

الکترونیک

file

کامپیوتر



در سال نهم پیاپی ۱۳۲ مرداد ۱۳۶۹ بهار ۱۳۷۰ آذر ماه ۱۳۷۱ August 1990



فیبرهای نوری

فیبرهای نوری



جمشید قسیمی

هم اکنون فیبرهای نوری سه عنوان یکی از مورد توجه ترین و مهم ترین سیستمهای انتقال اطلاعات برای استفاده فوری و مصارف گسترده در آینده مطرح می باشند. به این دلیل سران شدم تا با معرفی خصوصیات و روند توسعه این نوع خطوط ارتباطی آشنایی هر چند مختصری را به علاقمندان ارائه دهیم.

این معرفی در دو بخش صورت می پذیرد
الف- خصوصیات
ب- روند توسعه

الف- خصوصیات فیبرهای نوری

کابل های نوری از جدیدترین سیستمهای انتقال اطلاعات می باشند که برای ایس منظور بجای سیگنال الکتریکی از نور استفاده می نمایند. به همین دلیل می توان آنها را در ردیف موجرها طبقه بندی نمود. منتهی با این تفاوت که فرکانس موج ارسالی در فیبرها در حد فرکانس امواج نورانی می باشد. در حالیکه در موجرهای معمولی، فرکانس بسیار پایین تر از این مقدار است. محیط انتقال در فیبرها متشکل از یک هسته و یک غلاف که اطراف هسته را پوشانده، می باشد. هسته و غلاف دارای ضرایب شکست نوری و قطرهای متفاوت می باشند. مثلاً قطر هسته می تواند ۵ تا ۱۰۰ میکرون و قطر غلاف نیز تا ۲۵۰ میکرون باشد. نور هنگام انتقال در این محیط منتشر می شود.

اختلاف بین ضرایب شکست می تواند به صورت مستقل از شعاع هسته و غلاف و یا وابسته به آن باشد. اگر ضریب شکست هسته مستقل از شعاع هسته و عددی ثابت باشد، به فیبر Step INDEX (SI) و اگر وابسته به شعاع باشد به آن Graded INDEX (GI) می گویند. البته در دو حالت فوق ضریب شکست غلاف مقداری ثابت است.

به این ترتیب با تغییرات مناسب در ابعاد و ضرایب شکست هسته و غلاف می توان فیبرهایی با خصوصیات مختلف از نظر نوع طول موج انتقالی، اتلاف موجود در محیط انتقال، مشخصه اعوجاج

و نویزی خاص، تولید نمود. معمولاً از فیبرهای نوع GI برای مسافت های طولانی و از نوع SI برای مسیرهای کوتاه استفاده می نمایند.

چون امواج نوری از نوع امواج الکترو مغناطیسی بوده، از اینرو میتوان دو میدان الکتریکی و مغناطیسی عمود بر هم برای این امواج در نظر گرفت. اگر هنگام انتقال موج در موجر میدان الکتریکی عمود بر جهت انتشار باشد به آن موج مود (TE MODE) و اگر میدان مغناطیسی عمود بر جهت انتشار باشد به آن مود می گویند. بسته به ابعاد فیبر و طول موج ارسالی میتوان هر یک از این دو مود را به مودهای بسیاری تقسیم بندی نمود. از نظر نوع مودهایی که فیبرها میتوانند انتقال دهند آنها را به دو دسته تقسیم می کنند.

۱- فیبرهای تک مود (Single Mode) که میتوانند تنها یک مود خاص را انتقال دهند و اختصاراً "به آنها فیبرهای - میگویند.

۲- فیبرهای چند مود (Multimode) میتوانند چند مود را با هم منتقل نمایند و اختصاراً "به آنها فیبرهای MM میگویند.

لازم به تذکر است که فیبرهای SM دارای عرض باند انتقالی بیشتری نسبت به MM می باشند.

مزایایی که باعث شده تا این نوع سیستمها به سرعت رواج یابند عبارتند از

— اتلاف توان خیلی پایین در هنگام ارسال، به طوریکه فیبرهای جدید در هر کیلومتر کمتر از ۰/۲ دسی بل باعث تضعیف سیگنال می شوند.

— پهنای باند انتقالی بیشتر، نسبت به سایر سیستمهای موجود از قبیل کابل کواکسیال یا موجبرهای معمولی.

— مصونیت در مقابل تداخل و نویز خارجی.

— خواص مکانیکی مناسب مانند سبکی و سهولت نصب.

— هزینه پایین تر نسبت به سایر سیستمهای موجود.

— کیفیت بالای انتقال اطلاعات.

طول موجهایی که در فیبرها استفاده می شود از ۰/۶ تا ۱/۶ میکرون می باشند، که در این میان معمولاً از طول موج یک میکرون برای کاربردهای نظامی و از بقیه طول موجها برای دیگر کاربردها استفاده می شود.

فیبرها را از مواد مختلفی از قبیل گالیم آرسناید (Ga As) و ایندیم گالیم آرسناید (In Ga As) یا از ژرمانیوم و ترکیبات مختلف این عنصر می سازند.

به علت وجود پهنای باند خیلی زیاد، موارد کاربرد متعددی که تا پیش از این امکان دسترسی به آنها کم بود، بوجود آمده است. هم اکنون اطلاعات را می توان با سرعت ۶۰۰ مگابیت بر ثانیه از طریق فیبرها انتقال داد، که این سرعت با پیشرفت های تکنیکی در نحوه ساخت این موجبرها رو به افزایش است و انتظار می رود به سرعتی بسیار بالاتر از این نیز، ظرف چند سال آینده دست یافت. همین عرض باند و سرعت انتقالی بالا باعث شده تا در موارد زیر به سرعت از این نوع سیستمها استفاده شود.

— فاکسیمیل با سرعت خیلی بالا.

— انتقال تصاویر تلویزیونی.

— چاپ و نوشتن از راه دور.

— انتقال اطلاعات کامپیوتری خیلی زیاد در زمان بسیار کوتاه.

— استفاده در طرحهای نظامی که ارسال اطلاعات در حجم زیاد و زمان کم از ضروریات این طرح ها است.

اتلاف یا تضعیف سیگنال در فیبرها نسبت به کابل کواکسیال یا سیستمهای مایکروویو بسیار پایین تر است. در فیبرهای اولیه که در سال ۱۹۶۶ ساخته شدند اتلاف در حدود ۱۰۰۰ دسی بل در هر کیلومتر بود در حالیکه امروزه در طول موج ۱/۵۵ میکرون میزان تلفات ۰/۱۶ دسی بل در هر کیلومتر می باشد که این نشانگر پیشرفت و توسعه فوق العاده ای در ساخت این نوع سیستمهای انتقال است. منابع نوری که به عنوان فرستنده و تزریق کننده نور به داخل فیبرها به کار می روند، دیودهای نوری LED و ILD می باشند. البته هر دو نوع این دیودها، نور لیزری ایجاد می نمایند ولی بازدهی نوری نوع ILD و نیز پهنای باند آن نسبت به LED بیشتر است اطلاعات اعم از صوتی، تصویری یا کدهای

کامپیوتری، نور لیزر ایجاد شده توسط این دیودها را با مدارهای خاصی که برای این امر بکار می برند مدوله نموده و سپس نور مدوله شده به داخل فیبر هدایت می گردد. در این حالت زاویه تابش نور به داخل فیبر نحوه هدایت نور به داخل آن بسیار مهم است.

در بخش گیرنده و دموداسیون از دیودهای نوری دیگر (فتودیودها) که به صورت آشکارساز سیگنالهای نوری و تبدیل آنها به سیگنال الکتریکی بکار می روند، استفاده می شود. این دیودها از نوع پی-این (PIN) دیود یا دیود سه منی (APD) می باشند پارامتر اساسی در این نوع دیودها نسبت سیگنال به نویز است. APD دارای سیگنال به نویز بهتر و حساسیت بیشتری نسبت به نوع دیگر بوده و همچنین نسبت پاسخ به طول موجهای کوتاه در نوع APD بهتر از نوع دیگر دیود می باشد.

با توجه به آنکه دیودها از عناصر فعال بوده و نویز در آنها بستگی زیادی به ضریب تقویت جریان دارد پس هنگام استفاده از آنها باید در جستجوی ضریب تقویت جریان بهینه که حداکثر سیگنال به نویز را تحویل می دهد، باشیم، استفاده از دیودها چه در بخش فرستنده و چه در بخش گیرنده همراه با مدارات جانبی دیگر که بیشتر عمل راه اندازی، دموداسیون تقویت سیگنال و کاهش نویز را انجام می دهند، صورت می پذیرد. این مدارات امروزه به صورت مجتمع و همراه با دیودها در یک بسته بندی کامل ارائه می شوند. که موسوم به

IOCI (Integrated Optic Circuit)

(مدارات مجتمع نوری) می باشند و به طور مستقل نیز در کامپیوترهای نوری از آنها بهره می جویند.

در خاتمه این قسمت باید متذکر شد که مسائل بسیاری در رابطه با استفاده از فیبر بدلیل گستردگی مطالب، در این مقاله مورد بحث قرار نگرفتند ولی جا دارد که عناوین آنها جهت آشنایی بیشتر عنوان گردد.

— مسائل نصب و نگهداری فیبرها

— مسئله پوشش خارجی جهت حفاظت آنها

— انواع نویز موجود در فیبرها

— انواع مختلف اعوجاج سیگنالهای نوری

— جرئیات IOC ها

— نحوه ارسال کانالهای صوتی، تصویری و اطلاعات کامپیوتری

— انواع روشهای ساخت فیبرهای نوری

— همشنوایی کانالهای مختلف هنگام مالتی پلکس شدن کانالها

— انواع مختلف تکرار کننده ها و فاصله آنها در یک مسیر انتقال طولانی

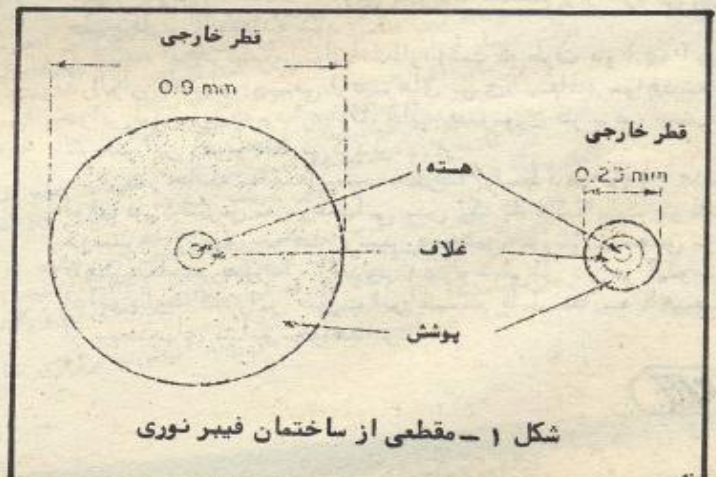
— انواع دیگر مدارات نوری همانند فیلترهای نوری، سویچهای نوری و ...

ب - روند توسعه و گسترش فیبرها

با توجه به مشخصات فنی و فیزیکی مناسبی که فیبرها دارند امروزه به عنوان یکی از سیستمهای اصلی انتقال برای مصارف دیجیتالی حال و آینده ارتباطات مطرح می باشند. در قسمت قبل با بخشی از این خصوصیات آشنا شدیم و در این قسمت به روند توسعه و گسترش این نوع سیستمها در جهان می پردازیم. در نیمه دوم دهه هفتاد تنها چند کشور و پیشرفته جهان و به صورت خیلی محدود از فیبرهای نوری استفاده می کردند به عنوان مثال در سال ۱۹۷۶ اولین سیستم ارسال از این نوع برای یخس برنامه های تلویزیونی در حوالی شهر ازاکای ژاپن و برای سرویس دهی به ۱۵۸ مشترک خانگی بکار رفت

(سیستمی موسوم به OVIOS - HI) در سال ۱۹۳۰ از کابل کواکسیال برای انتقال صوت در زیر دریا استفاده شد پهنای باندارسالی کمتر از ۲۰۰ کیلوهرتز (برای

علم الکترونیک و کامپیوتر / شماره یکصد و سی و نهم



۳۶ کانال تلفنی بود، اما به تدریج با پیشرفت تکنیکی در این زمینه ظرفیتها افزایش یافت تا جایی که در سال ۱۹۸۰ پهنای باند به ۴۵ مگاهرتز رسید. کاهش در هزینه تکنولوژی فیبرهای نوری و سیستمهای انتقال دیجیتال و نیز پهنای باند بسیار وسیعتر فیبر هانسیست به کابلهای کواکسیال، موجب بکارگیری این نوع سیستمها برای کابل کواکسیال شده است.

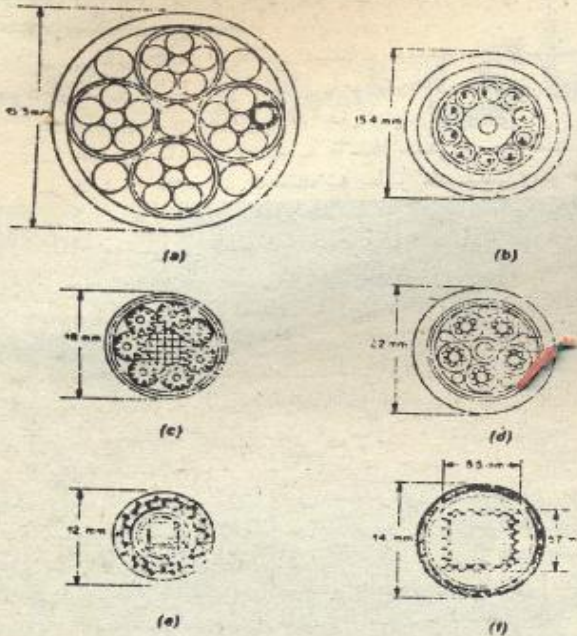
اولین سیستم مخابراتی اطلاعات یکمک فیبرهای نوری در سال ۱۹۸۰ نصب و مورد بهره‌برداری قرار گرفت. طول موج کار ۵/۸۵ میکرون و فاصله میان تکرارکننده‌ها ۲۵ کیلومتر و سرعت ارسال اطلاعات ۱۴۰ مگابیت بر ثانیه بود.

اولین سیستم بین المللی زیر دریایی نیز در همان سال وبا سرعت ۲۸۰ مگابیت بر ثانیه و در طول موج ۱/۳ میکرون و با فاصله تکرارکننده‌ها در حدود ۴۳ کیلومتر مورد بهره‌برداری قرار گرفت. طولانی‌ترین سیستم فیبر نوری در زیر اقیانوس اطلس و موسوم به TAT8 می‌باشد که در سال ۱۹۸۸ شروع به سرویس دهی نمود. این خط آمریکا را به اروپا متصل می‌نماید و طول آن ۶۴۰۰ کیلومتر است. طول موج مورد استفاده در این خط ۱/۳ میکرون و سرعت ارسال اطلاعات ۲۸۰ مگابیت بر ثانیه می‌باشد. فیبرهای بکار رفته از نوع تک‌مود (SM) بوده و براداری عرضی اند زیادی هستند. این خط برای ارسال اطلاعات دیجیتال نصب شده است ولی با افزودن مالتی پلکس و مدولاتور برای ارسال صوت و تصویر نیز می‌توان از آن استفاده نمود. بخش عمده‌ای از ساختمان خط را اجرای محافظ خط برای مقاومت در مقابل نیروهای خارجی موجود در آب تشکیل می‌دهد و نسبا بخش کوچکتر از آن برای انتقال کدها استفاده می‌شود. فاصله بین تکرارکننده‌ها در این خط حدود ۳۵ کیلومتر و عمر آن ۲۴ سال می‌باشد عمر منابع لیزری که در طول خط مورد استفاده قرار گرفته‌اند حدود ۸ سال بوده ولی برای اطمینان از عملکرد لیزرها برای ۱۰ تا ۱۲ سال، بجای یک منبع لیزر از چهار منبع استفاده می‌شود.

پروژه دیگری که برای زیر آبهای اقیانوس اطلس در نظر گرفته اند موسوم به TAT9 بوده که در طول موج ۱/۵۵ میکرون و با فاصله تکرارکننده‌ها بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلومتر و در سرعت ۵۶۰ مگابیت بر ثانیه مورد استفاده قرار خواهد گرفت. شایان ذکر است که این سیستم در سال ۱۹۹۱ شروع به سرویس دهی خواهد نمود. در سطوح ارتباطات داخلی نیز در بسیاری از کشورهای جهان استفاده از فیبرها به سرعت در حال گسترش می‌باشد. در برخی از کشورهای پیشرفته، هم اکنون در مخابرات تصویری بصورت خصوصی، از فیبرهای نوری استفاده می‌شود. این نوع سرویس دهی را می‌توان در بخشهایی از شهرهای پاریس، توکیو، هامبورگ، واشنگتن، لوس آنجلس، لندن و ... مشاهده نمود. همچنین در بسیاری از پروژه‌های جدید نظامی و فضایی از این نوع سیستمها به طور گسترده‌ای استفاده شده است، که بررسی آنها احتیاج به فرصت زیادی دارد.

در ایران نیز استفاده از فیبرهای نوری مدتی است که مورد توجه قرار گرفته است. اولین خط از این نوع بین مرکز تحقیقات مخابرات ایران و مرکز تلفن خیابان کارگر به طور آزمایشی نصب شده است که در نهایت این طرح به تمام مراکز تلفنی سطح شهر گسترش خواهد یافت. در سطح شهر تهران (در مرحله اولیه از مرکز تلفن خیابان کارگر تا مرکز تلفن بازار) از فیبرهای تک مود (SM) با سرعت ۱۴۰ مگابیت بر ثانیه و با طول موجهای ۱/۳ و ۱/۵۵ میکرون استفاده خواهد شد.

پروژه دیگری از این نوع بین تهران - کرج و با طول ۵۵ کیلومتر در دست اجرا است، اتلاف در این خط حدود ۰/۴ دسی‌بل در هر کیلومتر می‌باشد. در داخل پوشش نگهدارنده خط، دوازده رشته فیبر نوری هر یک با ظرفیت ۱۴۰ مگابیت بر ثانیه استفاده شده است. طول موج کار این سیستم ۱/۳ میکرون بوده و ظرفیت آن قابل افزایش تا ۵۶۰ مگابیت بر ثانیه می‌باشد.



شکل ۲ - چند نوع فیبر نوری با تعداد رشته‌های متفاوت و مشخصه‌های گوناگون

جنس این فیبر از نوع اکسید سیلیک و اکسید زرمانیوم است. قطر هسته در آن ۱۰ میکرون و قطر غلاف ۱۲۵ میکرون است فرستنده از نوع دیود لیزر ILD و گیرنده از نوع پین (PIN) دیود همراه با تقویت کننده ترانزیستوری اثر میدانی می‌باشد.

مسیر تهران - قزوین که ادامه مسیر تهران کرج است تا ۲۰ هزار کانال مربوط به ۱۲ میلیون شماره تلفن توسعه خواهد یافت. در ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۳ طرح تهران - ساوه و تهران - کرمسار اجرا خواهد شد. در مسیر تهران - ساوه پروژه ۵۰ هزار کانال دو طرفه مورد نظر است که بعداً همان خط تا اصفهان ادامه پیدا خواهد کرد. همچنین مسیر تهران - گرمسار و سپس تا مشهد، با ظرفیت ۲۰ هزار کانال تلفنی دو طرفه گسترش می‌یابد. البته در این میان برای مسیرهای فرعی بین راه نیز از فیبرهای با سرعت کمتر استفاده می‌گردد. بنا به اظهار نظر برخی کارشناسان پیش‌بینی می‌شود طی سالهای آینده برای ارتباط مخابراتی، بندر عباس و یکی از امیرتشن‌های خلیج فارس (احتمالاً دومی) از یک سیستم زیر دریایی (زیر خلیج فارس) استفاده شود.

