

علم الکترونیک

علم

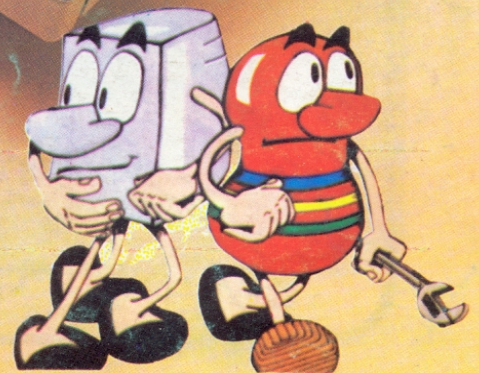
ELECTRONIC SCIENCE

خرداد ۱۳۶۲ مسلسل ۷ بها ۱۲۰ ریال

مقایسه چند دستگاه مولتی متر دیجیتال
کارتون الکترونیک



دستگاه رطوبت سنج الکترونیکی



فهرست مندرجات

مقاله	نویسنده	صفحه
پیام سردبیر	-	۳
خودکفائی...	-	۴
بازار آشفته کتاب	-	۵
رطوبت سنج	امیرزینانی	۶
اصول تعمیر تلویزیون	خوئینی	۷
مسابقه مدارها	منصور مهدوی	۱۰
اصول تلویزیون رنگی	کامل علیزاده و فرامرز علیزاده	۱۲
پاسخ به سئوالات	کامل علیزاده	۱۵
منبع تغذیه	علیزاده - خوئینی	۱۹
اصول تعمیر رادیو	غلامحسین اویسی	۲۱
اکوالایزر گرافیکی	فریدون صفا	۲۳
آشنائی با الکترونیک صنعتی	منطقی	۳۰
آموزش دیجیتال	جوهری	۳۴
آشنائی با ویدئوتیپ...	اویسی	۳۷
موتورهای دی سی	بهرز پائنده	۳۹
مدارات فرکانس بالا	امیرزینانی	۴۲
ساختمان بلندگو	امیرزینانی	۴۵
مولتی متر دیجیتال	امیرزینانی	۴۷

نشریه علم الکترونیک

زیر نظر : فرامرز علیزاده
 هیئت تحریریه : غلامحسین اویسی ، امیرزینانی ،
 بهروز پائنده و شورای نویسندگان
 مدیر فنی : واجه سرکیسیان
 فیلم و زینک : لیتوگرافی نقش
 چاپ و صحافی : صبح امروز تلفن ۳۱۲۱۲۱
 حروفچینی ای.بی.ام. : گروه مشیری تلفن : ۳۱۶۰۴۰
 تاریخ انتشار : خرداد ۱۳۶۲
 نشانی : تهران - ۱۹ - صندوق پستی ۴۱۲-۹۸
 تلفن ۲۷۶۵۳۰

قبول چاپ آگهی

جهت چاپ آگهی
 با شماره تلفن: ۲۷۶۵۳۰
 تماس حاصل نمائید.

پیام خدا

پیام سردبیر

دوستان و علاقمندان علم الکترونیک
 اینک سومین شماره مجله در سال جدید که در ضمن
 هفتمین شماره پی در پی آن نیز می باشد را ملاحظه می کنید.
 سعی و کوشش نویسندگان و تهیه کنندگان این نشریه
 بر آنست تا هر شماره را جالبتر و بی عیبتر از شماره پیشین
 تقدیم حضورتان کنند.

از سال جدید بنابه درخواست عده ای از دوستان تصمیم
 گرفتیم تعداد مدارهای عملی را زیاده تر کنیم، ولی عده
 دیگری طی نامه از ما خواسته اند که از تعداد مقالات آموزشی
 نگاهیم

در این شماره، چهار مدار عملی با توضیحات مفصل و
 هشت مدار کوچک عملی داریم. آکوالایزر گرافیکی یکی از
 مدارهای عملی این شماره است که مورد درخواست عده ای از
 دوستان بود. دیگر مدارهای عملی این شماره:

رطوبت سنج و منبع تغذیه ۳ آمپر می باشد. یک مژده
 برای علاقمندان مدارهای عملی داریم و آن اینکه از شماره
 آینده تحت عنوان "دایره المعارف مدارهای الکترونیک"
 شاهد یک سری مدارهای عملی الکترونیک خواهند بود.

در بخش آموزشی مجله مطالب ادامه دار: اصول تلویزیون
 رنگی - آموزش دیجیتال - مدارهای فرکانس بالا و موتورهای
 الکتریکی را مشاهده خواهید کرد. خاطراتان هست که در چند
 شماره اول مجله مطلبی چاپ می شد تحت عنوان "الکترونیک
 صنعتی" که بعلت داشتن روابط و فرمولهای مشکل ناتمام
 گذاشته شد. در این شماره یک جمع بندی و نتیجه گیری از
 مطالب گذشته آورده شده که امید است مورد توجه علاقمندان
 قرار گیرد.

در بخش تعمیرگاه الکترونیک: اصول تعمیر رادیو - تعمیر
 ویدئوتیپ و تعمیر تلویزیون رنگی پارس را ملاحظه خواهید
 فرمود یک مقاله تحقیقی نیز در این شماره داریم و آن مقایسه
 مولتی مترهاست.

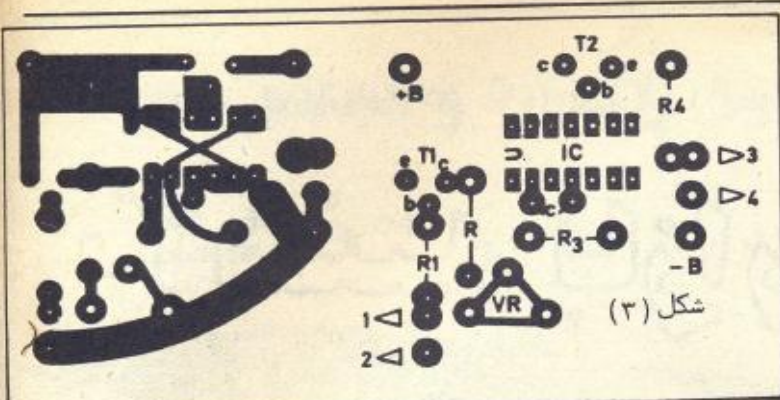
در شماره گذشته مقاله ای داشتیم تحت عنوان "نیروی
 دنیای ناشناخته" که مورد توجه شدید قرار گرفت، لذا بر آن
 شدیم که از شماره آینده یک سری مقالات در همان زمینه و با
 عنوان "جهان از کجا آمده و به کجا خواهد رفت" بچاپ
 برسانیم.

در این شماره بعلت تراکم مطالب موفق نشدیم مقالات
 "الکترونیک عمومی" و "تعمیر وسایل خانگی" را جای دهیم
 که انشاء... در شماره آینده ادامه آنها را ملاحظه خواهید کرد
 تصحیح و پوزش

در شماره گذشته یک مدار عملی داشتیم با نام "آزمایش
 کننده موتور سه فاز". نامی که بر این مدار گذاشته شده
 مناسب نمی باشد و عنوان "مشخص کننده ترتیب فازها" برای
 آن صحیح تر است که بدینوسیله تصحیح کرده و از بابت آن
 پوزش می خواهیم.

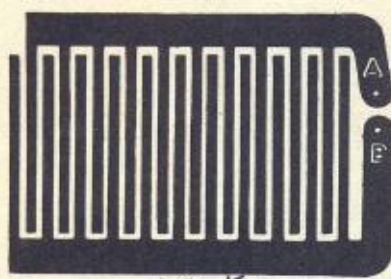
در خاتمه وظیفه خود می دانیم از برادران مسئول در مرکز
 تهیه و توزیع کاغذ بخاطر همکاری آنان با این مجله صمیمانه
 تشکر و سپاسگزاری کنیم.

بامید آنکه مطالب این شماره نیز مورد قبول و پسندتان
 قرار گیرد.



سنسور

سنسور این دستگاه بسیار ساده می باشد به این ترتیب که یک فیبر مسی را بصورت دوشانه درهم طراحی میکنیم مثل شکل (۲). هرگاه این فیبر را خیس کنیم یا رطوبت به آن بدهیم و حتی اگر انگشت روی آن فشار دهیم بین نقاط A و B یک مقاومت ایجاد میشود. که از این مقاومت برای کنترل اسیلاتور استفاده میکنیم. به این ترتیب که ولتاژ بیس ترانزیستور (۱) تحریک شده و در نتیجه کلکتور آن که به ورودی کیت اسیلاتور متصل است ولتاژ لازم را برای تحریک اسیلاتور ایجاد می کند.



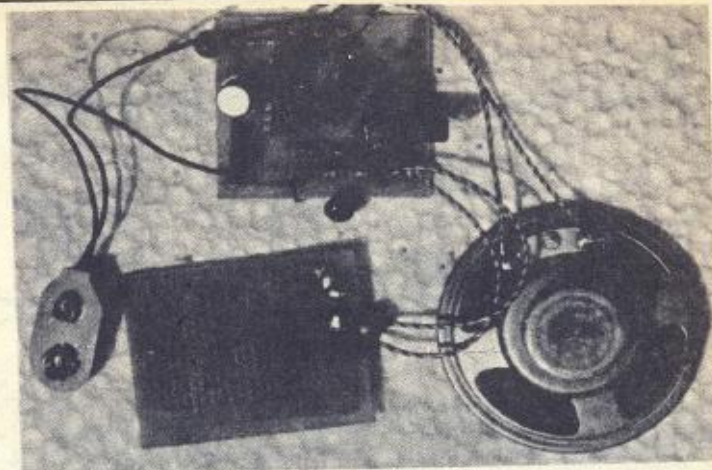
شکل (۲)

تقویت کننده

خروجی اسیلاتور توسط دو کت ۳ و ۴ که بصورت موازی قرار دارند هم مجزا شده و هم جریان بیشتری برای تحریک ترانزیستور (۲) خواهد داد و بلندگو بصورت بار برای ترانزیستور (۲) میباشد و چون امپدانس آن کم است مقاومت ۱۵ اهمی سری شده است. مجموعه گیت های ۳ و ۴ و ترانزیستور T2 میلی فایر رطوبت سنج را تشکیل میدهند.

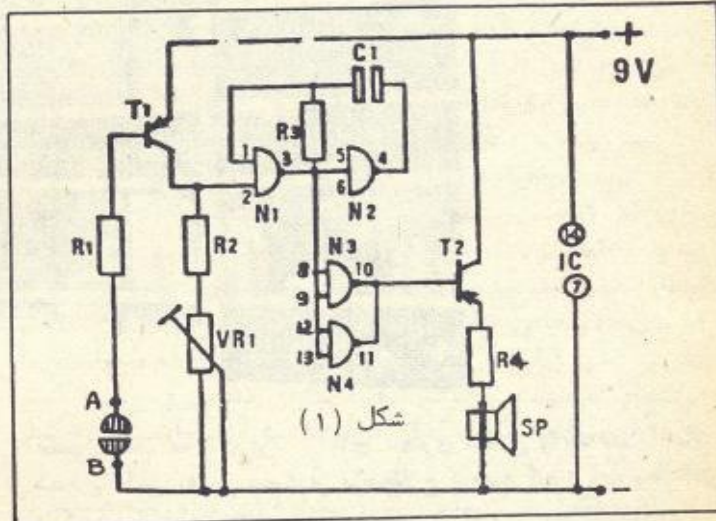
لیست عناصر

R1=1M	VR1-100K
R2=1K	C1=47nf
R3=39K	N1.....N4=IC4011
R4=10	Sp=32Ω (8Ω)



رطوبت سنج

مداری را که ملاحظه می کنید بسیار ساده و قابل استفاده برای تشخیص باران، وجود رطوبت و اندازه گیری رطوبت خاک باغچه و یا گلدان میباشد. در شرائط فوق این دستگاه با صدای آژیر وجود رطوبت را مشخص می کند. بوسیله این دستگاه میتوانید سطح آب را در یک مخزن کنترل کنید. در جایی که سنسور را نصب می کنید وقتی آب به آن رسید سیستم شروع به آژیر کشیدن می کند. این سیستم در مقابل تنفس هم حساس است وقتی سنسور را جلوی دهان قرار دهید آژیر شروع به زدن می کند.



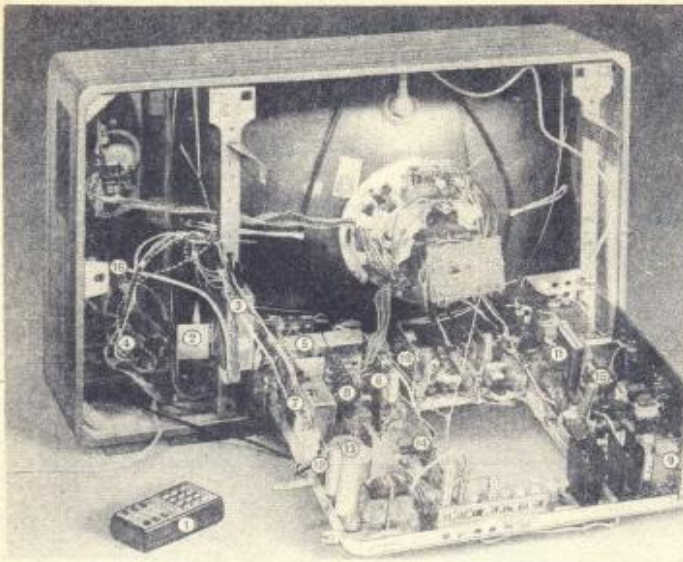
مدار اسیلاتور

شکل (۱) مدار کلی این سیستم را نشان میدهد و گیت های ۱ و ۲ سیستم اسیلاتور را تشکیل میدهند که فرکانس آنرا مقاومت ۳۹ کیلو اهم و خازن ۴۷ نانوفاراد تعیین می کنند. کنترل این اسیلاتور از طریق مقاومت ۱ کیلو اهم و پتانسیومتر ۱۰۰ کیلو اهم انجام میشود به این ترتیب که با تنظیم پتانسیومتر میتوان شروع به نوسان را تعیین کرد در حقیقت حساسیت دستگاه را برای اینکه بتوانیم آب را تشخیص دهیم و یا رطوبت را بوسیله این پتانسیومتر تعیین میکنیم.

اصول تعمیر

تلویزیون

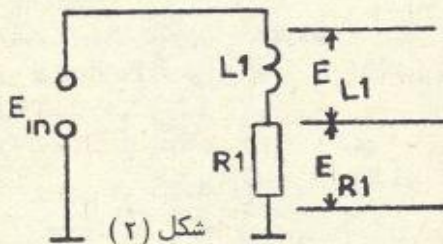
رنگی "پارس"



تحلیل علمی مدارهای تلویزیون
رنگی گرندینگ (پارس)

طرز کار ترپ (فیلتر حذف کننده)

ورودی مدار ترپ به یک سرکویل ترپ داده میشود. این فیلتر دارای امپدانس اهمی در فرکانس رزونانس خود میباشد همانطور که در شکل (۱) ملاحظه می کنید ورودی در فرکانس رزونانس به نسبت $L2$ و $R1$ تقسیم میشود چون در این حالت $L1$ بصورت یک مقاومت خواهد بود. در این حالت سیگنال در دوسر مقاومت و سلفیک هم فاز خواهند بود شکل (۲) ولی سیگنال در دوسر سلف ۲ در فاز مخالف یعنی ۱۸۰ درجه میباشد. و چون ترپ راطوری طرح کرده اند تا آمپلی تودسیگنال دوسر سلف ۲ و مقاومت یکی باشند. خروجی تشکیل شده است از مجموع دوسیگنال سلف ۲ و مقاومت ۱ بنابراین نتیجه خروجی صفر خواهد بود، البته عملاً در فرکانس رزونانس مقدار سیگنال ۶۰ - دسی بل تضعیف خواهد شد.



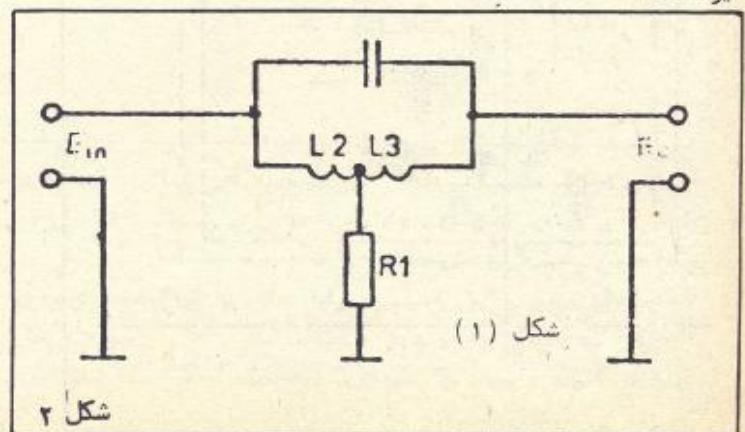
شکل ۱

حذف صدای همراه تا ۲۰ - دسی بل کافی است، بنابراین - این یک ترپ معمولی سری برای این کار کافی میباشد. شکل (۳) نشان دهنده این مدار رزونانس میباشد به این ترتیب که سلف با خازن ۲ سری بوده و برای فرکانس ۳۳/۴ مگاهرتز و با

در قسمتهای گذشته مدارهای منبع تغذیه - فیوز الکترونیک - سیم پیچ دی گوس و سیستم انتخاب کانال - تیونر را برای شما شرح دادیم در این شماره میپردازیم به قسمت IF ویدئو.

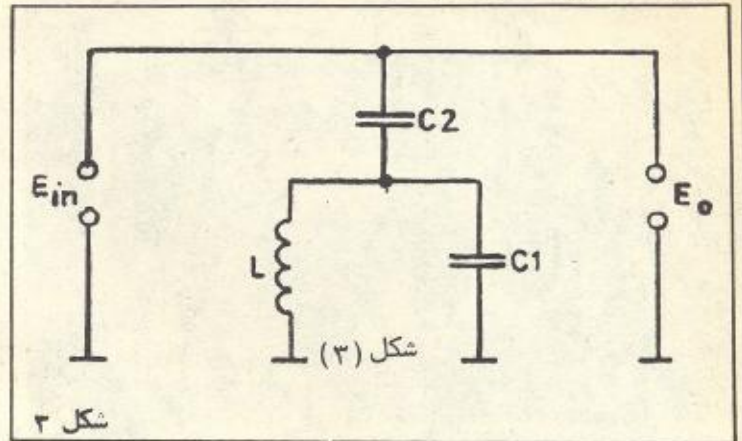
قسمت IF ویدئو

برای بدست آوردن باند گذر مناسب برای سیگنال IF ویدئو از چهار فیلتر استفاده میشود که قابل تنظیم میباشد. برای ۳۶/۴ مگاهرتز و همچنین سه ترپ موج (فیلتر) برای حذف کریویدئوی کانال مجاور (۳۱/۹ مگاهرتز) و صدای کانال مجاور (۴۰/۴ مگاهرتز) و صدای همراه (۳۳/۴ مگا - هرتز). ترپ ها مربوط به کانال مجاور ۳۱/۹ مگاهرتز و ۴۰/۴ مگاهرتز از نوع مدار پل (بریج) هستند. استفاده از مدار پل این خاصیت را دارد که تداخل را حداقل به (۶۰ -) دسی بل میرساند.

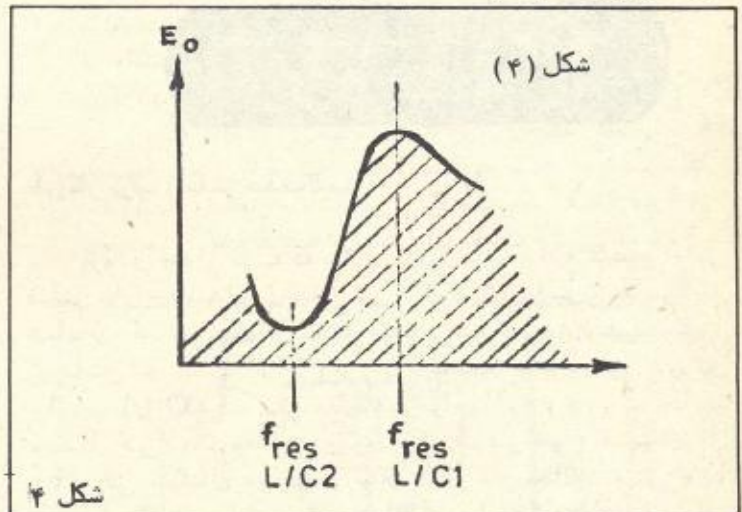


شکل ۲

خازن بصورت موازی برای رزونانس در فرکانس بالاتر از ۳۳/۴ مگاهرتز تنظیم میشود.



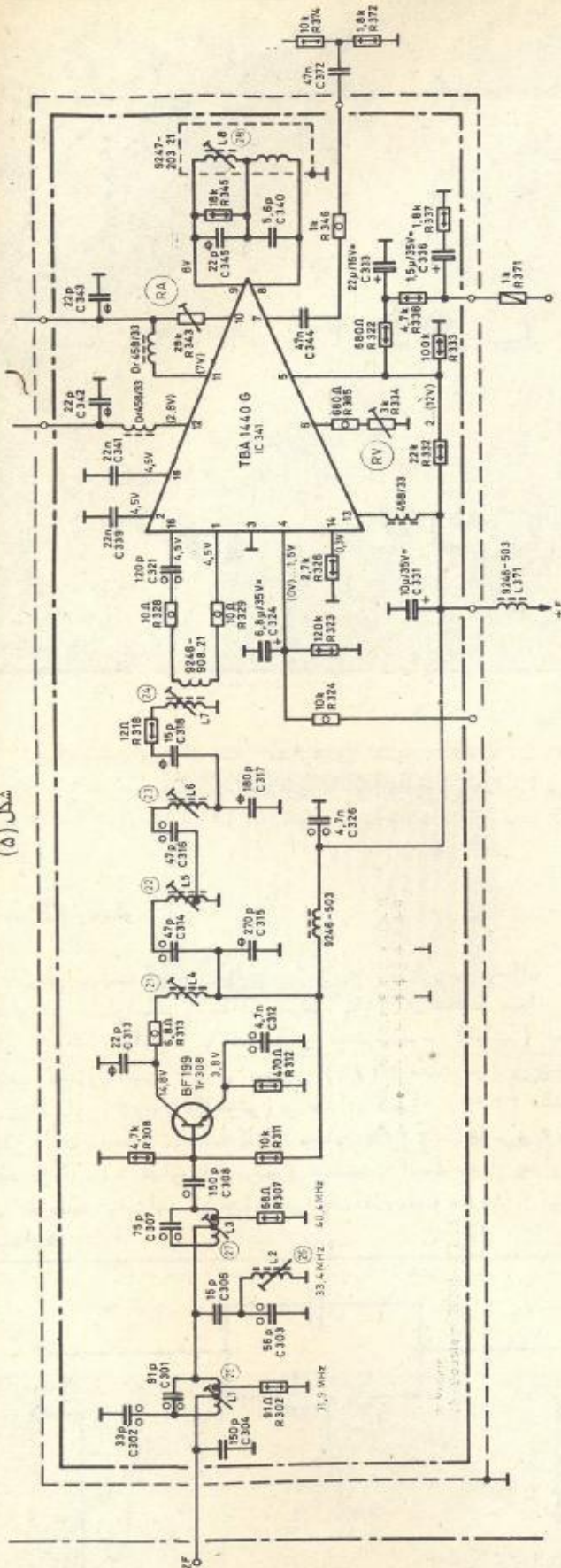
در این حالت مدار رزونانس سری مقدار سیگنال را در فرکانس ۳۳/۴ مگاهرتز با اندازه ۲۰ - دسی بل تضعیف می کند و مدار موازی باعث تقویت سیگنال در فرکانسی بالاتر از فرکانس رزونانس خواهد شد شکل (۴)



با در نظر گرفتن اینکه فرکانس رزونانس دومدار سری و موازی نزدیک یکدیگر هستند منحنی پاسخ نتیجه دارای شیب تندى بوده و حاصل آن یک انتخاب دقیق باند خواهد بود. ترانزیستور Tr308 بعنوان تصحیح کننده بکار میرود. شکل (۵) و در اینجا سیگنال های مورد لزوم که تضعیف شده اند را دوباره تقویت می کند.

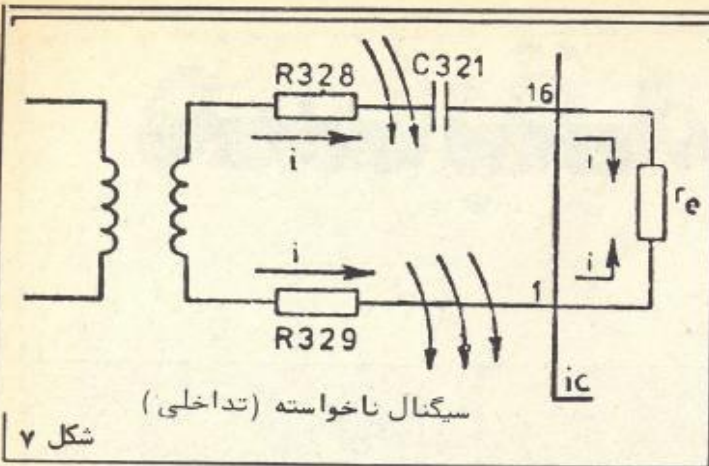
ترانزیستور فوق بصورت امیتر مشترک بکار رفته و دارای تقویت بین ۲۵ تا ۳۰ دسی بل میباشد. کلکتور ترانزیستور Tr308 مدار فیلتر میان گذر را تغذیه میکند. و مقاومت کلکتور ترانزیستور باعث دی کوپل کردن ظرفیت دینامیک بین کلکتور و امیتر ترانزیستور از مدار فیلتر میشود.

فیلتر میان گذر از چهار مدار LC قابل تنظیم تشکیل شده است و باید مورد نظر با تنظیم هریک از این فیلترها (۲۱ و ۲۲ و ۲۳ و ۲۴) بدست خواهد آمد. اتصال این فیلترها خازنی - سلفی میباشد و در فیلتر ۲۴ یک مقاومت برای دمینگ (R318) بکار رفته تا باند وسیع تر گردد. در نتیجه باند کلی این فیلترها ۵/۵ مگاهرتز می باشد شکل (۶)



شکل (۵)

شکل ۵



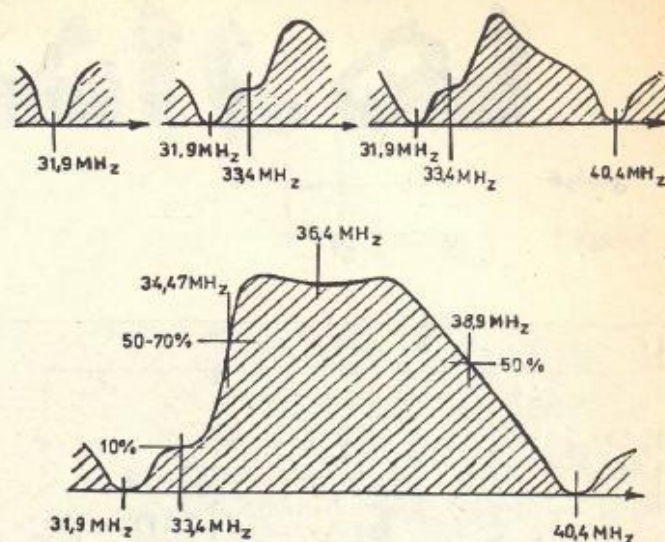
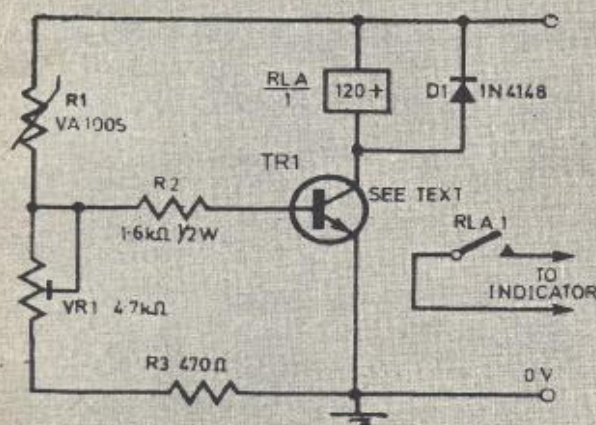
در شماره آینده مدار آی - سی TBA1440G را توضیح خواهیم داد .
ادامه دارد

کلید حرارتی

این دستگاه قادر است در درجه حرارتی که قابل تنظیم می باشد کلیدی را قطع و وصل نماید . عنصر حساس این دستگاه یک ترمیستور است که مقدار مقاومت آن با افزایش درجه حرارت کاهش می یابد . یعنی دارای ضریب مقاومت منفی است . این عنصر باید در محلی که کنترل درجه حرارت آن محیط مورد نظر است ، قرار گیرد . درجه حرارتی که سبب تغییر حالت رله می گردد ، توسط پتانسیومتر VR1 قابل تنظیم می باشد .

با افزایش درجه حرارت ، بر اثر کم شدن مقدار مقاومت ترمیستور ، ولتاژ بیس ترانزیستور افزایش یافته و سبب فعال شدن ترانزیستور می شود . با فعال شدن ترانزیستور ، جریان از رله عبور نموده و رله در حالت جذب قرار می گیرد . با استفاده از کنتاکتهای رله ، می توان دستگاههای را فعال نمود و یا از فعالیت بازداشت .

ترانزیستور بکار رفته از نوع 2N3053 می باشد و دیگر قطعات دستگاه نیز بر روی شکل مشخص شده اند .

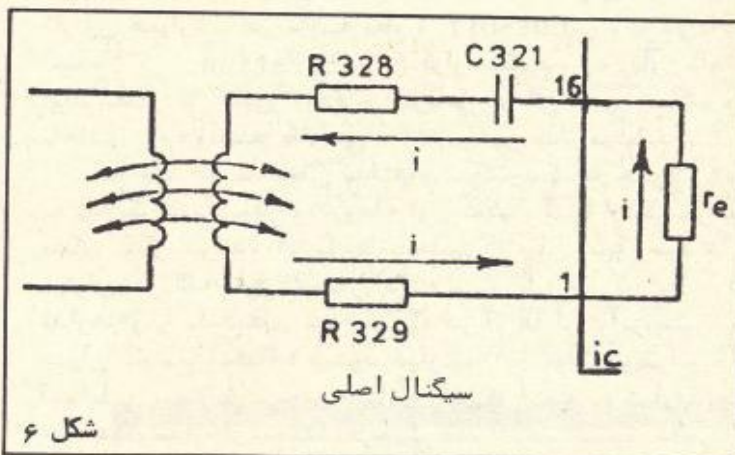


شکل (۵) فیلترهای ۲۱، ۲۲، ۲۳ و ۲۴ فیلتر ۲۵ فیلتر

شکل ۵

اعوجاج خطی با استفاده از حذف باندکناری و انتخاب کریر ویدئو ۳۸/۹ مگاهرتز در نقطه ۵۰٪ آمپلیتود در منحنی پاسخ ، از بین خواهد رفت .

