

الکترونیک علم

اولین نشریه علمی و فنی ایران بلا سرتا و ده هشتین برق الکترونیک

ELECTRONIC SCIENCE

آذرماه ۱۳۶۲ سال دوم شماره ۲ بهاء ۱۳۰ ریال

معرفی هلیکوپتر با سیم کارت



منبع تغذیه آزمایشگاهی



برای جدول الکترونیک

علم الکترونیک



۱- هلیکوپترهای مدل
۲- منبع تغذیه آزمایشگاهی
طرح روی جلد: امیر مزینانی

ماهنامه علم الکترونیک

آذرماه ۱۳۶۲

بنام خدا

دوستان و علاقمندان علم الکترونیک، سلام.

اینک با یاری خداوند و با حمایت شما عزیزان، در دومین سال فعالیتمان دومین شماره را تقدیم حضورتان می‌کنیم.

استقبال شما دوستان از شماره پیشین ماهنامه بحدی بود که مجله در همان هفته اول انتشار در اکثر روزنامه فروشیه‌ها بفروش رفت و عده‌ای از دوستان با تلفن متذکر می‌شدند که موفق به خرید مجله نشده‌اند، به همین دلیل تیراژ این شماره را کمی بیشتر کرده‌ایم تا دیگر این مشکل برای دوستان پیش نیاید.

قبلاً قول داده بودیم که با بالا رفتن تیراژ تعداد صفحات مجله را نیز افزایش خواهیم داد - در اینجا به قول خود عمل می‌کنیم و از شماره آینده هشت صفحه به صفحات مجله اضافه خواهیم کرد.

البته این هشت صفحه را اختصاص به دوستان مبتدی که تازه به جرگه علاقمندان الکترونیک پیوسته‌اند خواهیم داد. زیرا از این عزیزان نامه بسیار داشته‌ایم که مقالات جهت آنان بسیار کم است. بهر حال امید است که این عمل مورد قبول قرار گیرد. مطلب دیگری که باید اشاره شود اینکه در نظر است از مراکز الکترونیک کشور گزارشهایی تهیه کنیم تا دوستان ضمن آشناسدن با این مراکز از فعالیت‌هایی که در زمینه الکترونیک در کشورمان آغاز شده آگاه شوند. نخستین گزارش ما در این مورد از سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی کشور می‌باشد که در ماه آینده تقدیم حضورتان می‌گردد.

برای آشنا شدن با متکبرین و پژوهشگران کشورمان نیز از ماه آینده چند صفحه را به معرفی این عزیزان و ساخته‌ها و طرحهایشان اختصاص خواهیم داد. از تمام پژوهشگران، متکبرین و مخترعین کشور تقاضا داریم چنانچه دستگاهی طرح کرده و ساخته‌اند برای ما بنویسند تا در این صفحات به معرفی آنها اقدام کنیم.

برنامه دیگر ما که چند شماره‌ای است آغاز شده چاپ مقالاتی در مورد کاربرد الکترونیک در دیگر رشته‌های علوم و فنون است که در همین مورد در شماره آینده کاربرد الکترونیک در پرواز را شاهد خواهید بود. مقالات آموزشی ما در مورد هواپیماهای مدل که مورد استقبال قرار گرفته ادامه خواهد یافت.

در مورد مطالب و مدارهای این شماره:

- منبع تغذیه آزمایشگاهی: طرحی است بسیار ساده و عملی که می‌تواند ولتاژهای صفر تا ۵۰ ولت و جریانهای صفر تا ۲۳ آمپر در خروجی بدهد که مورد درخواست عده‌ای از دوستان بوده است. بقیه در صفحه ۲۶

فهرست مندرجات

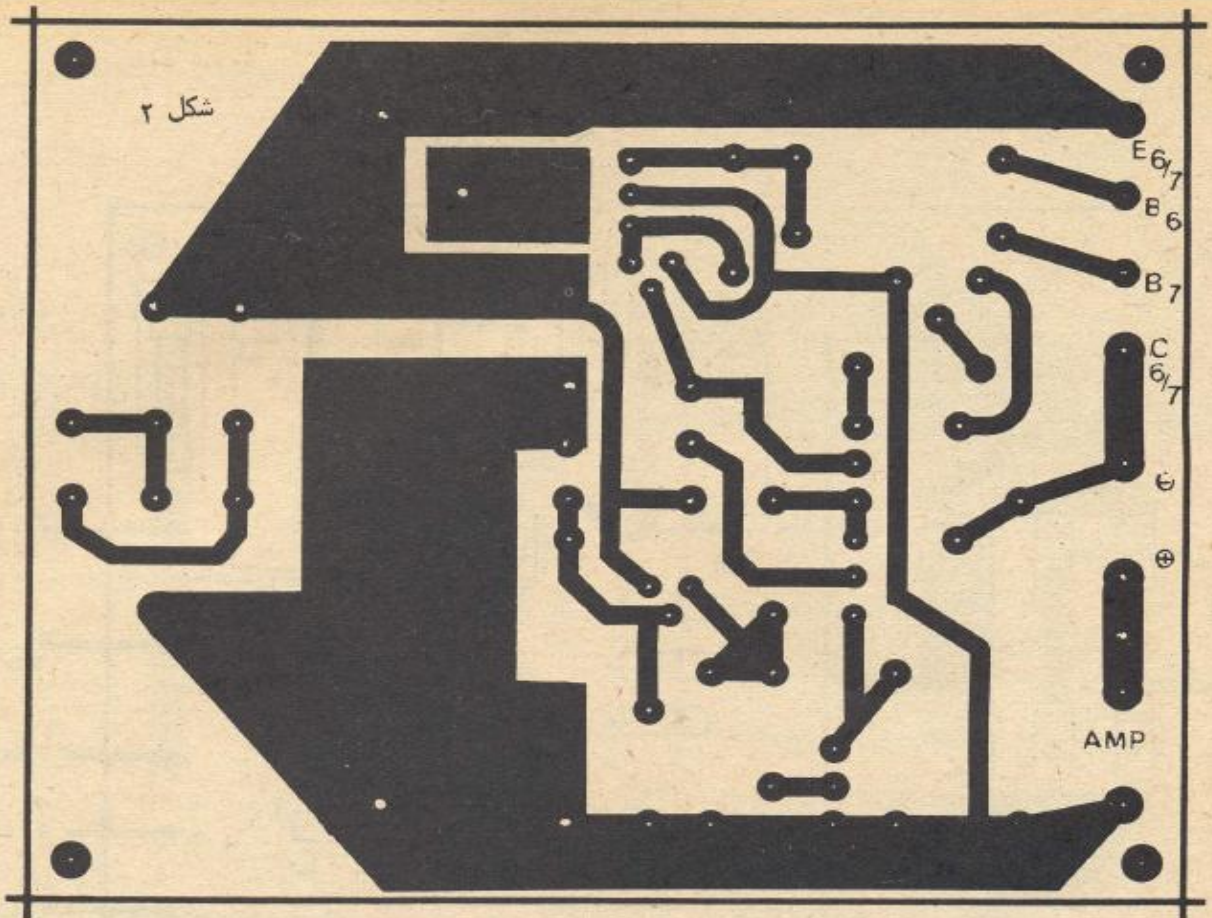
صفحه	مقاله	نویسنده	صفحه	مقاله	نویسنده
۳	سخن سردبیر	-	۲۷	هواپیماهای جنگنده...	کامل‌علیزاده
۴	منبع تغذیه آزمایشگاهی	لرنو	۳۱	تقویت‌کننده آنتن	کامل‌علیزاده
۷	تعمیر وسایل خانگی	منوچهر منطقی	۳۵	تاریخچه هواپیمایی مدل	امیرماشینچی
۹	اصول تعمیر تلویزیون رنگی	امیر مزینانی	۳۸	زمان سنج عکاسی	کریم شریفیان
۱۱	مسافت سنج ماورای صوتی	کامل‌علیزاده	۴۱	دیود نوری و طرز کار آن	کامل‌علیزاده
۱۶	تست الکترونیک	فریدون صفا	۴۳	الکترونیک عمومی	غلامحسین اویسی
۱۷	سیم کشی خانگی	حسین زاده	۴۵	معرفی هلیکوپترهای مدل	غلامحسین اویسی
۱۹	تازه‌های الکترونیک	همایون نیک	۴۷	دائرة المعارف مدارهای الکترونیک	همایون نیک
۲۰	جدول الکترونیک	محمدرسانی			
۲۱	اعلام‌کننده پخشندگان	محسن خوشینی			
۲۴	پاسخ به سوالات فنی	کامل‌علیزاده فرامرز علیزاده			

مدیر مسئول: فرامرز علیزاده
زیرنظر: غلامحسین اویسی
مدیر فنی: امیر مزینانی
فیلم و زینک: لیتوگرافی نقش
چاپ و صحافی: صبح امروز ۱۳۶۲
حرف‌چینی آی‌سی‌ام گروه مشیری ۱۳۶۰
تلفن‌ها
بخش آبونمان و شماره‌های گذشته ۲۷۶۵۳
سردبیر و هیئت تحریریه: ۶۲۴۴۹۹
و شهرستانها
نشانی پستی:
تهران - ۱۹ پستی صندوق پستی ۹۸۴۱۲
ساعات کار بخش شهرستانها و آبونمان
روزهای زوج بین ساعات ۱ تا ۴ بعد از ظهر

تجدید چاپ و هر نوع استفاده از مندرجات این ماهنامه بدون ذکر مآخذ اکیدا ممنوع است.

۱- شرکت آرا الکترونیک
۲- شرکت تله‌ترونیکس
۳- دنیای الکترونیک شهاب

شکل ۲



لیست قطعات

P_1 = potentiomètre variation linéaire « A » 10 k Ω
 P_2 = ajustable debout, 2,2 k Ω
 R_1 = 2 k Ω (rouge, noir, rouge)
 R_2 = 7,5 k Ω (violet, vert, rouge)
 R_3 = 330 Ω (orange, orange, brun)
 R_4 = 470 Ω (jaune, violet, brun)
 R_5 = 5,6 k Ω (vert, bleu, rouge)
 R_6 = 3 k Ω (orange, noir, rouge)
 R_7 = R_8 = 1 k Ω / 2 W
 R_9 = 1 k Ω (marron, noir, rouge)
 R_{10} = 47 k Ω (jaune, violet, orange)
 C_1 = 4 700 μ F/63 V
 C_2 = 470 μ F/25 V
 C_3 = C_4 = 0,22 μ F mylar
 C_5 = 470 μ F/ 50 V
 D_1 = D_2 = D_3 = D_4 = 1N 4004
 D_5 = Zener 15 à 24 V
 T_1 = T_4 = BC 143, 2N 2905, 2N 2904
 T_2 = T_3 = 2N 3392, 2N 2714
 T_5 = TIP 31 ou BD 135
 T_6 = T_7 = 2N 3055, BDY 23

فیبرمی از نوع فایبرگلاس استفاده شود، زیرا دارای استحکام کافی از نظر تحمل گرما و خمش می باشد.

شکل ۳ چگونگی قرار گرفتن قطعات روی مدار چاپی را نشان می دهد که در آن بیشترین جا به خازن الکترولیت صافی اختصاص داده شده است. هنگام مونتاژ مدار باید به طرز قرار گرفتن قطعات توجه کافی داشت. هرگونه خطا در

می باشد (توسط پتانسیومتر P_1) داده شده که قابل تنظیم هم می باشد. به دومین ورودی مقایسه کننده دیفرانسیل نیز قسمتی از ولتاژ خروجی تقسیم شده بوسیله R_{10} و R_9 اعمال می شود. حاصل مقایسه ولتاژ مرجع با قسمتی از ولتاژ خروجی در خروجی مقایسه کننده دیفرانسیل برای کنترل ترانزیستورهای خروجی بکار می رود. عبارتی تغییرات ولتاژ خروجی موجب بوجود آمدن تغییراتی در امر خروجی مقایسه کننده می گردد. مثلاً اگر ولتاژ خروجی منبع تغذیه بر اثر عواملی مانند بار و یا افت ولتاژ ورودی تنزل کند، مقایسه کننده دیفرانسیل به ترانزیستورهای خروجی فرمان می دهد تا ولتاژ را تا حدی که بمیزان قبلی برسد بالا ببرد.

از ترانزیستورهای قدرت خروجی می توان تا ۲/۵ آمپر جریان گرفت. ساختن مدار:

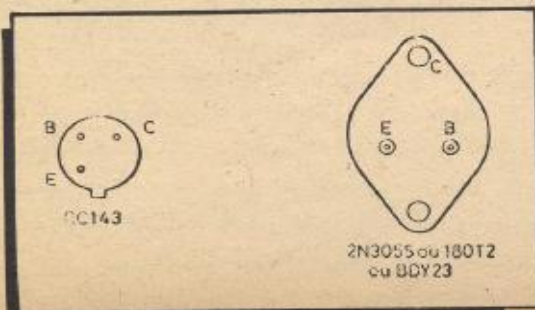
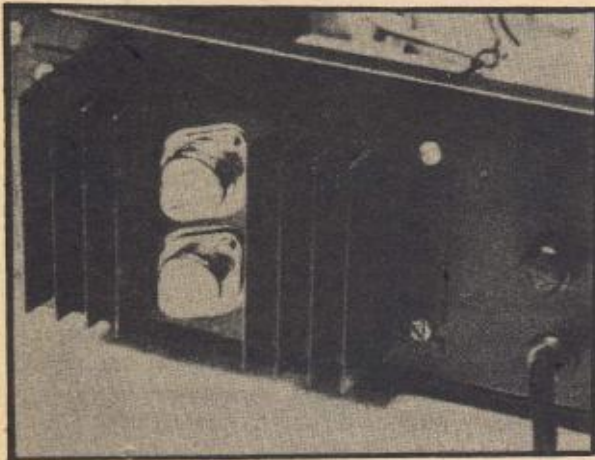
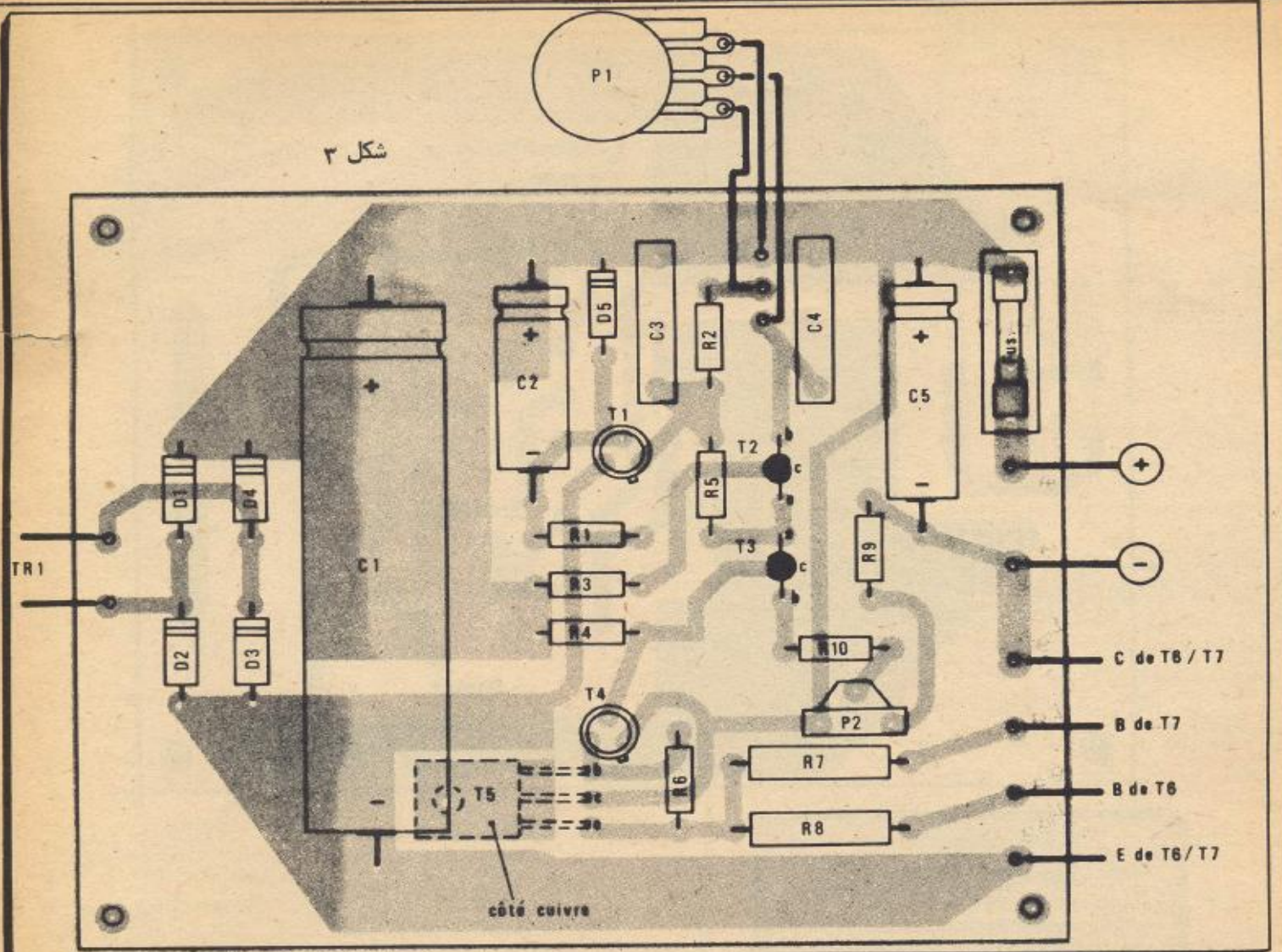
باستثناء ترانزیستورهای قدرت که روی هیت سینک نصب شده اند و ترانسفورماتور تغذیه تقریباً کلیه قطعات مدار روی مدار چاپی قرار گرفته اند.

شکل ۲ چگونگی قرار گرفتن اجزاء مدار چاپی را نشان می دهد.

در موقع تهیه فیبر مدار چاپی باید توجه داشت که مساحت مس خط شاسی باید باندازه کافی بزرگ باشد تا عبور جریان های مختلف از آن بسهولت امکان پذیر گردد.

قسمتی از سطح مسی مدار چاپی بعنوان هیت سینک ترانزیستور T_5 استفاده شده و باید زائده فلزی این ترانزیستور با سطح مسی فیبر تماس مستقیم پیدا کند. استفاده از فیبر باکلیتی بهیچوجه مناسب نیست و توصیه می شود بجای آن از

شکل ۳



مونتاژ ترانزیستورها NPN و PNP موجب صدمه دیدن آنها خواهد شد.

ترانزیستورهای T6 و T7 که 2N3055 می باشند روی یک قطعه هیت سینک نصب می شوند و باید بوسیله عایق های مخصوص (ورقه میکا) از نظر الکتریکی از هیت سینک عایق شوند. در سیم بندی دستگاه هم از سیم هایی با رنگ های متنوع استفاده کنید تا در ارتباط ترانزیستورهای قدرت از نظر اتصال پایه های امیتر - بیس و کلکتور ترانزیستورهای قدرت به مدار چایی اشتباهی رخ ندهد.

صفحه جلوی دستگاه شامل یک ولت متر و یک آمپر متر تابلویی است که برای اندازه گیری ولتاژ خروجی و شدت جریان مصرفی بکار می رود.

۲ عدد فیض نیز برنگ قرمز برای مثبت و سیاه برای منفی بکار رفته - کلید قطع و وصل، چراغ پایلوت که روشن یا خاموش بودن منبع تغذیه را نشان می دهد و دگمه پتانسیومتر (ولوم) مخصوص تنظیم ولتاژ خروجی نیز روی صفحه جلوی دستگاه قرار می گیرند.

حفاظت ترانزیستورهای قدرت در برابر ازدیاد جریان مصرفی بعهده یک فیوز سریع ۲ تا ۳ آمپری است.

ترانسفورماتوری که ما برای این منظور بکار برده ایم دارای اولیه ۲۲۰ و ثانویه ۲۰x۲۰ می باشد که از سر وسط آن استفاده نشده و یا عبارتی ثانویه آن دارای ۴۰ ولت می باشد.

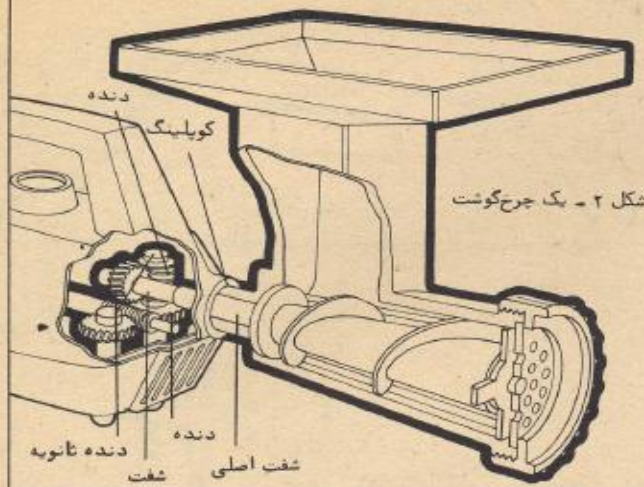
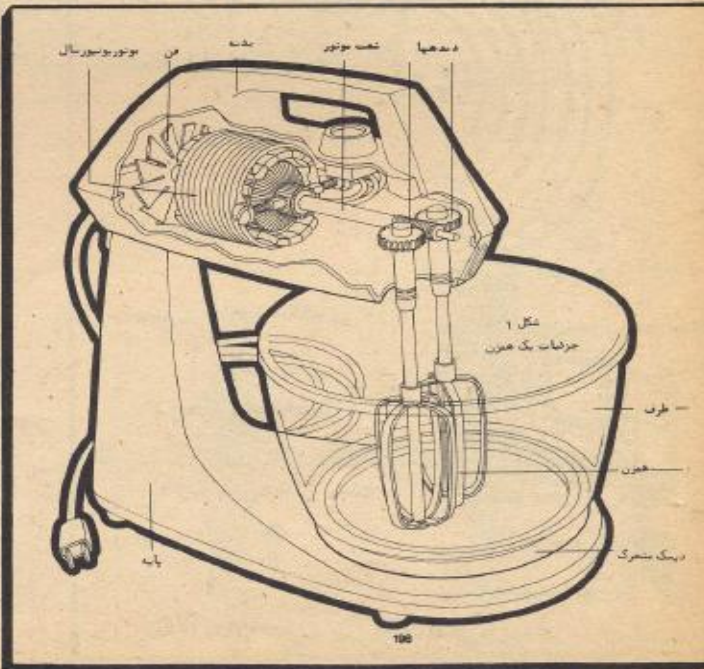
تعمیر و سایل خانگی

منوچهر منطقی

یک همزن در شکل (۱) نشان داده شده است. همزنها به دو صورت قابل نصب بر روی پایه و نیز بصورت قابل حمل و نقل وجود دارند. اغلب آنها با تجهیزات اضافی همراه هستند که می‌توانند همزن را تبدیل به چرخ گوشت، آب میوه گیری و یا آسیاب کنند. همزنها دارای سرعتهای قابل تنظیم می‌باشند و در بعضی از آنها ۱۲ سرعت قابل تنظیم وجود دارد.

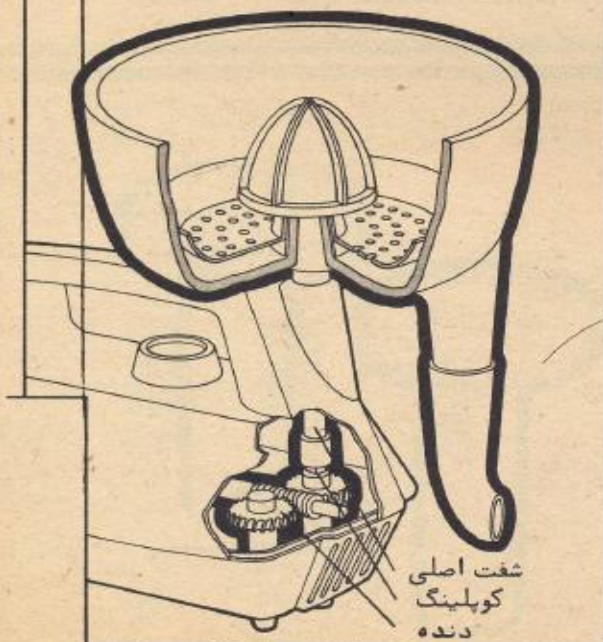
ساختمان داخلی: یک همزن از یک موتور یونیورسال تشکیل شده است. در یک انتهای این موتورها یک پره برای خنک کردن و در انتهای دیگر آن یک محور بلند قرار دارد که حرکت موتور را توسط یک چرخ دنده حلزونی به دو چرخ دنده افقی منتقل می‌کند. چنانچه گفته شد با اغلب همزنها تجهیزات اضافی دیگری است که آنها را تبدیل به وسایل دیگر می‌کند. بعنوان مثال اگر همزن یک چرخ دنده کاهنده سرعت داشته باشد می‌تواند بصورت یک چرخ گوشت بکار برود (شکل ۲) و اگر همزن دارای یک قسمت اضافی باشد که بتواند در سرعت بالا کار کند بعنوان آب میوه گیری می‌توان از آن استفاده نمود (شکل ۳).

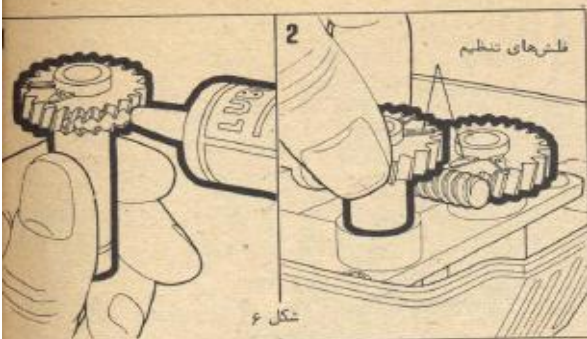
تعمیرات: عیبی که بطور مشخص در همزنها رخ می‌دهد شکستن چرخ دندههایی است که همزنها به آن وصل هستند برای تعویض آنها باید به طریق زیر همزن را باز نمود. ابتدا



باید آنها را از پایه جدا نمود. با باز کردن یک پیچ که در زیر بدنه همزن است موتور و چرخ دندهها ظاهر می‌شوند. ممکن است سوئیچ تغییر سرعت را نیز باز نمائیم که در این صورت ابتدا باید این سوئیچ را باز کرد و سپس پیچ زیر همزن را اگر دو پیچ صفحه نگهدارنده دو چرخ دنده را باز کنیم و صفحه نگهدارنده را برداریم این دو چرخ دنده را می‌توان جابجا و یا تعویض نمود در شکل (۴) این اعمال نشان داده شده است. چرخ دندههای همزن را پلاستیکی می‌سازند و علت آن این است که در صورت وارد شدن کوپل ناگهانی به همزن موتور نسوزد بلکه چرخ دندهها بشکنند. به همین جهت یک راه مهم حفاظت چرخ دندهها این است که ناگهان به همزن کوپل زیادی وارد نکنیم. یعنی اگر مقدار زیادی مواد سفت را می‌خواهیم با هم مخلوط کنیم "اولا" سرعت را روی مقادیر

شکل ۳ - یک آب پرنقال گیر





زیاد نگذاریم و ثانیاً به مرور همزن را وارد ظرف محتوی کنیم.

معاینی که برای چرخ دندهها پیش می آید دندههای آن و یا پایه چرخ دنده است. شکل (۵) دیگر در جایگذاری چرخ دندههاست. اگر یک چرخ شکست بهتر است هر دو را تعویض کنیم و در هنگام تعویض چرخ دندهها ابتدا باید آنها را روغنکاری نمود. چرخ دندهها باید بطور صحیح نصب شوند برای نصب معمولاً علامتهائی روی چرخ دندههاست که باید به توجه شود.