به این ترتیب می‌توان انتظار داشت که طرف دو دهه آینده در ایران به صورت وسیعی از فیبرهای نوری استفاده خواهد شد که در این میان با بهره‌برداری از کارخانه فیبر نوری در یزد، پیشرفت سریعتر این امر موجب می‌گردد.

در خاتمه به اعتقاد متخصصین تا اواسط دهه ۱۹۹۰ تکنولوژی در دسترس به سرعتی بین یک تا ۲ گیگابیت بر ثانیه در فیبرهای نوری خواهد رسید. همچنین بررسی و تحقیق برای کاهش تلفات در فیبرها (حدود ۰/۱ دسی‌بل در هر کیلومتر) ادامه دارد. که در این صورت این سیستم قابل مقایسه با هیچیک از سیستمهای مشابه نخواهد بود.





دارندگان اتوموبیل گاهی اوقات بدلیل فراموشی هنگام ترک اتوموبیل خود، برخی از لوازم و دستگاههای موجود در وسیله نقلیه را خاموش نکرده و در نتیجه باعث روشن ماندن آنها باتری اتوموبیل کاملاً تخلیه یا تضعیف می گردد. برای جلوگیری از بروز چنین وضعیتی بویژه در شرایط آب و هوای بد که صدمه بیشتری به باتری وارد میکند طراحی در این قسمت معرفی میشود که بسیار سودمند بوده و مانع از وقوع اشکال یاد شده می گردد.



اعلامر خبر اتوموبیل

ولتاژ ۱۲ ولت موجب فعال شدن رله میگردد و در نتیجه لامپ روشن می شود. زمانی که کلید S1 در وضع خاموش (CANCEL) قرار داده شود، بوق از کار می افتد. و باروشن شدن دوباره اتوموبیل بوق عملاً بین ۱۲ ولت مثبت و شاسی قرار داده شده و بصدا در می آید و نارمانی که کلید S1 به وضع SET قرار داده نشده بکار خود ادامه خواهد داد. قطعات دستگاه از المانهای معمولی بوده بوفور یافت می شوند. لامپهای LP1 تا LP4 از نوع ۱۲ ولت به هر رنگ دلخواه می باشند و دیودها از هر نوع یک آمپر ۴۰۰ ولتی و رله نیز از نوع ۱۲ ولتی کوچک با مقاومت بوبین ۱۰۰۰ اهم می باشد. توجه کنید، که از رله های متداول در خودروها بهره برداری نشود، زیرا بوبین این نوع شدت جریان بسیار زیادی را لازم دارد. بوق هم از نوع ۱۲ ولتی کوچک است. لامپ ها و کلید دستگاه را می توان بر روی فیبر یا صفحه کوچکی نصب کرد یا روی یک فیبر مدار چاپی در زیر داشبورد تعبیه نمود. ورودی ۱۲ ولت نیز از سیم های متصل به سوئیچ اتوموبیل گرفته میشود.

سیم های وسائل تحت کنترل خودرو از محل تقسیم برق آنها گرفته به ترمینال سمت چپ مدار وصل کنید. مثلاً چراغهای پارکینگ، چراغهای جلو، چراغهای کوچک، چراغهای عقب و یا بطور کلی هر مصرف کننده ای در اتوموبیل که تعداد آنها را می توان با افزایش تعداد دیودهای D1 تا D8 و لامپ های LP1 تا LP4 بشکلی که در مدار ملاحظه می کنید، به ترمینال مدار وصل نمود.

طرح مدار دستگاه مورد بحث آنقدر ساده است که براحتی قابل ساخت و نصب در اتوموبیل بوده و دارنده وسیله نقلیه در مواقع لازم فقط آنرا روشن کرده و با خیال راحت اتوموبیل را ترک میکند. چنانچه وسیله ای برقی از اتوموبیل بی جهت روشن باقی بماند، دستگاه یاد شده بکار افتاده و با صدای خود اعلام خبر خواهد نمود. ضمناً اگر نیاز به روشن گذاشتن یک یا چند وسیله از وسائل خودرو باشد، کافیست کلید دستگاه را در حالت خاموش قرار داد تا اعلام خبر نکند.

بترتیبی که در شکل ملاحظه می کنید دیودهای D1، D2، D3، D4 در واقع ورودی های یک گیت OR بوده و هرگاه هر یک از مدارات اتوموبیل که به این سیستم متصل شده اند روشن شوند ولتاژ ۱۲ ولت خودرو از طریق کلید S1 که در حالت بالا (SET) قرار گرفته به رله RLA و بوق اعمال میشود. اگر سوئیچ خودرو بسته باشد، بوق و رله از طریق لامپ LP5 به شاسی وصل میشوند، لذا بوق با فعال شدن رله بکار خواهد افتاد. در این حالت ولتاژ ۱۲ ولت از یکی از وسائل روشن اتوموبیل از طریق دیودهای ۱ تا ۴ به مدار میرسد.

اتصالات RLA 1 زمین (شاسی) نشاندهنده های LP1، LP2، LP3، LP4 را از طریق دیودهای D5 تا D8 فراهم می کند، و لامپ مربوط به وضعیت مناسب روشن میشود. دیودهای D5 تا D8 برای جلوگیری از روشن شدن بیمورد لامپ ها منظور شده اند.

هنگامی که سوئیچ اتوموبیل باز می شود هیچ پین از لامپها هم روشن نمی گردند، زیرا در چنین وضعیتی ولتاژ دو سر رله یکسان است. در حالت بسته بودن سوئیچ خط برگشت از طریق لامپ LP5 بوده اتصال دیود D1 تا D4 به



محاسبه قطر سیم ثانویه

چون می‌خواهیم جریان خروجی حداکثر یک آمپر باشد پس سطح مقطع سیم باید:

$$1 \div 3 = 0.33$$

میلیمتر مربع و قطر آن $Q=0.65$ میلیمتر باشد. البته این مقدار حداقل قطر است. پس می‌توان سیم $0.7/8$ یا $0.8/8$ را هم بکاربرد.

محاسبه قطر سیم اولیه

گفتیم که قطر این سیم براساس توان ترانسفورمر که در اینجا 21.5 وات است محاسبه می‌شود.

$$I_1 = \frac{P_t}{220V} = \frac{21.5}{220} = 0.01A$$

$$0.01 \div 3 = 0.033 \text{ mm}^2$$

$$Q = 0.2 \text{ mm}$$

خوب تا اینجا تقریباً تمام مشخصات ترانسفورمر را بدست آورده ایم و اکنون نوبت انتخاب ورقه‌های I و E است. در بازار، معمولاً بلندی ورقه I را برحسب سانتیمتر بعنوان شماره ورقه آهن بیان می‌کنند. اندازه آهن از چند سانتیمتر تا چند 10 سانتیمتر ممکنست باشد. از روی سطح مقطع S که بدست آورده ایم و پهنای پایه وسط E (که با توجه به مقادیرات باید شماره مناسبی را انتخاب و تهیه کرد) و ضخامت هر ورقه می‌توان تعداد ورقه‌های آهنی را برای بدست آوردن سطح مقطع مورد نیاز بدست آورد.

حال زمان پیچیدن اولیه و ثانویه بدور قرقره مقوایی یا پلاستیکی، پوشاندن آن با کاغذ عایق، قرار دادن ورقه‌های E بصورت یک در میان و از چپ و راست در میان قرقره مقوایی و نهایتاً بستن پیچ‌هاست. به این ترتیب ترانس آماده می‌شود.

دور $(N = \frac{56}{11} = 5.09)$ یا آهن 10000 نیاز به 9 دور $(9) =$
 $(N = \frac{25}{12000})$ یا آهن 12000 تنها نیاز به $2/5$ دور $(2/5) =$
 $(N = \frac{37}{5})$ است. ملاحظه می‌کنید که در صورت استفاده از آهن مرغوب تفاوت مقدار سیم پیچ با آهن های 8000 و 12000 حدود 45% است و این خود به معنی ارزاتر شدن ترانس و کم شدن حجم و وزن آن می‌شود.

بهر حال گوس آهن های موجود در بازار در حدود 9000 و 10000 است به این ترتیب فرمول $N = \frac{50}{S}$ یا $N = \frac{45}{S}$ را می‌توان

میانجی برای محاسبه های دیگر در نظر گرفت. با بدست آوردن N تعداد دور اولیه و ثانویه محاسبه می‌شود.

با توجه به اینکه یک رشته سیم مسی با سطح مقطع یک میلیمتر مربع قادر به تحمل 3 آمپر جریانست و دانستن اینکه در خروجی به چه میزان جریان نیاز است سطح مقطع سیم و نهایتاً "قطر سیم مناسب برای ثانویه را پیدا می‌کنیم. اما یافتن قطر سیم اولیه با توجه به توان ترانس باید تعیین گردد. این مورد را در مثال عملی زیر ملاحظه خواهیم کرد.

محاسبات یک ترانس 220 ولت به 15 ولت با جریان یک آمپر

قبل از هر محاسبه ای بنا را بر راندمان 70 درصد (بعلم دست پیچ بودن ترانس) و آهن نامرغوب 9000 گوس می‌گذاریم.

$$P = V_2 I_2 = 15 \times 1 = 15W$$

$$P_t = 15 \div 0.7 = 21.5W$$

$$S = K \sqrt{P_t} = 1 \times \sqrt{21.5} = 4.7 \text{ Cm}$$

$$N = \frac{50}{S} = \frac{50}{4.7} = 10.6$$

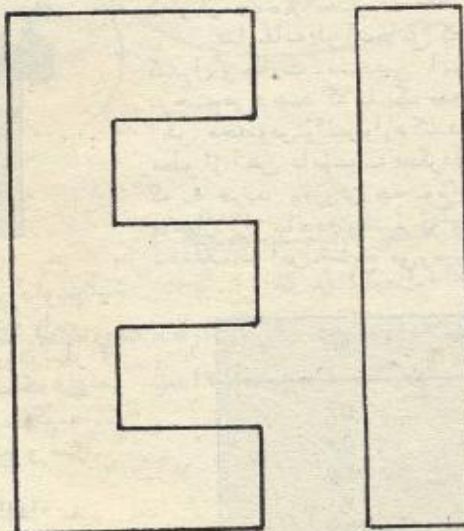
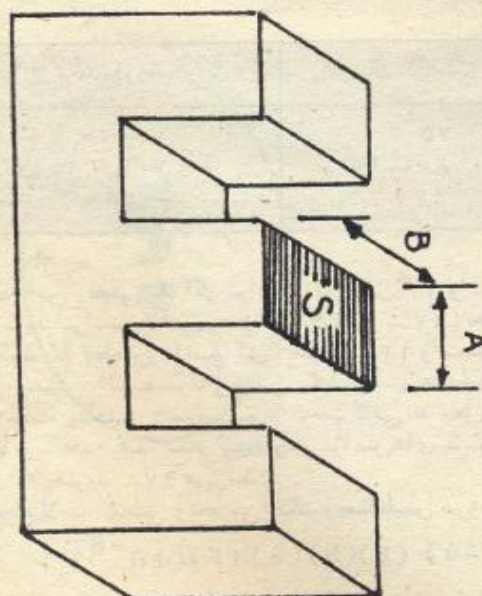
$$n_1 = 220 \times 10.6 = 2332$$

$$n_2 = 15 \times 10.6 = 159$$

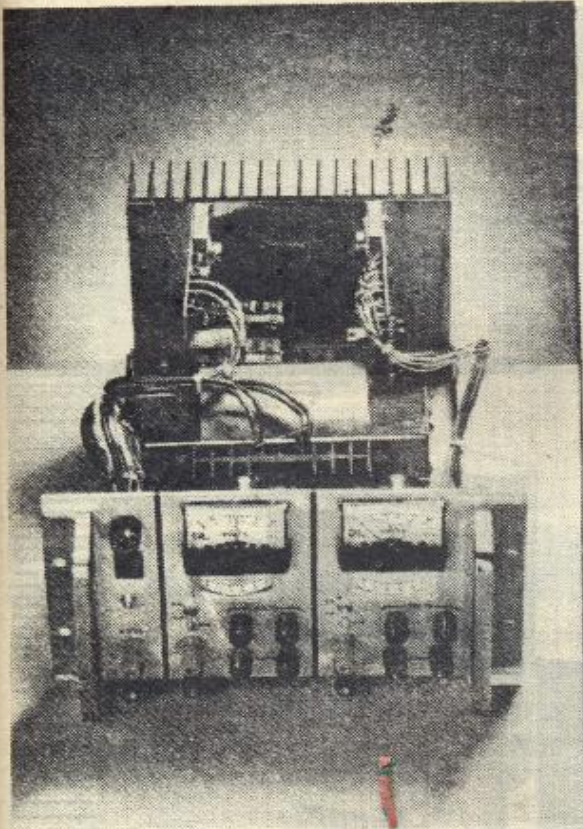
دور سیم به ازاء یک ولت

تعداد دور اولیه

تعداد دور ثانویه



* نمایش ورقه های آهنی I و E
 و نحوه چیدن ورقه های E در کنار یکدیگر.



منبع تغذیه کامل بسیارزید

**POWER
SUPPLY**

تاکنون طرح‌های متفاوتی از منابع تغذیه و توان در مجله معرفی شده‌اند که هر کدام با خصوصیات متفاوت جهت کارهایی گوناگون ساخته می‌شدند، اما این یکی بدلیل گستردگی ویژه‌گی هایش، با دیگر طرح‌ها از این نظر فرق دارد که مناسب برای کار در آزمایشگاه و پروژه‌های گوناگون آنالوگ و دیجیتال می‌باشد و در واقع تمامی خواسته‌های آزمایشگاهی را مرتفع می‌سازد.

مدار یاد شده در نوع خود از کاملترین دستگاهها بوده و دارای مشخصاتی بشرح زیر است:

- دارای دو مدول یکسان برای دسترسی به خروجی دوگانه صفر تا ۵۰ ولت
- جریان خروجی صفر تا ۵ آمپر
- رگولاسیون خروجی ۰/۰۱ درصد بدون بار، و ۰/۱ درصد با وجود بار.
- محدود کننده جریان خروجی با مشخصه ۰/۵ درصد.
- دارای خروجی ثابت ۵+ ولت و جریان ۳ آمپر مناسب برای مدارات دیجیتال.

شرح مدار

IC1 که از نوع LM317HVK می‌باشد، رگولاتور ولتاژ سری قابل تنظیم در مدار اصلی منبع تغذیه است (HVK نشانگر مشخصه ولتاژ بالای آی سی است). بقیه مدار در مدول A شامل تقویت کننده و محدود کننده جریان و قسمت تنظیم ولتاژ خروجی است.

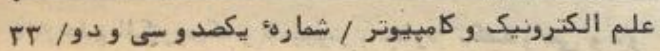
ورودی IC1 از خروجی پل یکسوساز BR1 و مدار صافی آن، تأمین میگردد و میزان ولتاژ ورودی یاد شده حدود ۶۰+ ولت مستقیم است.

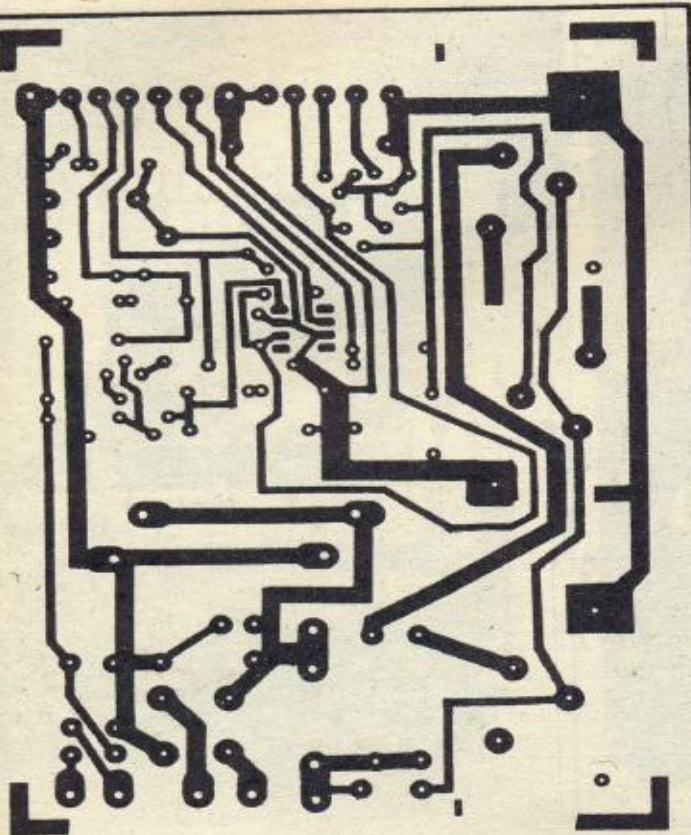
همچنین ورودی IC2 که بعنوان مقایسه کننده و محدود کننده جریان بکار گرفته شده، از پل یکسوساز BR2 تأمین میشود.

پتانسیومترهای R15 و R16 که در مسیر پایه قابل تنظیم IC1 قرار گرفته‌اند، جهت تنظیم ولتاژ خروجی مدول ایفای نقش میکنند. ولتاژ خروجی بکمک این پتانسیومترها از ۰ تا ۵۰ ولت قابل تغییر می‌باشد.

در شکل ۱ نقشه کامل مدار منبع تغذیه را مشاهده می‌کنید. توجه داشته باشید که مدول A که دارای خروجی متغیر ۰ تا ۵۰ ولت می‌باشد، همانند مدول B بوده که برای خلاصه نمودن نقشه، مدول اخیر بصورت بلوکی در داخل خط چین و با جک‌های خروجی J3 و J4 نمایش داده شده. در قسمت پائین و سمت چپ نقشه مدول تهیه ولتاژ ثابت ۵+ ولت قرار گرفته و بالاخره نقشه با وجود یک ترانس دابل ۲۲۰ ولت به خروجی‌های متفاوت و سوکت برق ورودی دستگاه، کامل شده است.

ابتدا به تشریح مدار مدول A پرداخته و تمامی توضیحات برای مدول B نیز صادق است و سپس مدار مدول C (۵+ ولت) را شرح خواهیم داد.





شکل ۲- طرح فیبر مدار چایی (دو عدد باید تهیه گردد)
این طرح ۳۰٪ نسبت به اندازه واقعی کوچک شده

ترانزیستورهای Q1 و Q2 نیز برای تقویت جریان خروجی در نظر گرفته شده‌اند و بالاخره IC2 هم همانگونه که ذکر شد، عمل محدودیت جریان خروجی را برعهده دارد که این کار از مقایسه ولتاژ خروجی در پایه غیر معکوس کننده آن و بکمک پتانسیومتر R13 صورت می‌پذیرد ولتاژ ۱/۲۵ ولت دو سر مقاومت R6 منای مقایسه برای آی سی اخیر است. بنابراین محدود نمودن جریان خروجی بکمک دو پتانسیومتر R13 و R14 انجام میشود.

سرانجام میترهای M1 و M2 نیز بترتیب جهت نشان دادن ولتاژ و جریان خروجی در مدار تعبیه شده‌اند. تا همین کنده ولتاژهای ورودی برای پل‌های یکسوساز BR2 و BR1، ثانویه‌های ترانس T1 هستند که مشخصه این ترانس به صورت دو ورودی ۲۲۰ ولت و خروجی‌های دوگانه ۴۲، ۱۷، ۶/۳ ولت است.

خروجی ۶/۳ ولت ترانس یاد شده جهت مدار رگولاتور ولتاژ +۵ ولت است که از یک پل یکسوساز (BR3) به همراه یک عدد آی سی رگولاتور ولتاژ (IC3) و خازنهای صافی C10 تا C12 تشکیل شده و نهایتاً در ترمینال‌های J5 و J6 ولتاژ +۵ ولت را تحویل میدهد.

