

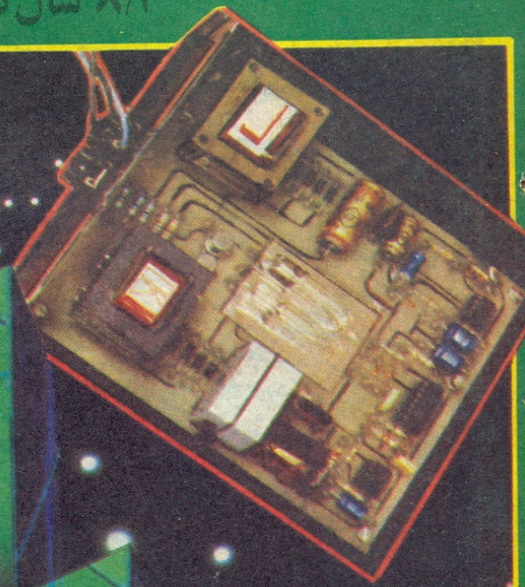
الکترونیک

کامپیوتر



۸/۱ سال نهم پیاپی ۱۳۸۸ آبان ۶۹ بهاء ۴۰۰ ریال November 1990

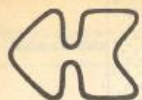
فوق هادیا



ولت متر دیجیتالی



تکرار کننده نوری برای تلفن



در این شماره



گروه نشریات علمی و تحقیقاتی علم الکترونیک و کامپیوتر

GROUP OF SCIENTIFIC & RESEARCHING PUBLICATION

● قابل توجه مشترکین ●
به علت افزایش هزینه پست خارج از کشور از تاریخ
آبان ماه هزینه آبونمان خارج از کشور تغییر یافته
است. به فرم اشتراک جدید رجوع فرمائید.

- ۱۲ تکرار کننده نوری برای رنگ تلفن
- ۱۹ مولد اصوات حرکت ناو شکن
- ۳۱ بار صوتی دوکاناله
- ۳۵ ولت متر دیجیتال
- ۴۰ تقسیم کننده گیگاهرتز
- ۴۱ مدار ساده مخلوط کننده
- ۵۰ تقویت کننده ویدیو

- ۸ فوق هادیها
- ۲۷ آنتنهای دو قطبی خم شده
- ۳۳ شناسایی عیوب تلویزیون (۷)
- ۴۴ قدم چهارم
- ۵۳ طراحی فیلتر خازنی برای منابع تغذیه

- ۵۵ طرح های خوانندگان
- ۶۰ بازار خوانندگان
- ۶۱ پاسخ به پرسشهای فنی

- ۶ معرفی نشریات گروه انتشارات علم الکترونیک و کامپیوتر
- ۲۲ تازه ها، خبرها، گزارش
- ۲۵ تازه های کتاب



بنام خدا

در دنیایی قرار داریم که هر روز با پدیده های نو در تکنولوژی مواجه می شویم. آزمایشگاههای تحقیقاتی سراسر دنیا در تمامی زمینه های علوم و در هر لحظه در پی کشف و یا ابداع و اختراع پدیده های جدید در علوم مطالعاتی هستند و عدم آشنائی با این تکنولوژی های نوین ما را از دنیای جدید علوم هر لحظه دورتر و دورتر میکند.

تکنولوژی فوق هادی ها و یا ابر رساناها از جمله بزرگترین انقلاب ها در زمینه استفاده از انرژی بدون تلفات در داخل هادیها است که تحقیقات و مطالعات بر روی آن از چند سال پیش شروع شده و تاکنون نتایج پرباری را در برداشته است که بهره گیری از این نتایج، وارد شدن به دنیای کاملاً جدیدی از تکنولوژی بوده و تجربیات عملی آن را بنحوی چشمگیری در تمامی علوم تا چند سال دیگر شاهد خواهیم بود. در این ارتباط چکیده های از این تکنولوژی جدید را در مقالتهای تحت عنوان "فوق هادی ها" در این شماره تقدیم علاقمندان نموده ایم تا با گوشه ای از این پدیده نو آشنا شوند. با امید آنکه در این شماره نیز طبق خواسته های شما حرکت کرده باشیم، همواره منتظر دریافت نظرات و پیشنهادات شما عزیزان هستیم.

فرامرز علیزاده مقدم

محمدلیاقت

کاظم یعقوبی

محمود غلامرضا

نقش

گروه نشریات علم الکترونیک و کامپیوتر

صبح امروز

۵۶۸۵ - ۱۰۱۵

تهران صندوق پستی ۱۶۱۵ - ۱۹۳۹۵

۶۰۴۷۱۵

FAMZ IR ۲۱۴۱۶۵

علم الکترونیک و کامپیوتر

احباب امتیاز، مدیر مسئول و سردبیر

ناون سردبیر

ناون فنی

ناون اجرایی

پنلوگرافی

بروفچینی

ناپ و صحافی

هارماستان دار دبیران المللی

درس مجله

لحن و فاکس

لکس

خوان تلگرافی

نشریات ما
مجله ویژه الکترونیک
مجله ویژه کامپیوتر
مجله علم الکترونیک و کامپیوتر
ویژه نامه و صنعتی بر در هر فصل برای های
فارسی عربی و انگلیسی منتشر نمود.

این نشریه مستقل بوده و هرگونه استفاده از مندرجات
این مجله بدون کسب اجازه کتبی ممنوع می باشد

زمانی فرا خواهد رسید که در سایه تکنولوژی فوق‌هادیها بتوان مقادیر عظیم انرژی الکتریکی را در مخازن بزرگ سیم‌پیچ‌های از جنس فوق‌هادی ذخیره کرد و به هنگام نیاز بپراحتی چند صد مگاوات انرژی را به خطوط مصرف‌کننده تغذیه نمود.

با انقلاب فوق‌هادیها، امکان حرکت الکترون‌ها بدون تلفات انرژی در داخل سیم‌های هادی بوجود آمد و این سرآغاز یک داستان دیگر در مسیر تکنولوژی بشر شد.



فوق هادیها SUPERCONDUCTOR

لرد کلوین و صفر مطلق:

از دروس فیزیک دبیرستان در مورد حرارت و برودت بیاد داریم که وقتی اجسام گرم شوند حرکات مولکولی آنها زیاد می‌شود و بالعکس سرما سبب کاهش حرکت ذرات و مولکولهای اجسام می‌گردد. این اصل بهنگام بررسی و مقایسه حالات مختلف آب بسیار واضح است.

در حالت معمولی آب، مولکولها دائماً "در حال حرکت‌اند و وقتی که آب را بصورت منجمد در می‌آوریم حرکات مولکولهای آب خیلی کند می‌شوند و برعکس وقتی آب را می‌جوشانیم جنب‌وجوش مولکولها بسیار زیاد می‌شود تا اینکه در حالت بخار مولکولها آزادانه از سطح مایع جدا شده و در هوا پخش می‌شوند.

لرد کلوین تحقیق و اثبات کرد که فعالیت مولکولی در دماهای خیلی پائین به حداقل می‌رسد و در یک دما مولکولها از حرکت خواهند ایستاد. این دما که "بعداً" به افتخار وی به صفر کلوین معروف گردید عبارتست از ۲۷۳ درجه زیر صفر (۴۶۰- درجه فارنهایت). صفر کلوین و یا بهتر بگوئیم صفر مطلق پائین‌ترین دمائی است که بشر می‌تواند به آن دست پیدا کند.

پیدایش اثر فوق‌هادی:

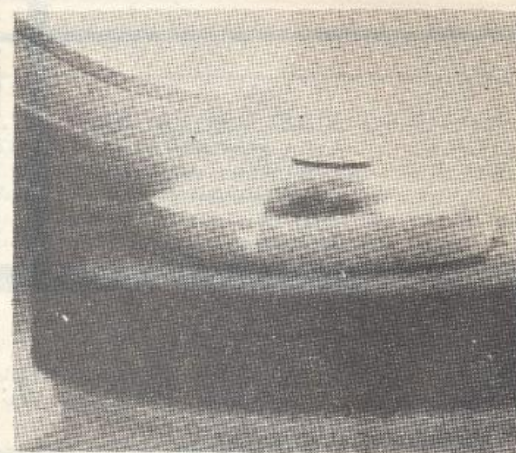
بدنبال تحقیقات و نتایج آزمایشات کلوین و دیگر دانشمندان، یک دانشمند آلمانی در سال ۱۹۱۱ بنام کامرلینگ اونز فوق‌هادی را کشف کرد، اثری که عبارت است از عبور جریان الکتریکی در درون یک هادی بدون ایجاد افت توان. وی اثبات کرد که در دماهایی بالاتر از صفر مطلق می‌توان به پدیده "فوق‌هادی دست پیدا کرد. مثلاً" در یکی از آزمایشات وی اثبات شد که اثر فوق‌هادی در فلز حیوه در حدود ۴۵۲- درجه فارنهایت (حدود ۲۶۹- درجه سانتیگراد) رخ میدهد.

اما بدلیل عدم دسترسی به دماهای خیلی پائین و نیز بعلت عدم نگهداری این دما، برای سالهای طولانی پدیده "فوق‌هادی در حد تئوری باقی ماند.

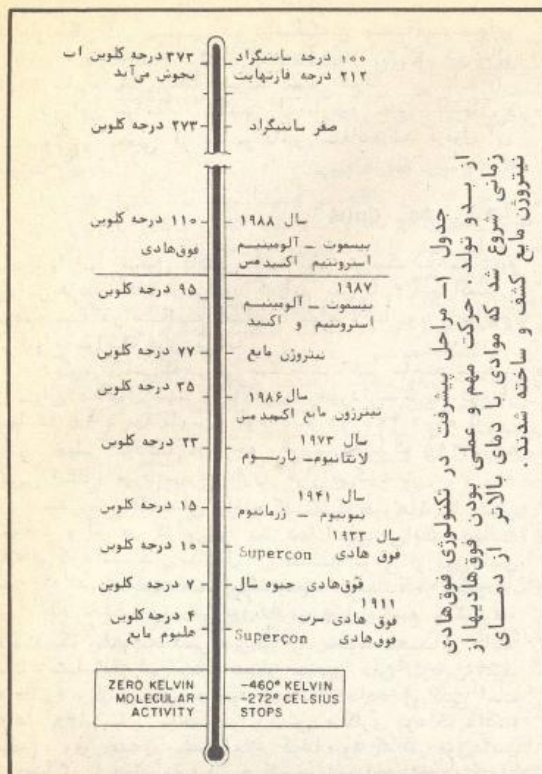
در سالهای دهه سی و چهل (بین ۱۹۳۰ تا ۱۹۵۰) بتدریج امکان دستیابی به دماهای پائین توسط فشردن گازها بوجود آمد و کم‌کم تئوری فوق‌هادی مطرح و بررسی شد. یکی از فوق‌هادیها به کمک ترکیب نیوبیم و در دمای ۱۰- درجه کلوین (۴۴۲- درجه فارنهایت) و در سال ۱۹۳۳

فوق‌هادی چیست؟

در انتقال و هدایت جریان الکتریکی آنچه که از اهمیت ویژه برخوردار است پائین بودن افت توان در مسیر انتقال است و این بستگی مستقیم به مقاومت الکتریکی مسیر عبور جریان دارد، اصلی که همه ما در هنگام انتخاب سیم و کابل تغذیه وسایل برقی بزرگ همچون بخاری و اجاق الکتریکی و غیره در نظر می‌گیریم و سعی می‌کنیم با بکارگیری کابل و سیم قطور و ضخیم مقاومت خط تغذیه را کاهش دهیم. اما اثر فوق‌هادی یا ابر رسانا ترجمه کلمه انگلیسی Super Conductor پدیده‌ای است که بر روی یک هادی الکتریکی در دمای خیلی پائین صورت می‌گیرد و سبب می‌شود که مقاومت الکتریکی هادی به مقدار بسیار ناچیز و تقریباً "برابر صفر افت کند.



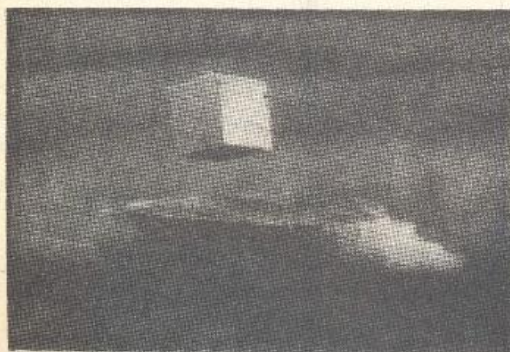
شکل ۱- یک آهنربا در بالای صفحه فوق‌هادی معلق است که بعلت دفع میدان مغناطیسی توسط فوق‌هادی بوجود می‌آید. این خاصیت به "اثر میستر" مشهور است.



محیط و به کمک مواد دیگر غیر از نیتروژن در دسترس می باشند.

آخرین پیشرفت‌ها:

در سال ۱۹۸۶ دو دانشمند در مرکز آزمایشگاهی آی بی ام زوریخ سوئیس پس از سالها تلاش موفق شدند که به موادی در دماهای بالاتر است دست یابند تا از آنها در فوق هادیها استفاده گردد. آنها یک نوع سرامیک را ساختند این سرامیک که خواص بسیار مناسبی داشت باعث شد



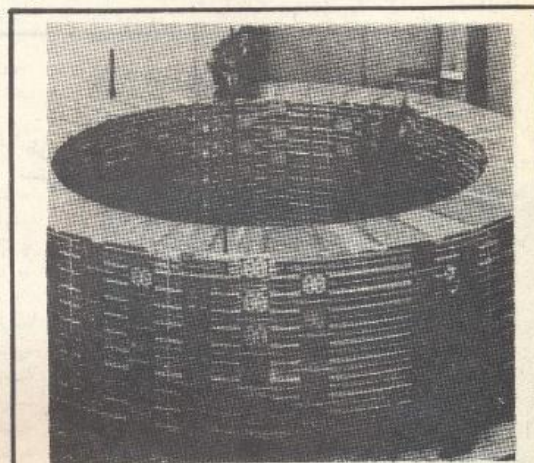
شکل ۳- نگهداشتن یک قطعه فوق هادی از جنس سرامیک در بالای یک آهنربا. این خاصیت که همان اثر میسر است را می توان با کمتر از ۵۰ دلار هزینه تجربه کرد.

ساخته شد. همین فوق هادی در سال ۱۹۴۱ در دمای ۱۵ درجه کلوین نیز حاصل گردید.

در دهه پنجاه و شصت پیشرفتهایی کسب شد و به فوق هادی در ۱۷ درجه کلوین و بعد از آن در ۲۱ درجه کلوین دست یافته شد. در ۱۹۷۳ با ترکیبی از نیوبوم و ژرمانیوم در دمای ۲۳ درجه کلوین فوق هادی ساخته شد. اما تا سال ۱۹۸۶ پیشرفتهای خیلی کند بود.

اولین فوق هادی:

از سال ۱۹۱۱ که اوتو هادی را بیان کرد تا مدتی طولانی پیشرفتهای کمی حاصل شد و دانشمندان موفقیت کمی در دستیابی به دماهای پایین و آنها با قیمت معقول و تجاری داشتند تا آنکه اعلام شد که می توان گاز هلیوم را تا ۴۲- درجه کلوین سرد کرد و بصورت مایع در آورد. اینکار هر چند بسیار سخت بود و باید تحت فشار خیلی زیاد همراه با سرد کردن انجام گیرد اما بالاخره انجام گرفت و تنها مشکل بعد از تبدیل گاز هلیوم به مایع



شکل ۲- یک ماشین که از تکنولوژی فوق هادی در آن سود گرفته شده است. البته در آینده با پیشرفتهایی که در این زمینه بوقوع خواهد پیوست ماشینهای بسیار عظیمی ساخته خواهند شد.

نگهداری آن در ظرفهای کاملاً عایق بود زیرا به محض بروز کوچکترین موردی، هلیوم دوباره به صورت گاز در می آمد.

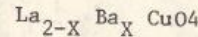
نیتروژن مایع:

هلیوم مایع خیلی گران است و بسیار ناپایدار بدین معنی که باید دائماً سرد شود وگرنه بخار می شود. بعد از چند سال که از دستیابی به هلیوم مایع گذشت موفقیت دیگری در رابطه با گاز دیگری بنام نیتروژن بدست آمد. نیتروژن خیلی راحت تر و در دمای ۷۷- درجه کلوین تبدیل به مایع می شود، ارزان بدست می آید و براحتی در یک مخزن ساده نگهداری می گردد.

نیتروژن مایع با داشتن مشخصات خوب خود باعث گردید که فوق هادی با جنبه عملی تری در بازار مصرف ظاهر شود.

امروزه فوق هادیها در دمای بالاتر و نزدیک به دمای ۹/ علم الکترونیک و کامپیوتر/ شماره یکصد و هشت

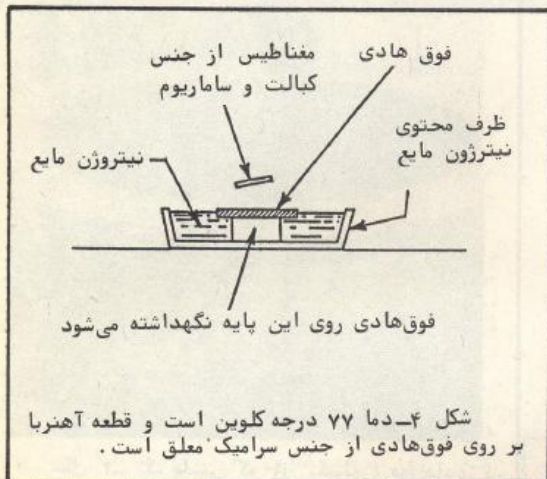
به سازندگان آن یعنی دو دانشمند بنامهای K.A. Muller و J.G. Bednorz در سال ۱۹۸۷ جایزه نوبل رشته فیزیک تعلق گیرد. در این سرامیک، ترکیبی از باریوم، مس، اکسیژن و لانتانیم و بعضی از عناصر نادر استفاده شد فرمول آن بصورت زیر



است. با این فرمول تاکنون چند نوع سرامیک ساخته شده در این فرمول دیده می شود که اتم مس با ۴ اتم اکسیژن پیوسته شده در حالیکه تعداد اتمهای لانتانیم و باریوم در انواع سرامیک فرق می کند دیگر ترکیباتی که در طی چند مدت اخیر ساخته شده اند از میزان دماهای بهتر و بالاتری برخوردارند. یک نوع از آنها در ۹۸ درجه کلوین، نوع دیگر در ۲۴۰ درجه کلوین (یعنی خیلی نزدیک به درجه حرارت محیط که ۲۹۵ درجه کلوین است) مورد بهره برداری قرار می گیرد.

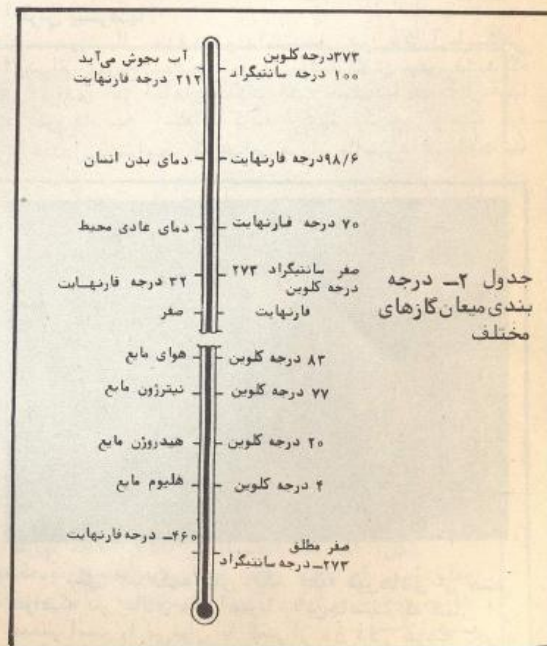
بتدریج دانشمندان واقف گشتند که فوق هادیها بسیار متنوعند و اثر هر کدام در یک دما اتفاق می افتد. حالت ایده آلی که دانشمندان بدنبال آن هستند نوعی از فوق هادی است که در دمای محیط بتواند مورد استفاده قرار گیرد. علم شناخت و بررسی فوق هادیها چنان وسیع و گسترده شده که یک رشته تخصصی فیزیک را بخود اختصاص داده است. بنیانگذار این رشته محقق مشهور جان باردین است که جایزه نوبل را نیز به خود اختصاص داده (و کسی است که در ۱۹۴۸ در ساخت ترانزیستور همکاری نزدیک داشته است). وی چندی پیش اعلام کرده بود که اثر فوق هادی را حداکثر تا دمای ۱۰۰ درجه کلوین می توان مشاهده کرد، هر چند این فرضیه توسط خود ایشان اخیراً تصحیح و به ۷۰ درجه کلوین تغییر یافته است.

یک اثر جالب از فوق هادی: اثر جادویی فوق هادی بصورت ساده شرح زیر است: اگر شما یک بشقاب معمولی را از فوق هادی (نیتروژن مایع) پر کنید، البته به منظور کم کردن سرعت تبخیر باید محیط کاملاً عایق باشد. یک قطعه از سرامیک فوق هادی را درون ظرف بگذارید. در اینحال یک قطعه آهنربای کوچک ولی قوی را بر روی سرامیک قرار دهید. با سرد شدن تدریجی فوق هادی (توسط نیتروژن مایع)، سرامیک شروع به ظهور خاصیت جادویی فوق هادی خود می کند. قطعه آهنربا کم کم از سرامیک جدا شده و در فضای بالای سرامیک قرار می گیرد. آنچه که واقعا اتفاق می افتد اثری است بنام "اثر میسرن"، که به اثر انحصاری آهنربائی نیز مشهور است. جدا شدن و معلق ماندن آهنربا در فضای بالای فوق هادی بعلت عدم نفوذ میدان مغناطیسی از درون فوق هادی است و در حقیقت سرامیک فوق هادی همانند یک آینه مغناطیسی عمل می کند.



قابلیت های فوق هادی: ایده فوق هادی چیست و به چه کار می آید؟ و اگر بتوانیم در دماهای عملی و قابل دسترس فوق هادی را بکار بندیم چه تائیری ایجاد خواهد کرد؟ اولین بهره مستقیم فوق هادی، کاهش قابل ملاحظه در قیمت انرژی الکتریکی است. زمانیکه فوق هادی ها در انتقال انرژی از محل تولید به محل مصرف بکار گرفته شوند، قیمت به حدود یک پنجم قیمت کنونی تنزل خواهد کرد و این بخاطر حذف افت توان الکتریکی در خطوط انتقال (بدلیل وجود مقاومت) است. می دانیم که در هنگام انتقال جریان الکتریکی در مسیرهای با مقاومت اهمی (که احتساب ناپذیر است) همیشه افت توان بصورت گرما ظاهر می شود. دومین اثر و بهره فوق هادی ها عبارتست از حذف حرارتی که در کامپیوترها ایجاد می گردد. اکثر کامپیوترهای امروزی دارای یک پنکه جهت خنک کردن محیط درونی کامپیوتر و دفع گرماهای ایجاد شده است. اگر فوق هادی در کامپیوترها بکار گرفته شود دیگر آسبی ها و ترانزیستورهای مدارات حرارتی ایجاد نمی کنند که نیاز به دفع آنها باشد و در نتیجه حجم و وزن کامپیوترها به طور اعجاب انگیزی کاهش خواهد یافت.

علم الکترونیک و کامپیوتر / شماره یکصد و سی و هشت / ۱۰



۱۹۷۲ به خاطر ارائه تئوری حرکت الکترونها در هادیها به افتخار دریافت جایزه نوبل نائل شدند. تئوری آنها یک توضیح احتمالی را در مورد چگونگی رفتار فوق‌هادیها در دماهای پائین عنوان می‌کند.

