرارت ولتاژ و منبع تغذیه بستگی دارد، بایستی مطمئن شد که این زمانها اثر کمی روی فرکانس سیلا تور خواهند داشت. خروجی هر گیت در هر پریود نوسان سیگنال دوبار تغییر حالت میدهد. برای اطمینان از اینکه فرکانس نوسان چقدر از تغییرات حرارت و ولتاژ تغذیه مستقل است بایستی فرکانس نوسان F_0 با مقدار $\frac{1}{2tpn}$ مقایسه گردد. چنانچه مقدار فرکانس خیلی کوچکتر از مقدار کسر باشد تغییرات در فرکانس تأثیری ندارد. $n = تعداد گیت ها$ $tp = زمان انتشار گیت$ می باشد. در مثال فوق زمان انتشار حدود ۱۰ نانوثانیه و تعداد گیت ها سه عدد است بنابراین مقدار کسر برابر ۱۶/۶ مگاهرتز خواهد شد که برای اینکه نوسان در فرکانس بی تأثیر باشد بایستی فرکانس از ۱۶/۶ مگاهرتز بمراتب کوچکتر باشد. نمودار (نمودار) داده شده در این جا تغییرات F_0 را نسبت به R نشان میدهد. مقدار R نباید کوچکتر از مقداری باشد که در نمودار نشان داده شده است. مثلاً برای $C = 100$ نانوفاراد مقدار R نبایستی کمتر از ۱۰۰ اهم باشد. چنانچه همراه R یک پتانسیومتر ۲/۵ کیلو اهمی بطور سری قرار داده شود میتوانید فرکانس موج مربعی را تغییر دهید.



این مولد را می توانید با آی - سی های TTL و سی ماس (CMOS) بسازید که نوع دیگر در دنبال خواهد آمد.

توضیح در مورد مقاله تله کوماند شماره ۱۱ سال ۱۳۵۹

توضیح: (مقاله تله کوماند رادیوئی شماره ۱۱ سال ۱۳۵۹):

اولیه بوبین LA ۱۰ دور سیم ۱ میلی متر است که از دور دوم آن پریز گرفته میشود. به جای RFC ها میتوان از RFC های موج کوتاه که در بازار یافت می شوند استفاده کرد. خودتان نیز میتوانید آن را به این ترتیب پیچید: ۱۵ دور سیم صفر سی و پنج (۳۵/۰ میلی متر) بر روی هسته فریتی با قطر ۲/۵ میلی متر و طول ۷ میلی متر.

ترانزیستور بکار رفته در طبقه اول گیرنده حتماً باید از نوع 2N2219 باشد. آنتن عبارت از یک میله ۲/۵ متر است. میتوان به جای آنتن از آنتن تلسکوپی معمولی که با یک سیم پیچ سری شده است استفاده کرد. در این صورت برد فرستنده کاهش می یابد. برای آزمایش و تنظیم فرستنده میتوان از یک لامپ کوچک کم مصرف، دیود LED و میلی آمپر سنج استفاده کرد. در هر سه حالت فوق یک خازن 1n (یک نانوفاراد) را بطور سری با لامپ دیود یا میتر به کلکتور ترانزیستورها وصل کنید. بهترین وسیله برای این منظور یک مولتی میتر است که آن را در ردیف میلی آمپر قرار می دهیم و به جای پروبها (سیم های رابط میتر) از سیم های کوتاه و ضخیم استفاده میکنیم.

ترانزیستور آخر در بخش گیرنده، C828 است که واضح نوشته شده بود. میتوان از رله ای که امیدانس آن کمتر از ۳۰۰ اهم (حداقل تا ۷۵ اهم) است نیز در گیرنده استفاده کرد. — توضیح: (مقاله رادیو کوماند ۳ کانالی — شماره ۱۲ سال ۱۳۵۹):