روش ساخت

ترانسفورمر تغذیه در فضایی به ابعاد ۶×۵×۱ اینچ و در مرکز جعبه دستگاه نصب می‌شود. گرماگیرهای IC1 و BR1 نیز در پشت محل نصب ترانس، تعبیه میگردد. ابعاد این گرماگیر پره‌ای ۸×۶×۱۱ اینچ است و از جنس آلومینیم ساخته شده.

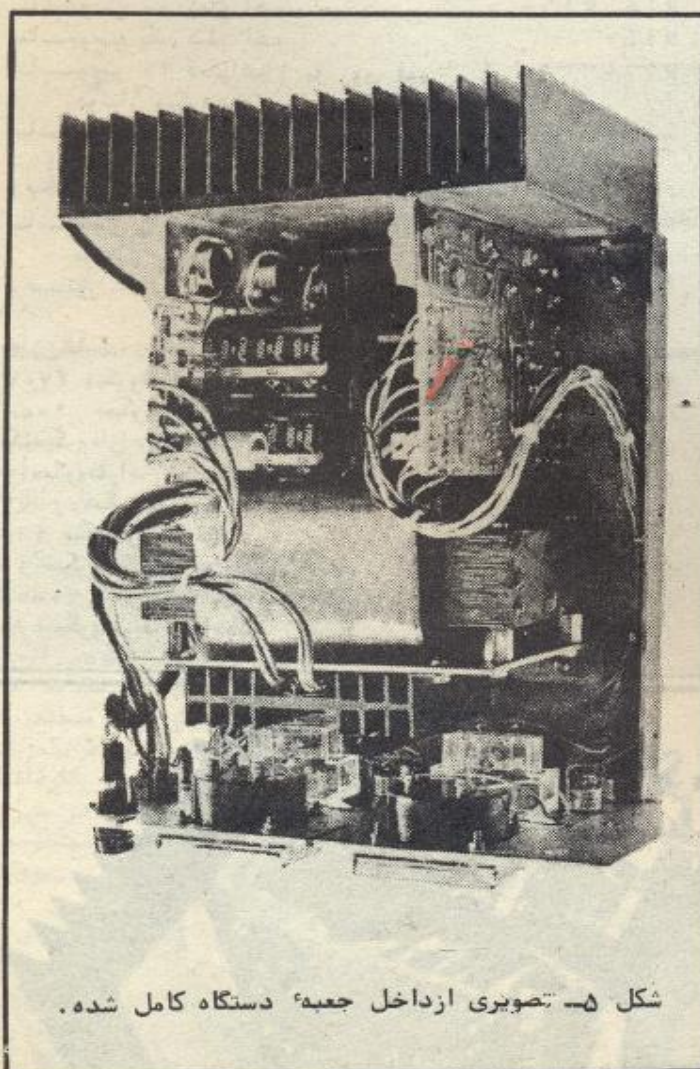
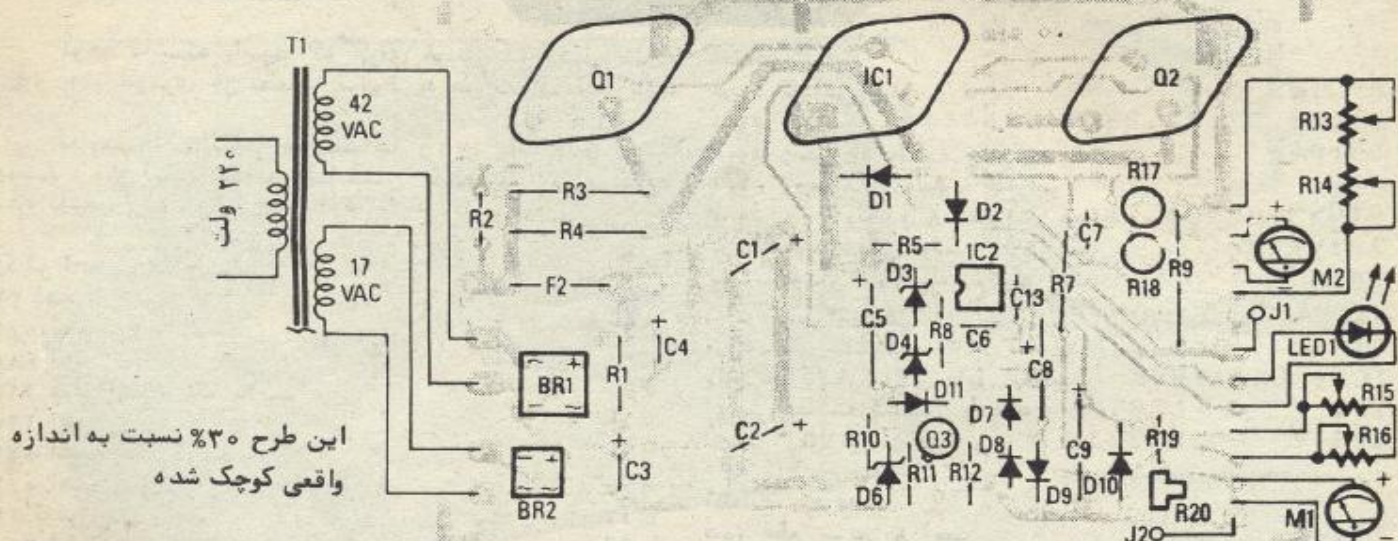
مدول‌های A و B هم که طرح فیبر مدار چایی آنها در شکل ۲ نمایش داده شده با کمک طرح قرارگیری قطعات مربوطه بر روی فیبر که آنها در شکل ۳ می‌بینید، مونتاژ و تهیه میگردد. توجه داشته باشید که ترانزیستورهای Q1 و Q2 نیز IC1 خارج از فیبر مدار چایی و بر روی بدنه دستگاه نصب شده و سیم‌های ارتباطی آنها به نقاط مربوطه بر روی فیبر متصل می‌شوند. لازم بیادآوری است که ترانزیستورها و آی سی یاد شده باید بر روی گرماگیر مناسب نصب شوند. برای این منظور از طرحی که در شکل ۴ آمده است، استفاده کنید.

سرانجام تمامی پتانسیومترهای R13 تا R16 میترهای M1 و M2، دیود نورانی LED1 و نیز جک‌های خروجی برای هر مدول (A و B) بطور جداگانه بر روی صفحه خلویی دستگاه نصب شده و سیم‌های مربوط به آنها به نقاط مشخص شده بر روی فیبرهای مدار چایی شان، اتصال می‌یابند. به این ترتیب بر روی پیشانی دستگاه، دوسری کامل از قطعات



شکل ۴- طرح پیشنهادی برای
گرماگیر.
اندازه‌ها بر حسب میلیمتر هستند
و قطر سوراخ‌ها ۰/۲۵ اینچ است.

شکل ۳- نحوه قرارگیری قطعات بر روی فیبر

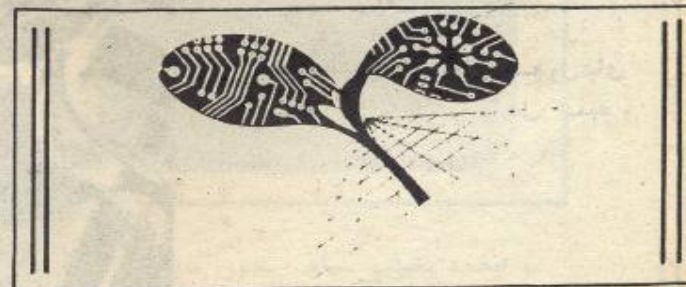
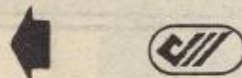


شکل ۵- تصویری از داخل جعبه دستگاه کامل شده.

S1 (دوینل کنتاکت) نیز بر روی پیشانی دستگاه و در قسمت بالای جکهای خروجی ۵ ولت، نصب میشوند، بدیهی است ابل برق دستگاه نیز از قسمت پشت جعبه به کلید S1 و فیوز F1 و همچنین لامپ LMP1 وصل میشود.

روش تنظیم دستگاه

پس از نصب تمامی قطعات و نیز سیم کشیهای مربوطه بعد از یک بازبینی کلی در مورد کارهای انجام شده، دو شاخه برق دستگاه را به پریز برق شهر وصل نموده و ولتاژ بای خروجی جکهای J1J2 و J3J4 را ترتیب توسط یک لیتزر دیجیتالی و یا عقربه‌ای اندازه‌گیری نموده و از پتانسیومتر بای R17، R18 و R20 برای تنظیم میترا استفاده میکنیم. البته بهتر است قبل از این کار ولتاژ ۶۰ ولت را بر روی C1 و C2 و نیز ۲۵ ولت را بر روی C3 کنترل نمائیم. توجه داشته باشید که اگر پتانسیومترهای R13 و R14 که رای محدود نمودن جریان بکار رفته‌اند بطور کامل در خلاف جهت عقربه‌های ساعت قرار داشته باشند، ولتاژ خروجی صفر ست و با تنظیم پتانسیومترهای R15 و R16 نیز تغییری نخواهد رد.



لیست قطعات

نیمه‌هادیها:

- LED1- دیود نورانی رنگ زرد
D1, D2, D7, D8, D9- دیود ژرمانیومی 1N4148
D3, D4- دیود زیر ۱۵ ولت، یک‌وات
D6- دیود زیر ۶/۸ ولت، یک‌وات
D10- دیود ۱۰۰ ولت، ۸ آمپر (در محفظه نوع TO220)
BR1, BR3- بل یکسوساز ۴۰۰ ولت، ۱۰ آمپر
BR2- بل یکسوساز ۲۰۰ ولت، یک آمپر
Q1, Q2- ترانزیستور سلنیک MJ5023, PNP با مشابیه
Q3- ترانزیستور سلنیک 2N3700, npn با مشابیه
IC1- LM317HVK رگولاتور ولتاژ بالای قابل تنظیم
IC2- LF357A آی سی مقایسه کننده، ۸ پایه
IC3- LM323K آی سی رگولاتور ۵ ولت

قطعات منفرد:

- F1- فیوز قطع سریع ۸ آمپر
F2- فیوز قطع سریع ۶ آمپر
T1- ترانس ۶۰۰ ولت آمپر با مشخصه اولیه ۲۲۰ ولت دابل ثانویه ۴۲ ولت دابل و ۲۵۰ میلی آمپر، ۷ ولت یک و ۳ آمپر
LMPI- لامپ نئون ۲۲۰ ولت
M1- مپتر ۵۰ میلی آمپر، ۲۵۰۰ اهم
M2- مپتر ۱۰۰ میکروآمپر، ۷۰۰ اهم
S1- کلید دابل کنتاکت ۲۲۰ ولت، ۱۰ آمپر
S2- کلید سه کنتاکت
J1, J3, J5- فیش، قرمز رنگ
J2, J4, J6- فیش، سیاه رنگ

جعبه آلومینیومی با عرض ۸، اسنچ، ارتفاع ۶ اینچ و عمق ۱۱ اینچ گرماگیر ۶×۸×۶ اینچ، دو عدد - گرماگیر برای رگولاتور ۵ ولت - گرماگیر برای بل‌های یکسوساز - پیچ و مهره ای نصب گرماگیرها و فیبرهای مدار جایی بر روی جعبه، درنگاه - خافیزی - خمیر سلنیک - سیم، قلع و غیرو.

توجه داشته باشید که برای مونتاژ دو مدول مشابه B و A دوسری از قطعات مربوط به هر مدول باید تهیه کنید.

مقاومت‌ها: (تمامی مقاومت‌ها ۵/۲۵ وات و ۵ درصد هستند، مگر آنهاییکه در مقابلشان مشخصه دیگری داده شده باشد.)

- R1- ۵ کیلو اهم، یک وات
R2- ۳۳ اهم
R3-R4- ۱/۵ اهم، ۳ وات
R5- ۶۸۰ اهم
R6- ۱۱۵ کیلو اهم، یک درصد
R7- ۲۲۰ اهم
R8- ۲۷۴ اهم، یک درصد
R9- ۵/۲ اهم، ۵ وات
R10- ۲۴ کیلو اهم
R11- ۳۶۰ اهم
R12- ۲/۴ کیلو اهم
R13- بناسیومتر ۱۰۰ کیلو اهم
R14, R15- بناسیومتر ۱۰ کیلو اهم
R16- بناسیومتر یک کیلو اهم
R17- بناسیومتر ۲۰ کیلو اهم (بر روی فیبر مدار جایی مونتاژ میگردد)
R18- بناسیومتر ۵۰۰ اهم (بر روی فیبر مدار جایی مونتاژ میگردد)
R19- ۴۷۰ کیلو اهم
R20- بناسیومتر ۵ کیلو اهم (بر روی فیبر مدار جایی مونتاژ میگردد)
R21- ترمیستور KC003L

خازن‌ها:

- C1, C2- ۴۷۰۰ میکروفاراد، ۱۰۰ ولت، شیمیایی
C3- ۱۰۰۰ میکروفاراد، ۵۰ ولت، شیمیایی
C4- یک میکروفاراد، ۶۳ ولت، شیمیایی
C5- ۱۰ میکروفاراد، ۵۰ ولت، شیمیایی
C6- ۰/۰۰۱ میکروفاراد، سرامیک
C7- ۱۰۰ پیکوفاراد، سیکا
C8, C9- ۱۰ میکروفاراد، ۵۰ ولت، شیمیایی
C10- ۲۴۰۰۰ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی
C11, C12- ۰/۱ میکروفاراد، سرامیک

شکل ۶- محل نصب مدول‌های A و B در داخل جعبه.





ابراهیم وزده میانه - کاظم یعقوبی



باتوجه به مراحل تعمیراتی که در بخش قبل گفته شد، شناسایی عیوب را از بدترین حالت بک گیرنده، آغاز می‌کنیم و با پی‌گیری قسمت‌های بعدی این مقاله، شما پامسیر عیب‌یابی در تمامی گیرنده‌های تلویزیونی آشنا خواهید شد. بطوری که در قسمت سوم این مقاله دگر شد، از این پس مراحل عیب‌یابی را بر روی گیرنده سیاه و سفید نوشیامدل 14ATBUP-12SEN ساخت کمپانی پارس الکتریک، مورد بررسی قرار می‌دهیم.

۴-۱-۱- صفحه تصویر سیاه، بدون صوت
در این وضعیت منظور از عبارت بدون صوت یعنی آنکه هیچگونه صدایی، حتی (صدای فش) نیز از بلندگوی گیرنده بگوش نمی‌رسد. (صدای فش، از وجود نویز در طبقات فرکانس میانی و تیونر ناشی می‌شود).
طبیعی است که در چنین حالتی نخستین قسمتی که باید مورد بررسی قرار گیرد، بخش تغذیه گیرنده است و یا عبارت کامل‌تر، مسیر پریز برق شهر تا ورودی تغذیه، کلید روشن و خاموش، خود مدار تغذیه و سپس مدار تقویت انحراف افقی درگیرنده. چون گیرنده مورد مطالعه با تغذیه باتری ۱۲ ولت نیز کار می‌کند، قدری سریع‌تر می‌توان منطقه عیب را شناسایی نمود، به این ترتیب که ابتدا توسط یک باتری تغذیه گیرنده را تأمین می‌کنیم چنانچه گیرنده بکار افتاد، عیب را باید در مسیر تغذیه اصلی گیرنده و در غیر این صورت به احتمال زیاد در بخش انحراف افقی جستجو نمود. اما در شکل کلی برای رفع عیب بترتیب زیر عمل می‌کنیم.

ابتدا باید از وجود ولتاژ برق شهر در ورودی منبع تغذیه گیرنده اطمینان حاصل کرد و برای این منظور دوشاخه برق گیرنده و کابل برق آن باید بررسی شوند، بطوری که در حالتی که کلید روشن و خاموش تلویزیون در حالت روشن قرار داشته باشد، توسط اهم متر مقاومت دوشاخه گیرنده را اندازه می‌گیریم، مقاومتی در حدود ۱۰۰ اهم را باید قرائت نمود، در صورتی که چنین مقداری را نتوانیم

۴-۱-۲- صفحه تصویر سیاه
هنگامی که گیرنده را روشن کرده و لامپ تصویر سیاه باشد یعنی مانند حالتی که تلویزیون هنوز خاموش است، دو حالت پیش روی داریم که بترتیب مورد بررسی قرار می‌گیرند.



* صفحه تصویر سیاه، بدون صوت

دیده باشد، درحالت سالم بودن ولتاژ دوسر آن برابر ۱۶ ولت مستقیم است.

ولتاژهای داده شده در این قسمت بخوبی می‌تواند راهگشای پیدا نمودن عیب در المانهای مختلف آن باشد، بطور مثال ولتاژ دو سر دیود زبر برابر ۸/۲ ولت ثابت است که اگر سوخته باشد، این ولتاژ کاهش خواهد یافت و با تغییراتی در پتانسیومتر R808 (تنظیم کننده ولتاژ) ولتاژ خروجی رگولاتور تغییر می‌خواهد داشت.

گاهی ممکن است گیرنده را که روشن می‌کنیم بلافاصله فیوز F801 بسوزد (فیوز F802 سالم می‌ماند، زیرا بعد از اتصال کلید اصلی در مدار قرار گرفته است). و بایر بار تعویض آن، باز هم چنین اتفاقی روی می‌دهد، در این وضعیت عیب بعد از ثانویه ترانسفورمر است زیرا در اثر اتصال کوتاه شدن دیودهای D801 و D802 که کاتدهای آن بهم اتصال دارد و یا دیودهای D803 و D804 که آندهای آنها بهم وصل هستند، جریان زیادی از ثانویه کشیده و به این ترتیب توان تلفاتی باید از اولیه ترانس یا در واقع مسیر برق شهر تأمین گردد که در چنین حالتی طبیعی است که فیوز F801 بسوزد با تعویض دیودهای معیوب این عیب رفع میگردد. بعد از این مرحله وارد قسمت مدار انحراف افقی گیرنده

میشویم. در اینجا چنانچه مدار انحراف افقی معیوب باشد، چون ولتاژ زیاد آند لامپ تصویر از این بخش تأمین میشود، لذا صفحه تصویر روشن نشده و سیاه می‌باشد.

عیب پایی را از قسمت اسیلاتور انحراف افقی یعنی ترانزیستور Q401 و سلف L401 که ولتاژ پالسی شکلی را برای مدار تقویت اولیه تهیه میکند، آغاز می‌کنیم. موارد عیب در اسیلاتور افقی ممکن است در اثر سوختن ترانزیستور Q401 باشد و یا در اثر سوختن مقاومت R410 که موجب بهم خوردن ولتاژ کار این ترانزیستور شده و اسیلاتور را از شرائط عادی خارج کند. این موضوع برای سلف L401 نیز صادق است، بهر حال با اندازه‌گیری ولتاژهای داده شده در این قسمت می‌توان از صحت کار مدار اسیلاتور مطمئن شد.

ولتاژ خروجی اسیلاتور به ترانزیستور تقویت ولتاژ اولیه یعنی Q402 منتقل می‌شود. در این جا اغلب مقاومت R414 می‌سوزد، زیرا جریان عبوری از آن زیاد بوده و در صورت عدم تحمل این جریان، ولتاژ کلکتور ترانزیستور اخیر صفر میگردد، بنابراین با اندازه‌گیری ولتاژ کلکتور این ترانزیستور می‌توان از سالم بودن مدار اطمینان حاصل نمود.