خروجی فیلتر میان گذر سیمتریک بوده (سیگنال بوسیله یک ترانس ایزوله از زمین مجزا میشود) و از طریق مقاومت R328 ، خازن C321 و مقاومت R329 به پین های ۱ و ۱۶ آی - سی TBA1440G متصل میگردد . وجود مقاومت های فوق برای از بین بردن رزونانس بین سیم پیچ و ورودی آی - سی میباشد . و برای از بین بردن اتصال DC میان پین های ۱ و ۱۶ از خازن C321 استفاده میشود . شکل (۷)

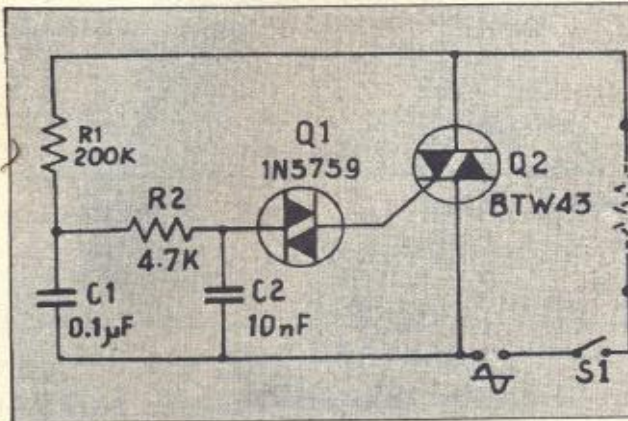


ورودی سیمتریک سیگنال به سه طبقه اپریشنال آمپلی فایر داخل آی - سی داده میشود که باعث از بین رفتن تداخل در ورودی دیفرنسیال آمپلی فایر خواهد شد .

مقدار تقویت این آمپلی فایرها ۸۰ دسی بل است و ورودی AGC به طبقه اول و دوم متصل است و تا ۵۰ - دسی بل میتواند آمپلی فایرها را کنترل (تضعیف) کند . آمپلی فایر سوم بدون کنترل بوده و دارای مقدار تقویت ثابتی میباشد .

مسابقه مدارها

خوبی



سئوالات :

- ۱- عنصر Q1 چه نام داشته و به چه نحوی عمل می کند؟
- ۲- عنصر Q2 چه نام داشته و به چه نحوی عمل می کند؟
- ۳- نام مدار چه بوده و در چه مواردی از آن استفاده میشود؟
- ۴- طرز کار مدار را بصورت مختصر بیان کنید.

پاسخ مسابقه مدارها (۴)

اختصار مطالبی بیان کردیم . در مدار مسابقه این ماه که یک مدار تریگر اشmitt (Schmitt Trigger) میباشد از ترانزیستور بعنوان کلید، یا سوئیچ استفاده شده است . بدین معنا که نقطه کار آن همواره یا در ناحیه قطع (Cut-Off) و یا در ناحیه اشباع (Saturation) قرار میگیرد . به زبان ساده تر ترانزیستور یا عایق بوده و جریانی از آن عبور نمیکند، و یا هادی بوده و مانند مقاومتی با اهم یائین عمل مینماید .

هر چند که ساختمان مدارهای سوئیچینگ تا حدود زیادی به یکدیگر شبیه بوده و در وهله اول تفکیک آنها از یکدیگر کمی مشکل بنظر میرسد، اما با تفاوت هایی که میان آنها وجود دارد میتوان هر کدام را تشخیص داده و به طرز کار آن پی برد . مدارها و یا بلوک های متداولی که در آنها از ترانزیستور، به عنوان سوئیچ استفاده میشود عبارتند از: مولتی ویبراتورها، آستابل، بیستابل، مونو استابل، تریگر اشmitt، شمارنده ها، حافظه ها و مدارهای مختلف لاجیکی .

در مدار تریگر اشmitt که بعنوان سؤال انتخاب شده است، هر چند که ورودی آن معمولاً بصورت پالس نیست، اما خروجی آن بین دو سطح ولتاژ تغییر کرده و قابل اعمال به مدارهای لاجیکی است . کاربرد اصلی تریگر اشmitt در تشخیص سطوح ولتاژ مختلف برای اعمال و یا راه اندازی مدارهای دیگر و یا تبدیل کمیات قیاسی (آنالوگ) به دیجیتال است .

در مدار نشان داده شده هنگامی که ولتاژ ورودی V_{in} کمتر از ولتاژ آستانه V_1 باشد، $Tr1$ در حالت قطع بوده و $Tr2$ هدایت میکند . در این حالت ولتاژ بیس ترانزیستور دوم

در شماره گذشته یک مدار ترانزیستوری ساده را به عنوان سؤال مطرح کرده و از شما خواستیم که ضمن مشخص کردن نام و کارکرد اصلی مدار، منحنی مشخصه بین ورودی و خروجی آنرا نیز ترسیم نمائید . این مدار در شکل (۱) نشان داده شده است . و خوانندگانی که قبلاً آن را بررسی نکرده اند میتوانند قبل از مطالعه پاسخ مسابقه، بعنوان خود آزمایی با توجه به مدار نشان داده شده به سئوالات زیر پاسخ گفته و بعد صحت نظرات خود را تحقیق نمایند :

- ۱- منحنی مشخصه ولتاژ خروجی بر حسب ورودی به چه شکل است .
- ۲- مسیر فیدبک استفاده شده را ذکر کرده و نوع آن را مشخص کنید .
- ۳- خازن $C1$ به چه منظوری در مدار قرار داده شده است .

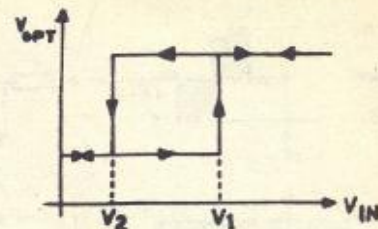
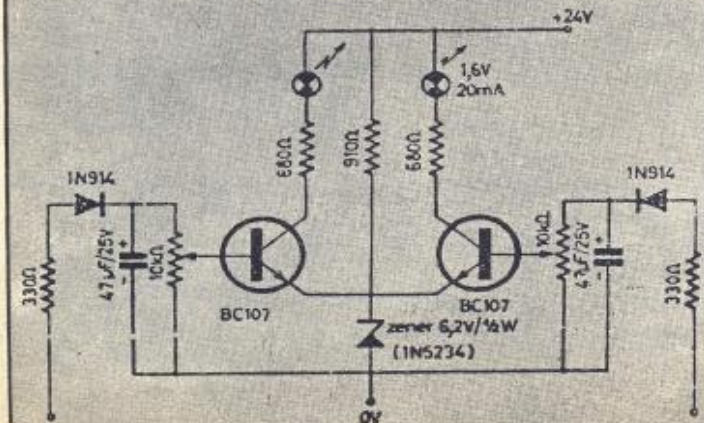
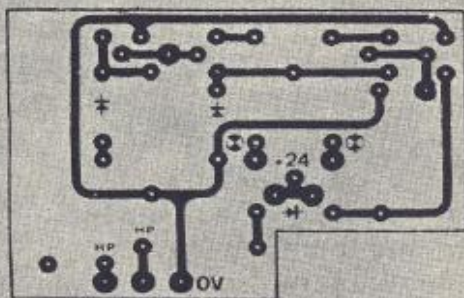
پاسخ مسابقه شماره ۴

همان طور که میدانید صرف نظر از تعداد کاربردهای خاص، ترانزیستور در مدار مختلف دو عمل متفاوت انجام میدهد که عبارتند از تقویت (Amplification) و سوئیچینگ . در مورد ترانزیستور به عنوان تقویت کننده در شماره های قبل که یک تقویت کننده صوتی را به عنوان سؤال مطرح کرده بودیم . هر چند که آرایش های مختلف آن (امیتر مشترک، بیس مشترک، کلکتور مشترک) مورد بررسی قرار نگرفتند، اما بهر حال بطور

نمایش دهنده اضافه بار سیستمهای استریو

معمولاً در دستگاههای صوتی امروزی استریو فونیک، شدت و ضعف اصواتی که از هر باند پخش می‌گردند متعادل بوده و معمولاً توسط تغییرات معین آمپرمتری که در دستگاه تعبیه کرده‌اند، این تعادل، قابل مشاهده است. ولی با استفاده از دستگاهی که در اینجا معرفی می‌گردد، هرگاه یکی از باندها، متعادل یا دیگری نباشد، دیود نورانی مربوط به باند فوق روشن شده و این مسئله را به شخص اطلاع می‌دهد. نقشه الکترونیکی این دستگاه را در شکل ۱ مشاهده می‌نمائید. برای هر کانال، از یک ترانزیستور استفاده شده است. از بلندگو هر یک از کانال‌ها، سیگنال‌های صوتی به دیود IN914 اعمال می‌گردد و به سیگنال DC متغیر تبدیل می‌شود. این سیگنال DC توسط خازن 47 میکرو فاراد تصفیه می‌شود. این سیگنال سپس توسط سر وسط ولوم 100 کیلو اهم به بیس ترانزیستور BC107 اعمال می‌گردد. ولتاژ آمپتر این ترانزیستور از طریق دیود زبر 6/2 ولتی تامین می‌گردد. در صورتی که تنها 0/6 ولت به بیس این ترانزیستور، اعمال می‌گردد، این ترانزیستور فعال می‌شود. یعنی مجموع ولتاژ روی بیس برابر با 6/8 ولت خواهد شد. کلکتور از طریق یک دیود نورانی و یک مقاومت 680 اهم به تغذیه متصل می‌باشد. هنگامی که یکی از کانال‌ها دارای اضافه بار باشد و تعادل سیستم را به هم بزند، ولتاژ بیس ترانزیستور مربوط به کانال فوق، افزایش یافته و با فعال شدن ترانزیستور، دیود نورانی مربوطه روشن شده و شنونده را از نامتعادل بودن صدا، با اطلاع می‌سازد.

از این جهت ولتاژ 24 ولت برای دستگاه انتخاب شده تا بتوان از ولتاژ خود سیستم صوتی جهت راه اندازی مدار استفاده نمود. فیبر مدار چاپی و طرز قرار گرفتن قطعات را بروی آن نیز در شکل ملاحظه می‌نمائید.



بوسیله مقاومت‌های $R1$ ، $R2$ و $R3$ تعیین می‌گردد. با تعیین ولتاژ بیس، ولتاژ آمپتر آن نیز مشخص شده و این ولتاژ با ولتاژ نگه داشتن آمپتر $Tr1$ ترا در حالت قطع نگاه می‌دارد. هنگامی که ولتاژ ورودی به مقدار $V1$ می‌رسد $Tr1$ به حالت هدایت رفته و در نتیجه ولتاژ کلکتور آن پائین می‌آید که این کاهش به بیس و آمپتر $Tr2$ نیز منتقل می‌گردد. این افت پتانسیل از طریق فیدبک مدار به آمپتر $Tr1$ منتقل شده و باعث می‌شود که این ترانزیستور بیشتر هدایت کند تا این که سرانجام به ناحیه اشباع رفته و $Tr2$ خاموش (Off) گردد. در صورتی که ولتاژ ورودی شروع به کاهش نماید و هنگام کاهش از سطح آستانه بالایی یعنی $V2$ کمتر گردد، مشابه همین عمل سوئیچینگ اتفاق افتاده و مدار به حالت اولیه خود (که $Tr1$ قطع بوده و $Tr2$ هدایت می‌گردد) باز می‌گردد. بنابراین به ازاء مقادیر مختلف ورودی، خروجی تنها دو مقدار می‌تواند داشته باشد. و بنابراین منحنی مشخصه بین ورودی و خروجی بصورت شکل (۲) درمی‌آید.

با مقادیر داده شده در حالتی که $Tr2$ اشباع باشد V_{out} برابر 1/5 ولت و در حالت قطع آن در صورتی که از خروجی جریانی کشیده نشود برابر 5 ولت می‌باشد. به واسطه شباهت این منحنی مشخصه با مشخصه‌های هسته‌های مغناطیسی، به فاصله $V2-V1$ ناحیه پس ماند یا هیستریزس (hysteresis) گفته می‌شود.

در مدار نشان داده شده، ولتاژ آستانه $V1$ توسط پتانسیومتر $R6$ تنظیم می‌گردد. با تغییر نسبت مقاومت‌های $R3$ و $R2$ ولتاژ بیس $Tr2$ تغییر کرده و بدین وسیله می‌توان ولتاژ آستانه $V2$ و در نتیجه طول ناحیه هیستریزس را تغییر داد. در صورتی که نسبت $R2/R3$ از 1 تا 2 تغییر کند طول ناحیه پس ماند از 0/2 ولت تا 0/8 ولت افزایش می‌یابد. خازن $C2$ برای حذف مقدار DC موج ورودی و کوپلاژ آن به مدار است و $C1$ به منظور بالا بردن سرعت سوئیچینگ $Tr2$ و بهتر کردن شکل موج خروجی (کم کردن زمان صعود و زمان نزول) در مدار قرار داده شده است.

توجه

پاسخ به سئوالات را همیشه حداکثر تا یک ماه بعد از انتشار مجله به آدرس دفتر مجله ارسال دارید.

اصول تلویزیون رنگی

(قسمت سوم)

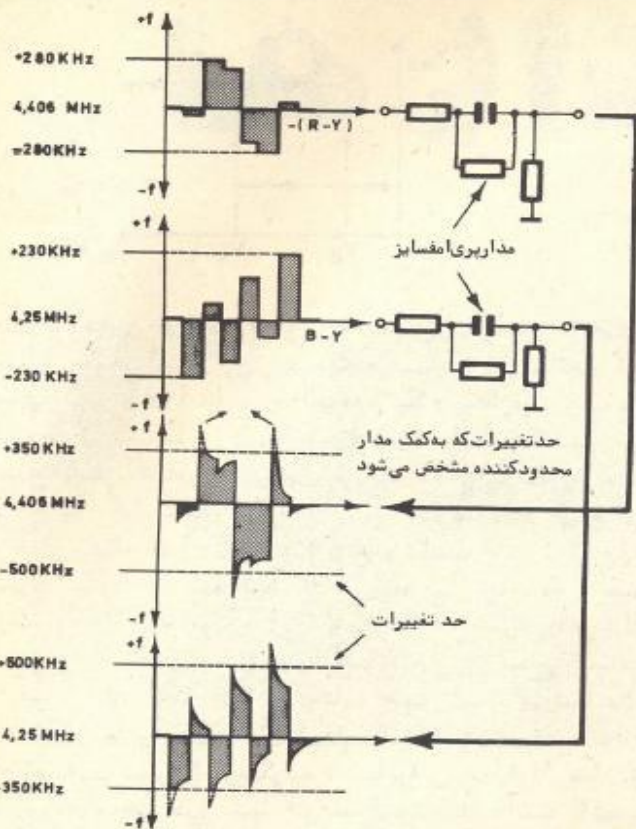
منصور مهدوی

در دو قسمت قبل با اصول کلی نور و رنگ آشنا شدیم و سپس دیدیم که چگونه لومینانس و کرومینانس از روی سه سیگنال اصلی رنگ، در دوربین تلویزیون تولید می شوند. بعد از آن نوارهای رنگی استاندارد و سیگنالهای مربوط به آن را با درجات اشباع مختلف مورد بررسی قرار دادیم و بالاخره با شروع سیستم سکام، روش ارسال سیگنال رنگ با توضیح کلی از نظرات گذشت. اینک روش را بطور دقیقتر دنبال می کنیم.

ارسال سیگنالهای رنگ به کمک حامل فرعی

همانطور که خاطر دارید بموجب اصل سازگاری "Compatibiliv" بین تلویزیونهای رنگی و سیاه و سفید، لازم است سیگنال مرکب رنگی، که توسط فرستنده ارسال می شود، بوسیله گیرنده های سیاه و سفید نیز قابل دریافت باشد. باین ترتیب پهنای باند چنین سیگنال مرکبی، باید از پهنای باند سیگنال ساده (سیاه و سفید) بیشتر باشد. از اینرو لازم است بهر نحو که ممکن است اطلاعات اضافی رنگ را در داخل همین محدوده باند ارسال کرد. براین اساس سه راه ممکن برای ارسال اطلاعات رنگ، استفاده از حامل فرعی (Sub-Carrier) است. این اصل برای تمام سیستمها یکی است با این تفاوت که در سیستمهای پال و NTSC از یک حامل فرعی استفاده می شود ولی در سیستم سکام از دو حامل فرعی برای ارسال اطلاعات رنگ استفاده می گردد.

سیستم سکام مورد بحث ماست مدولاسیون حامل فرعی رنگ بطریق FM انجام می شود. فرکانس این حامل فرعی طوری انتخاب می شود که کمترین تداخل را با سیگنال ویدئو (Y) داشته باشد. نتیجه چنین تداخلی بصورت درهم رفتن رنگها (Cross Color) مشاهده می شود. در حقیقت این تداخل نتیجه پدیده زتش (Beat) بین فرکانسهای مختلف سیگنال ویدئو با فرکانس حامل فرعی رنگ می باشد.



شکل ۹

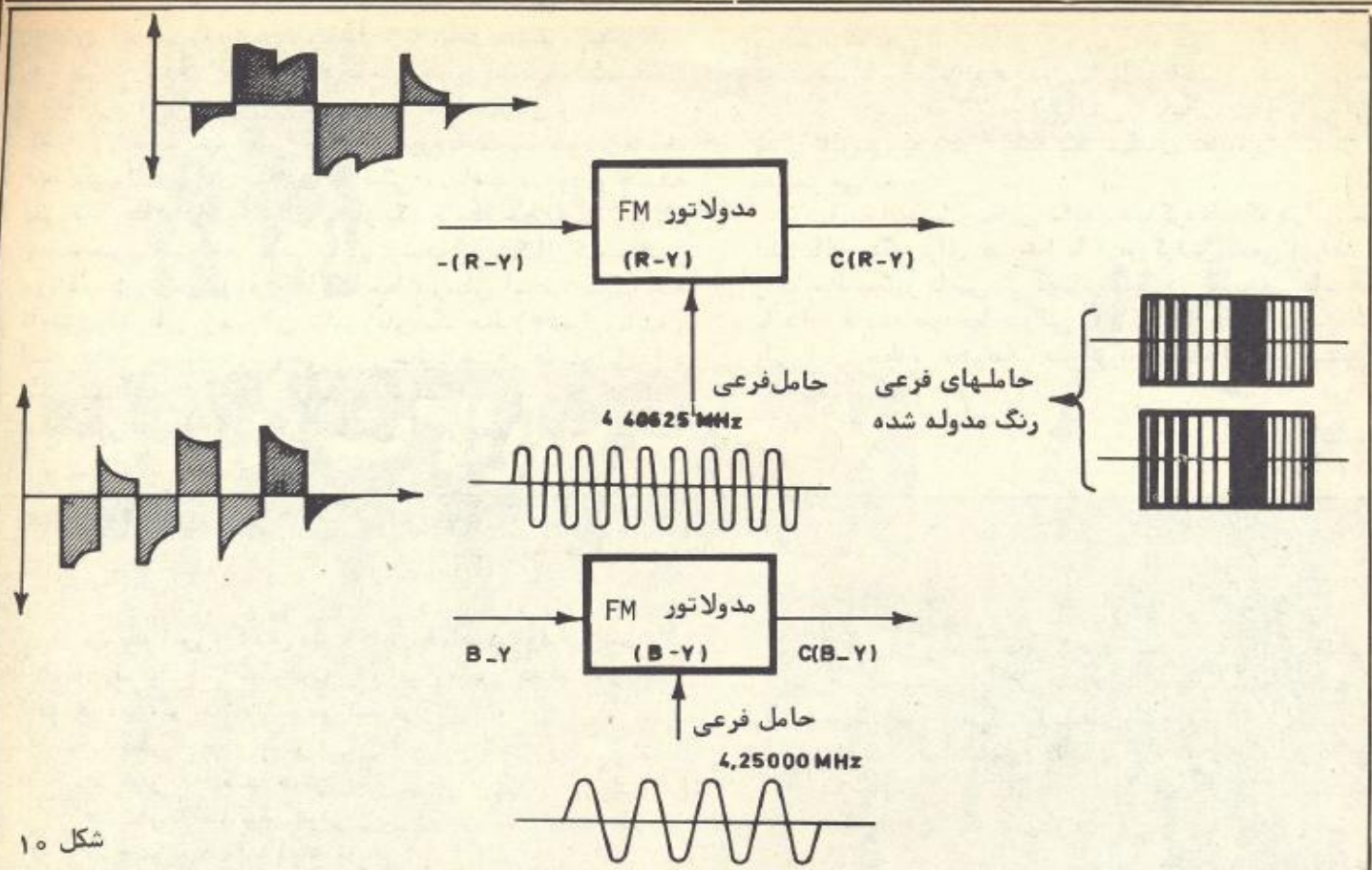
فرکانس حامل فرعی رنگ در سیستمهای پال و سکام بین ۴/۲ تا ۴/۵ مگا هرتز است. فرکانس دقیق دو حامل فرعی رنگ در سیستم سکام با توجه به نکات ذکر شده در بالا باین ترتیب انتخاب شده اند:

برای سیگنال تفاضلی (R-Y) $4/40625 \text{ MHz} \pm 2 \text{ KHz}$
برای سیگنال تفاضلی (B-Y) $4/25000 \text{ MHz} \pm 2 \text{ KHz}$

همانطور که گفته شد سیگنال تفاضلی رنگ بطریق مدولاسیون فرکانس بر روی حامل فرعی مدوله می گردد. تغییرات فرکانس مرکزی، در این مدولاسیون به ترتیب زیر است:

برای R-Y تغییرات فرکانس $\pm 280 \text{ KHz}$ و فرکانس مرکزی 40625 MHz
برای B-Y تغییرات فرکانس $\pm 230 \text{ KHz}$ و فرکانس مرکزی 25000 MHz

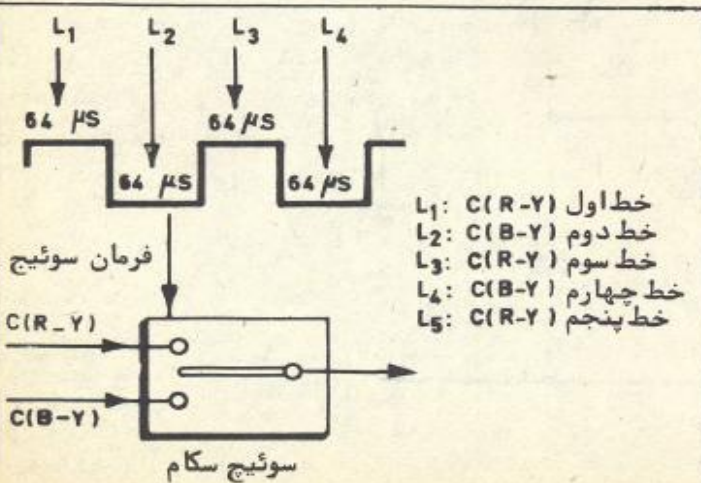
در مدولاسیون فرکانس قسمتهای از سیگنال مدوله شده که دارای فرکانسهای بالاتری است ایجاد باندهای جانبی (Sidebands) بیشتری مینماید و لذا انرژی وابسته به این باندهای جانبی بدلیل تقسیم شدن، کاهش می یابد. برای حیران این مسئله، سیگنال تفاضلی رنگ را ابتدا از مداری بنام مدار پری امفایز (Pre-emphasis) عبور میدهند تا دامنه سیگنال در نواحی فرکانس زیاد افزایش یابد. بدیهی است که درگیرنده مداری که عکس عمل فوق را انجام دهد مورد لزوم است که به دی امفایز (de-emphasis) موسوم است. در حقیقت مدار پری امفایز یک فیلتر بالا گذر است که از یک شبکه R-C تشکیل شده و در برخی کتب از آن بعنوان مدار مشتق گیر نیز نام می برند. در شکل زیر یک نمونه ساده از این مدار نشان داده شده است.



شکل ۱۰

سیگنال‌های تفاضلی پس از عبور از مدار محدودکننده هر کدام روی حاملهای فرعی مربوط به خودشان بطریق FM مدوله می‌شوند. حاملهای مدوله شده را که با $C(R-Y)$ و $C(B-Y)$ نشان می‌دهیم، "کروما" مینامیم. در شکل ۱۰ این حاملهای مدوله شده را ملاحظه می‌کنید.

همانطور که قبلاً گفته شد، در سیستم سکام این دو سیگنال کروما $C(R-Y)$ و $C(B-Y)$ به روش خط به خط و یا یکدرمیان (Sequential) ارسال می‌گردد. باین ترتیب که در خلال یک خط $C(R-Y)$ همراه با سیگنال Y و در خط بعدی $C(B-Y)$ همراه سیگنال Y توسط فرستنده ارسال می‌شود. این عمل توسط سوئیچی که به سوئیچ سکام معروف است انجام می‌شود و همانطور که در شکل زیر ملاحظه می‌کنید، فرمان این سوئیچ از یک سیگنال مربعی تامین می‌شود که فرکانس این سیگنال مربعی نصف فرکانس خط است.



همانطور که در شکل ۹ ملاحظه می‌کنید. سیگنالهای تفاضلی پس از عبور از مدار پری امفایز، تقارن خود را از دست می‌دهند و بخصوص وقتی سیگنالهای رنگ دارای درجه اشباع زیادی باشند. این عدم تقارن بیشتر بوجود می‌آید. قبل از مدار پری امفایز، سیگنالهای تفاضلی باعث تغییرات فرکانس ± 280 KHZ و ± 230 KHZ می‌شد، ولی حالا که برای بهتر شدن نتیجه مدولاسیون FM لازم دیدیم که از مدار پری امفایز استفاده کنیم، این مشکل بوجود می‌آید که تقارن تغییرات فرکانس بهم می‌خورد.

برای اینکه تا اندازه‌ای بتوان این مشکل را جبران کرد، از یک مدار محدودکننده (Limiter) نیز استفاده می‌کنیم و بطوریکه در شکل دیده می‌شود حدود تغییرات فرکانس حامل فرعی بترتیب زیر خواهد شد.

$C(R-Y)$
فرکانس مرکزی حامل فرعی برای R-Y برابر $4/40625$ و تغییرات آن 350 KHZ ± 500 KHZ

$C(B-Y)$
فرکانس مرکزی حامل فرعی برای B-Y برابر $4/25000$ و تغییرات آن 350 KHZ ± 500 KHZ

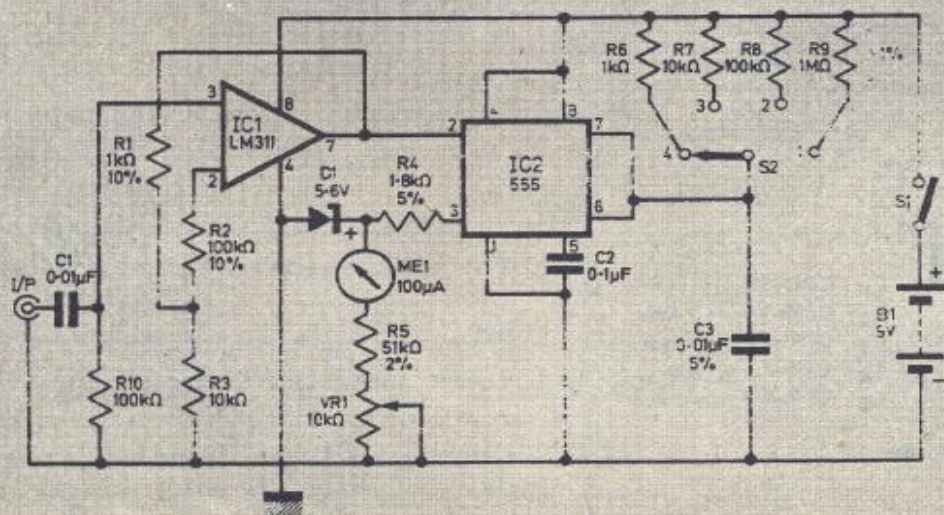
مدار محدود کننده باعث قطع و بریدگی در شکل سیگنال و در قسمتهائی از پیک منحنی می‌گردد و این بریدگی بیشتر در ناحیه عبور از یک رنگ به رنگ دیگر و یا بعبارت دیگر در مرز دو رنگ ایجاد می‌شود. این پدیده در حد فاصل بین سبز با ارغوانی و زرد با فیروزه‌ای و قرمز با آبی بصورت نوارهای باریک که از تداخل رنگ بوجود آمده، مشاهده می‌شود.

ادامہ دارد

از آنجائی که بین سیگنال در محل تولید، یعنی در دوربین تلویزیونی همزمان با هم بوجود می آیند، بدیهی است در محل گیرنده تلویزیون نیز هر دو آنها همزمان و با هم باید وجود داشته باشند ولی چون در روش سکام، در هر لحظه فقط یکی از این دو سیگنال تفاضلی دریافت میشود و همیشه یکی دیگر غائب است لذا باید از یک حافظه خط به خط و یا یک خط تاخیری استفاده نمود. باین ترتیب که سیگنال کرومینانس دریافت شده درگیرنده که یک خط درمیان است، به یک خط تاخیری که زمان تاخیر آن برابر زمان یک خط (۶۴ میکروثانیه) است داده میشود. خروجی این خط تاخیری همیشه باندازه زمان یک خط از خود سیگنال عقب تر است. حالا اگر این خروجی و خود سیگنال کرومینانس را در نظر بگیرید مشاهده

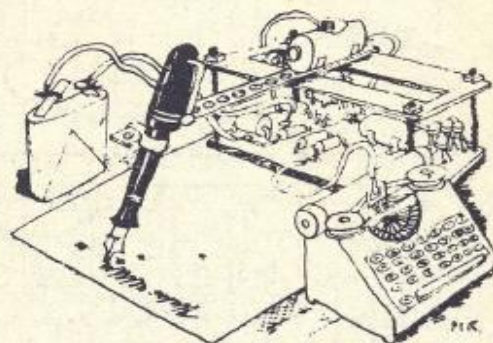
فرکانس مترجهت فرکانسهای کم

اولین قسمت این مدار شامل یک مدار مشتق گیر (Comparator) است که شامل آی سی LM311 است که شکل موج مدوری را به شکل موج مربعی تبدیل می کند. از این آی سی بدین جهت استفاده شده که جریان ورودی اش کم است. خروجی این مدار، به آی سی تایم NE555 تغذیه یا اعمال می شود. این آی سی به عنوان یک مولتی وایبراتور





فرامرز علیزاده کاملاً عزیز



پاسخ به سؤالات فنی شما

نوشته و صورت حساب دریافت می‌کنید. به جای این کار می‌توانید فرم سفارش انتهای خود مجله الکتور که در روزنامه فروشیه به فروش میرسد را مورد استفاده قرار دهید. این فرم سفارش (کامل شده) را به دفتر تهیه و توزیع کتب و نشریات وزارت فرهنگ و آموزش عالی واقع در تهران - خیابان ویلا - تیش سیند - ساختمان مرکزی وزارت علوم برده و با کسب اجازه از آن، ارز مورد نیاز را از یکی از شعب بانک ملی، که معاملات ارزی را انجام می‌دهند، به صورت چک یا حواله دریافت نموده و به آدرس فوق در انگلستان ارسال می‌نمائید. در ضمن کتاب مورد نظر شما که نام انگلیسی آن "TV Games Computer" می‌باشد، با هزینه پست بهائی معادل ۵/۷۵ پوند را دارا می‌باشد.

شما و سایر دوستان علاقمند می‌توانند با استفاده از روش بالا کتاب‌ها و مجلات علمی و فنی خارجی را تهیه نمایند.

تهران - علی صفار:

تلویزیون‌های رنگی اغلب از این نوع آنتن ۷۵ اهم استفاده می‌کنند زیرا امپدانس ورودی‌ها این گیرنده‌های تلویزیونی حدوداً ۷۵ اهم است. از اینجا مشخص می‌شود که امپدانس خروجی آنتن باید با امپدانس ورودی گیرنده مساوی باشد تا اتلاف انرژی الکتریکی به حداقل برسد. بدیهی است که در اینجا سیم رابط بین گیرنده و آنتن باید از نوع ۷۵ اهم کواکسیال باشد.