در این مقاله نیز RFC ها مانند روش بالا پیچیده می شوند. در بخش فرستنده جای مقاومت های ۱۸ کیلو اهم و ۸۲۰ اهم اشتباه نوشته شده است. یعنی در مدار بیس ترانزیستور 2N2219 مقاومت پائینی ۸۲۰ اهم و مقاومت بالائی ۱۸ کیلو اهم است. آزمایش و تنظیم این مدار نیز مانند بالا می باشد. نکته ای که لازم به تذکر می دانم، اینکه در فرستنده این دستگاه، تعویض LA با یک بوبین موج متوسط و همچنین تعویض خازن ۱۰ پیکوفاراد موازی با آن با یک خازن ۵۰۰ پیکوفاراد، علائم صوتی را میتوان از رادیوی معمولی در MW (موج متوسط) شنید. علاوه بر این باید تعداد دور سیم پیچ RFC را به ۷۰ دور رساند. (سیم صفر سه) هر دو مدار ساخته شده و آزمایش شده است. امیدواریم با رعایت نکات فوق در مونتاژ مدارهای مزبور موفق باشید.

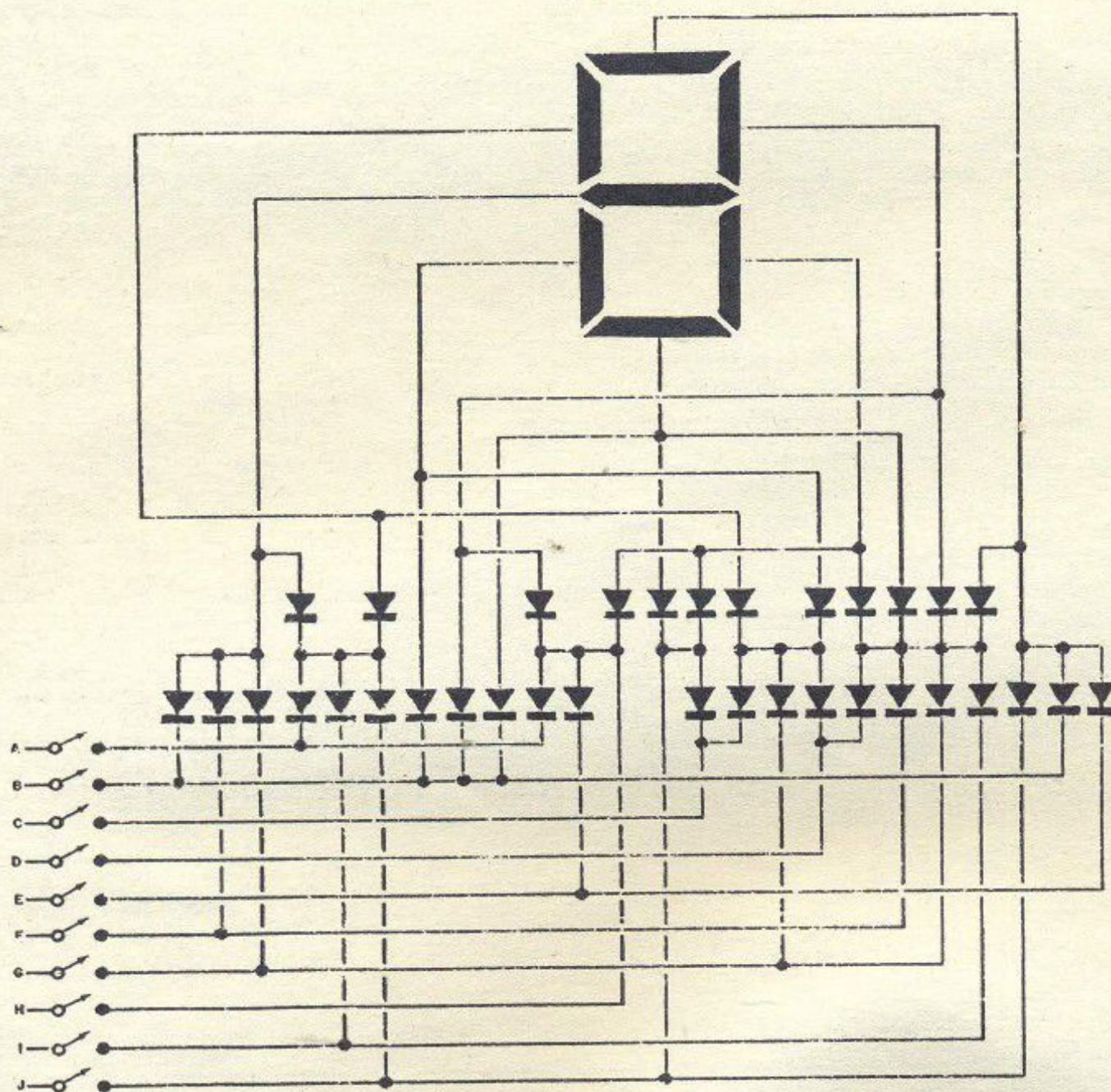
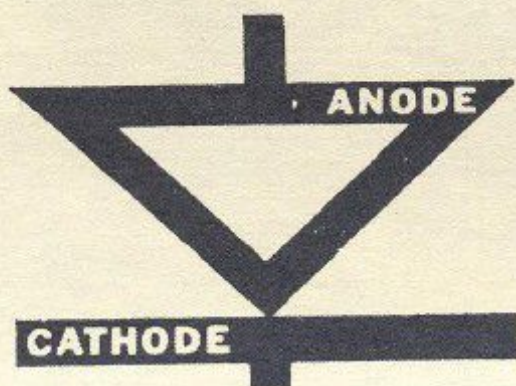
موسسه پارت الکترونیک