آخرین اخبار در مورد فوق‌هادیها:

در زمانی که این مقاله در دست تهیه بود خبری از یک نوع جدید فوق‌هادی مطرح شده بود که در دمای بالاتر و با قیمت خیلی کمتر قابل دسترسی بود. در حالیکه بیشتر محققین تلاش خود را به فوق‌هادی ترکیبی چون $\text{La} / \text{Ba} / \text{CuO}$ معطوف کرده بودند (۱۹۸۶ و ۱۹۸۷) که از عناصر کمیاب طبیعت ساخته می‌شد، دانشمندان دانشگاه هوستون یک فوق‌هادی با قیمت بسیار کمتر و امکان ساخت خیلی بیشتر از عناصر بیسموت، آلومینیم، استرونیوم و کلسیم و به علاوه مس و اکسیژن ساختند. یک گروه ژاپنی نیز در همان زمان به کشفیاتی مشابه دست پیدا کردند. این فوق‌هادی که با قیمت بسیار نازل‌تر و از عناصر وافر در طبیعت ساخته می‌شود در حدود ۱۱۰ درجه کلوین مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. هر چند اخبار در مورد دماهای ۱۱۸ و ۱۲۵ درجه کلوین نیز ارائه شده است.

آیا می‌توان از فوق‌هادیها در آزمایشات خانگی استفاده کرد؟ بله، با پیشرفت تکنولوژی فوق‌هادیها و عبور از آن محدودیتهایی که در مورد هلیوم مایع و سایر محیط‌های بسیار سرد (حدود صفر کلوین) وجود داشت، اینک ما قادر هستیم که در آزمایشگاه شخصی خود فوق‌هادی و اثرات آنرا مورد آزمایش قرار دهیم.

نیتروژن مایع، برخلاف هلیوم مایع که به دستگاههای بسیار پیچیده برای نگهداشتن نیاز است و خیلی سریع تبخیر می‌شود، آنچنان دردسری ندارد. نیتروژن مایع ارزان و به کندی تبخیر می‌شود. بنابراین شما می‌توانید با خرید مقداری نیتروژن مایع از مراکز تأمین گازهای بیمارستانها و ضمناً خرید قطعه‌ای فوق‌هادی از مراکز متعددی که در جهان به عرضه و فروش آن مشغولند به راحتی آزمایشات مورد علاقه‌تان را انجام دهید.

تجهیزات مورد نیاز عبارتند از: ۱- یک مخزن عایق شده که قادر باشد تا دمای ۷۷ درجه کلوین را نگهدارد. ۲- دستگاههای اندازه‌گیری مقاومت با محدوده‌های دقیق. ۳- سیستم سرماسنج در دماهای پائین. ۴- اطلاعات و بروشورهای لازم جهت انجام آزمایشها.

با آدوری: فرمول تبدیل واحدهای اندازه‌گیری دما یعنی درجه سانتیگراد (C)، فارنهایت (F) و کلوین (K) بصورت زیر است.

$$F = 108C + 32$$

$$K = C + 273$$



شکل ۶- به هنگام آزمایش و برای ثابت نگهداشتن دمای فوق‌هادی مایع نیتروژن اضافی باید به محیط افزوده شود.

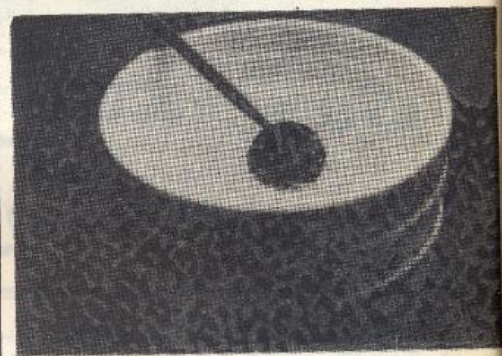
سومین اثر فوق‌هادی را در دستگاههایی که با اثر مغناطیسی کار می‌کنند می‌توان بخوبی مشاهده کرد. اثر مغناطیسی بسیار قوی که فوق‌هادی دربردارد در اکثر موتورهای الکتریکی قابل بهره‌برداری است. قطارهای سریع‌السیر مغناطیسی که در هنگام حرکت بدون تماس با ریل (و در بالای ریل) هستند براحتی می‌توانند از خاصیت فوق‌هادی بهره بگیرند. راکتورهای مغناطیسی که هم‌اکنون غیر عملی می‌باشند با فوق‌هادی کاملاً عملی می‌شوند. در اینگونه مولدها نیاز به یک ظرف است که بتواند در هنگام عمل فیسیون تا دمای چند میلیون درجه را تحمل کند و این تنها به کمک فوق‌هادی مکان پذیر است.

در دستگاههای مختلف پزشکی که نیاز به میدانهای بوی مغناطیسی است نیز می‌توان از فوق‌هادیها کمک گرفت.

جریان الکتریکی و هادیها:

در هادیهای الکتریکی، که اغلب از مس انتخاب می‌شوند، الکترونها با بار منفی که در لایه‌ای آنها به وفور جود دارند به هنگام اتصال به ولتاژ به طرف قطب مثبت برکت می‌کنند.

اما در عایقها به هنگام اتصال پتانسیل الکتریکی چه اتفاقی می‌افتد؟ هیچ، و این بعلت نبودن (و یا تعداد بسیار کم) بارهای الکتریکی آزاد است.

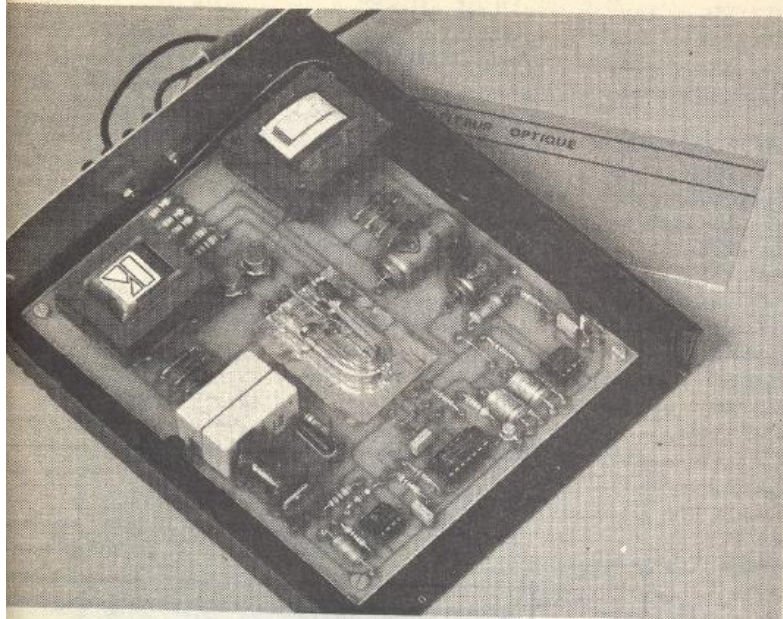


شکل ۵- فوق‌هادی توسط یک گیره غیر فلزی به درون مایع نیتروژن فرو برده می‌شود تا دمای حدود ۹۰ درجه کلوین برسد.

جریان الکتریکی در فوق‌هادی:

با توجه به تعریف فوق‌هادی می‌بینیم که الکترونها در یون یک جسم فوق‌هادی به راحتی (خیلی زیادتر نسبت هادیها) عبور می‌کنند. این سهولت حرکت به چه علت است؟ و چگونه می‌توان الکترونها را بدون مقاومت الکتریکی یون فوق‌هادی به حرکت در آورد؟

بهترین و قابل قبول‌ترین تئوری موجود که تاکنون ارائه شده است عبارتست از اینکه در فوق‌هادیها الکترونها مرتب زوجی در حرکتند و در نتیجه هیچ دو الکترون محاور (برخوردی با هم ندارند). البته این یک تئوری است و بند بقیه تئوریها (که در مورد پدیده‌ها و مکانیزم‌های دیدار ارائه می‌شود) فعلاً بهترین توضیح را در مورد عملکرد هادیها بیان می‌کند. این تئوری توسط سه نفر شامل ان باریدن، لئون کوپر و روبرت شریف (به اختصار به، BCS مشهورند) مطرح شده است. این سه نفر در سال



تکرار کنند، نوری زنگ تلشن

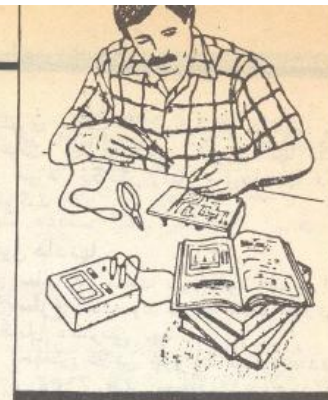
نوسانگر دیگری (شماره ۲) با فرکانس خیلی کم پالس‌هایی ایجاد می‌کند که برای فرمان دادن به لامپ بکار خواهد رفت. معذک با توجه به مصرف زیاد جریان لامپ، به ولتاژ بسیار زیادی نیاز است: بدین منظور از یک خازن بزرگ ولتاژ زیاد استفاده شده است. بطوریکه در پالس بعدی نوسانگر شماره ۲، این خازن بطور لحظه‌ای در سیم پیچ اولیه ترانسفورماتور پالس دشارژ می‌شود. سیم پیچ خروجی این ترانس، ولتاژ زیاد مورد نیاز برای روشن کردن لامپ بدست خواهد آمد. دشارژ سریع این خازن بواسطه وجود یک تریستور انجام می‌گیرد که برای یک چنین موارد خاصی ساخته شده است.

مدت روشنایی لامپ خیلی کوتاه است و به مقدار ظرفیت خازنهای صاف بستگی دارد. تغذیه این دستگاه از ت

می‌نماید که توسط یک مدار آشکارساز زنگ تغییر شکل پیدا می‌کند. در طی سکوت‌های متوالی مابین صدای زنگ، یک مدار انتگرال گیر، لامپ را بصورت روشن باقی نگه خواهد داشت.

به موازات این عمل، یک نوسانگر (شماره ۱) سیگنال‌هایی با فرکانس ۱۸ کیلوهرتز تولید خواهد کرد. این سیگنال فقط در صورتی تاثیر خود را خواهد گذاشت که زنگ تلشن بصدا درآمده باشد. در این حالت از طریق یک مدار واسطه سیگنال‌های تولید شده بطور متناوب به یکی از دو سیم پیچ ترانسفورماتور میدل ۶ ولت اعمال خواهد گردید.

در نتیجه در خروجی بواسطه وجود یک طبقه یکسوساز و یک طبقه صافی، ولتاژی حدود ۴۵۰ ولت مستقیم ایجاد خواهد شد که برای روشن کردن یک لامپ کافی است.



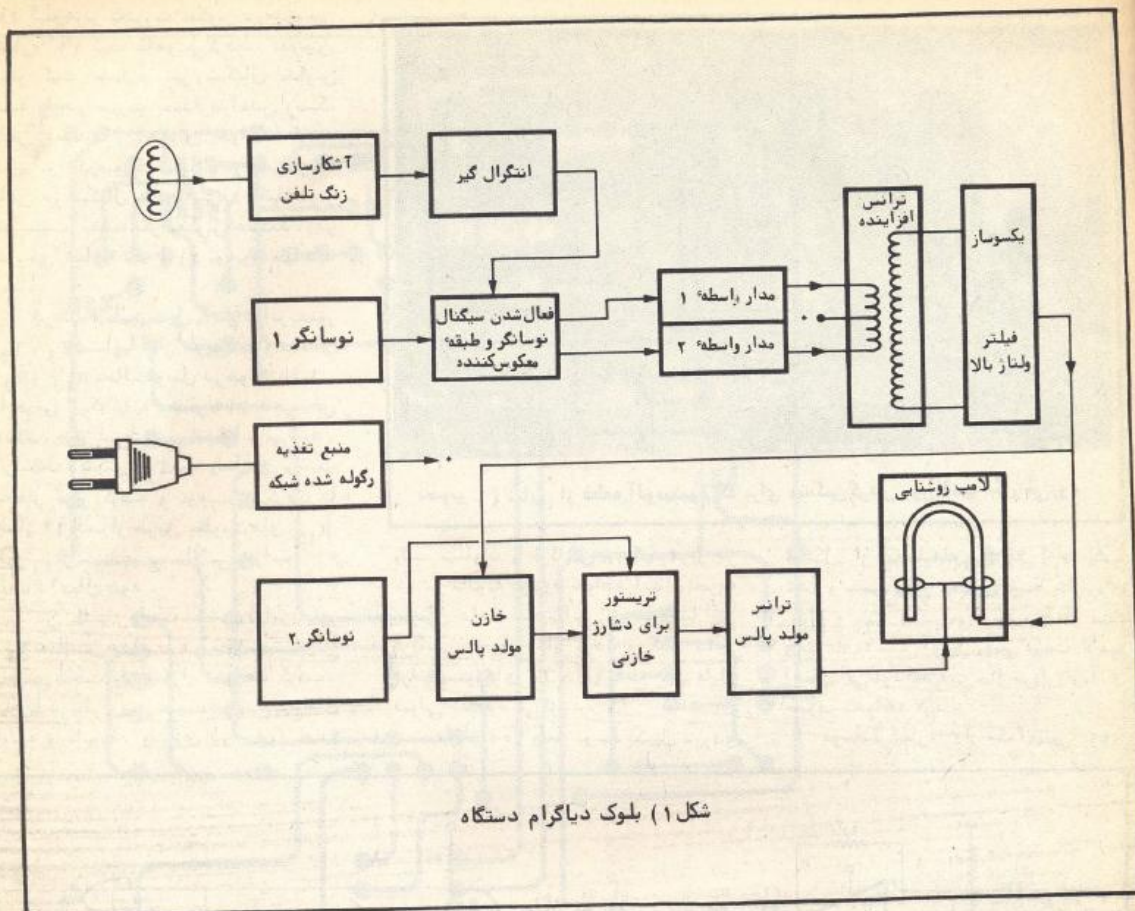
شنیدن صدای تلفن مستلزم اینست که صدای زنگ آن بخوبی بگوش شخص مصرف کننده برسد. اما این حالت همیشه صادق نیست بویژه هنگامیکه از وسایل پرسروصدایی همانند دستگاه‌های تهویه، دستگاه‌های تراش کاری و غیره استفاده می‌شود. البته یک راه چاره برای اینکار استفاده از رنگ‌های فلوئورسنت از جمله بوق‌ها یا زنگ اخبارهای بزرگ است. اما روش عملی‌تر برای اینکار بکار بردن یک سیستم نوری است تا از ایجاد سروصدای زیاد که خاطر دیگران بویژه بیه هنگام شب را ناراحت خواهد کرد، جلوگیری گردد. مداری که ارائه می‌شود به هنگام زنگ زدن تلفن یک لامپ سفید رنگ را روشن خواهد کرد.

باید خاطر نشان کرد که مدار مورد نظر کاملاً از لحاظ الکتریکی از دستگاه تلفن مجزا می‌باشد لذا بسادگی می‌توان در هنگام لزوم آنرا از دستگاه تلفن جدا نمود.

بکاراندازی این مدار به وسیله اندازه‌گیری خاصی نیاز ندارد. علاوه بر این دستگاه به هیچگونه تنظیمی احتیاج نداشته و می‌تواند توسط هر فردی ساخته شود. سرانجام اینکه بعلت استفاده از قطعات بسیار متداول در مدار این دستگاه، تهیه آنها از بازار بسادگی میسر است.

اساس کار دستگاه:

در مدار این دستگاه از یک سنسور استفاده شده که در نزدیکی زنگ دستگاه تلفن قرار می‌گیرد. به هنگام زنگ زدن، سنسور مورد نظر ولتاژ ضعیفی ایجاد



شکل ۱) بلوک دیاگرام دستگاه

منفی توسط دیود D_1 از بین می‌روند. ضمناً این دیود، خازن C_4 را در نیم سیکل‌های مثبت شارژ خواهد کرد. در دو سر خازن C_4 ولتاژی حدود چند ولت بدست می‌آید که از طریق دیودهای D_3 و D_4 و مقاومت R_5 ترانزیستور T_1 را از حالت قطع به حالت وصل درمی‌آورد. در نتیجه بلافاصله کلکتور این ترانزیستور عملاً "در ولتاژ صفر ولت یعنی منطق صفر قرار می‌گیرد. دو گیت اول آی‌سی IC_2 بصورت نوسانگر بسته شده‌اند که فرکانس آن ۱۸ کیلوهرتز بوده و توسط مقاومت R_8 و خازن C_5 تعیین می‌گردد. این سیگنال در خروجی ۴ این نوسانگر ظاهر خواهد شد و بشرطی که ورودی ۱۲ گیت بعدی در منطق صفر باشد، سیگنال مزبور معکوس خواهد گردید. لذا در صورتیکه زنگ تلفن بصدا درآید، سیگنال با فرکانس

کننده معکوس کننده بسته شده است. ولتاژ ایجاد شده از سنسور از طریق خازن C_1 به ورودی منفی IC_1 اعمال می‌شود. ورودی مثبت IC_1 توسط یک پل دیودی متشکل از دو مقاومت R_1 و R_2 بایاس شده است. وجود خازن C_2 باعث شده تا به هنگام راه افتادن نوسانگر مدار بطور مطلوبی عمل نماید. بهره تقویت این طبقه توسط مقاومت R_3 تعیین می‌شود که مقدار قابل توجهی است. اعوجاجی که در اثر بهره زیاد تقویت بوجود می‌آید، هیچ اشکالی در مدار ایجاد نمی‌کند زیرا دستیابی به یک پایداری مطلوب در مدار این دستگاه به هیچوجه مطرح نیست. سیگنال خروجی در پایه شماره ۶ همواره بصورت متناوب است. اما به هنگام زنگ زدن تلفن به ولتاژ مستقیم نیاز داریم. بدین منظور نیم سیکل‌های

بسیار ساده است اما به منظور طرز کار مطلوب مدار، ولتاژ تغذیه رگوله شده است.

طرز کار مدار الکترونیکی:

در شکل ۲ مدار الکترونیکی دستگاه نشان داده شده است. ملاحظه می‌شود که در این مدار ترانزیستورها در کنار چند آی‌سی بکار برده شده‌اند. به هنگام به صدا درآمدن زنگ تلفن، که در اثر تحریک سیم پیچ صورت می‌گیرد، یک میدان مغناطیسی از آن بوجود می‌آید. نقش سنسور بکار رفته در مدار این دستگاه تبدیل این میدان مغناطیسی به یک ولتاژ بسیار ضعیف می‌باشد. این سیگنال با دامنه بسیار ضعیف، باید به مقدار زیادی تقویت شود. اینکار بعدها یک تقویت کننده عملیاتی 741 (IC_1) می‌باشد که بصورت تقویت



تصویر ۱) نمایی از قطعه آلومینیوم که برای منعکس کردن نور لامپ بکار می‌رود.

مشکل از دیودهای D_9 الی D_{12} یکسو شده و سپس بطور مختصر توسط خازنهای C_{11} و C_{12} صاف می‌گردد. ولتاژ ۴۵۰ ولت dc بدست آمده به سر مثبت لامپ اعمال می‌شود که در عین حال جریان زیادی مصرف نخواهد کرد.

نوسانگر شماره ۲ از یک آی سی 555

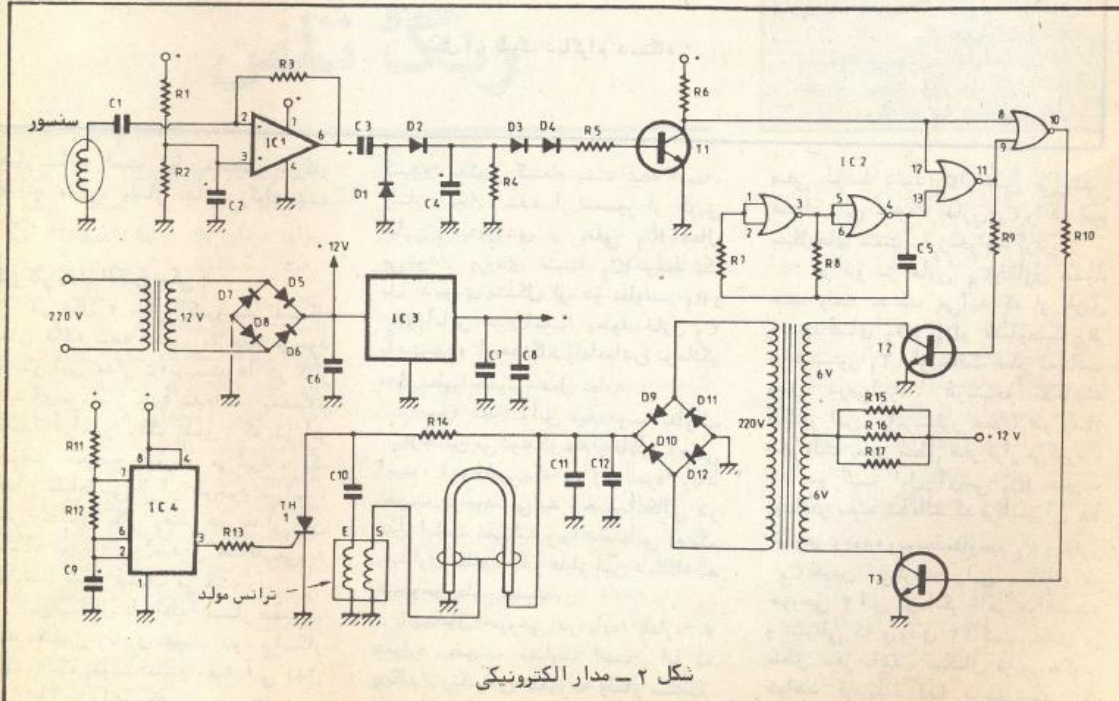
ولت متناوب با فرکانس ۱۸ کیلوهرتز در دو سر ثانویه بوجود خواهد آمد. تجربه نشان داده که ترانس مزبور با این فرکانس بخوبی کار کرده و گرم شدن ترانزیستورهای T_2 و T_3 به حد قابل قبولی محدود می‌گردد.