اگر چرخ دنده علامتی ندارد ابتدا یکی از آنها جای خود قرار دهید و بعداً دیگری را و بعدپره انتهای را می گردانیم. اگر چرخ دندهها صدا کردند باید ترتیب را عوض کنید. (شکل ۶)

طرح، تهیه و نصب

تله ترونیکیس
شرکت مهندسی - سیامی خاص

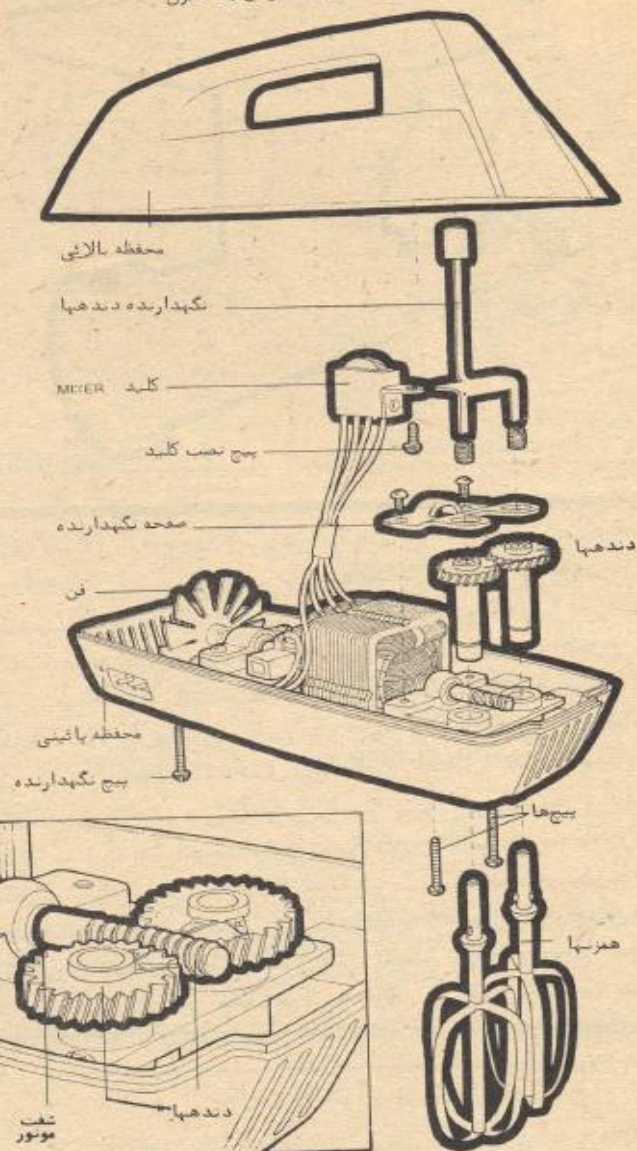
سیستم های الکترونیکی:

- مخابراتی
- مایکروویو
- (HF VHF UHF)
- صوتی (سالن، فضای باز)
- استودیوهای
- دوبلاژ و صداگذاری
- تلویزیون مدار بسته

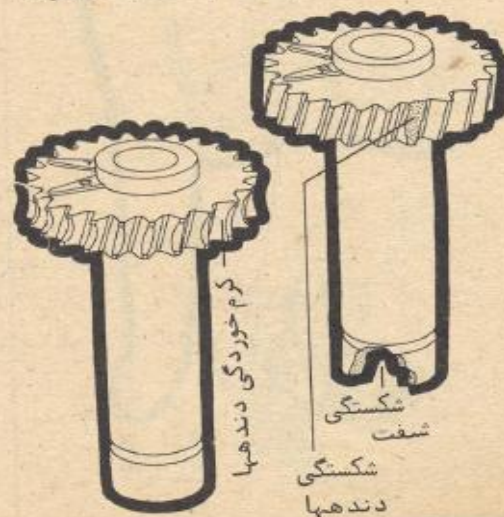
تلفن ۶۸۵۹۹۵

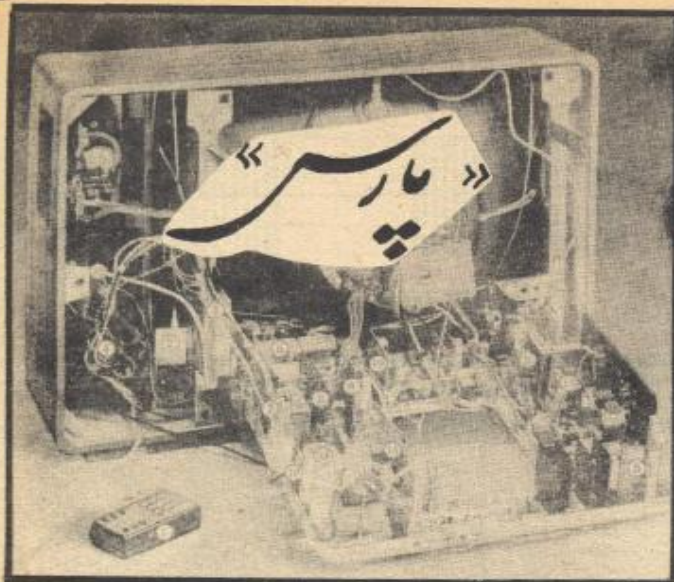
خیابان ولی عصر ۱ بین پارک ساعی و توانیر ساختمان ۲۰۸

شکل ۴ - طرز پیاده کردن یک همزن



شکل ۵ - عیوبی که در دندهها مشاهده میشود.





اصول تعمیر تلویزیون رنگ

تنظیم مدار شناسایی رنگ

این تنظیم بوسیله سلف ۸۰۹ که با خازن ۸۰۹ بطور موازی قرار گرفته برای فرکانس ۴/۲۵ مگاهرتز بحالت رزونانس درآمده، و بوسیله دیدن سیگنال بین ۱۱ از آی سی TCA640 با اسیلوسکپ میتوان سلف فوق را تیون کرد، برای فرکانس fOB تا ماکزیم مقدار را پیدا کند. دقت کنید تا اختلاف مقادیر fOB و fOR می نیم از ۰/۲ ولت بیشتر باشد مطابق شکل (۱)

اگر فلیپ فلاپ در فاز صحیح باشید، ولتاژ خازن ۸۱۸ در بین ۱۰ حدود ۰/۲ تا ۰/۴ ولت کمتر از ولتاژ دو سر خازن ۸۰۷ در بین ۹ خواهد بود.

زمانیکه سیگنال سیاه سفید و یا پال باشد، مقدار سیگنال دوسر مدار تیون برای خط های فرد و زوج یکی خواهد بود، در نتیجه ولتاژ بین های ۹ و ۱۰ برابر خواهند شد، در این صورت مدار مقایسه قطع رنگ باز خواهد شد و ترانزیستور حذف رنگ داخل آی سی - سی بین ۸ را زمین خواهد کرد. همچنین ولتاژ بین ۶ آی سی - سی TCA660 صفر شده و خروجی رنگ آی سی - سی حذف میگردد.

فاز غلط شناسایی رنگ که بوسیله تداخل در آنتن و یا زمان روشن کردن تلویزیون در موقع رسیدن fOR ممکن است پیش آید، در این حالت ولتاژ خازن ۸۱۸ بیشتر از ولتاژ خازن ۸۰۷ خواهد بود و مدار مقایسه کننده قطع رنگ فلیپ - فلاپ را قطع خواهد نمود. بعد از رسیدن سیگنال صحیح fOB فلیپ - فلاپ را ریست کرده در نتیجه فاز آن صحیح خواهد شد. دو دی سیال آمپلی فایر بصورت محدود کننده در داخل آی سی - سی TCA640 وجود دارد. یک فیدبک دی - سی از خروجی کرما موقعیت کار سمیتریک را برای دیفرانسیال آمپلی فایرها بوجود خواهد آورد.

آمپلی فایر مسیر تافیر دارای فیدبک دی - سی از طریق مقاومت ۸۲۲ میباشد. و فیدبک دی - سی آمپلی فایر مسیر مستقیم سیگنال بوسیله مقاومت ۸۲۷ تنظیم میشود.

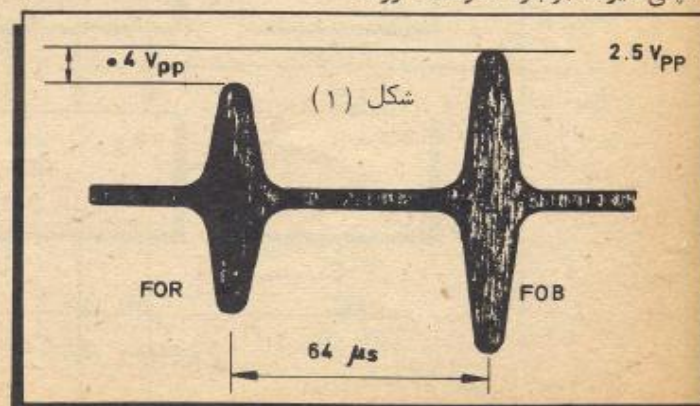
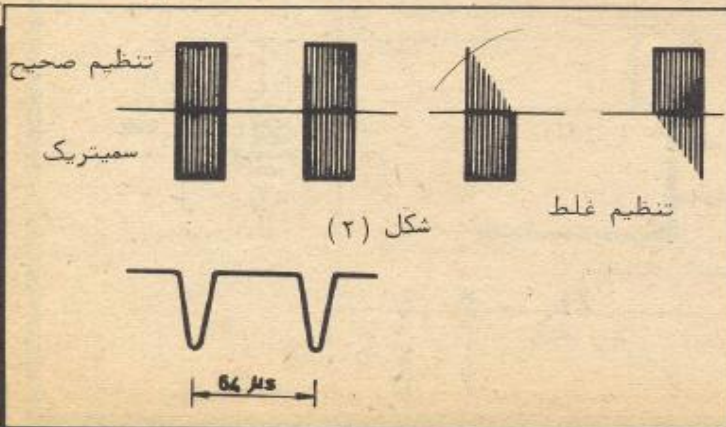
تنظیم سمیتریک بودن

اسیلوسکپ را به بین ۱۳ آی سی - سی TCA640 اتصال داده و ترنجر آن را روی خط قرار دهید. پالسی را که مشاهده میکنید شکل (۲) بوسیله مقاومت ۸۲۷ بصورت سمیتریک تنظیم میکنیم.

خروجی آی سی - سی دو سیگنال کرما با ۱۸۰ درجه اختلاف فاز در بین های ۱ و ۱۵ خواهد بود. سیگنال تاخیری از نظر دی - سی بوسیله خازن ۸۲۲ دی کوپل میشود و بوسیله مقاومت ۸۲۳ با خط تاخیر اولتراسونیک GV6 تطبیق داده میشود. دو کوپل ۸۲۳ و ۸۲۸ با خط تاخیر تیون میشوند (برای فرکانس ۴/۴ مگاهرتز) تضعیف در خط تاخیر حدود ۶ دسی بل می باشد، و برای جبران این خط مستقیم را بوسیله مقاومت های ۸۲۴، ۸۲۶، ۸۲۷ و ۸۲۸ آنقدر تضعیف می کنیم تا هردویکسان شوند.

تنظیم سیگنال های دو مسیر کرما

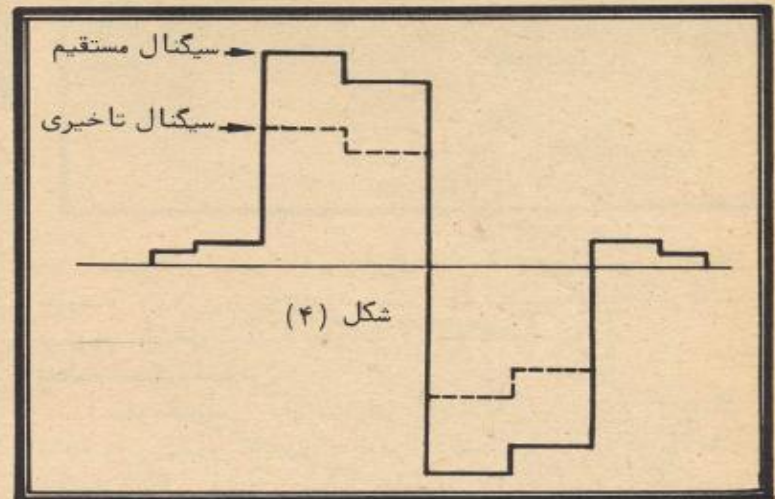
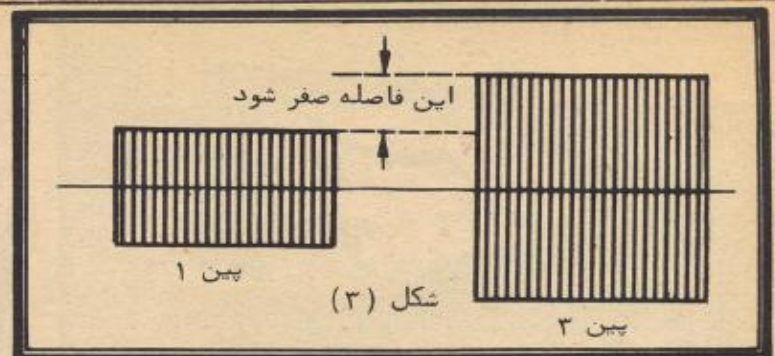
بوسیله پتانسیومتر ۸۳۸ میتوان کرمای خط مستقیم و تاخیریافته را باهم یکی کرد بدین ترتیب که بین ۱ و ۳ آی سی - سی TCA650 دارای سیگنالی مساوی باشند شکل (۳). اگر این تنظیم درست انجام نشود خط های افقی در صفحه دیده میشود. اگر بین ۱۱ را مشاهده کنید در شکل (۴) برای R-Y نیز میبایست مقدار سیگنال تاخیریافته و مستقیم یکی شوند.



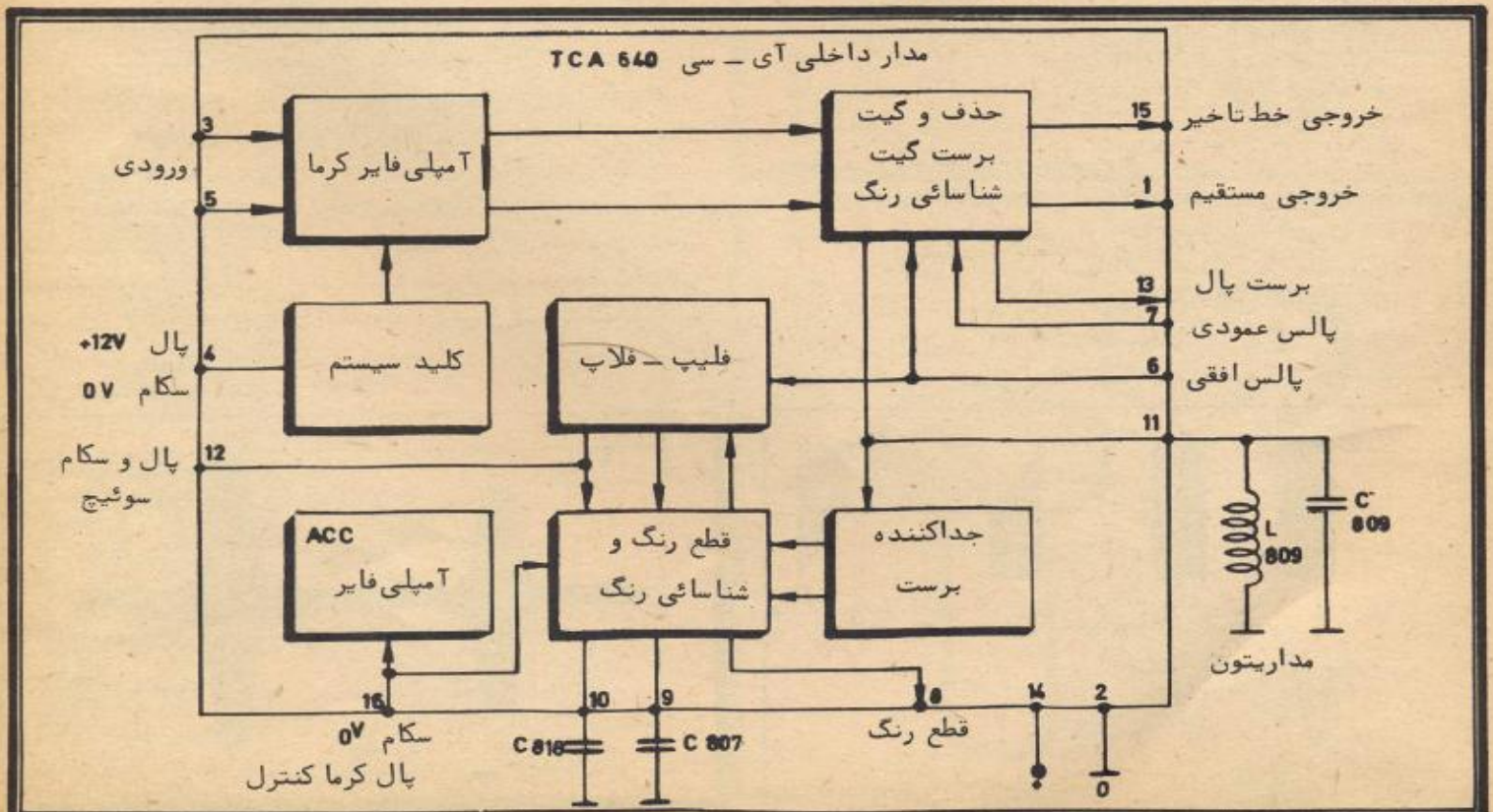
که از ترانزیستورهای ۸۴۱ و ۸۴۵ تشکیل شده است یک پالس حذف عمودی میسازد که به پین ۷ آی - سی TCA640 برای حذف نویز در فاصله برگشت در صفحه دیده خواهد شد. سیگنال حذف عمودی از طریق پین ۸/۷ به برد دیکودر سکام به منواستابل میآید.

دیود ۸۴۱ قسمت مثبت این پالس را حذف میکند در فاصله زمانی پالس منفی ترانزیستور ۸۴۱ هدایت نمی کند در نتیجه بیس ترانزیستور ۸۴۵ مثبت شده و از طریق مقاومت ۸۴۳ خازن ۸۴۳ را شارژ میکند. حال ترانزیستور ۸۴۱ هدایت میکند، عرض پالس بوسیله خازن ۸۴۳ و مقاومت ۸۴۳ کم میشود، برای تلورانس عناصر استفاده شده در مدار و دادن شکل مناسب به سیگنال حذف از منواستابل استفاده شده است این سیگنال همچنین از طریق دیودهای ۸۶۱، ۸۷۱ و ۸۷۴ به مقاومت های ۸۶۰، ۸۷۰ و ۸۸۰ خروجی رنگ دیکودر سکام برای حفاظت آی - سی TCA660 در مقابل تخلیه ولتاژ زیاد لامپ نیز داده میشود. و برای حفاظت آی - سی در مقابل جرقه بوسیله سه دیود ۸۷۶، ۸۷۷ و ۸۷۸ خروجی رنگ از طریق خازن ۸۸۱ به زمین میرود.

برای تلویزیون هائی با مدول RGB ۰۲۹/۱۲ - ۲۹۳۰۱ پین ۱۲ سکام دیکودر میبایست به زمین وصل شود. برای جلوگیری از تغییر ولتاژ دی - سی سیگنال RGB (در غیر این صورت خطوط رنگی ناخواسته روی صفحه تصویر دیده میشود) در مدول RGB یک مدار جدا برای حذف عمودی بکار میرود کلید سکام یک قسمت از آی - سی TCA650 می باشد و مسیر مستقیم و تاخیر یافته سیگنال از طریق خط تاخیر ماوراء صوت به کلید سکام داده میشوند.



ولتاژ تغذیه آی - سی TCA640 به پین ۱۴ داده میشود و میبایست بین ۱۳/۵ - ۱۴/۵ ولت باشد. پین TCA660۶ (کنترل کنتراست رنگ) به خروجی حذف رنگ TCA640 کلکتور ترانزیستور ۸۳۱ متصل است. کنترل دستی کنتراست رنگ به امیتر ترانزیستور ۸۳۱ متصل است که ولتاژ دی - سی TCA660 را کنترل میکند. یک مولتی ویدر اتور منواستابل



مسافت سنج ماورای صوت

کامل علیزاده

راههای مختلفی برای اندازه‌گیری مسافت‌ها وجود دارد. روش اندازه‌گیری نه تنها به پارامتر مورد اندازه‌گیری، بلکه به حرفه شما نیز بستگی دارد.

مداری را که در اینجا شرح می‌دهیم، با استفاده از امواج ماورای صوت (اولتراسونیک) کار می‌کند و بر این اساس عمل می‌کند که صوت یا امواج ماورای صوت، در هوا منتشر شده و با سرعت ثابتی حرکت می‌کنند، انتقال این امواج احتیاج به زمان دارد. با دانستن سرعت صوت و مدت زمانی که صوت در آن فاصله منتقل شده است، می‌توانیم به آسانی مسافت یا فاصله بین دو نقطه را مشخص کنیم.

در نتیجه لامپ کادمیسم ساخته شد و استاندارد جهانی برای اسپکتروسکوپی، در سال ۱۹۲۷ گردید. با استفاده از لامپ کادمیسم، واحد واقعی طول بر حسب آنکستروم (10^{-10} متر) تعیین شد. اگرچه این تعریف، امروزه نیز به کار می‌رود، اما در کاربردهای مخصوص به اندازه کافی خوب نیست. استاندارد جدید واحد متر در سال ۱۹۶۰ با استفاده از لامپ کریپتون به دست آمد.

۱ متر عبارت است از $1650763/73$ برابر طول موج تشعشعات اندازه‌گیری شده در خلأ توسط ایزوتوپ کریپتون. جدیداً با استفاده از لیزر هلیوم - نئون، استاندارد جدیدتری برای واحد متر یافت شده است. حقیقتی که امروزه در زندگی ما وجود دارد این است که با پیشرفت تکنولوژی، مجبوریم از استانداردهای دقیق‌تر استفاده کنیم. بطور کلی از سه طریقه می‌توان طول را اندازه گرفت:

- ۱- به طریقه مکانیکی.
- ۲- به طریقه اپتیکی (فوری).
- ۳- به طریقه الکترونیکی.

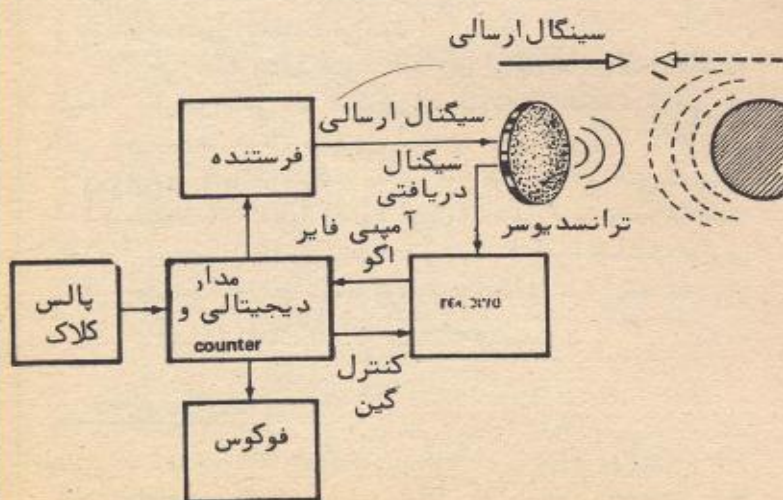
در مورد ابزارهای مکانیکی که برای اندازه‌گیری طول به کار می‌ورند، احتیاج به توضیحی نیست و اغلب شما با انواع

اندازه‌گیری مسافت مشکل نیست، مخصوصاً وقتی که از وسیله مناسبی برای این منظور استفاده شود. با استفاده از تکنولوژی مدرن، روش‌های قدیمی کنار گذاشته شده‌اند. برای سنجش یک مسافت کوتاه، می‌توان از یک خط‌کش ساده استفاده کرد. اما در کارهای تحقیقی، از ابزارهای صوتی و تئودولیت استفاده می‌شود. وسایل صوتی که مسافت را اندازه می‌گیرند دارای ساختمان پیچیده بوده و گران قیمت می‌باشند. با ساده کردن چنین وسائلی، امکان استفاده از آنها برای همه ایجاد می‌شود.

در عمل، ما دیدیم که دقت این مدار در فواصل تقریباً ۱۰ متر، خوب بود. قبل از پرداختن به شرح مدار، جالب است کمی درباره تعریف "متر"، که واحد طول در سیستم متریک است، بدانیم. در ۳۰۰ سال اخیر، استانداردهای مختلفی برای متر انتخاب شده‌اند.

دقیقاً ۱ متر:

زندگی "متر" تقریباً از سال ۱۷۹۲ شروع شد. در همین سال، تصمیم گرفتند که متر را بدین صورت تعریف کنند: یک میلیونیم قسمت از ربع مدار استوایی برابر ۱ متر است. این تعریف و اصولاً مقیاس در تئوری صحیح است، اما در عمل کاملاً غلط می‌باشد. دانشمندان بزودی دریافتند که محیط کره زمین در ناحیه استوا (و در نتیجه مدار استوایی) به طور مداوم تغییر می‌یابد. در سال ۱۷۹۹، استاندارد جدیدی تعیین، و سپس به سرعت فراموش شد. استاندارد دیگری در سال ۱۸۸۹، تقریباً ۹۰ سال قبل، مشخص شد که ثبت شده و تا به امروز باقی مانده است. این استاندارد، طولی از یک میله بود که از مخلوط پلاتینیوم و ایریدیم ساخته شده بود. این استاندارد در "سور"، در نزدیکی پاریس، نگهداری می‌شود. در همان زمان، "رومر" استاندارد از متر را در رابطه با قد ناپلئون دوم ارائه داد که قابل قبول نیست. تحقیق برای یافتن استاندارد دقیق‌تری از متر ادامه یافت. در آغاز قرن بیستم، دانشمندان متوسل به نور شده و شروع به تعریف واحد متر در رابطه با طول موج نور کردند.



مختلف آنها آشنایی دارید. در روش اپتیکی سنجش مسافت، از علم مثلثات و اندازه‌گیری زوایا استفاده می‌شود. بالاخره راه سومی که در اندازه‌گیری طول وجود دارد، استفاده از مدارها و سیستم‌های الکترونیکی است. در تمام روش‌های الکترونیکی، از شکل‌های مختلف تشعشع مانند امواج رادیویی، نور، امواج صوتی، یا شعاع‌های مادون قرمز استفاده می‌شود. سرعت همه این تشعشعات معلوم است، بنابراین با تعیین زمانی که امواج بین دو نقطه حرکت می‌کنند می‌توان مسافت یا فاصله را به دست آورد. از تشعشعات مادون قرمز، به طور عمده برای سنجش مسافت‌های بزرگ (حدود چند مایل) استفاده می‌شود.

با استفاده از وسایل الکترونیک، می‌توان مسافت‌های بزرگی مانند ۶۰ مایل یا بیشتر را اندازه‌گیری کرد، اما بازده و موثر بودن چنین سیستمی، بستگی به چند فاکتور، مانند شرایط جوی، قابلیت دید و غیره دارد. با پیشرفت تکنولوژی فضا، از لیزر در سیستم‌های الکترواپتیکی برای تعیین فاصله ماهواره از زمین، کمک گرفته شد.

— در عمل :

تمام روش‌هایی که در بالا شرح دادیم، به طور عمده برای اندازه‌گیری مسافت‌های بزرگ به کار می‌رود. بدیهی است که برای یک شخص عادی در شهر، نمی‌توان از این دستگاه‌ها استفاده کرد. برای مثال هیچگاه شخصی طول قالی خود را با سیستم‌های پیچیده و مدرن اندازه نمی‌گیرد.

یکی از سرگرمی‌های محبوب و مورد علاقه افراد، عکاسی است. در عکاسی تعیین دقیق فاصله بسیار مهم است. همانطوری که می‌دانید باید فاصله بین شئی که می‌خواهیم از آن عکس بگیریم و دوربین بطور دقیق مشخص گردد. در غیر این صورت نمی‌توان لنز را به طور صحیح تنظیم کرد و فوکوس غلط حاصل خواهد شد. کارخانجات دوربین سازی برای رفع این مشکل، تعداد زیاد و متنوعی وسایل را به بازار عرضه کرده‌اند. در اغلب دوربین‌ها، از یک سیستم اپتیکی مثلثاتی استفاده شده، که دارای دو یا چند نشانه‌دهنده در داخل محل مشاهده تصویر (منظره یاب) هستند. این سیستم به هنگام تنظیم صحیح لنز، وجود فوکوس صحیح و تنظیم درست را نشان می‌دهد. در دوربین‌های رفلکسی (انعکاسی) برای تنظیم دقیق فاصله از شبکه‌های پیچیده آینه‌ها، عدسی‌ها، و چندین منشور استفاده می‌شود.

در طی چند سال اخیر، تعدادی از کارخانجات اقدام به تولید دوربین‌هایی با فوکوس اتوماتیک کرده‌اند. بعضی از این دوربین‌ها شامل چندین آینه و منشور، و یک موتور سرو (SERVO) برای حرکت صحیح لنز می‌باشند. حتی بعضی از دوربین‌ها با LED (دیود نوری) مادون قرمز مجهز شده‌اند که لنز دوربین را قادر می‌سازد در شب به طور اتوماتیک فوکوس شود. سیستم جدیدی توسط پولاروید ابداع شده است که بهتر است به کلی در مورد آن توضیح دهیم.

— سیستم پولاروید :

در دوربین‌های فوکوس اتوماتیک، سیستم پولاروید چیز واقعا بخصوصی است، به این دلیل که آن تنها سیستمی است

که از امواج ماورای صوت استفاده می‌کند. در جلوی دوربین میدلی قرار دارد که هم به عنوان فرستنده و هم به عنوان گیرنده پالس‌های ماورای صوت عمل می‌کند.

شکل ۱، بلوک دیاگرام این سیستم را نشان می‌دهد. مبدل این سیستم، سیگنالی با پریود ۱ میلی‌ثانیه را می‌فرستد. این سیگنال، شامل یک سری از پالس‌ها است که هر کدام دارای فرکانس متفاوتی می‌باشند. این پالس‌ها شامل ۴ سر ۶۰، ۵۷، ۵۳ و ۵۰ کیلوهرتز هستند. علت انتخاب این فرکانس‌ها این است که ممکن است فرکانس خاصی توسط جسم منعکس نشود، بلکه جذب گردد. احتمال این پدیده، بستگی به شکل و جنس شئی دارد. بدین ترتیب با انتخاب این چهار سری فرکانس، همیشه فرکانس یا فرکانس‌هایی پس انعکاس به مبدل باز خواهند گشت. این عمل، نوعی پیچ کردن و تضمین است. پس از ارسال سیگنال، مبدل فوراً حالت گیرندگی تبدیل می‌شود تا سیگنال انعکاسی را دریافت کند. سیگنال انعکاسی دریافت شده، تقویت شده و به یک مدار ویجیتال که فواصل زمانی بین ارسال و دریافت سیگنال را مشخص می‌کند اعمال می‌گردد. این مدار در سیگنال تغییراتی ایجاد کرده و به اصطلاح آن را پراسس (آماده) می‌کند، و حرکت موتور سرو را کنترل می‌کند. این موتور، لنز را در حالت فوکوس صحیح تنظیم می‌کند. بهره تقویت کننده

یا آمپلی فایری که سیگنال‌های دریافتی را تقویت می‌کند، می‌توان در ۱۶ مرحله تغییر داد. مقدار این بهره متناسب فاصله‌ای است که امواج ماورای صوت در آن سیر می‌کنند. یعنی اگر فاصله زیاد باشد، بهره آمپلی فایر را باید افزایش داد، و بالعکس.