موسسه پارت الکترونیک

مرکز قطعات الکترونیکی و عرضه کننده انواع کیت های داخلی و خارجی.
آدرس: اصفهان جلفا — چهار راه حکیم نظامی — طبقه زیرین بانک ملت — جنب کتابفروشی رهی
تلفن: ۴۴۶۷۰

دیودها!

مسابقه



جواب معما

A-4
B-2
C-6
D-0
E-7

F-3
G-8
H-1
I-9
J-5

حل معمای شماره ۹ الکترونیک

فهرست مطالب این شماره

۳	سردبیر	سخن ماه
۴	مهندس اویسی	الکترونیک بسیار ساده است
۶	واچه سرکیسیان	گیرنده سطح مایعات
۸	کامل علیزاده	الکترونیک برای تکنسین ها
۱۰	حمیدرضا نامنی	آشنائی با عناصر الکترونیک
۱۲	واچه سرکیسیان	تقسیم کننده غذا و
۱۵	مهندس اویسی	رگولاتورهای ولتاژ
۱۸	حمیدرضا تاج زاده	فلزیاب مدرن
۱۹	کامل علیزاده	فتوتا کومتر دیجیتالی
۲۵	مهندس اویسی	تقویت کننده های صوتی
۲۸	کامل علیزاده	تقویت کننده های قدرت رادیویی
۶۱	مهندس اویسی	نوموگرام
۶۶	بیژن بنی اردلان	یابنده اتصال کوتاه برای سیم پیچها
۶۹	کامل علیزاده	چگونه با قطعات سی موس کار کنیم
۷۳	"	فاز گیتار بسازید
۷۶	سعید درودی	جدول ماه
۷۷	کامران بهبهانی	طرح چند تقویت کننده
۸۳	کامل علیزاده	آشنائی با سیستمهای صوتی
۸۴	انتشارات دانش	چند طرح انتخابی از مجموعه مدار (۱)
۸۹		

عکس پشت جلد و روی جلد
گیرنده سطح مایعات (ضد زنگ)

نرخ چاپ آگهی

۳۰/۰۰۰ ریال	یک صفحه کامل در صفحات داخلی
۵۰/۰۰۰ ریال	یک صفحه کامل در صفحه دوم
۴۰/۰۰۰ ریال	یک صفحه کامل در صفحه ماقبل آخر
۶۰/۰۰۰ ریال	یک صفحه کامل رنگی پشت جلد
(حداقل بهای یک نوبت آگهی کوچک ۱/۰۰۰ ریال)	
نشانی: تهران ۱۱- خیابان بهارستان	
شماره ۴۴۷- تلفن ۳۱۲۱۲۰-۳۰۰۸۹۲	