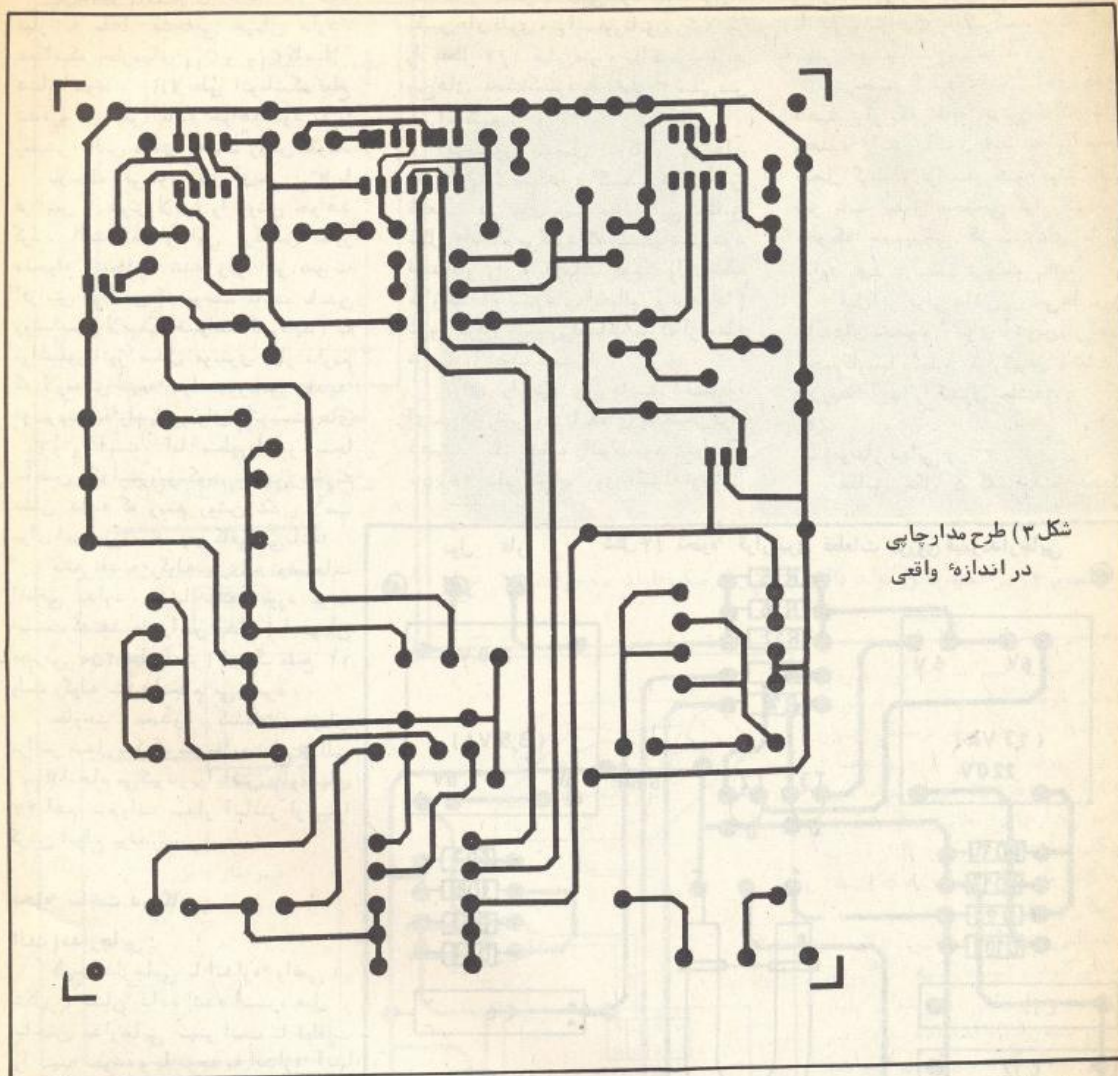
ولتاژ ۴۰۰ ولت توسط یک پل دیودی

۱۸ کیلوهرتز بصورت معکوس در خروجی شماره ۱۱ گیت ظاهر می‌گردد. به همین نحو گیت چهارم نیز سیگنال معکوس شده را در صورت صدا درآمدن زنگ تلفن مجدداً "معکوس خواهد کرد. بنابراین در صورت صدا درآمدن زنگ تلفن دو سیگنال با فرکانس ۱۸ کیلوهرتز که نسبت به همدیگر معکوس هستند، در خروجی شماره ۱۰ و ۱۱ بوجود خواهند آمد.

در نتیجه این عمل، دو ترانزیستور T_3 و T_2 از طریق مقاومت‌های R_9 و R_{10} بحالت وصل در خواهند آمد. با فرض اینکه پایه شماره ۱۱ در منطق ۱ باشد، T_2 از طریق R_9 بایاس می‌شود. در نتیجه کلکتور T_2 در ولتاژی نزدیک به صفر قرار گرفته و موجب می‌گردد تا ولتاژ ۱۲ ولت از طریق مقاومت‌های R_{15} الی R_{17} به سیم پیچ بالایی ترانس (۶ ولت) اعمال شود.

در پالس ساعت بعدی ترانزیستور T_3 بحالت هدایت درآمده و سیم پیچ پایینی تحت ولتاژ قرار خواهد گرفت. لذا با در نظر گرفتن نسبت دو سیم پیچ‌های اولیه و ثانویه، ولتاژی در حدود ۴۰۰





شکل ۳) طرح مدار چاپی
در اندازه واقعی

خواهیم کرد. در نتیجه الکترود فرمان دهنده لامپ تحت ولتاژ لازم قرار گرفته و با یونیزه شدن محتوی لامپ، روشن شدن آن بلافاصله انجام خواهد گرفت. مدت زمان روشنایی به مقدار پیرخانهای C_{11} و C_{12} بستگی دارد. در انتهای روشنایی لامپ، این خازنها تا حدی دشارژ خواهند شد و ترانسفورماتور مبدل باید مجدداً آنها را شارژ نماید (البته در صورتیکه رنگ تفلن ادامه داشته باشد). در غیر اینصورت ترانس مبدل از کار باز ایستاده و بخشی از ولتاژ خازنها در دو سر آنها باقی خواهد ماند.

خواهد شد. در نتیجه جریان نسبتاً قابل ملاحظه‌ای از تریستور عبور خواهد کرد زیرا آندوکاند آن تقریباً به هم دیگر اتصال کوتاه خواهند شد. در اینصورت خازن C_{10} از طریق تریستور TH_1 و سیم پیچ مولد پالس دشارژ می‌گردد. این عمل دشارژ سرعت انجام می‌پذیرد زیرا سیم پیچ اولیه ترانسفورماتور مولد پالس، مقاومت بسیار کمی از خود نشان می‌دهد. با در نظر گرفتن نسبت تبدیل ترانسفورماتور، در خروجی ترانس، پالسی با دامنه بسیار زیاد دریافت

(IC_4) ساخته شده است که فرکانس کار آن در واقع توسط مقدار مقاومت R_{12} و ظرفیت خازن C_9 تعیین می‌شود. در پایه خروجی شماره ۳ یک سیگنال مربعی بدست خواهد آمد که فرکانس آن حدود ۱ هرتز می‌باشد.

ولتاژ ۴۵۰ ولت dc با سرعت بسیار کمی خازن C_{10} را از طریق مقاومت R_{14} و سیم پیچ اولیه بوبین مولد پالس شارژ خواهد کرد. در این مرحله چیز مهمی بوقوع نمی‌پیوندد. اما اگر خروجی شماره ۳ آی سی IC_4 در منطق ۱ قرار گیرد، گیت تریستور TH_1 بایاس مستقیم

و درست در زیر لامپ جسیانده می شود تا در نقش یک منعکس کننده نور آنرا بهتر به چشم انسان برساند.
در نصب لامپ دقت زیادی بخرج دهید بطوریکه نقطه قرمز رنگ که نشان دهنده آند است، باید به سر مثبت متصل گردد. ترانسفورماتور مولد پالس نیز باید بطور صحیحی قرار گیرد به نحویکه سیم پیچی که سیم های نازکی دارد باید در سمت ترانستور باشد. قبل از قرار دادن آی سی ها بر روی پایه های مخصوص، برای آخرین بار نحوه لحیم کاریها، طرز قرارگیری قطعات و پلاریته آنها را کنترل نمایید.

ب) مونتاژ نهایی:
مطابق شکل ۵ کف جعبه دستگاه

قطعات را بقطر ۱ میلی متر، نقاط مربوط به پین های فلزی، ترانسفورماتور و رگولاتور را بقطر ۱/۲ میلی متر و نقاط مربوط به پیچ های محکم کننده را بقطر ۳ میلی متر سوراخ کنید.

به منظور تسهیل در کار، پین های فلزی را علامت گذاری کنید. قرار دادن قطعات در روی فیبر مدارچاپی مطابق شکل ۴ انجام می گیرد که پیشنهاد می شود ابتدا کار را با قطعات کوچک (از جمله مقاومت ها، سیم های اتصالی و دیودها) شروع کرده و سپس قطعات بزرگ از جمله ترانس را نصب کنید.
برای راحتی و رعایت احتیاط، آی سی ها را بر روی پایه های مخصوص قرار دهید. یک قطعه آلومینیوم به ابعاد ۴۰×۵۰ میلی متر بر روی فیبر مدارچاپی

ترانستور TH₁ برای ادامه کار خود نیاز به مقدار مشخصی جریان دارد. هنگامیکه خازنهای C₁₁ و C₁₂ کاملاً دشارژ شوند، TH₁ بطور اتوماتیک قطع شده و بار دیگر آماده خواهد بود تا با رسیدن پالس بعدی به گیت روشن شود. ملاحظه می شود که آی سی IC₄ با فرکانس ۱ هرتز لامپ را روشن خواهد کرد. البته مقدار این فرکانس بطور دلخواه انتخاب شده زیرا در صورت افزایش فرکانس که موجب ثابت ماندن روشنایی لامپ خواهد گردید، به ترانسفورماتور مبدل قویتری نیاز داریم که لازم باشد تهیه ترانسفورماتور تغذیه قویتر و تهیه رادیاتور برای ترانزیستورهای T₂ و T₃ است. اما منظور ما در اینجا ساختن یک اسرئوبوسکوپ نیست. تجربه نشان داده که ریتم روشن شدن لامپ برای این مورد بخصوص کافی می باشد. منبع تغذیه رگوله نیازی به توضیحات اضافی ندارد. تنها نکته مورد توجه اینست که تغذیه ترانس مبدل (با جریان مصرفی ۲۵۰ میلی آمپر) از یک منبع ۱۲ ولت رگوله نشده انجام می پذیرد. مقاومت محدود کننده جریان ترانس مبدل به کمک سه مقاومت R₁₅ الی R₁₇ انجام می گیرد زیرا یافتن مقاومت های ۴۷ اهم نیموات بسیار آسانتر از پیدا کردن انواع پر قدرت تر است.

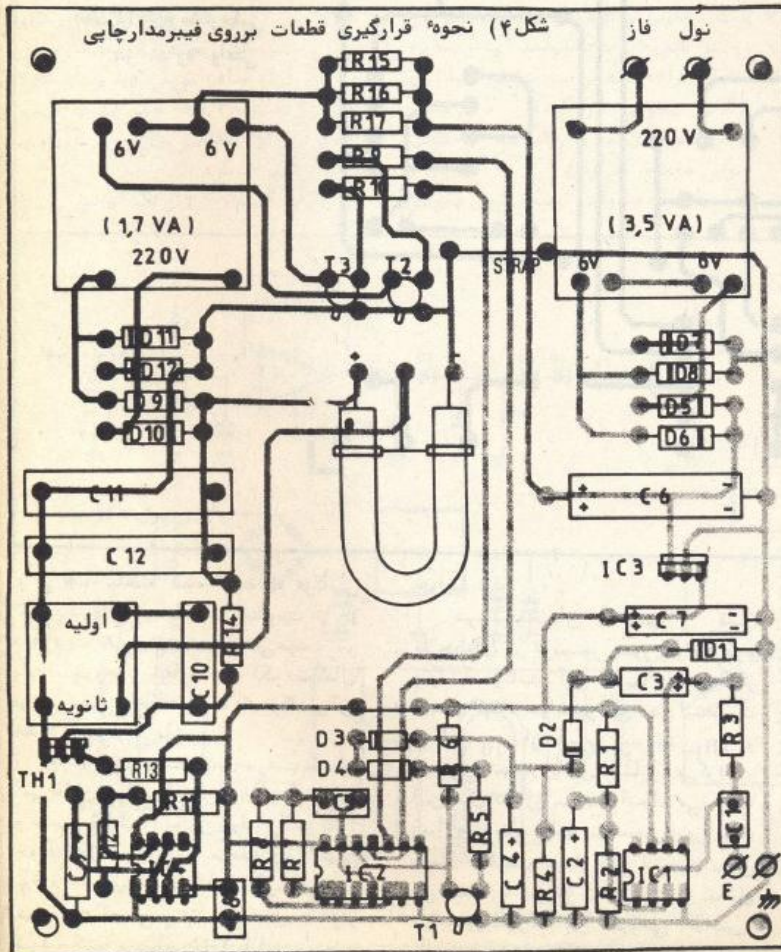
نحوه ساخت دستگاه:

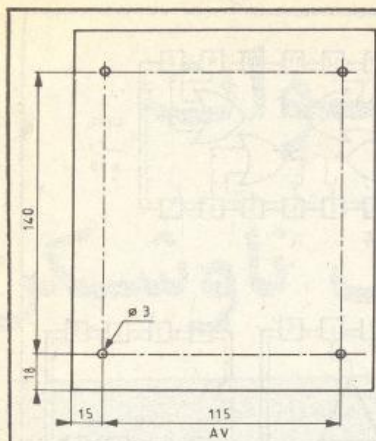
الف) مدارچاپی:

طرح مدارچاپی با اندازه واقعی در شکل ۳ نشان داده شده است. قبل از ساختن مدارچاپی بهتر است تا قطعات را تهیه نموده و با توجه به اندازه آنها (ترانسفورماتور، لامپ، ترانسفورماتور مولد پالس)، طرح مدارچاپی را رسم کنیم.

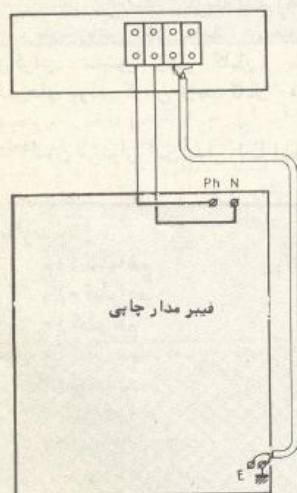
در طرح مدارچاپی ملاحظه می شود که به منظور تسهیل در نصب قطعات، فضای کافی بین آنها در نظر گرفته شده است. به منظور صرفه جویی در وقت و ضمناً برای اجتناب از بروز هرگونه خطا پیشنهاد می شود که برای تهیه مدارچاپی از روش عکسبرداری استفاده کنید.

پس از قرار دادن فیبر مدارچاپی در محلول پرکلرور دوفرو شستن و خشک کردن آن، نقاط مربوط به پایه های

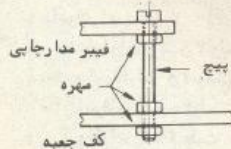




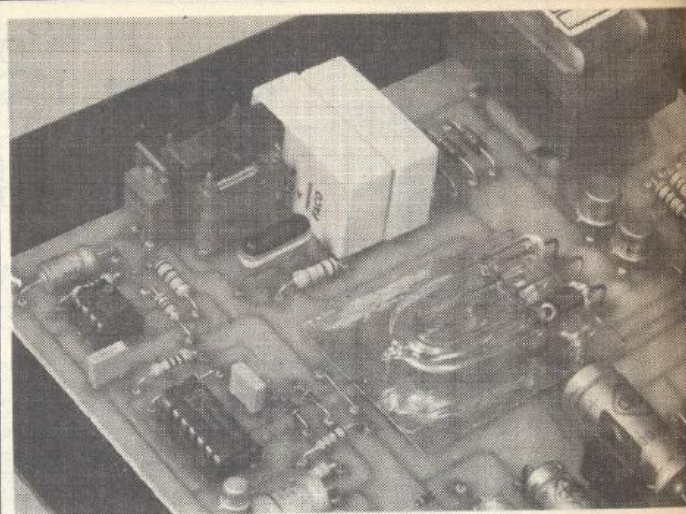
شکل ۵) نحوه سوراخ کردن کف جعبه



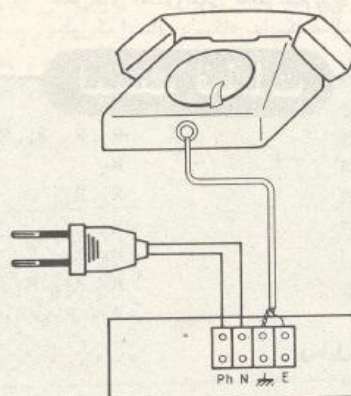
شکل ۷) سیم کشی داخلی دستگاه



شکل ۶) نحوه قرارگیری فیبر در روی کف جعبه



تصویر ۳) ترانسفورماتور مولد پالس و خازن ۱ میکروفاراد ۶۰۰ ولت.



شکل ۸) نحوه اتصال دستگاه به تلفن

ترانسفورماتور تغذیه همین دستگاه (که میدان مغناطیسی تولید می کند، نزدیک نمائیم.

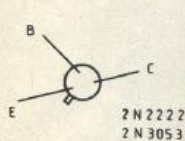
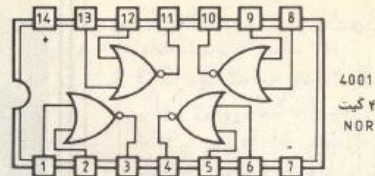
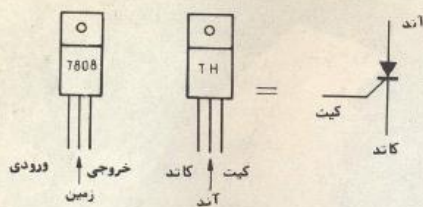
ابتدا سنسور را دور از سیم پیچ مدار قرار داده و دستگاه را به برق متصل کنید. هیچ اتفاقی نباید بوقوع پیوندد. اکنون سنسور را به ترانسفورماتور تغذیه مدار نزدیک نمائید. در اینصورت باید هرثانیه یکبار لامپ روشن شود. با دور

سوراخ می شود تا فیبر مدارجایی در روی آن نصب گردد. پشت جعبه را طوری سوراخ کنید تا بتوان یک ترمینال چهار شاخه را بر روی آن پیچ کرده و ضمناً سیم ها را از نقاط دیگر سوراخ شده عبور داد. فیبر مدارجایی مطابق شکل ۶ طوری بر روی کف جعبه قرار می گیرد تا از آن به اندازه کافی فاصله داشته باشد که لازمه اینکار بکار بردن مهره و واشر است.

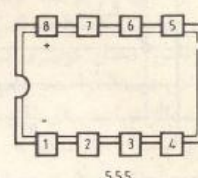
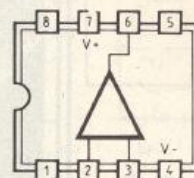
سیم کشی دستگاه مطابق شکل ۷ انجام می گیرد. توجه کنید که برای اتصال فیبر مدارجایی به ترمینال باید الیاف از سیم زره دار استفاده نمود. در غیر اینصورت دستگاه بخوبی عمل نخواهد کرد. دو شاخه دیگر ترمینال توسط دو قطعه سیم معمولی به قسمت تغذیه مدار جایی متصل می گردد. سیم کشی این دستگاه با توجه به شکل، ساده ترین حالت ممکن را دارد بطوریکه امکان بروز خطا در آن عملاً به صفر تقلیل یافته است. اکنون مطابق شکل ۸ می توان مدار را به دستگاه تلفن متصل نمود.

نست دستگاه:

برای آزمایش این دستگاه نیازی به استفاده از تلفن نیست. فقط کافی است که سنسور را به یک سیم پیچ (همانند



E1	E2	S
0	0	1
1	0	0
0	1	1
1	1	0



شکل ۹) اتصالات پایه‌های قطعات

هیچ شری نخواهد داشت. مداری که ارائه شد برای راه‌اندازی به‌هیچ‌گونه تنظیم نیاز ندارد. این دستگاه برای افرادی مناسب است که با هنگام کار قادر به شنیدن صدای زنگ تلفن نیستند.

به یک دستگاه تلفن آزمایش کرد. باید دقت کرد تا سنسور حتی الامکان به سیم پیچ زنگ تلفن نزدیک قرار گیرد. البته باید یادآوری شود که سیستم زنگ مربوط تلفن‌های الکترونیکی فاقد سیم پیچ است بطوریکه اتصال دستگاه به اینگونه تلفن‌ها

کردن سنسور به مدت ۲ ثانیه از ترانس، لامپ باید روشن باقی بماند. در صورت دورکردن سنسور بطور کامل، باید پالس‌های روشن کردن لامپ کاملاً قطع شوند. اکنون می‌توان این مدار را با اتصال

لیست قطعات

T ₁	2N2222	ترانزیستور
T ₂ , T ₃	2N3053	ترانزیستور
IC ₁	741	آی سی
IC ₂	4001	آی سی
IC ₃	7805	آی سی رگولاتور
IC ₄	555	آی سی
	تریستور ۶۰۰ ولت ۱ آمپر	

وسایل متفرقه

دو سوکت آی سی ۸ شاخه
یک سوکت آی سی ۱۴ شاخه
یک ترانسفورماتور پالس (برای استروپوسکوپ)
یک لامپ ۴۰ ژول
یک ترانسفورماتور ۲۲۰/۲×۶ ولت
۱/۷ ولت آمپر
یک ترانسفورماتور ۲۲۰/۲×۶ ولت
۳/۵ ولت آمپر
یک جعبه با اندازه مناسب
یک ترمینال ۴ شاخه
یک مدارچابی
سیم، پیچ، مهره و بین‌های فلزی
به اندازه کافی.

R ₁ , R ₂ , R ₆ , R ₇ , R ₁₄	۱۰۰ کیلو اهم
R ₃	۶۸۰ کیلو اهم
R ₄ , R ₁₁	۱۰ کیلو اهم
R ₅	۴۷ کیلو اهم
R ₈ , R ₁₂	۲۲ کیلو اهم
R ₉ , R ₁₀ , R ₁₃	۱ کیلو اهم
R ₁₅ , R ₁₆ , R ₁₇	۴۷ اهم ۵/۰ وات

خازن‌ها:

C ₁ , C ₈	۱۰۰ نانوفاراد
C ₂ , C ₄	۱۰۰ میکروفاراد یا ۱۵۰ میکروفاراد
	۶/۳ ولت شیمیایی
C ₃ , C ₉	۲۲ میکروفاراد ۲۵ ولت شیمیایی
C ₅	۱ نانوفاراد
C ₆	۱۰۰۰۰ میکروفاراد ۲۵ ولت شیمیایی
C ₇	۱۰۰ میکروفاراد ۲۵ ولت شیمیایی
C ₁₀	۱۰۰ نانوفاراد ۴۰۰ ولت
C ₁₁ , C ₁₂	۱ میکروفاراد ۶۰۰ ولت

نیمه‌هادیها:

D ₁ , ..., D ₄	1N4148 دیود
D ₅ , ..., D ₁₂	1N4005 دیود



مولد اصوات حرکت ناوشکن

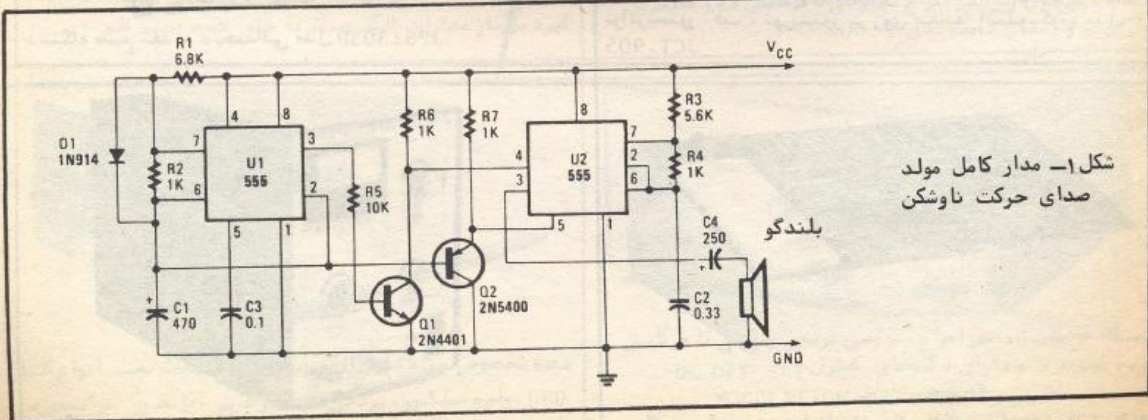
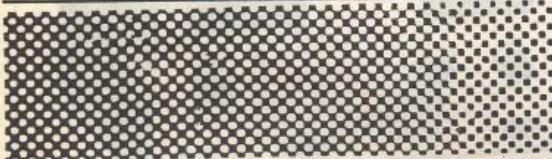
اگر شما تاکنون به برنامه‌های تلویزیونی خصوصاً "فیلمهای قدیمی مربوط به نیروهای دریائی توجه نموده باشید، قطعاً "منوجه صدای" هوپ - هوپ" ناشی از حرکت ناوشکنهایی شده‌اید که در میان امواج به پیش رفته و در حالیکه توپهای آنها می‌گردد، از گوشه و کنار صدای فریاد محل جنگ شنیده می‌شود. اگر می‌خواهید با تولید اصوات گوناگون، فضای فوق را ایجاد کنید، با ساخت این مدار و اتصال خروجی آن به یک تقویت‌کننده، پروژه‌ای فانتزی را اجرا کنید.