این سیستم دارای کار خوب و وقت زیادی است. استفاده از این روش می‌توان، مسافت را تا حدود ۱۰ متر کمی بیشتر تعیین کرد. این فاصله برای اغلب کارهای عکاسی مناسب است.

— مسافت سنج ماورای صوت :

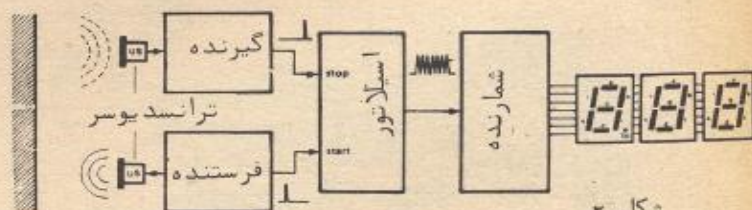
ما با استفاده از ایده‌ای که از دوربین پولاروید، گرفت اقدام به طراحی مداری کردیم که بتواند مانند آن کار کند. مسافت سنج ما نیز با استفاده از امواج ماورای صوت کار می‌کند.

همانطوری که قبلا گفتیم امواج ماورای صوت در هوا دارای سرعت مسیر معلوم و مشخصی هستند. بنابراین با استفاده از مدت زمانی که امواج به طرف جسم یا شئی مورد نظر حرکت کرده و برمی‌گردند می‌توان مسافت را تعیین کرد. سیگنال ارسالی، یک پالس شروعی را به یک شمارنده اعمال می‌کند. سیگنال انعکاسی دریافت شده، پالسی را به شمارنده می‌فرستد که آن را از شمردن باز می‌دارد. فرکانس نوسان سازی که شمارنده اعمال می‌شود، طوری انتخاب می‌شود که عدد نشان داده شده توسط شمارنده مطابق با فاصله مورد نظر باشد. با توجه به این که امواج ماورای صوتی مسافت مورد اندازه‌گیری را دوبار (یکی به هنگام رفت و دیگری به هنگام برگشت) طی کرده است، عدد خوانده شده بر روی شمارنده را باید بر دو تقسیم کرد. بدین ترتیب جواب صحیح بدست می‌آید. مدار کامل دستگاه را در شکل ۳ نشان داده‌ایم.

شکل ۲ بلوک دیاگرام مدار مورد بحث ما را نشان می‌دهد فرستنده، شامل گیت‌های "N1" و "N2" است که با هم تشکیل یک مدار پیل را می‌دهند. میدل ماورای صوت "US1" بین دو گیت خروجی بسته شده است تا مطمئن شویم که یک ولتاژ "a.c" ۱۸ ولت راس به راس در دو سر آن (با استفاده از یک باتری ۹ ولتی) وجود دارد. "N1" همچنین به عنوان یک نوسان‌ساز عمل می‌کند، که توسط N3 قطع و وصل می‌گردد. فرکانس این گیت توسط "P1" تنظیم می‌شود، و بستگی به نوع میدل مورد استفاده، دارد. در این دستگاه از میدل ۴۰ کیلوهرتز "TOKO" استفاده کردیم. اما می‌توانید از میدل‌های ۴۰ کیلوهرتز یا نزدیک به آن که دارای مارک دیگری هستند نیز استفاده کنید. با استفاده از پتانسیومتر "P1" فرکانس نوسانات حاصل از نوسان‌ساز را تا حد امکان بر روی ۴۰ کیلوهرتز یا نزدیک به آن تنظیم کنید، زیرا در این نقطه میدل‌ها دارای حداکثر رزونانس بوده و حداکثر بهره و بازده را صاحب می‌باشند. بخش گیرنده دستگاه دارای مدار بسیار ساده‌ای است. دو ترانزیستور T6، T5 سیگنال دریافت شده توسط میدل "US2" را تقویت می‌کنند. T7 به عنوان آشکارساز آستانه‌ای عمل کرده، و فقط وقتی هادی می‌شود که ولتاژ بیس آن کمتر از ولتاژ تغذیه (۶ - ولت) گردد. به عبارت دیگر، T7 وقتی هادی می‌شود که ولتاژ "a.c" (موجود در ترمینال وسط پتانسیومتر P2) از ۱/۲ ولت راس به راس تجاوز کند. با استفاده از "IC3" و قطعات اطراف آن (C9 و P3 و R18 و R17) نوسان‌ساز دیگری را ساخته‌ایم. "IC3" در حقیقت یک تقسیم کننده ۲۱۴ همراه با یک اسپلاتور در داخل می‌باشد.

با استفاده از پتانسیومتر "P3"، فرکانس را بر روی ۱۷۱۹۰ هرتز میزان می‌کنیم، زیرا سرعت صوت در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد برابر با ۳۴۳/۸ متر بر ثانیه است. یعنی:

$$\frac{۳۴۳۸۰ \text{ سانتی متر بر ثانیه}}{۲} = ۱۷۱۹۰$$



شکل ۲

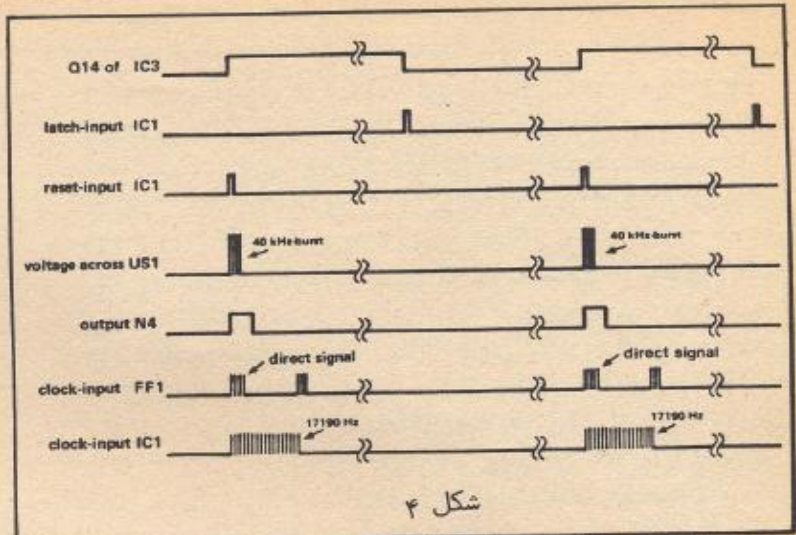
"IC1" هم به عنوان شمارنده و هم به عنوان کنترل کننده وضعیت صفحات نشان‌دهنده دیجیتال عمل می‌کند. این آی سی، مستقیماً نشان‌دهنده‌های DP4... DP2 را به راه می‌اندازد. ترانزیستورهای T4... T2 در راه اندازی نشان‌دهنده‌ها با IC1 شرکت دارند. IC1 می‌تواند ۴ عدد نشان‌دهنده را تغذیه کند، اما ما در اینجا یکی از این نشان‌دهنده‌ها (DP1) و ترانزیستور مربوط به آن (T1) را حذف کرده‌ایم. بقیه قطعات باعث ایجاد تطابق و همزمانی بخش‌های مختلف مدار می‌گردند. اهمیت تطابق زمانی صحیح را در شکل ۴ نشان داده‌ایم. این شکل نشان می‌دهد که در نقاط مختلف مدار، پالس‌ها و فرکانس‌های متفاوتی وجود دارند.

وقتی که فرکانس نوسان‌ساز برابر ۱۷۱۹۰ هرتز است، خروجی "Q14" از "IC3" دارای سیگنالی با فرکانس تقریبی ۱ هرتز ($\frac{۱۷۱۹۰}{۲۱۴}$) است. این خروجی به پایه ۵ "IC1" (ورودی "Latch") مربوط می‌شود. این عمل توسط مونوفلپ "C10 و R19 و N6" انجام می‌شود. همچنین بخشی از خروجی "Q14" از "IC3" توسط اینورتر "N7" و مونوفلپ دوم "C11 و R20 و N8" به ورودی "Reset" (پایه ۱۳) از "IC1" اعمال می‌گردد. وقتی که پالس منفی در "Q14" ظاهر می‌شود، پالس کوتاهی به ورودی "Latch" تغذیه می‌شود. هرگاه پالس مثبتی در "Q14" ظاهر گردد، پالس به ورودی "Reset" مربوط می‌شود سیگنال حاصل از "Q14" توسط اینورتر "N7" معکوس شده و به دومونوفلپ دیگر، که یکی شامل "C5 و R10 و N3" و دیگری شامل "C6 و R11 و N4" است، وصل می‌گردد. مونوفلپ اول طبقه فرستنده را به کار انداخته و مونوفلپ دوم به ورودی "ریست" فلیپ فلاپ "FF1" متصل می‌گردد. ورودی "کلاک" (Clock) از "FF1" به "T7" متصل شده و خروجی "Q" آن به "N5" وصل گردیده است. در نتیجه وقتی که پالس مثبتی در خروجی "Q14" از "IC3" ظاهر گردد، IC1 پالس ریستی را دریافت خواهد کرد. بدین ترتیب، شمارنده به طور اتوماتیک صفر می‌گردد. در همین لحظه، در حالی که پالس منفی در خروجی "N7" ظاهر شده است، مونوفلپ مجاور N3 فعال شده و باعث ایجاد سیگنالی با پریود ۳/۵ میلی ثانیه از طبقه نوسان‌ساز/فرستنده می‌گردد. در این پریود از زمان، "US1" حدود ۱۲ پالس را می‌فرستد. این پالس‌ها بعداً توسط جسم منعکس شده و توسط "US2" دریافت می‌شود. به طور همزمان وقتی که سیگنال ماورای صوت منتشر می‌شود، "FF1" ریست شده و توسط مونوفلپ N4 در همان حال باقی می‌ماند. در نتیجه خروجی "Q" برابر با "۱" منطقی شده و سیگنال حاصل از نوسان‌ساز ۱۷۱۹۰ هرتزی به شمارنده (IC1) مربوط می‌گردد این عمل توسط N5 انجام می‌شود. وقتی که سیگنال دریافت شده و تقویت گردیده به ورودی کلاک "FF1" می‌رسد، خروجی "Q" برابر "0" (صفر) منطقی می‌گردد. در نتیجه "N5" ورودی شمارنده IC1 را بلوکه می‌کند. حال شمارنده، مقدار واقعی فاصله را بر حسب سانتی متر نشان می‌دهد. شمارنده توسط پالس مثبت بعدی که از "Q14" می‌آید، ریست شده و امکان انجام اندازه‌گیری دیگری را فراهم می‌کند. عدد خوانده شده قبلی تا لحظه‌ای بر روی نشان‌دهنده‌ها باقی می‌ماند که اطلاعات جدیدی از سنجش فاصله به دستگاه برسد. سنجش‌های متوالی را می‌توان در فواصل کوتاه ۱ ثانیه‌ای انجام داد.

لازم است تا درباره نکات دیگر مدار توضیحاتی بدهیم. پس از ارسال پالس‌ها توسط "US2"، "US1" بلافاصله شروع به جمع‌آوری آنها می‌کند. اگر ما کاری نکنیم، شمارنده قادر به نشان دادن هیچ پارامتر صحیحی نخواهد بود برای رفع این مشکل، از "N4" استفاده کرده‌ایم. به وسیله این گیت و فلیپ فلاپ "FF1" می‌توانیم تاخیر کافی برای شمارش داشته باشیم. تنها عیب این تاخیر زمانی این است، که نمی‌توانیم فواصل کوتاه‌تر از ۳۵ سانتی متر را اندازه بگیریم. بنابراین در فواصل کمتر از ۳۵ سانتی متر، بهتر است از خط‌کش استفاده کنید.

۱۲۸ را نشان دهند. وقتی که ورودی کلاک به زمین متصل شود، نشاندهنده‌ها با عدد ۰۰۰ (سه صفر) را نشان دهند. این راه یکی از روش‌های خوب برای آزمایش طبقه‌های نشاندهنده و نوسان‌ساز است. به راحتی می‌توان به چگونگی عملکرد طبقه فرستنده پی برد. برای این منظور فقط کافی است که به "US1" گوش دهید. اگرچه نمی‌توان خود فرکانس اصلی را شنید، ولی کلیک‌هایی در هر چند ثانیه را می‌توان شنید. اگر از این میدل صدای رادیو را شنیدید، حتماً اشتباهی در کار است. این اشتباه در یکی از مراحل مونتاژ به وجود آورده است. آزمایش طبقه گیرنده، آسان نیست ولی اگر ولتاژ c.d. در کلکتورهای "T5 و T6" تقریباً برابر ۴/۵ ولت باشد، می‌تواند اطمینان داشته باشید که بخش گیرنده درست عمل می‌کند. پس از این که تمام این کارها انجام شد کل مدارها را می‌توان آزمایش و کالیبره (تنظیم) کرد.

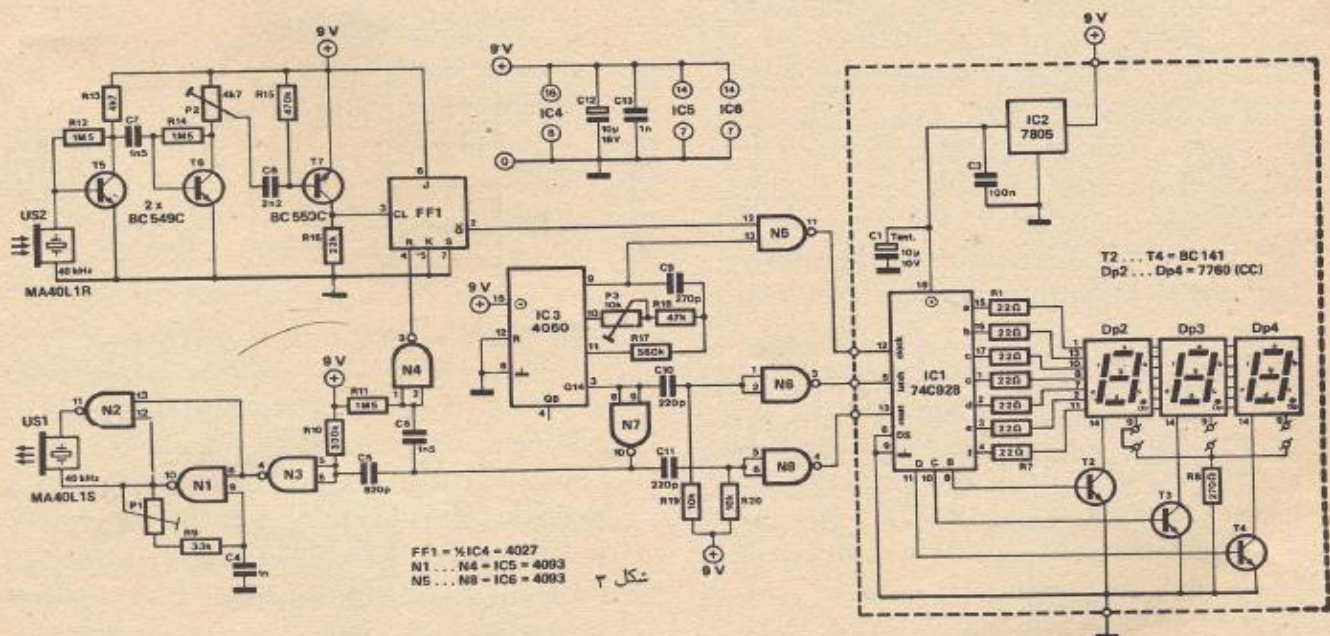
سروسطو متحرک پتانسیومتر "P2" را تا حد اکثر بپیچانید. و عدد نشان داده شده توسط نشاندهنده‌ها را یادداشت کنید. به خاطر داشته باشید که هرگاه میدل گیرنده، هیچ موج انعکاسی را دریافت نکند این عدد ظاهر خواهد شد. حال مدار را به جسمی که حداقل سطح آن ۱ متر مربع است و در فاصله ۱ متری از مدار قرار دارد نشانه بروید. در این حالت "P2" را به آرامی به عقب بچرخانید تا در نقطه خاصی، دستگاه مقدار تقریباً ۱ متر را نشان دهد. اگر با اینکار دستگاه نمی‌تواند مقدار ۱ متر (۱۰۰ سانتی‌متر) را نشان دهد، و عددی بین ۴۰ تا ۶۰ را نشان می‌دهد، میدل‌ها را باید در فاصله دورتری از هم قرار داد. بعلاوه باید خازنی با ظرفیت بالاتر به جای "C6" استفاده کرد. پس از این که توانستیم مقدار عددی ۱۰۰ سانتی‌متر را بخوانیم، سراغ مرحله بعدی می‌رویم که همان تنظیم فرکانس ۴۰ هرتز است. در حالی که مدار در همان وضعیت قبل قرار دارد، پتانسیومتر "P2" را



طرز ساخت و نکات مربوط به آن:

با توجه به این که تشاهنده‌های مدار از نوع "LED" می‌باشند، مصرف جریان مدار حدود ۲۵۰ میلی‌آمپر است. استفاده از "LCD" به جای "LED" جریانی مصرفی را به مقدار زیادی کاهش می‌دهد. اما استفاده از نشاندهنده‌های "LCD" در مدار آزمایشی ما چندان به صرفه نیست و گران تمام می‌شود. با توجه به این که به هنگام سنجش فاصله، فقط چند ثانیه از دستگاه استفاده می‌کنیم، عمر باتری‌های طولانی است.

برای آگاهی از عملکرد صحیح بعضی از قطعات مدار، می‌توان از روش‌های ساده‌ای که در آنها احتیاج به اسیلوسکوپ نیست استفاده کرد. برای این منظور، اتصال بین N5 و ورودی کلاک را قطع کرده و این آخری را به پایه "IC3" (خروجی "Q8") وصل کنید. در این حالت نشاندهنده‌ها باید عدد



نظرخواهی

مطالب این ماه

خوانندگان عزیز و علاقمندان علم الکترونیک

برای بهتر کردن هرچه بیشتر مطالب مجله و تطابق آن با میل و علاقه شما ما احتیاج به دانستن نظرات و پیشنهادات شما داریم. خواهشمندیم فرم این قسمت (باکبی آن) را تکمیل کرده و برای ما به نشانی (تهران - ۱۹ - صندوق پستی ۴۱۲-۹۸) ارسال دارید. قبلاً از این همکاری شما تشکر می‌کنیم.

من مقالات زیر را ترجیح می‌دهم (لطفاً در داخل مربع علامت بگذارید).

- | | |
|---|--|
| ☐ دایره‌المعارف مدارها | ☐ پاسخ به سوالات فنی |
| ☐ تعمیر تلویزیون | ☐ جدول الکترونیک |
| ☐ تعمیر وسایل خانگی | ☐ اعلام کننده یخ‌بندان |
| ☐ منبع تغذیه آزمایشگاهی | ☐ زمان‌سنج برای عکاسی |
| ☐ مسافت‌سنج مایورای صوتی | ☐ هواپیماهای جنگنده... |
| ☐ سیم‌کشی خانگی | ☐ تقویت‌کننده آنتن |
| ☐ تست الکترونیک | ☐ تاریخچه هواپیمایی مدل |
| ☐ تازه‌های الکترونیک | ☐ رزی و ترانزی |
| ☐ آشنایی با ویدئوتیپ | ☐ الکترونیک عمومی |

حناحد نظر دیگری هم در این مورد دارید برای ما بنویسید. بست یاکت مرقوم فرمائید مربوط به نظرخواهی.

مستطرد دریافت نظر شما همسم.
ماجماعد الکترونیک

در جهت حرکت عقربه ساعت آنقدر بچرخانید تا نشاندهنده‌ها ظاهر شود حال P_1 را آنقدر بچرخانید تا عددی بر روی نشاندهنده‌ها ظاهر شود این کار را باید آنقدر تکرار کرد تا دیگر نتوان به وسیله P_2 مقدار صفر را به دست آورد. در این مرحله جسمی را در فاصله ۵ متری از دستگاه قرار داده و با تنظیم P_2 ، عدد صحیح را بدست آورید. بالاخره، مدار را در فاصله ۳ دقیق متری از همان جسم قرار داده و P_3 را طوری تنظیم کنید تا نشاندهنده‌ها، عدد صحیح را نشان دهند.

حال کار تمام شده است و می‌توانید از دستگاه استفاده کنید. دقت دستگاه در حداکثر فاصله ۷ تا ۸ متری، حدود ± 2 سانتی‌متر بود. دقت این مدار بستگی به دمای محیط، فشار هوا، و رطوبت محیط دارد. این عوامل بر روی سرعت صوت موثرند.

با افزایش بهره گیرنده و طبقات تقویت کننده، و همچنین افزایش ولتاژ دو سر مبدل فرستنده می‌توان برد دستگاه را افزایش داد. در حالت عادی حداکثر برد مدار حدود ۱۵ متر است.

از این مدار می‌توان در اتومبیل به عنوان فاصله سنج دقیق استفاده کرد. بدین ترتیب راننده می‌تواند از فاصله خود با یک دیوار یا مانع یا سایر وسایل نقلیه مطلع گردد. این دستگاه، مخصوصاً در پارک کردن اتومبیل بسیار مفید است. در حقیقت ایده استفاده از این مدار یا مدارهای مشابه آن، قبلاً توسط بعضی از کارخانجات سازنده عملی شده است. در صورت لزوم می‌توانید با کمی ابتکار، به جای نشاندهنده‌ها از یک نشاندهنده صوتی یا آکوستیکی استفاده کنید.

یونی پارت
الکترونیک

یونی پارت
الکترونیک

سون سکنت دوتایی
سبز (آند و کاتد مشترک)

قطعات الکترونیک به قیمت دولتی

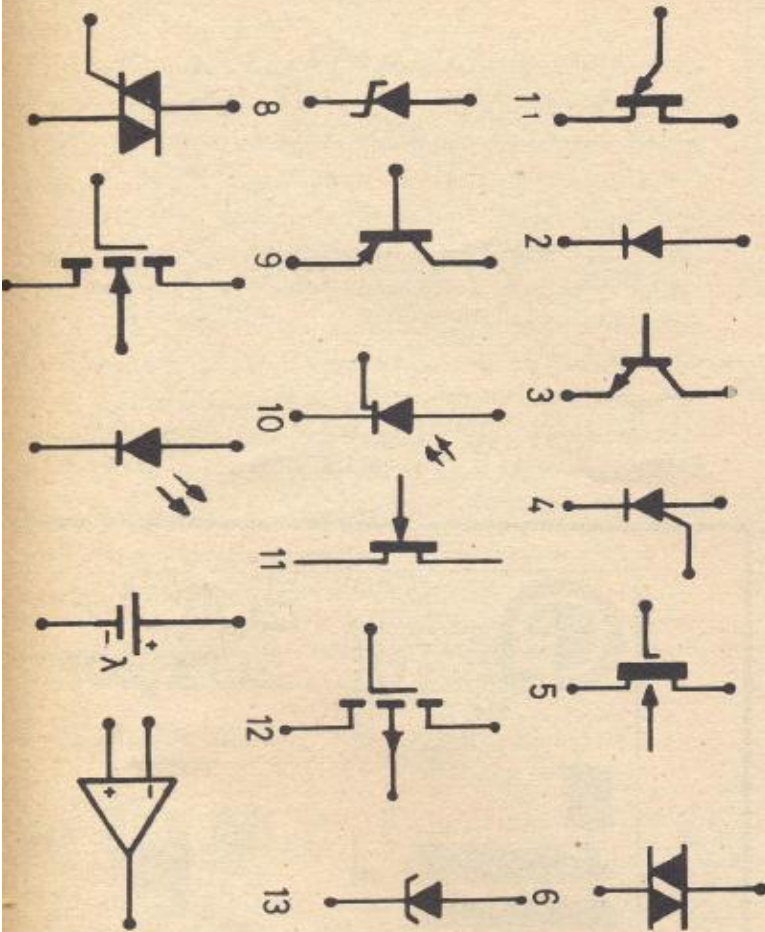
7Seg	سولوم	مولتی متر روسی V4324
کنکتور پرو ماده	LED قرمز	پتانسیومتر
تایمر NE555	مقاومت سیم پیچ	سرامیک
کم اهم پرووات	خازن الکترولیت	قطع عالی 60% نویز
گیت CD4011	ترانزیستور BD138	جک و پلاک
1 JF 10V	2.2JF 10V	4.7JF 25V
10 JF 25V	47 JF 25V	100JF 50V
220JF 25V	470JF 50V	1000JF 35V
2200JF 25V	1W	
1KΩ	2.5KΩ	5KΩ
10KΩ	25KΩ	50KΩ
100KΩ	250KΩ	500KΩ
1MΩ	2.5MΩ	

تجریش: ابتدای ولی عصر پلاک ۱۷۷۳ طبقه دوم تلفن ۲۷۶۵۳۰

تست الکترونیک

فریدون صفا

در این قسمت همراهه تستی برای شما تهیه می‌کنیم که ماه بعد به آنها جواب خواهیم داد تا بدینصورت دانش الکترونیک خود را آزمایش کنید.



نوع	نماد
دیود زنر	Diode
دیود تونل	Zener Diode
دیود فوت	LED
دیود عایلی	Tunnel Diode
اسی-سی-سی	Varactor diode
دیود	(Silicon control Rectifier) (SCR)
تریاک	Diode
تریستور	Triac
تریستور یونیکشن	Programmable Unijunction Transistor (P.U.T.)
تریستور یونیکشن	Light Activated Silicon control Rectifier (LASCR)
تریستور یونیکشن	Unijunction Transistor (U.J.T.)
تریستور یونیکشن	Bipolar Junction Transistor (BJT)
تریستور یونیکشن	(BJT)
تریستور یونیکشن	Junction field effect transistor (JFET) (بی‌فِت)
تریستور یونیکشن	نوع M (بی‌فِت)
تریستور یونیکشن	نوع P (بی‌فِت)
تریستور یونیکشن	Metal oxide semiconductor Field Effect Transistor
تریستور یونیکشن	N-type depletion Mode (MOSFET)
تریستور یونیکشن	MOSFET



جواب سبب شماره ۱

۱- الف	۲- بی	۳- پی	۴- دی	۵- دی
۶- دی	۷- بی	۸- بی	۹- دی	۱۰- دی
۱۱- بی	۱۲- بی	۱۳- بی	۱۴- بی	۱۵- بی

سیم کشی خانگی

باید دقت نمود مواقعی که سیم آلومینیومی بدستگاههایی که پیچ اتصال یا ترمینال آنها از برنز یا مس ساخته شده وصل می شود، وجود رطوبت هوا، باعث ایجاد یک پیل برقی با مدار بسته خواهد شد که آلومینیوم قطب منفی بوده و در اثر مرور زمان خورده شده و فاسد خواهد شد. باین جهت سیم های آلومینیومی را قبل از اتصال به کلیدپایریز یا سرپیچ لامپ باید کاملاً "صیقلی نمود و بعد از اتصال روی آنرا گریس یا وازلین مالید.