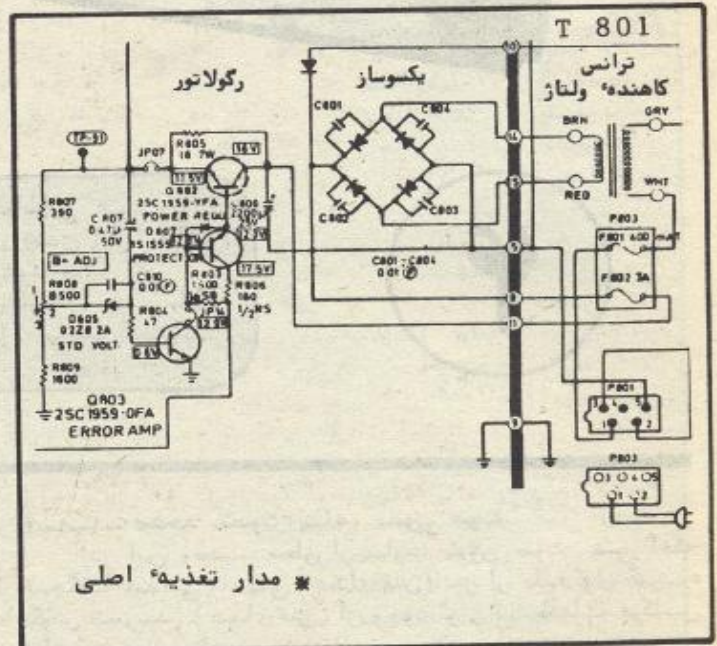
ولتاژ کوپل شده از این طبقه به طبقه تقویت نهایی انحراف افقی یعنی ترانزیستور Q403، بکمک ترانس انحراف افقی به ولتاژ زیاد (H.V) برای لامپ تصویر تبدیل میگردد. وجود ولتاژ مستقیم ۱۸ ولت بر روی کلکتور ترانزیستور تقویت نهایی افقی، صحت عملکرد صحیح آنرا تضمین میکند. از دیگر موارد مورد بررسی در این بخش، آزمایش دیود D403 و ترانس ولتاژ زیاد است.

چنانچه اولیه ترانس ولتاژ زیاد (ترانس افقی) سوخته باشد (پایه ۷ و ۳) قدرت افقی کاهش یافته و در نتیجه جریان مصرفی از تغذیه افزایش می‌یابد و با اندازه‌گیری این جریان می‌توان از معیوب یا سالم بودن ترانس افقی آگاه شد.

ولتاژ خروجی پالسی شکل این قسمت توسط دیود D405 یکسو شده و به آند لامپ تصویر منتقل میگردد. این دیود اغلب مورد صدمه قرار می‌گیرد و با تعویض آن، عیب عدم ولتاژ زیاد، رفع میگردد.

ادامه دارد.....

و مسیر دو شاخه و کابل برق نیز سالم باشد، به داخل گیرنده مراجعه کرده و در بخش تغذیه فیوز F801 را تست میکنیم. پس از این مرحله امکان سوختن اولیه ترانسفورمر کاهنده T801 می‌رود که برای آزمایش آن کافی است با اهم متر مقاومت دو سر ترانس را اندازه‌گیری کنیم، اگر سوخته باشد، مقاومتش بی‌نهایت میگردد. توجه داشته باشید که در تمامی این مراحل دو شاخه گیرنده به پریز برق شهر وصل نیست. حال به ثانویه ترانس رفته و در حالتی که دو شاخه گیرنده به برق شهر وصل میگردد، در نقاط ۱۴ و ۱۵ نقشه (دو سر ثانویه ترانس) باید ولتاژ متناوبی در حدود ۱۲ تا ۱۴ ولت را داشته باشیم. این ولتاژ مستقیماً به مدار پل یکسو سازی منتقل شده و با اندازه‌گیری ولتاژ نقاط ۵ و ۸ (خروجی پل یکسو ساز) حدود ۱۶ ولت مستقیم را باید قرائت کنیم این مقدار نشانگر سالم بودن مدار یکسو سازی است. البته توجه داشته باشید که اگر یکی از دیودهای یکسو ساز هم بسوزد، باز هم ولتاژ خروجی همان ۱۶ ولت خواهد بود و برای اینکه از صحت کامل این دیودها مطمئن شویم آزمایش زیر را انجام میدهیم.

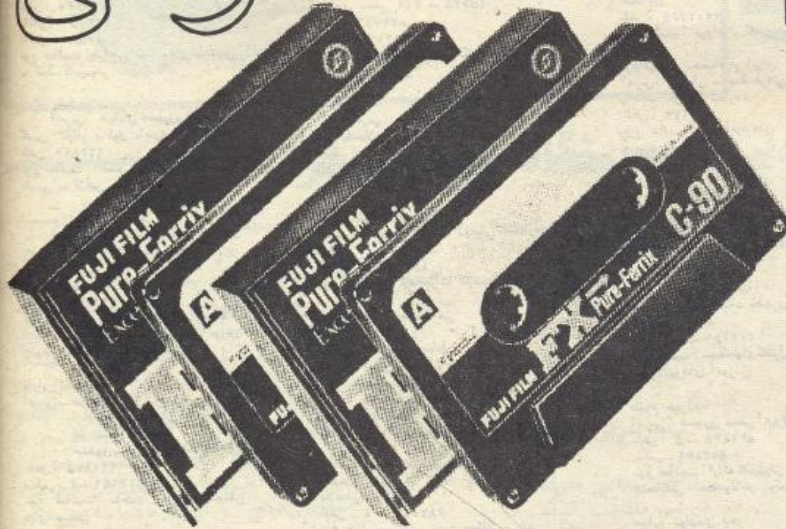


* مدار تغذیه اصلی

گیرنده را خاموش کرده و یک مقاومت ۱۰ اهمی و باتوان ۲۵ وات را به نقاط ۵ و ۸ بکمک گیره‌های سوسماری اتصال میدهیم، حال گیرنده را مجدداً روشن نموده و اینک ولتاژ نقاط ۵ و ۸ را اندازه‌گیری کنیم، در صورتی که تمامی دیودها سالم باشد، ولتاژ قرائت شده، همان ۱۶ ولت است و چنانچه یکی از دیودها سوخته باشد، ولتاژ قرائت شده به حدود ۱۰ ولت کاهش می‌یابد (در حقیقت یکسو سازی نیم موج انجام گرفته است).

بعد از یکسو سازی مدار رگولاتور ولتاژ از طریق فیوز F802 که مقدار آن ۳ آمپر است، در مسیر قرار می‌گیرد. این مدار از ترانزیستورهای Q801 و Q802 بعنوان تقویت کننده جریان و ترانزیستور Q803 بعنوان تقویت کننده خطا تشکیل شده است. با اندازه‌گیری ولتاژهای داده شده برای ترانزیستورها در این بخش اندازه‌گیری را ادامه میدهیم. مقاومت R805 که بطور موازی با کلکتور و امیتر ترانزیستور Q801 قرار گرفته از المانهای است که احتمال دارد آسیب

پروفسور سیگنال های دعوتی



* تصحیح کننده کیفیت صدا
* تبدیل مونو به استریو

سیامک توکلی

گاهی ناچاراً یک دستگاه مونو را، که ممکن است کیفیت پایینی هم داشته باشد، به یک سیستم مدرن استریو وصل می کنیم. این عمل شاید روی کیفیت صدا تأثیراتی نه چندان زیاد داشته باشد لیکن نتیجه حاصله که از باندها شنیده می شود همچنان مونو باقی می ماند، به اضافه مقادیری هام و نویز که با استانداردهای فعلی غیر قابل قبول است. حال بیائید خروجی دستگاه مونو خود را از سیستمی که در این مقاله معرفی می شود عبور دهید و بعد آنرا به یک آمپلی فایر استریو بخورانید تا در کمال تعجب مشاهده کنید که علاوه بر حذف شدن هام و نویز، موزیک به صورت استریو پخش می شود.

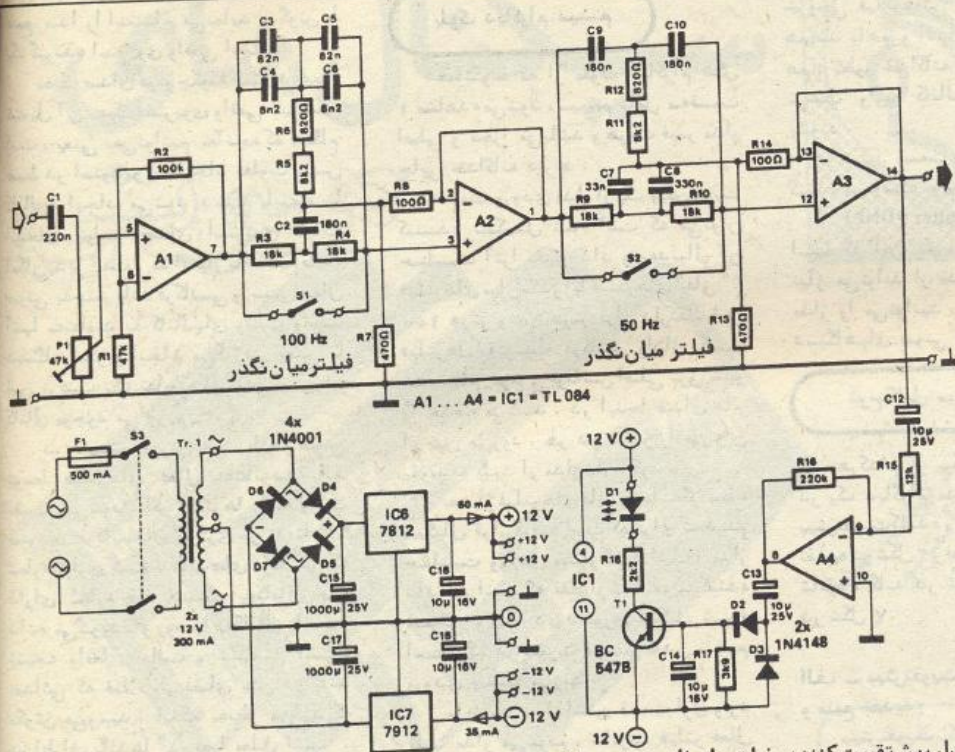
کننده ای دارد.

عمق صدا

ما به دلیل داشتن دو گوش به عمق صدا پی می بریم. زیرا صوت حاصله از هر منبع، به خاطر فاصله و موقعیت مکانی گوشها، بطور یکسان به هریک نمی رسند و از لحاظ زمان رسیدن و دامنه تفاوت اندکی وجود دارد. با این ترتیب مغز دو سیگنال جداگانه دریافت می کند که

بودن کیفیت صدای منبع صوتی کاری از دست ما بر نمی آید که در این مورد می توان از ضبط صوتهای کاست معمولی، گیرنده های AM، آمپلی فایرهای مخصوص بلندگوهای بوقی، دستگاههای تلویزیون و ویدئو نام برد. البته کیفیت بعضی از موارد فوق از طرف خود طراحان نادیده گرفته می شود. مثلاً "غالباً" در حالیکه کیفیت تصویر تلویزیون در حد مطلوب و گاه حتی قابل تحسین است صدا از نظر استانداردهای نوین وضعیت بد و ناراحت

از زمان ورود دستگاههای های-فی و معرفی سیستم های استریو به بازار به جرات می توان گفت که تعاملات حس شنوایی ما تغییر کرده است. امروزه وقتی به موزیکی که به صورت مونو و احتمالاً از یک دستگاه معمولی پخش می شود گوش فرامی دهیم خیلی زود احساس می کنیم که در این میان "چیزی" کم است. حال اگر صدا با هام و نویز همراه باشد این احساس سریعاً به آزرده گی و حتی بیاس تبدیل می گردد. گاهی در مقابل ضعیف



شکل ۲: مدار پیش تقویت کننده، فیلترهای فاق و منبع تغذیه.

ترانسفورمر، پل یکسوساز، رگولاتورهای ولتاژ و خازنهای صافی می باشد.

ب- فیلترهای میان گذر:

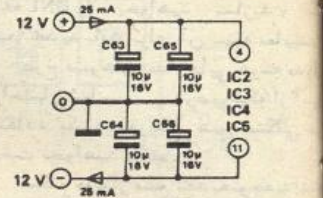
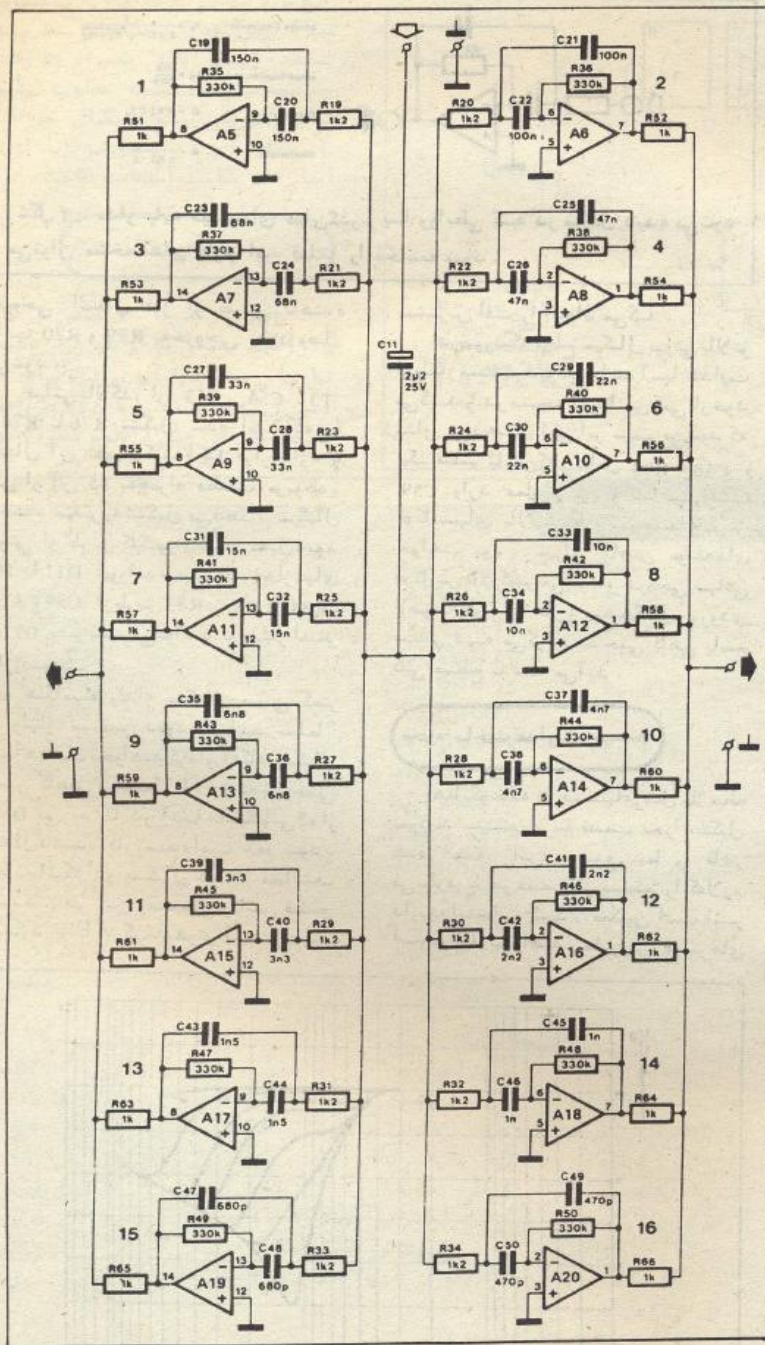
شانزده فیلتر میان گذر این قسمت دارای سازمانی مشابه هستند، مدار پایه این فیلترها در شکل ۴ آمده است. بطوریکه مشاهده می شود این فیلتر شامل یک آمپلی فایر عملیاتی به عنوان المان فعال و ترکیبات RC مناسب برای بدست آوردن پاسخ فرکانسی و فاکتور Q مورد لزوم است. با مراجعه به روابطی که در شکل ۴ آمده اند متوجه خواهید شد که اگر R1 و R2 دارای مقادیر ثابتی باشند فرکانس مرکزی تنها با عکس مقدار خازن C متناسب خواهد شد. با این ترتیب، با قرار دادن خازنهای مناسب در شانزده فیلتر، فرکانسهای مرکزی متفاوتی بدست خواهد آمد، حال آنکه فاکتور Q و بهره A برای همه آنها مشابه خواهند بود.

(زیرا به ج بستگی ندارند).

ج- محدود کننده دینامیک نویز:

ابتدا برای آندسته از خوانندگانی که با DNL و طرز کار آن آشنائی ندارند توضیح مختصری داده می شود. ساده ترین محدود کننده نویز، فیلتر پایین گذر است. لیکن این فیلتر دارای عملکرد نامطلوبی است و روی سیگنال صوتی اصلی نیز اثرات بدی می گذارد. محدود کننده دینامیک نویز در واقع یک فیلتر پایین گذر است با این تفاوت که عملکرد آن در مواقعی که نویز بیشتر قابل شنیدن است موثرتر می گردد و از عبور فرکانسهای که گوش نسبت به آنها حساسیت زیادی دارد، یعنی حدود ۱ تا ۱۰ کیلوهرتز جلوگیری می کند. میزان این ممانعت بستگی دارد به سطح سیگنال ورودی، به این ترتیب که در مواقع بالا بودن سطح ولتاژ سیگنال صوتی، فرکانس قطع به طرف

بالای طیف جابجا می شود بطوریکه تمام محدوده صوتی اجازه عبور می یابد که شامل نویز هم می شود، اما بدلیل بلند بودن صدا سیگنال اصلی نویز را می پوشاند. در ولتاژهای کمتر ورودی، فرکانس قطع پایینتر است بطوریکه میزان ممانعت از عبور نویز به مراتب بیشتر می شود. توضیحات بالا در نمودار شکل ۵ آمده است، و با مراجعه به آن مطلب روشنتر می گردد: با سیگنال ورودی (U_i) برابر ۲ میلی ولت، در فرکانس ۷/۵ کیلوهرتز افقی معادل ۱۰ دسی بل و در ۱۰ کیلوهرتز معادل ۲۰ دسی بل داریم (نسبت به سطح سیگنال خروجی در فرکانس ۱ کیلوهرتز). بنابراین فیلتر دارای شیبی برابر ۱۸- دسی بل در هر اکتاو است (پایین ترین منحنی). حال آنکه با ورودی حدود ۸ میلی ولت (بالا ترین منحنی)، حتی در فرکانس ۲۰ کیلوهرتز پاسخ کاملاً "مسطح" است یعنی صفر



A5...A8 = IC2 = TL084
A9...A12 = IC3 = TL084
A13...A16 = IC4 = TL084
A17...A20 = IC5 = TL084

شکل ۳: مدار کامل فیلترهای فعال میان‌گذر
شانزده‌گانه در این قسمت با تقسیم‌طیف
صوتی به‌شانزده باند و اعمال متناوب
آنها به‌کانالهای چپ و راست یک اثر
استریوئی کاذب ایجاد می‌شود.

سیل!

بلوک دیاگرام DNL در شکل ۶ نشان
دهنده شده است. سیگنال ابتدا وارد طبقه
ورودی می‌شود. این طبقه به‌عنوان
طبقه دهنده امپدانس و حائلی است
بین فیلترهای میان‌گذر و DNL. پس از
ورود از این طبقه، سیگنال وارد دو
سرچاگانه می‌شود: مسیر بالایی شامل
بلتر بالاگذر (B)، تقویت‌کننده (D)،
هنده متغیر (E) و کاهنده ثابت (G)،
ت، و مسیر پایینی تشکیل شده است از
کفال فاز (C) و کاهنده ثابت (F).
بروجی DNL مجموع خروجی این دو
مسیر است، که البته در فاز مخالف
می‌باشند.