می‌گردد، که ابتدای آن با فرکانس پائین شروع شده و به فرکانس بالا ختم می‌گردد. مقاومت $R1$ به منظور تنظیم نرخ تکرار و $R2$ به منظور تنظیم مدت دوام صدای "هوپ" بکار میرود. مقاومت‌های $R3$ و $R4$ جهت تصحیح و تنظیم فرکانس بکار گرفته شده‌اند. مقادیر تمامی قطعات مدار بر روی نقشه آن مشخص شده‌اند.



مدار مجتمع $U1$ (به شکل یک توجه نمائید) بعنوان یک نوسانساز غیر متقارن با فرکانس پائین در مدار قرار گرفته است. خروجی این آی‌سی توسط ترانزیستور $Q1$ ، معکوس گردیده و به پایه ۴ از مدار مجتمع $U2$ اعمال می‌گردد. مدار مجتمع $U2$ نیز در قالب یک نوسانساز صوتی بکار گرفته شده و همزمان با افت خروجی $U1$ به حالت صفر (پائین) فعال می‌گردد. با ثابت شدن ولتاژ در پایه ۵ از $U2$ ، مدار صدای منقطعی با فاصله زمانی کوتاه را تولید خواهد نمود.

با اعمال ولتاژ موجود در دو سر خازن $C1$ به پایه ۵ ترانزیستور $Q2$ ، این ترانزیستور فعال گردیده و همزمان پایه ۵ از $U2$ نیز زمین می‌گردد. رمانیکه فرکانس سیگنال در پایه ۴ کاهش می‌یابد، فرکانس خروجی $U2$ افزایش یافته، به این ترتیب صدائی بصورت "هوپ" در خروجی تولید



شکل ۱- مدار کامل مولد
صدای حرکت ناوشکن

آنتن های دو قطبی خم شده

ارمن رستمی



این آنتن هنگامی که در ارتفاع یک چهارم طول موج نسبت به زمین که دارای ضریب هدایت بالایی می باشد، قرار گیرد، امپدانس در حدود ۷۵ اهم خواهد داشت و این امپدانس هنگام کاهش ارتفاع آنتن سرعت تنزل می یابد.

بدین ترتیب برای تطبیق امپدانس یک دو قطبی ۸۰ متری با یک خط انتقال با امپدانس کم، آنتن را بایستی حداقل در ارتفاع ۲۰ متری قرار داد. و اگر اینگونه آنتنها از پایه هایی به ارتفاع ۸ تا ۱۰ متر آویزان شوند، امپدانس در حدود ۳۰ اهم خواهند داشت.

یک دو قطبی خم شده امپدانس چهار برابر یک دو قطبی ساده دارد. اما بایستی تصور کرد که بدین طریق می توان آنرا براحتی به خط انتقالی با امپدانس ۳۰۰ اهم وصل نمود. زیرا ارتفاع از زمین هنوز پارامتر مهمی در تعیین امپدانس آنتن می باشد. اگر آنتنی را در ارتفاعی برابر کسری از طول موج، بالای زمین نصب کنید، امپدانس آن کمتر از ۳۰۰ اهم خواهد بود. بعنوان مثال دو قطبی خم شده نصف موج که در ارتفاع یک هشتم طول موج، بالای زمین نصب شده، امپدانس برابر ۱۲۰ اهم از خود نشان می دهد.

در زمین های گچی یا بالایه های آهکی زیرین، بایستی از نصب آنتن در ارتفاع کم اجتناب کرد. اما اغلب آما تورها ی ساکن سرزمینهای شن یارسی (که دارای ضریب هدایت بالایی

زمان اختراع آنتنهای دو قطبی خم شده دقیقاً" معلوم نمی باشد، ولی آنچه که روشن است، تاریخچه آن به حد از سالهای جنگ جهانی دوم مربوط می باشد. البته در دو ویرایش اول از کتاب RSGB (کتاب مرجع رادیو آماتوری) نیز مطلبی در مورد این آنتن ها دیده نمی شود. ویرایش دوم این کتاب ارزشمند در مدت زمان بین ژولای ۱۹۴۰ و فوریه ۱۹۴۶ دوازده بار تجدید چاپ شد و می توان گفت که بهترین کتاب مرجع برای متخصصین و دانشجویان دوره های آموزش دستگاه بی سیم بشمار می رفت. اطلاعات مفیدی در مورد اینگونه آنتنها در ویرایشهای دیگر این کتاب، بعد از سال ۱۹۴۶ دیده می شود. اما آنچه که توجه نویسنده را به خود معطوف داشته است، مشاهده یکی از این آنتن ها بر روی یک هواپیما داکوتا (DAKOTA) در اواسط سال ۱۹۴۰ می باشد. در این مقاله سعی شده تا برخی مطالب نامفهوم و مبهم در مورد اینگونه آنتنها روشن شود.

امپدانس آنتنها:

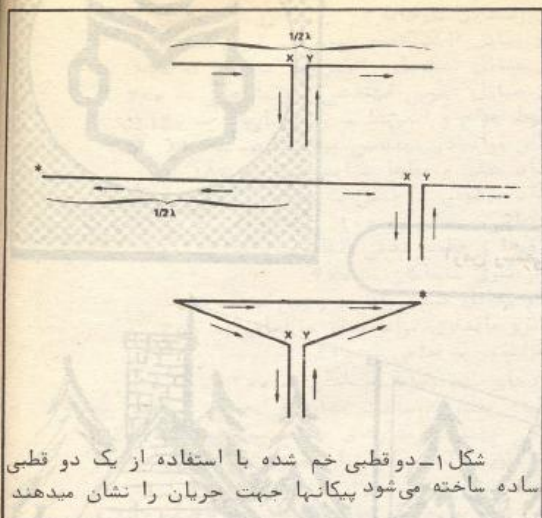
مقاومت تشعشع یا "امپدانس تغذیه" مرکزی " یک آنتن دو قطبی نصف طول موج یک سیمی بستگی به ارتفاع آن از زمین دارد. این پارامتر موثر، بالاخص در محدوده فرکانس های کم، اغلب توسط آما تورها مورد بی توجهی قرار می گیرد

چگونگی کار
برای تشریح چگونگی کار اینگونه آنتن‌های می‌توان از
کل ۱- الف استفاده کرد در این شکل یک آنتن دو قطبی
نصف طول موج ساده نشان داده شده بیگانه جهت جریان
RF آنتن نشان میدهند. توجه داشته باشید که جریان عبوری
از هر دو شاخه یکی بوده و یا به عبارتی همفاز هستند. در
شکل ب یکسیم به درازای نصف طول موج به یکی از شاخه‌ها
اضافه شده است. طبق معمول بیگانه جهت جریانهای لحظه‌ای
را نشان میدهند. مشاهده می‌شود که جهت جریان در طی هر
سیم سیکل معکوس می‌شود. مطابق این اصل که جریان در طی
هر نصف موج از طول سیم، معکوس می‌شود، جهت جریان سیم
اضافه شده مخالف جهت دو قطبی می‌باشد. بدین ترتیب این
دو قسمت آنتن همفاز نبوده و مشخصات امپدانس آن دیگر
مطابق یک دو قطبی نصف طول موج نیست بلکه همچون
یک سیم با طول برابر طول موج می‌باشد.

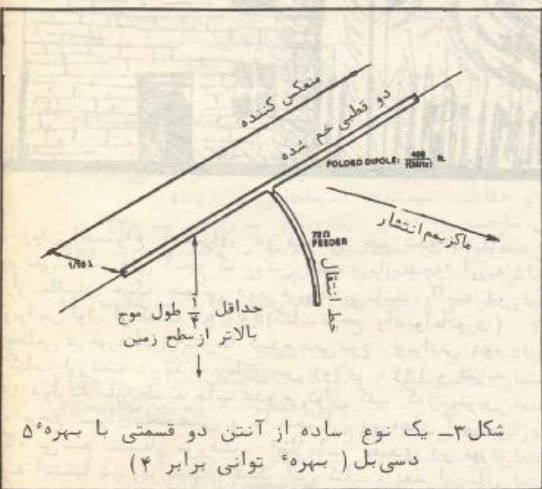
اگر انتهای آزاد این سیم اضافه شده را به سر آزاد دیگر دو قطبی وصل کنیم، یک دو قطبی خم شده همانند شکل ج خواهیم داشت. جهت جریانها مطابق حالت قبل است. با این تفاوت که همفاز بوده و باعث تقویت یکدیگر می شوند. با توجه به اینکه مسیر جریانهای آنتن همانند یک دو قطبی نصف موج است و توان انتقالی خط تغذیه نیز برابر حالت قبل می باشد، بنابراین جریان کل آنتن بی شاخه^۲ بالایی و پایینی تقسیم می شود پس، از دید خط انتقال امپدانس بالاتری در دو نقطه^۳ اتصال دیده می شود. با بخاطر داشتن فرمول توان بر حسب جریان و مقاومت، می توان گفت که در صورت نصف شدن جریان و ثابت ماندن توان، مقاومت میبایستی ۴ برابر شود. بنابراین اگر یک آنتن دو قطبی نصف موج ساده که دارای امپدانس ۷۵ اهم می باشد را به یک دو قطبی خم شده تبدیل کنیم، امپدانس در حدود ۳۰۰ اهم خواهد بود. اگر سیم دیگری را به دو سر دو قطبی اضافه کنیم، در واقع جریان هر شاخه یک سوم جریان کل آنتن خواهد شد (مانند شکل ۲) بنابراین امپدانس آنتن ۹ برابر شده و به مقدار ۶۷۵ اهم می رسد، بطریق مشابه، با اضافه کردن سیم دیگری امپدانس آنتن ۱۶ برابر خواهد شد. البته این بحث هنگامی صادق است که قطر تمام سیمها برابر باشند. بحث در مورد نموداری که امپدانس آنتن را با استفاده از سیمهای با اقطار متفاوت بیان می دارد از حوصله این مقاله خارج بوده و میتوانید به کتابهای تخصصی^۴ در مورد آنتن مراجعه کنید.

طول آنتن دو قطبی خم شده مانند آنتن‌های دو قطبی ساده، برابر نصف طول موج می‌باشد. معمولاً پیشنهاد می‌شود که طول آنتن دو قطبی خم شده کمی کمتر از معمول باشد. و این بخاطر استفاده از سیم‌های ریبون ۳۵۰ اهمی (معروف به کابل آتش سیاه و سفید) برای ساخت دو قطبی می‌باشد به استفاده از این سیم‌ها به جهت راحتی ساخت می‌باشد و ضریب سرعت ریبون (مثلاً ۵/۸۵) تأثیری در طول مؤثر الکتریکی دو قطبی ندارد. علت آن نیز در برابری ولتاژ و فاز نقاط مشابه روی دو قطعه سیم می‌باشد که مجال عبور جریان را از میان سیم‌ها نمی‌دهد. بنابراین دورشته سیم ریبون، همچون دو قطعه سیم آزاد که عایق بین آنها قرار می‌گیرد رفتار می‌کنند.

استفاده از سیم ریمون ۳۵۵ اهمی بسیار ساده تر از دو رشته سیم معمولی می باشد. در اینگونه موارد بایستی سیم بایستی بوسیله وزنه ای (که معمولاً وزن سیم خط انتقال

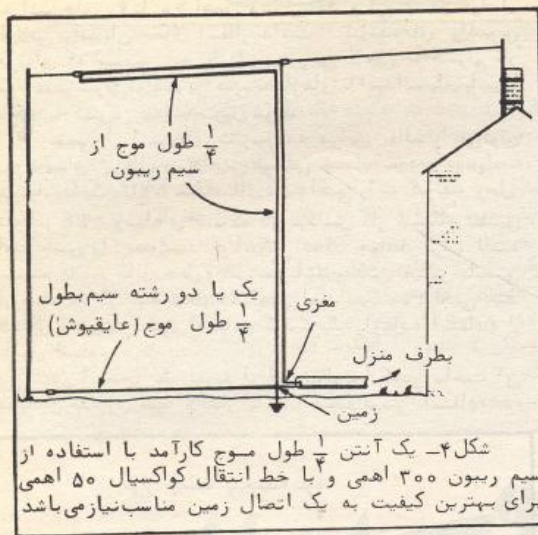


شکل ۲



می باشد) کشیده شده و زیر سیم دیگر قرار گیرد.
هیچگاه نگذارید که سیمها شل شده و یا کش در سیم
رابط، باعث ایجاد خمش، در سیم پایینی شود.

استفاده از دو قطبی‌های خم شده.
دو قطبی خم شده معمولاً "مشخصه" امپدانس - فرکانس
صاف تری نسبت به دو قطبی معمولی دارد. هر دو رشته
سیم دو قطبی موازی بوده و بنابراین دارای قطر مؤثر
بزرگتری می‌باشند و ضریب (SWR) موج ساکن) کمتر قابل

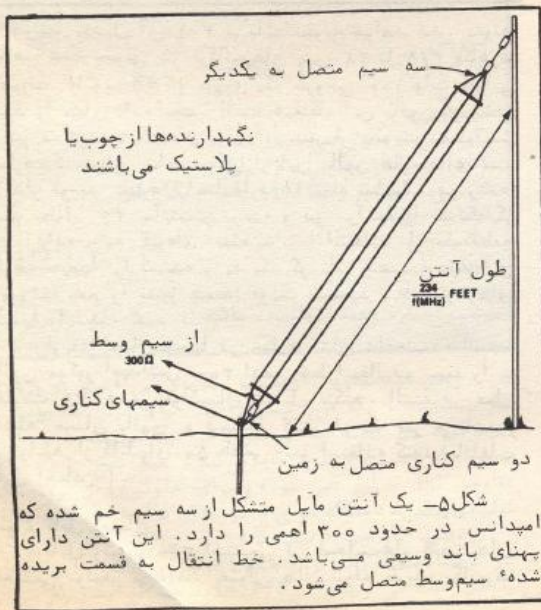


شکل ۴- یک آنتن $\frac{1}{4}$ طول موج کارآمد با استفاده از سیم ریبون ۳۰۰ اهمی و $\frac{1}{4}$ خط انتقال کوکسیال ۵۰ اهمی برای بهترین کیفیت به یک اتصال زمین مناسب نیاز می باشد

حالت قبل، با استفاده از یک سیستم اتصال زمین مناسب می توان کارایی بالایی را از این گونه آنتن ها انتظار داشت با استفاده از آنتن خمیده سه سیمه عملاً پهنای باند دریافتی آنتن افزایش یافته در حالیکه ارتفاع آنتن آنچنان حساس و بحرانی نیست. این آنتن ها در فرکانسهای LF تا کمترین تلفات کار می کنند. شکل ۵ نوعی از این آنتن ها که سه رشته سیم آن بوسیله نگهدارنده هایی بطول یک سوم متر از یکدیگر جدا شده اند نشان میدهد.

تطبیق امپدانس با گیرنده

اکثر گیرنده فرستنده های HF دارای امپدانس بار ۵۰ اهم می باشند اما با این وجود بعضی از آنها را براحتی می توان



شکل ۵- یک آنتن مایل متشکل از سه سیم خم شده که امپدانس در حدود ۳۰۰ اهمی را دارد. این آنتن دارای پهنای باند وسیعی می باشد. خط انتقال به قسمت بریده شده سیم وسط متصل می شود.

دسترس است. بخصوص دو قطبی های معمولی در فرکانسهای پائین با استفاده از سیمهای آنتن، دارای Q نسبتاً بزرگی بوده و حساسیت فرکانس آنها زیاد می باشد. یک دو قطبی خم شده با فرکانس میانی ۱۴ مگاهرتز، همان امپدانس را در انتهای باند خود نیز نشان میدهد در حالیکه یک آنتن دو قطبی ساده در اطراف این فرکانس و در انتهای باند خود تغییرات امپدانس تا سه برابر خواهد داشت.

یک آنتن دو قطبی خم شده (که از دو رشته سیم موازی ساخته شده) در برابر هارمونی سوم از فرکانس کار اصلی آنتن نیز از خود مقاومت ۳۰۰ اهم را نشان میدهد هنگامی که یک آنتن دو قطبی خم شده را برای فرکانس ۷ مگاهرتز بسازید این آنتن در فرکانس ۲۱ مگاهرتز نیز به خوبی کار کرده با این تفاوت که مشخصات انتشاری آن بیشتر شبیه یک سیم طویل خواهد بود تا یک دو قطبی نصف طول موج. طول رزونانس دو قطبی های خم شده را می توان از روی فرکانس محاسبه نمود ($141/81$ متر بخش بر فرکانس بر حسب مگاهرتز) اما در نهایت با توجه به ارتفاع آنتن نسبت به سطح زمین می توان طول آنتن را محدوداً تغییر داد. با استفاده از یک دو قطبی خم شده و یک منعکس کننده (مانند شکل ۳) می توان یک آنتن دو قسمتی مناسب برای یک باند فرکانسی، ساخت. در این سیستم از یک منعکس کننده (که طول آن برابر $151/5$ متر بخش بر فرکانس بر حسب مگاهرتز می باشد) و به فاصله $\frac{1}{4}$ طول موج پشت (آنتن اصلی استفاده می شود. بدین ترتیب با استفاده از یک دو قطبی خم شده به جای یک دو قطبی معمولی با امپدانس ۱۵ اهم، می توان آنتنی با مقاومت ۶۰ اهم تهیه کرد و براحتی آنرا به خط انتقال دو سیمه ۷۲ اهمی یا کوکسیال ۷۵ یا ۵۰ اهمی متصل نمود.

بدین ترتیب بهره آنتن در بهترین موقعیت آن برابر ۵ دسی بل خواهد بود.

تک قطبی های خم شده.

آنتنهای یک چهارم طول موج که بصورت عمودی نصب می شوند معمولاً امپدانس بین ۲۰ تا ۳۰ اهم داشته و هنگام اتصال آنها به خط انتقال، دچار اشکال می شویم، یکی از طرق رفع این اشکال، استفاده از یک شاخه آنتن دو قطبی و یک منعکس کننده زمین بجای شاخه دیگر می باشد بدین ترتیب امپدانس آنتن به مقدار ۵۰ اهم افزایش یافته و براحتی با کابل های کوکسیال ۵۰ اهمی قابل تطبیق می باشد. (بدون استفاده از تیونر یا بالن).

در باند فرکانس پائین (۷ و ۳/۵ و ۱/۸ مگاهرتز) می توان از سیمای ۳۰۰ اهمی ریبون برای ساخت آنتن به شکل - تا معکوس استفاده کرد. البته سعی کنید که سیم ریبون تا حد امکان در صفحه عمودی قرار بگیرد. اکثر تشعشعات در نقاط پایینی آنتن که دارای جریان بیشتری هستند، مورت می گیرد.

با استفاده از یک سیم اتصال زمین مناسب و منعکس کننده های سیمی بطول یک چهارم طول موج، می توان آنتنی با کارایی زیاد، ساخت. اکثر آنتنهای تک سیمی که بطور عمودی نصب می شوند دارای کارایی ۲ تا ۳ درصد می باشند در حالیکه آنتن نشان داده شده در شکل ۴ به همراه یک اتصال زمین مطلوب، کارایی در حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد خواهد داشت.

البته آنتنهایی با استفاده از سه سیم خم شده ساخته شده اند که امپدانس در حدود ۳۰۰ اهمی داشته و براحتی می توان آنها را به خط انتقال ۳۰۰ اهمی وصل نمود همانند

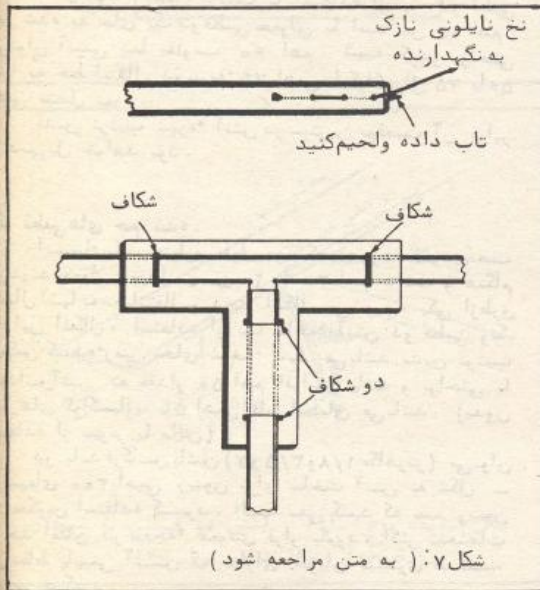
شده در تلویزیونهای سیاه و سفید و یا خط انتقال موقتی برای سیستمهای کیفیت بالا.

البته انواع مختلف این سیمها در برابر حرارت خورشید و رطوبت زیاد، چندان مقاومت ندارند، هرچند در طی سالهای قبل انواع دیگری از این سیمها که مقطع دایره‌ای دارند ارائه شدند که در مقابل رطوبت مقاومت خوبی را داشتند.

اینگونه ریسونها در صورتی که وزن کم داشته باشند می‌تواند برای ساخت آنتن دو قطبی خم شده بکار رود. البته در هنگام استفاده از سیمهای ۳۰۰ اهمی برای آنتن، می‌بایستی دو سر انتهایی سیمهای آنتن را به یکدیگر لحیم نمود. این کار باعث افزایش طول مؤثر آنتن به مقدار حدود ۲/۵ سانتیمتر خواهد شد که در فرکانسهای در حدود ۲۸ مگاهرتز بایستی در محاسبات منظور شود. ولی در فرکانسهای دیگر می‌توان از این مقدار صرفنظر کرد. در دواتهای آنتنهای دو قطبی خم شده، ساخته شده از این سیمها ظرفیت خازنی در حدود ۵۰ پیکوفاراد مشاهده می‌شود که در اکثر طراحی‌ها از آن صرفنظر شده و علت پیدایش آن نیز خاصیت دی الکتریک عایق بین دو سیم می‌باشد.

بعضی نکات در مورد ساخت آنتن:

در هنگام ساخت آنتن از اتصال مستقیم ریبون به پایه‌های آنتن اجتناب کنید. یک طریقه مناسب و راحت برای



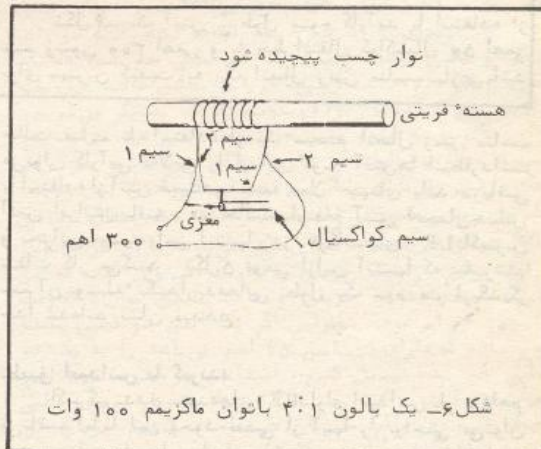
این منظور، استفاده از نخهای نایلونی می‌باشد که در شکل ۷ الف نشان داده شده است. به منظور اجتناب از کشش قسمت میانی آنتن می‌توانید از یک قطعه ورقه پلاستیکی مطابق شکل ۷ ب برای استحکام بیشتر استفاده کنید. استفاده از سیمهای ریبون در ساخت آنتنهای دو قطبی خم شده امروزه طریقه معمولی بنظر میرسد. اینگونه آنتن‌ها بسیار مفید بوده و مورد توجه بسیار قرار گرفته اما با وجود این بعلت تک باید بودن در سیستم‌های چند باندی و یا رادیو شوندی نمی‌توانند مورد استفاده قرار بگیرند.