با ذکر کلیات فوق حال مختصری راجع به سیمهایی که در سیم کشی استفاده می شود اشاره می نمائیم. سیمهایی که در مدارات سیم کشی خانگی برای انتقال جریان استفاده می نمائید دو نوعند:

الف - سیم های روپوش دار

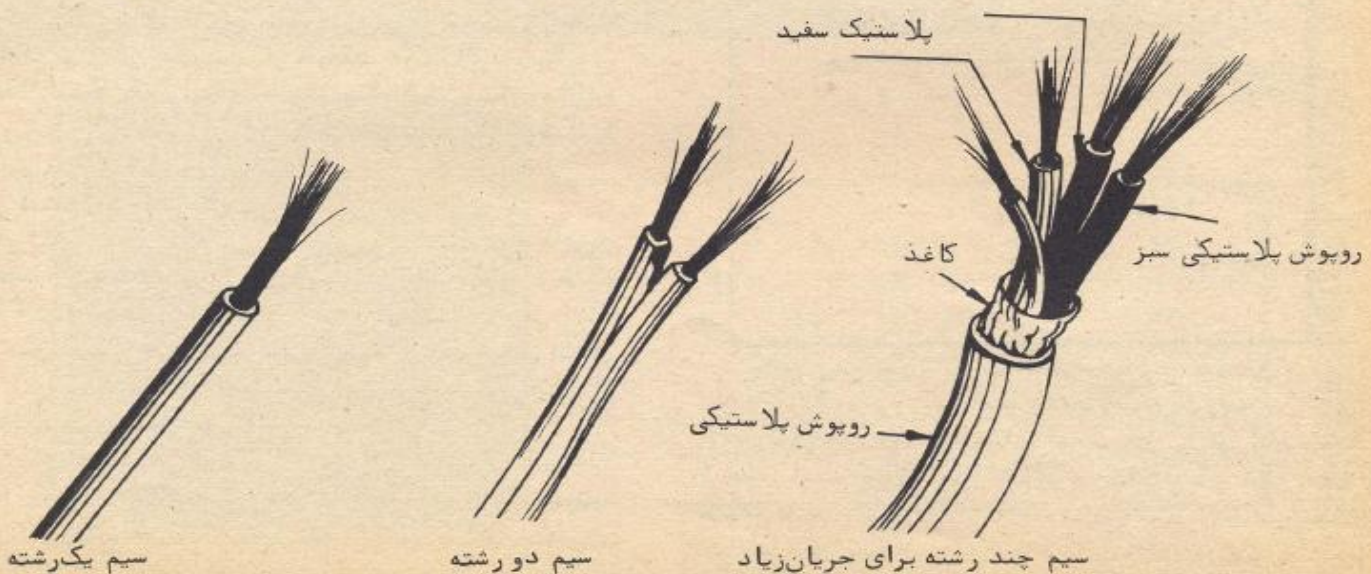
ب - کابلها

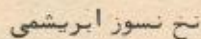
سیم های روپوش دار که خود به تک رشته یا چند رشته و افشان تقسیم می شوند و غالباً از مس ساخته شده اند. سیم های افشان با داشتن قابلیت انعطاف بهتر در داخل لوسترها، چراغ مطالعه و سیم های رابط بکار می رود. سیم های تک رشته برای هدایت جریان به لامپ و پریز و کلید بکار می رود. باید یادآوری نمود حداقل سطح مقطع سیم که در سیم کشی های خانگی برای روشن کردن لامپ بکار می رود حداقل ۱ میلی متر مربع و برای سیم کشی به پریزها ۲/۵ میلی متر مربع در نظر گرفته می شود. سیم های افشان در منازل مصرف زیادی دارند و نوعی از آن که دورشته ای بود و بوسیله عایق مشترکی بهم چسبیده و شیار نیز در محل اتصال عایق با خود دارد بیشتر در دسترس می باشد. باین سیم ها که مثل زیپ از هم باز می شوند سیم زیپ دار نیز می گویند.

قبلاً مختصری راجع به عایق ها و هادیهای الکتریکی و نیز قسمتی از علائم قراردادی را که در سیم کشی های خانگی مورد احتیاج بود ذکر نمودیم. یادگیری این علائم که در اتصالات مدار بکار می روند بدلیل شباهت نزدیک به شکل حقیقی ساده است و شما در خواندن و تهیه نقشه بآنها نیاز دارید. دراین شماره ضمن بررسی هادیهای بطورکلی، اتصالات دیگری را نیز در اختیار خواهیم گذاشت. شما با جمع آوری و نگهداری این سلسله مقالات و مراجعه به آنها در مواقع ضروری، خواهید توانست یک جزوه ساده در موضوع سیم کشی داشته باشید.

هادیها هر عنصری که خاصیت هدایت جریان الکتریکی را داشته باشد بآن هادی می گویند. فلزات بدلیل ساختمان اتمی تقریباً مشابه و داشتن الکترون آزاد در مدار خارجی شان بهترین هادیها می باشند. طراحی و ساختمان هادیها در صنایع الکترونیک از ظرافت بیشتری برخوردار است، در حالیکه در مدارات الکتریکی هدف اصلی جریان می باشد.

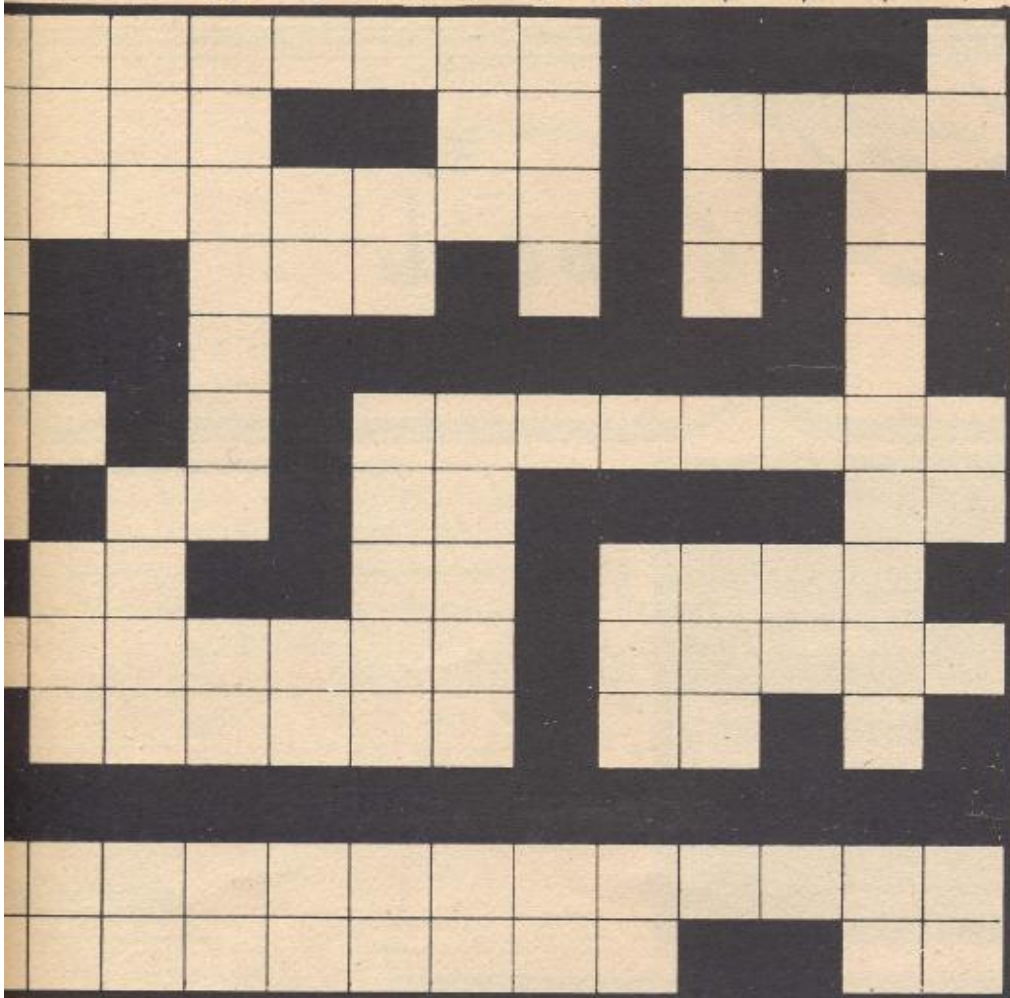
در مدارات الکتریکی خانگی اغلب از سیم های مسی استفاده می شود. سیم مسی بدلیل داشتن استحکام و قابلیت انعطاف و همچنین داشتن مقاومت در مقابل تاثیرات آب و هوا مصرف زیادی دارد. بعد از سیم مسی، سیم آلومینیومی با داشتن ضریب هدایت کمتر از مس با وجود سبک بودن در درجه دوم قرار دارد. برای اینکه سیم آلومینیومی از نظر هدایت هم سطح سیم مسی باشد باید مقطع آن ۱/۶ برابر مقطع سیم مسی باشد، در اینصورت وزن آن فقط نصف وزن سیم مسی خواهد شد.





1人

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲



۱
۲
۳
۴
۵
۶
۷
۸
۹
۱۰
۱۱
۱۲
۱۳

جدول

گنجینه

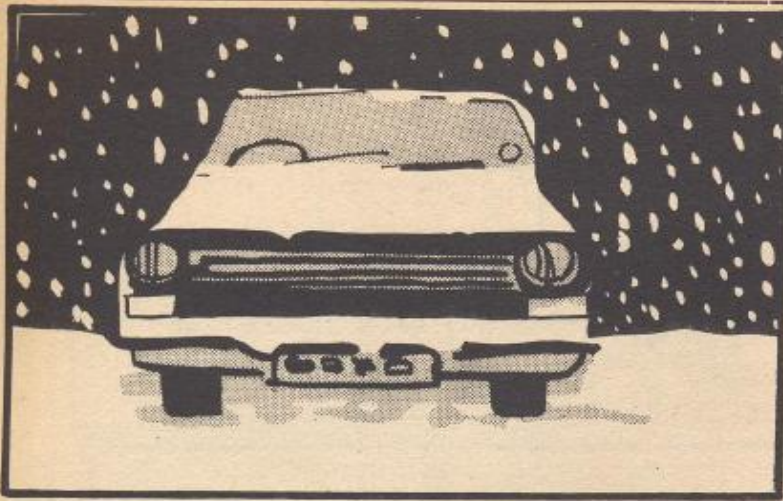
عمودی

- ۱- هادی خوب - بازدید دستگاهها را گویند .
- ۲- جذر گرفتن - فرمان اتومبیل
- ۳- اصیل بی سر و ته ۴ - هدر رفتن رادرمدار گویند- واحد نیروی برق
- ۵ - نام کوچک و درهم ریخته باسکال فزیکدان معروف فرانسوی
- ۶ - وسیله ای برای نگهداری عناصر در موقع مونتاژ - هواکش
- ۷ - علم ، پرچم - تئوری معروف انیشتین - تکرار آن مهربان و دوستدار می شود .
- ۸ - حرکت الکترونها در مدار - عنصری که در لحیم کاری مصرف فراوان دارد - یکی از همکاران پاستور که تزریق سرم را معمول کرد .
- ۹ - از آنطرف به معنی اندک است .
- ۱۰ - ارتعاشات - دو حرف اول اسم دانشمند آلمانی که نظریه راجع به قرمز و آبی بودن رنگ ستارگان را مطرح کرد - بنیان و پایه
- ۱۱ - وسیله - بسته درهم ریخته - علامت درجه حرارت و زمان
- ۱۲ - یون بهم ریخته - تکنیکی - تکرار یک حرف
- ۱۳ - نوعی لامپ حافظه الکترونی - رود معروفی که از کوههای آلپ سرچشمه می گیرد و به دریای شمال می ریزد .

افقی

- ۱- نیم بریود
- ۲ - اندازه تندی - تکرار رها
- ۳ - نوعی گالوانومتر برای اندازه گیری مقدار الکتریسیته
- ۴ - یکی از عوامل موثر در تواتر صوت درون لوله های صوتی
- ۶ - پیکنومتر - خشکی
- ۷ - ناشنوا - راس - اگر با "لا" ترکیب شود واحد شدت میدان مغناطیسی می شود .
- ۸ - وسیله اطمینانی است برای جلوگیری از جریان بار اضافی - علامت نداشتن - نیمی از هفته
- ۹ - تلاقی دو سیم را گویند - واحد طول انگلیسی با متر ترکیب شده .
- ۱۰ - انتها - نوعی جریان .
- ۱۲ - وسیله ای برای بالا بردن یا پایین آوردن ولتاژ متناوب
- ۱۳ - دانشمند امریکایی که در سال ۱۸۸۵ تلفن را اختراع کرد - اگر از هر سانتی متر مربع یک خط میدان عبور کند ، در این صورت مقدار ... مغناطیسی برابر یک گوس "Gauss" خواهد بود .

اعلام کننده پخبندان



هنگامی که یک اتوموبیل در دمایی کمتر یا بیشتر از حدود تعیین شده برای کار مطمئن آن، کار کند، احتمال اینکه ریان‌های جدی به آن وارد آید بسیار افزایش می‌یابد. چنین ریان‌هایی معمولاً "از عدم کار سیکل خنک کننده و یا جریان‌های هوا یا سوخت غیر طبیعی و سرد در ماشین ناشی میشود. امروزه بعضی مدل‌های وسایل حمل و نقل مدرن به اندازه گیر درجه حرارت مجهز شده‌اند و بنظر میرسد که غالب کارخانه‌های سازنده این نوع وسائط متماثل شده‌اند که با اضافه کردن نشان دهنده درجه حرارت به محصول خود (که غالباً در میان سایر لامپ‌های نشان دهنده جای آن خالی است) فرآورده خود را به شکل قابل اعتمادتری عرضه کنند.

متأسفانه راننده‌ای که توجهی به این مسئله‌شان نمی‌دهد تقریباً همیشه مجبور میشود که صورت حساب‌های بالایی را بابت هزینه تعمیر خسارت‌هایی که از این طریق به ماشین وارد شده بپردازد. در درجه حرارت‌های بسیار پائین هنگامی که بدون محافظت ماشین توسط ضد یخ مناسب برای مدتی متوقف شده باشد نتایج مصیبت باری پیش می‌آید و متأسفانه عموماً در این حالات هیچ آلارمی به راننده داده نمیشود.

برای رفع مشکل فوق به وسیله قابل اعتمادی احتیاج است که درجه حرارت غیر نرمال را اطلاع داده و ترجیحاً بتوان آن را برای مشخص کردن هر دو شرایط دمایی کم و دمای زیاد برنامه ریزی کرد. چنین وسیله‌ای باید بتواند علائم آلارم شنوایی و یا قابل رویت تولید کرده و هنگامی که درجه حرارت به حالت عادی برگشت بطور خودکار قطع گردد. مداری را که به تشریح آن می‌پردازیم دقیقاً دارای این عملکرد بوده و علاوه بر آن از حداقل قطعات الکترونیکی موجود و ارزان قیمت استفاده شده است. در ضمن بسادگی میتوان آنرا روی اتومبیل نصب کرده و برای کالبره کردن آن تنها به یک کتری آب جوش، مقداری یخ و یک ترمومتر احتیاج است.

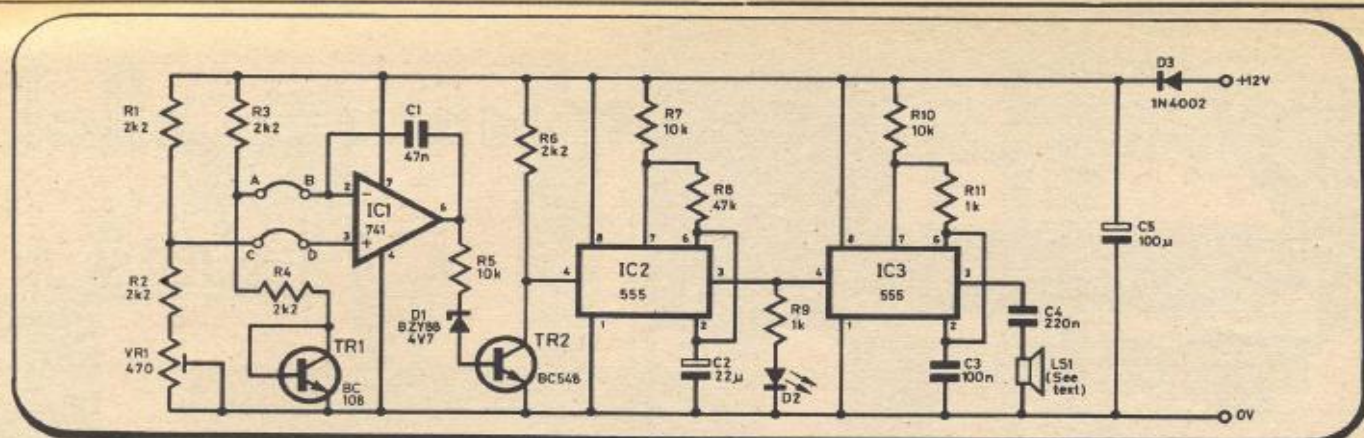
تشریح مدار:

مبدل (Transducer) حساس به درجه حرارت، ترانزیستور TR1 است که بین دوپایه بیس و امیتر خود ولتاژی ایجاد میکند که تابعی از دمای پیوند آنان است. این ترانزیستور قسمتی از یک شاخه پلی است که از R1, R2+VR1, R3 تشکیل شده است. ولتاژ خروجی پل (که آنهم تابعی از دمای محل پیوند بیس و امیتر TR1 است) بین نقاط C و C ظاهر میگردد.

تقویت کننده ایراسیونل، IC1، بصورت مقایسه کننده (Comparator) مورد استفاده قرار گرفته و خروجی آن وابسته به ترتیب قطب‌های ولتاژ نقاط ورودی آن (نقاط B و D) میباشد. هنگامی که ولتاژ نقطه B زیادتر از ولتاژ نقطه D شود، خروجی IC1 تا مقدار تقریبی صفر ولت پائین می‌آید و زمانی که ولتاژ نقطه D زیادتر از B باشد، خروجی IC1 تا ولتاژ منبع تغذیه بالا میرود. ولتاژ خروجی مقایسه کننده بوسیله TR2 معکوس گردیده و برای بهتر شدن کیفیت عمل سوئیچینگ دیود D1 به مدار اضافه شده است. پس از این مرحله، خروجی TR2 به یک تایمر 555، یعنی IC2 داده میشود که بصورت آستانه بستمه شده است. این آستانه در خروجی خود تولید ولتاژی با فرکانس تقریبی 1HZ مینماید که از طریق مقاومت R9 به دیود نورانی D2 اعمال می‌گردد. این خروجی موج مربعی فرکانس پائین به یک آستانه 555، دوم، یعنی IC3 داده میشود. این طبقه با فرکانس تقریبی 1.2KHZ نوسان کرده و خروجی آن توسط خازن کوپلاژ C4 به یک بلندگوی مینیاتوری اعمال می‌گردد. مجموعه مدار توسط دیود D3 در مقابل اتصال اشتباهی به منبع تغذیه محافظت گردیده است. خازن C5 بصورت صافی عمل کرده و از بارگذاری روی خطوط منبع ولتاژ تا حدودی جلوگیری میکند.

ساخت دستگاه

قطعات مدار روی یک قطعه کوچک برد مس دار نواری (Vero Board) با ابعاد تقریبی 80mmx43mm سوار میشوند. طرز قرار گرفتن قطعات دارای شرط خاصی نبوده و یک طرح ساده برای آن در شکل (۲) پیشنهاد شده است. برای اینکه بتوان مدارهای مجتمع را به راحتی تعویض کرد و آسانی‌ها موقع لحیم‌کاری صدمه نینند توصیه میشود که حتماً از سوکت‌های مربوط به آی-سی‌های نوع DIP استفاده گردد. برای لحیم‌کاری قطعات توصیه میشود که ترتیب زیر رعایت گردد: ابتدا پین‌های انتهایی رابط با بقیه قسمت‌ها، پس از آن سوکت آی-سی‌ها، مقاومت‌ها، خازن‌ها، ترانزیستورها، دیودها و در پایان سیم‌های رابط بین نوارهای مختلف مسی. هنگامی که لحیم‌کاری پایان می‌یابد یک کنترل دقیق باید انجام گیرد: قسمت بالایی فیبر را بایستی ارنقطه نظر صحیح قرار گرفتن قطعات در جای خود و صحت جهات قطعات نیمه هادی مورد بررسی قرار داد حال آنکه قسمت زیر آن باید برای یافتن نقاط لحیم سردی و یا اتصال کوتاه اشتباهی بین نوارها بررسی شود. شکاف‌های روی نوارها را میتوان توسط



Resistors

R1	2k2
R2	2k2
R3	2k2
R4	2k2
R5	10k
R6	2k2
R7	10k
R8	47k
R9	1k
R10	10k
R11	1k

All fixed resistors are 0.25W 5% carbon

Capacitors

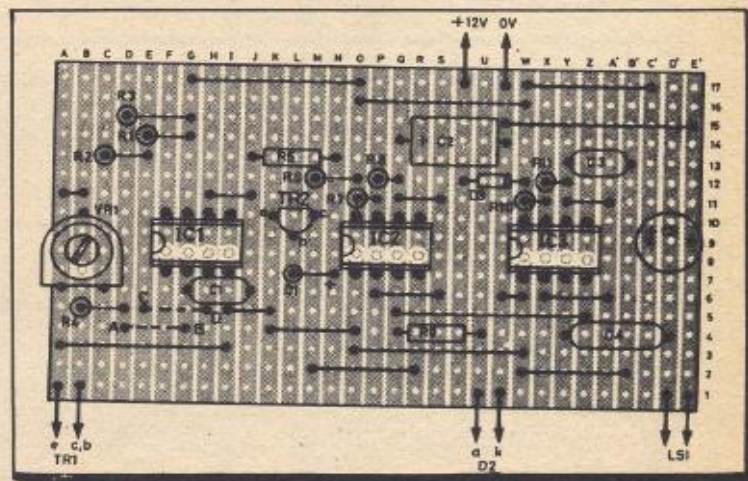
C1	47n polyester
C2	22µ 25V axial electrolytic
C3	100n polyester
C4	220n polyester
C5	100µ 16V p.c. electrolytic

Semiconductors

TR1	BC108
TR2	BC548
D1	BZY88C4V7
D2	Red l.e.d.
D3	1N4002
IC1	741
IC2	555
IC3	555

Potentiometer

VR1	470R min. horizontal skeleton preset
-----	--------------------------------------



وسایل خاص این منظور و یا به کمک درل‌های تیز کوچک انجام داد.

فیبر مسی را بایستی توسط پایه‌هایی داخل یک محفظه پلاستیکی نصب کرد. برای اجتناب از اتصال کوتاه نوارها بهتر است که از پایه‌های عایق استفاده شود. ارتباط بین فیبر مسی و قطعاتی که روی بدنه نصب میشوند توسط سیم‌های کوتاه عایق‌دار برقرار میشود. برای مولد صدای آلام خروجی میتوان از بلندگوهای معمولی، گوشی‌های صوتی و یا حتی گوشی تلفن استفاده کرد.

امپدانس نامی این قطعه میتواند هر مقداری در فاصله ۸ اهم تا ۱۵ کیلو اهم باشد. برای کاهش یا افزایش دامنه صدا بایستی ظرفیت خازن کوپلاز C4 را تغییر داد.

تنظیم و نصب:

قبل از نصب و محکم کردن دستگاه روی اتوموبیل میتوان تنظیم و کالیبره کردن آنرا به نحو بسیار ساده‌ای انجام داد. در موردی که از دستگاه برای نشان دادن دمای بالاتر از حد مجاز استفاده میشود، برای کالیبره کردن آن به یک کتری آب جوش و یک دماسنج مطمئن احتیاج است که بتوانیم توسط آن دما را با دقت یک تا دو درجه کلوژیوس اندازه‌گیری نمائیم. ابتدا بایستی آب جوش کتری را با دقت داخل یک ظرف اندازه‌گیری که عایق حرارت باشد ریخت پس از آن دماسنج را همراه با مبدل درجه حرارت، یعنی TR1، در این ظرف قرار میدهیم. بایستی دقت زیادی بکار برد که پایه‌های ترانزیستور در آب فرو نروند. در این حالت بایستی توسط حلقه‌های اتصال کوچک روی فیبر، نقطه A را به D و B را به C وصل کرد. پس از آن پتانسیومتر کنترل‌کننده آستانه عمل، یعنی

VR1 را طوری تنظیم می‌کنیم که در بالای ۹۸ درجه کلوژیوس آلام بکار افتاده و در زیر این مقدار متوقف شود.

صرف نظر از سرعت اتومبیل، بهترین درجه حرارت برای کار آن، دمایی است که ماده خنک‌کننده در مجاورت محفظه ترموستات تا درجه حرارت تقریبی ۸۵ درجه کلوژیوس بالا میرود. اما باید توجه داشت که از آنجا که ماده خنک‌کننده در تحت فشار کار میکند نقطه جوش آن در بالای ۱۰۰ درجه کلوژیوس قرار می‌گیرد. در عمل بر حسب محل قرار گرفتن سربوش تنظیم فشار و مقدار متوسط ارتفاع از سطح دریا این نقطه جوش در فاصله ۱۱۰ تا ۱۱۴ درجه کلوژیوس قرار میگیرد.

برای تشخیص سردتر شدن دما از حد مجاز بایستی نقطه A به B و C به D متصل گردد. عمل کالیبره کردن آن بکمک مخلوط یخ و نمک انجام می‌گیرد. آستانه عمل را باید طوری

تنظیم کرد که در زیر ۲ - درجه کلوژیوس آلامر بکار افتاده و در بالای این مقدار متوقف گردد. بلندگوی مولد صدای آلامر را میتوان در هر نقطه داخل اطاق ماشین که مناسب باشد نصب کرد. در صورت امکان بایستی آنرا در محلی قرار داد که جهت آن بطرف راننده باشد.

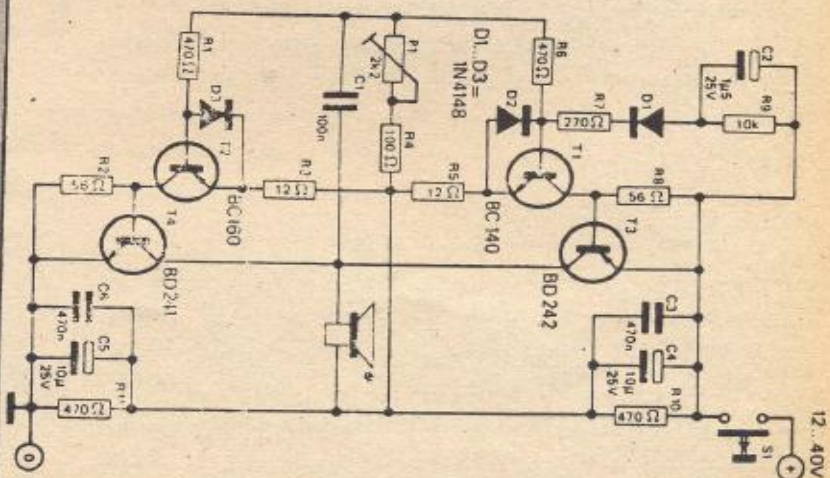
• آژیر برای فراری دادن حیوانات
این آژیر که میتواند در اتومبیل نصب شود میتواند حیوانات را فراری دهد بدون آنکه برای انسان ناراحت کننده باشد.

درواقع این مدار یک مولتی ویبراتور با قدرت زیاد است که با فرکانسی بالاتر از حد شنوایی انسان نوسان میکند، یعنی گوش آدمی قادر به شنیدن آن نبوده ولی گوش چهارپایان میتواند آنرا تشخیص دهد. تنظیم فرکانس این آژیر توسط P1 صورت گیرد. بخاطر آن باشد که گوش جوانها معمولا "فرکانسهای بالاتری را هم تشخیص میدهد.

برای راه اندازی مدار R9, R7, C2, D1 پالس کوتاهی تولید و به پایه T1 وارد میکنند. تنها عیب این قزم مدارات این است که تغذیه مدار باید بطور ناگهانی و یک مرتبه وصل شود و چنانچه این ولتاژ بتدریج بالا برود شروع کار مدار امکان پذیر نخواهد بود. بهرحال، اگر این سیستم را به باتری اتومبیل متصل میکنید با فشار دادن S1 مدار شروع به کار خواهد کرد.

حداقل امپدانس بلندگو ۴ اهم میباشد. با تغذیه ۱۲ تا ۱۴ ولتی قدرت خروجی ۵ وات برای بلندگوی ۴ اهمی است. با یک بلندگو ۸ اهمی و تغذیه ۴۰ ولتی قدرت خروجی به ۲۵ وات میرسد. هیچ بلندگو توئیتی (Tweeter) نمی تواند این نوع ورودی را برای مدتی طولانی تحمل نماید. بنابراین توصیه میشود که مدار را هر بار بیش از چندین ثانیه مورد استفاده قرار ندهید.

این مدار را میتوان همچنین برای دور کردن سگها از اطراف منزل نیز بکار برد.

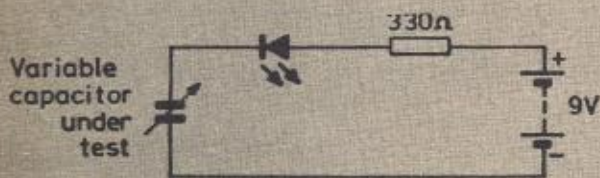


ترانزیستور TR1 را بایستی روی بدنه موتور و حداکثر امکان دور از اگرور نصب کرد. بهترین روش استفاده از یک گیرنده فلهی است که روی بدنه در نزدیکی محفظه ترموستات شده و ترانزیستور داخل آن قرار گیرد. البته بدنه ترانزیستور بایستی از نظر الکتریکی نسبت به گیره عایق شده باشد.

خازنهای متغیر (واریابل) یکی از قطعات الکترونیک نسبتاً گرانی هستند که اغلب میتدیها اقدام به خرید آن و استفاده از آن می نمایند. این قطعه مفید که عده زیادی از مبتدیان آن را از رادیوهای کهنه یا خراب باز کرده و مورد استفاده قرار می دهند می تواند دارای اتصالی باشد. شایع ترین عیبی که در مورد یک خازن و متغیر دیده میشود اتصال کوتاه بودن آن است. در این حالت صفحات ثابت و متحرک خازن یا به هم مستقیماً متصل بوده و یا ذرات فلز یا غبار در بین آنها دیده می شود.

برای آزمایش یک خازن متغیر از مداری که در اینجا داده ایم می توانید استفاده کنید. طبق شکل خازن را در مدار قرار داده و محور وسط آن را به آرامی چندین بار می چرخانیم این عمل باید در یک اتاق تاریک انجام شود. اگر در این صورت مقاومت بین صفحات یا جوشنهای خازن حتی حدود ۲/۲ مگا اهم باشد، دیود نورانی با نور ضعیفی روشن خواهد شد. بدین ترتیب با این مدار می توان مقاومت نشستی حدود ۲/۲ مگا اهم را پیدا کرده و تنها چیزهایی که این مدار با آن ساخته میشوند عبارتند از: یک دیود نورانی (ال - ائی - دی) یک مقاومت ۳۳۰ اهم، و یک باتری کوچک ۹ ولتی.