هنگامیکه ولتاژ ورودی U_i کم باشد
بروجی انتقال‌دهنده فاز (U_1) صرف‌نظر
جایجائی فاز، مشابه U_i است. اما
بروجی فیلتر بالاگذر (U_2) فقط شامل
مفله‌های فرکانس بالای U_i می‌باشد.
مانگونه که قبلاً ذکر شد، U_1 و U_2 در
مخالف هستند بنابراین اگر با هم
جمع شوند مولفه‌های فرکانس بالای U_i
ذف می‌شوند. نتیجتاً عملی مثل
بلتر پایین‌گذر انجام می‌گیرد. حال
سطح سیگنال ورودی بالا برود، کاهنده
مسیر بالایی (E) تأثیر U_2 را روی
کفال خروجی U_o کم می‌کند. به‌این
نیم مولفه‌های فرکانس بالای U_i دیگر
ذف یا تضعیف نمی‌شوند یا به‌میزان
تری تضعیف می‌شوند و با بالا رفتن

ولتاژ خروجی، U_o هرچه بیشتر به U_i
شبیه می‌شود.
با مراجعه به شکل ۷، مدار کامل

DNL را بررسی می‌کنیم. تقویت‌کننده
ورودی یعنی T_2 همراه با $C52$ و $R70$
مدار انتقال فاز را تشکیل می‌دهد.

الکترونیک و کامپیوتر / شماره یکصد و سی و دو / ۴۷

شانزده گانه را حذف می کنید. اگر طبقه DNL را بخواهید بسازید، منبع تغذیه باید برای آن تهیه نماید. طرح فیبرهای مدارچاپی هر سه مدار در اختیار شماست، و در صورتیکه از آن استفاده نکنید تقریباً هیچ مشکلی ساخت نخواهید داشت.

هنگام مونتاژ منبع تغذیه توجه داشته باشید که دو آی سی رگولاتور روی نیمه نسبت به هم ۱۸۰° چرخش دارند. چرخش جریان مصرفی کل سیستم خیلی کم است، لذا می توان از گرماگیر برای رگولاتور صرف نظر کرد.

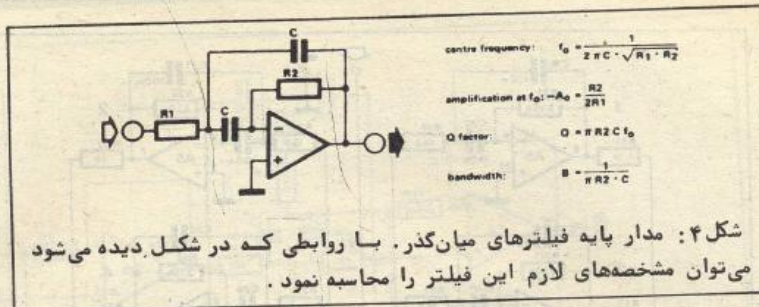
فیبر مدارچاپی DNL شامل دو نیمه کاملاً مشابه است، و این به شما امکان می دهد که به راحتی آنرا نصف کنید. دو DNL مونوی جداگانه بسازید. توجه داشته باشید که این طبقه سرخلاف قسمتهای دیگر فقط یک خط تغذیه ۱۲ ولت و زمین دارد.

تنظیم و بهره برداری

برای تنظیم حساسیت ورودی پیش تقویت کننده می توانید از یک گیرنده رادیو (قبل از آمپلی فایر آن) استفاده کنید. در اینحال P1 را باید چنان تنظیم کنید تا دیود نوری D1 با ریتم سیگنال صوتی ورودی چشمک بزند.

محدود کننده دینامیک نویز یک فیلتر متغیر است و عملکرد آن به سطح سیگنال موجود روی بیس T2 بستگی دارد و در نتیجه پتانسیومتر P2 باید با دقت تنظیم گردد. برای این منظور در حالیکه یک ولتمتر ac (که امپدانس ورودی آن لااقل ۱۰۰ کیلو اهم باشد) بین سروسر P2 و زمین قرار داده اید یک سیگنال با ولتاژ تقریبی ۱ ولت به ورودی DNL اعمال نمایید. سپس سروسر P2 را در جایی قرار دهید که از روی ولتمتر مقدار ۷۷۵ میلی ولت خوانده شود. اگر سیگنال ورودی از گیرنده گرفته شده باشد بهتر است که P1 را مجدداً اندکی تنظیم نمایید.

در صورتیکه ولتمتر ac مناسب در اختیار ندارید ناچاراً باید پتانسیومترها را با گوش تنظیم کنید. به این ترتیب که مطمئن شوید با یک سیگنال ورودی به اندازه کافی بزرگ، مولفه های فرکانس بالا از بین نمی روند. در غیر این صورت



شکل ۴: مدار پایه فیلترهای میان گذر. با روابطی که در شکل دیده می شود می توان مشخصه های لازم این فیلتر را محاسبه نمود.

بیشترین افت را ایجاد می کند. در صورتیکه سطح سیگنال صوتی بالاتر از ولتاژ مستقیم دیودها باشد آنها هدایت می کنند و در نتیجه امپدانس کمی از خود نشان می دهند. این امر سبب می شود که یک فیلتر پایین گذر شامل R84، C58 و C59 وارد عمل شود و باعث افت فرکانسهای بالا گردد. نتیجه چنین خواهد بود: میزان کاهش مولفه های فرکانس بالا کمتر می شود و خروجی نهایی (صرف نظر از فاز) به سیگنال ورودی بیشتر شبیه می گردد - حتی گاهی پاسخ کلی مسطح بدست می آید.

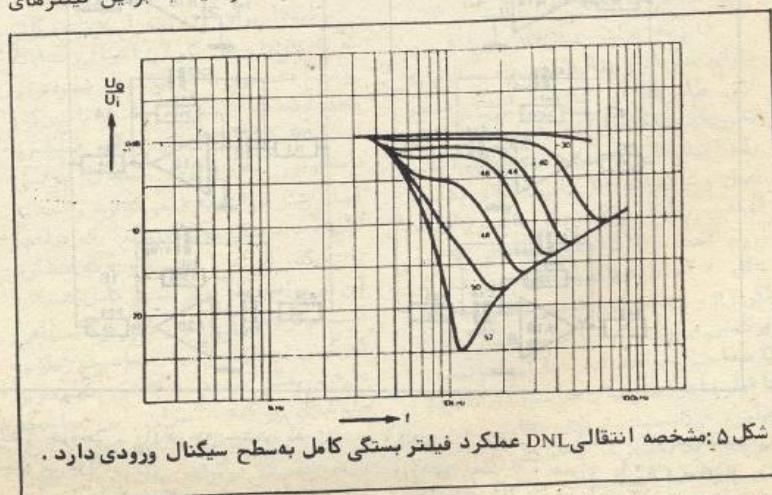
نحوه ساخت مدارات سیستم

همانگونه که در قسمتهای قبل ملاحظه نمودید سیستم از سه قسمت مجزا تشکیل شده است. این موضوع شما را قادر می سازد تا هر قسمت از سیستم را که لازم دارید انتخاب کنید، ممکن است اثر استریو را نخواهید بنابراین فیلترهای

خروجی انتقال فاز از طریق کاهنده ثابت R70 و R79 به خروجی DNL وصل می شود.

فیلتر بالا گذر از C53، C54، T3 و R72 تا R76 تشکیل شده است که به دنبال آن تقویت کننده T4 قرار دارد و پس از آن T5 به همراه قطعات مربوطه، کاهنده متغیر را تشکیل می دهد. سیگنال صوتی از طریق کلکتور و امیتر به پل دیود D8 تا D11 خورانده می شود. خازنهای C58 و C59 از طریق R83 - D8 و R84 - D11 به ترتیب می توانند تا ولتاژ امیتر شارژ شوند.

هنگامیکه ولتاژ سیگنال صوتی کمتر از ولتاژ مستقیم دیودها باشد مسلماً آنها هدایت نخواهند کرد و آنگاه سیگنال بدون کاهش مستقیماً از T5 به خروجی DNL می رود تا در آنجا با سیگنالی که از انتقال دهنده فاز رسیده است جمع شود. از آنجائیکه دو سیگنال در فاز مخالف هستند، در این وضعیت فرکانس قطع حدود ۶ تا ۷ کیلوهرتز است و فیلتر

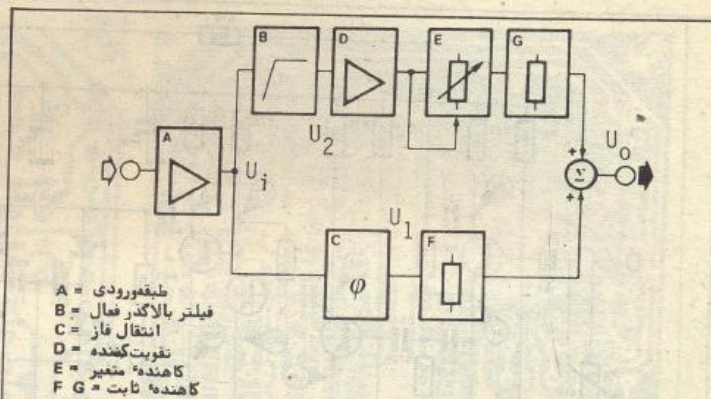


شکل ۵: مشخصه انتقالی DNL عملکرد فیلتر بستگی کامل به سطح سیگنال ورودی دارد.

P2 باید تنظیم شود. اگر این پتانسیومتر قبلاً "برای حداکثر حساسیت تنظیم شده باشد اینبار باید به‌سرّ P1 رفت. چنانچه بازهم نتیجه مطلوب بدست نیامد خروجی منبع سیگنال خروجی پایین است و در اینصورت باید از یک آمپلی‌فایر مناسب استفاده نمایید.

یادآوری

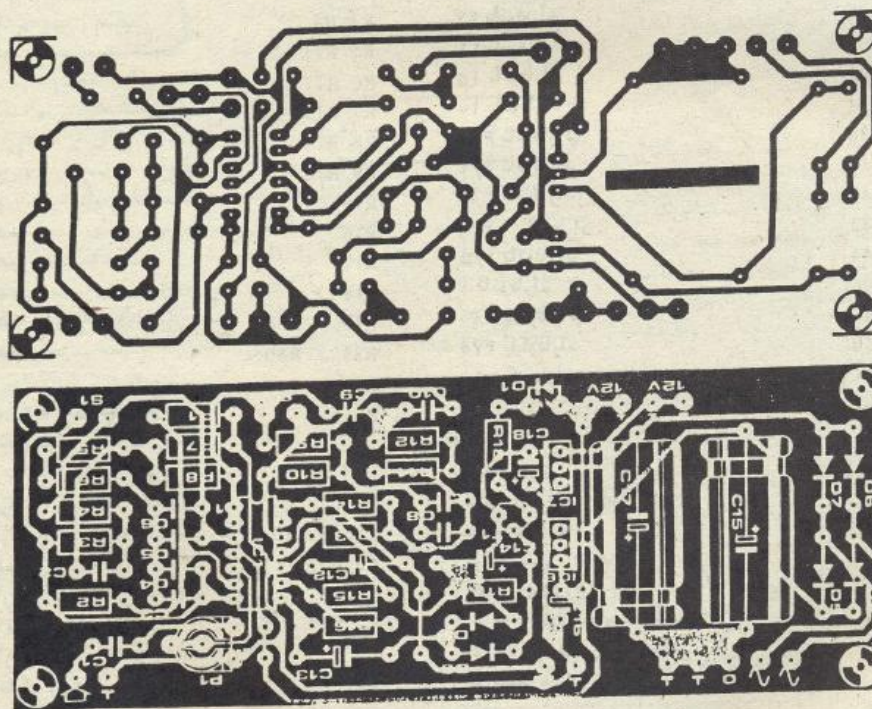
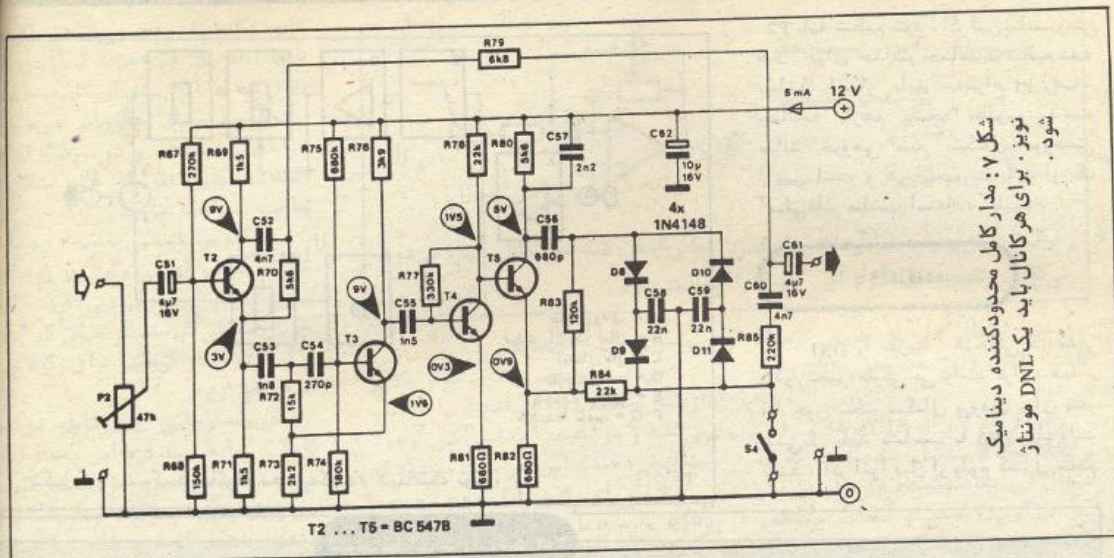
DNL را تقریباً "هرجائی در مدار و در زنجیره صوتی می‌توانید قرار دهید. اما چون سطح سیگنال ورودی برای صفر دسی‌بل باید متناسب با ۷۷۵ میلی‌ولت باشد، اگر آنرا قبل از ولوم کنترل حجم



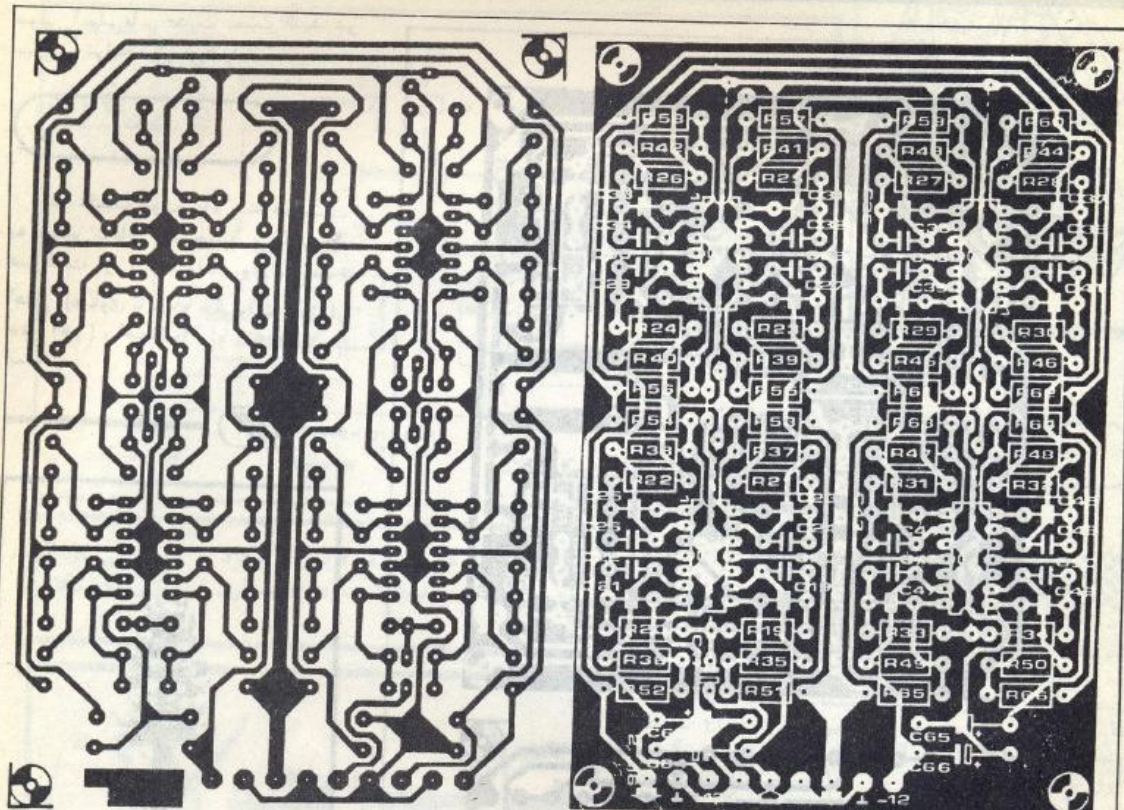
شکل ۶: بلوک دیاگرام محدودکننده دینامیک نویز.

لیست قطعات مدارات شکل ۲ و ۳

		مقاومتها:	
C21, C22	۱۰۰ نانوفاراد	R1	۴۷ کیلو اهم
C23, C24	۶۸ نانوفاراد	R2	۱۰۰ کیلو اهم
C25, C26	۴۷ نانوفاراد	R3, R4	۱۸ کیلو اهم
C29, C30	۲۲ نانوفاراد	R5, R11	۸/۲ کیلو اهم
C31, C32	۱۵ نانوفاراد	R6, R12	۸۲۰ اهم
C33, C34	۱۰ نانوفاراد	R7, R13	۴۷۰ اهم
C35, C36	۶/۸ نانوفاراد	R8, R14	۱۰۰ اهم
C37, C38	۴/۷ نانوفاراد	R9, R10	۱۸ کیلو اهم
C39, C40	۳/۳ نانوفاراد	R15	۱۲ کیلو اهم
C41, C42	۲/۲ نانوفاراد	R16	۲۲۰ کیلو اهم
C43, C44	۱/۵ نانوفاراد	R17	۳/۹ کیلو اهم
C45, C46	۱ نانوفاراد	R18	۲/۲ کیلو اهم
C47, C48	۶۸۰ پیکوفاراد	R19, ..., R34	۱/۲ کیلو اهم
C49, C50	۴۷۰ پیکوفاراد	R35, ..., R50	۳۳۰ کیلو اهم
C63, ..., C66	۱۰ میکروفاراد/۱۶ ولت	R51, ..., R66	۱ کیلو اهم
		P1	پتانسیومتر ۴۷ یا ۵۰ کیلو اهم
نیمه‌هادیها:		خازنها:	
D1	دیود نوری	C1	۲۲۰ نانوفاراد
D2, D3	۱N4148 دیود	C2, C9, C10	۱۸۰ نانوفاراد
D4, ..., D7	۱N4001 دیود	C3, C5	۸۲ نانوفاراد
T1	ترانزیستور BC547B	C4, C6	۸/۲ نانوفاراد
IC1, ..., IC5	آی‌سی TL084	C7, C27, C28	۳۳ نانوفاراد
IC6	7812 (رگولاتور ولتاژ مثبت)	C8	۳۳۰ نانوفاراد
IC7	7912 (رگولاتور ولتاژ منفی)	C11	۲/۲ میکروفاراد/۲۵ ولت
Tr1	ترانزیستور ۲N۱۲x ولت/۳۰۰ میلی‌آمپر	C12, C13	۱۰ میکروفاراد/۵ ولت
		C14	۱۰ میکروفاراد/۱۶ ولت
		C15, C17	۱۰۰۰ میکروفاراد/۲۵ ولت
		C16, C18	۱۰ میکروفاراد/۱۶ ولت
		C19, C20	۱۵۰ نانوفاراد
قطعات متفرقه:			
S1 - S2	کلید قطع و وصل یک‌پل		
S3	کلید قطع و وصل دوبل (برای برق‌شهر)		
F1	فیوز (کند) ۵۰۰ میلی‌آمپر		



شکل ۸: فیبر مدارچاپی و محل عناصر پیش تقویت کننده، فیلترهای فاق و منبع تغذیه



شکل ۹: فیبر مدارچایی و محل عناصر شانزده فیلتر میان گذر.