به آنتنهای ۴۰ تا ۶۰ اهمی وصل نمود و از آنها در فواصل طولانی راندمان بالا انتظار داشت. گیرنده‌های رادیویی حرفه‌ای که مجهز به طبقات خروجی لامپی با کنترل بار می‌باشند نیز می‌توانند براحتی به بارهای با امپدانسهای پایین، البته با کمترین تلفات متصل شوند.

بعضی از آنتنهای تشریح شده در این مقاله را می‌توان به سیمهای انتقال ۳۰۰ اهمی طولانی متصل نمود. در نهایت می‌توان با یک ATU خط انتقال ۳۰۰ اهمی را به گیرنده وصل نمود. وسیله‌ای است که در فرکانس کار دستگاه تطبیق امپدانس را بصورت اتوماتیک ایجاد خواهد کرد. البته سیستم ATU قابل حمل و نقل نمی‌باشد و بدین منظور بایستی از وسیله دیگر به منظور کاهش امپدانس ۳۰۰ اهمی خط انتقال به ۷۵ اهمی استفاده کرد. یک راه ساده استفاده از بالون است.

در اینجا یک نمونه از این بالونها که در ساخت آن تنها از مقداری سیم لاکدار با یک هسته فریتی استفاده شده



و ضرب تبدیل آن ۴:۱ می‌باشد تشریح خواهد شد. نمونه ساخته شده بخوبی در فرکانسهای بین ۲۸ تا ۳/۵ مگاهرتز بصورت CW و SSB و بروی یک خروجی ۱۰۰ وات کارآیی خود را نشان داده است. البته هیچگاه این بالون گرم نشده و در محلی نزدیک به فرستنده و بدور از رطوبت نصب می‌گردد. بمنظور ساخت یکی از این بالون ها مقداری سیم لاکدار نو به شماره استاندارد ۱۸ تهیه نمایید. دو رشته سیم بطول ۳۶ سانتیمتر بریده و دو سر آنها را به یکدیگر تاب داده و به گره‌ای ببندید. با استفاده از یک قطعه پارچه سیمها را کشیده و به یکدیگر تاب دهید. سپس این دو رشته سیم را بدور هسته فریت پیچید و در آخر سرهای سیمها را لخت کنید.

طریقه اتصال سیمها در شکل ۸ نشان داده شده است. بالون مذکور امپدانس ۳۰۰ اهمی خط انتقال دو سیمه را به مقاومت ۷۵ اهمی کواکسیال تبدیل میکند. البته در عمل، فاصله میان بالون و دستگاه کمتر از یک متر می‌باشد و می‌توانید از کابل‌های ۵۰ اهمی نیز استفاده کنید (با تلفات قابل اغماض).

انواع کابل انتقال

کابل ریبون ۳۰۰ اهمی در ضخامت‌ها و کیفیت‌های مختلفی تولید می‌شود. بعنوان مثال انواع ظرفیت بکاربرده



در اینجا شما خواهید دید که چگونه یک بار صوتی مصنوعی می‌تواند جهت تعمیرات سیستم‌های صوتی مفید باشد.

من اخیراً شروع به سرویس تقویت کننده‌های قدرت از نوع صوتی کرده‌ام. یکی از نخستین مشتریان من خواست تقویت کننده‌ای را تست کنم که بعد از مدتی کار، قطع می‌کرد. مشخص نبود که آیا عناصری که بیش از حد گرم می‌شوند، باعث قطع می‌گردند یا نه؟ به منظور تست عملی تقویت کننده، نیاز به یک "بار" داشتم که ظرفیت لازم برای گرم کردن عناصر مدار را دارا باشد.

با قرار دادن تعدادی مقاومت قوی، بار صوتی دو کاناله (دو کانال ۸ وات) شکل گرفت. مدار از ۱۶ مقاومت ۲ اهم با توان ۱۰ وات بصورت سری و موازی تشکیل گشته بود تا دو بار ۴ اهمی را ایجاد کند.

بار صوتی دو کاناله

لیست قطعات

مقاومت‌ها:	
مقاومت پر وات از نوع سرامیکی ۲ اهم	R1....R7
۱۰ وات	
خازن‌ها:	
۱۰۰۰ میکروفاراد، ۳۵ ولت، شیمیایی	C1-
سیم پیچ:	
۲/۵ میلی‌هانی، ۱۶۰ میلی‌آمپر	L1-
سیم‌ها:	
یک یکسوز نام موج، ۸ آمپر	BRI-
(حد اکثر ولتاژ معکوس ۱۰۰ ولت)	
۱ سی رگولاتور ولتاژ، ۱۲ ولت، یک آمپر	U1-
قطعات متفرقه:	
حک صوتی	J1....J4-
کلید دویل	S1
فیوز ۵ آمپر	F1, F2-
برد سوراخدار، جعبه مناسب، جاقبوزی، سیم، قلع و غیره...	

روش استاندارد برای تست دسته این است که ورودی تقویت کننده با یک موج سینوسی یک کیلو هرتز تغذیه شود، این ترکیب پل یکسو ساز و خازن در فرکانس یک کیلو هرتز بهتر از فرکانس ۶۰ هرتز کار می‌کند. سیم پیچ L1 دارای مقاومت DC خیلی کمی بوده و برای جلوگیری از ورود سویی تولیدی پنکه به دستگاه صوتی، در مدار قرار داده شده است. وقتی بار در ظرفیت کامل کار می‌کند، حداکثر ولتاژ در ترمینالهای ورودی برابر ۱۷/۸۸ ولت می‌باشد. این مقدار با حل ابتدایی رابطه $I = P/R$ بدست می‌آید، که در آن

برخی از تقویت کننده‌های جدید دارای خروجی ۱۰۰ وات یا بیشتر می‌باشند. چنین تقویت کننده‌هایی در اکثر مواقع بیش از حد مورد نیاز، قوی هستند و معمولاً "ضرورتی ندارد که برای تست آنها از نظر گرم شدن عناصر، در حداکثر ظرفیت بارگذاری شوند. از طرف دیگر، مقاومت‌های بار صوتی حتی برای کوتاه مدت، احتیاج به خنک شدن دارند. بنابراین، پنکه کوچک ۱۲ ولتی DC به مدار اضافه شده است تا گرمای مقاومتها را در هنگام کار مدار، تهویه کند.

چندین روش، برای تغذیه آن وجود دارد. استفاده از یک منبع تغذیه معمولی، ساده‌ترین نوع آن می‌باشد. اما من به این فکر می‌کردم که چگونه از منبع تغذیه، استفاده مناسب را بعمل بیاوریم به ترتیبی که هر زمان ضرورت داشت پنکه را تغذیه کند بعداً این فکر به نظرم رسید که مقداری از خروجی زیاد آمپلی‌فایر را برای تغذیه آن استفاده کنم. از آنجائیکه پنکه مورد نظر، برای کار در حداکثر راندمان فقط به ۱۵۰ میلی‌آمپر احتیاج داشت، نمی‌توانست اثر قابل توجهی در خروجی تقویت کننده داشته باشد. و اگر توان کافی در خروجی سیستم برای راه اندازی پنکه وجود نداشته باشد، نیازی به کار آن نیز نمی‌باشد. اگر فقط یک کانال مورد نیاز باشد، کانال یک انتخاب می‌شود، زیرا که پنکه را برای خنک کردن مقاومتها راه اندازی کند.

شرح مدار

شکل ۱ مدار کامل بار صوتی دو کاناله را نشان می‌دهد. هر کانال از چهار حفت مقاومت سری ۲ اهم، ۱۰ وات تشکیل شده است. ترکیب سری-موازی مقاومتها در هر کانال، یک مقاومت معادل ۴ اهمی را بوجود می‌آورد. یک یکسوزکننده پل (BR1) به کانال یک مدار متصل است. با اتصال منبع صوتی، موج صوتی بوسیله BR1 یکسو شده و باخازن C1 فیلتر و با U1 رگوله می‌شود و بعد از آن، برای راه اندازی پنکه بکار می‌رود (فرض می‌شود که تقویت کننده صوتی توان کافی تولید می‌کند).

۵ تا ۶/۵ ولت و با اخذ جریان حدود ۲۵ میلی آمپر از رگولاتور سری با آن، شروع می‌کند. با این اطلاعات بکارگیری نکات مذکور در محاسبات فوق، پنکه زمانی شروع به چرخش می‌کند که توان ورودی در حدود ۸/۱ وات باشد و زمانی با سرعت کامل (۱۲ ولت و ۱۵۰ میلی آمپر) خواهد چرخید که توان ورودی حدود ۳۲ وات باشد.

اگر دو قسمت مدار با بستن کلید S1 باهم موازی شوند، توان لازم برای چرخش پنکه در تمام حالات دوبرابر خواهد شد. در حالی که قبل از این کار، افت توان بر روی مقاومت ها و پنکه حد اکثر می‌تواند نصف توان بعد از بستن کلید S1 باشد. اگر دو قسمت بطور سری متصل شوند (برای اینکار از رابطهای اضافی در ورودی مدار استفاده می‌شود)، مقاومت بار و نیز مقدار توان مورد نیاز برای عمل پنکه دو برابر خواهد شد.

ساخت مدار "بار صوتی دو کاناله" به هیچ وجه مشکل نیست. در حقیقت مدار نمونه در دو قطعه بردمشک بابعاد تقریبی ۴/۵ × ۲/۵ اینچ ساخته شده و اتصالات بین عناصر بوسیله سیم بندی انجام شده است. بعداً "مدار در یک محفظه فلزی بابعاد ۳/۴ × ۷/۸ اینچ قرار گرفت.

۱۶ مقاومت مدار بصورت معلق در بین دو قطعه برد واقع شده‌اند. سرهای آنها با هم جفت و بطور موازی بهم وصل می‌باشند. و سپس چهار جفت مقاومت بطور سری نسبت به هم قرار می‌گیرند. هر دو مدار را بطور مشابه سیم بندی کنید و محل اتصال سیم‌ها به مقاومت‌ها را لحیم نمایید. سرهای قسمت AC یکسوساز پل به همراه بقیه عناصر به کانال ۱ بار متصل می‌گردند. یکسوساز پل و نیز C1، L1، و V1 و پنکه به دیواره کناری محفظه فلزی مدار وصل می‌شوند. یک سوراخ در یکی از دیواره‌های محفظه برای آن تعبیه شده است که به یک سوراخ به قطر ۱/۵ اینچ نیاز دارد.

اگر احیاناً "به منته ۱/۵ اینچ دسترسی نداشتید، محل مربوطه بر روی دیواره کناری محفظه را با یک درپوش کوچک یا وسیله مشابه علامتگذاری کنید و با یک دریل، بزرگترین سوراخ ممکن را ایجاد نمایید. آخرین مرحله شکل دهی سوراخ استفاده از دستگاه سوهان جرخان است.

شما باید چندین سوراخ در دیواره مقابل محفظه برای مدخل ورود هوا تعبیه کنید. استفاده از منته ۱/۴ اینچ برای ایجاد چهار سوراخ یکسان بر روی محفظه مناسب است (چندین سوراخ کوچکتر نیز برای اینکار مناسب می‌باشد). بعد از این کار، سوراخ‌های لازم برای اتصال عناصر بر روی محفظه (جافیوزی F1 و F2 و BR1 و U1، و غیره) و نیز در قسمت درپوش محفظه برای فیش‌های ورودی و کلید را ایجاد کنید و عناصر را در محل خود قرار دهید.

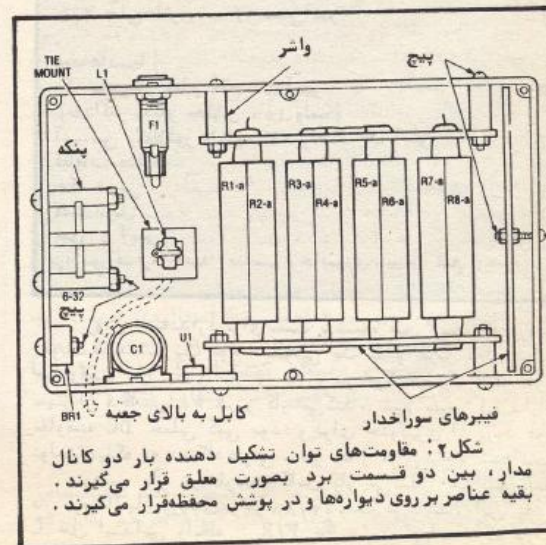
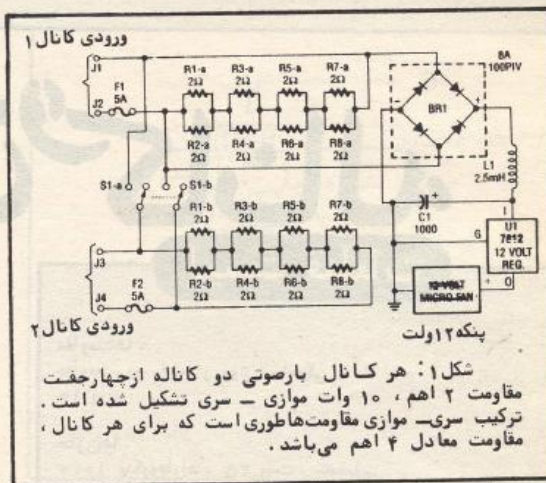
حال تنها کاری که باقی مانده تست مدار می‌باشد، که این کار نیز با اعمال یک منبع صوتی به کانال یک ورودی بسادگی انجام می‌شود. حدوداً "هنگامی که توان سیگنال ورودی به ۸/۱ وات می‌رسد، پنکه شروع به کار می‌کند. در این صورت بار صوتی دو کاناله شما برای استفاده آماده می‌باشد.



P مقدار ماکزیم توان بار (۸۰ وات) و R مقاومت کل بار (۴ اهم) می‌باشد. با محاسبه مقدار I (که ۴/۴۷ آمپر بدست آمد)، برای محاسبه ولتاژ از رابطه $E=RI$ استفاده می‌شود. محاسبه جریان ماکزیم در مدار نشان می‌دهد که چه نوع فیوزی مورد نیاز است (۵ آمپر).

به کمک رابطه $V_{RMS} / 0.707$ ولتاژ پیک یکسوساده بدست می‌آید. که با کم کردن مقدار ۱/۴ ولت بخاطر افت یکسو سازها، در نهایت مقدار ۲۳/۸۸ ولت حاصل می‌شود بدین ترتیب استفاده از رگولاتور سه پایه (7812) برای تغذیه پنکه درست است، برای اینکه اختلاف ولتاژ ورودی به خروجی این نوع رگولاتورها می‌تواند ۳۰ تا ۴۰ ولت باشد. پس با خروجی ۱۲ ولت، رگولاتور ولتاژ ورودی حدود ۴۲ تا ۵۲ ولت را تحمل خواهد کرد.

از نظر راه اندازی آن، ترکیب پنکه و رگولاتور ولتاژ از جهت ولتاژ و جریان حائز اهمیت است. پنکه با ولتاژ حدود



شناسائی عیوب تلویزیون



ابراهیم وزده میانه - کاظم یعقوبی



در این قسمت عیوبی را بررسی می‌کنیم که ناشی از خرابی‌های مربوط به بخش مدارهای صوتی است.
در این وضعیت بر روی صفحه گیرنده، تصویر کانال مربوطه وجود داشته ولی از بلندگو، صدایی بگوش نمی‌رسد.

۷-۲- عیوب مدار تقویت کننده صوتی
حال که با انجام آزمایش‌های فوق به این مرحله رسیدیم، طبعاً عملیات تعمیراتی را باید از بلندگوی گیرنده آغاز نمود.

برای آزمایش بلندگو ساده‌ترین راه بکمک یک اهمتر امکان پذیر است، بدین صورت که با قرار دادن کلید گام به گام اهمتر بر روی حالت (Rx1) و اتصال سیم‌های آن بدوسر بلندگو، صدای "تلیک" ضعیفی را در صورتی که بلندگو سالم باشد، خواهید شنید. البته توجه داشته باشید که مطمئن‌ترین روش تست بلندگو، اعمال یک سیگنال تقویت شده به آن و نتیجتاً شنیدن صوت حاصل است، زیرا امکان دارد که گاهی اوقات بدلیل خراب بودن سیلندر داخلی بلندگو، سیگنال اعمال شده به آن بصورت پرنویز و غیر قابل قبول شنیده شود. بعد از این مرحله سیم‌های انتقال سیگنال از خروجی تقویت کننده به بلندگو را آزمایش و بازبینی نموده و از سالم بودن آنها مطمئن می‌شویم، سپس به سراغ مدار تقویت کننده صوتی رفته و ابتدا با یک آزمایش کلی بصورتی که گفته می‌شود، آنرا بررسی می‌کنیم.

برای تست کلی این مدار، می‌توان با اعمال یک سیگنال ضعیف صوتی که از سیگنال ژنراتور صوتی تاءمین می‌گردد و در حدود یک ولت می‌باشد، به سر ولوم کنترل صدا، از

۷-۱- گیرنده با تصویر و بدون صوت
هنگامی که گیرنده را روشن کرده و تصویر کانال مربوطه را بر روی صفحه آن مشاهده می‌کنیم ولی از بلندگو باوجود تغییر ولوم صدا، صدایی بگوش نمی‌رسد، مداراتی که عمدتاً باید مورد بررسی تعمیراتی قرار گیرند عبارتند از: مدار IF صوت و تقویت کننده صوتی.

اما عدم وجود صوت بر روی بلندگو، خود دو حالت دارد. یکی آنکه با تغییر ولوم صدا، صدایی شبیه فش ضعیف از بلندگو شنیده شود و دیگر آنکه بمعنای واقعی هیچ گونه صدایی حتی فش نیز از بلندگو پخش نگردد. در حالت اول عموماً عیب را در مدارات IF صوتی و در حالت دوم در مدار تقویت صوت، باید جستجو نمود. جهت اطمینان بیشتر برای حالت اول یک آزمایش ساده بصورت زیر انجام دهید. سیم مشکی اهم متر را به سر ولوم صدا (سیم دیگر به بدنه وصل است) اتصال دهید، چنانچه مدار تقویت صوت سالم باشد، با ضربه زدن توسط نوک پیروب سیم اهم متر به نقطه یاد شده، صدای "تیک تیک" مانند از بلندگو پخش می‌گردد، اما برای تشخیص حالت دوم، نیاز به سیگنال ژنراتور RF می‌باشد.

در زیر وضعیت مدارهای IF صوت و تقویت کننده صوتی را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

می‌توان با اعمال یک سیگنال صوتی بترتیبی که قبلاً گفته شد، آنرا بررسی کرد.

۳-۷- عیوب مدار تقویت IF صوت
مدار IF صوت در این گیرنده (توشیبا) بکمک مدار TA7314P مجتمع شکل گرفته که برای آزمایش آن (آی.سی) باید با اندازه‌گیری ولتاژهای پایه‌های آی.سی (این ولتاژ در نقشه بر روی هر پایه مشخص شده است) از صحت آن مطمئن شد.

چنانچه عیبی در قسمت تغذیه‌رسانی به این آی.سی وجود نداشته باشد و عیب مربوطه (عدم وجود صوت) هنوز باقی بماند، شک نیست که آی.سی یار شده، معیوب شده و باید تعویض گردد.

توجه داشته باشید که در تمامی مراحل عیب‌یابی حتماً وضعیت اتصالات ارتباطی فیبر مدارچایی و همچنین اتصال پایه‌های قطعات نیز، بررسی شده و عاری از هرگونه نقصی باشند.

به این ترتیب تا این بخش، تمامی مراحل عیب‌یابی اصولی گفته شد و از قسمت هشتم این سلسله مقالات بررسی عیوب متفرقه خواهیم پرداخت.

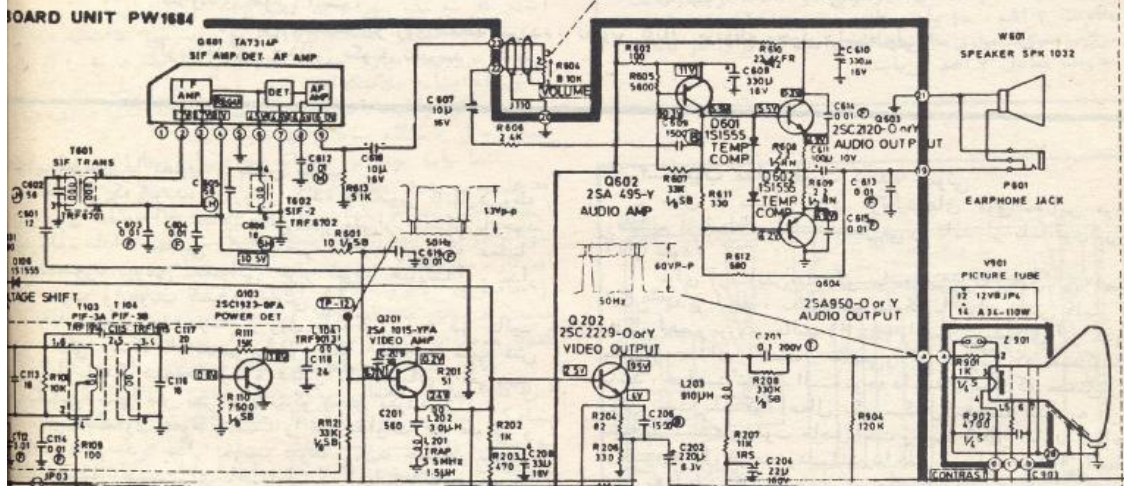
ادامه دارد...

صحت کارکرد آن اطمینان حاصل نمود، چنانچه در این حالت نیز صدایی از بلندگو بگوش نرسید، بترتیب زیر مدار تقویت صوت را بررسی می‌کنیم.

ابتدا بکمک ولتمتر DC نقاطی را که دارای ولتاژ مستقیم هستند، مورد آزمایش قرار می‌دهیم. این عملیات را از کلکتور ترانزیستور Q603 آغاز می‌کنیم که باید دارای ولتاژ $+11/5$ ولت باشد. اگر این ولتاژ قرائت نشد، حتماً مقاومت R610 سوخته و یا اتصال آن به فیبر مدارچایی ناقص است. بعد از این مرحله ولتاژ $+5$ ولت را در نقطه اتصال دو مقاومت R608 و R609 که به نقطه مثبت خازن کوپلاژ بلندگو (C611) وصل شده، اندازه می‌گیریم، اگر این نقطه ولتاژ $+11$ ولت را نشان بدهد، احتمال سوختن ترانزیستور Q604 میرود که باید ترانزیستور یار شده، آزمایش شود. عیب اخیر ممکن است در اثر شرایط بد Q602 نیز ایجاد شود.

چنانچه ولتاژ خروجی نقطه مثبت خازن C611 صفر گردد، ترانزیستور Q603 حتماً سوخته و می‌بایستی تعویض گردد.