امپدانس ورودی تلویزیون‌های سیاه و سفید اغلب ۳۰۰ اهم است به همین دلیل آنتن‌های این نوع تلویزیون‌ها باید از نوع ۳۰۰ اهم باشد. سیم رابط بین آنتن و تلویزیون در اینجا از نوع دو رشته ۳۰۰ اهم می‌باشد. بعضی از آنتن‌ها دارای ترانسفورمر "بالن" می‌باشند و امپدانس خروجی آنها را می‌توان بین ۷۵ تا ۳۰۰ اهم تغییر داد.

۲ - خصوصیات طرح‌های خوانندگان که برای ما ارسال می‌شوند عبارتند از:

- بر روی کاغذ کالک یا کاغذ سفید رسم، کشیده‌شوند.
- با استفاده از شابلون و لتراست رسم شوند.
- طرح‌ها باید با مرکب چینی یا هر مرکب تیره دیگر و بوسیله قلم رایید یا استدلر رسم شوند.
- توضیحات کافی داده شده ذکر می‌شود که آیا این مدار یا طرح آزمایش شده یا خیر.

از دوستان عزیزی که پرسشی در زمینه الکترونیک دارند، می‌خواهیم پرسشهای خود را برای ما به آدرس مجله ارسال نمایند. لطفاً سعی کنید که سؤالات بیش از ۲ یا ۳ عدد نباشد و بطور کامل و واضح مطرح شده باشد. همچنین از شنیدن نظرات و انتقادات شما بسیار خوشحال خواهیم شد.

از این شماره، سعی می‌کنیم متن سؤالات جالب و مورد علاقه بعضی از دوستان را نیز چاپ نمائیم.

کاشمر - علی اصغر فرخانی

دوست عزیز بزودی تقویت کننده‌ای مشابه آنچه که در نامه‌تان نوشته‌اید در مجله به چاپ خواهند رسید.

امیدیه خوزستان: مهرداد ثابتی:

۱ - از این که چاپ مجدد نقشه تلفن داخلی باعث خوشحالی شما و عده دیگری از خوانندگانمان شده به خود می‌بالیم.

۲ - برای خرید قطعات مورد نظران و گرفتن اجازه ارز برای آن می‌توانید به وزارت صنایع و معادن در تهران مراجعه کنید. اخیراً نیز مقدار زیادی قطعات و لوازم الکترونیک توسط مرکز تهیه و توزیع قطعات و لوازم الکترونیک، وارد شده و به همین دلیل برای خرید قطعات مورد نظر خود می‌توانید به این مرکز یا شرکت‌های وابسته به آن در تهران مراجعه کنید.

۳ - در مورد کتاب "بازیهای کامپیوتر تلویزیونی" که به زبان‌های مختلف از جمله انگلیسی، چاپ شده این کتاب فعلاً در ایران موجود نیست. این کتاب توسط "الکتور" چاپ شده که برای خرید آن باید کارهای زیر را انجام دهید.

ابتدای نامه‌ای به این موسسه واقع در انگلستان به آدرس:

ELEKTOR PUBLISHERS LTD,
ELEKTOR HOUSE, 10 LONGPORT,
CANTERBURY CT1 2BR, ENGLAND

وجود سادگی یک مدار کامل ازگ مقام اکتاو برای مبتدی‌ها است. اکتاو این ارگ را میتوان با چرخاندن پتانسیومتر R2 بین ۱۳۵/۸۱ تا ۱۰۴۶/۰۵ تغییر داد. مقادیر مقاومت‌های RT2 تا RT13 به ترتیب زیر است

RT2 تا RT5	۱/۵ کیلو اهم
RT5 تا RT10	۲/۲ کیلو اهم
RT10 تا RT13	۳/۳ کیلو اهم

ولتاژ تغذیه این مدار ۹ تا ۲۵ ولت است.

مدار شماره ۲ که با استفاده از ۴ ترانزیستور معمولی کار میکند دارای ۵ کلید اکتاو (S1 تا S5) و ۱۳ کلید نت میباشد به جای ترانزیستورهای Q3 و Q2 و Q1 میتوان از ترانزیستورهای تیپ منفی BC107 یا مشابه آن استفاده نمود. به جای ترانزیستور Q3 نیز میتوان از ترانزیستورهای ZTX500 یا 2SB54 و غیره استفاده کرد.

نوسانات اصلی در این مدار توسط ترانزیستورهای Q3 و Q4 ساخته میشوند. خروجی ترانزیستور Q1 که سیگنالی سینوسی با فرکانس بسیار کم است به بیس Q4 و کلکتور Q3 اعمال میشود. با مقادیر نشان داده شده. ترمولوئی برابر ۶ هرتر حاصل میشود.

خروجی ترمینال ۹ بصورت دندانه اره‌ای، و خروجی ترمینال ۷ بصورت پالس است. ترمینال ۸ نیز به شاسی مربوط است.

کرمان: آقای احمدی:

از پیشنهادات شما بسیار متشکریم، سعی می‌کنیم به آنها ترتیب اثر دهیم. طرح‌ها و مدارات درخواستی شما را در آینده نزدیک به چاپ خواهیم رسانید.

تهران: حسن والی:

دوست عزیز از این که مجله علم الکترونیک "مورد پسند شما واقع شده بسیار خوشحالم، در مورد سئوالتان باید در جواب بگوئیم که احتمالاً "هد" با پری آمپلی فایرهای مربوط به آن عیب دارد.

تهران: عباس صفائی:

۱- لامپ‌ها مورد نظر شما در ایران یافت نمیشود.
۲- بله کشورهای نامبرده شده در مقاله مربوط به ماهواره‌های مخابراتی تنها کشورهایی هستند که میتوانند بوسیله ماهواره‌های مزبور برنامه پخش کنند ولی سایر کشورها فقط میتوانند آن را دریافت نمایند.

شیراز: محمود رضا سلطانی:

۱- سعی کرده‌ایم تا در آینده مجله را مرتب و سر موقع به خوانندگان ارائه دهیم. ولی اگر گاهی تاخیری در چاپ مجله ایجاد شود. دلیلی جز مسایل چاپ و فیلم و زینگ ندارد.

۲- مقدار ظرفیت خازن مزبور ۵/۰۰۱ میکروفاراد است. در مورد خازنی که به آنتن وصل میشود، مقدار صحیح ۲۰ پیکوفاراد است.

۳- مقدار مقاومت در مدار فرستنده مورد سئوالتان ۳۳۰ اهم است.

تهران: ماهیار نوشیروانی:

طرح جالب و ابتکاری شما در مورد لحیم کاری آی سی بدستمان رسید. در اغلب نقاط دنیا از وسیله‌ای شبیه به آنچه که شما در نامه‌تان شرح داده‌اید برای جدا کردن آی سی از مدار جایی استفاده میشود. تهران: محسن صدری:

۱- از پیشنهادات شما متشکریم - سعی می‌کنیم مدارات عملی بیشتری را به چاپ رسانیم.

۲- میتوانید به جای آی سی LM317K از آی سی‌های دیگر رگولاتور که بتوانند جریان ۳ تا ۵ آمپر را عبور دهند استفاده کنید. در صورتی که بخواهید از آی سی کم قدرت تری استفاده کنید. باید از یک ترانزیستور پر قدرت نظیر 2N3055 در خروجی استفاده کنید.

۳- بله میتوانید از دیودهای پل آماده که در بازار فروش میرسد استفاده نمایید.

- سندیج: پدram عندلیبی:

۱- دوست عزیز فعلاً "با مسایل زیاد و گوناگونی که در زمینه چاپ مجلات و کتب وجود دارد قادر به چاپ کتاب نمی‌باشیم ولی سعی می‌کنیم در آینده اقدام به اینکار کنیم.
۲- متأسفانه در حال حاضر کتابی برای فروش نداریم تا لیست آنها را برایتان بفرستیم.

- دزفول - یوسف پریدار:

اگر ترانزیستورهای C828 و C829 را طوری در دست بگیرید که طرف تخت یا سطح آن رو به بالا باشد. پایه سمت راست بیس و پایه سمت چپ آمپر خواهد بود. کلکتور در اینجا همان پایه وسط است.

تهران: غلامرضا خلیلی:

پیشنهادهای شما به دستمان رسید. سعی می‌کنیم خواسته‌های شما را رعایت کنیم.

تهران: محمد خدایاری:

۱- مدار رادیویی که فرستاده‌اید بسیار ساده و نامرغوب است. به عبارت دیگر پس از ساخت کیفیت یک رادیوی خوب را نخواهد داشت. زیرا احتیاج به آنتن بلند داشته و جهت بویین در وضعیت گیرندگی آن اثر میگذارد. به هر حال پاسخی که در مقابل سئوالتان میتوانم بدهیم این است که منبع تغذیه ضبط صوت مورد استفاده‌تان در اثر خاصیت القایی علاوه بر تأمین جریان ولتاژ مورد نیاز باتری، مقداری از امواج و سیگنالهای رادیویی را نیز به رادیوئتان القانموده است و صدای قوی را از بلندگو شنیده‌اید. در صورتی که در مورد استفاده از باتری چون این سیگنالهای رادیویی ضعیف بوده‌اند، صدا را ضعیف شنیده‌اید. در ضمن ترانزیستور T1 احتیاج به مقاومت بایاس دارد، یعنی باید یک مقاومت ۱۵۰ کیلوئی را بین بیس و کلکتور آن قرار دهید. این مقاومت به عنوان فیدبک نیز عمل میکند.

۲ - چشمک زدن دو لامپی مورد نظرتان را بزودی چاپ خواهیم کرد.

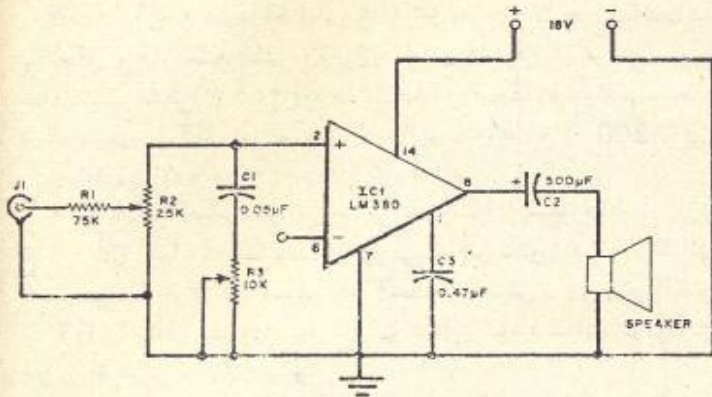
- همدان: رضامیری

۱ - طرح رادیوی سه ترانزیستوری شما رسید. ولی متأسفانه به علت ترسیم غلط و تکراری بودن قابل چاپ نیست.

۲ - در قسمت دوم سؤالتان از ما خواستار مدار یک مبدل ولتاژ مستقیم به متناوب شده بودید. در پاسخ باید بگوئیم که میتوانیم از هر مدار نوسانساز برای این منظور استفاده کنید. در دو مداری که در زیر نشان داده شده، ولتاژ مستقیم به متناوب تبدیل شده و سپس توسط ترانسفورمر افزایش می یابد. مدار شماره ۱۴ یک مبدل ۴/۵ ولت به ۱۶ کیلو ولت است که با استفاده از یک ترانزیستور AC128 کار میکند. با توجه به این که قدرت این ترانزیستور نسبتاً کم است، قدرت خروجی آن ۳۲۰ میکرووات میباشد. تمام خازنها از نوع ۱/۵ نانوفاراد ۳ کیلوولت میباشند. مدار شماره ۲ یکی از بهترین مدارهای مبدل ولتاژ است که دارای ۸۵٪ بازده است. ولتاژ ورودی این مدار ۲۸ ولت DC و خروجی آن ۲۴۰ ولت میباشد. جریان خروجی ۴۰۰ میلی آمپر است. بدین ترتیب مشخص میشود که قدرت خروجی این مدار حدود ۱۰۰۰ وات است. ترانزیستورها از نوع 2N3055 بوده و بافرکانس ۵۰ هرتز نوسانسازی میکنند. خازن C4 از نوع ۱ میکروفاراد ۴۰۰ ولت و تمام دیودها از نوع By127 میباشند.

بیرجند: سید ابوالحسین رونقی

متأسفانه آی سی مورد نظر شما در بازار یافت نمیشود ولی به جای آن میتوانید از آی سی معروف و فراوان LM380 که یک تقویت کننده صوتی است و دارای مدار بسیار ساده ای نیز میباشد استفاده کنید. طرح یک تقویت کننده صوتی بسیار ساده با این آی سی را در اینجا نشان داده ایم. امیدانس بلندگوی موجود در این مدار ۸ اهم میباشد و قدرت خروجی آن حدود ۲ وات است.



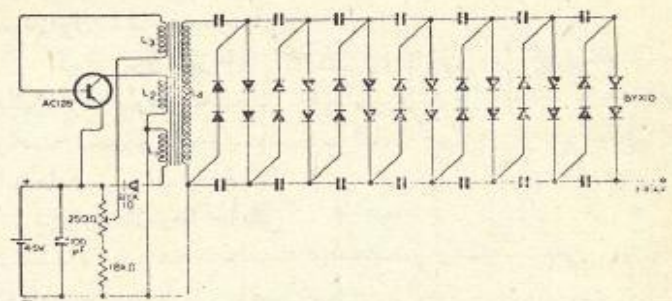
شرکت آرا الکترونیک

با اطلاع علاقمندان رشته الکترونیک می رساند، که اخیراً اقدام به تولید انواع نوارهای مدار چاپی برای تهیه فیلم مدار چاپی و چاپ مستقیم روی فیبر (ضداسید) نموده است. ضمناً کتب زیر توسط این شرکت به چاپ رسیده است:

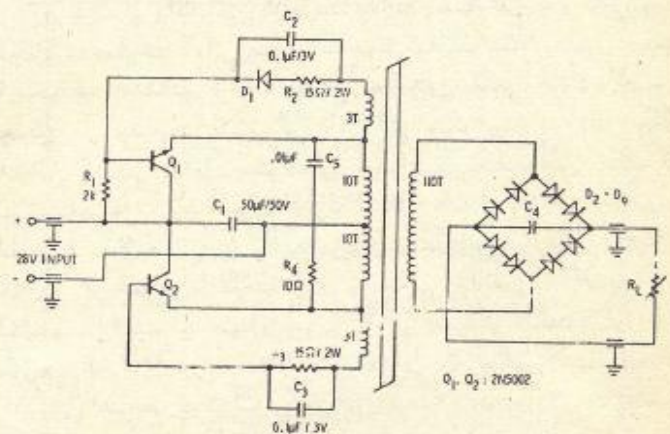
- ۱- مشخصات نیمه هادی ها (ترانزیستور- دیود- تریاک- تریستور و غیره).
- ۲- کتاب مشخصات آی سی های - تی تی ال (TTL)

برای کسب اطلاعات بیشتر با تلفن تماس و یا به آدرس زیر مراجعه فرمائید. علاقمندان شهرستانها می توانند بوسیله نامه با این شرکت تماس بگیرند.

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



شکل ۱

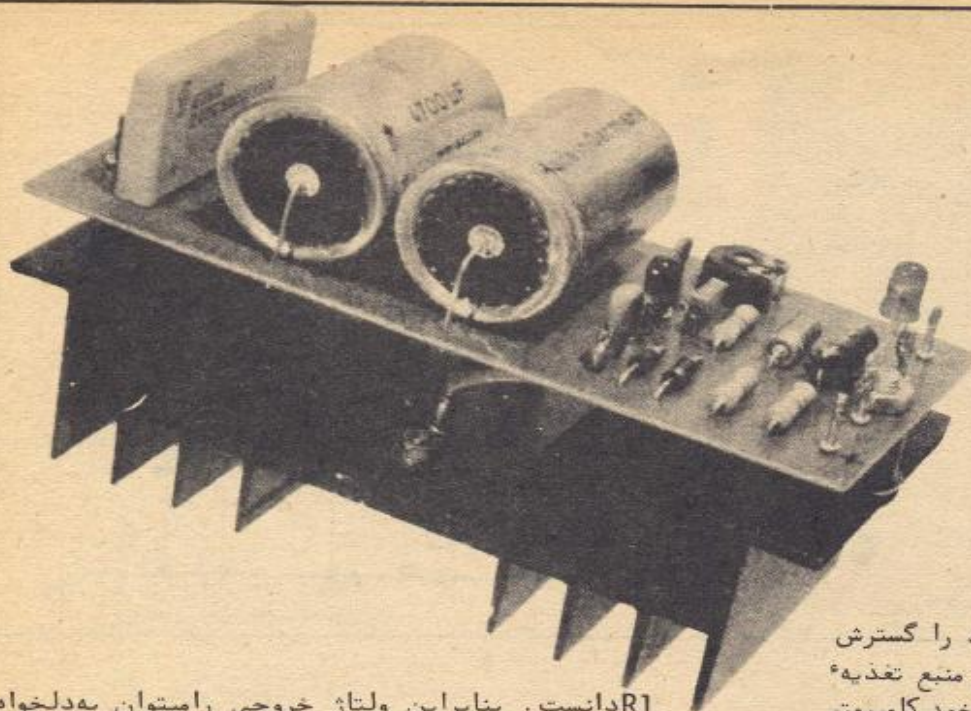


شکل ۲

منبع تغذیه

۳ آمپری

برای کامپیوتر



اگر فردی بخواهد کامپیوتر شخصی خود را گسترش داده و بخش‌هایی به آن اضافه نماید باید از منبع تغذیه اضافی استفاده کند. زیرا دیگر منبع تغذیه خود کامپیوتر قادر به تامین جریان مصرفی سیستم نخواهد بود. چیپ‌های حافظه نسبتاً جدیدی که "RAM" و "EPROM" میباشند. از جمله آی‌سی‌هایی هستند که میتوان آنها را به کامپیوترها اضافه نمود این چیپ‌ها با استفاده از یک ولتاژ منفرد ۵ ولتی کار میکنند. مداری که در اینجا ارائه میشود برای تغذیه این حافظه‌های اضافی ایده‌آل است. این منبع تغذیه که با استفاده از آی‌سی رگولاتور LM350 کار میکند به آسانی ساخته شده و مورد استفاده قرار میگیرد. این آی‌سی رگولاتور مجهز به سیستم حفاظتی در مقابل جریان و حرارت اضافی بوده و بدین ترتیب تقریباً آسیب ناپذیر می‌باشد.

رگولاتور ولتاژ LM350 مورد استفاده در این مدار دارای یک مشخصه جالب میباشد و آن اینکه ترمینال مشترک آن به عنوان یک ترمینال واقعی تنظیم عمل میکند. برعکس رگولاتورهای ولتاژ معمولی، جریانی که از این ترمینال عبور می‌کند بسیار کم و مستقل از ولتاژ ورودی و بار است. بنابراین براحتی میتوان ولتاژ خروجی را بوسیله یک مقسم ساده ولتاژ، و بدون اینکه صدمه‌ای به مشخصه‌های رگولاسیون آی‌سی وارد شود، تغییر داد. شکل ۱ بلوک دیاگرام چنین وضعیتی را با استفاده از مقسم ولتاژ نشان می‌دهد. ولتاژ رفرنسی که بین پایه‌های ۱ و ۳ این رگولاتور ولتاژ ایجاد میشود بسیار پایدار و برابر ۱/۲۵ ولت است. این ولتاژ باعث میشود که جریان ثابتی از R1 گذشته و ولتاژی در دو سر R2 ظاهر شود. بنابراین ولتاژ خروجی U_{out} از رابطه زیر بدست می‌آید:

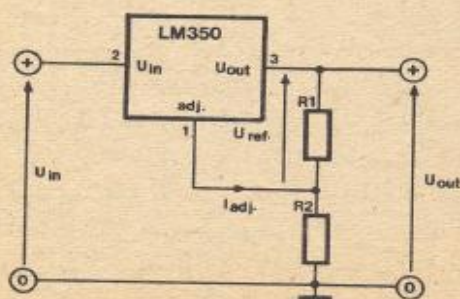
$$U_{out} = U_{ref} + (I_{adj} + U_{ref}/R1)R2 \\ = U_{ref}(1 + R2/R1) + I_{adj}R2$$

همانطوری که قبلاً اشاره کردیم، جریان خطای I_{adj} بسیار کم و اغلب مستقل از ولتاژ ورودی و بار است. بنابراین میتوان ولتاژ خروجی را فقط وابسته به ولتاژ رفرنس بسیار پایدار داخلی و نسبت بین مقاومت‌های R2 و

R1 دانست. بنابراین ولتاژ خروجی رامیتوان به دلخواه تنظیم کرده و بجای R2 از یک پتانسیومتر استفاده کرد.

در این منبع تغذیه ۳ آمپر به جای R2 از تریمر P2 (در شکل ۲) استفاده شده است. با استفاده از این تریمر میتوان ولتاژ خروجی را بین ۴/۷ تا ۵/۷ ولت تنظیم کرد. این تریمر با تغییر ولتاژ در حد دلخواه باعث جبران افت ولتاژ منبع تغذیه کامپیوتر میشود. رگولاتور ولتاژ LM350 نه تنها در مقابل اتصال کوتاه ترمینال‌های خروجی، بلکه در مقابل گرمای زیاد نیز به سیستم‌های حفاظتی داخلی مجهز است. این سیستم حفاظتی طوری عمل میکند که جریان متوسط ۳ آمپر را از خود عبور دهد ولی اگر جریان خروجی از ۴/۵ آمپر تجاوز کند، آی‌سی به حالت قطع درآمده و از آسیب به مدارهای کامپیوتر و خود جلوگیری می‌نماید. مدار داخلی حفاظت در مقابل حرارت زیاد طوری عمل میکند که حرارت تولید شده حاصل از کار آی‌سی از مقدار معینی تجاوز نکند. در صورت فقدان رادیاتور، آی‌سی رگولاتور در مقابل حرارت اضافی سریع‌تر عمل میکند.

خازن‌های C3 و C5 که در ورودی و خروجی رگولاتور قرار گرفته‌اند، به عنوان خازن‌های پای‌س عمل میکنند. این خازن‌ها، همچنین از تمایل مدار برای به نوسان در آمدن ممانعت می‌نمایند. خازن C4 ورودی رگوله کننده آی‌سی، پایه ۱، را پای‌س کرده و باعث میشود تا مقدار زیادی از

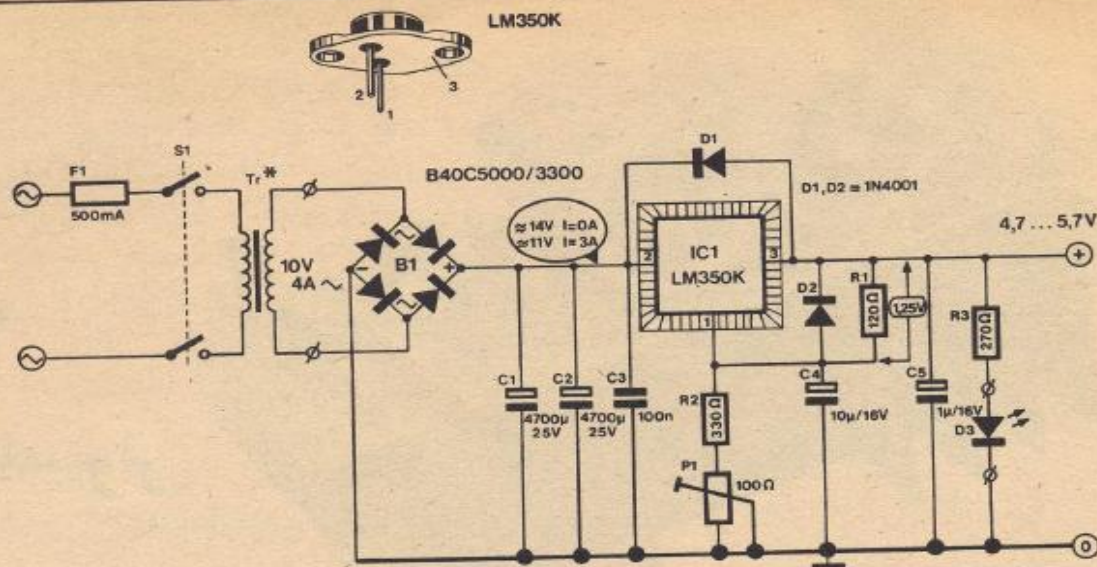


Resistors:
 R1 = 120 Ω
 R2 = 330 Ω
 R3 = 270 Ω
 P1 = 100- Ω -trimmer

Capacitors:
 C1, C2 = 4700 μ /25 V
 C3 = 100 n
 C4 = 10 μ /16 V
 C5 = 1 μ /16 V

Semiconductors:
 B1 = B40C5000/3300
 D1, D2 = 1N4001
 D3 = LED
 IC1 = LM 350K TO-3 case
 (National Semiconductor)

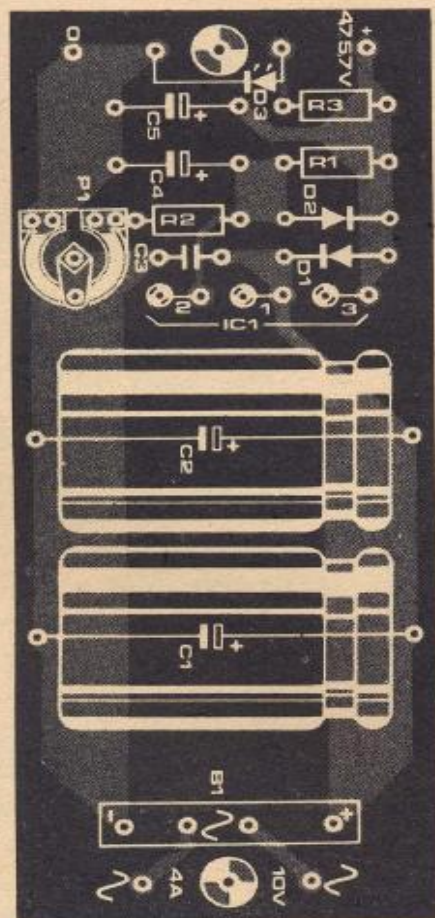
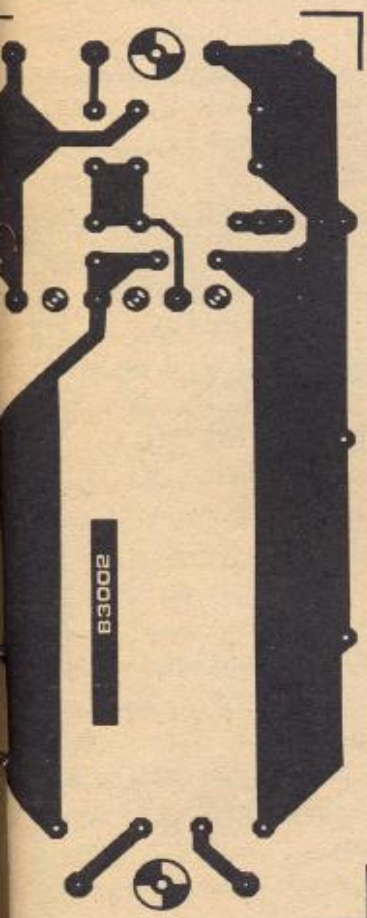
Miscellaneous:
 F1 = fuse 0.5 A slow
 Tr1 = mains transformer
 10 V/4 A sec.



ریپل موجود در پایه ۲ از بین برود. دیودهای D1, D2 مدار مطمئن میسازند که ولتاژی با پلاریته معکوس به رگولاتور اعمال نمیگردد. اگر خروجی اتصال کوتاه یابد، دیود D2 مانع از شارژ خازن C4 به پایه های ۱ و ۲ می گردد. در غیر این صورت قبل از اینکه مدار حفاظتی بکار افتد، آی سی خراب می گردد. دیود D1 مانع از این می شود که پتانسیل پایه ۳ آی سی از پایه ۲ بیشتر گردد.

— طرز ساخت :

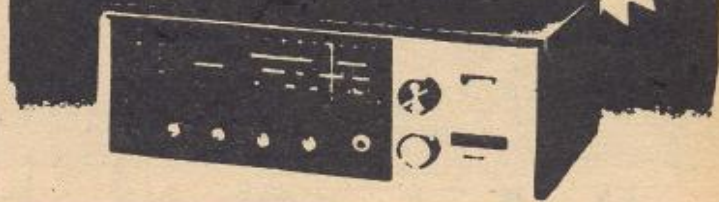
در شکل ۳ طرح فیر مدار چایی این مدار و چگونگی مونتاژ قطعات بر روی آن را نشان داده ایم. هیت سینک یا رادیاتور مورد استفاده تقریباً "هم اندازه" مدار چایی بوده و از نوع ۲/۷ C/W است. برای سهولت کار می توانید رادیاتور فلزی را در پشت صفحه مدار چایی (مجاور با سطح مسی آن) نصب کنید. سیم های ارتباطی مربوط به پایه های ۲ و ۳ آی سی رگولاتور باید دارای سطح مقطعی حداقل برابر ۱/۵ میلی متر مربع باشد. در هر حال این سیم ها باید بتوانند جریان معادل ۳ آمپر را از خود عبور دهند. به هنگام نصب IC1 بر روی هیت سینک باید از واشرهای عایق، صفحات میکا یا خمیر سیلیکون استفاده نمود. آی سی رگولاتور نباید تماس الکتریکی با هیت سینک یا بدنه فلزی دستگاه داشته باشد. برای اطمینان از این امر از اهم متر استفاده کنید. اگر بخواهید جریان دائمی معادل ۲/۵ آمپر از دستگاه بکشید باید پل یکسوساز را بر روی هیت سینک سوار کنید. ترانسفورمر مورد استفاده در این مدار باید بتواند در ولتاژ ۱۰ ولت، جریان ۴ آمپر را تامین کند. پس از ساختن مدار و قبل از اتصال آن به برق شهر آن را بخوبی بررسی کنید تا ایرادی وجود نداشته باشد. پس از اتصال مدار به برق در حالی که باری در خروجی وجود ندارد با P1 ولتاژ خروجی را در حداقل مقدار (۴/۷ ولت) تنظیم کنید. سپس این منبع تغذیه را به کامپیوترتان وصل کرده و منبع



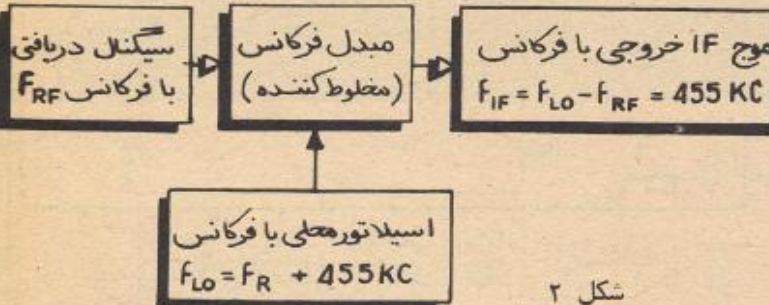
تغذیه و کامپیوتر را بکار اندازید. حال P1 را طوری تنظیم کنید که ولتاژ خط تغذیه کامپیوتر دقیقاً "۵ ولت" گردد. این ولتاژ برای جبران هرافت ولتاژ ناخواسته در مدارهای کامپیوتری کافی می باشد. توصیه می کنیم که ولتاژ خروجی نباید از ۵/۵ ولت تجاوز کند زیرا این ولتاژ، ماگزیم ولتاژ مجاز برای آی سی های TTL و میکروپروسسورها است.

تعمیر رادیو

اصول



در قسمت‌های گذشته ضمن آشنایی کلی با گیرنده‌های سوپر هیت و معرفی قسمت‌های مختلف آن، بررسی جامع‌تر طبقات آن را آغاز کردیم. در ادامه مطالب شماره قبل که در آن با بلوک مخلوط‌کننده و تغییر دهنده فرکانس تا اندازه‌ای آشنا شدیم در این شماره پس از بررسی دقیق‌تر این قسمت، طبقات IF را نیز مورد مطالعه قرار خواهیم داد.