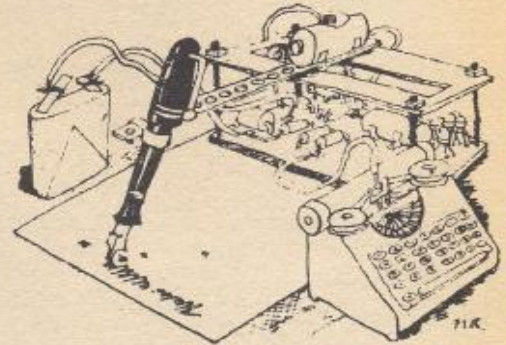
به هنگام آزمایش دقت کنید که دست هایتان با سیمهای آزمایش خازن، یا با صفحات ثابت و متحرک آن تماس نداشته باشد زیرا جریان ضعیفی، از طریق پوست دست، از مدار گذشته و دیود نورانی با نور ضعیفی روشن خواهد شد. در صورت امکان محور خازن را با یک گیره پلاستیکی بچرخانید تا به عنوان عایق بین دست شما و خازن عمل کند. دیود نورانی نباید در این آزمایش روشن شود زیرا دلیل بر خرابی و نشست خازن است. اگر دیود مزبور روشن شود یا صفحات ثابت و متحرک خازن در نقطه ای به علت کجی با هم اتصالی داشته و یا براده های فلز و غبار باعث اتصالی شده، که در مورد اول نقطه اتصال را یافته و با دقت آن را دوباره به حال اول درآورده و اتصالی را برطرف می کنیم و در مورد دوم با استفاده از پاک کننده هایی چون نفت یا استون ذرات و غبار را پاک می کنیم.





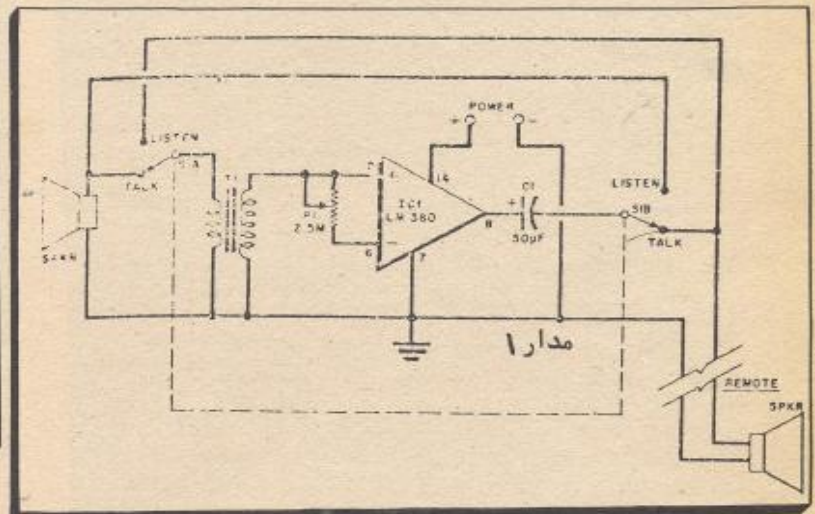
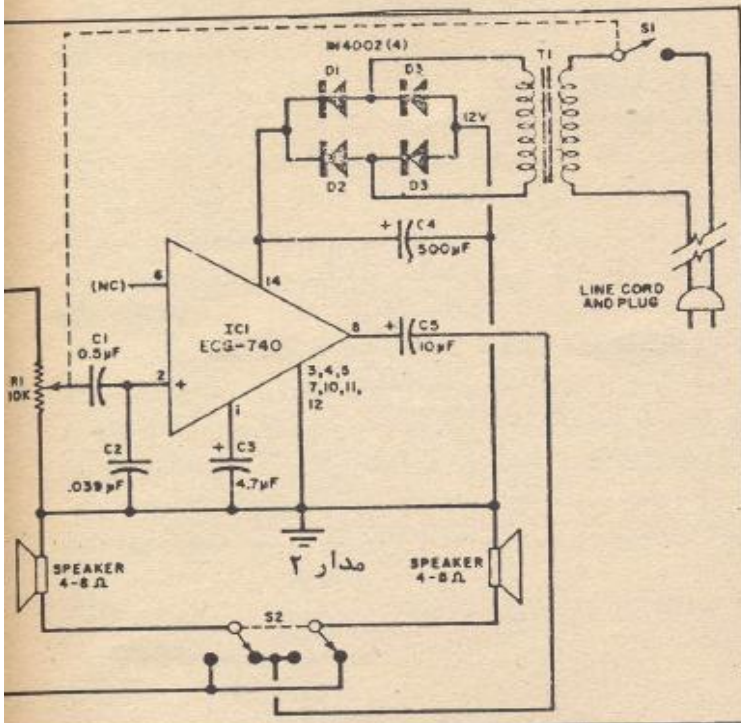
فرامرز علیزاده کامل علیزاده

پاسخ به سؤالات فنی شما



— عبدالغفور احسانبخش از گنبد کاووس:

- ۱- در مورد ساخت جعبه بلندگو به سلسله مقالاتی که توسط آقای مهندس مزینانی نوشته شده توجه فرمائید.
- ۲- نقشه تلفن داخلی را از ما خواسته بودید که در اینجا دو نقشه از آن را چاپ می‌کنیم. مدار اول با آی‌سی LM380 و مدار دوم با آی‌سی ECG-740 کار می‌کند. هر دو مدار ساده بوده و ولتاژ تغذیه آنها ۹-۱۲ ولت است.



- ۳- خواسته بودید تا مدار یک ساعت دیجیتال ساده را چاپ نمائیم. چون این طرح مورد درخواست بسیاری دیگر از دوستان نیز قرار گرفته در اینجا آن را چاپ می‌کنیم. این مدار فقط با یک آی‌سی به شماره ICM7045 کار می‌کند و دقت بسیار خوبی دارد. بعلاوه می‌توان از آن به عنوان کرونومتر دقیق استفاده نمود.

در اینجا شکل ظاهری آی‌سی و مشخصات پایه‌های آن را نیز نشان داده‌ایم. این آی‌سی، یک تایمر دقیق است که می‌توان از آن به عنوان یک ساعت ۲۴ ساعته یا کرونومتر استفاده کرد. این آی‌سی می‌تواند در ۴ حالت کار کرده و زمان‌هایی کوچکتر از یک صدم ثانیه را نشان دهد. این آی‌سی می‌تواند مستقیماً نشان‌دهنده‌های LCD یا LED کاند مشترک را روشن کند. نشان‌دهنده‌ها باید از نوع مالتی‌پلیکس باشند. یک نشان‌دهنده ال‌ا‌ئی‌دی کاند مشترک، یک خازن تریمر، یک کریستال ۶/۵۵۳۶ مگاهرتز، چهار کلید، و یک

البته باید یادآور شویم که هر دو آی‌سی LM380 و ECG-740 از لحاظ پایه‌ها و بسیاری خصوصیات دیگر به هم شبیه بوده و می‌توان آنها را به جای هم بکار برد. در مورد هر دو مدار، مخصوصاً مدار ۱، پایه‌های شماره ۱۲ و ۱۱ و ۱۰ و ۵ و ۴ و ۳ به عنوان هادی گرما مورد استفاده قرار می‌گیرند که باید از زیر به سطح نسبتاً بزرگی از لایه مسی مدار چایی لحیم شوند تا عمل هیت‌سینک بخوبی انجام شود. توجه داشته باشید که دو نوع آی‌سی LM380 وجود دارد، یکی LM380N که ۱۴ پایه بوده و قدرت خروجی آن ۲ وات است، و دیگری LM380N که ۸ پایه بوده و خروجی آن ۰/۶ وات است. در نوع ۸ پایه این آی‌سی احتیاج به هدایت گرما و هیت‌سینک نیست.

آی سی قطعات مدار ساعت را تشکیل می دهند .

مشخصات مدار :

ولتاژ تغذیه : ۳/۶ ولت (سه عدد باتری نیکل کادمیم ۱/۲ ولتی)

جریان مصرفی متوسط : ۵ میلی آمپر .

جریان مربوط به سگمنت های نشان دهنده : ۱۵ میلی آمپر .

فرکانس کریستال : ۵۵۳۶/۶ مگاهرتز .

تربیم از نوع ۲۲ پیکوفاراد بوده ، و کریستان باید تا حد امکان نزدیک به آی سی قرار گیرد .

— حمید نظری از تهران :

۱- ترانزیستورهای مدار گیرنده FM (مندرج در شماره ۱ اسفند ۱۳۶۱) از ترانزیستورهای معمولی هستند که در بازار به فراوانی یافت می شوند ولی به هرحال معادل های آنها عبارتند از :

BF 173 : BF 199
2N929 , BC 107 BC 108

۲- گوشی مدار از نوع کریستالی است .

۳- بله ، برای پیچیدن بوبین های L2 و L3 باید دوسر آنها را به دو سر مقاومت ۱۰۰ اهمی که به عنوان هسته بکار رفته لحیم می کنید . "L1" فاقد هسته است .

— کامیار پورصمیمی از تهران :

۱- مقدار پتانسیومتر مزبور ۱۰۰ کیلو اهم است .

۲- تا آنجا که اطلاع داریم ، آی سی AY3-8710 (مربوط به بازی نبرد تانک ها) دیگر ساخته نمی شود .

— حمید حامدیان از تبریز :

خازن های C24 تا C18 در مدار بوستر آنتن (مندرج در

شماره ۱ اسفند ماه ۱۳۶۱) به خازن های Feed Through معروف هستند . این خازن ها که شکل آن را در اینجا نشان داده ایم در فرکانس های بالا بکار رفته و عملکرد بهتری دارند . در مدار بوستر مزبور ، یک سر این خازن ها به شاسی (خط ۲۴ ولت) و سر دیگر آن به سیم یا نقطه ای که بین دو سطح موازی آن قرار گرفته وصل می شود . اغلب این خازن ها از نوع ۱۰۰۰ پیکوفاراد هستند .

FEED THROUGH CAPACITOR



— محمود رضانی از تهران :

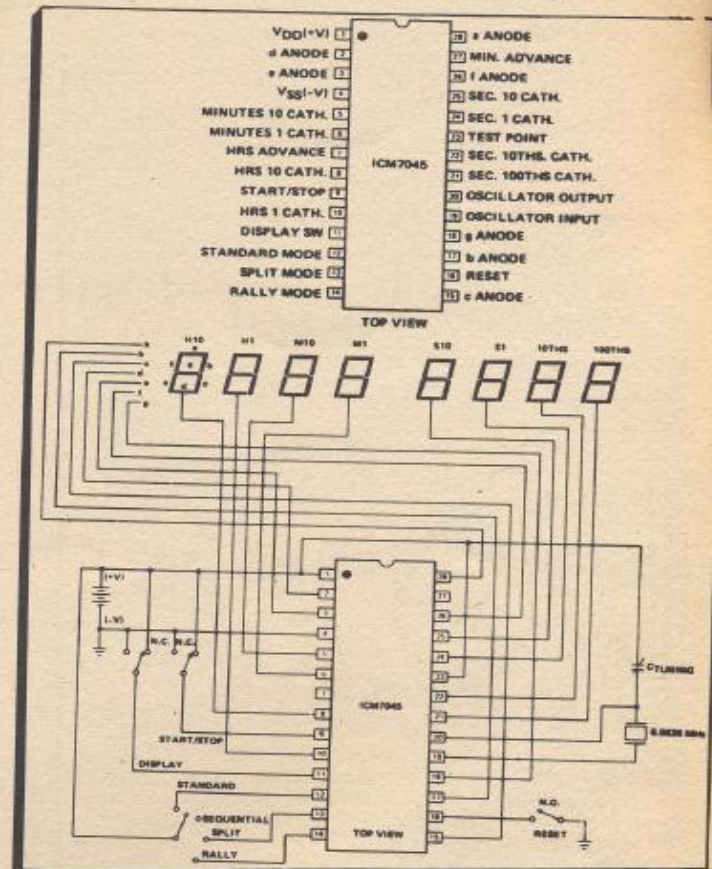
تصمیم داریم یک سری مقالات کامل در مورد کامپیوترها و طبقه برنامه نویسی آنها ، به زبان ساده ، چاپ نمائیم .

— فرهنگ صالحی از اراک :

دوست عزیز به درخواست شما در اینجا مدار یک پری آمپلی فایر استریو را با استفاده از آی سی LM381 چاپ می کنیم . نمای ظاهری آی سی ، و لیست قطعات مدار نیز نشان داده شده است .

این مدار برای تقویت سیگنال حاصل از هدهای استریو ایده آل بوده و نویز آن بسیار کم است . آی سی LM381 که با

ولتاژهای ۹ تا ۴۰ ولت بخوبی تغذیه می شود دارای بهره ولتاژی بزرگ ، حدود ۱۲۰ دسی بل ، و عرض باند ۷۵ کیلو هرتزی است . میزان جدائی دو کانال از هم ۶۰ دسی بل است . مدار نشان داده شده در اینجا فقط یک پری آمپلی فایر را نشان می دهد ، در صورتی که آی سی در داخل دارای دو پری آمپلی فایر است . توجه داشته باشید ، با قطعاتی که در مدار نشان داده شده اند ، باید از ولتاژ ۳۰ ولتی برای تغذیه مدار استفاده کنید .



— محمود عزیزی از قائم شهر :

اودیوسکوپ مدار ساده ای است که تلویزیون را به یک اوسیلوسکوپ ساده تبدیل می کند و با آن می توانند فرضا سیگنال های حاصل از میکروفون را بر روی صفحه تلویزیون ببینید . لازم به تذکر است که نقشه کامل این مدار در کتاب ۳۰۰ مدار (که به نام ۳۰۰ کیت آلمانی) ترجمه شده موجود است .

— حجت الله میرزامحمدی از تهران :

۱- استفاده مستقیم از لامپ تصویر تلویزیون به جای لامپ کاتدی اسیلوسکوپ (CRT) ممکن نیست ، زیرا انحراف شعاع الکترونی در لامپ تصویر تلویزیون توسط میدان های مغناطیسی حاصل از یوک انجام می شود ، ولی اینکار در CRT توسط میدان های الکتریکی حاصل از صفحات انحراف دهنده انجام می شود .

۲- بله می توان مقاومت ساده الکتریکی (رزستانس) را با اهم متر اندازه گرفت ولی اندازه گیری امپدانس محتاج دستگاه های دیگر و یک سری محاسبات است .

علم الکترونیک

— وحید ابراهیمی از تهران :

بله، مدار مورد نظر شما وجود دارد ولی بسیار پیچیده بوده و دارای بخش‌های کامپیوتری چون حافظه‌های RAM، و فیلترهای دیجیتالی است که مخارج بسیاری را در بر می‌گیرد. از چنین سیستمی در اف - ۱۶ برای کنترل صوتی استفاده شده، مثلاً "با گفتن "آتش" موشکی شلیک شده و با سایر کلمات کارهای دیگر انجام می‌شود.

۲- خواستار چاپ یک مدار ساده تله‌کماند شده بودید که در آینده نزدیک چاپ می‌گردد.

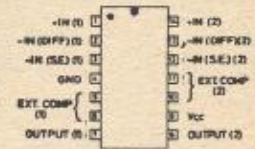
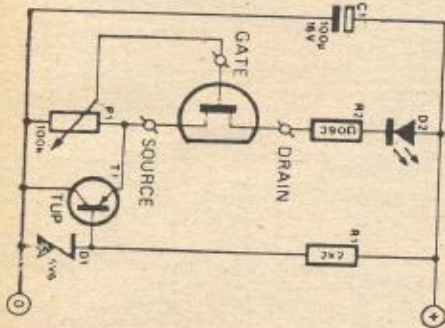
باتریهای خورشیدی با ترانزیستور:

اکثر کسانی که مدارهای الکترونیکی مونتاژ میکنند یا چند ترانزیستور قدرت سوخته دارند. اگر چنانچه حداً یکی از پیوندهای این ترانزیستور سالم باشد، میتوانید آن به باتری خورشیدی (Solar Cell) تبدیل کنید. برای کار بایستی قسمت بالای ترانزیستور قدرت را بردارید داخل آن در معرض نور قرار گیرد.

در مقابل آفتاب شدید ترانزیستور 2N3055 حدود ۷ ولت تولید میکند. جریانی که میتوان از آن کشید ۳۰ میلی آمپر میباشد. منحنی رسم شده تغییرات ولتاژ خروجی را حسب جریان باز نشان میدهد. برای زیاد کردن جری خروجی میتوانید بطریقی (مثلاً با عدسی) نور را بر محل پیوند متمرکز کنید. البته در آفتاب شدید این امر جایز نیست، زیرا پیوند امکان دارد صدمه ببیند.

چنانچه از یک ترانزیستور سالم استفاده کنید با مت کردن کلکتور و امیتر آن بهم جریان خروجی دوبرابر میگردد این عمل را با ترانزیستور معیوب انجام ندهید، زیرا پیوند آسیب دیده اتصال کوتاه شده باشد، میتواند خروجی باتری خورشیدی را اتصال کوتاه نماید.

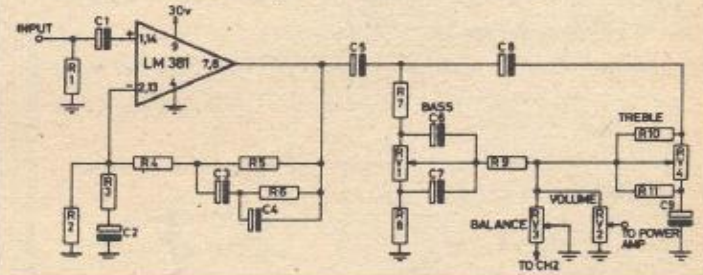
توجه: توصیه میشود از ترانزیستورهای قدرت ژرمان (قدیمی) استفاده نکنید، زیرا ممکن است آنها شامل سمی باشند.



Order As QM41U (LM381)

Component List

- | | | | |
|------|-----------------|--------|----------------------|
| R1: | Min Res 47k | C2: | Axial 22μF 25V |
| R2: | Min Res 100k | C3: | Polystyrene 3300pF |
| R3: | Min Res 220Ω | C4: | Polystyrene 1000pF |
| R4: | Min Res 2k2 | C5: | Axial 1μF 63V |
| R5: | Min Res 1M2 | C6: | Polyester 0.068μF |
| R6: | Min Res 100k | C7: | Polycarbonate 0.56μF |
| R7: | Min Res 5k6 | C8: | Mylar 0.002μF |
| R8: | Min Res 560Ω | C9: | Polyester 0.022μF |
| R9: | Min Res 10k | RV1,4: | Pot Lin 50k |
| R10: | Min Res 82k | RV3: | Pot Lin 100k |
| R11: | Min Res 8k2 | RV2: | Pot Log 50k |
| C1: | Polyester 0.1μF | IC: | LM381 |



دنیای الکترونیک

شهاب

عرضه‌کننده کیت‌های آموزشی و دستگاهها و قطعات الکترونیکی.

نماینده رسمی مهران کیت و ایران کیت در شهرستان قم:

قم: صفائیه - زوپروی آموزش و پرورش

— زمان سنج برای عکاسی: این مدار برای علاقمندان عکاسی بسیار مناسب است و می‌تواند زمان را در محدوده ۵ تا ۱۰۰ ثانیه اعلام دارد.

مقالات آموزشی این شماره یکی الکترونیک عمومی است با آن آشنائی دارید، دیگر مقاله دیود نوری و طرز کار آن است.

تازه‌های الکترونیک بخش جدیدی است که آغاز کرده‌ام و امیدواریم مورد توجه شما قرار گیرد.

در بخش هواپیمائی در این شماره ۳ مطلب داریم هواپیماهای جنگنده با مغزهای مصنوعی - معرفی هلیکوپتر مدل و تاریخچه هواپیمائی مدل در ایران.

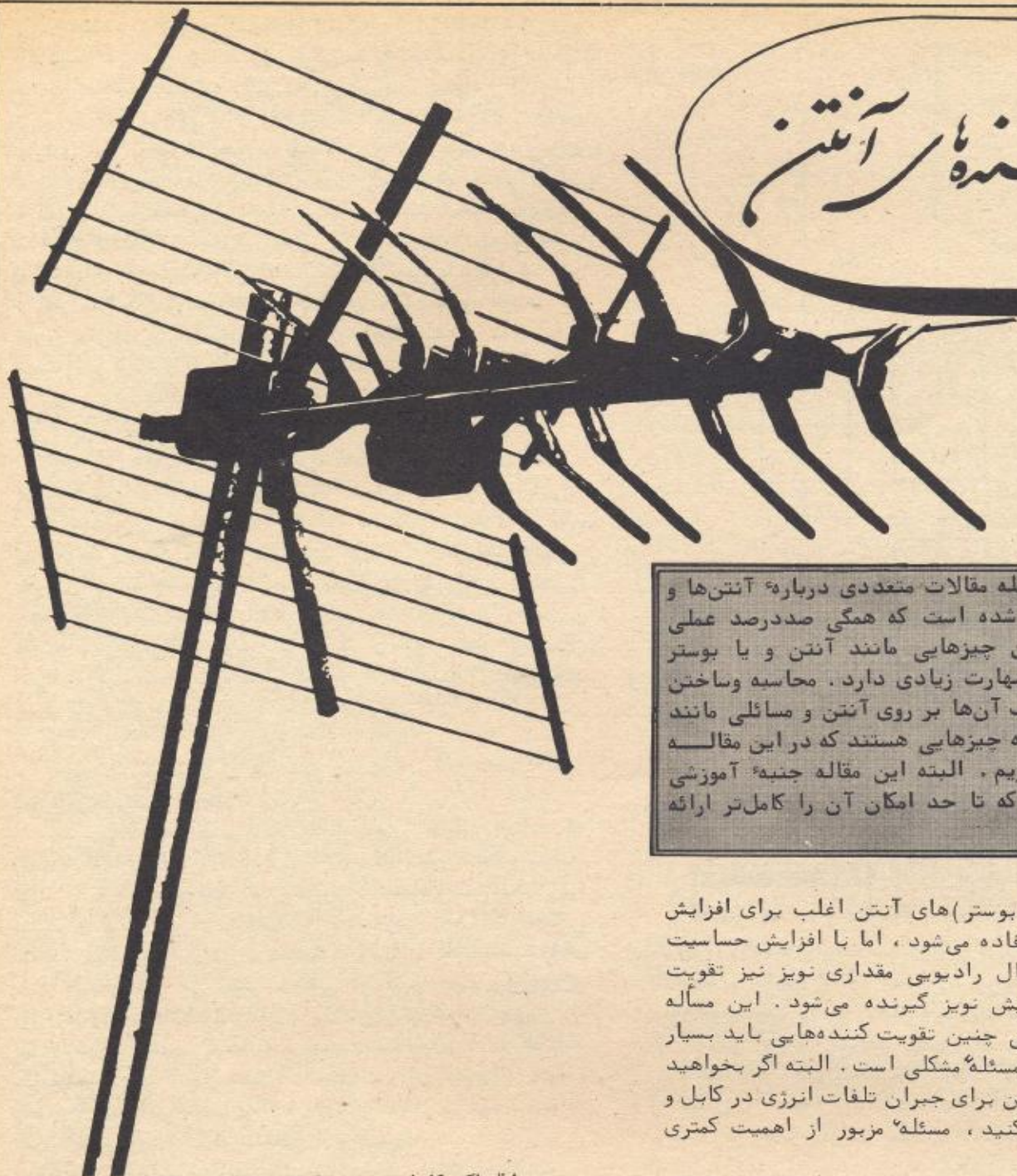
در خاتمه باریگر از شما دوستان درخواست می‌شود ارسال نظرات و پیشنهادات خود بخصوص ارسال "نظرخواهی" ما را در ادامه راهنما همراه باشند.

موفق و پیروز باشید.

تقویت کننده ارتعاش

قسمت اول

امام علیزاده



تاکنون در این مجله مقالات متعددی درباره آنتن‌ها و سترهای آنتن ارائه شده است که همگی صد درصد عملی باشند. ولی ساختن چیزهایی مانند آنتن و یا بوستر نیاز به اطلاعات و مهارت زیادی دارد. محاسبه و ساختن سترها، چگونگی نصب آن‌ها بر روی آنتن و مسائلی مانند لایق امیدانس از جمله چیزهایی هستند که در این مقاله بررسی آن می‌پردازیم. البته این مقاله جنبه آموزشی دارد و سعی کرده‌ایم که تا حد امکان آن را کامل‌تر ارائه کنیم.

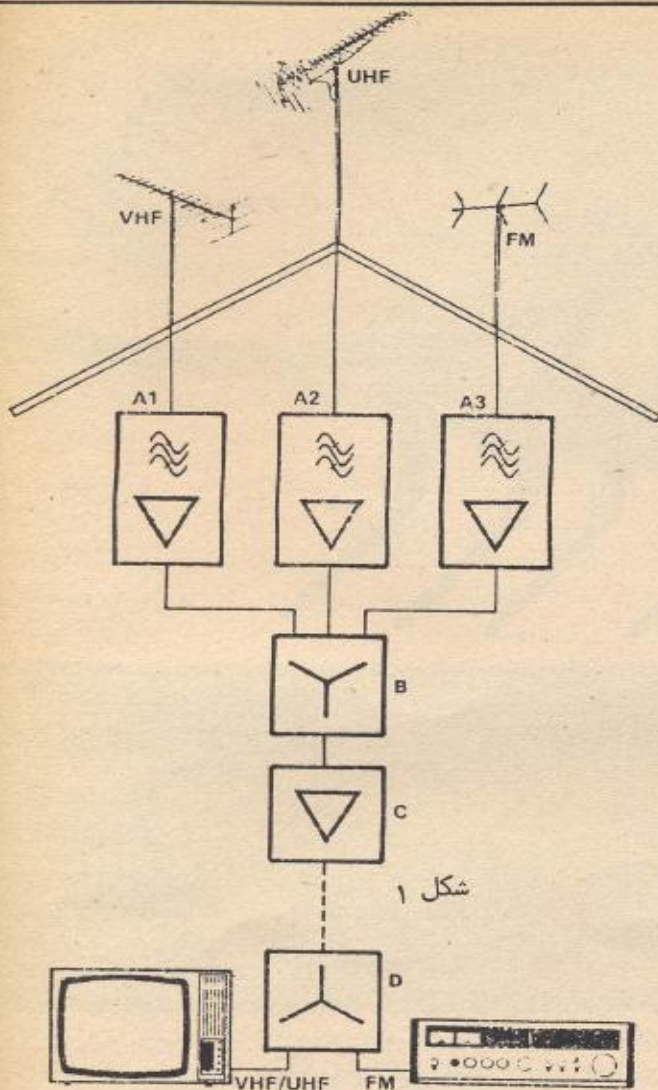
از تقویت کننده (بوستر) های آنتن اغلب برای افزایش حساسیت گیرنده‌ها استفاده می‌شود، اما با افزایش حساسیت برنده و تقویت سیگنال رادیویی مقداری نویز نیز تقویت می‌گردد و باعث افزایش نویز گیرنده می‌شود. این مسأله نشان می‌دهد که طراحی چنین تقویت کننده‌هایی باید بسیار دقیق باشد و این خود مسأله‌ای مشکلی است. البته اگر بخواهید از تقویت کننده آنتن برای جبران تلفات انرژی در کابل و سکه آنتن استفاده کنید، مسأله مزبور از اهمیت کمتری برخوردار می‌گردد.

به این ترتیب اهمیت چنین تقویت کننده‌هایی آشکار می‌گردد و نشان می‌دهد که چگونه می‌توان بازده یک گیرنده آنتن را افزایش داد. ولی برای روشن شدن هرچه بیشتر مطلب باید بررسی عمیقی را بر روی آنتن‌ها و تقویت کننده‌های رادیویی آنتن انجام دهیم.

البته این مقاله درباره آنتن‌ها و گیرنده‌های VHF (FM) و UHF تلویزیونی می‌باشد. اگر آنتن و گیرنده از نوع خوب و اساس باشد و تلفات انرژی در کابل آنتن حداقل باشد، دیگر احتیاجی به تقویت بیشتر سیگنال حاصل از آنتن نخواهد بود. در این شرایط حتی بهترین بوسترها نمی‌توانند عملکرد گیرنده را افزایش دهند و بازده آن را زیاد کنند. اما باید گفت که هیچ کس دارای چنین گیرنده و آنتن ایده‌آل یا کابل آنتن مناسب نیست. در مورد کابل کواکسیال رابط بین آنتن و گیرنده هیچگاه بازده برابر با ۱۰۰٪ نمی‌باشد.

مخصوصاً اگر کابل مزبور طولانی باشد. افت انرژی در آن قابل توجه خواهد بود. فرض کنید که کابل کواکسیالی از نوع مرغوب را بین گیرنده و آنتن وصل کرده‌اید و طول آن ۲۰ متر است. در این حالت کابل مزبور باعث تضعیف سیگنال حاصل از آنتن به اندازه ۶ دسی‌بل می‌گردد. این موضوع بدین معنی است که تنها ۲۵٪ سیگنال جمع‌آوری شده توسط آنتن به گیرنده (تلویزیون یا تیونر FM) می‌رسد. مسلم است که این موضوع باعث خراب‌تر شدن وضع گیرندگی تلویزیون یا تیونر FM می‌گردد. البته این موضوع در نواحی دورافتاده بسیار آشکار است.