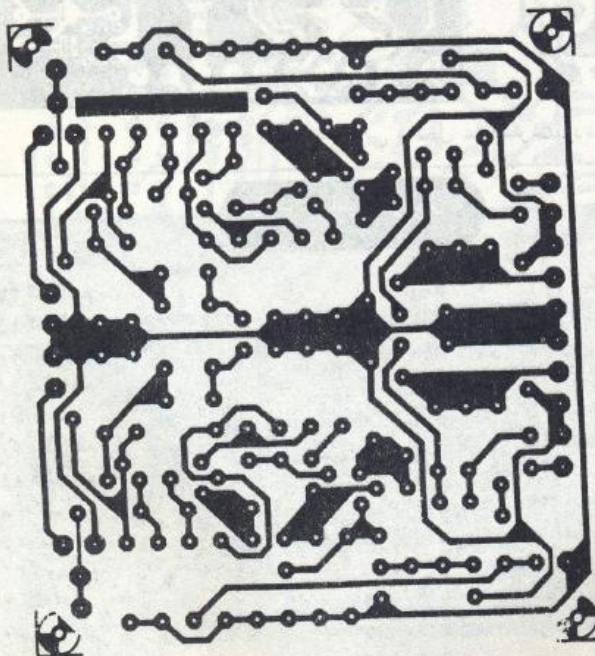
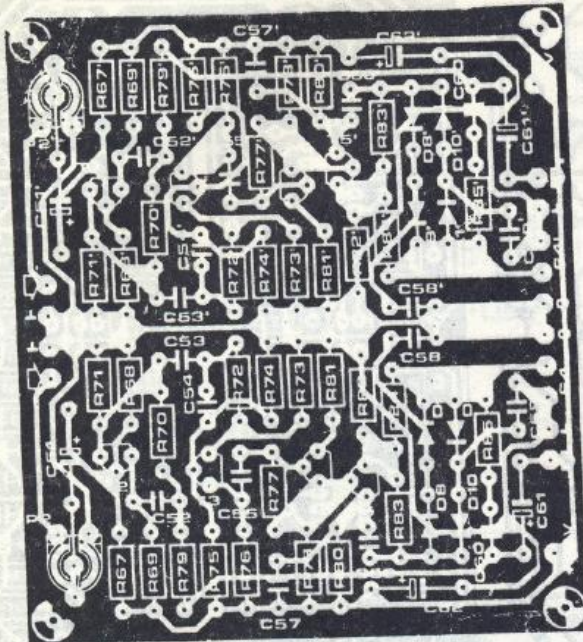
لیست قطعات مدار شکل ۹

مقاومتها		خازنها:	
R67	۲۷۰ کیلو اهم	C51, C61	۴/۷ میکروفاراد ۱۶ ولت
R68	۱۵۰ کیلو اهم	C52, C60	۴/۷ نانوفاراد
R69, R71	۱/۵ کیلو اهم	C53	۱/۸ نانوفاراد
R70, R80	۵/۶ کیلو اهم	C54	۲۷۰ میکروفاراد
R72	۱۵ کیلو اهم	C55	۱/۵ نانوفاراد
R73	۲/۲ کیلو اهم	C56	۶۸۰ میکروفاراد
R74	۱۸۰ کیلو اهم	C57	۲/۲ نانوفاراد
R75	۶۸۰ کیلو اهم	C58, C59	۲۲ نانوفاراد
R76	۳/۹ کیلو اهم	C62	۱۰ میکروفاراد ۱۶ ولت
R77	۳۴۰ کیلو اهم	نیمه هادیها:	
R78, R84	۲۲ کیلو اهم	D8, ..., D11	دیود 1N4148
R79	۶/۸ کیلو اهم	T2, ..., T5	ترانزیستور BC547B
R81, R82	۶۸۰ اهم	وسایل سفارشی:	
R83	۱۲۰ کیلو اهم	S4	کلید بک، بل
R85	۲۲۰ کیلو اهم	تذکر: در صورتیکه مایل باشید DNL رایدهرم استریو بسازید و	
P2	پتانسیومتر ۴۷ یا ۵۰ کیلو اهم	بکارگیرید، باید از ضعیف بالادو عدد سه کشت و S4	
		کلید دریل باشد.	

صوتی آمپلی فایر قدرت نصب کنید در
بهترین شرایط قرار می گیرد.

نکته

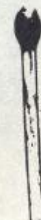
در تکنیک صوت تمام ولتاژها نسبت
به "سطح نرمال" سنجیده می شوند که
عبارتست از ۱ میلی وات روی بار ۶۰۰
اهمی (مساوی با ۷۷۵ میلی ولت روی بار
۶۰۰ اهم) و اصطلاحاً "به ۰dBm موسوم
است.



شکل ۱۰: فیبر مدارچاپی و محل عناصر
DNL. این فیبر از دو نیمه متقارن برای
کاربرد استریو تشکیل شده است.



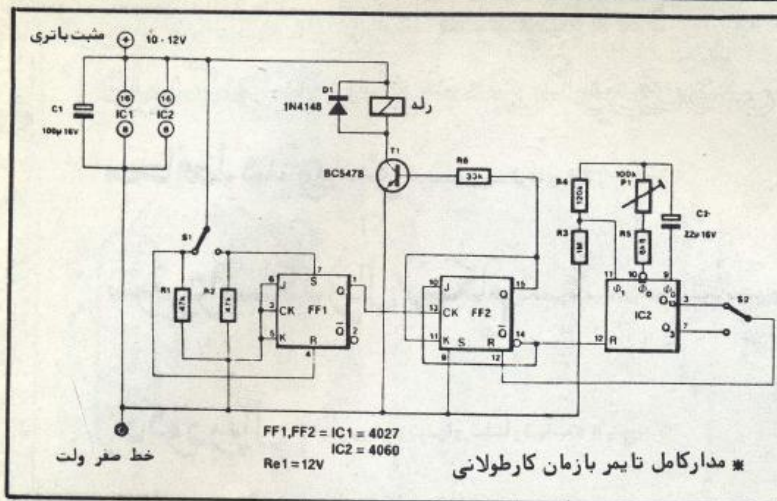
یک درخت می تونه ۳/۰۰۰/۰۰۰
کبریت بسازه



ویک کبریت می تونه ۳/۰۰۰/۰۰۰
درخت رو بسوزونه



افشین روشندل



این مدار کم هزینه تایمر قادر به ایجاد تاخیر زمانی حداکثر ۲۴ ساعت است و لذا مناسب برای بسیاری از کاربردهای متفاوت می باشد.

تایمر طولانی

لیست قطعات

R1, R2	۴۷ کیلو اهم
R3-	۱ مگا اهم
R4-	۱۲۰ کیلو اهم
R5-	۶/۸ کیلو اهم
R6-	۳۳ کیلو اهم
P1	پتانسیومتر ۱۰۰ کیلو اهم
C1-	۱۰۰ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی
C2-	۲۲ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی
D1-	1N4148 دیود معمولی
T1-	BC547B ترانزیستور
IC1=FF1, FF2	آی سی ۴۰۲۷
IC2-	آی سی ۴۰۶۰

قطعات متفرقه:

رله ۱۲ ولت با کنتاکتهای خروجی متناسب با مصرف بار، کلید قطع و وصل تک پل S1، کلید قطع و وصل S2، باتری ۱۰ تا ۱۲ ولتی به همراه سرباتری فیبر مدارچاپی (که تهیه آن به عهده خود شماست) سیم، قلع و غیره.

طریقه عمل بدین ترتیب است که با فشار دادن کلید S1 رله تحریک گشته و تایمر شروع بکار مینماید پتانسیومتر P1 مدت زمان تاخیر را تعیین مینماید که با مقداری که برای خازن C2 در نقشه مشخص شده این زمان تا ۱۲ ساعت قابل تنظیم خواهد بود لیکن اگر مقدار خازن دوبرابر گردد زمان فوق تا حدود ۲۴ ساعت نیز افزایش می یابد، سایرین از این دستگاه برای کنترل مدت شارژ باتری های نیکل کادمیم نیز میتوان استفاده نمود. با فشار دادن کلید S1 در هر لحظه در خلال کار دستگاه، باعث می شود که رله خاموش و دستگاه مجدداً آماده برای استفاده بعدی گردد. نقش FF1 ضربه گیری الکتریکی سوئیچ S1 است زمانیکه آنرا می فشاریم.

یک پالس بالای منطقی از FF1 به ساعت FF2 وارد گشته که در نتیجه آنرا راه اندازی مینماید. در این لحظه IC2 شروع بشمارش کرده تا موقعیکه زمان تنظیم تایمر پایان برسد. همزمان با این نیز T1 با یک سیگنال مثبت منطقی بکار افتاده و رله Rel را روشن میکند. پس از سیری شدن مدت زمان تنظیمی (لحظه ای که Q13 شمارشگر مقدار بالای منطقی بخود میگیرد) FF2 بحالت اولیه باز میگردد و نتیجتاً رله Rel خاموش میگردد. تنظیم صحیح دستگاه نیز با استفاده موقت از Q3 بجای Q13 توسط سوئیچ S2 مسیر است بدین ترتیب که S2 را در حالت اتصال با پایه شماره ۷ آی سی ۲ قرار میدهم. با مقدار داده شده برای اجزاء مدار، زمان تنظیم دستگاه با پتانسیومتر P1 از ۳ الی ۴۵ ثانیه قابل تغییر و ثبت است. بدین ترتیب پتانسیومتر P1 را مدرج نموده و S2 را مجدداً به پایه ۳ از همان آی سی وصل کرده و مدت زمان واقعی را (دلخواه) که پالس های خروجی Q13 تعیین میکنند بدست می آوریم توضیح آنکه خروجی Q1 تقسیم کننده بر ۲۴ می باشد و اینک زمان واقعی از ضرب اعداد مدرج روی صفحه پتانسیومتر در عدد ۲۴ بر حسب ثانیه بدست می آید هر زمان که سوئیچ S1 را فشار دهیم در مدت زمانی که توسط پتانسیومتر P1 تنظیم شده روشن خواهد ماند. در نتیجه سایر ادوات برقی مرتبط با کنتاکتهای خروجی رله نیز روشن خواهند ماند.



■ بناب - محسن سلامتی

باسخ ۱- اساساً نقشه مورد نظر شما برای ارسال اطلاعات صوتی به طریق مادیون فریز طراحی شده اما فعلاً نقشه مناسبی بعنوان گیرنده آن در اختیار نداریم.

باسخ ۲- ترانزیستورهای BF907 و BF981 از نوع "ماس فت" هستند و معادل شناخته شده‌ای ندارند. سه ترانزیستور دیگر هم معادلی ندارند و بقیه هم از این فرارند:

BF244, BF245 = 2N3819
BSX49 = BSX59, 2N3444

باسخ ۳- خیر نقشه مورد نظر فقط برای ارسال صدا از طریق سیم برق شهر در محدوده یک متر است.

■ تهران - هوشنگ پورقاسمی

برش ۱- چگونه لحیم کاری کنیم

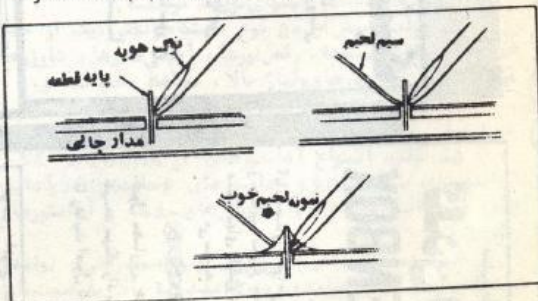
باسخ ۱- بحث در مورد لحیم کاری در روش‌های مختلف آن مفصل است اما سعی می‌کنیم بطور اختصار در مورد لحیم کاری صحیح و اصولی تا حدی که بد تا به علم الکترونیک لازم دارد توضیح دهیم. هرچند گمان می‌کنیم این بحث کوتاه جزی برای قدیمی‌ترها هم جالب باشد.

قبل از هر چیز به هویه و سیم لحیم نیاز است. هویه مناسب برای کارهای معمولی در الکترونیک توانی در حدود ۲۰ تا ۵۰ وات دارد. هویه‌هایی که توانی بیشتر دارند مانند هویه‌های هفت تیری که معمولاً ۱۰۰ وات هستند - و به سبب هویه‌های فلزی به علت احتیاج خاصشان خیلی زودتر به نقطه کارشان از نظر گرمایی می‌رسند - حرارت زیادی دارند و ممکن است در صورت عدم ورزیدگی کافی استفاده نشده، به قطعات کم قدرت نیمه‌هادی همچون دیود سیگنال، ترانزیستور و آی‌سی صدمه بزنند. بعمر از این سببگی این نوع هویه دست را رود حس می‌کند و از اطرافات کار می‌کاهد.

بدنه هویه ممکن است چوبی یا کاغذی باشد که در اصل فضا تا سیری ندارد. فقط باید مراقب بود که هویه مدت خیلی زیاد روشن نماند چرا که می‌تواند باعث گرم شدن بیش از حد دسته و سوختن آن گردد. البته اگر هویه از نوع مرغوب باشد، تلفات گرمایی آن چنان محاسبه گردیده که این احتمال وجود ندارد. نوک هویه معمولاً به شکل نوک آچار دوسو است. پهنایی در حدود ۲ میلیمتر کاملاً مناسب است. البته نوک‌هایی به فرم مخروطی یا برش ارب استوانه‌ای هم متداول است. هرچند نوک سوزار نوع معمولی گراست اما دام طولانی آن جبران تفاوت قیمت را می‌کند. مثلاً "اینگه کار با نوک سوز معمولاً" تمیزتر انجام می‌گیرد.

لحیم مناسب برای کارهای الکترونیک از نوع ۶۰/۴۰ است یعنی آلیاژی از ۶۰ درصد قلع و ۴۰ درصد سرب این لحیم در ۱۸۸ درجه سانتیگراد ذوب می‌شود. تذکر این نکته ضروری است که به علت وجود سرب در لحیم، سیم لحیم را نباید به هر علت در دهان کرد چرا که می‌تواند در دراز مدت مسمومیت ناشی از سرب ایجاد کند.

سطح مدار چاپی برای لحیم کاری باید پاکیزه و عاری از چربی و زنگ زدگی باشد. به عبارتی قبل از هر کاری آبرامواد پاک‌کننده بشوید و در صورت نیاز با "اسکاچ" بسایید تا زنگ آن برطرف شود. سیم لحیمی که امروزه بیشتر در دسترس هست، سیمی است که در درون خود سبالی صد اکسید و پاک‌کننده دارد (معروف به روغن) به همین علت لحیم کاری با آن طریقتر، ساده‌تر و تمیز انجام می‌گیرد. اما اگر چنین سیم لحیمی در دسترس نبود و سیم معمولی بکار می‌برد بهتر است از روغن لحیم - که ماده‌ای با خاصیت اسیدی و ضد چربی و زنگ است - استفاده کنید. یعنی محلی را که می‌خواهید لحیم کاری شود (مثلاً پایه مقاومت و مدار چاپی) را با نوک قطعه‌ای مانند چوب کبریت آغشته به این روغن کرده و بعد لحیم کاری کنید. البته این ماده نباید بعداً خاصیت هدایت پذیری پیدا کند و مشکل ساز شود. پس در انتخاب روغن لحیم هم باید دقت کرد.



نحوه قرار دادن صحیح یک هویه در محل اتصال و سیم لحیم در سه مرحله در شکل ضمیمه نشان داده شده است. مدت لحیم کاری هر اتصال را نباید بیش از ۱۰ ثانیه طول داد. مدتی بیش از این می‌تواند سبب آسیب دیدگی قطعه خصوصاً اگر نیمه‌هادی باشد، گردد. به تصویر سوم بیشتر دقت کنید، از علائم

لحیم کاری خوب و رضایت بخش آنست که سطح لحیم مانند این تصویر به صورت مقعر قرار گیرد و نه بصورت محدب. قطره‌ای و یا برجسته. در پاره‌ای موارد اگر سیم لحیم خوب نباشد، یا به خوبی موضع را گرم نکرده باشد و یا در محل لحیم کاری چربی باشد لحیم چسبندگی کاذب پیدا می‌کند و علم بر اینست که ظاهر آن اتصال قطعه و مدار چاپی را برقرار کرده ولی با اندک فشاری توسط پیچ گوشتی فقط لحیم را جاکنده میشود. این حالت را لحیم سردی می‌گویند و لازم است که دوباره لحیم کاری را تجدید کرد. در هنگام لحیم کاری قطعه‌ای سیم‌ها بهتر است پایه‌های کار هم را یکی بعد از دیگری لحیم نکرده، بلکه آنها را چند در میان لحیم کنید و بعد از هر چند پایه که لحیم شد اندکی فرصت به‌آی‌سی دهید که خشک شود. در بسیاری موارد آی‌سی‌ها در هنگام لحیم کاری بیشتر صدمه را می‌بینند. برای انتقال بهتر حرارت نوک هویه را قبل از تماس با موضع لحیم کاری، آغشته به لحیم کنید.

نوک هویه‌های معمولی از جنس مس است و بعد از مدتی آثار خوردگی در آن بوجود می‌آید و کار را سخت می‌کند در این هنگام با یک یک سوهان نرم یا سوهان پرداخت آنرا به وضع طبیعی برگردانید. نوک هویه‌های سوز دچار خوردگی نمی‌شود و در عین حال هرگز آنرا با اشیاء سخت و سخت و یا سوهان خراش ندهید. این کار باعث ساییدگی لایه مخصوص شده و نهایتاً "نوک هویه خراب" می‌شود.

برای تمیز کردن نوک هویه در هنگام کار خصوصاً در نوع سوز فقط و فقط از اسفنج طبیعی مرطوب استفاده کنید (اسفنج طبیعی در مقابل حرارت هویه خصوصاً اگر مرطوب باشد کاملاً مقاومت دارد در حالی که اسفنج‌های مصنوعی در هر حال با چنین حرارتی ذوب شده و نه تنها نوک هویه را پاک نمی‌کند بلکه به آن می‌چسبد و آنرا خراب‌تر می‌کند). به مقدار زیادی اسفنج هم نیاز نیست یک قطعه به ابعاد ۷x۷x۱ سانتیمتر بشرط آنکه همیشه مرطوب باشد حداقل ۳ تا ۴ سال کار خواهد کرد.

و آخرین توصیه: بعد از اتمام کار و پیش از آنکه هویه را خاموش کنید نوک آنرا ابتدا با اسفنج مرطوب پاک و تمیز کنید و بعد قدری لحیم به آن بریزید بطوریکه تمام نوک آن آغشته شود و سپس آنرا خاموش کنید. اینکار باعث میشود تا این لایه از لحیم نوک هویه را در مدتی که از آن استفاده نمی‌شود از عوارض رنگ زدگی و اکسیداسیون طبیعی محفوظ دارد.

این خلاصه‌ای بود از نکاتی که هر علاقمند به الکترونیک در مورد لحیم کاری باید بداند البته شاید قیمت هویه مناسب با نوک سوز و لحیم روغن دار قدری گران باشد ولی مطمئن باشید که هر در طی مدت کار جبران هزینه خود را می‌کند و هم همیشه کاری تمیز ارائه خواهید داد.

باسخ ۲- در مورد دیگر پرسشهای شما جز اینکه توصیه کنیم با مطالب دنباله دار محله مانند قدم سوم و آزمایشگاه الکترونیک را از ابتدا مطالعه و تجربه کنید و یا در یک کلاس آموزش مقدماتی الکترونیک و الکترونیک ثبت نام کنید چاره‌ای نیست چرا که پایه‌معلومات شما در این رشته ضعیف‌تر از آن است با چند خط مطلب بتوان آنرا رفع کرد.