شکل ۲

میتوان توسط یک ترانسفورماتور که بطور سری در مدار کلکتور قرار میگیرد بدست آورد. برای احتیاط از پیچیده شدن شکل این ترانس و همچنین مقاومت‌های مدار بایاس ترانزیستور در شکل (۱) نشان داده نشده است. یک مدار کامل برای این بلوک در شکل (۳) ارائه شده است. که مشتمل است بر قطعات زیر:

۱ - خازن‌های $C1$ و $C2$ که خازن‌های متغیر (وارپابل) مدار هماهنگی و اسیلاتور محلی‌اند. این خازن‌ها روی یک محور سوار شده و با یکدیگر تغییر میکنند.

۲ - خازن‌های $C3$ و $C4$ خازن‌های قابل تنظیم (تریمر) برای کالیبره کردن اولیه‌گیرنده.

۳ - ترانسفورماتور $T1$ که به همراه $C2$ و $C4$ نوسان ساز محلی را بوجود می‌آورد که زمانی که گیرنده برای دریافت موج فی‌المثل ۷۲۰ کیلو سیکل تنظیم میشود، این مدار با فرکانس ۱۱۷۵ کیلو سیکل نوسان می‌نماید.

۴ - مقاومت‌های $R1$ و $R2$ مدار تاء-مین بایاس ترانزیستور که ولتاژ بیس را ثابت نگه میدارد.

۵ - ترانسفورماتور $T2$: ترانس خروجی که مدار اولیه آن برای حالت تشدید روی فرکانس ۴۵۵ کیلو سیکل تنظیم گردیده است.

۶ - خازن $C5$: سیگنال نوسان ساز محلی را که به امیتر کوپله میکند.

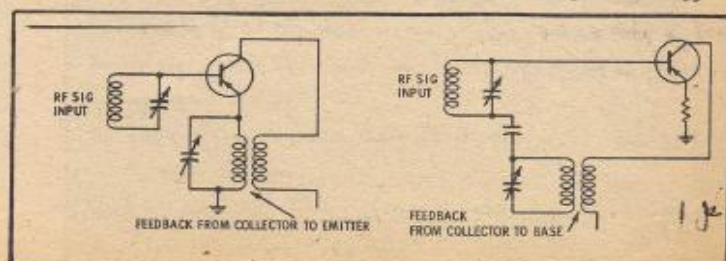
۷ - خازن $C6$: از اتصال کوتاه شدن ولتاژ بیس به زمین از طریق سیم پیچ آنتن جلوگیری میکند.

۸ - مقاومت $R3$ و خازن $C8$ شبکه دکوپلاژ که از ظاهر شدن سیگنال کلکتور، در مدار مربوط به بایاس بیس و در نتیجه از فیدبک جلوگیری میکند.

در شکل (۴) با استفاده از ترانسفورماتورهای دارای سر وسط، از فیدبک کلکتور به بیس استفاده شده است. صرف نظر از مدارهای متداول برای این طبقه، نکته‌ای که از نظر کار تعمیرات اهمیت دارد این است که این بلوک دو وظیفه اصلی بر عهده دارد:

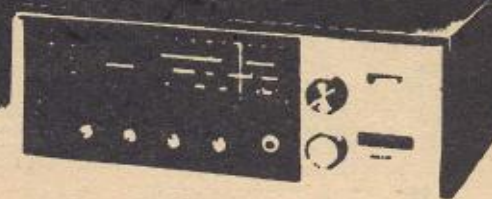
همانطور که گفتیم قسمت مبدل فرکانس در اغلب گیرنده‌های رادیو با یک ترانزیستور و بندرت در گیرنده‌های گرانتر با تعداد بیشتری ترانزیستور ساخته میشود. علاوه بر این بعضی رادیوهای با کیفیت خوب، بین بوسن آنتن و مدار مبدل فرکانس دارای یک طبقه تقویت RF نیز میباشند. دو ساختمان اصلی مدارهای تغییر دهنده فرکانس در شکل (۱) نشان داده شده است. در شکل (۱-الف) از فیدبک بین کلکتور و امیتر در شکل (۱-ب) از فیدبک بین کلکتور و بیس استفاده گردیده است. سیگنال RF ورودی در هر دو حالت به بیس ترانزیستور اعمال شده و همواره از یکی از دو نوع فیدبک نشان داده شده استفاده میگردد.

اساس کار هر دو مدار تقریباً یکی است: جریانی که از کلکتور ترانزیستور عبور میکند مدار تنظیم شده (Tuned) ای را که در طرف دیگر ترانسفورماتور فیدبک قرار گرفته تحریک کرده و باعث نوسان آن میشود. مدار تنظیم شده در فرکانسی برابر ۴۵۵ کیلو سیکل بالاتر از فرکانس سیگنال RF ورودی نوسان میکند تا در خروجی مدار مبدل فرکانس، همواره موج IF مطلوب با فرکانس ثابت ۴۵۵ کیلو سیکل بدست آید (شکل ۲) در صورتی که نوسانات اسیلاتور محلی به امیتر اعمال شود: با حالت دیگر که توسط یک خازن به بیس کوپله میگردد تفاوت بسیار کوچکی ایجاد میشود. در هر دو حالت این نوسانات با موج RF ورودی مخلوط شده و موج IF (مخفف عبارت Intermediate Frequency) را بوجود می‌آورد که دارای فرکانس تفاضل آنها است. این موج را



تعمیر رادیو

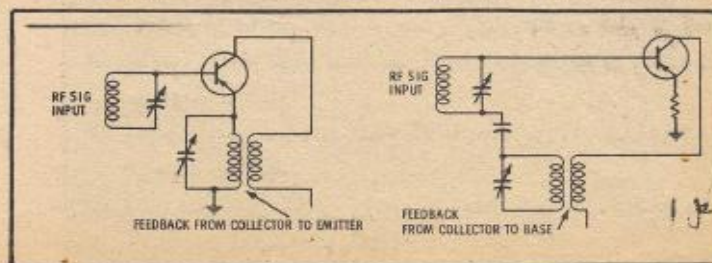
اصول



در قسمت‌های گذشته ضمن آشنایی کلی با گیرنده‌های سوپر هت و معرفی قسمت‌های مختلف آن، بررسی جامع‌تر طبقات آن را آغاز کردیم. در ادامه، مطالب شماره قبل که در آن با بلوک مخلوط‌کننده و تغییر دهنده فرکانس تا اندازه‌ای آشنا شدیم در این شماره پس از بررسی دقیق‌تر این قسمت، طبقات IF را نیز مورد مطالعه قرار خواهیم داد.

همانطور که گفتیم قسمت میدل فرکانس در اغلب گیرنده‌های رادیو با یک ترانزیستور و بندرت در گیرنده‌های گرانتر با تعداد بیشتری ترانزیستور ساخته میشود. علاوه بر این بعضی رادیوهای با کیفیت خوب، بین بوبین آنتن و مدار میدل فرکانس دارای یک طبقه تقویت RF نیز میباشند. دو ساختمان اصلی مدارهای تغییر دهنده فرکانس در شکل (۱) نشان داده شده است. در شکل (۱-الف) از فیدبک بین کلکتور و امیتر در شکل (۱-ب) از فیدبک بین کلکتور و بیس استفاده گردیده است. سیگنال RF ورودی در هر دو حالت به بیس ترانزیستور اعمال شده و همواره از یکی از دو نوع فیدبک نشان داده شده استفاده میگردد.

اساس کار هر دو مدار تقریباً یکی است: جریانی که از کلکتور ترانزیستور عبور میکند مدار تنظیم شده (Tuned) ای را که در طرف دیگر ترانسفورماتور فیدبک قرار گرفته تحریک کرده و باعث نوسان آن میشود. مدار تنظیم شده در فرکانسی برابر ۴۵۵ کیلو سیکل بالاتر از فرکانس سیگنال RF ورودی نوسان میکند تا در خروجی مدار میدل فرکانس، همواره موج IF مطلوب با فرکانس ثابت ۴۵۵ کیلو سیکل بدست آید (شکل ۲) در صورتی که نوسانات اسلاتور محلی به امیتر اعمال شود: با حالت دیگر که توسط یک خازن به بیس کوپله میگردد تفاوت بسیار کوچکی ایجاد میشود. در هر دو حالت این نوسانات با موج RF ورودی مخلوط شده و موج IF (مخفف عبارت Intermediate Frequency) را بوجود میآورد که دارای فرکانس تفاضل آنها است. این موج را



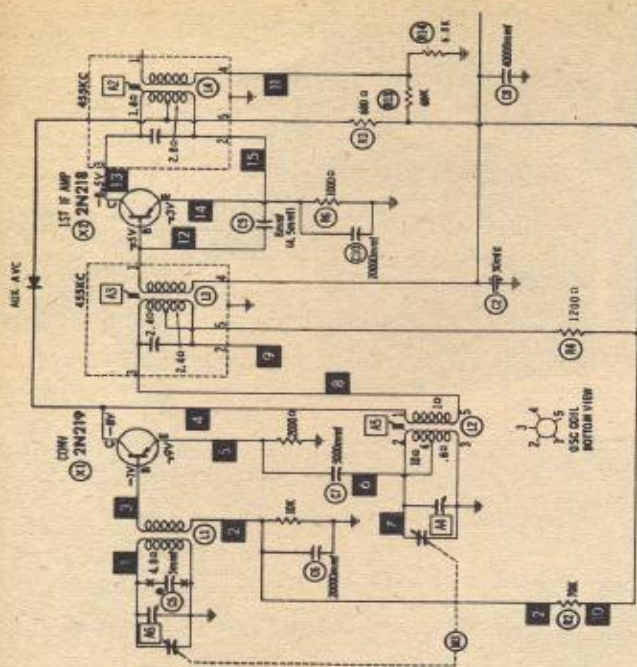
شکل ۲



اسلاتور محلی با فرکانس
 $f_{LO} = f_R + 455 KC$

میتوان توسط یک ترانسفورماتور که بطور سری در مدار کلکتور قرار میگیرد بدست آورد. برای اجتناب از پیچیده شدن شکل این ترانس و همچنین مقاومت‌های مدار بایاس ترانزیستور در شکل (۱) نشان داده نشده است. یک مدار کامل برای این بلوک در شکل (۳) ارائه شده است. که مشتمل است بر قطعات زیر:

- ۱ - خازن‌های C1 و C2 که خازن‌های متعبر (وارابل) مدار هماهنگی و اسلاتور محلی اند. این خازن‌ها روی یک محور سوار شده و با یکدیگر تغییر میکنند.
 - ۲ - خازن‌های C3 و C4 خازن‌های قابل تنظیم (تریمر) برای کالیبره کردن اولیه گیرنده.
 - ۳ - ترانسفورماتور T1 که به همراه C2 و C4 نوسان ساز محلی را بوجود می‌آورد که زمانی که گیرنده برای دریافت موج فی المثل ۷۲۵ کیلو سیکل تنظیم میشود، این مدار با فرکانس ۱۱۷۵ کیلو سیکل نوسان می‌نماید.
 - ۴ - مقاومت‌های R1 و R2 مدار تاءمین بایاس ترانزیستور که ولتاژ بیس را ثابت نگه میدارد.
 - ۵ - ترانسفورماتور T2: ترانس خروجی که مدار اولیه آن برای حالت تشدید روی فرکانس ۴۵۵ کیلو سیکل تنظیم گردیده است.
 - ۶ - خازن C5: سیگنال نوسان ساز محلی را که به امیتر کوپله میکند.
 - ۷ - خازن C6: از اتصال کوتاه شدن ولتاژ بیس به زمین از طریق سیم پیچ آنتن جلوگیری میکند.
 - ۸ - مقاومت R3 و خازن C8 شبکه دکوپلاژ که از ظاهر شدن سیگنال کلکتور، در مدار مربوط به بایاس بیس و در نتیجه از فیدبک جلوگیری میکند.
- در شکل (۴) با استفاده از ترانسفورماتورهای دارای سر وسط، از فیدبک کلکتور به بیس استفاده شده است. صرف نظر از مدارهای متداول برای این طبقه، نکته‌ای که از نظر کار تعمیرات اهمیت دارد این است که این بلوک دو وظیفه اصلی بر عهده دارد:

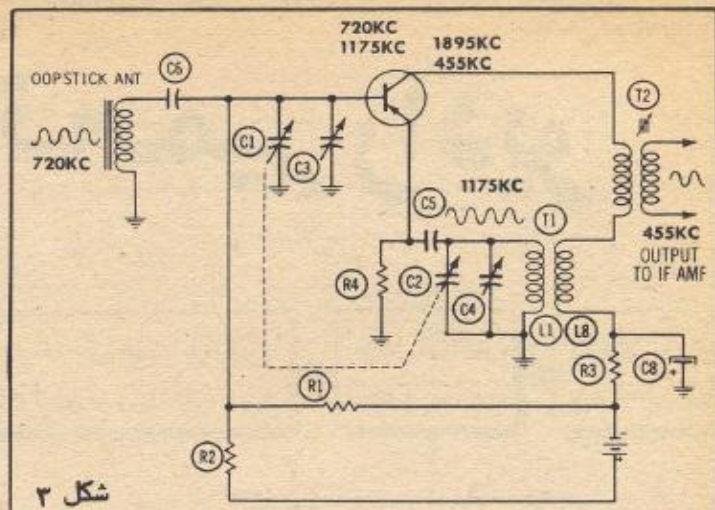


شکل ۵

ترانسها برای کوپلاژ کلکتور ترانزیستور مخلوط کننده به بیس اولین تقویت کننده IF و دیگری برای کوپلاژ کلکتور این طبقه به طبقه دوم بکار میرود. سومین ترانسفورماتور، خروجی دومین تقویت کننده IF را به دیود آشکارساز کوپله میکند. سیم پیچ اولیه تمام این ترانسفورمورها به همراه یک خازن ثابت تشکیل یک فیلتر میان گذر رامیدهد که با جابجایی هسته مغناطیسی آن، روی فرکانس ۴۵۵ کیلو سیکل تنظیم میشود بطوری که کلکتور ترانزیستورها در واقع به یک مدار تله متصل میگردد. علاوه بر این ترانس های IF در طرف ورودی دارای سه سر بوده و ولتاژ تغذیه معمولاً به سر وسط متصل میگردد. بنابراین جریان کلکتور از قسمتی از سیم پیچ عبور کرده و از بقیه آن برای فیدبک به بیس استفاده میشود. در طرف ثانویه معمولاً یک سیم پیچ غیر قابل تنظیم با امپدانس پائین قرار دارد تا امپدانس خروجی آن برای اتصال به بیس مدار امپدانس پائین بعدی تطابق امپدانس داشته باشد. جعبه های IF بر حسب امپدانس ورودی و خروجی و نسبت تبدیل ولتاژ به رنگهای مختلفی ساخته میشوند، در خاتمه برای درک بهتر مطالب گفته شده نقشه یک گیرنده ساده تجارتي تا قبل از مرحله تقویت صوتی آنرا در اختیار شما قرار میدهم (شکل ۵).

رادیو در حین کار قطع و وصل می کند

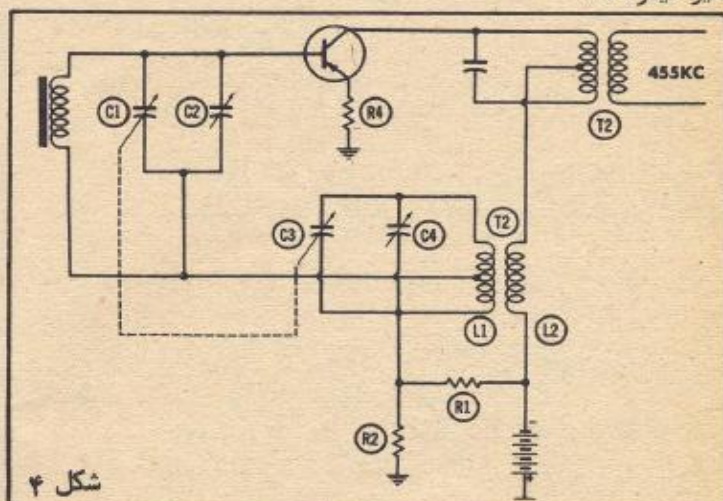
- ۱- بلندگو از داخل خود درحین لرزش صفحه قطع می کند.
- ۲- شاسی رادیو ترک برداشته که با زدن ضربه به رادیو مشخص می شود.
- ۳- ولوم رادیو فرسوده شده که با چرخش آن صدای خش خش بوجود می آید.
- ۴- اجزا در روی شاسی رادیو از جای خود کنده شده و لحیم آنها روی شاسی شل شده.



شکل ۳

۱) تقویت و تغییر فرکانس سیگنال ورودی (۲) تولید نوسانات اسیلاتور محلی، غالب قطعات این مدارها در شرایطی قرارگرفته اند که در صورت معیوب شدن هیچکدام از این کارها انجام نخواهد شد. اما قطعاتی نیز وجود دارند که در صورت خراب شدن آنها فقط یکی از وظایف فوق انجام نخواهد شد. به عنوان مثال در شکل (۳) در صورت معیوب شدن کوپل L1 یا خازن C5 تنها مدار نوسان ساز از کار افتاده و اگر یک موج RF با فرکانس ۴۵۵ کیلو سیکل از ژنراتور RF به بیس ترانزیستور اعمال میشود، رادیو بطور عادی کار خواهد کرد. اما اگر در شکل (۴) سروسط کوپل L1 قطع گردد از آنجا که با این ترتیب بایاس ترانزیستور نیز قطع میشود این قطع بطور کلی از کار خواهد افتاد.

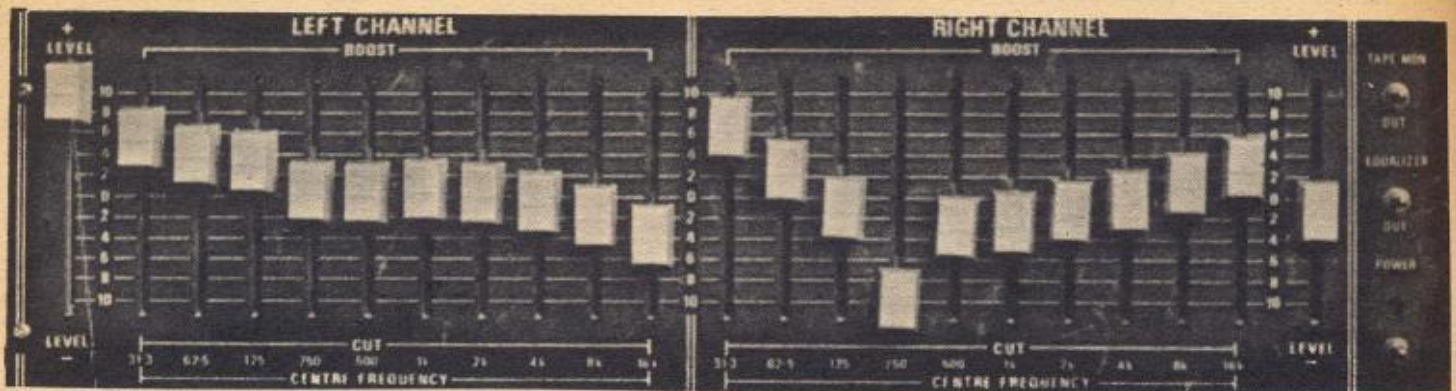
همچنین اگر سیم پیچ آنتن قطع گردد، در مدار شکل (۳) نوسان ساز محلی همچنان کار میکند، اما در عین حال سیگنال هیچ فرستنده ای را نمیتوان دریافت کرد. در صورتی که این عیب در مدار شکل (۴) باعث از کار افتادن اسیلاتور نیز میگردد.



شکل ۴

طبقات IF

بعد از طبقه مبدل فرکانس که فرکانس موج حامل دریافتی را به فرکانس میانی تبدیل میکند، طبقات تقویت IF دنبال یکدیگر قرار میگیرند. در اکثر رادیوهای معمولی از دو طبقه تقویت IF استفاده میشود که در نتیجه دارای سه جعبه ترانسفورماتور کوچک موسوم به جعبه IF میباشند. یکی از این



اکوالایزر گرافیکی

طرز کار

ساختمان اکوالایزر براساس فیلترهای فعال (اکتیو) می باشد. در این مدارهای سیم پیچ (کویل) از ژیراتور استفاده شده که همین سبب سادگی مدار شده است.

درفرست های بعدی درباره ژیراتورها (Gyrator) مفصل صحبت خواهیم کرد ولی در حال حاضر آنها را سیم پیچ فرض می کنیم. در اینجا طبقه اکوالایزر کمی غیرعادی است و این بدان دلیل است که مدار فیلتر طوری قرار گرفته که مقدار فیدبک منفی تقویت کننده را متغیر می سازد. اگر فرض کنید یک طبقه فیلتر LCR در حالت تشدید (رزونانس) امپدانس برابر یک کیلو اهم داشته باشد، در دو طرف نقطه تشدید، امپدانس آن افزایش می یابد که این بخاطر حذف نشدن راکتانس می باشد. (شیب افزایش بستگی به ضریب کیفیت دارد). امپدانس در پائین نقطه تشدید خاصیت خازنی (کاپاسیتیو) و در بالای نقطه تشدید

اکوالایزرهای گرافیکی در بین افراد علاقمند به موزیک چه آماتور چه حرفه ای شهرت بسیار دارند.

اکوالایزری که در اینجا طرز ساخت و تئوری کار آن داده میشود بسیار ساده و صد در صد عملی می باشد و تمامی عناصر آن در بازار یافت میشود. در این مدار هیچگونه سیم پیچی بکار نرفته و همین سبب سادگی آن میشود.

مزایای یک اکوالایزر شرح زیرند:

اول اینکه به شنونده اجازه میدهد که پاسخ سیستم بلندگو و یا ترکیب بلندگوهایش را خطی نماید.

ممکن است بدانید که حتی بهترین بلندگوها نمی توانند در تولید دوباره صدادر اطاق بطور خطی عمل کنند زیرا در بسیاری از اطاقها (در بعضی از نقاط) بعضی از فرکانسها بحالت تشدید در می آیند و همین باعث از بین رفتن کیفیت صدای می گردد.

نوع دیگر اکوالایزرها نوع اکتاو (OCTAVE) می باشد که نمی تواند کاملاً بر مشکل فوق فائق آید.

یک اکوالایزر با کیفیت عالی دارای فیلترهایی است با فواصل $\frac{1}{3}$ اکتاو. یک چنین اکوالایزری خیلی گران می باشد و برای اکثر مردم لازم نیست.

اکوالایزری که توضیح آن میرود دارای فیلترهایی با فواصل ۱۰ اکتاو می باشد ولی اگر از سیم پیچ های با اندوکتانس بالا یعنی سیم پیچ های اکتیو (ژیراتور) استفاده شود می توان این فواصل را به $\frac{1}{3}$ و حتی $\frac{1}{6}$ اکتاو رسانید.

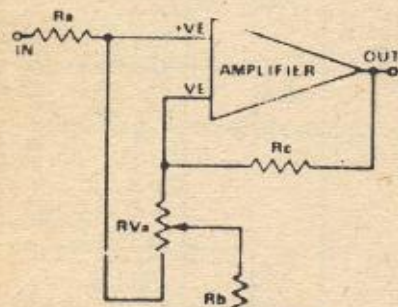


Fig. C

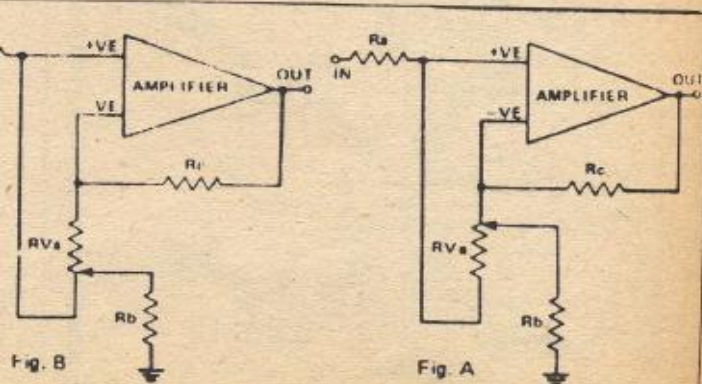
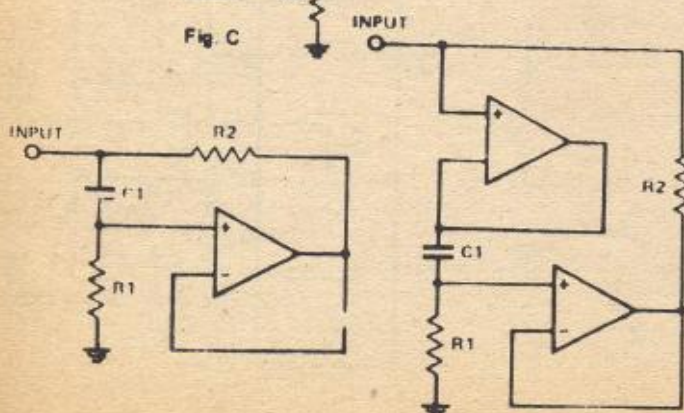


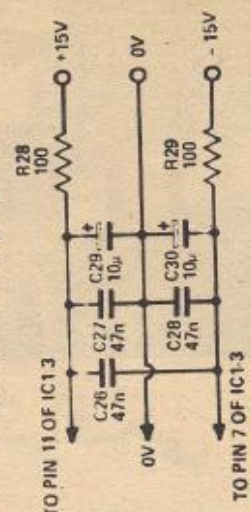
Fig. B

Fig. A

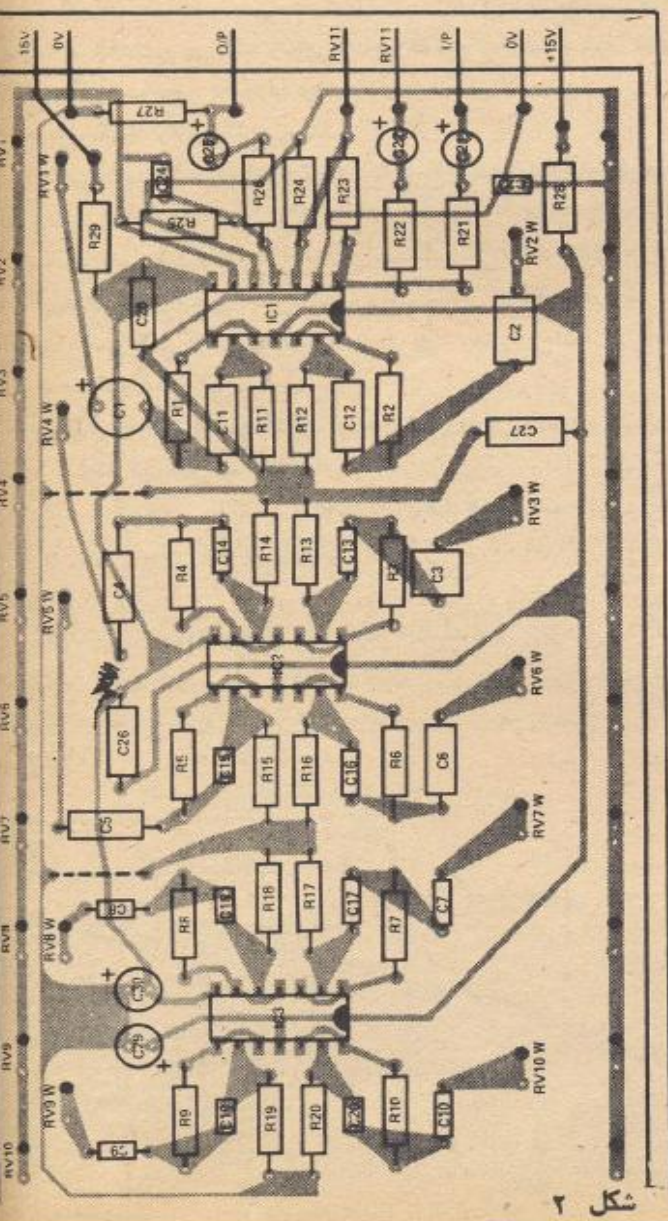
خاصیت سلفی (اندوکتیو) دارد.

می توان طبقه اکوالایزر را با مدار معادل زیر نشان داد. (شکل الف). لازم به تذکر است که این مدار فقط شرایط وجود یک فیلتر در مدار را معرفی میکند.

حروفی که در شکل الف بکار رفته بخاطر مجزا شدن این مدار با مدار اصلی اکوالایزر است. در این مدار R_b معرف فیلتر، R_{va} مقاومت متغیر (پتانسیومتر) که در مدار اصلی برابر ۵ کیلو اهم، R_c مقاومت فیدبک (۱۰ کیلو اهم) و R_a مقاومت ورودی تقویت کننده (۱۰ کیلو اهم) می باشد. در حالتی که پتانسیومتر در حداقل خود باشد (شکل الف)، مقدار یک کیلو اهم (امپدانس فیلتر در حالت تشدید) بین زمین و ورودی منفی تقویت کننده و مقدار ۵ کیلو اهم (مقدار پتانسیومتر) بین دو ورودی تقویت کننده وجود دارد. در این حالت بواسطه وجود فیدبک پتانسیل بین دو ورودی صفر خواهد بود و هیچ جریانی از R_{va} نمی گذرد. ولتاژ در ورودی مثبت برابر ولتاژ ورودی تقویت کننده است و این بخاطر عدم فت ولتاژ در دوسر R_a می باشد.