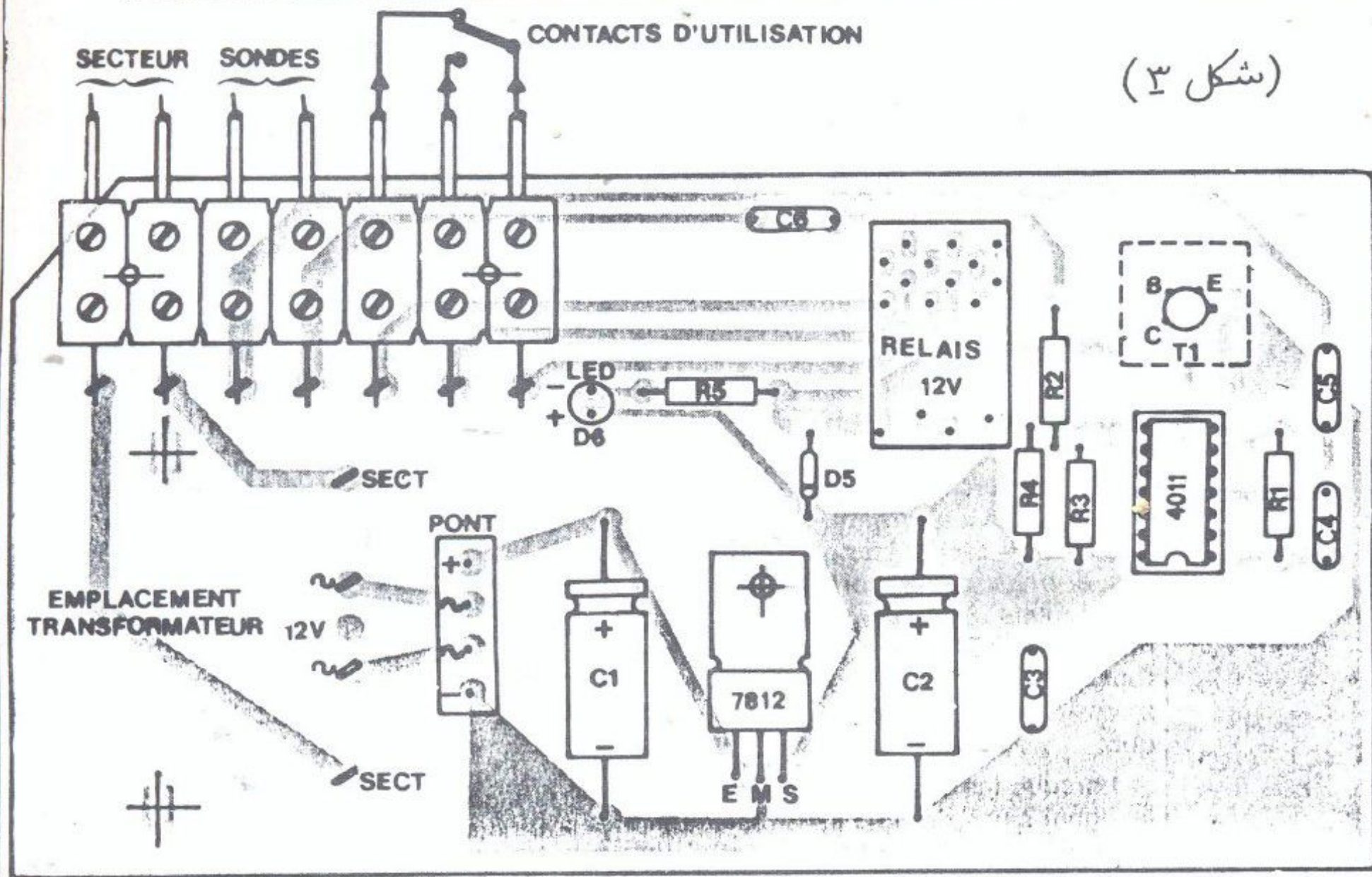