مثال بالا لزوم استفاده از بوسترهای آنتن را نشان می‌دهد. برای جبران افت انرژی حاصل از طول سیم کواکسیال و عدم تطابق امپدانس بین گیرنده و آنتن، استفاده از بوستر ضروری است.



شکل ۱

استفاده از تقویت‌کننده‌های سیگنال آنتن گاهی ضروری و گاهی نیز غیر ضروری است و بستگی به پارامترهای فوق دارد. در مواقعی که حساسیت گیرنده کم است، استفاده از بوستر می‌تواند کمک بزرگی برای افزایش حساسیت باشد. در چنین مواردی این بوسترها بصورت طبقات ورودی تنظیم نشده برای گیرنده عمل می‌کند. اما این مورد استفاده بوستر دارای معایبی نیز می‌باشد. از جمله می‌تواند باعث ایجاد Cross Modulation (مخلوط شدن و در نتیجه مدوله شدن فرکانسهای تقویت‌شده که باعث ایجاد هارمونیکها و پارازیت‌های مزاحم می‌شود) و انحراف در سیگنال تقویت‌شده، گردد. در چنین مواردی پارازیت‌های مزاحم باعث بدتر شدن وضع گیرنده می‌گردد. البته مسائلی مانند این وقتی پیش می‌آید که ضریب تقویت سیگنال حاصل از آنتن نسبتاً زیاد و بیش از ۱۰ دسی‌بل می‌باشد.

مورد استفاده واقعی تقویت‌کننده‌های سیگنال آنتن، غالب آمدن بر تلفات انرژی بین آنتن و گیرنده است. برای اینکه بهترین نتایج بدست آید باید به نکاتی توجه کرد. یکی از این نکات بستن بوستر یا تقویت‌کننده به دکل آنتن است، بطوری که سیم رابط بین ترمینالهای آنتن به ورودی بوستر تا حد امکان باید کوتاه باشد. برای رساندن ولتاژ و جریان تغذیه به آمپلی‌فایر مزبور یا باید از خود سیم کواکسیال استفاده کرد و یا اینکه منبع تغذیه را که معمولاً شامل چند عدد باتری کوچک است را به همراه آمپلی‌فایر به دکل آنتن بست.

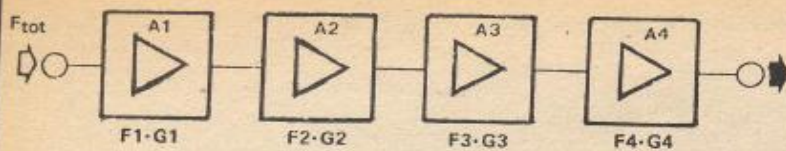
همچنین می‌توان از یک منبع تغذیه کاملاً تثبیت شده در مجاورت بوستر استفاده کرد.

بدیهی است که بهترین نتایج وقتی بدست می‌آید که تقویت‌کننده آنتن بسته شده به دکل بطور صحیح تنظیم گردد. اما در عمل این روش معمولاً استفاده نمی‌شود، زیرا تنظیم و کنترل بوستر و همچنین دست‌یابی به آن کار مشکلی است. همچنین در این بوسترها که آنها را تقویت‌کننده‌های باند عریض نیز می‌نامند مسائلی از قبیل نویز و Cross Modulation ایجاد مشکلات زیادی را می‌کند. بهترین راه برای رفع این عیب استفاده از تقویت‌کننده‌هایی است که باند تقویت فرکانس آنها محدود است. در این نوع از تقویت‌کننده‌ها سیگنال حاصل از آنتن که وارد بوستر می‌شود، هم‌اشار تقویت نمی‌شود، بلکه بخشی از فرکانسها حذف شده و از ایجاد پدیده‌هایی مانند مدولاسیون داخلی (اینترمدولاسیون) و کراس مدولاسیون جلوگیری می‌کند. این عمل توسط یک یا چند فیلتر در ورودی و خروجی بوستر انجام می‌شود. همچنین در این بوسترها از ایجاد تشعشعات قوی حاصل از باندهای دیگر ممانعت می‌شود و میزان پارازیت و نویز به حداقل می‌رسد. با توجه به مطالب گفته شده در بالا می‌توان فهمید که چرا از تقویت‌کننده‌های باند عریض در اولین طبقه تقویت آنتن VHF یا FM استفاده نمی‌شود. ولی از تقویت‌کننده‌های باند عریض می‌توان پس از طبقه بوستر باند باریک در سیستم‌های چند باندی که از چندین آنتن مختلف استفاده می‌شود، استفاده کرد. چگونگی این کار را در شکل ۱ نشان داده‌ایم. همانطور که می‌بینید هر کدام از آنتن‌های UHF و FM دارای تقویت‌کننده جداگانه‌ای می‌باشند که باند تقویت آنها محدود است. این بوسترها را به ترتیب با

A1 و A2 و A3 نشان داده‌ایم. شبکه کراس‌اوور (Crossover) سیگنال حاصل از هر بوستر مزبور را باهم جمع می‌کند و سیگنال حاصل را به آمپلی‌فایر C اعمال می‌کند. بوستر C که آخرین طبقه تقویت‌کننده است از نوع باند عریض می‌باشد. این تقویت‌کننده تلفات سیگنال حاصل از کابل کواکسیال و شبکه جداکننده D را جبران می‌کند. بدین ترتیب بر سایر تلفات حاصل از عدم تطابق امپدانس و اتصالات فیش به سوکت نیز غالب می‌شویم. همانطور که اشاره کردیم شبکه D یک جداکننده Splitter است که سیگنال حاصل از آنتن FM را از آنتن‌های UHF و VHF جدا می‌کند. خروجی FM این جداکننده به تیونر FM استریو و خروجی UHF/VHF به دستگاه تلویزیون تغذیه می‌شود. با توجه به وضعیت گیرندگی، بهره آنتن و بازده کابل، بعضی یا حتی مقام تقویت‌کننده‌ها ممکن است اضافی باشند. بعضی از تقویت‌کننده‌های آنتن دارای شبکه مخلوط‌کننده واحدی می‌باشند.

بهره در مقابل نویز:

بهره معین یک تقویت‌کننده آنتن، خصوصیات آن را بطور کامل بیان نمی‌کند. نویز حاصل از خود بوستر باید به مقدار قابل توجهی کمتر از نویز گیرنده باشد. به منظور ارزیابی این مقایسه، مقدار نویز حاصل از تقویت‌کننده یا



$$F_{tot} = F_1 + \frac{F_2 - 1}{G_1} + \frac{F_3 - 1}{G_1 \cdot G_2} + \frac{F_4 - 1}{G_1 \cdot G_2 \cdot G_3} \quad \text{شکل ۲}$$

بکند و باعث خراب تر شدن وضعیت گیرندگی می شود. برای درک بهتر این موضوع به مثال زیر توجه کنید:
فرض کنید که نویز گیرنده ای ۵ و نویز تقویت کننده ۴۰۰۰ قبل از آن ۳ باشد.

در این حالت مقدار F کل بطور عمده بستگی به بهره تقویت کننده خواهد داشت.
در مورد تقویت کننده ای که بهره آن ۲ (۳ دسی بل) است، هنوز نویز کل بیش از ۵ می باشد و هیچ پیشرفت و افزایشی در گیرندگی دیده نمی شود. وقتی که ضریب بهره به ۱۰ (۱۰ دسی بل) می رسد، مقدار نویز کل F_{tot} برابر ۳/۴ می گردد. تقویت کننده ای که بهره آن ۱۰۰ (۲۰ دسی بل) است، مقدار نویز آن به ۳/۵۴ کاهش می یابد. این مقدار نویز در عمل برابر با نویز خود تقویت کننده است. به این ترتیب می بینیم که با افزایش بهره تقویت کننده نسبت به نویز، مقدار کل نویز کمتر می گردد.
— بهره و تلفات، نویز و حساسیت:

افزایش مختصات نویز می تواند باعث افزایش حساسیت گیرنده شود. سوالی که هنوز باقی می ماند این است که، آیا تمام زحماتی که برای تقویت سیگنالهای آنتن می کشیم بیهوده نیست؟

یکی از روشهای معمول برای مشخص کردن حساسیت یک دستگاه، بیان ولتاژ ورودی سیگنال به یک خروجی دمودوله معین در یک نسبت سیگنال به نویز صوتی معین می باشد. سیگنال موجود در ترمینالهای ورودی آنتن گیرنده، نه تنها به نویز گیرنده بلکه به روش دمودولاسیون، عمق مودولاسیون، پهنای باند فرکانس صوتی و امپدانس ورودی گیرنده بستگی دارد.

اگر تمام این چیزها، ایده آل باشند، هرگونه افزایشی در حساسیت و خصوصیات نویز می تواند در حالت گیرندگی اثر بگذارد. افزایش بهره مزبور را می توان از فرمولهای زیر محاسبه کرد.

$$G = \frac{F_r}{F_{tot}} \quad \text{or} \quad g = \sqrt{\frac{F_r}{F_{tot}}} \quad \text{where;}$$

F_r = receiver noise number (kT_0)
 F_{tot} = overall noise number (kT_0)
 G = improvement in power ratio
 g = improvement in voltage ratio.

البته این دو فرمول را به صورتهای زیرهم می توان نوشت:

$$dB = 10 \log G \quad \text{یا} \quad 20 \log g.$$

با دانستن این موضوع، نتیجه این افزایش بر روی آخرین سیگنال صوتی چیست؟

معادلات فوق، افزایش نسبت S/N فرکانس بالا در مقایسه با ورودی دمودولاتور را نشان می دهند. باید توجه داشت که سیگنال خروجی صوتی حاصل از دمودولاتور نیز دارای نسبت S/N می باشد.

گیرنده توسط سمبل F مشخص شده است. این همان رابطه بین نسبت سیگنال به نویز در ورودی و نسبت سیگنال به نویز S/N در خروجی آمپلی فایر است. این رابطه را از لحاظ جبری می توان به صورت زیر بیان کرد:

$$F = \frac{\frac{P_{si}}{P_{ni}}}{\frac{P_{so}}{P_{no}}}$$

P_{si} = input signal power level
 P_{ni} = input noise power level
 P_{so} = output signal power level
 P_{no} = output noise power level.

در وضعیت ایده آل، مقدار F (نویز) برای یک تقویت کننده بدون نویز برابر ۱ (واحد) است. در سایر موارد همیشه مقدار F نسبتاً زیاد است. البته عددی که به جای F قرار می گیرد دارای دیمانسیون نیست، ولی بعضی از مواقع آن را برحسب واحد kT_0 بیان می کنند. عدد مزبور در هر دو حالت گفته شده مشابه هم هستند. برای مثال مقدار F را می توانیم ۴ یا $4kT_0$ بگوییم. اما معمول است که این رابطه را بصورت لگاریتمی برحسب دسی بل بیان کنند. در عمل برای اینکار از رابطه زیر استفاده می کنند:

$$F(dB) = 10 \log F(kT_0)$$

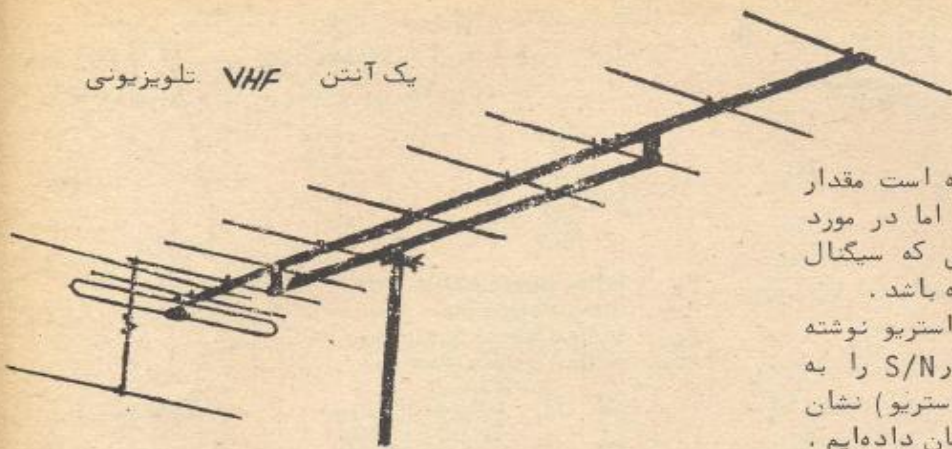
مقدار F برای گیرنده های خوب اغلب کمتر از ضریب ۵ (۷ دسی بل) می باشد.

در مورد تیونرهای عالی مقدار F بین ۳ تا $4kT_0$ (۴/۶ تا ۶ دسی بل) متغیر می باشد. با این حساب مقدار F تقویت کننده آنتن باید آنقدر کم باشد که بازده آن کافی باشد. در مورد تقویت کننده های کاسکید (پشت سرهم) آنتن که در شکل ۲ نشان داده شده اند، این عمل از رابطه زیر محاسبه می شود.

$$F_{tot} = F_1 + \frac{F_2 - 1}{G_1} + \frac{F_3 - 1}{G_1 \cdot G_2} + \frac{F_4 - 1}{G_1 \cdot G_2 \cdot G_3}$$

در این رابطه G مقدار بهره قدرت می باشد. این معادله نشان می دهد که مقدار F حاصل از اولین تقویت کننده نقش اصلی در تعیین مقدار کل نویز بازی می کند. اثر دومین تقویت کننده فقط بصورت تقسیم $F_2 - 1$ بر بهره حاصل از اولین تقویت کننده G_1 نمایان می شود.

از آنجایی که میزان بهره زیاد حاصل از اولین طبقه آمپلی فایر، در عمل از افزایش نویز جلوگیری می کند، نقش مهمی در کاهش طبقات دوم و سوم آمپلی فایر دارد، هرچقدر میزان نویز حاصل از اولین طبقه کمتر باشد، مقدار نویز سایر طبقات و در نتیجه کل آمپلی فایر کمتر خواهد شد. بنابراین لازم است طبقه اول را طوری تنظیم کرد که میزان نویز به حداقل ممکن برسد. این امر بدان معنی است که عملکرد گیرنده وقتی که حساسیت کم و مقدار نویز نیز کم باشد، تا حد زیادی بستگی به تنظیم صحیح تقویت کننده آنتن دارد. در غیر اینصورت اگر حساسیت گیرنده زیاد و نویز حاصل از تقویت کننده آنتن بیشتر از نویز گیرنده باشد و یا میزان بهره آنقدر کم باشد که نتواند بیش از نویز باشد، تقویت کننده نمی تواند کاری



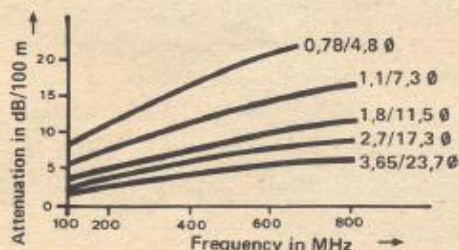
(از لحاظ مقدار S/N) است ولی بهره IF آن بالا نیست، برای بدست آوردن حساسیت مطلوب می‌توانید از یک تقویت کننده خوب آنتن استفاده کنید. البته در این صورت می‌توانید از یک تقویت کننده IF اضافی نیز به منظور تقویت سیگنال IF استفاده کنید. ولی به نظر می‌رسد که راحت‌ترین و بهترین راه حل برای این مسئله همان استفاده از تقویت کننده آنتن است. وقتی از تقویت کننده آنتن استفاده می‌کنید، به جای اینکه مقدار کلی S/N را بتدریج کم کنید، ولتاژ سیگنال رسیده از آنتن را افزایش می‌دهید که باعث دمودولاسیون (جدا کردن سیگنال صوتی یا تصویری از سیگنال رادیویی حامل یا کاریر) کامل‌گیرنده و افزایش حساسیت آن می‌شود.

جبران تلفات انرژی در کابل آنتن :

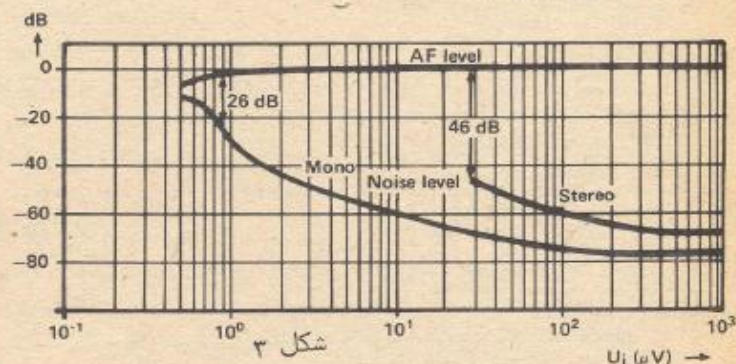
میزان تلفات و افت انرژی در کابل‌های کواکسیال کیفیت آنها را مشخص می‌کند و مقدار آن برای کابل‌های مختلف، متفاوت است. بدیهی است که هرچه میزان قطر کابل کواکسیال آنتن بیشتر باشد، خصوصیات آن نیز بهتر خواهد بود. با مشاهده شکل ۴ می‌توان فهمید که میزان تضعیف سیگنال آنتن در کابل کواکسیال با افزایش فرکانس بیشتر می‌شود. کابل‌های کواکسیال تجارتي که در بازار یافت می‌شوند در فرکانس ۲۰۰ مگاهرتز، به ازای هر ۱۰۰ متر طول باعث تضعیف سیگنال آنتن از ۴/۵ تا ۴۵ دسی‌بل می‌گردند. کابل‌های کواکسیال معمولی و ارزان قیمت بطور متوسط باعث تضعیف ۲۵ دسی‌بل به ازای ۱۰۰ متر طول می‌شوند.



شکل ۴



برای سیگنالی که دارای مودولاسیون دامنه است مقدار S/N تقریباً مطابق با مقدار S/N HF است. اما در مورد سیگنالهای FM چنین نیست، مخصوصاً وقتی که سیگنال ورودی بر روی کناره بالایی یا پایینی قرار داشته باشد. کانالوگ‌هایی که درباره گیرنده‌های FM استریو نوشته شده‌اند، حاوی منحنی‌هایی هستند که مقدار S/N را به عنوان تابعی از ولتاژ ورودی (در حالت مونو و استریو) نشان می‌دهند. در شکل ۳ یکی از این منحنی‌ها را نشان داده‌ایم. همانطور که می‌بینید نسبت S/N، در ولتاژهای ورودی پایین (در حدود ۱ میکرو ولت) بطور ناگهانی (متناسب با افزایش ولتاژ ورودی) افت می‌کند. مقدار S/N تاسطح معینی افت پیدا می‌کند و از آن به بعد ثابت می‌ماند. در ابتدا شیب منحنی زیاد است و سپس افزایش ولتاژ ورودی باعث کاهش شیب منحنی مزبور می‌گردد و بالاخره بصورت افقی درمی‌آید.



شکل ۳

در منحنی داده شده حد بالاتر برای حالت مونو در ۲۰۰ میلی ولت ظاهر می‌شود ولی این حد برای حالت استریو در نقطه‌ای بین ۳۰۰ تا ۴۰۰ میکروولت قرار دارد. چگونه می‌توان از این اعداد در مورد عملکرد گیرنده‌های واقعی استفاده کرد؟

وقتی گیرندگی یک سیگنال FM ضعیف است، هرگونه افزایش کوچکی در سطح سیگنال رسیده از آنتن یا تقویت کننده می‌تواند باعث افزایش قابل توجه مقدار (نسبت) سیگنال به نویز صدا گردد. (در مورد گیرنده‌های FM استریو) در مورد سیگنالهای قوی FM این افزایش محسوس نمی‌باشد. این موضوع بدان معنی است که در گیرنده‌های بسیار عالی و حساس افزایش نسبت S/N کاری است مشکل، در صورتی که در گیرنده‌های FM استریو با حساسیت متوسط، افزایش نسبت S/N (سیگنال به نویز) کار ساده‌تری است.

البته لازم به تذکر است که گیرنده‌های متوسط از لحاظ سلکتیویته (قدرت انتخاب، ایستگاه‌های رادیویی) و فیدلیته (کیفیت صدا) و بعضی از چیزهای دیگر دارای معایبی می‌باشند. در این شرایط به نظر می‌رسد که استفاده از گیرنده‌های عالی و گران قیمت دارای ارجحیت بیشتری است. اگر گیرنده یا تیونر FM شما دارای عملکرد رضایت‌بخشی

تاریخی هواپیمای مدل در ایران

انزامیر ماشینچی تنظیم : امیر مرینانی قسمت دوم

یک هواپیمای مدل رادیو کنترل موتوری از سه بخش تشکیل شده است - هواپیما - موتور - و دستگاه هدایت - همانگونه که قبلاً "شرح آمد" موتور هواپیما را بجلو می برد و در حقیقت نیروی محرکه هواپیمای مدل موتور آن است (در همین جا لازم به توضیح است که راجع به موتورهای مدل در شماره های آینده شرح مفصلی خواهیم داشت) اگر دستگاه هدایت را از روی هواپیما برداریم هواپیما اصطلاحاً "پرواز آزاد" می شود . یعنی در صورتی که هواپیما کاملاً "دقیق ساخته شده باشد و هوا بدون باد باشد هواپیما در یک مسیر مستقیم به پرواز خود ادامه می دهد و پس از اینکه بنزین هواپیما تمام شد موتور خاموش شده (هواپیما) با آرامی روی زمین فرود می آید - حال اگر به هواپیما دستگاه هدایت اضافه کنیم چه می شود؟ برای پاسخ به این سوال ابتدا توضیح کوتاهی راجع به نحوه عملکرد دستگاه هدایت از راه دور می دهیم . این دستگاه از دو بخش تشکیل شده است . فرستنده و لوازم گیرنده .

لوازم گیرنده خود از سه بخش تشکیل شده است - گیرنده اصلی که وظیفه اش دریافت موج ارسالی از سوی فرستنده است و دارای یک آنتن ظریف از جنس سیم نقره می باشد - ضمناً همین گیرنده امواج ارسالی را پس از تبدیل به سیگنالهای الکتریکی به عمل کننده ها می دهند . بسته به اینکه هواپیمای ما چند کانال باشد و یا چند سطح متحرک داشته باشد تعداد این عمل کننده یا (سرووها) فرق می کنند - مثلاً "در یک هواپیما که قادر به تغییر مسیر به (چپ و راست) (و بالا و پایین) است دو (سروو) کار گذاشته می شود - هر سروو از یک موتور الکتریکی یک مدار الکتریکی و یک گیربکس تشکیل شده است که البته همه این تشکیلات کمتر از ۴۰ گرم وزن دارند .

به رئوس مطالبی که در شماره های آینده مجله الکترونیک بچاپ خواهد رسید اشاره می کنیم :

- ۱- نقش الکترونیک در صنعت هواپیمای مدل
- ۲- چگونه می توانید با حداقل هزینه یک هواپیمای مدل قابل پرواز داشته باشید .
- ۳- اساس کار موتورهای بنزینی به چه صورت است .
- ۴- طرز عمل دستگاههای هدایت از راه دور چگونه است؟
- ۵- برای ساخت یک هواپیمای مدل چه ابزاری لازم است و مطالب مفید و سازنده دیگر

گام دیگر بسوز سینه نه خوکها

در ماه گذشته راجع به کلیات هواپیمای مدل شرح کوتاهی داشتیم و اینک به بحث مفصل تری راجع به دو رشته خاص هلیکوپترهای مدل کنترل از راه دور و هواپیماهای مدل کنترل از راه دور می پردازیم .

از سال ۱۹۳۰ که اولین هواپیمای کنترل از راه دور ساخته شده تاکنون بیش از ۵۰ سال می گذرد و این رشته روز بروز پیشرفته تر و کامل تر می گردد . در آن زمان هواپیماهای کنترل از راه دور در حقیقت کنترل نمی شدند - بلکه توسط هدایت کننده انحراف کوچکی در مسیر پرواز آنها داده می شد . لیکن اکنون هدایت کننده یا خلبان هواپیمای مدل قادر است ، دستگاه پیشرفته امروزی مدل خود را براحتی از روی زمین بلند کرده و در آسمان هدایتش کند - علاوه می تواند کلیه مانورهایی که یک هواپیمای واقعی قادر بانجام آنست انجام دهد . علاوه فرود هواپیمای مدل هم که با بهره گیری از تکنیک پیشرفته کنترل از راه دور میسر است با زیبایی هرچه تمام تر پرواز را به اتمام می رساند - حال ببینیم که چرا هدایت کننده می تواند تا این درجه هواپیمای مدل را به دلخواه خود کنترل کند .

علم الکترونیک





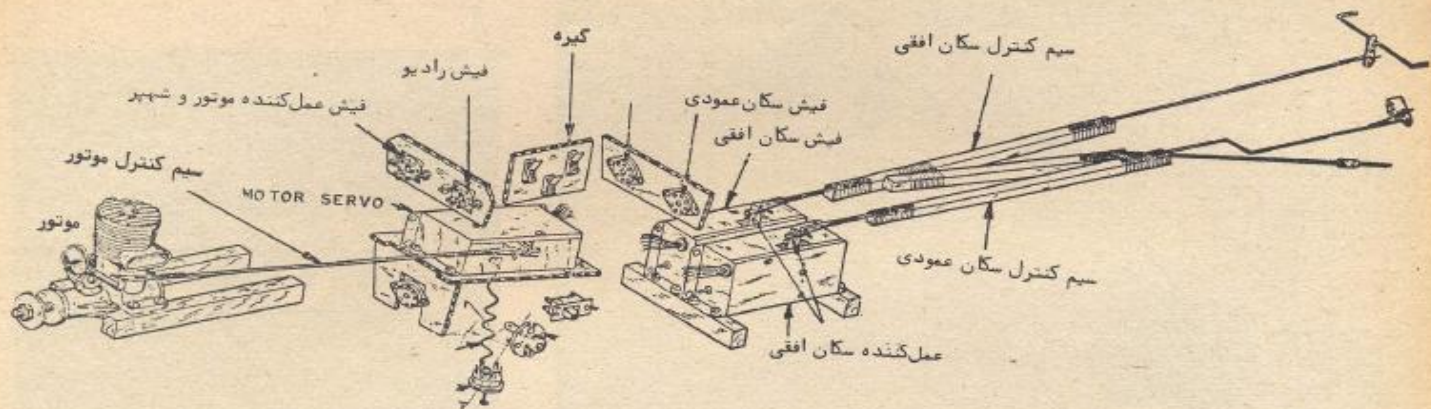
نیروی محرکه تمام سرووها هم از باتری که معمولاً از چهار باتری قلمی تشکیل می‌شود تامین می‌گردد.

لازم است گفته شود که تمام تشکیلات لوازم گیرنده کمتر از ۲۰۰ گرم وزن دارد و بسیار ظریف و کوچک ساخته می‌شود. فرستنده هم یک جعبه مکعب مستطیل است که دواهرم بروی آن تعبیه شده و دارای ۸ باتری قلمی می‌باشد. از طریق حرکت دادن اهرمها به چپ و راست و بالا پائین امواج مربوطه از راه آنتن فرستنده به هواپیما ارسال می‌شود و سرووها یا عمل‌کننده‌ها این دستورات را اجرا می‌کنند - طبیعی است که سکانهای هواپیما توسط یک اهرم به بازوی عمل‌کننده‌ها متصل است - و هرگونه حرکت سروو به سکانها منتقل می‌شود - پس از این توضیح مختصر به جواب این سوال که اگر به هواپیمای خود دستگاه هدایت از راه دور اضافه کنیم چه می‌شود می‌رسیم - هواپیما قابل کنترل می‌شود - فرضاً هواپیما را به سمت آسمان پرتاب می‌کنیم کم‌کم هواپیما پس از طی مسافتی حدود ۴۰۰ متر از دید چشمان شما ناپدید می‌شود - و شما ناچارید هواپیما را به سمت خود برگردانید - برای اینکار کافی است اهرم سکان عمودی را که در فرستنده تعبیه

شده بسمت راست یا چپ حرکت داده و ملاحظه می‌کنید که طیاره کوچک شما به همان سمت حرکت می‌کند - یا متوجه می‌شوید که هواپیما شروع به شیرجه‌کرده و به تدریج به زمین نزدیک می‌شود و شما ناچارید هواپیما را به سمت بالا هدایت کنید تا مانع برخورد آن باز مین شوید برای اینکار کافی است اهرم مربوط به سکان افقی را قدری به سمت خود کشیده و با اینکار هواپیما را به همان اندازه به سمت بالا هدایت کنید تا وضعیت دلخواه گردد - البته با نصب عمل‌کننده‌های بیشتر می‌توان دور موتور را هم کنترل کرد مثلاً "موقع برخاستن از زمین دور موتور را به حد اکثر و موقع پرواز افقی در ارتفاع دور موتور نرمال و موقع فرود آمدن دور موتور را به حداقل رساند، با اینکار پرواز مطمئن‌تر و زیباتری خواهیم داشت - راجع به هواپیمای مدل بحث را همین‌جا خاتمه داده و سراغ هلی‌کوپترهای مدل قابل پرواز که خود رشته بسیار جالبی است می‌رویم - همانند هواپیمای مدل هلی‌کوپترهای مدل قابل پرواز از سیستم هدایت از راه دوری مشابه طیاره‌ها برخوردارند. با این تفاوت که اینبار عمل‌کننده‌ها با میله به ملخ دم و ملخ اصلی و موتور متصل هستند و خلبان هلی‌کوپتر کوچک پس از روشن کردن موتور و آماده شدن برای پرواز توسط اهرم مربوط به موتور دور موتور را به حد اکثر رسانده و با اینکار هلی‌کوپتر کوچک ما به سمت آسمان بال می‌گشاید - پس از اوجگیری نوبت به حرکت در مسیر افقی می‌رسد که با اهرم مربوطه، این کار میسر است. کافی است کمی از گام ملخ را کم کرده تا هلی‌کوپتر به سمت جلو حرکت کند. البته دور زدن هم با تغییر گام ملخ دم میسر است - مانورهای مختلفی را می‌توان با هلی‌کوپترهای مدل انجام داد اما در اینجا جالب است بگویم تازکیها از هلی‌کوپترهای مدل در

یک نمونه از دستگاه کنترل چهارکاناله که شامل یک فرستنده یک گیرنده چهار سروو (عمل‌کننده) و باتری و کلید می‌باشد.