به این ترتیب باتست دقیق و نقطه به نقطه بخش تقویت صوت به رفع عیب آن می‌پردازیم، چنانچه باز هم صدایی از بلندگو شنیده نشد، آنگاه به مدار ولوم صوت و تقویت IF رجوع می‌کنیم. برای آزمایش مدار ولوم نیز



✱ مدار کامل قسمت صوت درگیرنده توشیبا



تجربه، ساخت یک ولت‌متر دیجیتال برای هر فرد علاقمند به طراحی و ساخت مدارات الکترونیکی سودمند و مفید می‌باشد و در امر آموزش نیز نکات آموزشی چند برای سازنده و آزمایش‌کننده طرح به ارمغان خواهد آورد.

برای ساخت دستگاههای مختلف الکترونیکی مثل (ولت متر، اهم متر دیجیتال) سازندگان دستگاههای الکترونیکی آی - سی های خاصی ساخته اند تا در حجم کم توانائی انجام دادن کارهای مختلف را داشته باشند، ولی برای درک اینکه مثلا "چطور ولت‌متر دیجیتالی که با یک آی - سی واحد ساخته شده است، کار می‌کند مدارات ساخته شده با آی - سی های خاص برای تحلیل مداری بدر نمی‌خورند.

اینجاست که ترکیب آی - سی ها مطرح می‌شود و مفهوم تبدیلیهای مهم A/D و D/A را روشن می‌سازند.

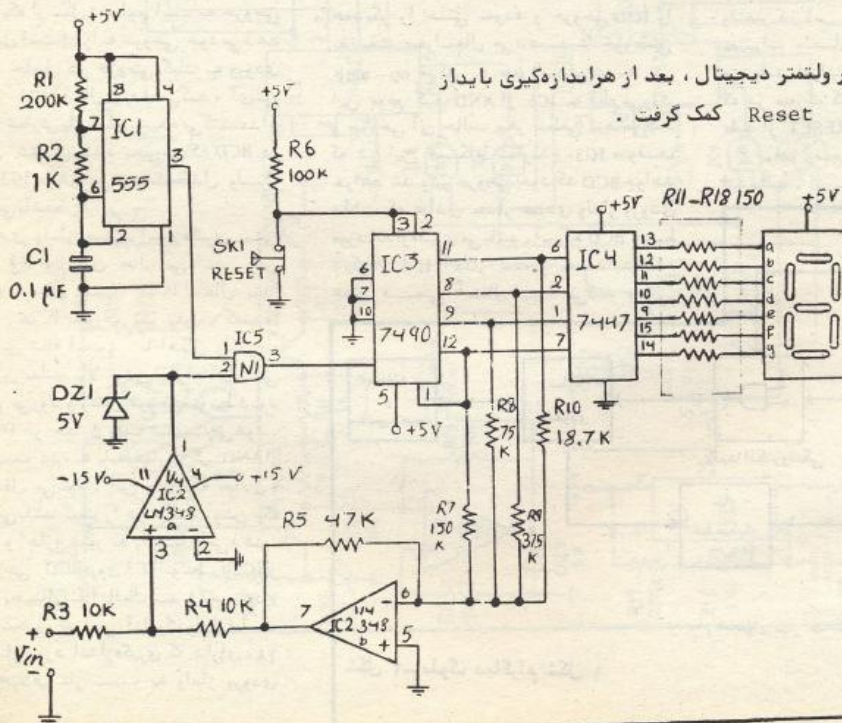
در اینجا مداراتی را ملاحظه خواهید نمود که با ترکیب انواع آی - سی های خطی - منطقی (دیجیتالی) و ترانزیستوری طراحی شده اند. در این مدارات از سیستم های تبدیل D/A و A/D همزمان استفاده شده است که در نگاه اول شاید مدارات پیچیده بنظر بیاید ولی هر فرد وارد به الکترونیک توانائی تحریه و تحلیل مدارات را خواهد داشت. شکل ۱ مدار ولت‌متری را نشان می‌دهد که قدرت اندازه‌گیری (۹-۰) ولت را دارد این مدار جانشین خوبی برای مترهائی که برای اندازه‌گیری ولتاژهای کم تر از ده ولت بکار می‌روند، می‌باشد. بلوک دیاگرام این ولت‌متر در شکل ۲ به نمایش گذاشته شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود مدار شامل یک حلقه کنترل بوده، که این حلقه از "ورودی مقایسه‌گر و شمارنده و مبدل A/D که این مبدل خط غنبدیک کنترل نیز می‌باشد، تشکیل شده است.

اسیلاتور مدار که تعداد پالسهای تولید

ولت‌متر دیجیتال

مجید دیندار صفا

شکل ۱- مدار ولت‌متر دیجیتال، بعد از هر اندازه‌گیری باید از دکمه Reset کمک گرفت.



لیست قطعات مدار شکل ۳

مقاومتها (همه ۲۵ وات):		خازنها:	
R1	۲۰۰ کیلو اهم	C1	الکتrolیت ۱/۵ میکروفاراد ۶/۳ ولتی
R2	۱ کیلو اهم	DZ1	دیود زنر ۵ ولت
R3, R4	۱۰ کیلو اهم	IC1	آی سی تایمر ۵۵۵
R5	۲۷ کیلو اهم	IC2	LM348 آی سی تقویت کننده
R6	۱۰۰ کیلو اهم	IC3	آی سی شمارگر دهدهی 7490
R7	۱۵۰ کیلو اهم	IC4	آی سی دیکودر 7447
R8	۷۵ کیلو اهم	LED	نمایش دهنده هفت قسمتی آند مشترک
R9	۳۷/۵ کیلو اهم		متفرقه:
R10	۱۸/۷ کیلو اهم	SK1	کلید فشاری که در حالت عادی بسته است
R11- R18	۱۵۰ اهم		

نشانه‌دهنده مقدار ولتاژ ورودی مورد اندازه‌گیری را نشان خواهد داد. برای ریست کردن مدار و آماده‌سازی مجدد نمودن دستگاه باید کلید SK1 که بطور عادی بسته می‌باشد را فشار داد. با فشار دادن SK1 پایه‌های ۲ و ۳ از IC3 که درحکم شمارنده رایان می‌کند و بارها کردن SK1 این پایه‌ها به ساسی وصل شده و مدار آماده اندازه‌گیری مجدد می‌شود. عیب بارز این ولتمتر در این است که توانایی نشاندهی تغییرات ولتاژ ورودی را نداشته و فقط می‌تواند افزایش ولتاژ را به نمایش گذارد که در صورت کاهش ولتاژ مورد اندازه‌گیری باید از RESET مدار کمک گرفت.

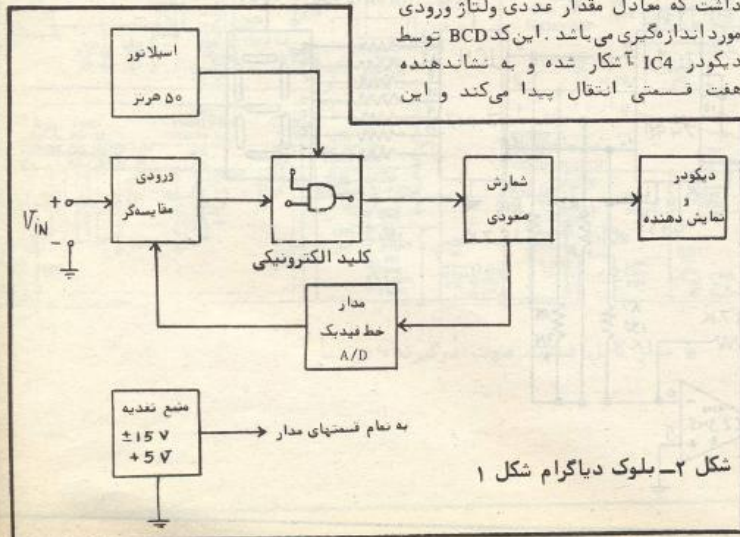
برای رفع این عیب چاره‌ای باید اندیشید. از بحث‌های بالا معلوم می‌شود که

مدار مبدل D/A تشکیل شده است از مقاومت‌های R7 تا R10 که این مقاومت‌ها با یکدیگر به نسبت عدد ۲ اختلاف دارند اختلاف فاز باد شده مربوط به نوع جمع کننده‌ای است که با op-amp ساخته شده است. ولتاژ منفی بدست آمده از IC2b توسط مقاومت R4 به ورودی مثبت IC2a منتقل شده و با ولتاژ ورودی مورد اندازه‌گیری جمع شده و چون در ولتاژ رسیده به ورودی مثبت IC2a معکوس هم می‌باشد همدیگر را خنثی نموده و خروجی IC2a را به سمت صفر انتقال می‌دهند تا خروجی op-amp مذکور به صفر منطقی برسد. در این موقع کیت AND از IC5 به قطع می‌رود و خروجی آن حالت صفر منطقی پیدا می‌کند که در این هنگام شمارنده IC3 متوقف خواهد شد و در خروجی خود کد BCD خواهد داشت که معادل مقدار عددی ولتاژ ورودی مورد اندازه‌گیری می‌باشد. این کد BCD توسط دیکودر IC4 آشکار شده و به نشانه‌دهنده هفت قسمتی انتقال پیدا می‌کند و این

شده آن توسط IC3 شمارش می‌شوند از آی سی تایمر 555 و مقاومت‌های R1 و R2 و خازن C1، تشکیل شده است. اسلاتور مدار یا فرکانس ثابت حدوداً ۵۰ هرتز نوسان می‌کند.

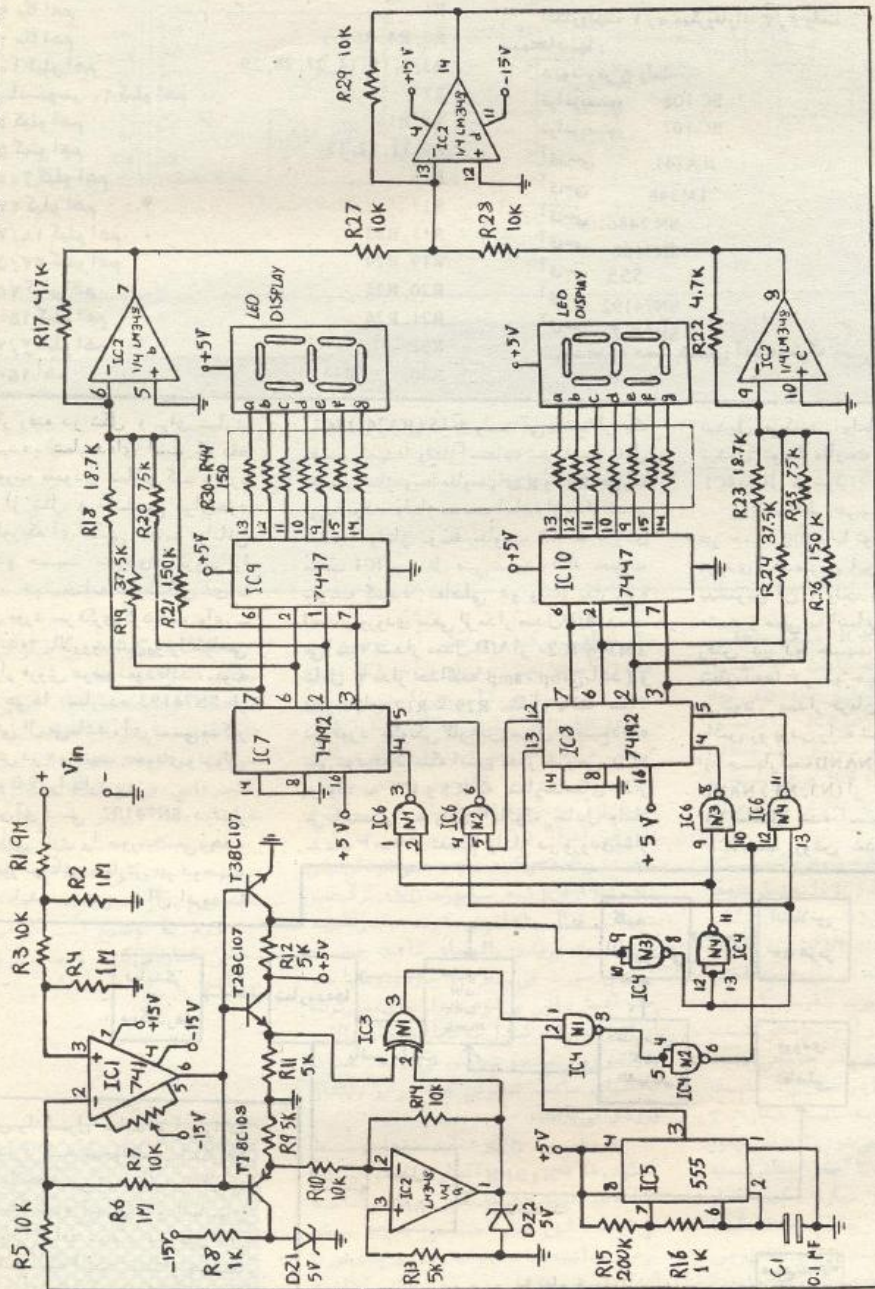
کیت AND از IC5 کلید انتقال دهنده پالسهای تولید شده به IC3 می‌باشد، بدین طریق که اگر پایه شماره ۲ این کیت به ولتاژ بالا (۱ منطقی) رود، امکان انتقال تغییرات پایه شماره ۱ کیت (این پایه از IC5 همانطوریکه از شکل ۱ معلوم است به خروجی IC1 وصل است)، را به خروجی خود می‌دهد تغییرات حاصل در خروجی کیت به ورودی شمارنده IC3 انتقال پیدا می‌کند، آی سی شروع به شمارش پالسهای رسیده می‌کند تعداد پالسهای شمارش شده بصورت کد BCD در خروجی IC3 ظاهر می‌شود که معادل ولتاژ ورودی می‌باشد.

ورودی ولتاژ مورد اندازه‌گیری پس مقاومت R3 و زمین مدار می‌باشد. این ولتاژ به ورودی مثبت IC2a انتقال پیدا می‌کند (IC2a بصورت یک تقویت کننده DC بایاس شده است). با اعمال ولتاژ به ورودی آن بعلت بالا بودن بهره، آی سی به اشباع می‌رود و ولتاژ خروجی توسط دیود زنر DZ1 در حد ۵ ولت تثبیت می‌شود. ولتاژ تثبیت شده به پایه شماره ۲ کیت AND از IC5 منتقل می‌شود. این ولتاژ که معادل ۱ منطقی می‌باشد کیت را در حالت روشن نگه می‌دارد و اجازه عبور به پالسها را می‌دهد. خروجی BCD روی IC3 توسط IC2b از حالت دیجیتال به آنالوگ تبدیل می‌شود، در این تبدیل خروجی آنالوگ ولتاژی است برابر ولتاژ مورد اندازه‌گیری که دارای ۱۸۰ درجه اختلاف فاز نسبت به ولتاژ ورودی است.



شکل ۲- بلوک دیاگرام شکل ۱

شکل ۳ - مدار ولت متر تکمیل شده



لیست قطعات مدار شکل ۱

C1	الکترولیت ۱/۰ میکروفاراد ۶/۳ ولت	R1	۹ مگا اهم
	نیمه هادیها:	R2, R4, R6	۱ مگا اهم
DZ1, DZ2	دیود زنر ۵ ولت	R3, 5, 10, 14, 27, 28, 29	۱۰ کیلو اهم
T1	ترانزیستور BC 108	R7	پتانسیومتر ۱۰ کیلو اهم
T2, T3	ترانزیستور BC 107	R8, R16	۱ کیلو اهم
IC1	آی سی $\mu A741$	R9, 11, 12, 13	۵ کیلو اهم
IC2	آی سی LM348	R15	۳۰۰ کیلو اهم
IC3	آی سی SN 7486	R17	۴۷ کیلو اهم
IC4, IC6	آی سی SN7400	R18, R23	۱۸/۷ کیلو اهم
IC5	آی سی 555	R19, R24	۳۷/۵ کیلو اهم
IC7, IC8	آی سی SN74192	R20, R25	۷۵ کیلو اهم
IC9, IC10	آی سی SN7447	R21, R26	۱۵۰ کیلو اهم
	نشان دهنده هفت قسمتی آند مشترک	R22	۴/۷ کیلو اهم
		R30, R44	۱۵ اهم

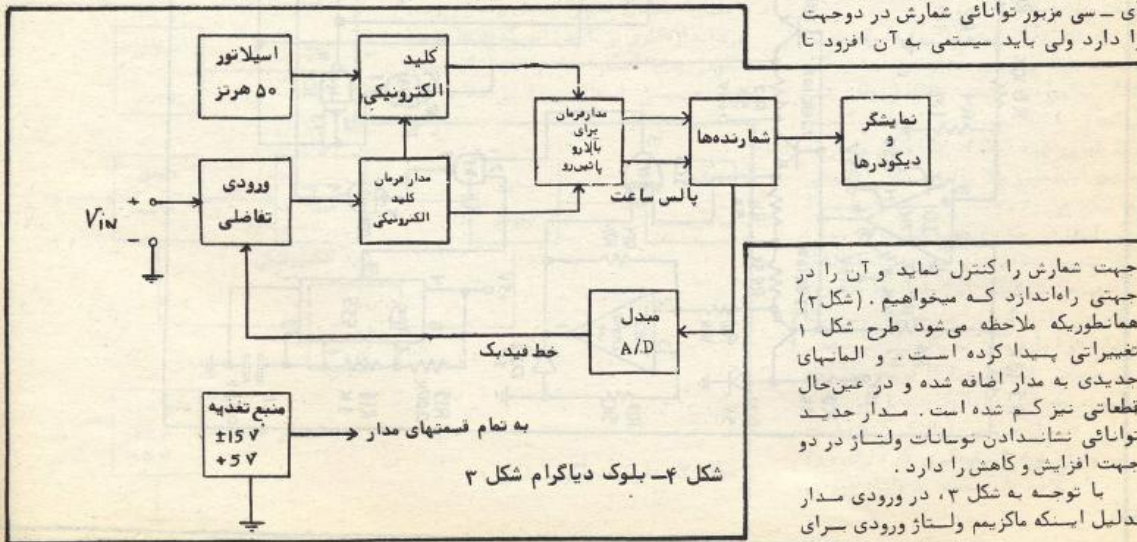
تبدیل می‌کند. ولتاژ بدست آمده از این تبدیل توسط مقاومت R5 به ورودی منفی IC1 منتقل می‌شود.

IC1 بخاطر ضریب بهره بالای فیدبک در حدود 100، با توجه به کمترین ولتاژهای ورودی (کمترین این مقدار ۱/۰ ولت و بیشترین آن ۹ ولت می باشد) در دو جهت مثبت و منفی به اشباع می رود. این به اشباع رفتن در دو جهت باعث راه اندازی شمارنده‌ها در دو جهت بالا رو و پایین رو می شود. مدار فرمان که دستور بالا رو یا پایین رو بودن راه به شمارنده‌ها صادر می کند از چهاربایت NAND از IC6 و دو دگیت NAND (N3, N4) از IC4 و ترانزیستور T3 تشکیل شده است و اشباع مثبت رفتن IC1 سبب روشن شدن T3 می شود و به

IC1 (741A) + 15 ولت می‌باشد از یک تقسیم کننده ولتاژ استفاده شده است. عمل تقسیم ولتاژ توسط مقاومت‌های R1 و R2 صورت می‌پذیرد. ولتاژ بدست آمده از مدار تقسیم کننده ولتاژ توسط مقاومت R3 به ورودی مثبت IC1 مستقل می‌شود. IC1 بصورت تقویت کننده تفاضلی دو ولتاژ کار گرفته می‌شود. ورودی منفی از مدار مبدل A/D بدست می‌آید. مدار مبدل A/D از IC2 LM348 شامل ۴ مدار جداگانه op-amp می‌باشد و مقاومت‌های R17 تا R29 تشکیل یافته است. در مورد چگونگی کار این مبدل توضیح داده نمی‌شود فقط اینکه این مدار خروجی BCD مربوط به IC7 و IC8 که شارندهای مدار می‌باشند را به ولتاژ آنالوگ معادل ولتاژ بدست آمده از تقسیم ولتاژ در ورودی مدار

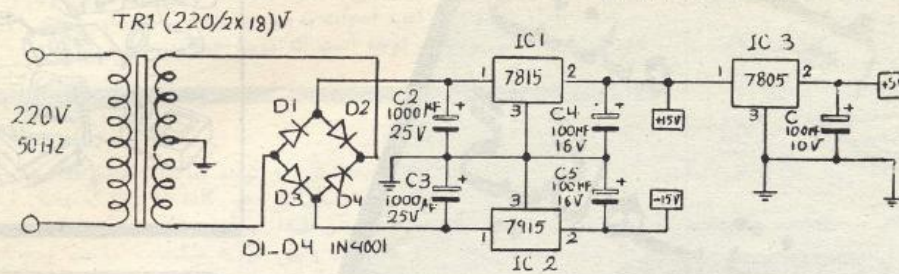
آی-سی بکار رفته در شکل ۱ برای شمارش پالسهای رسیده، شمارنده‌ای است که فقط می‌تواند بصورت صعودی شمارش کند، لازم می‌آید IC3 از شکل ۱ حاشیبه برای خود پیدا کند، بطوریکه آی-سی جدید توانایی شمارش در دو جهت صعودی و نزولی را داشته باشد. خوشبختانه سازندگان آی-سی‌ها در این مورد نیز فکری کرده‌اند و آی-سی‌های شمارنده، بالاروپائین‌رو را طراحی کرده و به بازار فروش عرضه نموده‌اند، نمونه آن آی-سی سی‌ها شمارنده SN74192 از خانواده تی تی ال می‌باشد، آی-سی مذکور توانایی شمارش در دو جهت صعودی و نزولی به ترتیب 0-9 و 9-0 را دارد.

بکار بردن آی - سی SN74192 در مدار شکل ۱ انتهایی کاری را صورت نمی دهد. آی - سی مزبور توانایی شمارش در دو جهت را دارد ولی باید سیستمی به آن افزود تا



جهت شمارش را کنترل نماید و آن را در جهتی را مانند آن که میخوامیم (شکل ۳) همانطوریکه ملاحظه می شود طرح شکل تغییراتی پیدا کرده است. و الماهای جدیدی به مدار اضافه شده و در عین حال قطعاتی نیز کم شده است. مدار جدید توانایی نشان دادن نوسانات ولتاژ در دو جهت افزایش و کاهش را دارد.

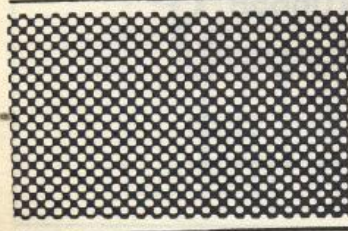
شکل ۵ - مدار منبع تغذیه برای ولت‌متر دیجیتالی



لیست قطعات منبع تغذیه شکل ۵

C1, C4, C5	الکتrolیتی ۱۰۰ میکروفاراد، ۱۶ ولت	D1, ..., D4	دیود 1N4001
C2, C3	الکتrolیتی ۱۰۰۰ میکروفاراد ۲۵ ولت	IC1	آی سی 7815
TR1	توانس ۲۲۰ به ۲x۱۸ ولت	IC2	آی سی 7915
		IC3	آی سی 7805

بلوک دیاگرام این مدار در شکل ۴ به نمایش گذاشته شده است. همانطوری که مشاهده می‌شود به بلوک دیاگرام شکل ۲ فقط چند مدار فرمان اضافه شده است و این مدارات فرمان هستند که باعث بوجود آمدن ولت‌مترهایی می‌شوند که توانایی نشان دادن تغییرات ولتاژ ورودی را دارند. در شکل ۵ منبع تغذیه مناسب برای مدارات ولت‌متر طرح شده است، که احتیاجی به توضیح ندارد. لازم به توضیح است که این مدارات بخوبی کار می‌کنند و صد درصد عملی می‌باشند.