شکل ۱



شکل ۲

RESISTORS all 1/4W 5%

R1-R10	1k
R11-R20	220k
R21	47k
R22	15k
R23,27	1M
R24,25	10k
R26,28,29	100
R30	1k8

POTENTIOMETERS

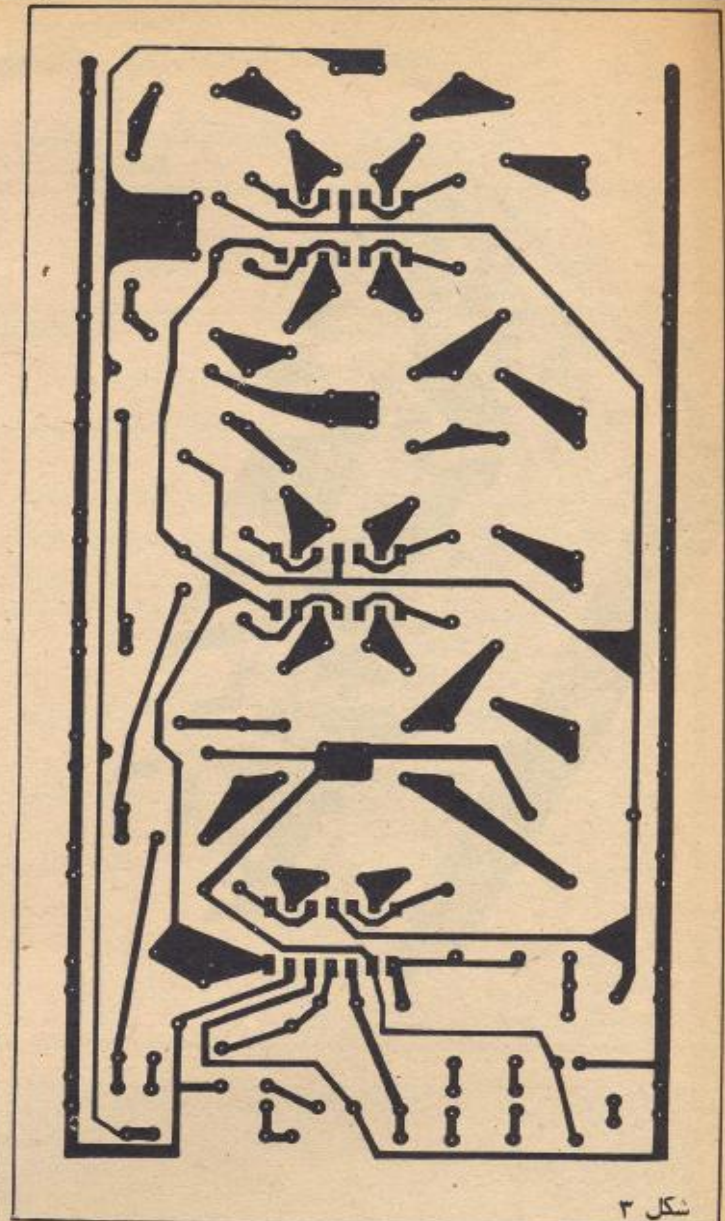
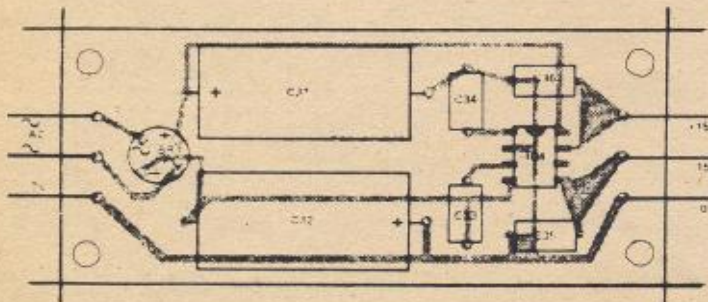
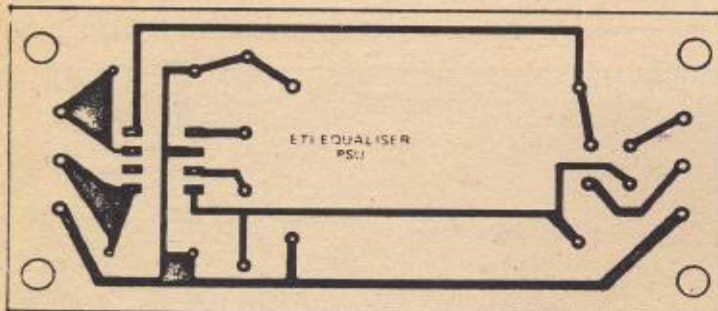
RV1-RV10	5k lin
RV11	250k log

CAPACITORS

C1	1u5 tantalum
C2	820n polyester
C3	390n "
C4	220n "
C5,33,34,35,36	100n "
C6	47n "
C7	27n "
C8	12n "
C9	6n8 "
C10	3n3 "
C11	68n "
C12	33n "
C13	18n "
C14	8n2 "
C15	3n9 "
C16	2n2 "
C17	1n0 "
C18	560p ceramic
C19	270p "
C20,23,24	150p "
C21,22,25,28,30	10u 25V
C26,C28	47n polyester
C31,32	1000u 25V

SEMICONDUCTORS

IC1-IC3	4136
IC4	4195
LED-1	TIL 200



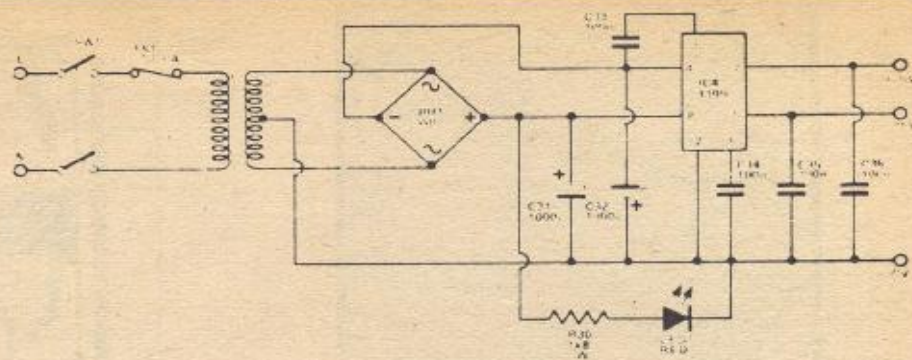
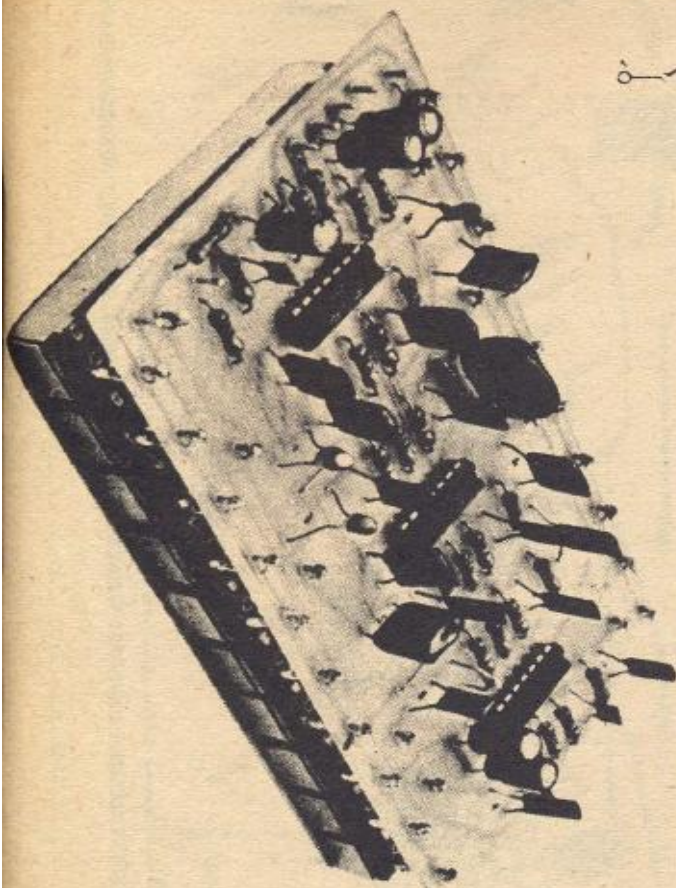
شکل ۳

خروجی تقویت کننده تقریباً برابر است با سیگنال ورودی ضرب در $10000 + 10000/10000$ یا بهره ۲۰ دسی بل.

در حالتی که پتانسیومتر در حداکثر مقدار خود باشد (شکل ب) سیگنال موجود در ورودی مثبت و بالطبع در ورودی منفی تقویت کننده $(10000/10000 + 10000 \times 1)$ برابر ورودی است. در اینجا هیچ جریانی از پتانسیومتر و RC نمی گذرد و بنابراین خروجی یکدهم ورودی خواهد بود. (یعنی تضعیفی برابر ۲۰ دسی بل)

اگر پتانسیومتر در موقعیت وسط خود باشد، هر دو ورودی و سیگنال فیدبک بطور مساوی تضعیف می شوند و بهره برابر واحد می باشد. در صورتیکه تمامی فیلترها در مدار باشند، حداکثر تضعیف و تقویت ۱۴ دسی بل می باشد.

در مدار شکل ۱ (مدار اصلی) اولین آپ-امپ (تقویت کننده عملیاتی) IC1/1 بصورت بافر (Buffer) در ورودی قرار گرفته و طبقه کنترل بهره را تشکیل میدهد. با مقادیر داده شده در شکل بهره را می توان در محدوده ۹- تا ۱۴



دستی بل تنظیم نمود. با اتصال کوتاه کردن R22 پتانسیومتر RV11 بعنوان یک کنترل حجم صدا (ولوم کنترل) عمل می کند.

از نظر الکتریکی (نه مکانیکی) تنها تفاوت بین یک سیم پیچ و یک خازن رابطه فازی بین جریان ولتاژ در آنهاست.

در ژیراتور متوسط یک آپ-امپ رابطه فازی یک خازن را معکوس کرده و عمل آنرا بصورت یک سیم پیچ درمی آوریم. در مدار شکل «د» مقدار اندوکتانس از رابطه زیر بدست می آید:

$$L = R_1 \times R_2 \times C_1 \quad (\text{هائری})$$

همانند یک سیم پیچ واقعی در اینجا نیز یک مقاومت سری (مقاومت سیم پیچ) یا R_2 و یک مقاومت موازی R_1 (این در اثر خاصیت خازنی سیم پیچ است) به همراه سیم پیچ وجود دارد.

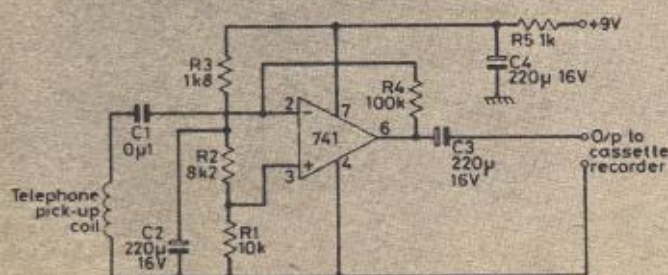
حداقل مقدار R_2 بستگی به تقویت کننده ای دارد که مورد استفاده قرار می گیرد و برای آپ-امپ های استاندارد این مقدار را بر ۱۰۰ اهم است.

استفاده از یک تقویت کننده دوم مقدار مقاومت را چندین مگا اهم افزایش میدهد در حالیکه همان فرمول صادق و معتبر خواهد بود.

آداپتور برای ضبط صدای تلویزیون

مدار تقویت کننده (شامل آی سی ۷۴۱) بسیار حساس بوده و پالس های تأییم بیس و سایر سیگنال های مزاحم دیگر حاصل از تلویزیون را نیز تقویت مینماید. کیفیت صدای ضبط شده بستگی به کیفیت تلویزیون، محل نصب میکاپ، و بالاخره وضعیت ضبط صوت دارد. این دستگاه علاوه بر ضبط صدای تمام انواع تلویزیون ها، میتواند صدای رادیوها را نیز ضبط نماید.

با استفاده از این مدار ساده میتوان صدای تلویزیون را توسط یک ضبط صوت کوچک ضبط کرد. برای این منظور احتیاج به اتصال الکتریکی مدار به دستگاه تلویزیون نیست و این امر با توجه به اینکه اکثر دستگاه های تلویزیونی فاقد ترانسفورمر برق شهر بوده و از برق شهر ایزوله نمی باشند، دارای اهمیت زیادی است. این دستگاه با استفاده از یک کوئل میکاپ تلفن که اکثراً به قیمت ارزای فروخته میشوند، میدان الکترومغناطیسی اطراف بلندگوی تلویزیون را دریافت کرده و به سیگنال های الکتریکی تبدیل می نماید. سیگنال های حاصل از این کوئل توسط یک آی سی ۷۴۱ تقویت شده و به ورودی Aux ضبط صوت تغذیه میگردد. میکاپ تلفن دارای یک فیش ۳/۵ میلی متری در انتها است. به همین دلیل برای تسهیل اتصال آن (میکاپ تلفن) به مدار بهتر است از یک سوکت (فیش یا جک ماده) ۳/۵ میلی متری استفاده نمود. در حالتی که صدای تلویزیون نرمال است، کوئل میکاپ را در محلی نزدیک به بلندگو نصب کنید. با چندین بار آزمایش میتوانید بهترین محل برای نصب میکاپ را پیدا کنید. این محل باید طوری انتخاب شود که کمترین نویز را داشته باشد، زیرا



آشنائی با الکترونیک صنعتی

در شماره‌های قبل تاریخچه الکترونیک صنعتی را ملاحظه فرمودید و اینک می‌پردازیم به مفاهیم الکترونیک و برای اینکه مسئله خوب روشن شود چند مثال نیز خواهیم آورد. در قسمت دوم، اشکالات تایی فراوان داشت، برای اینکه دنباله مطالب بهتر درک شود دوباره اقدام به چاپ قسمت دوم نمودیم بامید اینکه بیشتر قابل استفاده باشد.

مقدار میانگین و موثر

مقادیر میانگین و موثر از مشخصات مهم شکل موج‌های الکتریکی می‌باشند و با استفاده از رابطه زیر مشخص می‌شوند:

$$f(t) \Big|_{AVE} = \frac{1}{T} \int_0^T f(t) dt$$

$$f(t) \Big|_{RMS} = \frac{1}{T} \sqrt{\int_0^T f(t)^2 dt}$$

(T، پریود موج مورد نظر می‌باشد). با یک استثناء که تابع می‌بایستی پریودیک باشد این عبارت برای هر تابع صادق است.

قدرت لحظه‌ای (Instantaneous Power)

قدرت لحظه‌ای حاصل ضرب مقادیر لحظه‌ای جریان و ولتاژ می‌باشد.

$$P(t) = v(t) \cdot i(t)$$

میانگین قدرت (Average Power)

عبارت عمومی برای محاسبه میانگین قدرت (که قدرت اکتیو نیز به آن اطلاق می‌شود) از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T v i dt$$

معمولاً هر جا صحبت از قدرت می‌شود مقصود میانگین قدرت می‌باشد. بیشتر مهندسين با عبارت قدرت در مدارات AC و DC آشنایی دارند. اما بهتر است وقتی منبع جریان یک باتری است بیشتر مسئله را موشکافی کنیم.

در یک باتری با ولتاژ ثابت E و ولت و جریان عبور کننده از آن به مقدار I چنین خواهیم داشت:

$$P = EI$$

قدرتی که باتری اعمال می‌کند قدرت مثبت (Positive Power) می‌نامند، اما اگر جهت جریان معکوس شود، بدین مفهوم که باتری در حال شارژ شدن باشد، این قدرت اعمال شده به باتری را با علامت منفی نشان می‌دهند. قدرت تلفاتی در یک مقاومت نیز به سادگی با استفاده از فرمول میانگین قدرت قابل محاسبه است:

در بسیاری از مدارات الکترونیک صنعتی، ممکن است $i(t)$ و $v(t)$ شکل پریودی مشخصی نداشته باشند در چنین حالتی برای اندازه‌گیری قدرت می‌بایست از وات متر که وسیله‌ایست شامل یک ضرب کننده که $i(t)$ را در $v(t)$ ضرب می‌کند، و یک انتگرال گیر سیگلی که وسیله آن میانگین قدرت محاسبه می‌گردد استفاده کرد. یا سخ فرکانس مدار ضرب کننده باید به اندازه کافی بالا باشد تا تمام عوامل (Component) موجود در فرکانس $i(t)$ و $v(t)$ را بدون تضعیف شامل گردد.

برای محاسبه تلفات مس در سیم پیچ‌ها در صورتی که شکل موج تابع تغییرات زمان باشد، بسیار مهم است که مقادیر موثر جریان و یا ولتاژ اندازه‌گیری شود.

در اغلب مدارات الکترونیک صنعتی در اثر سوئیچینگ سریع، فرکانسهای بالا تولید می‌شود و در این موارد، معمولاً از اندازه‌گیرهای حرارتی استفاده می‌گردد. خوشبختانه امروزه وسایل اندازه‌گیری‌های مختلفی ساخته شده است که براساس مقدار موثر عمل می‌کنند و مقدار RMS را بطور دقیق نشان می‌دهند.

بررسی جنبه‌های منحصر به فرد در الکترونیک صنعتی

عمل سوئیچینگ (Switching Operation): وقتی نیمه هادی در مدارات صنعتی به کار می‌رود، معمولاً به عنوان سوئیچ از آن استفاده می‌شود.

با استفاده از نیمه هادی‌هایی که به عنوان سوئیچ عمل می‌کنند، این امکان بوجود می‌آید تا قدرت اعمال شده به بار را با تلفات نسبتاً کم کنترل نمود. به عنوان مثال اگر یک سوئیچ ایده‌آل را در نظر بگیریم که در زمان هدایت، افت ولتاژ در آن صفر و در زمان قطع جریان نشستی آن، صفر و زمان سوئیچ کردن آن نیز صفر باشد، محققاً تلفات آن نیز صفر خواهد بود. اما در عمل، افت ولتاژ در دو سر کلید در زمان هدایت موجب محدودیت جریان می‌گردد و این به خاطر محدودیت تلفات قابل تحمل عنصر مورد نظر می‌باشد. همه نیمه هادی‌های قدرت در حالت قطع قابلیت تحمل ولتاژ محدودی را دارند، و وقتی نیمه هادی قدرت به عنوان سوئیچ در فرکانسهای بالا به کار گرفته می‌شود، تلفات قابل ملاحظه‌ای نیز به خاطر زمان سوئیچینگ که در عمل هیچگاه صفر نیست به تلفات زمان هدایت و زمان قطع اضافه می‌گردد.

$$P_t = V_{CE}(t) \cdot i_c(t) = \frac{EI}{(T_{SW})^2} (T_{SW} - t) t$$

(در معادله بالا شروع زمان کلید زنی t_0 در نظر گرفته شده، به علاوه از افت ولتاژ در حالت اشباع و جریان نشی در حالت قطع صرف نظر شده است).

میانگین قدرت تلفاتی

میانگین قدرت تلفاتی در زمان سوئیچینگ اهمیت زیادی دارد زیرا این میانگین تعیین کننده ماکزیمم دفعات مجاز برای سوئیچینگ در یک مدت زمان معین را مشخص می کند.

$$P_{T, AVE} = \frac{EI}{6}$$

برای به دست آوردن کل قدرت تلفاتی در یک نیمه هادی قدرت که به عنوان سوئیچ کار می کند می بایست تلفات زمان هدایت و قطع و کلید زنی را جمع کرد. اگر پیروی سوئیچینگ را T در نظر بگیریم و زمان سوئیچینگ را T_{SW} و زمان قطع هدایت را به ترتیب T_{off} و T_{on} کل قدرت تلفاتی بر طبق آنچه که گفته شد چنین خواهد بود:

$$P_{T, d} = \frac{1}{T} \left\{ \left(\frac{EI}{6} T_{SW} + [V_{CE(sat)} I_C] T_{on} + (EI_{Leakage}) T_{off} \right) \right\}$$

برای انتخاب منتشر کننده حرارتی (HeatSink) مناسب برای نیمه هادی قدرت همیشه می بایست کل قدرت تلفاتی را محاسبه کرد.

همانطور که از فرمول بالا مشخص است، با افزایش فرکانس $(F = \frac{1}{T})$ ، کل قدرت تلفاتی بالا خواهد رفت.

یک مثال

برای روشن تر شدن مسئله تلفات و محاسبه آن در ترانزیستورهای قدرت به یک مثال می پردازیم:

مثال: فرض کنید ترانزیستور DTS4075 در مدار یک چایر ساده همانگونه که در شکل ۲ نشان داده شده بکار رفته و مشخصات آن به شرح زیر است:

(۱) T_r زمان صعود ۵/۰ میکروثانیه، T_f زمان نزول ۱ میکروثانیه، (۲) $I_{c, peak}$ ماکزیمم جریان قابل تحمل در حالت هدایت ۲۰ آمپر، (۳) $V_{ce(sat)}$ ولتاژ کلکتور آمپر در حالت اشباع با جریان کلکتور ۲۰ آمپر برابر ۲ ولت، (۴) $V_{be(sat)}$ ولتاژ بیس آمپر در حالت اشباع برابر ۲/۳ ولت

اگر فرکانس این چایر ۱۶۶ کیلو هرتز باشد، می خواهیم کل میانگین تلفات را در پیرودهای سوئیچینگ و هدایت محاسبه کنیم.

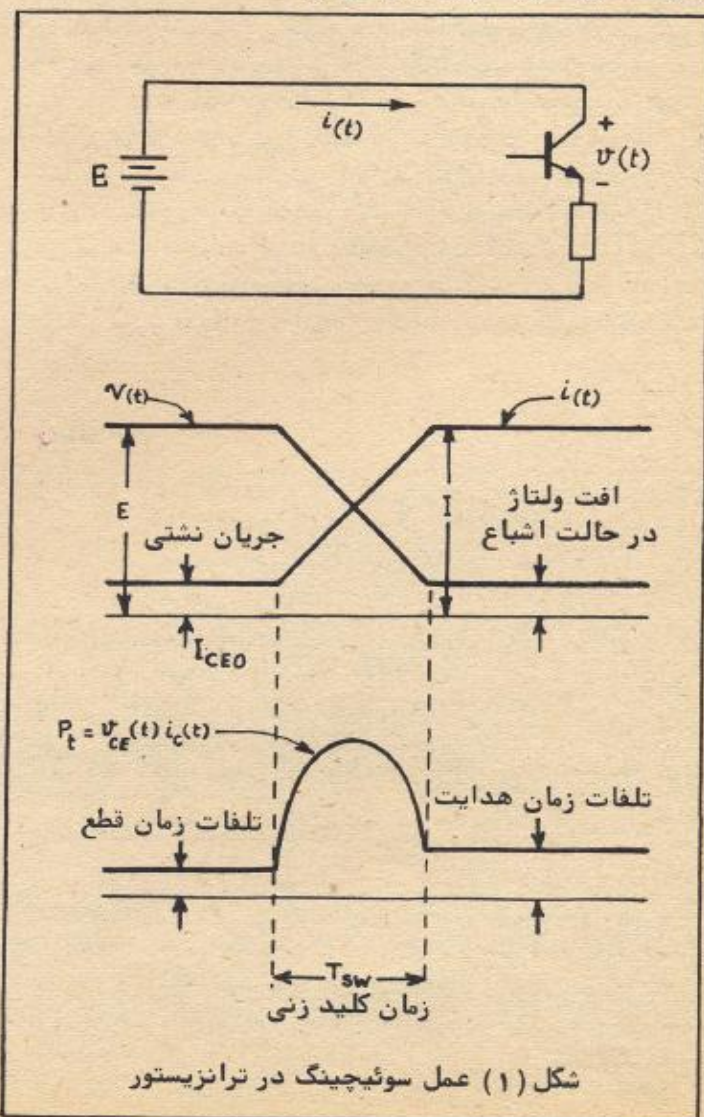
شکل ۱ عمل سوئیچینگ را در یک مدار ترانزیستوری ساده نشان می دهد. وقتی که ترانزیستور در وضعیت قطع یا باز قرار دارد ولتاژ کلکتور-بیس "E" ولت است (البته معمولاً این ولتاژ اندکی کمتر از ولتاژ منبع تغذیه V_{CC} می باشد) جریان کلکتور در زمان هدایت I در نظر گرفته می شود. اگر جریان و ولتاژ لحظه ای در زمان سوئیچینگ، به ترتیب $i(t)$ و $v(t)$ باشد و تصور کنیم که در این زمان جریان و ولتاژ به صورت خطی تغییر می کنند (البته در عمل تغییر جریان و ولتاژ در زمان سوئیچینگ خطی نیست ولی این فرض تخمین بسیار خوبی برای بررسی مشخصات مهم سوئیچینگ در ترانزیستور قدرت می باشد).

همانطور که در شکل مشاهده می شود، وقتی که ترانزیستور قدرت به عنوان سوئیچ به کار می رود تلفات قدرت اساساً به دو عامل بستگی دارد. زیرا تلفات زمان قطع واقعاً ناچیز می باشد.

۱- تلفات در حالت هدایت:

$$P_{on} = (V_{CE(sat)}) (I_C)$$

۲- تلفات زمان سوئیچینگ: تلفات لحظه ای قدرت در این زمان به صورت رابطه زیر بیان می شود.



شکل (۱) عمل سوئیچینگ در ترانزیستور

مهمترین مشخصات نیمه هادی‌ها در الکترونیک صنعتی

وقتی نیمه هادی‌ها در الکترونیک صنعتی به کار گرفته می‌شوند، به مشخصاتی که در زیر به صورت لیست نوشته شده باید بسیار دقت نمود.

- ۱- جریان قابل تحمل مجاز در زمان هدایت (ON state Forward Current)
- ۲- افت ولتاژ در زمان هدایت (ON State Voltage drop)
- ۳- قابلیت سد کنندگی ولتاژ در وضعیت قطع (OFF State Voltage Capability)
- ۴- سرعت سوئیچینگ (Switching Speed)
- ۵- سرعت به دست آوردن قابلیت سد کنندگی (rate of recovery of blocking capability)

ع- حد تلفات قدرت مجاز

- ۷- ضریب تقویت قدرت (Power gain)
- تعداد عناصر مورد نیاز در یک مدار بخصوص، با توجه به جریان و ولتاژ و تلفات مجاز عنصر به کار رفته مشخص می‌گردد. با افزایش افت ولتاژ در وضعیت هدایت، تلفات حرارتی نیز افزایش خواهد یافت و این بر روی قابلیت تحمل جریان عنصر به کار رفته اثر می‌گذارد. همچنین اگر سرعت سوئیچینگ عنصر مورد نظر پایین باشد در سرعت‌های سوئیچینگ بالاتر میانگین تلفات حرارتی افزایش می‌یابد. نکته‌ای که باید همیشه به آن توجه داشت اینست که سرعت سوئیچینگ تابعی از سرعت بدست آوردن قابلیت سد کنندگی است و بالاخره ضریب تقویت قدرت تعیین کننده جریان لازم برای راه اندازه عنصر مورد استفاده و اندازه و قیمت و پیچیدگی سیستم کنترل می‌گردد.

اصول مهم

زیربنای الکترونیک صنعتی بر ۵ اصل بسیار مهم استوار است که همه مهندسين الکترونیک و الکتروتکنیک می‌بایست با آنها آشنا باشند. این اصول عبارتند از:

- ۱- قانون جریان کیرشوف
- ۲- قانون ولتاژ کیرشوف
- ۳- رابطه جریان و ولتاژ در مقاومت‌ها
- ۴- رابطه جریان و ولتاژ در خازن‌ها
- ۵- رابطه جریان و ولتاژ در سیم پیچ‌ها

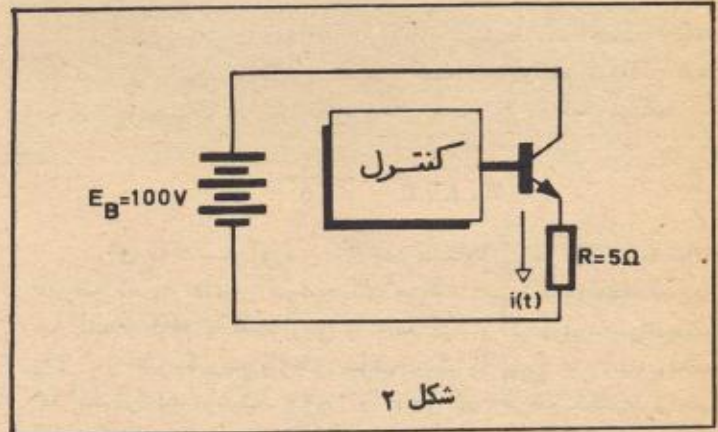
بررسی وضعیت خازن و سیم پیچ در حالت پایدار

در حالت پایدار دو اصل مهم و مفید در الکترونیک صنعتی وجود دارد که اولین آن چنین بیان می‌شود: "در طول یک سیکل کامل و در حالت پایدار میانگین ولتاژ دوسر یک سیم پیچ صفر می‌باشد"

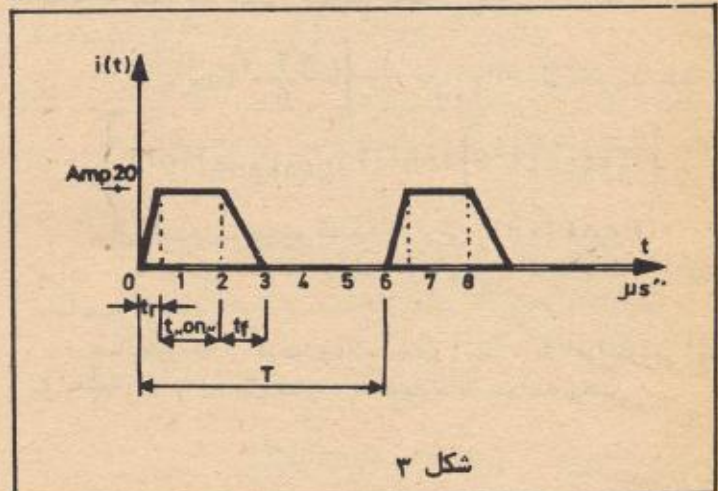
با در نظر گرفتن رابطه جریان و ولتاژ در سیم پیچ مطلب بالا به سادگی قابل اثبات است. در نظر بگیرید سیم پیچی با ظرفیت L هانری، در دو سرش ولتاژ $v_L(t)$ قرار گرفته و جریان $i_L(t)$ از آن عبور می‌کند.

محاسبه کل میانگین قدرت تلفاتی در مدت زمان سوئیچینگ $(T_f + T_r)$

پریود سوئیچینگ برابر خواهد بود با $T = 1/f = 6$ میکرو ثانیه، همانطور که گفته شد میانگین قدرت تلفاتی در مدت زمان سوئیچینگ از فرمول $P_{ave} = (IE)/6$ محاسبه می‌گردد



شکل ۲



شکل ۳

برای بدست آوردن کل میانگین قدرت تلفاتی برای زمانهای T_r, T_f در یک پریود چنین عمل می‌کنیم: $P_{T,ave} =$

وات $P_{ave} = (T_r + T_f) / T = 100 \times 20 \times (1.5 + 1) / 6 \times 6 = 83$ توجه داشته باشید که بخاطر اندک بودن افت ولتاژ بین کلکتور امیتر، از آن صرف نظر شده است.

محاسبه کل میانگین قدرت تلفاتی در مدت زمان هدایت کامل:

$$P_{T,AVE} \Big|_{ON STATE} = \left[(V_{ce(sat)} \times I_c) + (V_{be(sat)} \times I_B) \right] t_{on} / T$$

$$= (2 \times 20 + 2.3 \times 2.5) \times 1.5 / 6 = 11.3$$

در این مثال مشاهده کردید که تلفات زمان سوئیچینگ خیلی بیشتر از تلفات زمان هدایت است. بنابراین برای انتخاب منتشر کننده حرارتی (Heat Sink) مناسب کافیست تلفات حرارتی زمان سوئیچینگ در نظر گرفته شود.

(Commutation)

تعریف کموتاسیون

کموتاسیون در فرهنگ لغات استاندارد شده IEEE چنین تعریف شده:

"سوئیچ شدن به ترتیب جریان بین عناصر مدارات رکتیفایر و مبدل‌های تایریستوری را کموتاسیون می‌نامند". همانطور که از جمله بالا استنتاج می‌شود پیدایش کلمه کموتاسیون برای تعریف نحوه کار مدارات رکتیفایر و مبدل‌های تایریستوری می‌باشد و به طور کلی یک کموتاسیون کامل وقتی صورت می‌پذیرد که مسائلی که در زیر عنوان می‌شود رعایت شده باشد:

۱- کاهش جریان مستقیم تا حد صفر در نیمه هادی قدرتی که به صورت سوئیچ عمل می‌کند.

۲- ایجاد وقفه لازم در اعمال دوباره ولتاژ به نیمه هادی قدرت تا وقتی که نیمه هادی خاصیت سد کنندگی ولتاژ مستقیم را به دست آورد.

۳- بوجود آوردن مسیر فرعی برای عبور جریان بار تا زمانی که نیمه هادی دیگری که می‌بایست هدایت جریان را به عهده گیرد هادی گردد.

۴- افزایش جریان مستقیم در نیمه هادی که اخیراً هادی گشته.

موارد ۱ تا ۴ ممکن است با هم و یا به ترتیب صورت گیرد و کارکرد صحیح و مطمئن یک وسیله صنعتی دقیقاً بستگی به عمل کموتاسیون دارد.