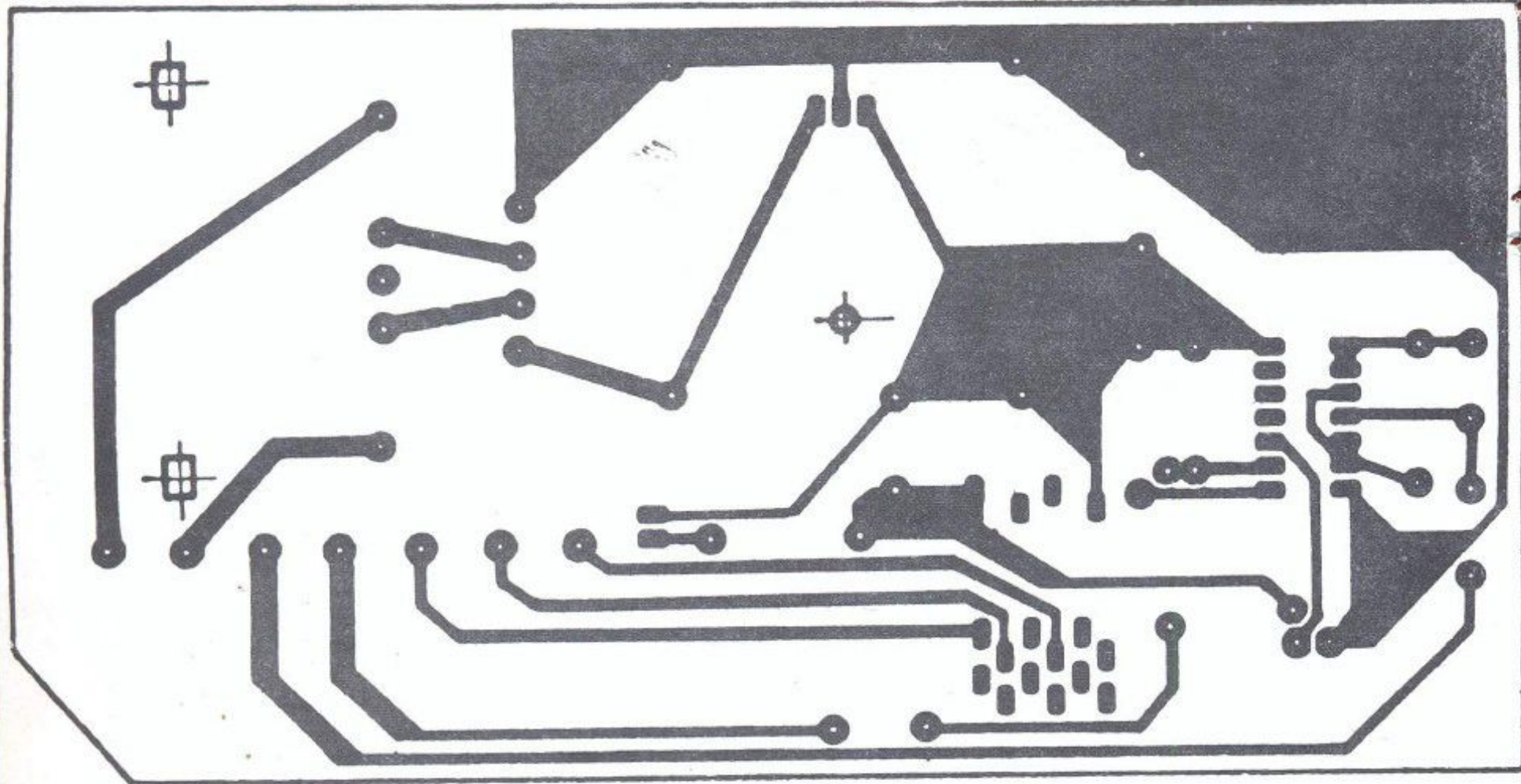
الکترونیک