■ تهران - ناصر...

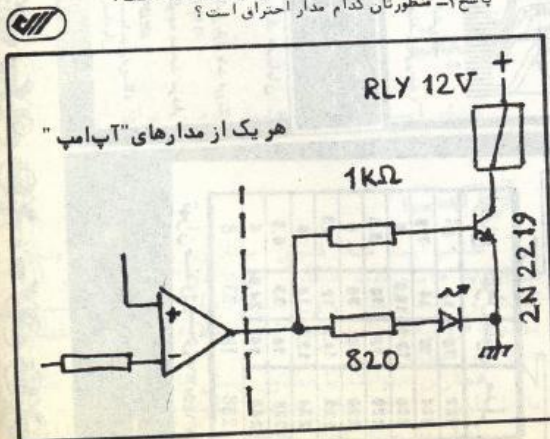
باسخ ۱- از هر یک از طرح‌های مربوط به اینورتر که در مجله به چاپ رسیده می‌توانید استفاده کنید از آن جمله شهریور ۶۸ شماره ۱۱۰

■ سهرجان - عبدالرضا پورفریدونی

باسخ ۱- از آی‌سی‌هایی که نام بردید مشخصه‌ای در دست نداریم.

■ اهواز - فواد حبیبی

باسخ ۱- تغییرات مورد نظر در تصویر ضمیمه آمده است.
باسخ ۲- منظور آن کدام مدار احتراقی است؟



علم الکترونیک و کامپیوتر / شماره یکم و سی و دو / ۶۵

اکثر رادیوهای کوچک قادر به دریافت ایستگاههای دور دست نیستند، از مدار ارائه شده جهت تقویت سیگنالهای ورودی رادیو، استفاده کرده و مشکل فوق را حل کنید.

مطابق شکل، امواج دریافتی از آنتن خارجی به ورودی بوستر رسیده و پس از تقویت در ترانزیستور Q1 و گریش بکک مدار تشدید L1C2 از طریق خازن کوپلاژ C3 به ترمینال آنتن گیرنده AM متصل میگردد. این مدار جهت تقویت سیگنالهای میانی باند AM طراحی شده است. طرح فیبر مدار جایی برای مدار یاد شده، بعهده خودتان است و با توجه به سادگی مدار براحتی قابل ساخت است.

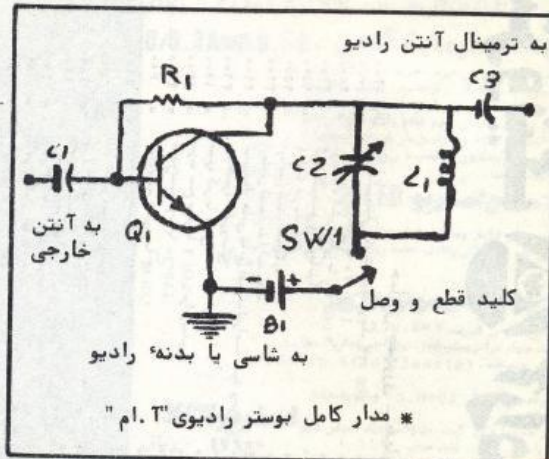


لیست قطعات

R1-	مقاومت ها:
C1, C3-	۳۶ کیلو اهم
C2-	خازن ها:
L1-	۵/۵۱ میکروفاراد، سرامیک
Q1-	خازن متغیر ۳۶۵ میکوفاراد
	سیم پیچ
	سیم پیچ بوبین تخت معمولی با فريت
	نیمه هادی
	ترانزیستور ASY28
	قطعات متفرقه
	کلید معمولی یک پل، باتری قلمی ۱/۵ ولت، فیبر مدار جایی، سیم، قلع و غیره.

بوستر رادیویی

طرح از: علیرضا امینی - قائم شهر، خیابان ساری روبروی کوچه خندان، پلاک ۲۰۷، کد پستی ۴۷۶۱۹



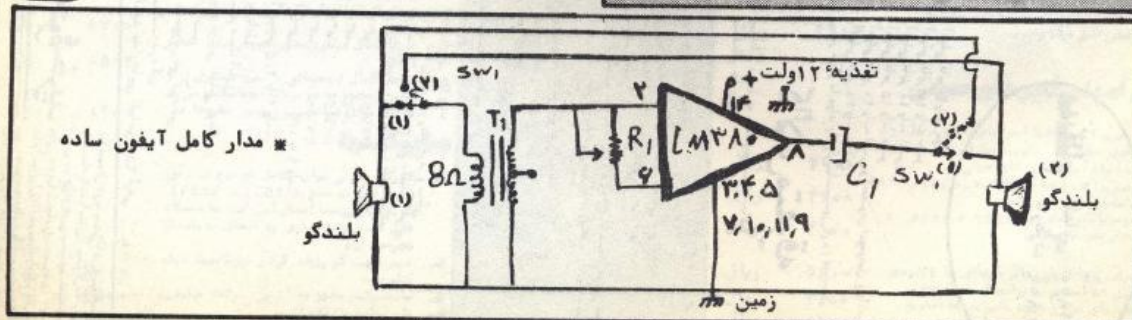
دیاگرامی که از نظرتان میگذرد مداری است ساده از یک آیفون بسیار کوچک برای استفاده در منزل یا مکانهای دیگر. این مدار صد درصد عملی و آزمایش شده است که هر مبتدی میتواند آن را مونتاژ نموده و از آن بهره برداری کند. قلب دستگاه یک عدد IC تقویت کننده صوتی است که با ولتاژ ۱۶-۱۲ ولت بخوبی کار میکند و قدرتی معادل ۲ وات تحویل می دهد. کلید دو حالت SW1 در هر حالت جای دو بلندگو را عوض میکند بدین ترتیب که در حالت اول - بلندگوی (۱) نقش میکروفون و در حالت دوم بلندگوی (۲) نقش میکروفون را بازی میکند. در ضمن ترانسفورماتور بکار رفته در مدار از نوع ترانسفورماتورهای خروجی که دارای ثانویه ۸ اهم هستند میباشد که اولیه آن بایستی دارای امپدانس نسبتاً زیادی باشد. ولوم بکار رفته در مدار ۲/۵ مگا اهم بوده که حساسیت مدار و حجم صوتی را تنظیم میکند و مدار احتیاج به توضیح اضافی ندارد فقط در صورت امکان برای آی سی سوکت تهیه کنید.

آیفون بایک آی سی

طرح از: عزیزا... مددی - مازندران، جویبار، تاکسی تلفنی سفیر.

لیست قطعات

R1-	پتانسیومتر ۲/۵ مگا اهم
C1-	خازن شیمیایی ۴۷۰ میکروفاراد، ۱۶ ولت
T1-	چوک بلندگو
IC-	آی سی LM380
	قطعات متفرقه:
	دو عدد بلندگوی ۸ اهم، نیم وات - کلید دو حالت تغذیه ۱۲ ولت، فیبر مدار جایی، سیم، قلع و غیره.



لیست قطعات

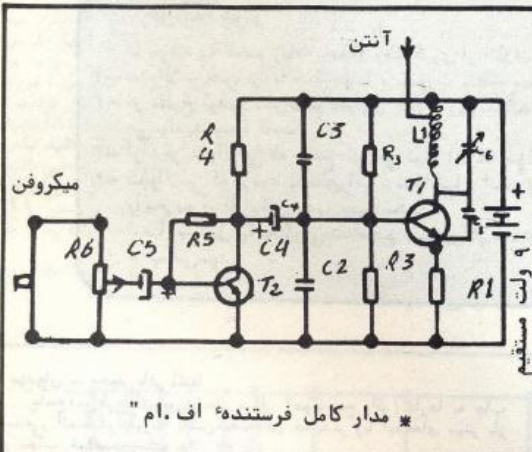
مقاومت ها :

R1 =	۱۰۰ اهم - فیهوای - سیاه - فیهوای
R2 =	۱۰ کیلو اهم - فیهوای - سیاه - نارنجی
R3 =	۱۰ کیلو اهم - فیهوای - سیاه - نارنجی
R4 =	۴/۷ کیلو اهم - زرد - بنفش - قرمز
R5 =	۲۲۰ کیلو اهم - قرمز - قرمز - زرد
R6 =	۲۰ کیلو اهم

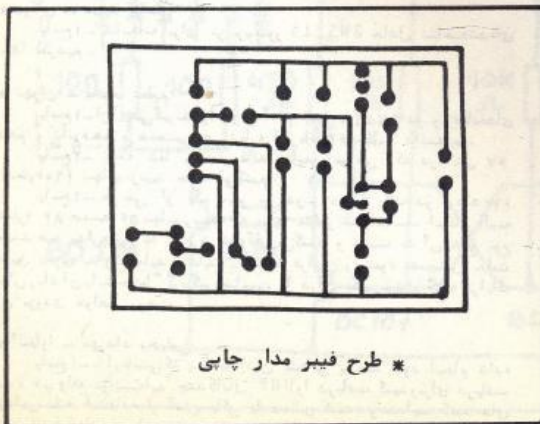
خازن ها :

C1 =	۳ میکوفاراد - سرامیک
C2 =	۴۷۰ میکوفاراد - سرامیک
C3 =	۴۷۰ میکوفاراد - سرامیک
C4 =	۴/۷ میکوفاراد
C5 =	۴/۷ میکوفاراد
C6 =	۲۵۰ میکوفاراد - نوع مینیاتوری تکی هوایی تریمر
L1 =	۴ تا ۶ دور سیم ۰/۷ بر روی استوانه پلاستیکی
T1 =	2N3214
T2 =	2N5915

ترانزیستور ها



* مدار کامل فرستنده اف ام *



* طرح فیبر مدار چاپی *

فرستنده اف ام

طرح از: سهیل نخست لطفی - رشت، خیابان بیستون،
کوچه حاجی داود، پلاک ۵۲۰، کد پستی ۴۱۴۳۶

این مدار از کیفیت بسیار بالا برخوردار بوده و برد آن حدود یک کیلو متر در فضای باز است. ضمناً من نقشه این مدار را از مجله دانشنیهای الکترونیک سال ۵۹۰ برداشته‌ام که با کمی تغییر در جهت بهبود کیفیت برای شما ارسال مینمایم. در بین کلیه مدارات فرستنده عرضه شده کمتر طرحی را میتوان یافت که علاوه بر سادگی و استفاده هر چه کمتر از قطعات ویدکیهای مختلف همراه با کیفیت قابل قبول و برد مناسب موفق بوده باشند. معمول چنین است که فرستنده های ترانزیستوری که از یک یا دو ترانزیستور تشکیل یافته‌اند قدرت تشعشعی یا برد محدودی معادل ۲۰ تا حداکثر ۱۰۰ متر را دارا بوده و اکثراً نیز با دارا بودن حساسیت شدید استفاده از آنها برای مبتدیان غیر ممکن میباشد.

نقشه ای که در اینجا ملاحظه میفرمائید با استفاده از دو ترانزیستور از نوع NPN از قدرت زیادی برخوردار میباشد که امواج ارسالی آنرا میتوان روی موج اف ام از هرنوع رادیویی که با چنین سیستمی مجهز باشد دریافت نمود. این فرستنده با دارا بودن مقاومت متغیر و خازن تریمر بخوبی تنظیم گردیده و حساسیت آن نیز قابل افزایش می باشد. خازنهای C1 و C2 و C3 و از نوع سرامیک و خازنهای C4 و C5 از نوع شیمیایی میباشند. باید توجه داشت که استفاده از خازنهای غیر سرامیک برای خازنهای داده شده از کیفیت و احتمالاً برد فرستنده می‌کاهد.

ببین! نیز از ۴ تا ۶ دور سیم ۰/۷ لاکه که فاصله چند میلی متر بر روی استوانه پلاستیکی پیچیده شده تشکیل میگردد. این سیم باید طوری پیچیده شود که فاصله حلقه های آن حدود ۳ تا ۴ میلی متر باشد و باید توجه داشت که رعایت این فواصل بسیار مهم میباشد. آنتن نیز که بصورت سیمی که حدود تقریباً ۱ متر و بطور معلق در هوا قرار داده شده و از دور دوم سیم پیچش دور گرفته میشود که در برد فرستنده مؤثر میباشد.

همانطور که اشاره شد این فرستنده بر روی موج اف ام و در بین فرکانسهای ۶۰ تا ۱۴۵ مگاهرتس قابل دریافت بوده و امپدانس ورودی آن ۲۲ کیلو اهم و جریان مصرفی آن باباطری ۹ ولت ۱۰ تا ۵۰ میلی آمپر است. جهت تسهیل در عمل مونتاژ طرحی از قسمت فیبر مدار چاپی نیز ارائه میگردد که علاقمندان میتوانند در صورت تمایل از آن استفاده نمایند. لازم به تذکر است که ساینیک میادرت به ساخت مدار فوق می‌کنند باید حتماً مقامات مسئول وزارت پست و تلگراف و تلفن را در جریان بگذارند و اجازه نامه کتبی دریافت دارند.





باهمکاری: افشین نصر

زیر نظر شورای نویسندگان

خواننده عزیز

با توجه به حجم زیاد نامه‌ها و جلوگیری از اتلاف وقت شما خواهشمند است به نکات زیر توجه فرمائید.

- ۱- سئوالات خود را با خط خوانا و بصورت واضح مطرح ننمائید.
- ۲- از مطرح کردن سئوالات تکراری خودداری ننمائید، پاسخ بسیاری از سئوالات خود را در لابلای همین صفحات می‌توانید پیدا کنید.
- ۳- از ذکر سئوالاتی که پاسخ طولانی نیاز دارند خودداری ننمائید.
- ۴- سئوالاتی که مربوط به تعمیرات دستگاه‌های الکترونیکی است به علت عدم امکانات و نیز عدم حضور خود دستگاه پاسخ به آنها امکان پذیر نمیباشد.

ضمناً "بدلیل پاسخگویی به حجم بیشتری از نامه‌های شما عزیزان از این پس این صفحات با اندازه حروف ریزتر چاپ می‌شود.

■ بهبهان - محمد باقر اکثفا

پاسخ ۱- طرح‌های مورد نظر سرکار (صوت‌سنج واکو) بارها به چاپ رسیده و البته در صورت یافتن نقشه‌های جدیدتر و یا ایده‌های بهتر باز هم بچاپ خواهیم رساند.

■ بوبکان - محمد یوسفی

پاسخ ۱- متأسفانه برای ترانزیستور 2N5715 معادل شناخته‌شده‌ای پیدا نکردیم.

■ تهران - محمد عظیم

پاسخ ۱- از آی‌سی گیرنده رادیویی T ام یعنی 2N414 در وب‌سایت‌های دهم و شانزدهم و همچنین در شماره آذرماه ۶۴ مطلب داشته‌ایم.

پاسخ ۲- توجه شما را به مقاله "تایمر آموزشی" که در آبان ۶۷ (شماره ۹۰) بچاپ رسید جلب می‌کنیم.

پاسخ ۳- طرحی از یک دیتر پر قدرت ۱۰۰۰ وات در مرداد ۶۷ شماره ۸۴ صفحه ۵۶ بچاپ رسیده که برای منظور شما مناسب است. البته مانند همه مدارهایی که با برق شهرکار می‌کنند و نسبت به آن هیچ نوع عایق سازی ندارند باید رعایت احتیاط فراوان را نمود. همچنین به علت توان زیاد آن باید حتماً "گرم‌گیر مناسبی را در آن بکار برد و گر نه تریاک آن بزودی خواهد سوخت.

■ آستارا - مهرداد بجایابی

پاسخ ۱- با آزمایشی که شما با آنتن بشقابی ساخت خود انجام داده اید، در واقع توانستید چند کانال UHF را دریافت کنید و برای دریافت در این باند استفاده از آنتن یاگی یا منعکس کننده و هدایت کننده‌های مناسب نتیجه‌ای به مراتب بهتر می‌دهد. فرکانس بالاترین باند "یو" حدود

۸۰۰ مگاهرتز است حال آنکه فرستنده‌های ماهواره‌ای در فرکانس ۴ گیگاهرتز یعنی ۳۲۰۰ مگاهرتز بالاتر از باند "یو" عمل می‌کنند. کار در این فرکانس ایجاد مشکلات فراوان می‌کند و بدون وسایل لازم حتی غیر ممکن است البته نمی‌توان بکلی منکر امکان ساخت آماتور و خانگی گیرنده ماهواره‌ای شد. چرا که در اغلب کشورهای اروپایی و آمریکا جوانان مبتکر و راد یو آماتور به ساخت و آزمایش انواع آن دست زده‌اند. اما در حال حاضر امکان تهیه و فراهم کردن قطعات آن در کشور ماحلی نیست، خصوصاً بخش بسیار حساس LNA که ترجمه فارسی آن چنین است. بخش تقویت کننده کم نویز ترانزیستورهای این قسمت براحتمی تا ۸ گیگاهرتز باید کار کنند و بعنوان نمونه یک شماره از آنرا ذکر می‌کنم تا باور کنید که حتی در کانالوگ فروشندگان خارجی هم بزحمت می‌توان آنرا یافت. HXTR 6102.

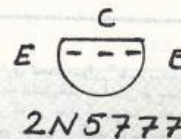
نکات بعدی عبارتند از استفاده از نوع خاصی از فیبر دورو مدار مخصوص مدارهای مایکروویو و خازن‌های "چپ" از نوع مایکروویو که برخلاف خازن‌های سرامیک معمولی از خود اثر سلفی نشان نمی‌دهند. این تنها شرح مختصری از مشکلات ساخت LNA است بعد از آن بخش "DOWN CONVERTER" که آنتن خود محتاج قطعات خاص است.

بغیر از این مسائل نکته اصلی در داشتن دانش کافی برای اینگونه آزمایش‌هاست یعنی اطلاع کافی از طرز کار چنین گیرنده‌هایی و اصول طراحی و راه‌اندازی و عیب یابی آنها چه بصورت علمی وجه عملی. در این چند سطر سختی از خود آتش و فیده‌ورن به میان نیاوردیم که آن نیز مطلب جامع و قابل تأملی است امیدواریم به این ترتیب رفع شبهه و سوء تفاهم شده باشد و تصور نکنید که منظور پاسخگو از مطالب پیشین دست به سر کردن خواننده بوده است.

■ اهواز - مهدی محمدیان
پاسخ ۱- آی سی هایی را که نام بردید در اردیبهشت و خرداد سال ۶۸ و در همین بخش معرفی شدند.
پاسخ ۲- منظورتان سری کردن چه آی سی هایی است؟
پاسخ ۳- بله، استفاده از رله در شمارهگیر الکترونیکی اردیبهشت ۶۶ (شماره ۵۶) ضرورت و توضیح کافی در مورد چگونگی قرار دادن این شمارهگیر بجای نوع مکانیکی آن در دستگاه تلفن هم در شکل ۶ آمده است.

■ مشهد - جواد جاویدان
پاسخ ۱- از آنجایی که به مرجع نقشه ناکی واکنی ارسالی، دسترسی نداریم از پاسخ معذوریم.

■ مشهد - جواد یوسفی
پاسخ ۱- درست یعنی پیش تنظیم و اغلب منظور پتانسیومتر کوچک است که بر روی خود مدار قرار دارد و بعد از بکار تنظیم تا مدتهایی به دستکاری ندارد.
پاسخ ۲- فنوترانزیستور، ترانزیستور است که بخشی از بدنه آن شفاف است و به آن می توان در معرض تابش نور قرار گیرد و تحریک شود. پایه های فنوترانزیستور 2N5777 مانند شکل ضمیمه است.



■ مشهد - جواد یوسفی

پاسخ ۳- ظرفیت معادل چند خازن مواری برای جمع آن است.