در مورد ترانزیستور و عمل کموتاسیون مسئله نسبتاً ساده است زیرا وقتی جریان بیس را قطع کنیم و یا پلاریته آن را معکوس نمائیم جریان کلکتور قطع خواهد شد و ترانزیستور تقریباً به طور سریع به حالت سد کنندگی ولتاژ در وضعیت قطع خواهد رسید. با وجود این نباید این نکته را فراموش کرد که در چنین حالتی یک مسیر فرعی برای عبور جریان بار فراهم آورد مخصوصاً این نکته وقتی بیشتر در خور اهمیت می‌گردد که بار اندوکتیو باشد. ادامه دارد...

$$i_L(t) = \frac{1}{L} \int v_L(t) dt$$

در طول یک سیکل کامل و با در نظر گرفتن مبدازمان t_0 می‌توان نوشت:

$$i_L(t_0+T) - i_L(t_0) = \frac{1}{L} \int_{t_0}^{(t_0+T)} v_L(t) dt$$

در حالت پایدار مقدار جریان در خاتمه پریود یعنی $i_L(t_0+T)$ برابر جریان در شروع پریود یعنی $i_L(t_0)$ باشد. بنابراین:

$$\frac{1}{L} \int_{t_0}^{(t_0+T)} v_L(t) dt = 0$$

حال اگر رابطه بالا را در مقدار ثابت $\frac{L}{T}$ ضرب کنیم چنین خواهیم داشت:

$$\frac{1}{T} \int_{t_0}^{(t_0+T)} v_L(t) dt = 0$$

رابطه بدست آمده با توجه به مقدار میانگین میانگرمیانگین ولتاژ است و اصل بالا را اثبات می‌کند.

دومین اصل چنین بیان می‌شود:

"در طول یک سیکل کامل و در حالت پایدار میانگین جریانی که از خازن عبور می‌کند صفر می‌باشد".

این اصل نیز مانند آنچه درباره سیم پیچ گفته شد قابل اثبات است.

برای برداشت دقیق و آگاهانه از مدارات الکترونیک صنعتی باید اشاره کرد که آشنایی با مدارات $R-C$ و $R-L-C$ دارای اهمیت بسیار زیادی می‌باشد و مطالعه خوانندگان در این خصوص ضروری است.

انتشارات دانش

اذا ارسال کتاب معذورا است

POWER OF TEN	DECIMAL VALUE OR PLACE VALUE	ARITHMETIC EQUIVALENT
10^0	1	1
10^1	10	10
10^2	100	10×10
10^3	1,000	$10 \times 10 \times 10$
10^4	10,000	$10 \times 10 \times 10 \times 10$
10^5	100,000	$10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$
10^6	1,000,000	$10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$

جدول ۱-۵

2×8^0 حالا اگر ارزش عددی هر یک از این توانهای ۸ را در مبنای ۱۰ که با استفاده از جدول (۵-۲) بدست می‌آید را با هم جمع کنیم داریم:

$5282 = 2 + 32 + 128 + 1024 + 4096$ یعنی عدد ۱۲۲۴۲ در مبنای ۸ برابر است که با عدد ۵۲۸۲ در مبنای ۱۰. بعثت مهم بودن اعداد در مبنای ۲ می‌پردازیم به بحث در مورد اعداد مبنای ۲ که به آنها باینری (Binary) نیز می‌گویند. باینری به معنای دوتایی است و چون در این مینا فقط از اعداد صفر و یک استفاده می‌کنیم به آن باینری می‌گویند. فرض کنید می‌خواهیم عدد ۵۲۸۲ را در مبنای ۲ بیان کنیم. برای این کار از جدول شکل (۵-۳) کمک می‌گیریم. اگر به اعداد مبنای ۱۰ داخل جدول نگاه کنیم می‌بینیم که عدد ۴۰۹۶ (2^{12}) بزرگترین توان ۲ موجود در عدد ۵۲۸۲ است برای بدست آوردن دیگر توانهای موجود از ۲ باید ۴۰۹۶ را از ۵۲۸۲ کم نموده و بقیه عدد باقیمانده شامل چه توان دیگری از ۲ است. این اعمال در جدول شکل (۵-۴) نشان داده شده است. چنانچه دیده شد بزرگترین توان مبنای ۲ که در عدد ما موجود بود 2^{12} بود برای اینکه بقیه عدد را با 2^{11} در عدد ما وجود دارد و یا خیر باقیمانده تفاضل عدد 2^{12} از ۵۲۸۲ را با 2^{11} مقایسه می‌کنیم. دیده می‌شود که 2^{11} از باقیمانده عدد ما بزرگتر است بنابراین توان 2^{11} در عدد ما موجود نبوده و جای آن را صفر می‌گذاریم و می‌رسم به توان بعدی یعنی 2^{10} . ارزش این توان در مبنای ۱۰ برابر ۱۰۲۴ است که از باقیمانده عدد ما کوچکتر است

POWER OF EIGHT	DECIMAL VALUE OR PLACE VALUE	ARITHMETIC EQUIVALENT
8^0	1	1
8^1	8	8
8^2	64	8×8
8^3	512	$8 \times 8 \times 8$
8^4	4096	$8 \times 8 \times 8 \times 8$

جدول ۲-۵

آموزش دیجیتال

درس پنجم

سیستم اعداد در کامپیوتر و مبدل اعداد

اعداد مبنای ده ما با اعداد مبنای ده بخوبی آشنا هستیم زیرا در روز چندین بار آنها را بکار می‌بریم در این سیستم اعداد ۱۰ رقم وجود دارد که تمام اعداد موجود در عالم با این ده رقم ساخته می‌شود. برای شمارش از این اعداد شروع کرده و هر وقت که به ده برسیم یک عدد به رقم بعدی اضافه کرده و به شمارش ادامه می‌دهیم تا اینکه به صد برسیم در این صورت باز هم یک عدد به رقم بعدی اضافه می‌کنیم به این ترتیب اعداد مبنای ده را می‌توان بر حسب توانهایی از ده نوشت. در جدول شماره (۵-۱) توانهای ۱۰ تا یک میلیون و ارزش عددی آنها آمده است در این جدول دیده می‌شود که 10^0 (ده بتوان صفر) برابر یک می‌باشد که البته این یک قانون ریاضی است که هر عدد به توان صفر برابر یک است. به مبنای ده ارزش هر عدد برابر است با آن عدد ضربدر توانی از ده که این توان متناسب با جای آن عدد می‌باشد. فرض کنید که می‌خواهیم عدد ۵۲۸۲ را بر حسب توانهای ده بنویسیم با استفاده از جدول شماره (۵-۱) دیده می‌شود که این عدد برابر است با $5 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 8 \times 10^1 + 2 \times 10^0$ یا $5282 = 5000 + 200 + 80 + 2$ بنابراین ۵ در این عدد نشان دهنده تعداد 10^3 موجود در عدد است و به همین ترتیب بقیه اعداد. حال اگر عدد ۸ را به عدد فوق اضافه نمائیم داریم $10 = 2 + 8$ به این ترتیب عدد بعدی ۸ یک واحد اضافه می‌شود و خواهیم داشت ۵۲۹۰ و اکنون ما در عدد خود ۵ تا هزار داریم و ۲ عدد صد و ۹ عدد ده و صفر عدد ۱. حالا بقیه در سیستم‌های دیجیتال چه مبنایی را برای اعداد بکار می‌بریم. در سیستم‌های دیجیتال معمولاً از اعداد مبنای ۸ و ۱۶ استفاده می‌کنند، که مادر اینجا بطور خلاصه اعداد مبنای ۸ را شرح داده و سپس به شرح مبنای ۲ که آنرا باینری گفته و استفاده خیلی وسیعتری دارد می‌پردازیم. عدد مبنای هشت ۱۲۲۴۲ که به آن عدد اکتال (OCTAL) می‌گویند برابر است با $1 \times 8^4 + 2 \times 8^3 + 2 \times 8^2 + 4 \times 8$ علاوه

DECIMAL	OCTAL	BINARY
0	0	0
1	1	1
2	2	10
3	3	11
4	4	100
5	5	101
6	6	110
7	7	111
8	10	1000
9	11	1001
10	12	1010
11	13	1011
12	14	1100
13	15	1101
14	16	1110
15	17	1111
16	20	10000

POWER OF TWO	DECIMAL VALUE OR PLACE VALUE	ARITHMETIC EQUIVALENT
2^0	1	1
2^1	2	2
2^2	4	2×2
2^3	8	$2 \times 2 \times 2$
2^4	16	$2 \times 2 \times 2 \times 2$
2^5	32	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
2^6	64	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
2^7	128	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
2^8	256	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
2^9	512	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
2^{10}	1024	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
2^{11}	2048	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
2^{12}	4096	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

جدول ۳-۵

DECIMAL NUMBERS	BINARY CODED DECIMAL		
	HUNDREDS	TENS	UNITS
	8421	8421	8421
0	0000	0000	0000
1	0000	0000	0001
2			0010
3			0011
4			0100
5			0101
6			0110
7			0111
8			1000
9		0000	1001
10		0001	0000
11		0001	0001
20		0010	0000
99	0000	1001	1001
111	0001	0001	0001

جدول ۶-۵ و جدول ۷-۵

یک را در یک عدد باینری یک بیت می نامند . هر چهار بیت را در این صورت یک لغت (WORD) می نامند . البته لازم به توضیح است که هر لغت می تواند شامل ۴ یا ۸ یا ۱۲ یا ۱۶

DECIMAL NUMBER	POWER OF TWO	BINARY NUMBER
5282		1010010100010
-4096 is equal to	2^{12}	
1186 is less than	2^{11}	
-1024 is equal to	2^{10}	
162 is less than	$2^9 \& 2^8$	
-128 is equal to	2^7	
34 is less than	2^8	
-32 is equal to	2^5	
2 is less than	$2^4 \& 2^3 \& 2^2$	
-2 is equal to	2^1	
0 is less than	2^0	

جدول ۴-۵

بنابراین توان 2^{10} در عدد ما موجود بوده و جای آن در مبنای ۲ یک می گذاریم . به این روش تا به آخر ادامه می دهیم تا به صفر برسیم . بنابراین عدد ۵۲۸۲ ما در مبنای ۱۰ در مبنای ۲ بصورت یک عدد ۱۳ رقمی است که در جدول شکل (۴-۵) این اعمال و عدد نشان داده شده است . اعداد ۱ تا ۱۶ در جدول شماره (۵-۵) در مبنای ۸ و ۲ نشان داده شده است .

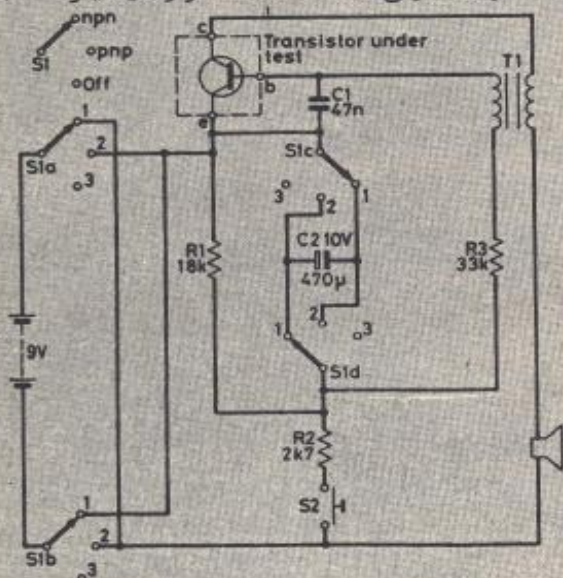
بکار بردن اعداد در کامپیوتر

دیدیم که اعداد را در کامپیوتر در مبنای ۲ یا ۸ یا ۱۶ نشان می دهند . ساده ترین فرم نمایشی اعداد در کامپیوتر نشان دادن آنها در مبنای ۲ است . نمایش اعداد در مبنای ۲ را در اصطلاح با BCD مشخص می کنند که مخفف سه کلمه Binary Coded Decimal است . در این روش برای هر عدد ۴ بیت در نظر می گیریم . هر عدد صفر یا

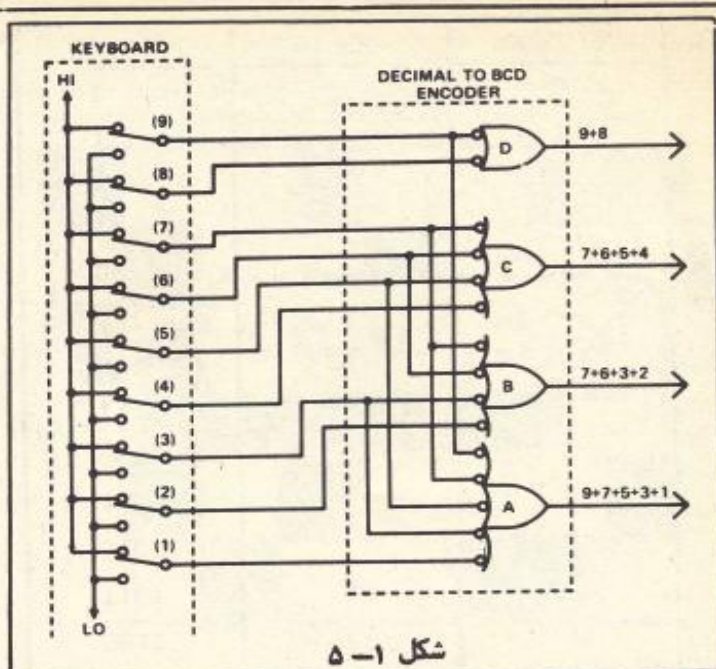
دهنده یک بصورت BCD است. اگر نقشه را بدقت مورد بررسی قرار دهیم خواهیم دید که خروجی گیت A هنگامیکه کلیدهای مربوط به اعداد ۱ و ۳ و ۵ و ۷ و ۹ را بفشاریم (حالت صفر لاجیکی) یک خواهد بود. بهمین ترتیب گیت B برای ۲ و ۳ و ۶ و ۷ و گیت C برای ۴ و ۵ و ۶ و ۷ گیت D برای ۸ و ۹ یک خواهد بود. به این ترتیب به ازای هر عدد در مبنای اعشاری خروجی BCD آنرا در خروجی ۴ گیت A و B و C و D خواهیم داشت. یک مدار عملی تبدیل اعداد اعشاری به اعداد BCD در شکل (۵-۲) آمده است!

آزمایشگر صوتی ترانزیستور

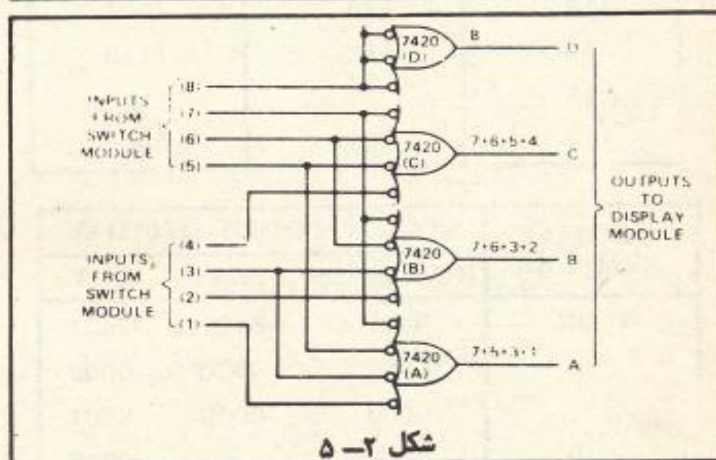
این مدار ساده با سرعت و اطمینان خاصی میتواند برای آزمایش انواع ترانزیستورها بکار رود. زوش اندازه‌گیری بدین ترتیب است که صدای تولید شده توسط بلندگو متناسب با بهره ترانزیستور مورد آزمایش است. بنابراین، با توجه به اینکه بلندگو بجای میتر بکار رفته، احتیاجی به خرید میتر، که اغلب قیمت بالایی دارد، نیست. علاوه سرعت زیاد آزمایش در اینجا یکی دیگر از مزایای این مدار است. ترانسفور هر T1 یک ترانسفورمر خروجی صوتی است که در همه جا یافت میگردد و حتی میتوان آن را از رادیوهای ترانزیستوری کهنه باز کرد. مصرف جریان مدار کم بوده و تغذیه مدار توسط یک باتری کوچک ۹ ولتی تأمین میشود. این باتری برای ساعت‌ها مصرف کافی میباشد. بلندگوی مدار از نوع ۸ اهمی است. میتوانید این مدار ساده را پس از مونتاژ در داخل یک جعبه کوچک آلومینیومی یا پلاستیکی نصب کنید. کلید S2 یک کلید فشاری معمولی است، که با فشار وصل میگردد. بهتر



است از سوکت ترانزیستور برای نصب ترانزیستور و آزمایش آن استفاده کنید. کلید S1، یک کلید ۴ پل - ۳ راهی است که بر حسب اینکه ترانزیستور مورد آزمایش npn یا pnp باشد، پلاریته منیع تغذیه و C2 را معکوس میکند. در حالت سوم این کلید، مدار به حال خاموش درمی‌آید. با توجه به اینکه به هنگام تغییر وضعیت کلید، خازن C2 باید شارژ گردد، کلید ۴ پل باید از نوعی باشد که قبل از قطع وضعیت قبل در وضعیت جدید وصل گردد.



شکل ۵-۱



شکل ۵-۲

بیت باشد که لغات ۸ بیتی از همه رایجتر می‌باشد. ارزش اعداد ۴ بیتی که برای نشان دادن هر یک از اعداد مبنای ده بکار می‌بریم از چپ بر راست برابر ۲^۰، ۲^۱، ۲^۲، ۲^۳ است که عبارتند از ۱ و ۲ و ۴ و ۸. به این ترتیب برای هر عدد مبنای ده (یکان، دهگان، صدگان، ...) یک لغت ۴ بیتی بکار می‌برند در جدول شماره (۵-۳) چند عدد را با کد BCD نشان داده‌ایم.

مدار دیجیتالی

می‌خواهیم یک مدار تبدیل اعداد اعشاری را به کد BCD را با توجه به گیت‌هایی که تا بحال مورد مطالعه قرار دادیم را بررسی نماییم در شکل (۵-۱) یک مدار که این کار را انجام می‌دهد نشان داده شده است. مدار شامل ۱۵ سوئیچ است که نشان دهنده اعداد صفر تا ۹ می‌باشد چهار گیت NAND برای ایجاد اعداد BCD است. در ابتدای کار همه سوئیچ‌ها در حالت یک‌لاجیکی (HI) قرار دارند بنابراین خروجی گیت‌های A و B و C و D برابر صفر است که نشان دهنده صفر باینری است (۰۰۰۰). اگر کلید ۱ اعشاری را تغییر حالت دهیم در ورودی گیت A صفر داریم بنابراین در خروجی این گیت عدد یک را خواهیم داشت خروجی کلی مدار ما به صورت ۰۰۰۱ است که نشان

آشنائی با ویدئوتیپ و تعمیرات آن

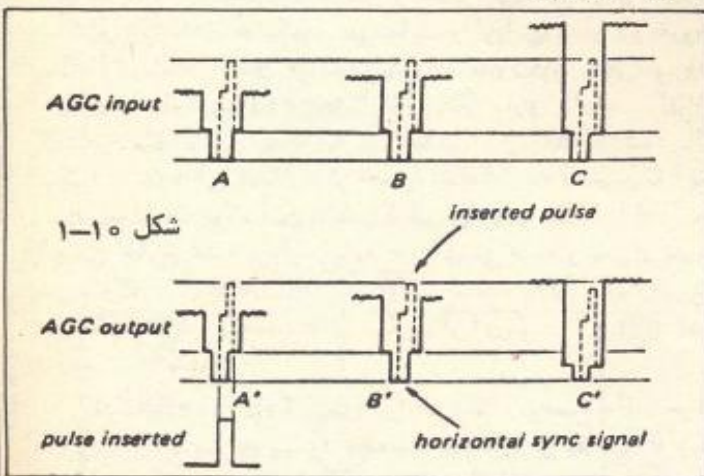


مدارات قسمت‌های مختلف در مسیر ویدئو

مهندس جوهری

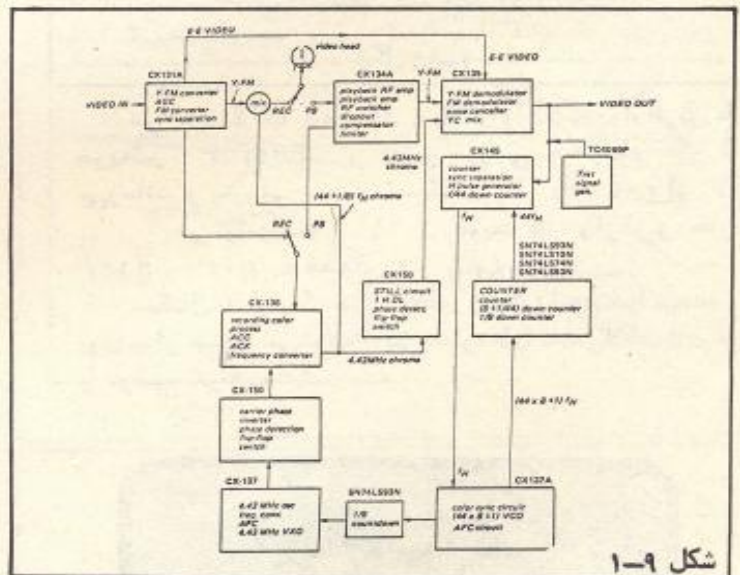
بهبود نسبت سیگنال به نویز در مدولاسیون FM (وارد پایه ۱۳ این IC شده همان‌گونه که میدانیم برای یک سیگنال استاندارد تلویزیونی همواره نسبت Video ویدئو به سینک ۲ برابر ۵/۷ به ۵/۳ می‌باشد .

و البته دامنه سیگنال ویدئو برحسب محتوای تصویر مقدارش متغیر است ولیکن دامنه سینک باید همواره ثابت باشد و از همین نکته استفاده می‌شود تا میزان دامنه سیگنال تصویر را کنترل نمایند . بنابراین لازم است که ما همواره مقدار دامنه سینک را اندازه‌گیری نمائیم و برحسب اینکه از مقدار استاندارد کمتر یا بیشتر است مقدار تقویت طبقه AGC را تغییر دهیم برای این منظور در شانه عقبی پالس محوراقتی Horizontal Blanking یک پالس با دامنه ۰/۷Vpp سوار می‌شود مطابق شکل زیر :



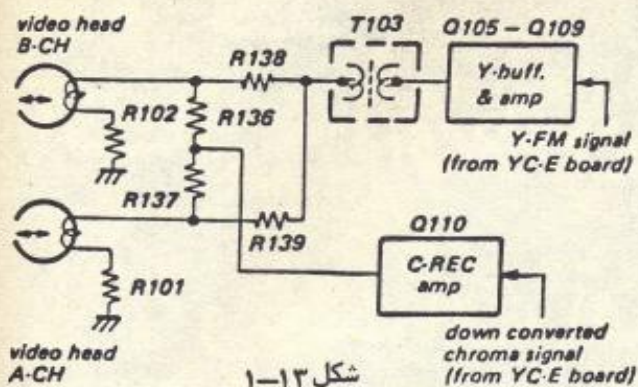
همان‌گونه که ملاحظه می‌شود اگر مقدار دامنه سینک تغییر نماید نوک پالس اضافه شده در اطراف یک ولت بازی می‌نماید و این تغییرات بصورت ولتاژ D.C درآمده و به طبقه AGC اعمال می‌شود بدین ترتیب که سیگنال روشنایی Luminance پس از خروج از پایه ۲۱ آی سی CX131 به دو شاخه تقسیم می‌شود . یکی از آن وارد پایه ۲۲ طبقه جدا کننده سینک

در شماره قبل دیدیم که چگونه می‌توان با یک خط تاخیر در کانال رنگ تداخل تراک‌های مجاور را حذف نمود و دیدیم چگونه در کانال روشنایی Luminance و کانال رنگ Chrominance می‌توان تداخل کانال‌های مجاور را حذف نمود . اکنون در این قسمت به توضیح و تشریح مدارات دستگاههای SL-8080E کمپانی SONY می‌پردازیم البته لازم به تذکر است که مدارات قسمت ویدئو این دستگاه تا حدود بسیار زیادی شبیه دستگاه SL-T7ME همین کمپانی می‌باشد .



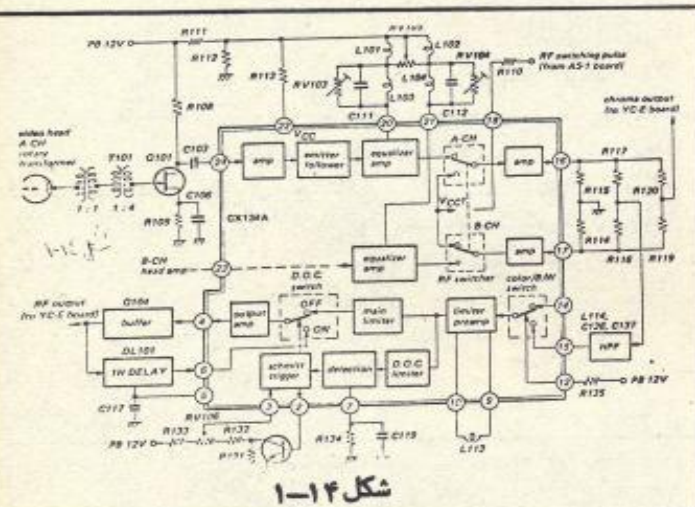
مدارات ضبط و پخش سیگنال ویدئو در روی پلاکت YC-E تعبیه شده است و در شکل ذیل عملکرد و وظیفه IC های مختلف به کار رفته در این پلاکت نشان داده شده است .

عملکرد IC001 (CX131S) در این IC سیگنال ویدئو ورودی پس از انجام عمل AGC تحویل مدولاتور FM می‌شود بدین ترتیب که سیگنال ویدئو پس از انجام عمل Pre-emphasis (عملی برای



تقویت کننده ضبط یلاکت RF 1

سیگنال γ به طریقی که ذکر شد مدلاوسیون FM می شود
و از طریق پلاکت $YC=E$ به تقویت کننده ضبط روی پلاکت
RF1 اعمال می شود.



در این پلاکت ۱۵۵ Q سیگنال را تقویت و از طریق طبقه صربه‌گیر Buffer و ترانس خروجی به هدهای A و B می‌رساند و به روشی مشابه به سیگنال رنگ وارد شده از پلاکت در ترانزیستور ۱۱۵ تقویت شده و از طریق مقاومت R۱۳۶ و R۱۳۷ به هدهای A و B می‌رسد.

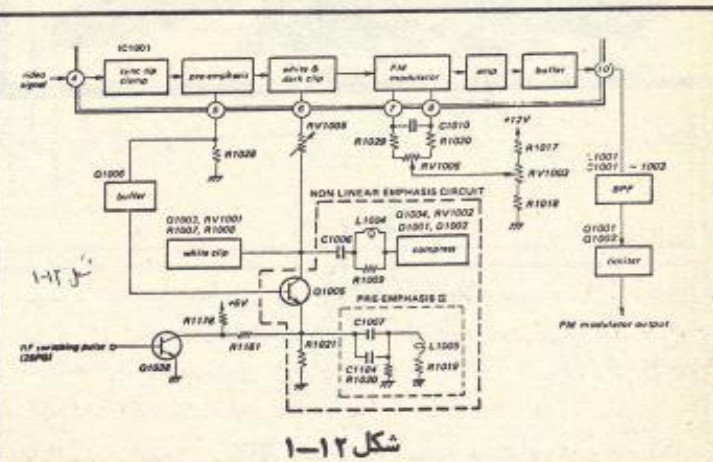
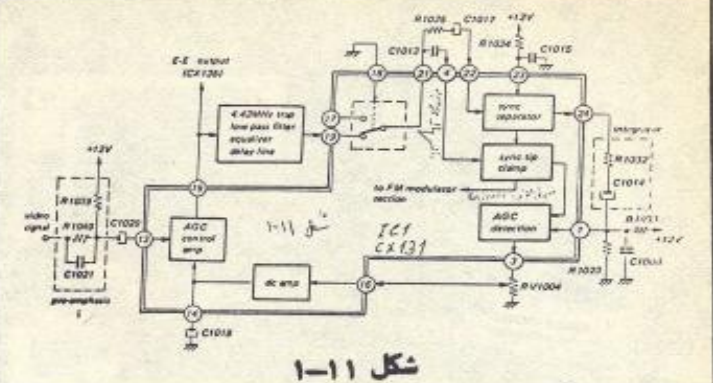
سیگنال Y و رنگ در هدهای ویدئو با هم در آمیخته و به روی نوار منتقل می‌شوند. در شماره‌های بعد پلاکت‌های دیگر را توضیح خواهیم داد.

قبول چاپ اگھی

جہت چاپ اگہی

بأشماره تلفن: ۲۷۶۵۳۰

تماس حاصل نمائید۔



Sync Separator می‌شود و سینک جدا شده از پایه ۲۴ خارج می‌شود. حال این سینک جدا شده بوسیله شبکه R1023 و R1032 و R1033 و خازن C1008 تاخیر داده می‌شود و سپس با دامنه و زمانی مطابق آنچه که قبلاً ذکر شد در فاصله زمانی محو افقی سیگنال ویدئو اضافه می‌شود. در نمای فشرده Cx131 ما دو بلوک دیگر مشاهده می‌نمائیم. یکی Sync Tip Clamp کار این بلوک این است که سطح تحتانی سینک را همواره به ولتاژ صفر رسانده و از تغییر این سطح در اثر تغییرات سیگنال روشنایی جلوگیری می‌نماید و از این مدار دو خروجی سیگنال ویدئو حاصل می‌شود. یکی به مدولاتور FM می‌رود و دیگری به بلوک AGC detection (آشکار سازی دامنه AGC) کار این بلوک این است که به ویدئو Clamp شده پالس کمکی که شرح آن قبلاً ذکر شد را اضافه کرده و سپس با آشکار سازی موقعیت نوک این پالس کمکی ولتاژ D.C را از پایه ۳ آی‌سی خارج شده و وارد پایه ۱۶ آی‌سی شده و پس از تقویت در بلوک dc.AMP به تقویت کننده AGC اعمال می‌شود در شکل (۱۲-۱) قسمت‌های دیگری از آی‌سی CXB1 نشان داده شده است.