از انتشارات ماهنامه دانشمند

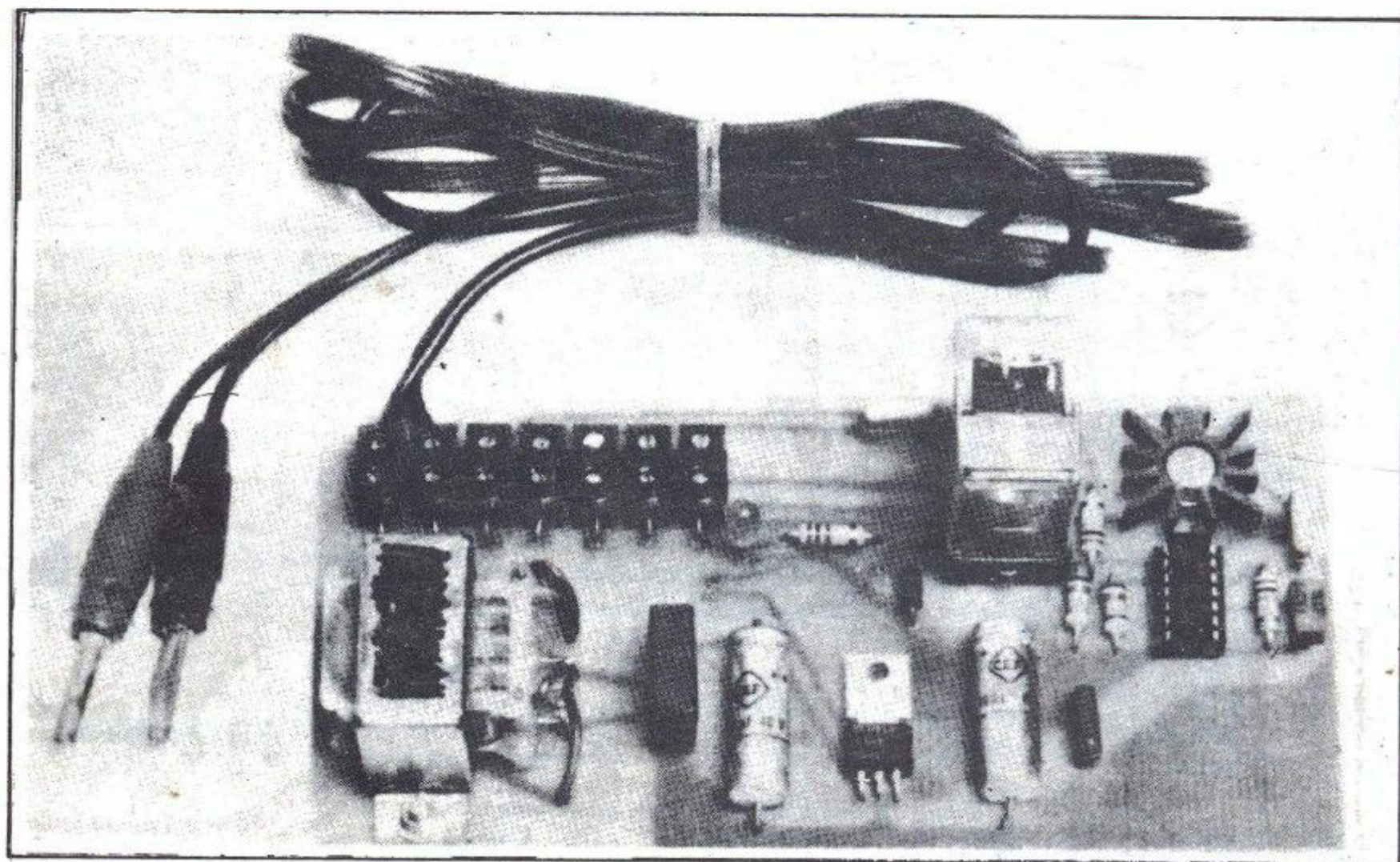
صاحب امتیاز عفت عمیدی نوری

مدیر مسئول و سردبیر: دکتر نصراله شیفته
مدیر اداری: فریدون شبیری
چاپ: صبح امروز

طرح فیبردار چابی «نشاندہندہ سطح آب»



نمای ساخته شده طرح نشاندهنده سطح آب



طرح جدید مجله الکترونیک برای حل مشکل تهیه قطعات الکترونیک

با توجه باینکه ساخت و مونتاژ مدارات الکترونیک مستلزم تهیه قطعات اولیه از قبیل خازن مقاومت و ترانزیستور و آی - سی و غیره می باشد. مجله الکترونیک برای اینکه خوانندگان و علاقه مندان مدارات الکترونیک بتوانند پس از مطالعه مدارات به ساخت و مونتاژ آنها بپردازند از این پس مداراتی را بچاپ میرساند که قطعات آن در بازار پیدا شود و بدین منظور آدرس مکانی هایی که این وسایل را دارند مشخص خواهد نمود.

"الکترونیک"