در خاتمه لازم به توضیح است که باتوجه به نامه‌های بیشمار علاقمندان به رشته هواپیمائی مدل که به دفتر مجله رسیده است، می‌باید تغییر کوچکی در برنامه خود بدهیم تا این سری مقالات هم بدرد متبدیان بخورد و هم متخصصین این رشته را راضی نگهدارد. در ادامه این برنامه در آینده مفصلاً "درمورد موتورهای پیونی مدل و نحوه نگهداری آنها" خواهیم داشت.

فیلم‌های سینمایی استفاده زیادی می‌شود. مثلاً "در فیلم کاپریکون یک از دو هلی‌کوپتر مدل استفاده شده بود که با کوه تصادم کرده و منفجر شدند و یادرفیلم‌های دیگر به همین ترتیب. پس نتیجه می‌گیریم که اگر از یک هلی‌کوپتر مدل فیلم‌برداری کنیم بسیار مشکل می‌توان تشخیص داد که این یک هلی‌کوپتر واقعی است یا یک مدل - و باز نتیجه می‌گیریم که نحوه پرواز هلی‌کوپترهای مدل بسیار شبیه هلی‌کوپتر واقعی است - البته بعلمت پیچیده بودن مکانیزم پرواز هلی‌کوپتر این رشته در بین جوانان ایران کمتر مورد استقبال قرار گرفته. لکن در کشورهای خارج مثل آلمان غربی طرفداران بیشماری دارد. وزن این هلی‌کوپترها با موتور و سیستم هدایت از راه دور حدود ۳ کیلو می‌باشند

ماشین همه‌جارو:



کمپانی Croco AG این خودروی همه‌جارو را ساخته و مدعی است که می‌تواند درهرجایی حرکت کند. موتور این وسیله نقلیه از نوع وانکل بوده و سیستم انتقال نیروی آن متغیر است. این خودرو که هم برروی زمین و هم برروی آب بخوبی حرکت می‌کند بدون فنر، و از نوع چهارچرخ بوده و طوری طرح شده که بنر می‌کند. این امر را باید مدیون تایرهای عریض و کم فشار این ماشین دانست.

زمان سنج عکاسی

کریم شریفیان

زمان سنج تاریکخانه

امروزه امکان استفاده از وسایل الکترونیکی بی اندازه گسترش یافته ولی مسئله مهم در حال حاضر ساختن وسایلی با استفاده از حداقل قطعات الکترونیکی و حداکثر امکانات موجود می باشد و مهمتر از آن دستگاه ساخته شده باید علاوه بر رفع نیازهای آموزشی و فنی علاقمندان به الکترونیک دارای کاربردی معقول و مفید بوده و هزینه زیادی را نیز به خود اختصاص ندهد، از این رو در اینجا طرح یک زمان سنج که می تواند از ۵ تا ۱۰۰ ثانیه یعنی زمان لازم جهت انجام اکثر کارهای یک تاریکخانه سیاه و سفید (با مزایای زیادی چون، فرمان کار زمان سنج توسط تماس انگشت، روشن کردن چراغ آگران دیسمان و همزمان با آن خاموش نمودن چراغ الوان لایبراتورهای عکاسی سیاه و سفید و مهمتر از همه استفاده از حداقل وسایل الکترونیکی که به راحتی در بازار موجود بوده و در نتیجه ساخت آن بسیار اقتصادی می باشد) توضیح داده شده است.

در تشریح مدار سعی شده است که در مورد نکات فنی بکار گرفته شده و در نقشه توضیحات بیشتری ارائه شود تا از این راه علاوه بر درک بهتر از طرز کار قسمت های مختلف مدار به دانش فنی خوانندگان عزیز نیز افزوده شود.

اصول کار - قسمت اصلی این دستگاه را تنها یک آی سی ۵۵۵

تشکیل می دهد و برای جلوگیری از هزینه های اضافی منبع تغذیه دستگاه بدون استفاده از ترانسفورماتور کاهنده ولتاژ و فرمان های خروجی به جای استفاده از رله توسط تریاک صورت می گیرد و همانگونه که قبلاً نیز اشاره گردید، بجای استفاده از کلید فشاری عمل زمان سنج توسط تماس انگشت صورت گرفته که این موارد علاوه بر کاهش هزینه ساخت امکان خرابی دستگاه را کم و تعمیر و عیب یابی آن را بسیار ساده می نماید، ضمناً به منظور دقت در تنظیم زمان سنج برای فاصله های کوچک زمانی، محدوده ۵ تا ۱۰۰ ثانیه به دو قسمت ۵ تا ۱۰ و ۵ تا ۱۰۰ ثانیه تقسیم شده است، شکل ۱-

نمای ظاهری یک نمونه ساخته شده این دستگاه را نشان می دهد منبع تغذیه بسیار طبیعی بنظر می رسد که جهت تامین تغذیه مورد نیاز، و به منظور صرفه جویی در هزینه و فضای زیاد حتی الامکان سعی شود از ترانسفورماتور استفاده نشود، از این رو ولتاژ ۲۲۰ ولت برق شهر با عبور از خازن C1 و با توجه به فرکانس برق شهر (۵۰ هرتز) در اثر راکتانس خازنی که مقدار آن برابر است با

$$Z_c = \frac{1}{C \cdot 2\pi f} = \frac{1}{1 \times 10^{-6} \times 2 \times 3.14 \times 50} = 3185 \text{ اهم}$$

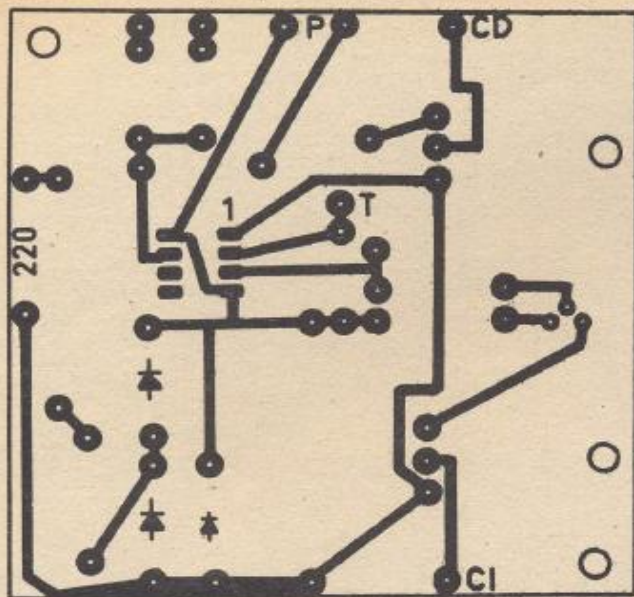
افت نموده و سپس توسط دیودهای D1 و D2 یکسو و بالاخره با استفاده از دیود زبر DZ (۹ ولت) و مقاومت R1 در حد ۹ ولت تثبیت و با خازن C2 صاف می گردد، (شکل ۲-)

جریانی که این منبع تغذیه می تواند تامین نماید ۷۰ میلی آمپر و برای راه اندازی مدار زمان سنج کافی می باشد.

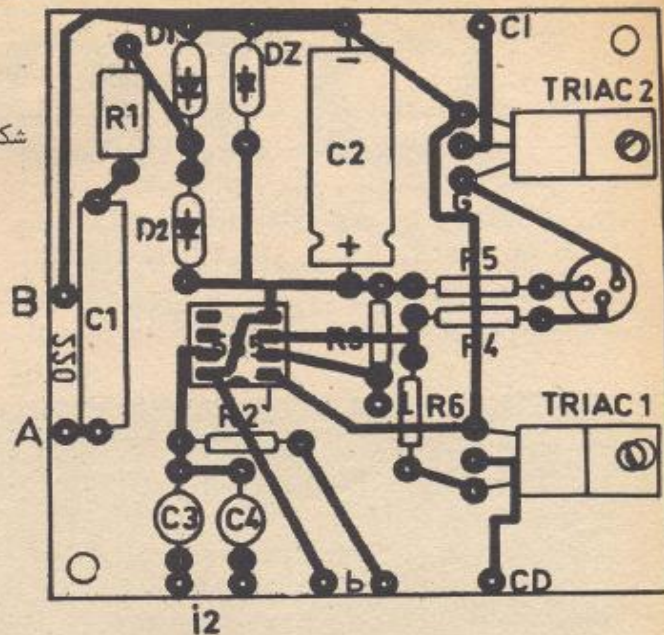
تایمر - پایه ۶ آی سی ۵۵۵ به یک مدار RC که از مقاومت (R2 + P) و خازن های C3 و یا C4 تشکیل شده است متصل می باشد، (شکل ۲-)، خازن های C3 و C4 باید از نوع خازن های خوب و با جریان نشستی بسیار کم باشند که به همین دلیل بهتر است در اینجا از خازن های تانتال استفاده شود چرا که امپدانس ورودی (پایه ۶) آی سی ۵۵۵ زیاد بوده و جریان نشستی باعث کاهش دقت تایمر می گردد.

برای تنظیم دقیق زمان سنج (۵ تا ۱۰ ثانیه) باید با کم کردن و یا زیاد نمودن مقدار مقاومت R2 به زمان ۱۰ ثانیه توسط خازن C3 (۱۰ میکروفاراد) دست یافت (این زمان توسط عقربه ثانیه شمار اندازه گیری می گردد)، حال با تغییر کلید از ۱ به ۱۰ عملاً خازن C4 (۱۰۰ میکروفاراد) به جای خازن C3 در مدار قرار گرفته و با دقت نسبتاً خوبی زمان ۱۰۰ ثانیه حاصل می گردد.

پایه ۲ آی سی ۵۵۵ در حالت عادی دارای ولتاژ مثبتی می باشد که این ولتاژ توسط مقاومت R3 (بین ۲/۲ تا ۶/۸ مگا اهم) تامین می گردد، از طرفی این پایه به انگشتی فلزی که محل تماس انگشت با آن می باشد و می تواند از هر صفحه کوچک



شکل ۳



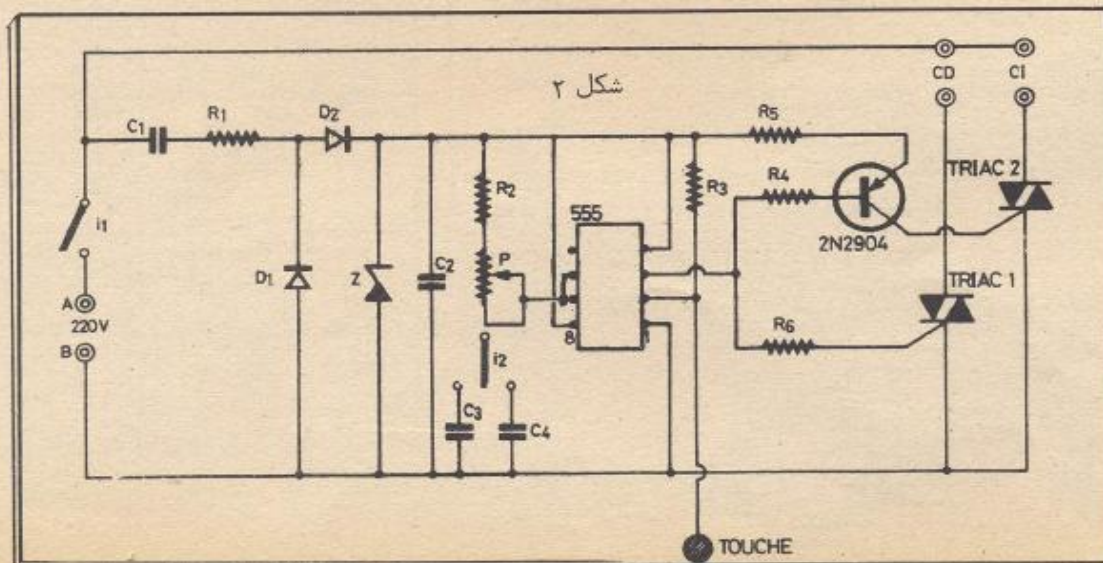
i2

۳ برابر ابعاد تریاک به عنوان رادیاتور خنک‌کننده آنها می‌توان استفاده نمود که جهت مسی آنها به پشت تریاکها و طرف عایق آن درروی فیبرمدار چابی قرار داده شده و به آن پیچ می‌گردد. جانگشتی فلزی که به پایه ۲ آی‌سی ۵۵۵ متصل می‌باشد بهتر است توسط یک سیم شیلددار که شیلد آن به پایه یک اتصال دارد، در جلو دستگاه قرار داده‌شود، در صورت فلزی بودن جعبه باید جانگشتی از جعبه عایق و شیلد آن به جعبه متصل گردد. این کار به خاطر امپدانس زیاد ورودی آی‌سی ۵۵۵ می‌باشد.

برای بهتر کار نمودن مدار، جهت اتصال دوشاخه برق دستگاه به پریز موثر می‌باشد، می‌دانیم که دربرق شهر امپدانس نول با زمین بسیار کم می‌باشد از همین رو باید (نقطه B از روی نقشه) به نول پریز برق شهر وصل گردد تا این دستگاه بطور مطلوب کار نماید به این منظور اگر دستگاه خوب کار نکرد جهت دو شاخه را تغییر داده و یا از ابتدا توسط فازمتر نول

فلزی نظیر سر یک پیچ که روی آن سوهان کشیده شده و یا هر قطعه فلزی مشابه دیگر وصل می‌باشد، تماس انگشت درروی این فلز عملاً پایه ۲ آی‌سی را از ولتاژ مثبت خود به حدود صفر رسانده و این عمل می‌تواند حالت فلیپ‌فلاپ داخل آی‌سی ۵۵۵ را تغییر داده و در نتیجه باعث دشارژ خازن C3 یا C4 می‌گردد. پایه ۳ خروجی آی‌سی ۵۵۵ می‌باشد که این خروجی مستقیماً قدرت فرمان تریاک‌های استفاده‌شده در مدار را دارا می‌باشد و در تمام مدتی که زمان سنج فعال می‌باشد برق لازم جهت آگراندیسمان را تامین می‌نماید، می‌توان این خروجی را توسط ترانزیستوری معکوس نموده و به تریاک دیگری فرمان داد که دراینصورت تریاک دوم در پایان کار زمان سنج فعال و تا آغاز مجدد آن جریان لازم جهت چراغ الوان لابرآتوار را برقرار می‌سازد، در روی نقشه (شکل ۳) حروف CD و CI جای الصاق کابل آگراندیسمان و چراغ الوان رامشخص می‌نماید. (شکل ۳) طرح مدار چابی و طرز قرار گرفتن قطعات را در روی فیبرمدار چابی به ابعاد (۷۸×۷۸) میلی‌متر را نشان می‌دهد.

ساخت دستگاه - از دو قطعه فیبرمدار چابی به ابعاد حدوداً



شکل ۲

مقاومت

R1	۲۲۰	اهم	۳ وات
R2	۱۰۰۰۰	" "	"
R3	۲/۲	" "	"
R4	۴۷۰	" "	"
R5	۲۲۰	" "	"
R6	۱	میکرو فاراد	۴۰۰ ولت
C1	۴۷۰	" "	"
C2	۱۰	" "	"
C3	۱۰۰	" "	"
C4	۱	پتانسیومتر	مگا اهم خطی
D1	دیود	۴۰۰۴	"
D2	دیود زنر	۹ ولت	نیم وات
DZ	۴۰۰	ولت	۶ آمپر ۲ عدد
تریاک	PNP	شماره	۲N ۲۹۰۴
ترانزیستور	آی-سی	یامعادن	۵۵۵
کلید دو حالت			

پریز را مشخص و دوشاخه را به طریقی اتصال دهید که نقطه B را به نول وصل نماید .
همواره هنگام شروع به کار باید انگشت کاملاً ، جا انگشتی را لمس نموده و با آن تماس حاصل نماید .
می توان در صورت عدم نیاز و صرفه جویی بیشتر ترانزیستور معکوس کننده و مقاومتهای R5 و R4 و تریاک TR1AC-2 را حذف نمود که در این صورت چراغ آگراندیسمان در زمان کار زمان سنج روشن و پس از آن خاموش می گردد ، در این حالت چراغ های الوان بطور اتوماتیک خاموش و روشن خواهد گردید .

کنترل چراغ راهنمایی

این مدار ساده یک مجموعه چراغ های راهنمایی را که در سر یک چهار راه بکار می رود کنترل می کند . همچنین شاید بتوان از آن بعنوان روشنایی تزئینی در میهمانی ها استفاده کرد .

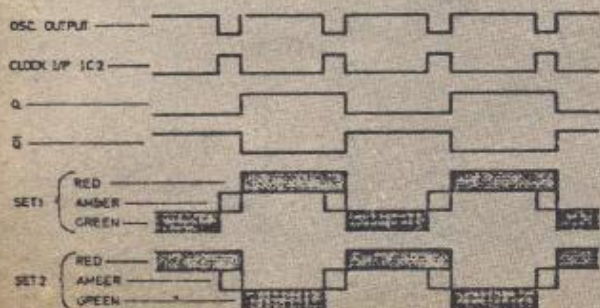
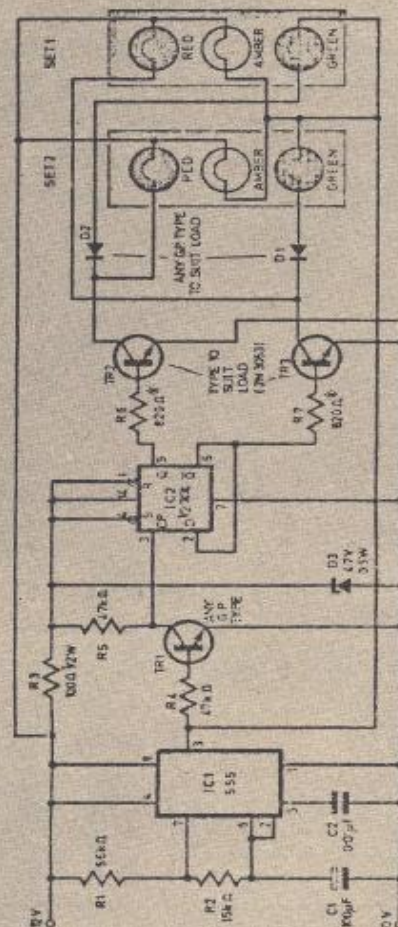
اگر ترتیب روشن و خاموش شدن یک مجموعه چراغ های راهنمایی را بصورت شکل ۱ بکشیم سه نکته جلب توجه میکند .
الف) هر دو چراغ زرد همیشه یا یکدیگر روشن میشوند .
ب) از دو چراغ قرمز همیشه یکی روشن است .

ج) هنگامی که یک چراغ قرمز روشن باشد ، چراغ سبز دیگر روشن است . به استثناء هنگامی که چراغ های زرد روشن باشند . مدار بدست آوردن این ترتیب در شکل ۱ نشان داده شده است . IC1 تایمر متداول 555 است که بصورت نوسان سازی بسته شده است که خروجی آن ۱ ثانیه در حالت ولتاژ پائین و ۵ ثانیه در حالت ولتاژ بالا قرار دارد .

خروجی IC2 مستقیماً به چراغ های زرد وصل شده حداکثر بار مجاز ۲۰۰ میلی آمپر) و هنگامی که ولتاژ خروجی پائین می آید آنها را روشن می نماید . خروجی IC1 همچنین به ورودی IC2 که یک شمارنده لاجیکی است وصل شده است . خروجی های Q و Q̄ این شمارنده از طریق ترانزیستورهای Tr2 و Tr3 چراغ های قرمز را روشن می کنند .

منبع تغذیه مثبت مورد لزوم برای چراغ های سبز بوسیله IC1 تامین می گردد (بدین ترتیب که هنگامی که ولتاژ شکل موج خروجی IC1 پائین آمده و چراغ زرد روشن میشوند ، ولتاژ چراغ های سبز پائین آمده و آنها خاموش میشوند) قطب منفی برای بازگشت جریان چراغ های سبز به چراغ قرمز مجموعه دیگر متصل شده است تا ترتیب صحیح بدست آید .

هنگامی که خروجی IC1 پائین باشد ، ممکن است جریانی بین لامپ های قرمز و سبز برقرار شود ، دیودهای D1 و D2 مسیر این جریان را مسدود میکنند . دیود D3 برای IC1 و TR1 منبع تغذیه ۵ ولت ایجاد میکند .

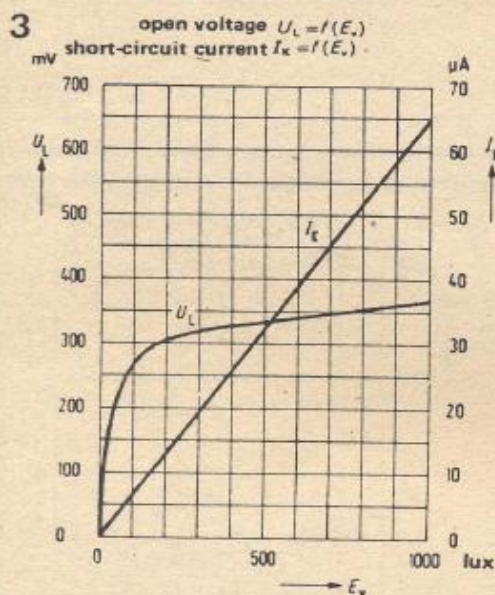
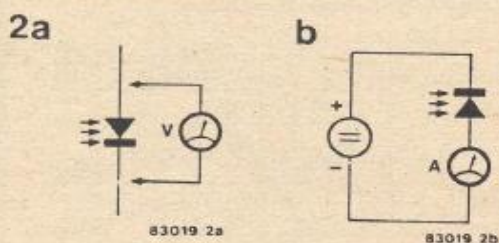
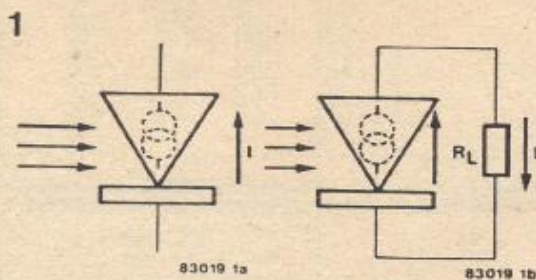




O, I C!

فتود دیود و طرز کار آن

کامل عزیزانه



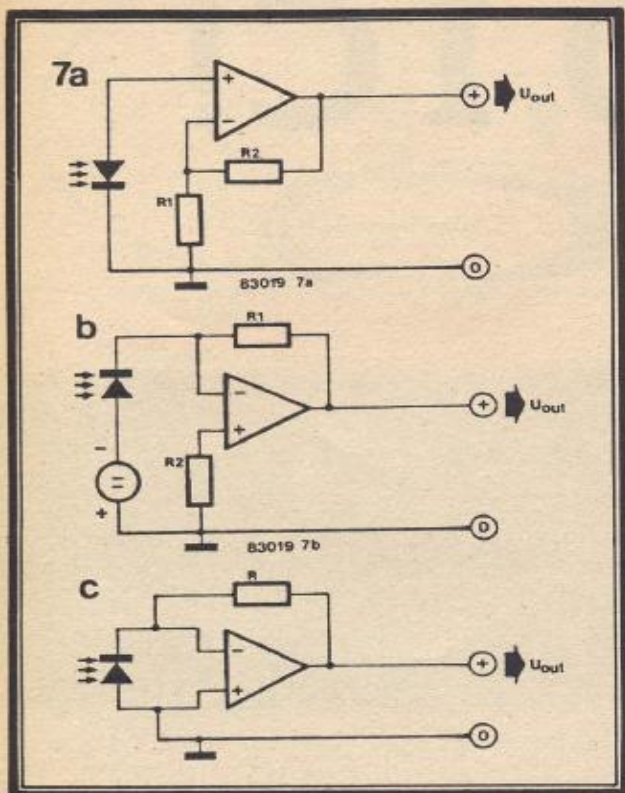
در شکل ۲ ب کاربرد فتودیود را در ایجاد جریان نشان میدهد که در حالت معکوس پایدار شده است. شکل ۳ منحنی وابستگی به ولتاژ فتودیود را در این حالت نشان میدهد و خط مستقیم نشان دهنده رابطه مقدار تابش نور و جریان عبوری از فتو دیود است. منحنی‌های نشان داده در این شکل و

فتو دیود را میتوان یک منبع جریان نوری قابل کنترل و با مبدل نور به جریان نامید. هنگامی که نوری بروی فتو دیود بتابد، (شکل ۱الف) تولید مقدار جریان بسیار کمی را بینماید. این جریان از کاند به سمت آند، جاری میشود. در تئوری، با زمانی که ولتاژ دوسر فتو دیود سبب هدایت آن نشود، آند آن در اتصال باز، مثبت است. با هادی شدن آن، جریانی از آند به کاند جاری میشود. در حالت تعادل دیود، این دو جریان در جهت یکدیگر از بین برده و در نتیجه ولتاژی در دو سر دیود ایجاد میگردد.

در عمل یک مقاومت نشتی (Leakage) در فتو دیود وجود دارد (شکل ۱ ب) که با RL نمایش داده شده است. این شامل مقاومت بازو مقاومت داخلی و نشتی (فتو دیود است. کلید جریانی که از نور تابیده شده به فتودیود ناشی میشود، با سه جریان مذکور، متعادل میشود این سه جریان عبارتند از: الف - جریان فتو دیود در حالت نرمال (معمولی) ب - جریان نشتی فتو دیود ج - جریان در مدار خارجی.

مقدار جریان در مدار خارجی توسط بقیه مدار الکترونیکی که شامل فتود دیود است، تعیین میگردد. با توجه به خصوصیات فوق، از فتو دیود میتوان، در دو مورد استفاده نمود. یکی از این موارد تبدیل نور تابیده شده به فتو دیود به ولتاژ و دیگری تبدیل آن به جریان است که در اینجا این دو مورد را مورد بحث و بررسی قرار میدهم.

در مواردی که از فتو دیود بعنوان یک منبع ولتاژ کنترل نوری، استفاده میشود (شکل ۲الف) از مدارات اندازه‌گیری ولتاژ جهت محاسبه مقدار ولتاژ ایجاد شده در دو سر فتو دیود، استفاده میشود. بر اساس امپدانس مدار یا سیستم اندازه‌گیری رابطه بین مقدار نور و ولتاژ دو سر فتو دیود میتواند خطی یا لگاریتمی باشد. این رابطه هنگام استفاده از یک ولتمتر ایده‌آل معمولاً "لگاریتمی است منظور از ولتمتر ایده‌آل در اینجا، ولتمتری است که دارای مقاومت داخلی (امپدانس) حداقل ۱۰۰ مگا اهم باشد. با استفاده از ولتمتری که دارای امپدانس حدود اهم باشد، این رابطه تقریباً "خطی خواهد بود. در عمل، هیچ یک از دو مشخصه فوق بروز نخواهد داد و رابطه حاصل منحنی خواهد بود که غیر خطی است. در عمل، از این خاصیت فتو دیود، تنها زمانی میتوان بهره مناسب را برد که بار مدار، دارای امپدانس حداقل ۱۰ مگا اهم باشد، در چنین حالتی قاعدتاً "مشخصه لگاریتمی خواهد بود.

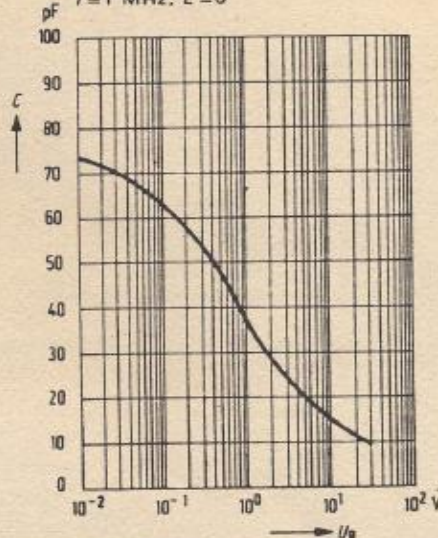


شکل‌های ۴ تا ۶ بر اساس عملکرد فتو دیود BPW34 شرکت زیمنس بوده و البته فتو دیودهای دیگر نیز مشخصه‌هایی مشابه دارند. در این وضعیت هرگاه مقدار بایاس معکوس فتو دیود افزایش یابد، خاصیت خازنی بین اتصالات فتو دیود کاهش می‌یابد. این عمل سبب افزایش حساسیت و کارکرد فتو دیود در فرکانس‌های بالا می‌شود. البته در این حالت گرچه فتو دیود دارای مزیت‌هایی است دارای معایبی نیز می‌باشد، طبق شکل ۵ با افزایش جریان معکوس دیود، مقدار جریان نشتی نیز افزایش یافته و با افزایش حرارت این جریان نشتی افزایش می‌یابد. شکل ۶ نشان دهنده رابطه جریان معکوس با حرارت است. شکل ۷ نشان دهنده سه مدار اساسی از کاربرد فتو دیود است. با استفاده از یک تقویت کننده عملیاتی از نوع F.E.T طبق شکل ۷ الف نور تابیده شده به فتو دیود را می‌توان به ولتاژ نمود. امپدانس زیاد این تقویت کننده عملیاتی سبب تولید بار زیادی در دوسر فتو دیود می‌شود. طبق شکل ۷ ب، بار دو سر فتو دیودهای حاصل تقسیم مقدار $R1$ بر بهره تقویت کننده عملیاتی خواهد بود. این امر سبب می‌شود که مقاومت دو سر دیود بسیار کم می‌شود. معکوس بودن بایاس فتو دیود در این مدار سبب افزایش زمان پاسخ مدار و عملکرد آن در فرکانس‌های بالا می‌شود. در این حالت، نور تابیده شده به فتو دیود به جریان مبدل می‌شود.