یک منطقی می‌کند. برعکس این موضوع هم صادق است یعنی وقتی خروجی IC1 منفی است T2 خاموش و T1 روشن است و خروجی IC2a ولتاژ مثبتی به گیت N1 از IC3 ارسال دارد و خروجی آنرا یک منطقی می‌کند. موفقی که خروجی IC1 صفر است سیگنال "0,0" به گیت N1 ارسال می‌شود که خروجی آنرا "0" منطقی می‌کند. با یک و صفر شدن خروجی گیت N1 سبب می‌شود گیت‌های N1 و N2 از IC4 که بصورت AND ترکیب شده‌اند فعال یا خاموش شوند. در نتیجه کنترل روی ورودی پالسهای ساعت جهت شمارش صورت می‌پذیرد و اجازه ورود یا سد جلو آنها صادر می‌شود. پالسهای عبور کرده از این مدارات کنترل به شمارنده‌های بالا رو و پائین رو رسیده و شمارش می‌شوند. تعداد پالسهای ساعت شمارش شده برابر ولتاژ ورودی می‌باشد.

خروجی BCD شمارنده‌ها توسط دیکودرها IC9 و IC10 آشکار شده و توسط نشاننده‌های هفت قسمتی به نمایش گذاشته می‌شوند. این مدار احتیاجی به ریست کردن نداشته و با تغییرات ولتاژ ورودی مورد اندازه‌گیری مقدار عدد به نمایش گذاشته شده در نمایش دهنده‌های هفت قسمتی تغییر می‌کند.

ورودی گیت N3 از IC4 صفر منطقی می‌فرستد. این علامت باعث راه اندازی شمارنده‌ها در جهت شمارش صعودی می‌شود و برعکس با اشباع منفی رفتن IC1 ترانزیستور T3 خاموش می‌شود و سیگنال یک منطقی را به گیت (N3) از IC4 می‌فرستد و شمارنده‌ها را در جهت شمارش نزولی فعال می‌کند.

مدار کلید که اجازه ورود پالسهای ساعت تولید شده توسط IC5 را به شمارنده‌ها صادر می‌کند، از T2، T1 و گیت IC2a و گیت N1 از IC3 و دیو گیت N1، N2 از IC4 تشکیل شده است. همانطوری که از شکل ۳ مشاهده می‌شود IC2a بصورت تقویت کننده معکوس بکار رفته است و از ولتاژ منفی بدست آمده از T1 ولتاژ مثبتی در خروجی پدید می‌آورد که توسط DZ2 در حد ۵ ولت تثبیت می‌شود. این ولتاژ به پایه شماره ۲ گیت N1 از IC3 اعمال می‌شود و از ترانزیستور T2 ولتاژی در حد "۱" یا "صفر" منطقی بسته به وضعیت مدار به پایه شماره ۱ گیت N1 از IC4 اعمال می‌شود و در حالات مختلف گیت مزبور را راه اندازی می‌کنند. زمانی که خروجی IC1 مثبت است T2 فعال بوده و T1 خاموش می‌باشد در نتیجه به دو ورودی گیت N1 دو سیگنال "0,1" ارسال می‌شود و خروجی آنرا

کننده تقسیم گیگاهرتز

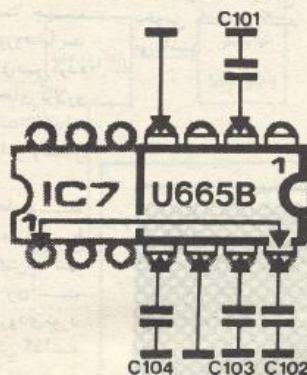
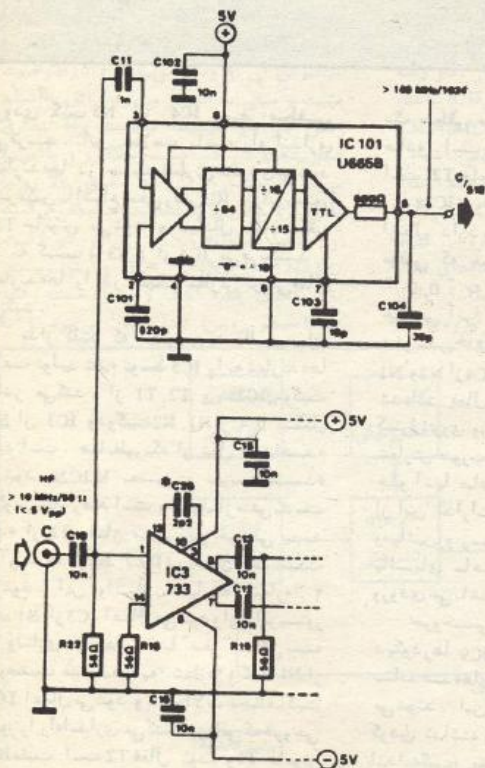


علی عطائی

شاید اگر نگارنده موفق به یافتن این IC در یکی از فروشگاههای قطعات الکترونیک در تهران نمی شد لزومی نمی دید آن را در اینجا معرفی کند. IC به شماره U665B ساخت کارخانه تلسفکن می باشد و قادر است محدوده اندازه گیری فرکانس را تا ۱۲۰۰ مگاهرتز گسترش دهد. این IC فرکانس ورودی را به ۱۰۲۴ تقسیم کرده و مسلماً با داشتن یک فرکانس متر با محدوده یک مگاهرتز نیز خواهید توانست فرکانسهای انتهایی باند IC را نیز اندازه گیری کنید. حساسیت ورودی آن از ۸۰ تا ۹۰۰ مگاهرتز بهتر از ۱۰ میلی ولت موثر و از ۹۰۰ تا ۱۲۰۰ مگاهرتز از ۳۰ الی ۴۰ میلی ولت موثر متغیر می باشد.

برای استفاده از این IC گرانقیمت نگارنده تصمیم گرفت سریعترین راه را انتخاب کند، بدین صورت که قطعات کمی را که لازم بود برای کار این IC به آن متصل شود مستقیماً به یک سکوت ۸ پایه لحیم کرده و این مجموعه به همراه IC همانند یک پرواب که خروجی آن بوسیله کابل کوکسیال کوتاهی به فرکانس متر اصلی متصل می شد، قادر بود مستقیماً به منبع موج نزدیک شده و با کمترین تلفات ممکنه موج مورد نظر را اندازه گیری کند.

تغذیه آن نیز بوسیله سیم دیگری از فرکانس متر اصلی یا منبع تغذیه جداگانه نیز قابل دریافت بود. واضح است که باید مقادیر خوانده شده از طریق این IC را در ۱۰۲۴ ضرب کرده تا فرکانس اصلی بدست آید.





مدار ساده مخلوط‌کننده‌ای که در اینجا به شرح آن می‌پردازیم، شما را قادر می‌سازد تا از قابلیت ترکیب اصوات به‌صورت مختلف برخوردار باشید. نتیجه حاصله به قدری تخصصی و قابل توجه است که توجه همگان را بر می‌انگیزد.

پیمان جعفری

مدار ساده مخلوط‌کننده

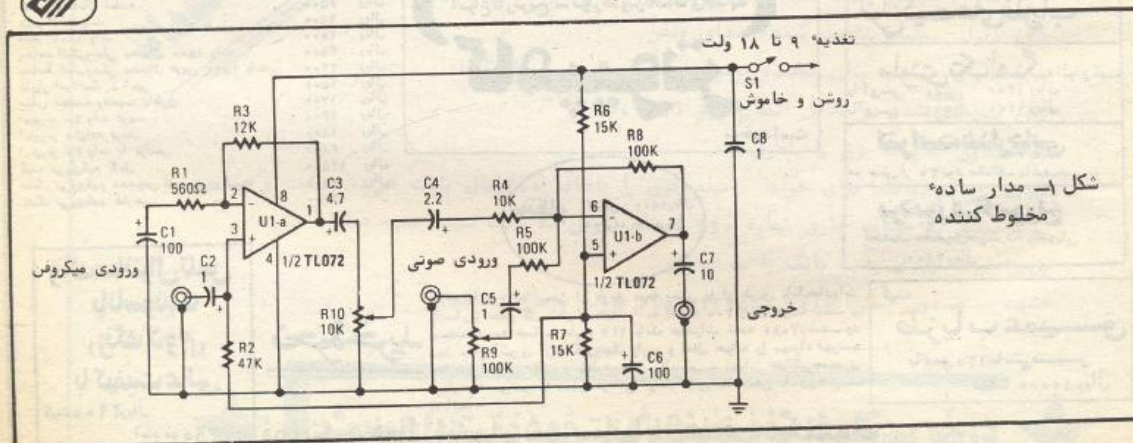
به شکل ۱ توجه نمایید. مجموعه مدار حول تقویت کننده عملیاتی دو گانه TL072 که شامل ترانزیستور اثر میدانی در طبقه ورودی خود بوده و بوسیله منبع تغذیه ۹ الی ۱۸ ولتی تغذیه می‌گردد، ساخته شده است. ورودی میکروفون نیز با اتصال خارجی، به ورودی مستقیم U1a اتصال می‌یابد.

مقاومت‌های R1 و R3 (که بهره ولتاژ را حول ۲۶ دسی‌بل تنظیم می‌نمایند). به عنوان مدارات برگشتی منفی برای U1a انجام وظیفه می‌نمایند. خازنهای C1 الی C3 از عبور جریان مستقیم به‌مدار مانع بعمل می‌آورند، اغلب میکروفونهای امپدانس بالا، دارای خروجی‌هایی در حدود چند میلی ولت می‌باشند. در این قبیل موارد تنها یک طبقه پیش تقویت کننده جهت تقویت صدا، کفایت نخواهد نمود. در این مدار تقویتی در حدود ۲۰ دسی‌بل را جهت سیگنال میکروفون تضمین می‌نماییم.

ورودی مستقیم U1b بوسیله مقاومت‌های R6 و R7 و خازن C6 در سطحی معادل با نصف ولتاژ تغذیه، بایاس گردیده است. مقاومت‌های R5 و R8 شبکه برگشتی منفی را تأمین نموده و تطابق و سازگاری بهره ولتاژ U1b را نیز تنظیم می‌نمایند. خازن C5 جهت جلوگیری از عبور جریان مستقیم در ورودی U1b مورد استفاده قرار گرفته است.

قطعاً ساخت این مدار قابلیت‌های دستگاه‌های ضبط صوت را بصورتی غیر قابل انتظار فزونی بخشیده و امکانات وسیعی را در اختیار صاحبان آنها قرار می‌دهد. دو سیگنال از دو منبع صوتی (میکروفون و احتمالاً خروجی ضبط صوت) به دو ورودی مدار متصل شده و در خروجی ترکیب این دو صوت را بصورت دلپذیری، خواهیم داشت. سیگنال به نوبت در خروجی مدار بهتر از ۶۰ دسی‌بل می‌باشد.

مقادیر تمامی قطعات مدار بر روی نقشه آن آمده است.



شکل ۱- مدار ساده مخلوط کننده



افشین نصر

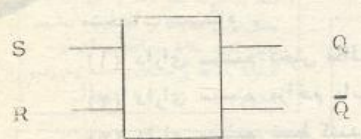


۲



قدم چهارم

۱-۵ مدارهای فلیپ فلاپ FLIP FLOP



شکل ۱-۵-۱ نماد یک فلیپ فلاپ نوع "آراس" (RS-FF)

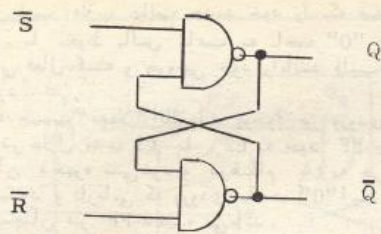
S	R	Q	$\bar{Q}$
0	0	Q	$\bar{Q}$
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	(1	1)

جدول ۱-۵-۱ جدول حقیقت فلیپ فلاپ "آراس"

فلیپ فلاپ یا بطور مختصر FF، مدار است دو حالته و تحریک پذیر که می تواند دو حالت "0" و "1" را بپذیرد. وضعیت FF می تواند تحت اثر یک یا چند ورودی باشد. برخلاف گیت ها ترکیبات آن ها که پیش از این دیدیم، حالت جدید FF اغلب بستگی به حالت قبل از تحریک آن دارد. حتی با از بین رفتن یا قطع سیگنال ورودی، این مدار همچنان وضعیت خود را برای مدت نامحدودی حفظ می کند. از این رو می توان آن را به عنوان یک سلول یا جزء حافظه در نظر گرفت.

ساده ترین انواع FF نوع RS است که نماد آن را در شکل ۱-۵-۱ می بینید. حروف S و R مخفف "SET" و "RESET" هستند. بر حسب تعریف، FF توسط ورودی $S=1$ و $R=0$ حالت "SET" قرار می گیرد. در این وضعیت $Q=1$ و $\bar{Q}=0$ می باشد. این وضعیت هنگامی پاک "RESET" میشود که $S=0$ و $R=1$ باشد. وضعیت های بالا دو وضعیت پایدار از FF است. رفتار تابع با جدول حقیقت ۱-۵-۱ بسیار ساده تر بیان می شود.

در صورتیکه $S=R=0$ باشد FF تراز قبلی خود را تغییر نمی دهد یعنی اگر $Q=1$ و $\bar{Q}=0$ بوده این وضعیت باقی می ماند. دو حالت بعدی نیز قبلاً گفته شد. اما حالت چهارم یعنی $S=R=1$ وضعیت غیر معمولی است چرا که در این حال هر دو خروجی "1" خواهد شد. اگر اکنون به



الف (دیاگرام منطقی

S	R	Q	Q̄
0	0	(1 1)	
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	Q	Q̄

ب) جدول حقیقت

شکل ۱-۵-۲ ساخت RS-FF با استفاده از دوگیت NAND

t2: با رسیدن این پالس به محدوده "1" سیگنال ورودی فلیپ فلاپ اصلی توانا (ENABLE) میشود. یعنی با توجه به ورودی که S و R بپذیرند، Q و Q̄ تغییر وضعیت میدهند.

وضعیت اول یعنی $S=R=0$ برگردیم دیگر وضعیت Q و $\bar{Q}$ قابل پیشبینی نخواهد بود و بطور اتفاقی Q, $\bar{Q}$ یا "1" خواهد شد و $\bar{Q}$ هم "1" یا "0". این تصادف یا اتفاق بستگی به ضرب اجزاء مدار و تغییرات درون مدار دارد. به همین دلیل باید از پیش آمدن وضعیت $S=R=1$ اجتناب کرد. عمل اصلی FF بعنوان یک سلول حافظه ناشی از همان وضعیت $S=R=0$ است.

در عمل می توان این FF را با دوگیت NAND مانند شکل ۱-۵-۲ ساخت.

در این FF ورودی های S و R نفی شده اند (به علامت "بار" بر روی S و R توجه کنید)، به همین دلیل هم جدول حقیقت آن اندکی تغییر کرده است.

یکی از مهمترین FF ها فلیپ فلاپ اصلی - فرعی MASTER-SLAVE است این مدار از دو FF که بطور سری به هم وصل شده اند تشکیل شده است. از طریق یک گیت NAND اضافه می توان خطوط کنترل را توسط پالس ساعت

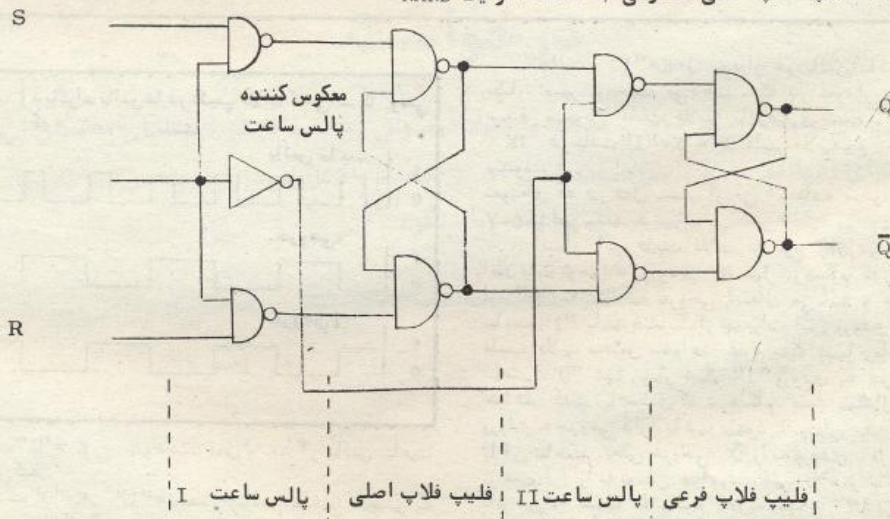
کلید (سوئیچ) کرد. مدار پایه ای آن را در شکل ۱-۵-۳ ملاحظه می کنید. ابتدا به FF اصلی می پردازیم. اگر ورودی ساعت "0" باشد هر دو خروجی بخش کنترل ساعت "1" خواهند بود یعنی فلیپ فلاپ اصلی تحت تأثیر S و R نخواهد بود و در حالت قبلی خود باقی می ماند از طرفی چنانچه ورودی ساعت "1" باشد آنگاه S و R هستند که وضعیت این فلیپ فلاپ را تعیین می کند.

فلیپ فلاپ فرعی نیز همین رفتار را نشان میدهد اگر چه ورودی بخش کنترل ساعت II توسط گیت NOT در بخش I نفی شده است. یعنی ورودی ساعت "1" در FF اصلی برای FF فرعی "0" خواهد بود و برعکس

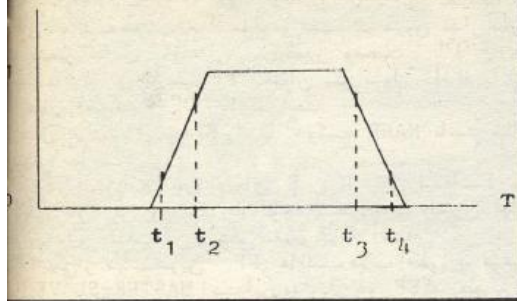
توضیح عمل این FF از روی مراحل مختلف پالس ساعت ساده تر است. شکل ۱-۵-۴.

t1: با صعود پالس ساعت از "0" به "1" هنگامی که هنوز در محدوده گذراز "0" است، خروجی گیت NOT پالس ساعت به وضعیت "0" کلید میشود یعنی خروجی های فلیپ فلاپ فرعی در تراز قبلی خود می ماند.

شکل ۱-۵-۳ فلیپ فلاپ اصلی - فرعی با استفاده از گیت NAND



شکل ۴-۱ ترتیب زمانی عملکرد فلیپ فلاپ اصلی - فرعی

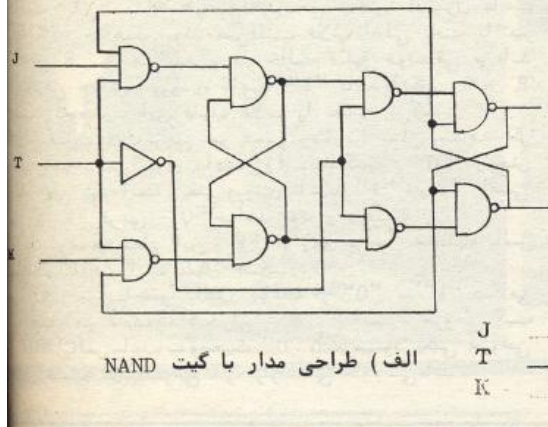


t3: با نزول پالس ساعت و در ناحیه‌ای که هنوز "1" محسوب می‌شود. ورودی فلیپ فلاپ اصلی قفل می‌شود. عبارتی این فلیپ فلاپ حالت جدید خود را نگه می‌دارد.
t4: با سقوط پالس ساعت به ناحیه "0" فلیپ فلاپ فرعی فعال گشته و خروجی خود را مانند فلیپ فلاپ اصلی می‌سازد.

نتیجه چیست؟ عملاً اطلاعات موجود در ورودی‌های S و R در خلال مدت t1 تا t2 به خود FF منتقل شده و در آن ذخیره می‌شود و در هنگام t4 به خروجی FF رد می‌شود و تازمانی که ورودی ساعت "0" است این اطلاعات همچنان در FF ذخیره می‌ماند.

این فلیپ فلاپ را می‌توان باز هم توسعه داد. خروجی‌ها را به ورودی مخالفشان وصل می‌کنیم این فلیپ فلاپ را نوع JK می‌نامند. گاهی به جدول حقیقت آن می‌اندازیم (۱-۵-۵)

شکل ۵-۱ فلیپ فلاپ اصلی - فرعی از نوع "جی - کا"



الف) طراحی مدار با گیت NAND

ب) جدول حقیقت

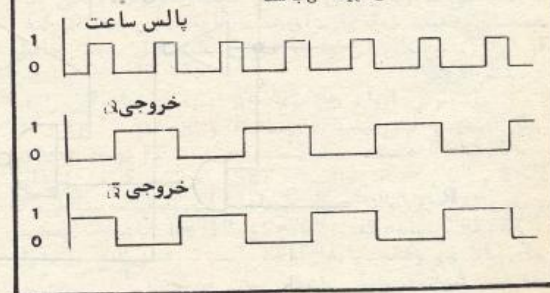
T_n		T_{n+1}	
		Q	$\bar{Q}$
Q	0 0	Q	$\bar{Q}$
	0 1	1	0
$\bar{Q}$	1 0	0	1
	1 1	$\bar{Q}$	Q

ج) نماد آن در مدارهای دیجیتال

حالت "1" $J=K=1$ بعد از هر پالس ساعت خروجی‌ها یکبار تغییر وضعیت می‌دهند. که در نمودار پالس ۵-۱ دیده می‌شود. فلیپ فلاپی با رفتاری شبیه به فلیپ فلاپ JK در حالت "1" $J=K=1$ فلیپ فلاپ نوع D خوانده می‌شود.
نمونه‌ای که در عمل بسیار از آن استفاده می‌شود را در شکل ۵-۷ می‌بینید.

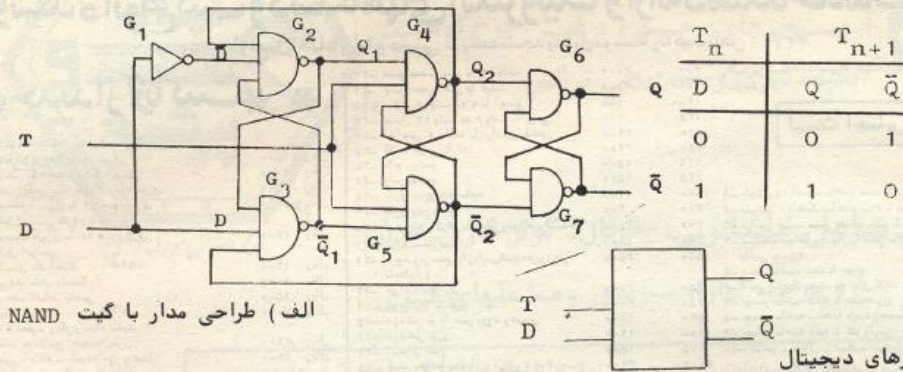
امتیاز این فلیپ فلاپ به نوع JK در این است که اطلاعات موجود در ورودی D تنها در هنگام گذر پالس ساعت از "0" به "1" به خروجی انتقال می‌یابد و چنانچه پالس ساعت "1" باشد هیچ یک از تغییرات این ورودی، در خروجی فلیپ فلاپ منعکس نخواهد شد، بلکه تنها زمانی که پالس ساعت "0" شود و بار دیگر "1" ورودی به خروجی انتقال خواهد یافت. تا آنجایی که در هنگام عبور سیگنال الکتریکی از ورودی به خروجی دارد باعث می‌شود تا بتوان یک حلقه فیدبک با آن ساخت یعنی خروجی $\bar{Q}$ را به ورودی D داد و به این ترتیب آن را به نوسان درآورد. این تأخیر باعث شد تا نام آن را فلیپ فلاپ نوع D به معنای DELAY بگذارند. طرز عمل آن چنین است. تازمانی که $T=0$ است

شکل ۵-۲ دیگرام پالس‌ها در فلیپ فلاپ "جی - کا" وقتی که $J=K=1$ باشد



حالت "0" $J=K=0$ وضعیت قبل و بعد از پالس ساعت تفاوتی نمی‌کند.
حالت "0" $J=K=0$ بعد از پالس ساعت متغیر به $Q=1$ و $\bar{Q}=0$ می‌شود و برعکس.