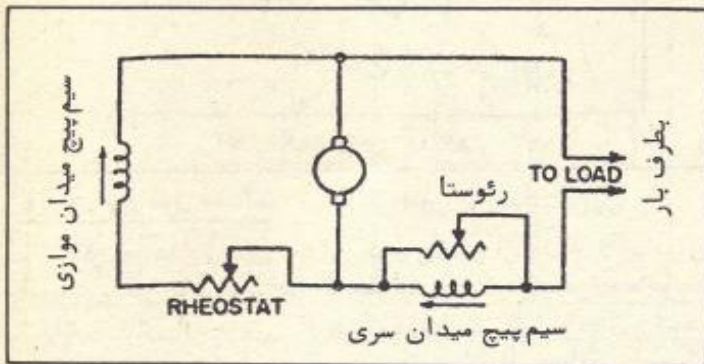
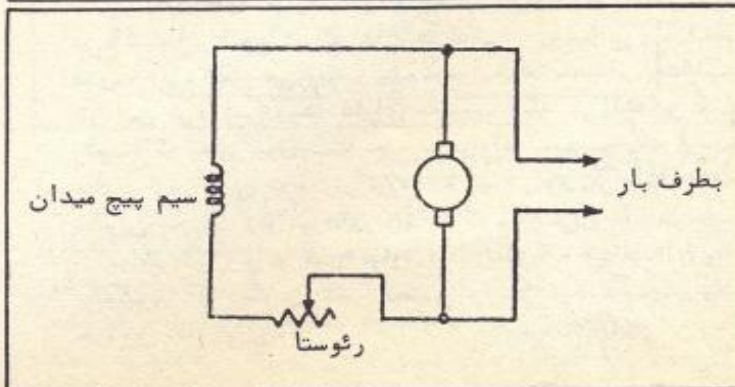
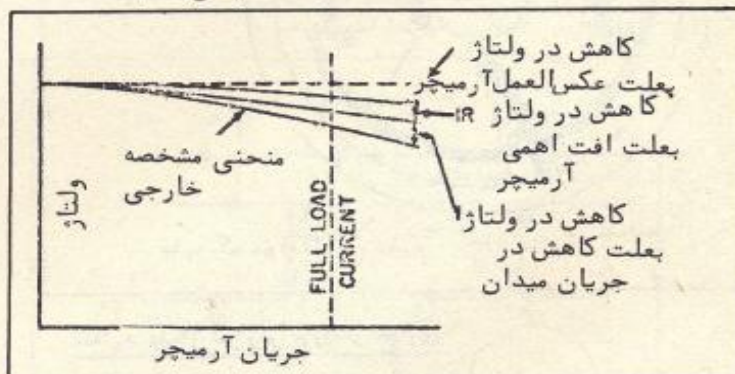
بلوک Sinc Tip Clamp را که قبلاً "توضیح دادیم در مدولاسیون FM برای بهبود وضعیت سیگنال در مقابل پارازیت از عملی بنام Pre-emphasis قبل از عمل مدولاسیون و De-emphasis پس از عمل (مدولاسیون استفاده می‌شود طبقه White & dark clip محدودکننده سطح سفیدی و سطح سیاهی) برای اینکه انحراف فرکانس در مدولاتور FM از حداقل و حداکثر تجاوز ننماید در این طبقه سطح سفیدی و تاریکی ولتاژ ویدئو بین دو حد محدود می‌گردد.



ژنراتورهای DC

ژنراتورهای DC با تحریک موازی

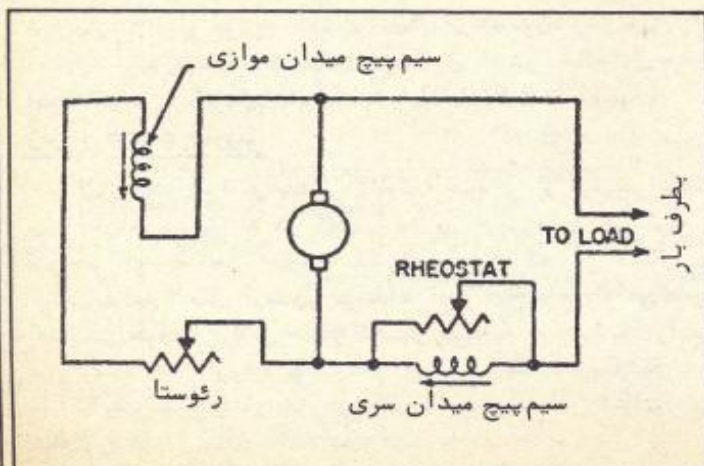
اگر سیم پیچ ایجاد میدان مغناطیسی موازی سیم پیچهای آرمیچر قرار بگیرد ژنراتور DC را با تحریک موازی میگویند شکل (۱۸-۲) یک چنین ژنراتوری را نشان می دهد. در شکل (۱۹-۲) مشخصه ولتاژ ژنراتور موازی آمده است. اگر در مشخصه ولتاژ ژنراتور موازی دقت نمائیم، می بینیم که شبیه مشخصه ولتاژ ژنراتور تحریک مستقل می باشد. ایجاد ولتاژ ژنراتور موازی به این ترتیب می باشد که مقداری پس مانده مغناطیسی در سیم پیچهای تحریک موجود می باشد و اگر ژنراتور را با سرعت نامی به گردش درآوریم این پس ماند مغناطیسی در سیم پیچهای آرمیچر ولتاژی را القاء می کند ولتاژ القاء شده در آرمیچر ایجاد جریانی در سیم پیچ تحریک می نماید و مقدار خطوط میدان مغناطیسی سیم پیچ تحریک اضافه تر می شود و این عمل مرتباً تکرار می شود تا اینکه ولتاژ آرمیچر به مقدار نامی خود برسد. مشخصه ولتاژ ژنراتور موازی تا زمانی که از آن باری گرفته نشود ثابت باقی می ماند. در هنگام گرفتن بار از ژنراتور سه علت افت ولتاژ خواهیم داشت. یک افت بعلت مقاومت اهمی سیم پیچهای آرمیچر است (IR) افت دوم به علت عکس العمل آرمیچر و افت سوم که تنها در ژنراتور موازی وجود دارد به علت کاهش جریان سیم پیچ تحریک است



زیرا با گرفتن بار از ژنراتور جریان کمتری به سیم پیچ تحریک می رسد. از این نوع ژنراتور بیشتر از ژنراتور با تحریک مستقل و تحریک سری استفاده می کنند و در جاهایی که ولتاژ ثابت با بار متغیر خواسته باشند این ژنراتور بسیار مفید می باشد. کاربرد عمده ژنراتور موازی در هواپیماها و ماشینهای تراش می باشد.

ژنراتور مختلط (کمپوند)

چنانچه در مورد ژنراتورهای سری و موازی دیدیم مشخصات ولتاژ آنها عکس یکدیگر عمل می کردند. یعنی با افزایش بار ولتاژ ژنراتور سری افزایش ولی ولتاژ ژنراتور موازی کاهش می یافت حال اگر این دو سیم پیچ تحریک را با هم بکار ببریم محاسن هر دو حالت را خواهیم داشت. این ژنراتور در شکل (۲۰-۲) نشان داده شده است. اگر سیم پیچهای تحریک سری و موازی را طوری قرار دهیم که با یکدیگر میدانی مساوی ایجاد کنند در این صورت مشخصه ولتاژ نسبتاً صافی خواهیم داشت ولی اگر تعداد سیم پیچهای میدان سری را تغییر دهیم در این صورت سه نوع ژنراتور مختلط خواهیم داشت.

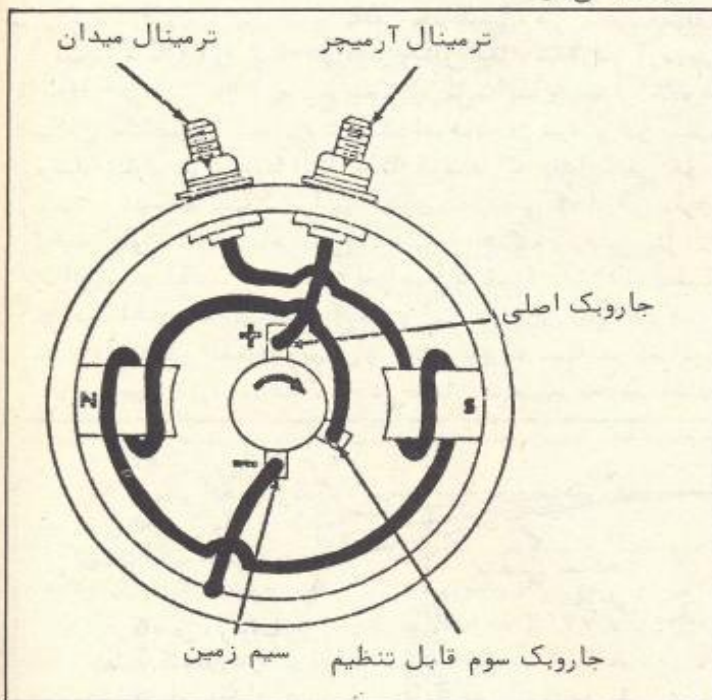


کنترل ولتاژ در ژنراتورهای DC

معمولا ولتاژ در ژنراتورهای DC توسط یک مقاومت متغیر که رثوستا نامیده می‌شود کنترل می‌شود این کنترل ممکن است دستی و یا اتوماتیک باشد. رثوستا معمولا "در سر راه سیم پیچ تحریک قرار گرفته و جریان تحریک و در نتیجه میدان مغناطیسی بوجود آمده را تغییر می‌دهد.

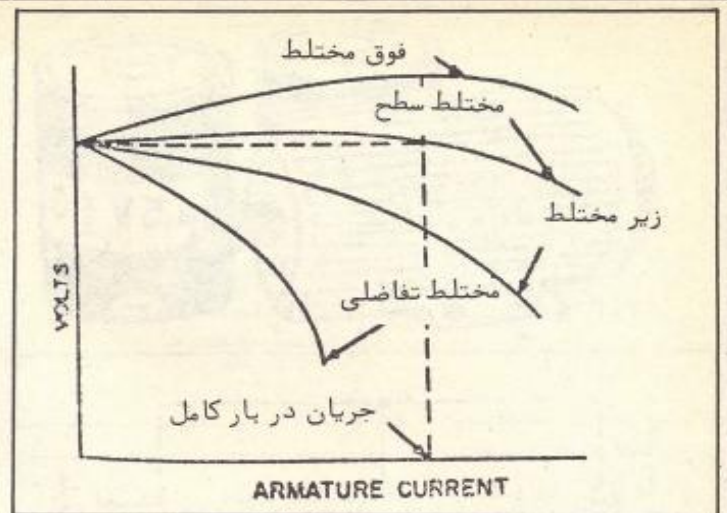
تنظیم ولتاژ در ژنراتورهای سری

ژنراتورهای سری در ردیف ژنراتورهای جریان ثابت می‌باشد و همانطور که قبلا دیدیم ژنراتور سری توسط یک سیم پیچ میدان که با سیم پیچهای آرمیچر سری بود تحریک می‌شدند. مقاومت سیم پیچ میدان کم می‌باشد. با افزایش بار ولتاژ خروجی تغییر می‌کند زیرا جریان بار جریان تحریک سیم پیچ سری نیز می‌باشد برای تنظیم ولتاژ یک رثوستای کم اهم را به موازات سیم پیچ میدان تحریک قرار می‌دهند و با تغییر جریان بار این مقاومت را تغییر می‌دهند تا ولتاژ خروجی ثابت بماند. ولتاژ در ژنراتور سری خیلی خوب نمی‌باشد به همین جهت است که بندرت از این نوع ژنراتور استفاده می‌شود.



تنظیم ولتاژ در ژنراتورهای موازی

ژنراتورهای موازی در ردیف ژنراتورهای ولتاژ ثابت می‌باشند این نوع ژنراتورها بندرت برای روشنایی و یا ایجاد قدرت زیاد بکار می‌روند. سیم پیچ ایجاد میدان مغناطیسی در این نوع ژنراتورها دارای مقاومت زیاد می‌باشد و با یک رثوستا که بطور سری بسته شده به موازات سیم پیچهای آرمیچر قرار دارد. این نوع ژنراتورها با یک رگولاتور ولتاژ اغلب بعنوان تحریک ژنراتورهای AC بزرگ بکار می‌روند. در بعضی از مواقع در ژنراتورهای موازی یک تحریک جداگانه‌ای برای جلوگیری از معکوس شدن قطبین و نیز تنظیم بهتر ولتاژ خروجی بکار می‌رود.



۱) ژنراتور فوق مختلط Over Compound

اگر تعداد دورهای میدان سری زیادتر از تعداد لازم برای ایجاد ولتاژ نامی ژنراتور باشد یعنی ولتاژ ایجاد شده توسط ژنراتور بیش از حالتی باشد که برای بار کامل احتیاج است ژنراتور را فوق مختلط می‌گویند. این حالت در مواقعی است که می‌خواهیم قدرت ایجاد شده توسط ژنراتور را به یک فاصله دور انتقال دهیم در این صورت ولتاژ را بیش از ولتاژ در محل مصرف می‌گیرند تا افت خط انتقال به این وسیله جبران شود.

۲- ژنراتور مختلط مسطح Flat-Compound

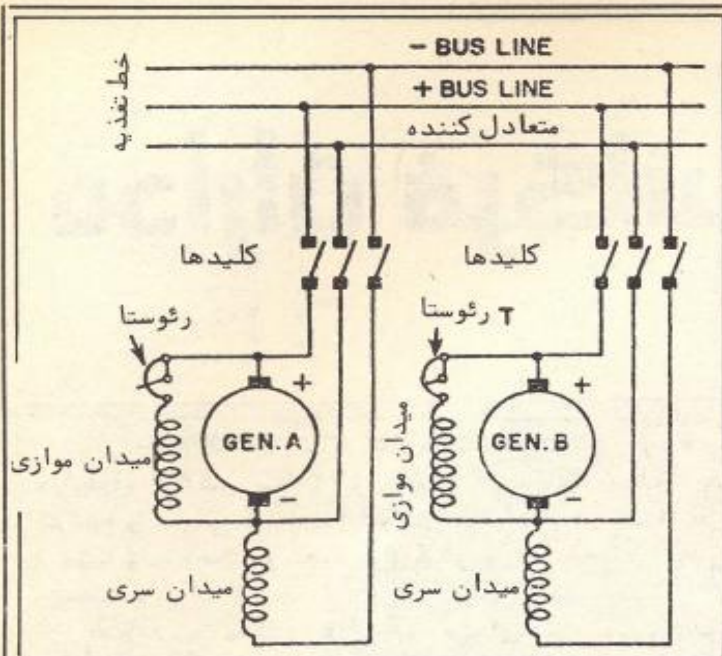
اگر تعداد دورهای میدان سری و موازی طوری باشد که ولتاژ در تمام مواقع ثابت باشد ژنراتور را مختلط مسطح می‌گویند استفاده از این نوع ژنراتور در مواقعی است که احتیاج به یک منبع ولتاژ ثابت داشته باشیم.

۳- ژنراتور زیر مختلط Under-Compound

اگر تعداد دورهای سیم پیچ سری کم باشد بطوریکه نتواند افت ایجاد شده بر اثر سیم پیچ تحریک موازی را جبران کند ژنراتور را زیر مختلط گویند. در این نوع ژنراتور ولتاژ در حالت بار کامل کمتر از ولتاژ در حالت بی‌باری است. اگر سیم پیچ سری و موازی را طوری وصل کنیم که بجای کمک کردن به یکدیگر مخالف هم باشند در این صورت ژنراتور را از نوع مختلط با تحریک تفاضلی می‌گویند. در این نوع ژنراتور در صورت افزایش بار ولتاژ سریعاً کاهش می‌یابد این نوع ژنراتور در مواردی بکار می‌رود که یک اتصال کوتاه کوچک در حین کار کردن دارند مثلاً "ماشینهای جوشکاری که در لحظه اول برای ایجاد قوسی الکتریکی باید آنها را اتصال کوتاه نمائیم.

ژنراتورهای ۳ جارویی

این نوع ژنراتور میدان تحریک خود را از آرمیچر توسط یک جاروی سومی که در روی کموتاتور قرار دارد می‌گیرند. خروجی توسط محل جاروها کنترل می‌شود که این کنترل بر مبنای عکس العمل آرمیچر می‌باشد. در این نوع ژنراتورها با افزایش سرعت گردش ولتاژ کاهش می‌یابد. یعنی با افزایش دور ولتاژ هم افزوده می‌شود تا اینکه از یک ماکزیمم به بعد با افزایش دور ولتاژ خروجی کاسته می‌شود. این ژنراتور در شکل (۲۲-۲) نشان داده شده است.



می شود. با بکار بردن متعادل کننده سیستم پایدار می شود. عمل پایدار شدن بصورت زیر انجام می شود. فرض کنید از ژنراتور A باری بیش از آنچه که در نظر گرفته شده است گرفته شود بنابراین جریان در سیم پیچ سری A اضافه می گردد. مقداری از این جریان اضافه شده نیز وارد خط متعادل کننده و از آنجا وارد میدان تحریک سری ژنراتور B می شود و جریان خروجی ژنراتور B نیز افزایش می یابد بنابراین افزایش بار بطور مساوی بین دو ژنراتور تقسیم می گردد.

چگونگی وصل دو ژنراتور بطور موازی

برای وصل دو ژنراتور بطور موازی مراحل زیر صورت می گیرد:

(۱) مطابق شکل (۲-۲۵) ژنراتور A را به سرعت ولتاژ مورد نظر می رسانیم.

(۲) سوئیچ منفی ژنراتور A را وصل می کنیم.

(۳) سوئیچ مثبت ژنراتور A را وصل می کنیم.

(۴) از ژنراتور A شروع به کشیدن بار می کنیم.

(۵) ژنراتور B را به سرعت و ولتاژ مورد نظر می رسانیم.

(۶) سوئیچ متعادل کننده ژنراتور A را وصل می کنیم.

(۷) سوئیچ منفی و سوئیچ خط متعادل کننده ژنراتور B را وصل می نمائیم در این صورت مقداری جریان از سیم پیچ سری

ژنراتور B می گذرد که توسط رئوستای میدان تحریک قابل تنظیم است.

(۸) ولتاژ ژنراتور B را تنظیم می کنیم تا برابر ولتاژ شینه های خروجی شود.

(۹) سوئیچ مثبت ژنراتور B را وصل می کنیم.

(۱۰) بار خروجی دو ماشینی را توسط تغییر رئوستای

میدان تحریک موازی ژنراتور B تنظیم می نمائیم.

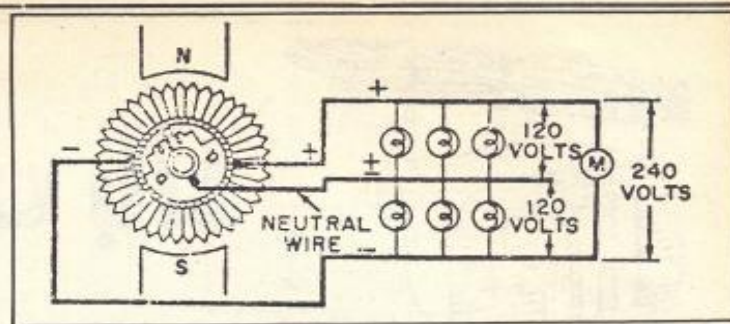
خارج کردن ژنراتورهای موازی از مدار

برای سرویس کردن و یا در صورت کاهش بار ژنراتورها را به ترتیب زیر از مدار می توان خارج نمود.

(۱) سوئیچهای مثبت را باز می کنیم.

(۲) سوئیچهای منفی و خط متعادل کننده را خارج می کنیم.

(۳) ژنراتورهای خارج شده از مدار را از کار می اندازیم.



تنظیم ولتاژ در ژنراتورهای مختلف

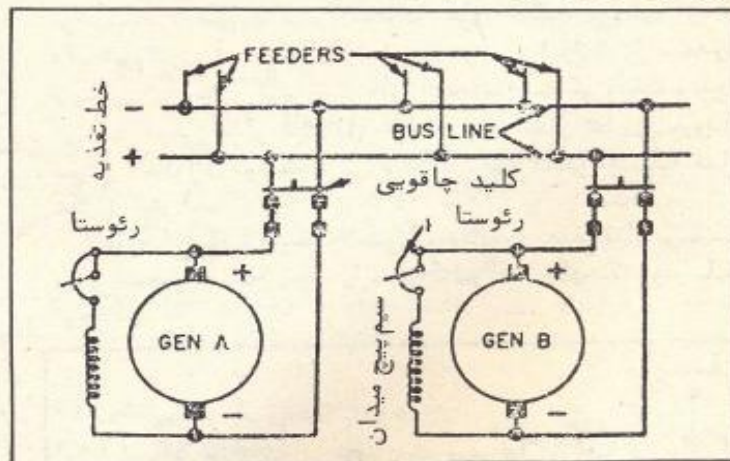
این نوع ژنراتورها بیش از هر نوع ژنراتور دیگر DC بکار می رود. چنانچه دیدیم میدان حاصله از سیم پیچهای سری و موازی می توانستند با یکدیگر جمع شده و یا از یکدیگر کسر شوند. در سر راه هر دو سیم پیچ یک رئوستا قرار می دهند. و ولتاژ بی باری ژنراتور مختلط با رئوستای سیم پیچ موازی کنترل می گردد.

اتصال موازی ژنراتورهای DC

در نیروگاههای ژنراتورهای DC غالباً بصورت موازی وصل می شوند. این ژنراتورها به شینه های (BUSES) وصل می گردند و از این شینه ها نیز مستقیماً قدرت دریافت می شود.

اتصال موازی ژنراتورهای موازی

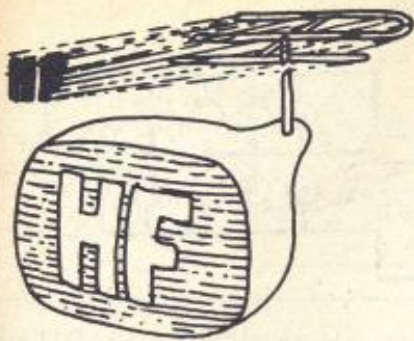
طرز اتصال موازی ژنراتورهای DC موازی در شکل (۲-۲۴) نشان داده شده است اگر دو ژنراتور دارای قدرت مساوی باشند متعادل کردن بار خروجی بین آنها توسط رئوستا صورت می گیرد. اگر جریان خروجی ثابت باقی بماند و بخواهیم ولتاژ خروجی را افزایش دهیم این عمل توسط تنظیم جریان تحریک دو ژنراتور صورت می گیرد. اگر دو ژنراتور دارای قدرتهای متفاوتی باشند بدیهی است که بار به نسبت توان دو ژنراتور بین آن دو تقسیم خواهد کردید.



اتصال موازی ژنراتورهای مختلط

اتصال موازی ژنراتورهای زیر مختلط براحتی صورت می گیرد ولی در مورد ژنراتورهای فوق مختلط این اتصال براحتی صورت نمی گیرد مگر در حالتی که سیم پیچهای دو میدان سری دو ژنراتور با یکدیگر بصورت موازی قرار گیرند. این عمل با اتصال جاروبکهای منفی به یک خط مشترک شبیه آنچه که در شکل (۲-۲۵) نشان داده شده است صورت می گیرد. این خط متعادل کننده (equalizer) نامیده

مدارات فرکانس بالا



در مقاله گذشته (شماره دیماه) با مسائل کلی مربوط به مدارهای فرکانس بالا آشنا شدیم و قسمتهای مختلف یک گیرنده را بررسی کردیم. از این پس میخواهیم هر یک از این قسمتها و مشخصات و نحوه سوار کردن و راه انداختن آنها را بشناسیم.

دنباله این سلسله مقالات به فصلهای زیر تقسیم میشود:

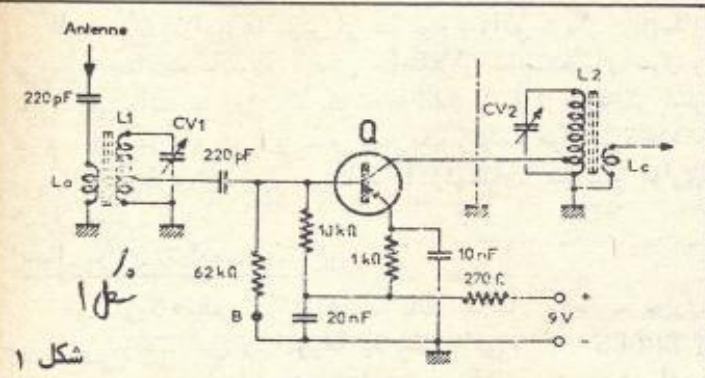
- ۱- تقویت کننده فرکانس بالا
- ۲- تبدیل فرکانس
- ۳- نوسان کننده
- ۴- تقویت کننده فرکانس میانی
- ۵- آشکار سازی و کنترل خودکار تقویت A.G.C
- ۶- تقویت کننده صوتی
- ۷- محاسبه بوبینها و مدارهای تطبیق
- ۸- آنتن
- ۹- نکاتی در باره سوار کردن و تنظیم مدارها
- ۱۰- بررسی مدارهای چند گیرنده

به علاقمندانی که در این نوع مدارها تجربه قبلی ندارند توصیه می کنیم که برای پرداختن به کار عملی تا پایان سلسله مقاله ها صبر کنند و در انتظار پایان گرفتن آنها بدقت مطالب هر مقاله را برای بالا بردن معلومات خود مطالعه کنند. مثلاً محاسبه و ساختمان عملی بوبینهای مدارات فرکانس بالا اغلب برای علاقمندان ایجاد اشکال میکند و ما آنرا در فصل هفتم این مقاله ها به تفصیل شرح خواهیم داد و همچنین برای تنظیم درست مدارها اطلاعاتی لازم است که در فصل نهم خواهد آمد.

۱- تقویت کننده فرکانس بالا

در مقاله پیش چند نمونه از معمول ترین مدارهای تقویت کننده فرکانس بالا را آوردیم و پدیده های انترمدولاسیون و ترانسمدولاسیون را شرح دادیم. حال میخواهیم چند مدار عملی را بررسی کنیم.

اولین مدار تقویت کننده فرکانس بالا در شکل (۱) آمده است. ترانزیستور Q میتواند از نوع AFZ12 و یا معادل آن باشد. ترانزیستور بصورت امیتر مشترک سوار شده است. اگر بخواهیم بهره این تقویت کننده را تغییر دهیم باید بجای مقاومت ۲۷۰ اهم یک پتانسیومتر ۵ کیلو اهم که بصورت مقاومت متغیر سوار شود قرار دهیم. بوبینهای ورودی و خروجی باید برای دریافت باند فرکانس معین محاسبه شوند. در این شکل و در

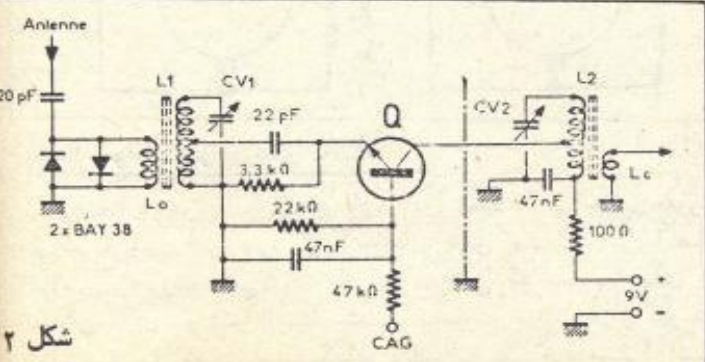


شکل ۱

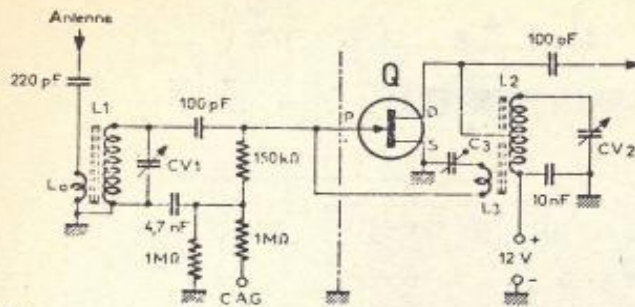
همه شکلها از ترسیم سلکتور جزئیات مدار تغییر باند خودداری می کنیم و بموقع از آنها سخن خواهیم گفت. مدار دیگر در شکل ۲ آمده و در آن ترانزیستور بصورت

بیس مشترک سوار شده است. ترانزیستور Q از نوع BF115 یا معادل آن است. دو دیود در ورودی آنتن برای محافظت مدار ورودی است ولی معمولاً میتوان از آنها چشم پوشید. پیش از این گفتیم که ترانسمدولاسیون در ورودی طبقه تقویت فرکانس بالا پدیده بسیار مزاحمی است که کیفیت یک دستگاه گیرنده به آن بستگی دارد. اگر مدارهای شکل ۱ و ۲ را از این نظر مقایسه کنیم میتوان گفت که در مدار شکل ۲ بدلیل آن که ترانزیستور بصورت بیس مشترک عمل میکند ورودی آن با دامنه بزرگتری از سیگنال اشباع میشود و بنابراین ترانسمدولاسیون این مدار کمتر است ولی انتخاب کنندگی (سلکتیویته) آن به خوبی مدار شکل (۱) نیست زیرا مدار تطبیق ورودی میرا تر است (Q کوچکتر) بهره مدار شکل ۲ نیز از بهره مدار شکل ۱ کمتر است.

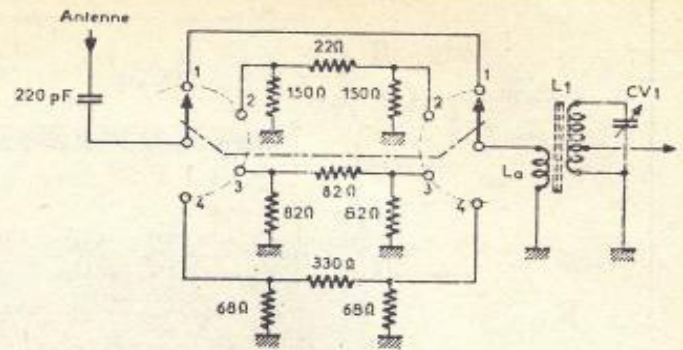
برای آن که ترانسمدولاسیون ورودی را به حداقل برسانیم و در نتیجه کیفیت گیرنده را بهتر کنیم، به چند نکته زیر باید توجه کرد.



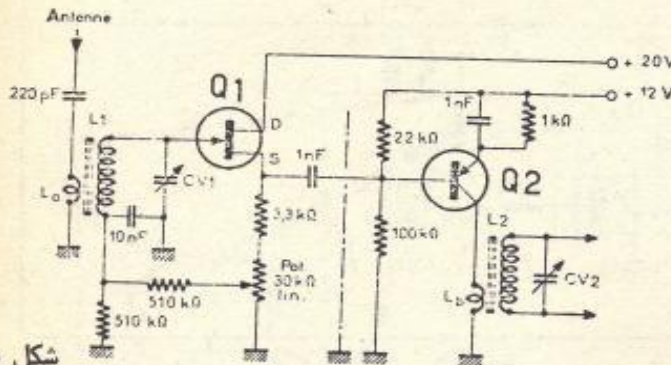
شکل ۲



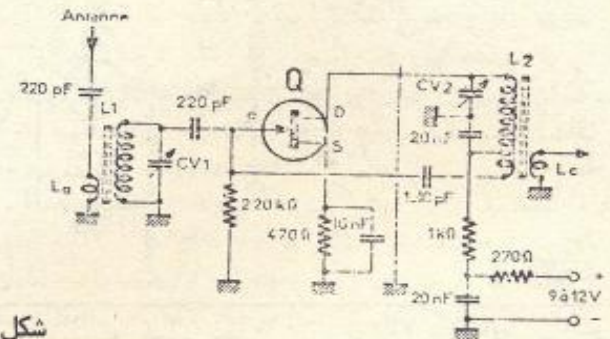
شکل ۵



شکل ۳



شکل ۶



شکل ۴

شکل ۴ دیده می‌شود به اولیه ترانسفورماتور L2 چند حلقه اضافه می‌شود و سر آن بتوسط یک خازن تنظیم پذیر ۱ تا ۱۰ پیکو فاراد به گیت ترانزیستور متصل می‌شود. این عمل با ایجاد یک فیدبک منفی مانع نوسان مدار می‌شود. البته باید بعد از سوار کردن مدار مقدار خازن تنظیم پذیر را میان ۱ تا ۱۰ پیکو فاراد چنان قرار داد که در تمام باند فرکانس مورد نظر نوسان مزاحم حذف شود. مدار دیگری که در آن عمل تنظیم آسان‌تر انجام می‌شود در شکل ۵ دیده می‌شود. در اینجا چند حلقه اضافی L3 و خازن تنظیم پذیر C3 برای عمل خنثی کردن نوسان بکار می‌رود. برای این کار باید تزویج میان L2 و L3 (بکمک هسته آهنی) و مقدار خازن C3 را آنقدر تغییر داد که نوسان مزاحم در باند مطلوب حذف شود. جهت سیم پیچ L3 باید چنان باشد که ولتاژ فیدبک در تقابل فاز به نقطه P برسد و بنابراین اگر نتیجه لازم از تنظیم حاصل نشود به دلیل جهت نادرست L3 است و باید دوسر آن را با یکدیگر عوض کرد و دوباره عمل تنظیم را انجام داد.