■ اصفهان - طهرانی
پاسخ ۱- فرغوص اینورترها عموماً و اینورتر مورد نظر شما عموماً بارها مطلب توضیحی نوشته ایم. لذا از پاسخ دوباره به آن معذوریم.
پاسخ ۲- منظورتان کدام حشره کش جدید برقی است؟
پاسخ ۳- خیر، می توانید از پتانسیومتر ۵۰ کیلو اهم، هم استفاده کنید.
پاسخ ۴- برای آشنایی با دیود مادون قرمز و کاربرد آن در مدارهای فرستنده توجه شما را به دو مقاله که در بهمن ۶۴ (شماره ۳۸) و بهمن ۶۷ (شماره ۹۶) آمده جلب می کنیم.

■ اصفهان - علیرضا زعفرانی
پاسخ ۱- اینهم طرح ساده ای از یک نوسان ساز با دوترانزیستور BC107 که به توسط دوترانزیستور نیم قدرت BD139 برای روشن و خاموش کردن تعدادی دیودنوری بکاربرده میشود. افزایش زمان چشمک زدن دیودها با افزایش مقدار خازن ها ممکن است.

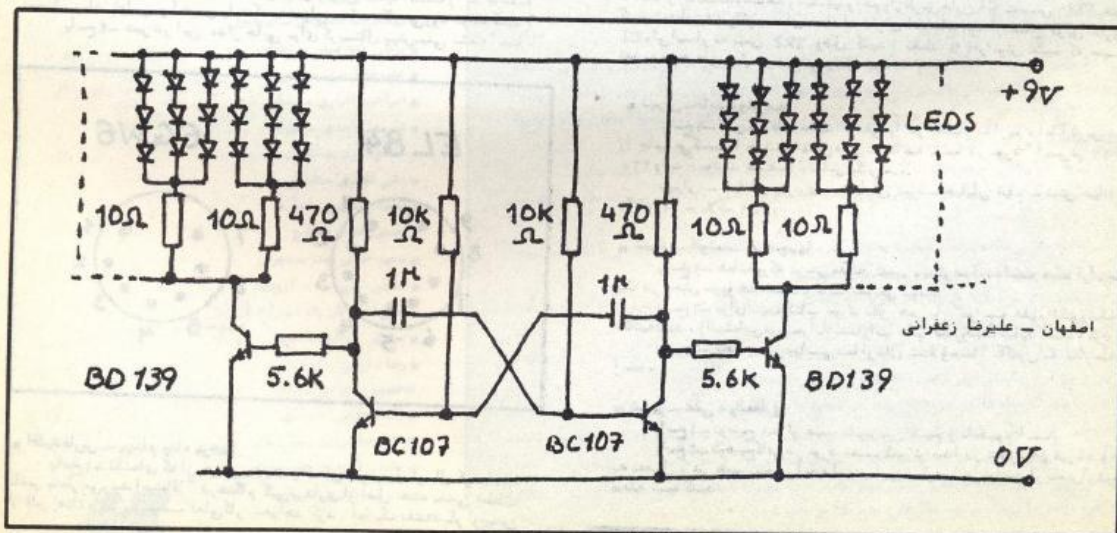
■ تبریز - رحیم برمر
پاسخ ۱- بلندگوها را هم می توان مانند مقاومت ها با توجه به موقعیت بطور سری یا موازی ترکیب کرد و بلندگویی با امپدانس و توان جدید بدست آورد. مثلاً ترکیب موازی ۳ بلندگوی ۸ اهم ۱۲ وات مانند یک بلندگوی ۲/۶ اهم ۳۶ وات خواهد بود و یا ترکیب ۲ بلندگوی ۲ اهم ۴ وات بطور سری مانند یک بلندگوی ۱۶ اهم (و باز هم ۴ وات) است. البته باید در نظر داشت که آیتاقویت کننده ای را که می خواهیم بکاربریم قادر به راه اندازی بلندگوی جدید خصوصاً از نظر امپدانس آن هست یاخیر. چرا که امپدانس خروجی تقویت کننده باید با امپدانس بلندگو برابر یا حداقل کمتر از آن باشد.

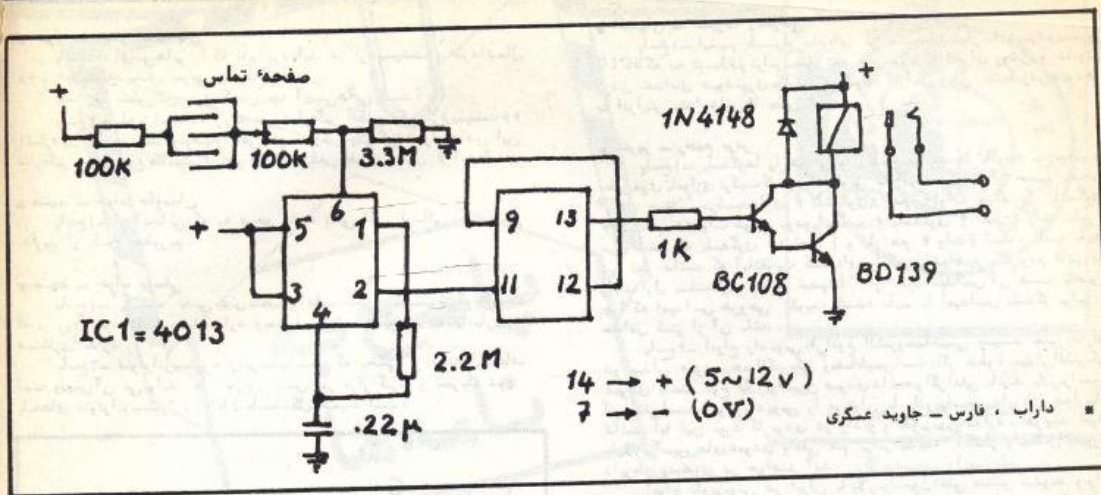
پاسخ ۲- امواج رادیویی از نوع الکترومغناطیسی هستند یعنی دارای دو میدان عمود برهم الکتریکی و مغناطیسی است. اگر خطوط میدان الکتریکی عمودی باشند موج پلاریزاسیون عمودی داشته و اگر افقی باشند پلاریزاسیون آن افقی است. امواج رادیویی را می توان با پلاریزاسیون دایره ای هم ارسال داشت اما این مورد کاربردی در رادیو و تلویزیون ندارد. هرچند امواج با پلاریزاسیون های عمودی و افقی هم بر اثر پدیده انکسار و انعکاس بصورت دایره ای و بیضی در خواهند آمد.

امواج تلویزیونی در ایران با پلاریزاسیون افقی منتشر میشوند و برای دریافت این چنین امواجی باید از آنتن پلاریزاسیون افقی هم استفاده کرد. البته در بعضی از کشورهای اطراف از پلاریزاسیون عمودی هم استفاده میشود. مانند عربستان سعودی، و اگر موقعیت محلی برای دریافت سیگنال مناسب باشد طبعاً باید از آنتن با پلاریزاسیون عمودی استفاده کرد.

■ داراب فارس - جاوید عسگری
پاسخ ۱- طرح کلید لمسی ارسالی با توجه به نواقصی که دارد منجمه نقد نکردن مقدار مقاومت ها قابل استفاده نیست. اما در ذیل طرحی را ملاحظه می کنید که با آی سی سی ماس ۴۰۱۳ ساخته شده و می تواند بعنوان یک کلید لمسی مطمئن کار کند. با هر بار لمس صفحه مخصوص، خروجی ۲ نیمه اول آی سی در حدود یک ثانیه فعال میشود و به این ترتیب نیمه دوم آی سی پایه ۱۳ تغییر وضعیت می دهد. (آی سی ۴۰۱۳ شامل دو فلپ فلاپ نوع D است) و رله جذب با قطع میشود. این رله بعنوان کلید یک سویه باید بکار رود مثلاً برای روشن و خاموش کردن چراغ روشنایی البته در این صورت باید کاملاً به عایق سازی کنتاکت های حامل جریان متناوب رله از بقیه مدار توجه داشت راه اندازی رله توسط دوترانزیستور با آرایش دارلینگتون صورت گرفته دیود موازی با رله جنبه حفاظتی دارد و حتماً آنرا باید بکاربرد.

اخطار: در این مدار تغذیه جریان مستقیم باید حتماً توسط ترانسفورماتور از برق شهر جدا شده باشد.





مداری تحت عنوان "تایمر برف پاک کن" در آدر ۶۸ شماره ۱۱۶ چاپ رسیده که به دلیل همراه داشتن طرح مدار جایی ساختن آن بسادگی عملی است و همان طور که در مدار آنهم ملاحظه خواهید کرد ، زبانهای رله بکار رفته در مدار بطور موثری با کلید روشن و خاموش کردن برف پاک کن قرار می گیرد . اگر بخوبی با طرز کار کلید برف پاک کن اتوموبیل خود آشنا نیستند قبل از دستکاری در آن با یک فرد مطلع مشورت کنید .

■ همدان - محسن معصوم علیزاده

باسخ ۱- ترتیب پایه های آی سی ۵۵۵ از نوع "سی یاس" هم عین نوع معمولی است که البته بارها آنرا در همین مجله ملاحظه کرده اید .
باسخ ۲- قانون اهم روابط حاکم بر جریان (I) ، ولتاژ (V) ، مقاومت (R) و توان (W) را در یک مدار الکتریکی بهمان می کند . اگر جریان بر حسب آمپر ، ولتاژ بر حسب ولت ، مقاومت بر حسب اهم و توان بر حسب وات باشد آنگاه:
 $V = I \times R$ و $W = R \times V$
این دو رابطه را بطور مختلف می توان نوشت و با مشخص بودن دو چیز آن جزء سوم را بدست آورد .

باسخ ۳- بله . می توانید طرح راد یوگوتی ارسالی را به مدار تقویت کننده ساده ای که در شماره ۱۱۲ آمده وصل کنید البته هر دوی مدار را با یک باتری ۹ ولت باید تعویض کنید . در حله اول میکروفون را از مدار حذف کنید و کلکتور OC71 را با یک مقاومت حدود یک کیلو اهم و از طریق خازن C1 به بیس TR1 وصل کنید (نقطه A) و اگر صدای حاصله دارای امواج بود از همان طریق خازن C1 ولی اینبار به بیس TR2 وصل کنید (نقطه B) فراموش نکنید که جهت تعویض در هر دو مدار به درستی وصل شود .

■ تهران - حامد روشن مهر

باسخ ۱- آدرس آقای مجید نجفی را در اختیار نداریم ، اما آدرس شما را چاپ می کنیم تا چنانچه ایشان مایل به مکاتبه باشند در مورد "اینورتر ۱۲ به ۲۲۰ ولت" بودند مستقیماً تماس بگیرند .
تهران - خیابان پیروزی - خیابان نبرد - خیابان قیام - نیش خیابان
شاهد ۱۲ - پلاک ۱۵۹ .

■ شروز - هوشمند چرخچه ها

باسخ ۱- همانطور که در متن مقاله "تعمیر ویدئو هم آمده است عیب از آی سی یک در بخش سروو هِد هست و باید تعویض شود .
باسخ ۲- برای تهیه کتاب مورد نظر هم با "موسسه علوم الکترونیک" مکاتبه کنید . (البته این موسسه را با انتشارات علم الکترونیک نباید اشتباه کرد)
باسخ ۳- مجلات درخواستی شما ارسال شده و حتماً تاکنون به شمارشده است .

■ تبریز - علی ذوالفقاری

باسخ ۱- توضیح شما از عیب تلویزیون مبهم و نامفهوم است .
باسخ ۲- توضیح کافی در مورد نصب کنورتر صدا در شماره ۵۹ تیرماه ۶۶ به تفصیل و در همین بخش آمده است . این شماره را می توانید از بخش آرشو مجله تهیه کنید .

■ نجف آباد - ابراهیم منتظری
باسخ ۱- اگر اجناس خریداری شده از انواع ممنوعه نباشد وار لحاظ تعداد هم جنبه تجاری نداشته باشد ، ترخیص آنها از گمرک مشکلی ایجاد نخواهد کرد .

■ بابل - فرهاد مخلوچی

باسخ ۱- لطفاً "دقیقت" توضیح دهید که کدام قسمت از سم بندی ساعت با از قلم بزرگی برای شما ایجاد مشکل نموده و گرنه سؤال شما به این ترتیب بسیار کلی است .

■ رشت - مصطفی ثامنی

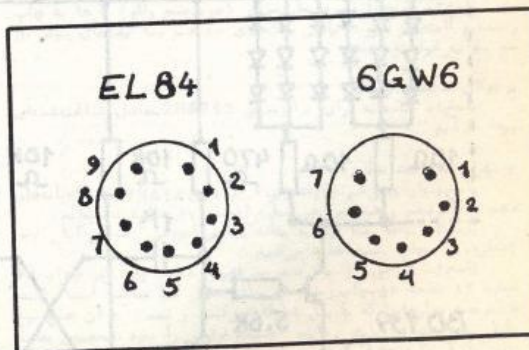
باسخ ۱- متأسفانه از TDA3500 مشخصه ای در اختیار نداریم .

■ تهران - سعید تهوانی

باسخ ۱- با شرکت "سم آوا" تماس بگیرید .

■ صومعه سرا - محمد علی خلیلی

باسخ ۱- ورودی مدار فرستنده مورد اشاره به سیگنالی در حد خروجی دک یعنی حدود ۵۰۰ میلی ولت نیاز دارد و اگر بخواهید در ورودی آن میکروفون قرار دهید طبعاً باید از پیش تقویت کننده هم استفاده کنید .
باسخ ۲- پایه های مربوط به فیلما ن لایپ مستقیماً " (و بطور موثری در مورد دو لایپ) از یک ترانس ۶/۳ ولت تغذیه میشود .
باسخ ۳- اگر منظور شما نحوه شماره گذاری پایه های لایپ است به نحوی است که در تصویر مشاهده میکنید این نمای زیرین لایپ است (به فاصله نسبتاً زیاد) اولین و آخرین پایه که به عنوان نشانه بکار می رود توجه کنید)
باسخ ۴- خیر در این مدار جایی برای کرپستال پیش بینی نشده است .



■ اقلید فارس - بهنام پناه برخدا

باسخ ۱- نقشه ای که از فرمان شیشه پاک کن اتوموبیل ارسال کرده اید ، ناقص بنظر می رسد احتمالاً در هنگام کپی برداری از اصل نقشه بعضی قطعات از قلم افتاده اند و با ترتیب عملی کار نخواهد کرد . اما یک نقشه دیگر از چنین

نکاتی در اندازه گیری های RF



دارای ولتاژهای بالاتر می باشند از دیودهای سیلیسیومی فرکانس و ولتاژ بالا مانند BYX55 و مشابه آن استفاده کنید تا بتوانید در تست ولتاژ امواج افقی و عمودی تلویزیون در محدوده ۵۰۰ ولت عمل کنید.

فراموش نکنید ولتاژ خازنهای فوق نیز باید در محدوده ولتاژ اندازه گیری باشند و رعایت این نکته بسیار مهم و ضروری است.

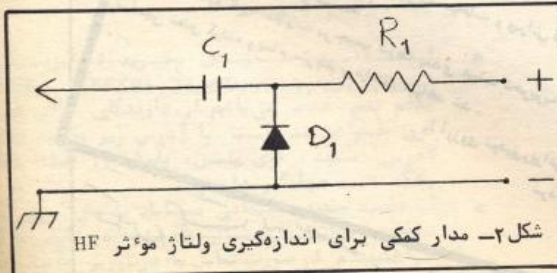
مدار بعدی در شکل ۲ قادر است ولتاژ مؤثر (rms) امواج رادیویی مورد نظر را توسط یک ولتمتر DC با امپدانس ورودی حدود ۱۰ مگا اهم اندازه گیری کند و لاجرم می باید از یک ولتمتر الکترونیکی یا دیجیتالی که معمولاً دارای امپدانس ورودی بیش از ۱۰ مگا اهم می باشد استفاده کرد. دیود ژرمانیومی مورد نظر در شکل ۲ باید دارای ظرفیت خازنی کم باشد مثل 1N34A توجه داشته باشید ولتاژ قرائت شده از ولتمتر DC در واقع مقدار ولتاژ مؤثر موج AC می باشد و برای تبدیل ولتاژ مؤثر موج سینوسی به ولتاژ پیک از این رابطه استفاده کنید:

$$VP = Vrms \times \sqrt{2}$$

$$\sqrt{2} \times \text{ولتاژ مؤثر} = \text{ولتاژ پیک}$$

واضح است که ولتاژ پیک ناپیک از ۲ برابر کردن ولتاژ پیک بدست می آید.

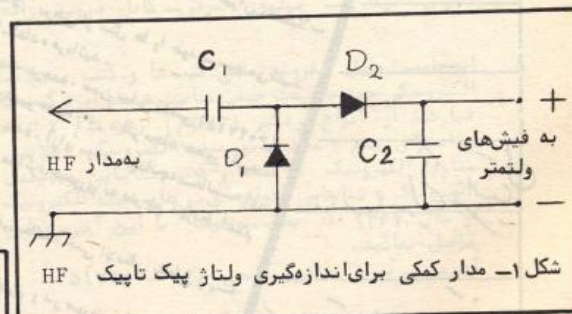
مدارات فوق را باید در محفظه کوچکی با حداقل طول اتصالات قرار داده، در حالی که سیم اتصال بدنه با اندازه مناسب با سرگیره سوسماری از آن بیرون آمده و سربراب نیز کمتر از ۵ سانتیمتر باشد. سیم های خروجی برای اتصال به ولتمتر را می توان به اندازه سیم های معمولی ولتمتر انتخاب کرد.



شکل ۲- مدار کمکی برای اندازه گیری ولتاژ مؤثر HF

حتماً "خوانندگان می دانند که بیشترین استفاده اسیلوسکوپ در دیدن شکل امواج و اندازه گیری دامنه و فرکانس آنها می باشد. مسلماً طیف اندازه گیری محدود به فرکانس کار اسیلوسکوپ می شود که با بالا رفتن فرکانس در محدوده HF قیمت اسیلوسکوپ نیز افزایش چندین برابر خواهد داشت. اگر دیدن شکل موج چندان مورد نظر نباشد و فرکانس آن نیز با یک فرکانس متر دیجیتالی اندازه گیری شود، تنها می ماند اندازه گیری دامنه موج مورد نظر که در اینجا با ارائه ۲ مدار ساده ولی با کارآیی بسیار، براحتی دامنه موج AC مورد نظر خود را اندازه گیری خواهید کرد. مسلماً با انتخاب بهترین قطعات، قادر خواهید بود دامنه امواج HF را اندازه گیری کنید.

مداری را که در شکل ۱ می بینید قادر است ولتاژ پیک تا پیک موج مورد نظر شما را توسط یک ولتمتر با مقاومت داخلی ۲۰ کیلو اهم بهرولت نشان دهد. برای اندازه گیری در محدوده HF و بالاتر ترجیحاً از ولتمتر ۱۰۰ کیلو اهم بر ولت استفاده کنید تا اندازه گیری دقیق تر انجام گیرد. این مدار که در واقع یک برابر کننده ولتاژ AC می باشد، به مدار "ویلارد" معروف است.



شکل ۱- مدار کمکی برای اندازه گیری ولتاژ پیک ناپیک HF

هنگامی که یکسر پراب یعنی سرآزاد C1 به منبع موج و آند D1 را به شاسی دستگاه و فیش های مثبت و منفی را به ترتیب به ولتمتر متصل نمائید ولتاژ DC خوانده شده در ولتمتر در واقع همان ولتاژ پیک تا پیک موج HF می باشد. برای انتخاب دیودها پیشنهاد می شود، جهت فرکانس های رادیویی که معمولاً دارای ولتاژ پایین می باشند از دیودهای ژرمانیومی مانند 1N60 یا OA90 و غیره استفاده کنید.

و برای اندازه گیری دامنه فرکانسهای صوتی که عموماً