هرگاه در این وضعیت، رنج عمل فرکانس یا افزایش زمان پاسخ مدار مورد نظر نباشد، منبع ولتاژ بایاسینگ یا پایدار فتو دیود را طبق شکل ۷ ج می‌توان حذف کرد.

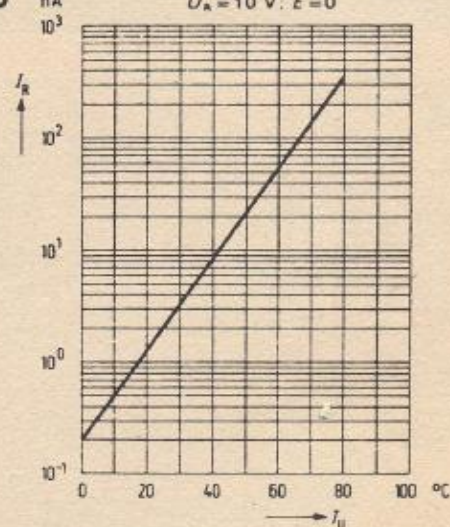
4

capacitance $C = f(U_R)$
 $f = 1 \text{ MHz}; E = 0$



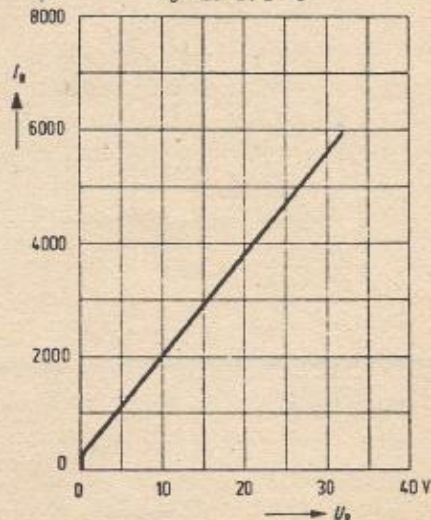
5

leakage current $I_R = f(T_U)$
 $U_R = 10 \text{ V}; E = 0$



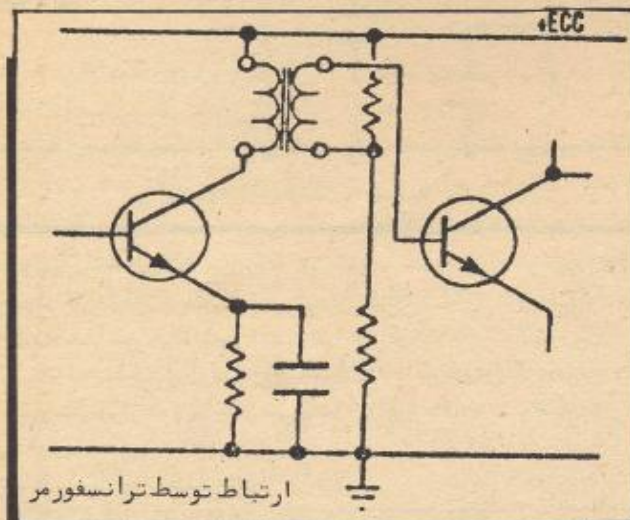
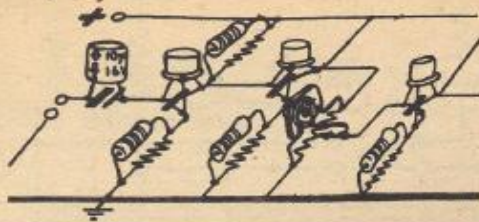
6

leakage current $I_R = f(U_R)$
 $T_U = 25^\circ \text{C}; E = 0$



الکترونیک عمومی

غلامحسین اویسی



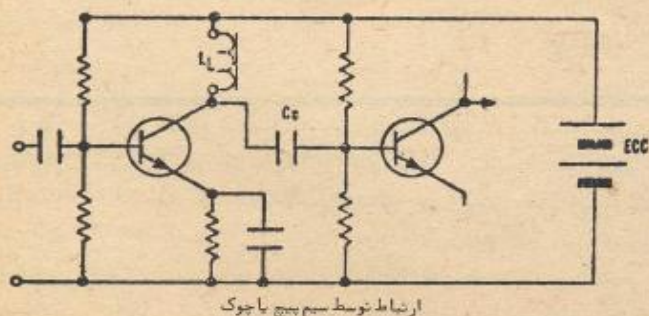
۷- خازن کوپلاژ (CC) که بین دو طبقه قرار می‌گیرد همان خازنی است که در روش قبل (ارتباط خازن - مقاومت) استفاده شده است.

ارتباط توسط ترانسفورمر صوتی

۸- در مواردی که لازم است انرژی فرکانس صوتی را از یک طبقه به طبقه دیگر منتقل کنیم بهترین روش استفاده از یک ترانسفورمر کاهنده می‌باشد. اولیه این ترانسفورمر بعنوان بار کلکتور اولین طبقه در مدار قرار می‌گیرد و امپدانس آن برابر است با شیب خط بار (گرادیان خط بار).

۹- ثانویه ترانسفورمر بطور سری با پایه ترانزیستور طبقه بعد و شبکه گرایش (در این حالت تقسیم‌کننده ولتاژ) قرار می‌گیرد. امپدانس ثانویه آنقدر است که مدار ورودی ترانزیستور تطبیق داشته باشد تا ماکزیمم توان انتقال یابد.

۱۱- پاسخ فرکانسی این نوع ارتباط (کوپلاژ) مانند پاسخ شبکه RC یکپوخت نیست بلکه با زیاد شدن راکتانس سلفی اولیه نسبت به فرکانس بسمت یک مقدار ماکزیمم میل می‌کند.



ارتباط توسط سیم پیچ یا چوک

ارتباط دو طبقه بهم

۱- در این درس می‌خواهیم در مورد چگونگی و اقسام ارتباط‌ها یا کوپلاژهای دو طبقه تقویت‌کننده ترانزیستوری بهم بحث کنیم. این ارتباط‌ها با توجه به محدوده فرکانس مدار انجام می‌گیرد. این محدوده به سه بخش تقسیم می‌شود: فرکانسهای صوتی، فرکانسهای رادیویی و فرکانسهای پائین. ارتباط توسط شبکه مقاومت، خازن

۲- این روش اکثراً در مورد فرکانسهای صوتی معمول است و پاسخ فرکانسی آن از فرکانسهای پائین تا دهها کیلو هرتز یکپوخت (فلت) می‌باشد.

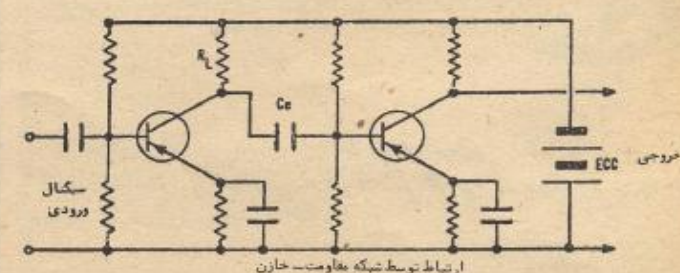
۳- در این جا طبقه اول در کلکتورش بار R_L را دارد که این کلکتور توسط یک خازن پرطرفیت به پایه طبقه بعدی متصل می‌گردد.

۴- بعلت آنکه مدارهای ترانزیستور با ولتاژهای پائین کار می‌کنند، خازن کوپلاژ (C_C) می‌باید ظرفیت بالا (مثلاً ۱۰۰ میکروفاراد) داشته باشند تا عایق آن در ولتاژهای پائین قادر به عمل باشد. بالا بودن ظرفیت خازن کوپلاژ سبب می‌گردد که راکتانس خازنی در پائین‌ترین فرکانس کار مدار خیلی کوچک بوده و افت ولتاژ دوسر آن نیز پائین باشد و تلفات ناچیز

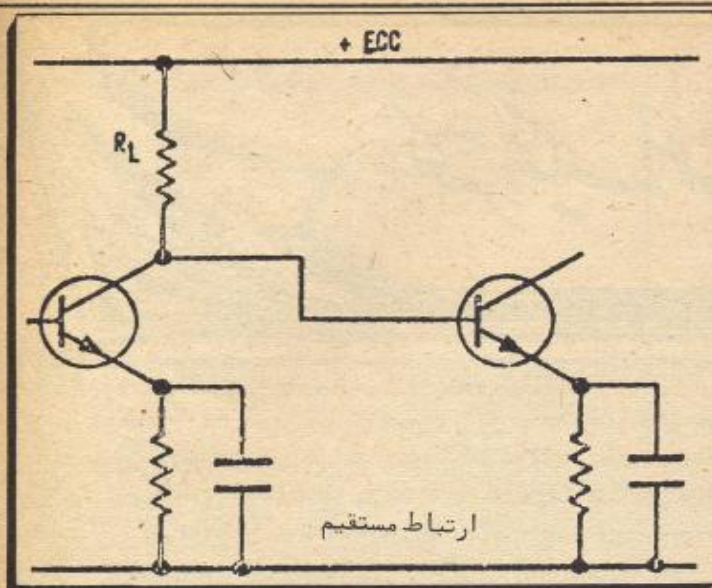
۵- مقدار مقاومت بار (R_L) با توجه به شیب خط بار (Load Line) محاسبه می‌شود.

ارتباط توسط سیم پیچ (Choke Coupling)

۶- استفاده از یک سیم پیچ (چوک L) در کلکتور طبقه اول یک تقویت‌کننده ولتاژ می‌تواند راندمان کلکتور را بهبود بخشد. زیرا مقدار مقاومت سیم پیچ برای جریان مستقیم ناچیز می‌باشد و بدین ترتیب تلف قدرت کلکتور خیلی کوچکتر از وقتی است که مقاومت در کلکتور ترانزیستور باشد.



ارتباط توسط شبکه مقاومت - خازن



ارتباط مستقیم

۱۶- اینگونه ارتباط رami توان برای کویلاژ دریک محدوده فرکانسی نیز استفاده کرد. که در اینصورت یک خازن متغیر در مدار کویلاژ قرار داده می شود.

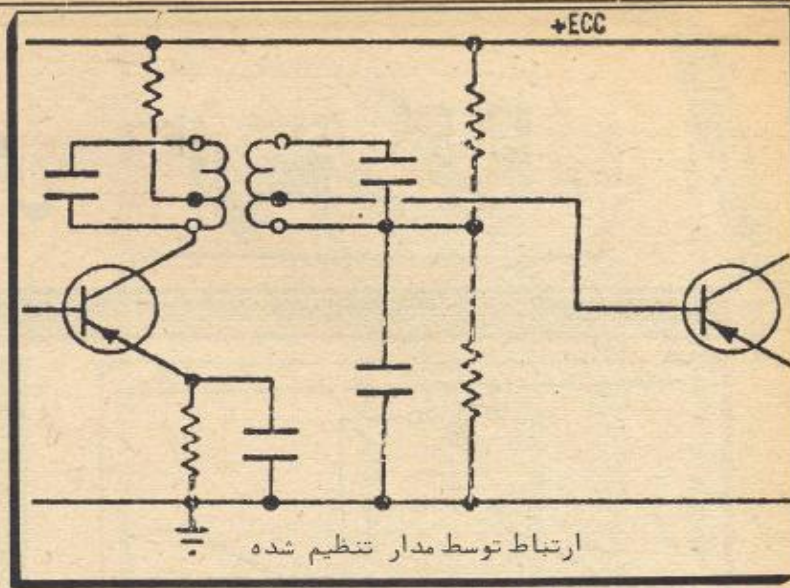
۱۷- یک مثال از اینگونه ارتباط در طبقات تقویت کننده فرکانس میانی (I.F) گیرنده های سوپرهترودین رادیو و تلویزیون می باشد که مدار تنظیم شده (Tuned circuit) در یک فرکانس مشخص عمل می کند.

ارتباط مستقیم Direct Coupling

۱۸- در مواردی که محدوده کار فرکانسی یک تقویت کننده از فرکانسهای پائین صوتی شروع می شود یا وقتی که لازم است تغییرات جریان مستقیم تقویت شود باید از اینگونه ارتباط (کویلاژ) استفاده کرد. معمولاً بار طبقه اول مقاومتی است. مولفه های راکتیو بین کلکتور و پایه طبقه بعدی را باید خارج از مدار قرار داد. تا افت ولتاژی در این خصوص بوجود نیاید.

۱۹- در ارتباط مستقیم گرایش طبقات رویهم موثر هستند که می باید به این نکته مهم توجه داشته باشید. هر ولتاژی روی کلکتور اولین طبقه مستقیماً روی پایه طبقه بعدی قرار می گیرد و جریان پایه را کنترل خواهد کرد.

۲۰- یک کاربرد عملی از اینگونه ارتباط در ولتمترهای dc است. مثال دیگر تقویت کننده ویدئو درگیرنده های تلویزیونی است که لازم است دامنه dc (جریان مستقیم) برای تنظیم روشنایی تصویر تغییر نماید.



ارتباط توسط مدار تنظیم شده

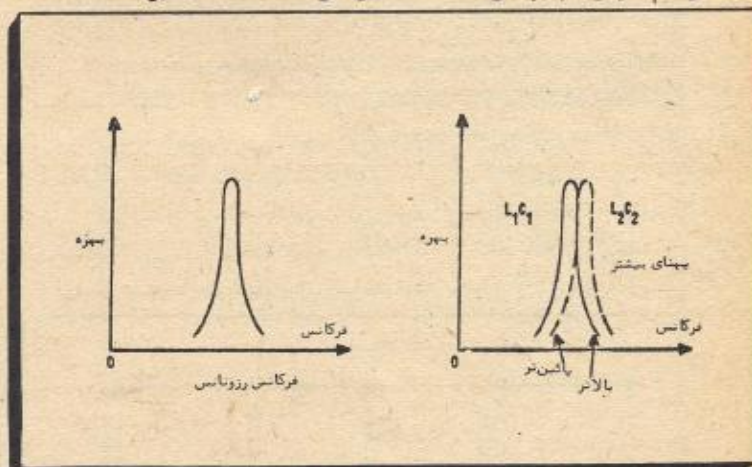
بنابراین شیب خط بار کم می شود. همچنین ظرفیت نهایی موجود در مدار سبب شنت کردن فرکانسهای بالا می گردد که بالنتیجه پاسخ فرکانسی افت خواهد کرد.

۱۲- بعلت مقاومت dc کم بار در طبقه اولیه، توان تلقی (بصورت حرارت) ناچیز می باشد. این یک مزیت مهم در این نوع ارتباط می باشد.

ارتباط با مدار تنظیم شده

۱۳- مدارهای تنظیم شده برای ارتباط طبقات تقویت کننده در فرکانسهای رادیویی (R.F) وقتی که فقط یک فرکانس بخصوص می باید تقویت گردد، بکار می روند. پاسخ فرکانسی این نوع ارتباط در فرکانس مورد نظر بسیار تیز (دارای ماکزیمم) می باشد (همانند مدار رزونانس).

۱۴- کلکتور طبقه اول به اولیه این مدار تنظیم شده متصل می شود و قابل تنظیم برای فرکانس معینی می باشد. ثانویه نیز قابل تنظیم است و طوری تنظیم می گردد که ماکزیمم توان از اولین طبقه به دومین طبقه منتقل گردد.



۱۵- اگر لازم باشد پاسخ فرکانسی را کمی پهن تر (یکتواخت تر) کنیم می باید از دو مدار تنظیم شده استفاده گردد. در اینصورت با تنظیم هسته سیم پیچ اولی رزونانسی پائین تر از فرکانس رادیویی مورد نظر بدست می آوریم. همچنین هسته سیم پیچ دوم را نیز آنقدر تغییر می دهیم تا رزونانس حاصل آن کمی بالاتر از فرکانس رادیویی تعیین شده قرار بگیرد (به شکل توجه کنید)



مرکز پخش و تولید هواپیمای مدل ایران
IRAN'S LEADING MODEL CENTER



مرکز پخش و تولید هواپیمای مدل در ایران آشیانه پرواز
آدرس - تهران خیابان دکتر فاطمی غربی - خیابان سیندخت
شمالی - شماره ۸۰

معرفی هلیکوپترهای مدل



غلامحسین اویسی

شرح روی جلد

۲- مدل سریع السیر بنام Bell 222 Trainer
قدرت موتور این مدل زیاد می باشد که می تواند حرکت حلقه ای (پیچ بطور عمودی) انجام دهد. صعود و فرود آن مستقیماً توسط تغییر زاویه ملخ صورت می گیرد. کنترل آن چهار عمل انجام می دهد.

مشخصات:
قطر ملخ: ۱۳۰ سانتی متر
وزن: ۴/۴ کیلوگرم
ظرفیت موتور: ۱۰ سانتی متر مکعب
سرعت: ۸۰ - ۱۰۰ کیلومتر در ساعت
قیمت: ۷۵۰ مارک
سازنده: شولتر (Schluter)



مدل پایدار بنام Miniboy

قدرت این مدل نیز زیاد و در ضمن ساخت آن نیز ساده است. بخاطر دور زیاد موتور امکان پرواز درجا برای این مدل فراهم شده است. تنظیم دور موتور ساده بوده و با کنترل کننده آن که چهار کانالی است انجام می گیرد. سیستم ملخ آن یکپارچه بوده و می تواند عملیات آکروباتیک در هوا انجام دهد.

مشخصات:
قطر ملخ: ۱۰۰ سانتی متر
وزن: ۳ کیلوگرم
ظرفیت موتور: ۶/۵ سانتی متر مکعب
قیمت: ۵۵۰ مارک
سازنده: شولتر Schluter

در اینجا ۱۰ مدل از آخرین و جالبترین هلیکوپترهای مدل را برای علاقمندان همراه با قیمت آنها (بمارک آلمانی) معرفی می کنیم. علاقمندان می توانند برای کسب اطلاعات بیشتر با سازندگان آنها مکاتبه کنند.



۱- مدل ساده بنام Play boy

این مدل دارای ملخ های (پروانه های) ثابت بوده و صعود و فرود آن با تنظیم دور موتور صورت می گیرد. این نوع برای مبتدیان و افراد کم تجربه مناسب بوده و کنترل آن چهار کانالی است.

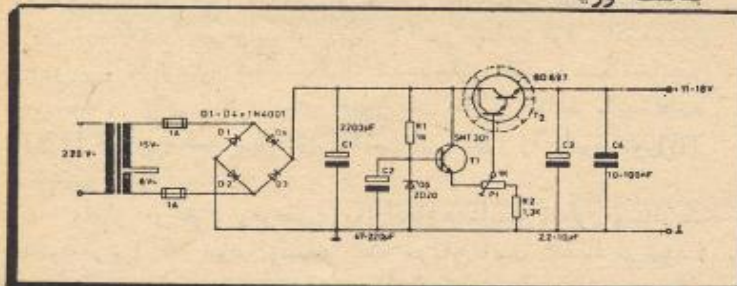
مشخصات:
قطر ملخ: ۱۰۳ سانتی متر
وزن: ۲ کیلوگرم
ظرفیت موتور: ۴ سانتی متر مکعب
قیمت: ۵۸۰ مارک
سازنده: گروپنر (Graupner)



دائرة المعارف الكترونيك

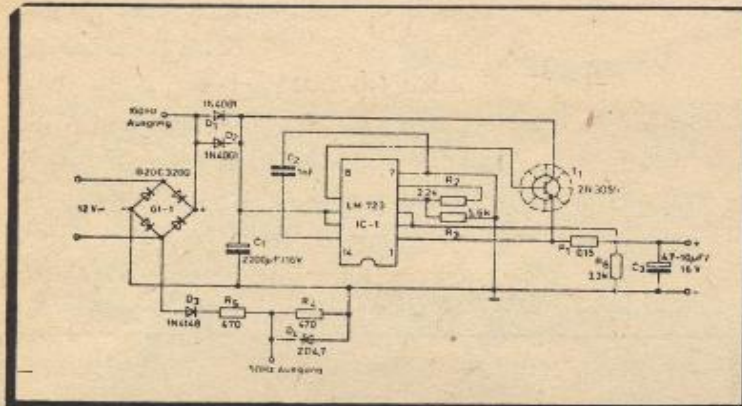
همایون نیک

یکی از دو دیود زبر، ولتاژ ۱۲ و یا ۱۸ ولت را در خروجی بدست آورید.



یازده تا هجده ولت، یک آمپر

این منبع تغذیه با بارزش با استفاده از یک روش ساده تثبیت ولتاژ می‌تواند ۱۱ تا ۱۸ ولت خروجی در اختیار شما بگذارد. ولتاژ خروجی مدار بوسیله یک پتانسیومتر یک کیلوهمی، قابل تنظیم است.



منبع تغذیه آی - سی های تی - تی - ال همراه با پالس ژنراتور
این منبع تغذیه می‌تواند ولتاژ کار آی - سی های تی - تی - ال را در سطح ۵ ولت ۵۰/۲۵ ولت تامین کند. حداکثر جریان قابل دریافت خروجی نیز ۲ آمپر می‌باشد که برای اکثر مدارات منطقی کافی است.

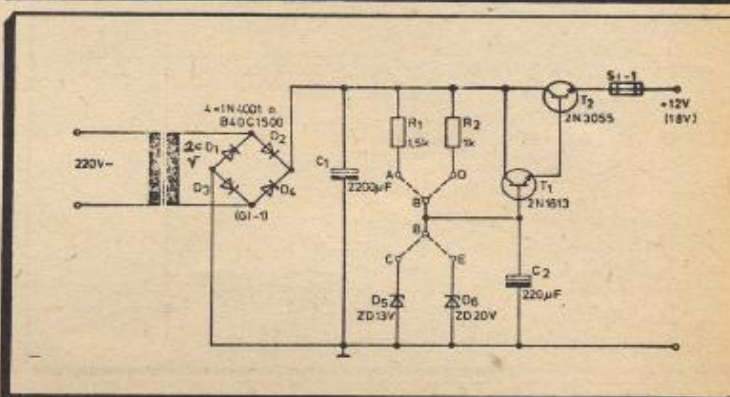
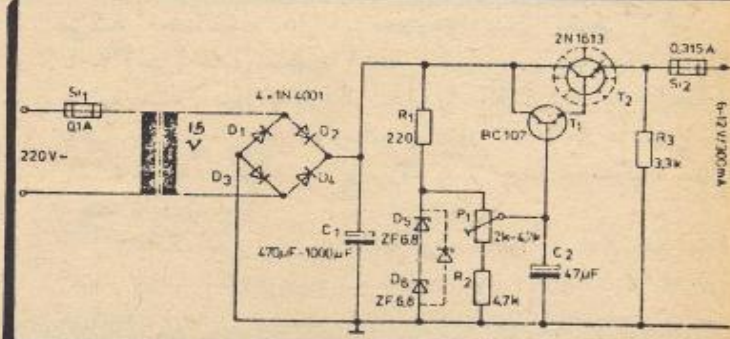
قلب مدار تثبیت ولتاژ را آی - سی LM723 تشکیل می‌دهد. ترانزیستور 2N3055 را باید روی رادیاتور نصب کنید. مدار را به غیر از این ولتاژ تغذیه، دو پالس خروجی نیز دارد:

خروجی ۱ با فرکانس ۵۰ هرتز

سطح این پالس خروجی از طریق یک مدار Clamping با سطح ورودی تی تی ال تطبیق می‌شود. با استفاده از این خروجی می‌توانید مستقیماً آی - سی های تی تی ال (شمارنده یا گیت) را به کار اندازید. (تریگر کنید.)

منبع تغذیه کوچک

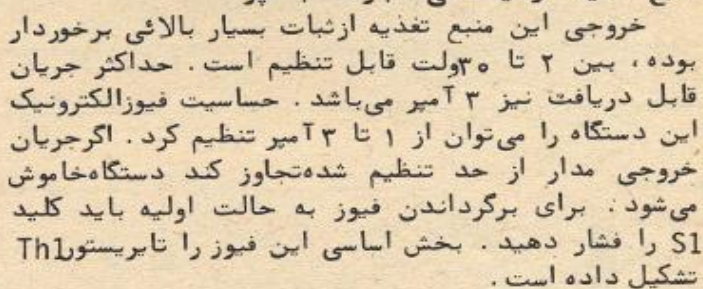
ولتاژ خروجی این منبع تغذیه به روش الکترونیک تثبیت شده و از ۶ تا ۱۲ ولت قابل تنظیم است. حداکثر جریان خروجی مدار نیز ۳۰۰ و به صورت لحظه‌ای یا موقت ۵۰۰ میلی‌آمپر می‌باشد. دو فیوز یکی در اولیه ترانس تغذیه و دیگری در خروجی مدار به کار رفته‌اند. برای صرفه‌جویی درجا می‌توانید تمام عناصر مدار از جمله ترانس تغذیه و فیوزها را روی یک فیبر مدار چاپی (به اندازه تقریبی ۷۵×۱۳۰ میلی‌متر) سوار کنید. توجه داشته باشید که T2 روی رادیاتور سوار می‌شود.



منبع تغذیه با دو ولتاژ تثبیت شده

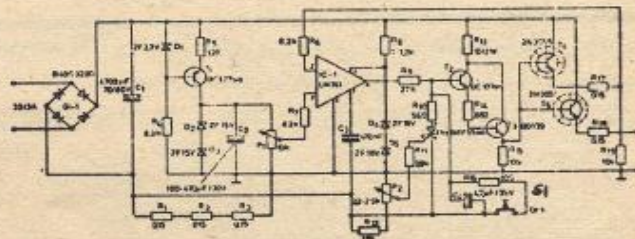
از این منبع تغذیه می‌توان ۱۲ و یا ۱۸ ولت با حداکثر یک آمپر شدت جریان، دریافت کرد. توجه داشته باشید که اگر بخواهید از خروجی مدار بیش از یک آمپر جریان بکشید، ترانزیستور T1 به شدت داغ خواهد شد. ترانزیستورهای T1 و T2 یک طبقه قدرت دارلینگتون را به وجود آورده‌اند. اساس کار تثبیت ولتاژ نیز برپایه ترانزیستور T2 و دیود زبر استوار است. ولتاژ خروجی مدار تقریباً یک ولت کمتر از ولتاژ زبر می‌باشد. شما می‌توانید به دلخواه خود با در مدار قراردادن

در مورد این خروجی، تطبیق سطح انجام نمی‌گیرد. با استفاده از این خروجی می‌توانید مستقیماً شمارنده‌ها و گیت‌های سری "سی - ماس" را به کار اندازید. اگر بخواهید از این خروجی برای آی - سی‌های تی‌تی‌ال استفاده کنید، باید (مانند خروجی یک) دو مقاومت و یک دیود زener را در خروجی قرار دهید.



مشخصات فنی دستگاه :

آمبر، حداکثر ۱۵ میلی‌ولت (موثر)
افت ولتاژ: حداکثر ۳۰۰ میلی‌ولت
این منبع تغذیه در مقابل اتصال کوتاه کاملاً مقاوم است.



در دو محدوده ۳ تا ۱۲ و ۱۲ تا ۲۴ ولت قابل تنظیم است. با تغییر وضعیت این کلید، ولتاژ ثانویه ترانسفورماتور نیز تغییر می‌کند (۱۲ و یا ۲۴ ولت). به این ترتیب وقتی که ولتاژ خروجی مورد نیاز کوچک است، از اتلاف بی‌مورد انرژی در ترانزیستور تنظیم ولتاژ جلوگیری می‌شود. حداکثر جریان

این مدار ساده و مطمئن به خوبی از طبقات قدرت خروجی دستگاههای شما در مقابل اتصال کوتاه و اضافه بار حفاظت می‌کند. حساسیت مدار در محدودهٔ بسیار وسیعی (از ۱/۵ تا ۴ آمپر) قابل تنظیم است. با رسیدن جریان به حد اکثر تنظیم شده، فیوز ولتاژ کار مدار را قطع کرده و در حالت قطع باقی می‌ماند. برای برگرداندن فیوز به حالت عادی باید:

۱- دستگاه مربوطه را از برق شهر جدا و تقریباً " ۱/۵ دقیقه صبر کنید.

۲- یک مدار ریست تهیه کرده و آنرا به مدار فیوز وصل کنید. (در شکل، طرح پیشنهادی مداری ریست را ملاحظه می کنید.)