آنچه گفته شد اولین نمونه از یک مدار فرکانس بالا است که برای راه انداختن آن کافی نیست که مدار مطابق نقشه سوار شده باشد بلکه باید صفحه عایق میان دو خازن متغیر نصب شود و عمل تنظیم که شرح دادیم بدقت انجام گیرد. اگر این عمل تنظیم بنظر خواننده دشوار بیاید میتوان مدار دیگری عرضه کرد که نیاز به تنظیم برای خنثی کردن نوسان ندارد (شکل ۶) ترانزیستور Q1 از نوع 2N3819 و ترانزیستور Q2 از نوع AF139 (یا معادل‌های آنها) هستند. اساس این مدار بر آن است که مدار تطبیق L1CV1 بتوسط ترانزیستور Q2 از مدار تطبیق L2CV2 جدا شود. بهره این مدار بوسیله پتانسیومتر ۳۰ کیلو اهم قابل تغییر است.

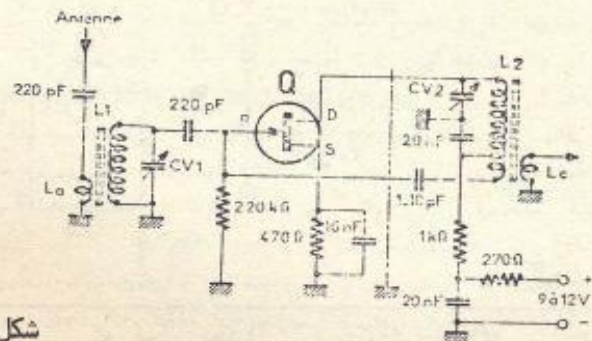
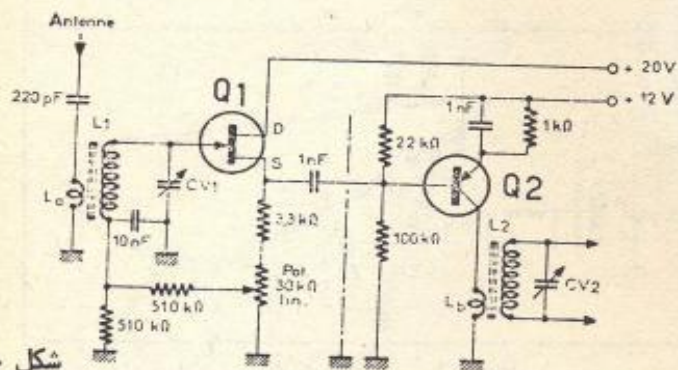
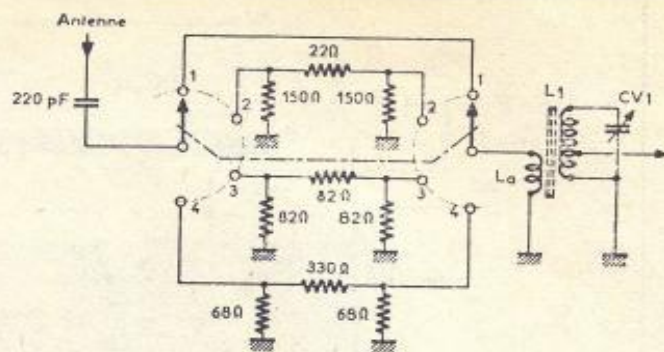
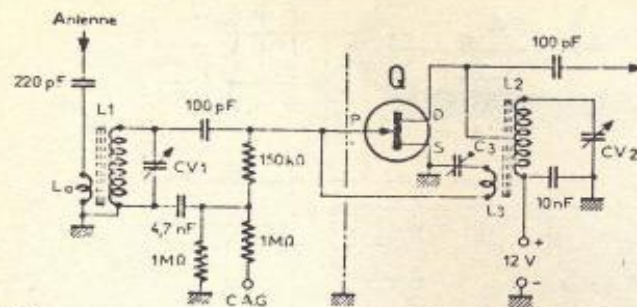
از اشباع شدن طبقه ورودی باید جلوگیری کرد. برای این کار باید آنتنی انتخاب کرد که طولش خیلی زیاد نباشد برای اطمینان بیشتر بهتر است یک تضعیف کننده متغیر مانند شکل ۳ میان آنتن و مدار تطبیق ورودی قرار دهیم که بکمک یک سلکتور با چهار ارتباط دوتائی ساخته شده است. یکی از ارتباطها مستقیم و سه تای دیگر تضعیف شده است. مدار تطبیق ورودی باید بهترین انتخاب کنندگی (بیشترین Q) را داشته باشد و در تطبیق آن باید دقت بسیار شود.

بهتر است از اعمال ولتاژ AGC بر طبقه تقویت فرکانس بالا خودداری شود چون آنرا بر طبقه تبدیل فرکانس نیز نباید اعمال کرد در گیرنده‌های خوب فقط بر روی طبقه تقویت فرکانس میانی اعمال می‌شود. با این همه در بسیاری گیرنده‌ها و در بعضی مدارهایی که ما عرضه می‌کنیم، AGC بر روی تقویت کننده فرکانس بالا قرار دارد.

اگر میسر باشد بجای ترانزیستور معمولی از ترانزیستور FET استفاده شود، چند مدار نیز در این زمینه معرفی خواهیم کرد.

اولین مدار (شکل ۴) بر اساس یک ترانزیستور FET از نوع 2N3823 ساخته شده است. این طبقه دارای بهره زیاد و ترانسمدولاسیون کم است.

در مدارهای شکل ۳ و ۴ خط نقطه چین نمایش یک حائل فلزی متصل به زمین است که از تأثیر مدارهای تطبیق L1CV1 و L2CV2 بر یکدیگر که سبب نوسانهای مزاحم می‌شود جلوگیری میکند. در مدار شکل ۴ وجود حائل فلزی کافی نیست و باید پس از سوار کردن مدار عملی که به آن خنثی کردن نوسان می‌گویند انجام شود. برای این کار همانطور که در

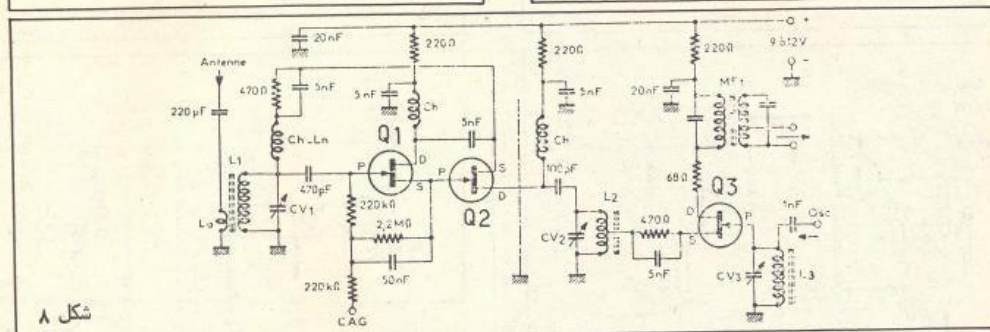
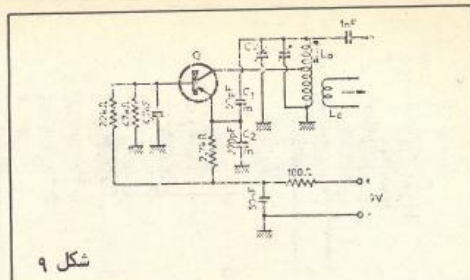
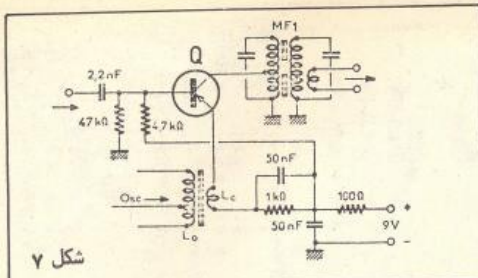


شکل ۴ دیده میشود به اولیه ترانسفورماتور L2 چند حلقه اضافه میشود و سر آن بتوسط یک خازن تنظیم پذیر ۱ تا ۱۰ پیکو فاراد به گیت ترانزیستور متصل میشود. این عمل با ایجاد یک فیدبک منفی مانع نوسان مدار میشود. البته باید بعد از سوار کردن مدار مقدار خازن تنظیم پذیر را میان ۱ تا ۱۰ پیکو فاراد چنان قرار داد که در تمام باند فرکانس مورد نظر نوسان مزاحم حذف شود. مدار دیگری که در آن عمل تنظیم آسان تر انجام میشود در شکل ۵ دیده میشود. در اینجا چند حلقه اضافی L3 و خازن تنظیم پذیر C3 برای عمل خنثی کردن نوسان بکار میرود. برای این کار باید تزویج میان L2 و L3 (یکم هسته آهنی) و مقدار خازن C3 را آنقدر تغییر داد که نوسان مزاحم در باند مطلوب حذف شود. جهت سیم پیچ L3 باید چنان باشد که ولتاژ فیدبک در تقابل فاز به نقطه P برسد و بنابراین اگر نتیجه لازم از تنظیم حاصل نشود به دلیل جهت نادرست L3 است و باید دوسر آن را با یکدیگر عوض کرد و دوباره عمل تنظیم را انجام داد.

— از اشباع شدن طبقه ورودی باید جلوگیری کرد. برای این کار باید آنتنی انتخاب کرد که طولش خیلی زیاد نباشد برای اطمینان بیشتر بهتر است یک تضعیف کننده متغیر مانند شکل ۳ میان آنتن و مدار تطبیق ورودی قرار دهیم که بکمک یک سلکتور با چهار ارتباط دوتائی ساخته شده است. یکی از ارتباطها مستقیم و سه‌تای دیگر تضعیف شده است.

— مدار تطبیق ورودی باید بهترین انتخاب کنندگی (بیشترین Q) را داشته‌باشد و در تطبیق آن باید دقت بسیار شود.

اولین مدار (شکل ۴) بر اساس یک ترانزیستور FET از نوع 2N3823 ساخته شده است. این طبقه دارای بهره زیاد و ترانسمدولاسیون کم است.



برای این که عمل مسدود کردن راه سیگنال فرکانس بالا بهتر انجام شود، خازنهایی با مقدار ۵ نانو فاراد از انتهای آنها به زمین متصل شده است. مدار شکل ۸ دارای کیفیت عالی است. حساسیت ورودی آن برابر ۲ میکروولت است و ترانسمدولاسیون ورودی آن چنانی است که میتواند در ساختن یک گیرنده بسیار خوب یکار رود.

ترانسفورمرهای MF1 که در این نقشه بکار رفته است از نوع استاندارد شده است. (فرکانس ۱۶۰۰ کیلوهرتز یا ۴۵۵ کیلوهرتز). اگر ساخته شده آن در بازار موجود نباشد میتوان آنرا ساخت و در این باره در فصل ۷ توضیح خواهیم داد.

۳- نوسان کننده

با آنکه مدارهای نوسان کننده بیشتری وجود دارد ولی مداری که تقریباً همیشه قسمت نوسان ساز گیرنده‌ها بکار می‌رود از نوع کولپیتس COLPITTS است که در شکل ۹ آمده است. ثابت فرکانس این نوسان کننده آنرا برای استفاده در گیرنده‌ها مناسب کرده است.

برای ساختن مدار شکل ۹ از هر ترانزیستور PNP که در باند فرکانس مورد نظر بتواند کار کند میتوان استفاده کرد. خازن - های C1 و C2 را احتمالا باید در بعضی باند ها تغییر داد ولی مقادیری کمتری شکل آمده معمولا "۳ تا ۳۰ مگاهرتز مناسب است. اتصال میانی بوبین L بسیار مهم است. این اتصال باید تا آنجا که ممکن است به زمین نزدیک باشد ولی نزدیک شدنیست آخر سبب از بین رفتن نوسان خواهد شد و باید بهترین محل را با آزمایش پیدا کرد. مثلا برای ۳ مگاهرتز میتوان آنرا نسبت به زمین در ۱/۱۰ بیم پیچ قرار داد.

۳۰ مگاهرتز باید خیلی به نقطه بالای سیم پیچ نزدیک تر شود تا نوسان تولید شود.

ادامہ دار، د

علم الکترونیک

بطور خلاصه میتوان گفت که مدارهای شکل ۲۱ دارای کیفیت خوب (مخصوصاً در صورت بکار بردن تضعیف کننده شکل ۳) و مدارهای شکل ۴ و ۵ دارای کیفیت بسیار خوب هستند. برای گرفتن ایستگاههای ضعیف بهتر است از یکی از سه مدار اخیر استفاده شود.

۲۔ تبدیل فرکانس

اصل عمل تبدیل فرکانس چنانچه پیش از این گفتیم بر آن است که از ترکیب فرکانس ورودی به آنتن F_1 و فرکانس محلی F_2 فرکانس $F = F_2 - F_1$ حاصل شود. برای این کار لازم است که دو فرکانس F_1 و F_2 برترانزیستور Q اعمال شود (شکل ۷) فرکانس F_1 بر بیس Q وارد میشود و در داخل ترانزیستور با فرکانس F_2 که از نوسان کننده محلی حاصل شده است ترکیب میشود. سیگنال نوسان کننده محلی توسط سیم پیچهای L_C و L_O (شکل ۹ را نیز ببینید) به آمپتر Q وارد میشود. سیگنال مخلوط شده با فرکانس $F = F_2 - F_1$ را توسط ترانسفورماتور تنظیم پذیر MF_1 دریافت میکنیم و البته تنظیم آن از مسائل حساس گیرنده هاست و پس از این در فصل ۴ را داشت. سخن خواهیم گفت.

عمل تبدیل فرکانس را بکمک ترانزیستور FET نیز میتوان انجام داد. در شکل ۸ نقشه یک تقویت کننده فرکانس بالا و بدینال آن یک مدار تبدیل فرکانس آمده است. هر سه ترانزیستور Q_1 , Q_2 , Q_3 از نوع 2N3823 با معادل آن هستند. دو ترانزیستور Q_1 و Q_2 تقویت کننده را تشکیل میدهند. سیگنال تقویت شده به سروس (نقطه Q) و سیگنال نوسان کننده به بیت A (نقطه P) وارد میشود و مانندپیش نتیجه عمل تبدیل فرکانس در ترانسفورماتور MF1 دریافت میشود.

در شکل ۸ بوبین‌هایی که با علامت Ch نشان داده شده‌اند چوک نامیده می‌شوند و هدفشان آن است که از ورود سیگنال ماکانسی بالا بداخل باطری یا مدار تغذیه جلوگیری کنند.

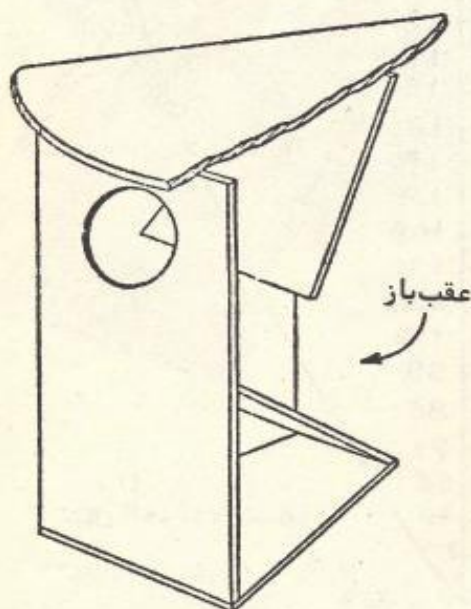
ساختمان جعبه بلندگو

در شماره‌های قبل با بلندگو و انواع جعبه بلندگو آشنا شدیم و همچنین طرح چند نوع جعبه قابل ساخت را برای شما تشریح کردیم، حال می‌پردازیم به بقیه جعبه‌های عملی قابل ساخت.

۵-۱۱

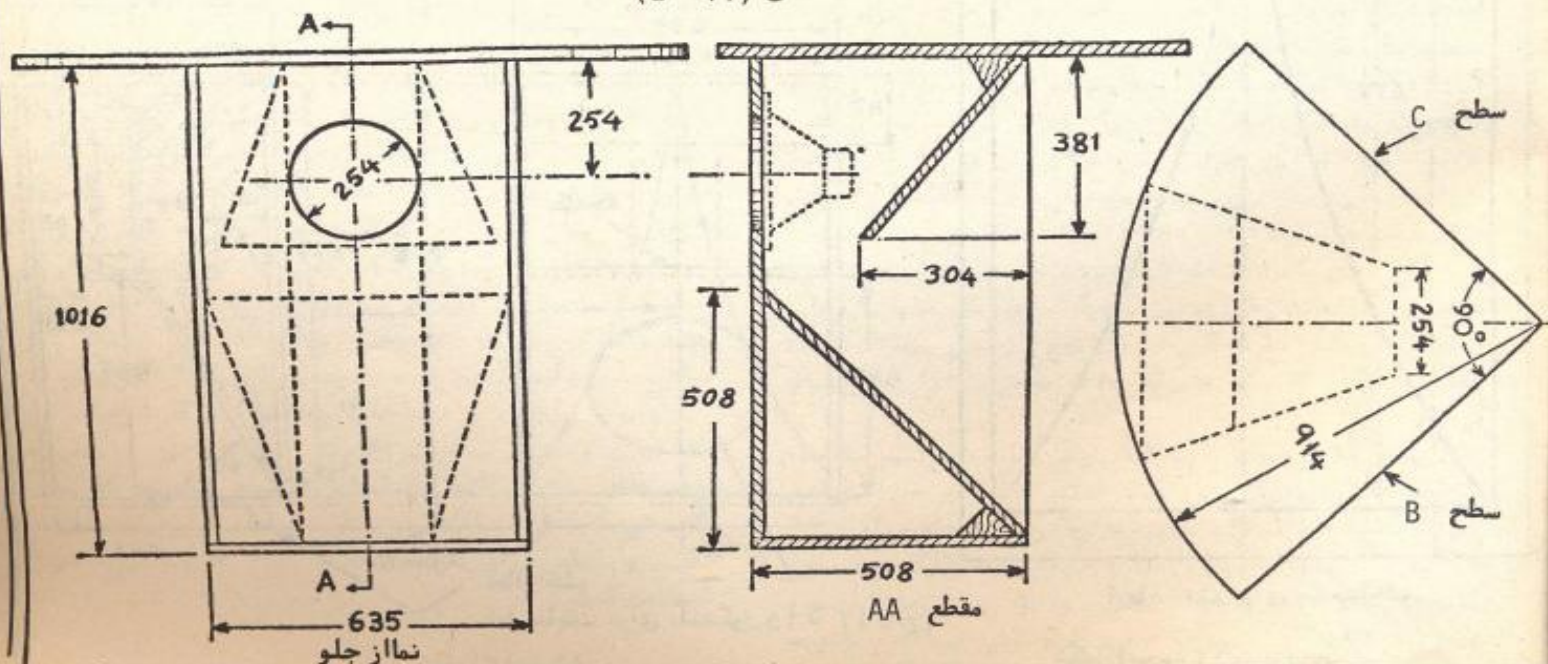
این جعبه دارای طرح جالبی برای گوشه اتاق یا سالن با استفاده از یک بلندگوی ۱۲ اینچ با شیپور کوچک می‌باشد. انتشار صوت از طریق شیپور فوق تمایل میرا شونده‌گی صدا را کم میکند و باند فرکانس آن وسیع و دارای قدرت زیادی می‌باشد. در این طرح از دو دیوار سالن استفاده میشود بنابراین چوب کمتری در ساختمان آن بکار میرود. قسمت اصلی انعکاس شیپور همان دیوارها می‌باشند (شکل ۵-۱۱).

دقت کنید که قسمت بالای جعبه از $\frac{1}{4}$ دایره تشکیل شده و زاویه آن باید دقیقاً 90° درجه باشد تا کاملاً به دیوارها بچسبد و اجازه عبور هوا را ندهد. حتی میتوان سطوح B و C را با موادی مثل لاستیک یا ابریوشاند تا وقتی به دیوار تکیه داده میشود هیچ درزی نداشته باشد. این سیستم جعبه با بلندگوی ۱۰ اینچ هم صدای خیلی خوبی خواهد داشت. با بلندگوی ۱۲ اینچ باند فرکانس را تا فرکانس ۳۰ هزارتیر میتوان گسترش داد. برای اجتناب از رزونانس باید قطر چوبهای مصرفی از $\frac{2}{5}$ سانتیمتر بیشتر باشد.



نمای پرسپکتیو جعبه بدون تخته قسمت راست

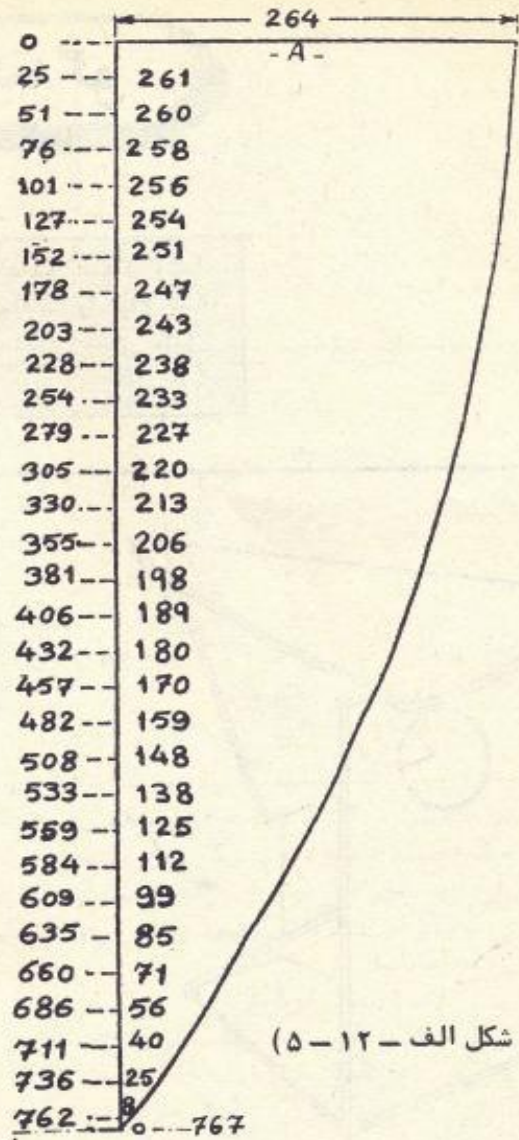
شکل (۵-۱۱)



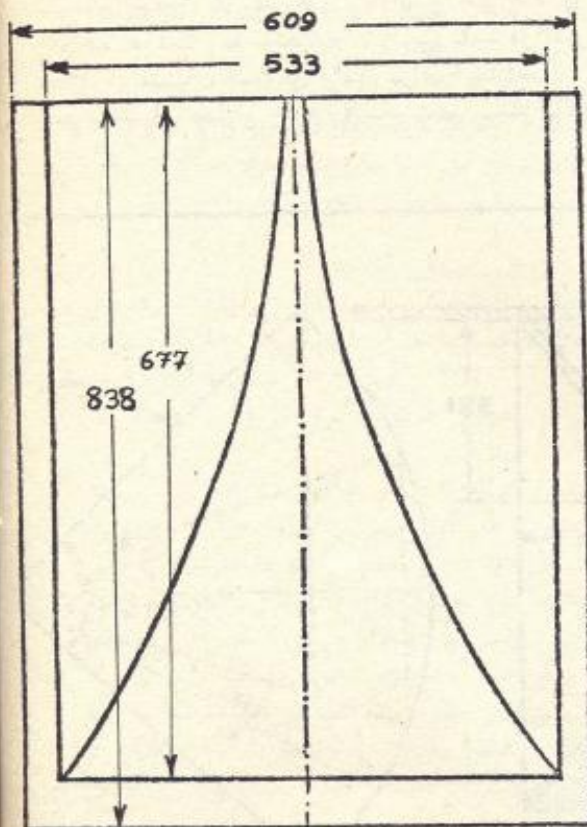
این طرح جالب همه پسند و نتیجه حاصل از ساخت این جعبه بیش از حد انتظار میباشد. دقت کنید قطر چوبها از ۲/۵ سانتیمتر کمتر نباشد. مهم ترین قطعه این جعبه فرم صفحه جلویی و منحنی برش آن می باشد که از طریق محاسبه دقیق آکوستیکی بدست آمده است و میتوانید از روش (الف) (۵-۱۲) دقیقاً الگوی آنرا پیاده کنید. دقت اندازه گیری در ساختمان این جعبه بسیار مهم است و باید از ۱/۵ میلیمتر خطا بیشتر نداشته باشیم.

الگویی که تهیه میکنیم باین ترتیب است که از بالا برای اندازه های داده شده طول A را انتخاب میکنیم و نقاط بدست آمده را بهم وصل کرده بعد الگو را میبریم و برای اینکه هردو صفحه طرف راست و چپ بیک اندازه دربیایند بهتر است هردو تخته را روی هم بگذاریم و با یک الگو طرح را روی آنها بکشیم و اگر امکان داشت هردو را باهم ببریم در نتیجه هردو یکسان و مساوی خواهند بود. تخته ای که بصورت طاقچه قرار میگیرد و کاملاً افقی نصب میشود سرتاسری است و صفحه اصلی که بلندگو روی آن نصب میشود بصورت مورب با زاویه ۶۰ درجه نصب شده است.

شکل (ب-۱۲-۵) ابعاد تخته ای که برای جلو انتخاب شده است را نشان میدهد. عرض تخته ای که طاقچه چوبی را به تخته شیب دار ۴۵ درجه متصل می کند حدود ۱۷۵ میلیمتر میباشد.

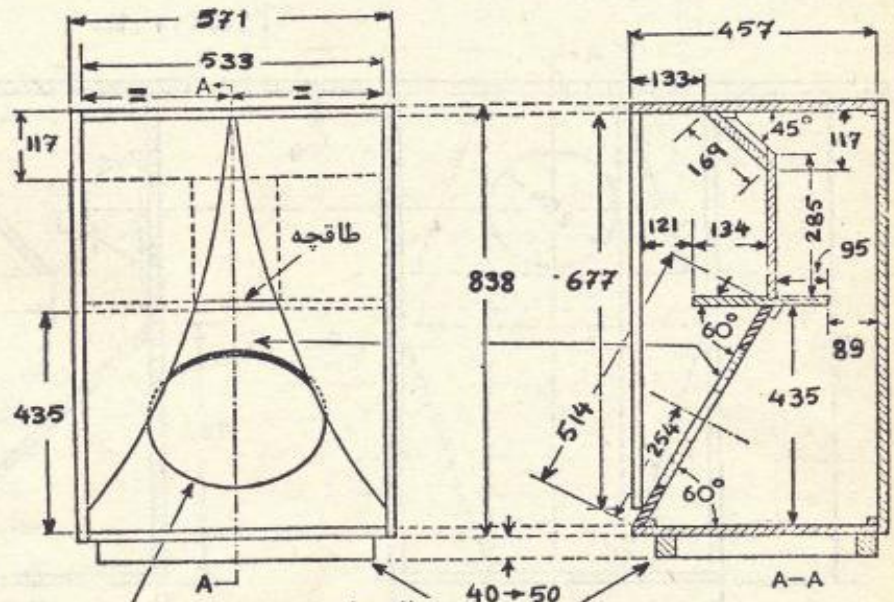


شکل الف - ۱۲ - ۵



ابعاد تخته برای صفحه جلو

شکل (ب-۱۲-۵)

نماز جلو
قطر مناسب برای بلندگوی ۱۵ تا ۱۲ اینچ

شکل (۵-۱۲)



مقایسه چند دستگاه مولتی متر دیجیتال

میکنید که خیلی بیشتر از فلوک قابل استفاده میباشد و قیمت آن هم کمتر است پس در این جا کیکوسوئی را انتخاب می کنیم . بقیه سازندگان قیمتی تقریباً مشابه کیکوسوئی دارند ولی همانطور که از جدول معلوم است دقت و امکانات آنها باز به پای کیکوسوئی نمیرسد .

تمام صحبت هایی که در بالا شد نباید شما را تحت تاثیر قرار دهد چون هر وسیله اندازه گیری باید مناسب کار انتخاب شود . بطور مثال وقتی شما یک وسیله را تعمیر میکنید بهتر است از مولتی متری استفاده کنید که ولتاژها و جریان لازم را نشان دهد در این گونه موارد ۱/۵ میکروآمپر را خواندن دردی را دوا نمی کند . ولی اگر شما در لابر اتوار کار میکنید و میخواهید جریان بیس یک ترانزیستور را اندازه گیری کنید ، در این صورت قضیه چیز دیگری است و حتماً باید مولتی متری داشته باشد که تا نانوآمپر را هم اندازه گیری کند . وجود درجات و دقت های متفاوتی که کارخانجات در ساختمان وسائل اندازه گیری بکار میبرند نیز مربوط به توضیحات بالا میباشد . بنابراین نتیجه میگیریم که برای کارهایی که دقت زیاد لازم ندارند وسیله گران قیمت مصرف نکنیم و بالعکس برای کارهای دقیق حتماً از وسائل مناسب استفاده کنیم .

یکی از وسائل اندازه گیری بسیار مفید مولتی متر میباشد که برای اندازه گیری مقدار مقاومت ، جریان مدار و ولتاژ آن بکار میرود . هرچه وسعت اندازه گیری (از مقادیر کم گرفته تا مقادیر زیاد) بیشتر باشد ارزش دستگاه بیشتر است مثلاً برای اندازه گیری جریان تا ۱/۵ میکروآمپر دقت بسیار خوبی است و برای اندازه گیری مقاومت دقت اندازه گیری تا ۱/۵ اهم بسیار عالی میباشد ولی دقت کنید که حد بالای آن هم هرچه بیشتر باشد ارزش مولتی متر بالا خواهد رفت مثلاً تا رنج ۲۰ مگا - اهم بسیار مناسب میباشد . در بسیاری از موارد برای تعمیر سیستم ها ، میخواهیم اتصالات را چک کنیم بدون آنکه فرصت نگاه کردن به دستگاه را داشته باشیم در این گونه موارد مولتی - متری که با صدا وجود اتصال را اعلام می کند بسیار مفید خواهد بود که این خود مزیتی برای این نوع از دستگاهها میباشد . در جدول زیر چند نمونه از این دستگاهها را باهم مقایسه خواهیم کرد .

اگر دقت کنید تمام درجه بندی ها شبیه هم میباشد و همچنین دقت اندازه گیری نیز نزدیک بهم است دلیل این امر استفاده بیشتر سازندگان از یک نوع آی سی میباشد . فقط عناصر دیگری که بکار میبرند دقت مولتی متر را کم و زیاد می کند .

مثلاً وقتی فلوک را با کیکوسوئی مقایسه می کنیم ملاحظه میشود که وزن کیکوسوئی کمتر است و دارای صدا میباشد (برای تست اتصالات) و برای اندازه گیری آمپرهای زیاد مثلاً ۱۰ آمپر امکان اندازه گیری را دارد در صورتیکه فلوک ندارد در عوض دقت اندازه گیری فلوک در مورد ولتاژ DC بیشتر است و همچنین قیمت آن دو برابر قیمت کیکوسوئی میباشد . باتوجه به محاسنی که برای کیکوسوئی گفتیم و قیمت آن ملاحظه