شکل ۷-۱-۵ فلیپ فلاپ نوع "D"



نخواهد داد. چنانچه این تحلیل را بار دیگر برای خود انجام دهید بنحو مؤثرتری با طرز عمل این فلیپ فلاپ آشنا خواهید شد (شکل ۷-۱-۵). در مدارهای عملی با انواع گوناگونی از فلیپ فلاپها برخورد خواهیم داشت که تفاوت‌هایی در ورودی کنترل، رفتارهای تحریکی و مسائل دیگر دارند. تردیدی نیست که اطلاعات جامع‌تر و بیشتر از این فلیپ‌فلاپ‌ها برای توسعه مدارها ضروری است، اما در این مرحله برای آشنائی با پایه‌های میکروپروسسور همین اندازه هم کافیت. ادامه دارد.....

رویی گیت‌های G_4 و G_5 "1" است. سپس فلیپ فلاپ تکمیل شده از G_6 و G_7 تغییری در خروجی‌هایش نمی‌دهد. $D = "1"$ باشد و پالس ساعت از "0" به "1" تغییر وضعیت (لبه مثبت پالس ساعت) زمانی خواهد رسید که فلیپ فلاپ G_4 و G_5 توانا شود و اطلاعات خروجی فلیپ G_4, G_5 را به خروجی خود منتقل کند، در این مثال Q را "1" و $\bar{Q}$ را "0" فرض می‌کنیم. تصور کنید در آنی که $T = "1"$ است تغییری در D پیش‌آید، به سبب اینکه از Q_2 و $\bar{Q}_2$ به فلیپ فلاپ G_2 و G_3 وارد ده هیچ تغییری در وضعیت فلیپ فلاپ G_6 و G_7 رخ

درخواست

افراد زیر درخواست ارسال مجلات گذشته را نموده‌اند ولی بعلت نقص در آدرس‌شان، امکان ارسال مجلات برای آنها نمی‌باشد. خواهشمند است آدرس صحیح و کامل خود را هرچه سریع‌تر به نشانی صندوق پستی مجله بخش آرشیو ارسال نمایند، با تشکر.

- | | | |
|------------------------|-------------------|-------------------|
| ۱- عباس علینقی زاده | ۶- علیرضا شهسواری | ۱۱- وحید بابایی |
| ۲- علیرضا توانا یانفرد | ۷- سیدرضا اجایت | ۱۲- جواد تاجفر |
| ۳- ف- خطیبی | ۸- رضا شهسواری | ۱۳- علیرضا ایصاری |
| ۴- فرهاد قاسمی تبار | ۹- م- اقتصادی | |
| ۵- عیدا... بادامکی | ۱۰- مهران دهقانی | |

تقویت کنندۀ ویدئو

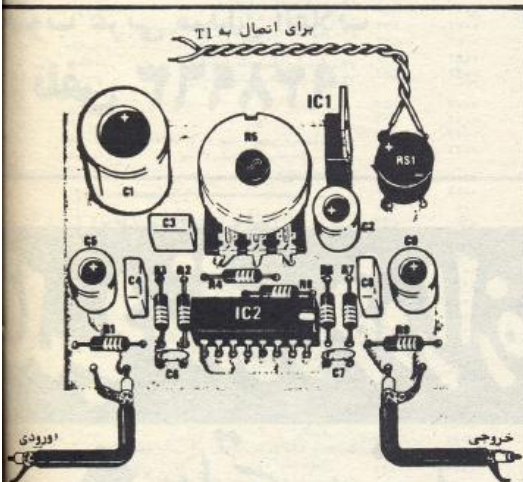


با قراردادن این مدار در بین دو دستگاه ویدئو می‌توان بدون اینکه کیفیت تصویر نوار کپی تغییری کند، از نوار اصلی کپی تهیه کرد. و در واقع یک تقویت کننده و تصحیح کننده ویدئو در اختیار داشته باشیم.

گاهی نیاز است از نوار ویدئویی که در دست داریم، کپی تهیه شود، برای این کار نیاز به دو دستگاه ویدئو می‌باشد. بعد از گرفتن کپی از نوار، اغلب مشاهده می‌شود که کیفیت تصویر نوار کپی پایین‌تر از نوار اصلی است، برای رفع این مشکل، مدار زیر معرفی می‌گردد. این مدار، جدا از اینکه علائم دریافتی را ۱ تا ۳ برابر تقویت می‌کند، بدلیل پائین بودن امپدانس خروجی، براحتی قابل اتصال به ورودی هر دستگاه مشابه است.

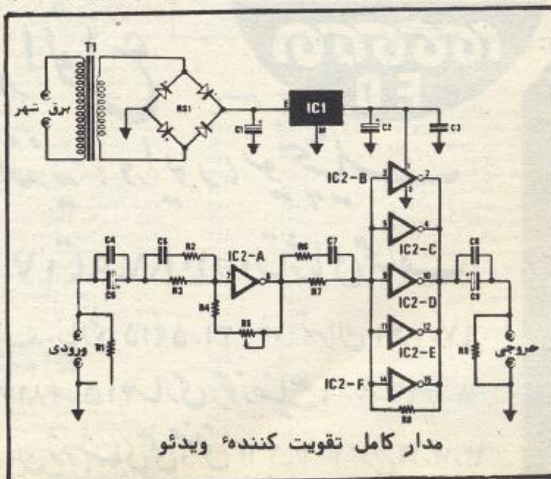
شرح مدار

برای بکارگیری این تقویت کننده ویدئو فقط از یک آی‌سی نوع سی.ماس شماره ۴۰۴۹ که دارای شش معکوس کننده می‌باشد استفاده شده است. همانطور که در شکل ۱ مشاهده می‌کنید خروجی اولین دستگاه ویدئو به ترمینال ورودی این تقویت کننده متصل می‌گردد. در این ترمینال مقاومت R1 بصورت موازی جهت تطبیق امپدانس خروجی ویدئو با ورودی بکار گرفته شده است. سیگنال ورودی مدار



تصویر مدار چاپی تقویت کننده همراه با قطعات مورد نیاز، در این تصویر جهت بهتر مشاهده شدن آن، گراماگر آی‌سی نصب نشده است.

به خازنهای C4 و C5 اعمال شده که برای تصحیح فرکانسهای پائین و خازن C5 جهت تصحیح فرکانسهای بالای سیگنال ویدئو در نظر گرفته شده‌اند. در ادامه این دو خازن یک شبکه بالانس برای فرکانس نهایی ویدئو که شامل C6 و R2 و R3 می‌باشد، و اولین معکوس کننده IC2/A قرار دارند. از این معکوس کننده به عنوان تقویت کننده خطی با بهره متغیر استفاده می‌شود. بهره این بخش توسط پتانسیومتر R5 کنترل می‌گردد، به این صورت که اگر مقاومت آنرا در ۴/۷ کیلو اهم یعنی مقدار نهایی قرار دهیم بهره ۱ خواهد بود. یعنی در خروجی این معکوس کننده همان مقداری را خواهیم داشت که در ورودی آن موجود است. و اگر مقدار مقاومت R5 را تغییر دهیم مثلاً با مقدار ۱/۸



مدار کامل تقویت کننده ویدئو

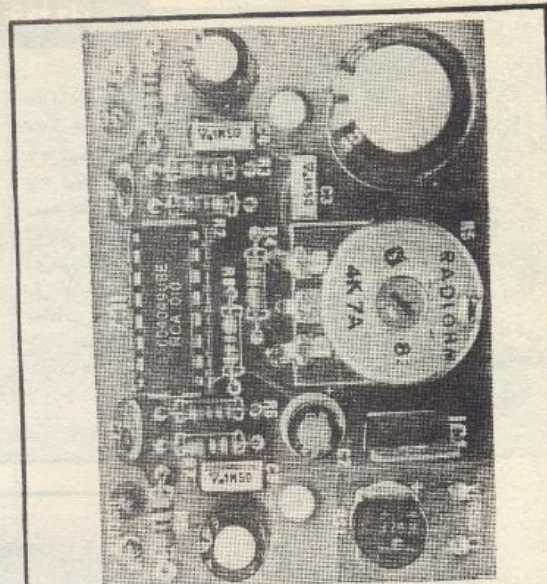
حدود ۶۰ میلی آمپر است. که این امر باعث تولید گرما شده و برای حل مشکل باید نصب آی.سی. بر روی گرماگیر صورت پذیرد.

برای ارسال سیگنال ویدئو به خروجی تقویت کننده، باید از دو خازن C8 و C9 که دقیقاً مانند خازنهای C4 و C5 عمل می کنند، استفاده کرد. مقاومت R9 نیز جهت تطبیق امپدانس خروجی مدار با ورودی دستگاه ویدئوی دوم بکار رفته است.

آخرین قسمت این مدار بخش منبع تغذیه آن است که از یک ترانس با اولیه ۲۲۰ ولت و ثانویه ۱۵ ولت، نیم آمپر و یک پل یکسوساز RS1 و یک رگولاتور ولتاژ ۲ ولت،

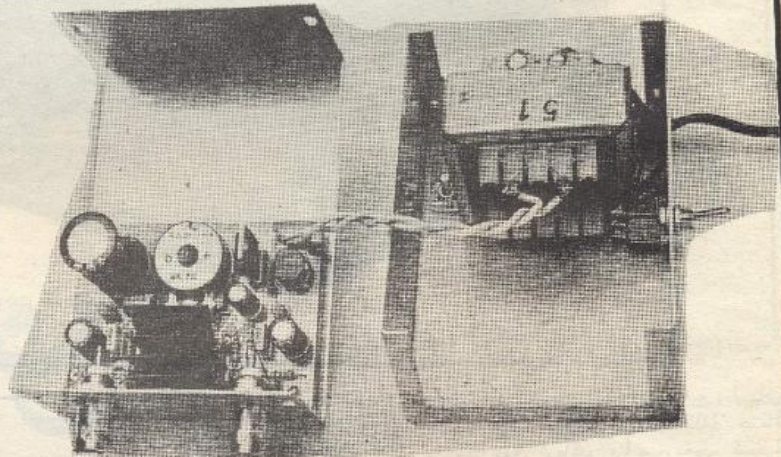


شکل ۳- نظر به اینکه آی سی جریان بالایی را مصرف می کند، بنابراین طبیعی است که گرمای حاصل از مصرف این جریان نیز بالا باشد، به همین جهت یک گرماگیر مطابق شکل بر روی آی سی قرار می دهیم.



شکل ۲- فیبر مدارچایی و نحوه مونتاژ قطعات مدار

در این تصویر جعبه دستگاه جهت جایگذاری ترانس و فیبر مدارچایی در محل مناسب، نشان داده شده است.



تشکیل شده است.

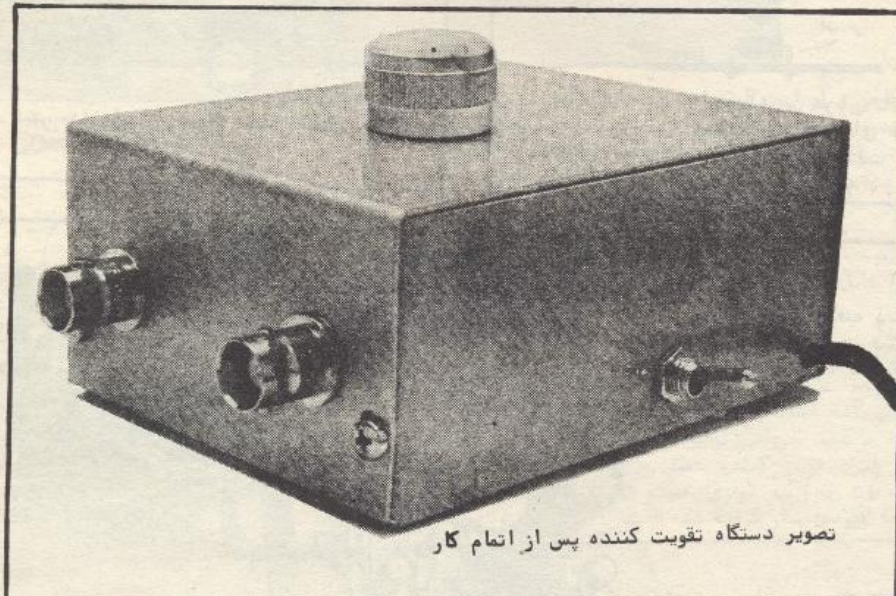
روش ساخت

با تهیه فیبر مدارچایی شکل ۲ و قرار دادن قطعات بر روی آن و رعایت نکاتی که ذکر می شود، دستگاه آماده بهره برداری است. اولاً پتانسیومتر R5 را بر روی مدار چایی نصب کنید این امر به این دلیل صورت می گیرد که هرچه فاصله بین پایه های این پتانسیومتر با پایه های IC2، کمتر باشد کیفیت مدار بهتر خواهد بود. در ادامه کلیه مقاومت ها و بعد خازن ها را روی فیبر مدار چایی

کیلو اهم، این تقویت کننده ورودی خود را تا ۳ برابر تقویت خواهد کرد. بنابراین با گرداندن پتانسیومتر از حداکثر به حداقل می توان بهره ای از یک تا ۳ برابر بدست آورد. خروجی این قسمت با گذشتن از دومین شبکه بالانس، که برای فرکانس بالاتر بکار می رود و شامل R6, C7 و R7 می باشد، به ورودی های پنج معکوس کننده باقی مانده که بطور موازی به هم متصل شده اند، وارد می شود. این قسمت با کار در کلاس A، این اطمینان را می دهد که کلیه فرکانسهای مورد نظر در یک حالت خطی کامل قرار داشته باشند. برای این کار نیاز به یک جریان بالا در

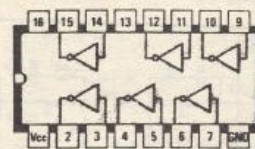
لیست قطعات

C3, C4, C8	۱۰۰ نانوفاراد، پلی استر	R1	مقاومت ها (همگی ۵/۲۵ وات می باشند):
C5, C9	۱۰۰ میکروفاراد، ۲۵ ولت، الکتrolیت	R2	۱۰۰ اهم
C6	۲۲ پیکوفاراد، سرامیک	R3, R6	۴۷۰ اهم
C7	۴۷ پیکوفاراد، سرامیک	R4	۲/۲ کیلو اهم
IC1	MA.7812 آی سی رگولاتور	R5	۱/۸ کیلو اهم
IC2	CD.4049 آی سی	R7	پتانسیومتر ۴/۷ کیلو اهم خطی
RS1	پل یکسوساز ۱۰۰ ولت، ۱ آمپر	R8	۲۲۰ اهم
	قطعات متفرقه:	R9	۴/۷ کیلو اهم
	ترانس ۲۲۰ ولت به ۱۵ ولت و نیم آمپر، گرماگیر،	C1	۱ کیلو اهم
	سوکت های BNC، فیبر مدار چاپی، سیم، قلع و غیره.	C2	خازنها:
			۱۰۰۰ میکروفاراد، ۳۵ ولت، الکتrolیت
			۴۷ میکروفاراد، ۲۵ ولت، الکتrolیت

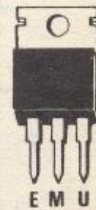


تصویر دستگاه تقویت کننده پس از اتمام کار

قرار می دهیم، در موقع اتصال خازنها الکتrolیت به قطبهای آنها توجه داشته باشید. برای خنک کردن IC2 حتماً مطابق شکل ۳ آن را بر روی گرماگیر مناسب نصب کنید. بعد از آماده شدن مدار، آنرا در داخل جعبه فلزی که قبلاً برای این امر اختصاص داده اید نصب نمایید. بر روی این جعبه سوراخی جهت قرار دادن سر ولوم و دریک طرف آن دو سوراخ جهت سوکت ورودی و خروجی و در طرف دیگر سوراخی برای محل ورودی کابل برق ۲۲۰ ولت، باید در نظر گرفته شود.



CD4049



μA7812

شکل ۴- تصویر پایه های آی سی های استفاده شده در تقویت کننده که جهت نصب صحیح آنان در مدار مشاهده می شود.



مدار فیلتر خازنی نشان داده شده در شکل یک، شامل یک خازن الکترولیت با ظرفیت بالا بطور موازی با مقاومت بار (RL) و خروجی یکسو کننده می باشد. این برنامه، مقدار ظرفیت خازنی مورد نیاز برای رسیدن به یک ضریب راپیل بخصوص در خروجی DC، ضریب راپیل یک فیلتر خازن مشخص، یا ولتاژ ورودی لازم در یک فیلتر بخصوص برای بدست آوردن یک ولتاژ مشخص در خروجی را محاسبه می کند. هر دو حالت یکسو کننده نیم موج و تمام موج مورد بررسی قرار گرفته اند.

$$R_F = \frac{1}{416 R_L C_1} \quad \text{تمام موج}$$

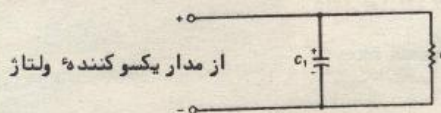
$$R_F = \frac{1}{208 R_L C_1} \quad \text{نیم موج}$$



طراحی فیلتر خازنی برای منابع تغذیه

نادر حاتمی

کامپیوترهای کمودور



شکل ۱- مدار ساده فیلتر مرکب از خازن و مقاومت

برنامه کامپیوتری جهت طراحی فیلترهای منابع تغذیه

```

800 PRINT
810 GOSUB 1280
820 GOSUB 1310
830 IF S = 1 THEN GOTO 580
840 IF S = 2 THEN GOTO 160
850 IF S = 3 THEN GOTO 1410
860 GOSUB 1240
870 PRINT "NOW LET'S COLLECT SOME INFORMATION -- OK?"
880 PRINT
890 PRINT "REQUIRED OUTPUT VOLTAGE UNDER FULL LOAD:"
895 INPUT VO
900 PRINT
910 PRINT "MAXIMUM LOAD CURRENT (IN AMPERES):"
915 INPUT I
920 PRINT
930 PRINT "FILTER CAPACITANCE BEING USED: ????"
935 INPUT C
940 PRINT
950 C1 = C / 10 ^ 6
960 VH = VO + (1 / (240 * C1))
980 VF = VO + (1 / (120 * C1))
1000 PF = ((VF - VO) * 100) / VF
1020 PH = ((VH - VO) * 100) / VH
1040 GOSUB 1200
1050 PRINT "REQUIRED PEAK PULSATING DC VOLTAGE:"
1060 PRINT
1070 PRINT "HALFWAVE CASE: ";VH
1080 PRINT "FULLWAVE CASE: ";VF
1090 PRINT
1100 PRINT "VOLTAGE REGULATION:"
1110 PRINT
1120 PRINT "HALFWAVE CASE: ";PH;" %"
1130 PRINT "FULLWAVE CASE: ";PF;" %"
1140 PRINT
1150 GOSUB 1280
1160 GOSUB 1310
1170 IF S = 1 THEN GOTO 860
1180 IF S = 2 THEN GOTO 160
1190 IF S = 3 THEN GOTO 1410
1200 FOR I = 1 TO 5
1210 PRINT
1220 NEXT I
1230 RETURN
1240 FOR I = 1 TO 10
1250 PRINT
1260 NEXT I
1270 RETURN
1280 PRINT "PRESS CR TO CONTINUE..."
1290 INPUT KK
1300 RETURN
1310 GOSUB 1200
1320 PRINT "WHAT'S YOUR PLEASURE?"
1330 PRINT
1340 PRINT "1. DO ANOTHER OF THE SAME SORT"
1345 PRINT
1350 PRINT "2. RETURN TO MAIN MENU TO"
1355 PRINT "MAKE ANOTHER SELECTION"
1358 PRINT
1360 PRINT "3. FINISHED"
1370 PRINT
1380 PRINT "SELECTION: ????"
1385 INPUT S
1390 IF S > 3 THEN GOTO 1310
1391 ON S GOTO 270,140,1410
1400 RETURN
1410 GOSUB 1200
1420 PRINT "PROGRAM ENDED"
1430 END

```

```

100 REM THIS IS PROGRAM NO. 34 PROG34
101 GOSUB 1240
102 PRINT "A 'BRUTE-FORCE' FILTER IS DESIGNED"
105 PRINT "IN WHICH A SINGLE LARGE-VALUE"
110 PRINT "CAPACITOR IS CONNECTED"
120 PRINT "IN PARALLEL WITH THE LOAD."
130 PRINT
140 PRINT
150 GOSUB 1280
160 GOSUB 1240
170 PRINT "SELECT TYPE OF CALCULATION TO BE PERFORMED:"
180 PRINT
190 PRINT "1. RIPPLE FACTOR OF A GIVEN"
192 PRINT "POWER SUPPLY."
195 PRINT
200 PRINT "2. CAPACITANCE NEEDED FOR A"
205 PRINT "SPECIFIED RIPPLE FACTOR(R)."
220 PRINT
240 PRINT "3. INPUT VOLTAGE TO PRODUCE A"
245 PRINT "REQUIRED OUTPUT VOLTAGE"
250 PRINT
260 PRINT "CHOICE: ????"
265 INPUT A
270 IF A > 3 THEN GOTO 170
280 ON A GOTO 290,580,860
290 GOSUB 1240
300 PRINT "NOW, LET'S COLLECT SOME INFORMATION --- OK?"
310 PRINT
320 PRINT "OUTPUT VOLTAGE AT FULL LOAD:"
325 INPUT VO
330 PRINT
340 PRINT "MAXIMUM LOAD CURRENT (IN AMPERES):"
345 INPUT I
350 PRINT
360 PRINT "VALUE OF FILTER CAPACITOR IN UF: "
365 INPUT C1
370 PRINT
380 C = C1 / (10 ^ 6)
390 RL = VO / I
400 RH = 1 / (208 * RL * C1)
410 RH = RH * 100
420 RH = INT (RH)
430 RH = RH / 100
440 RF = 1 / (416 * RL * C1)
450 RF = RF * 100
460 RF = INT (RF)
470 RF = RF / 100
480 GOSUB 1200
490 PRINT "FULLWAVE RIPPLE FACTOR: ";RF
500 PRINT
510 PRINT "HALFWAVE RIPPLE FACTOR: ";RH
520 PRINT
530 GOSUB 1280
540 GOSUB 1310
550 IF S = 1 THEN GOTO 290
560 IF S = 2 THEN GOTO 160
570 IF S = 3 THEN GOTO 1410
580 GOSUB 1240
590 PRINT "LET'S COLLECT SOME INFORMATION -- OK?"
600 PRINT
610 PRINT "OUTPUT VOLTAGE AT FULL LOAD:"
615 INPUT VO
620 PRINT
630 PRINT "MAXIMUM LOAD CURRENT (IN AMPERES):"
635 INPUT I
640 PRINT
650 RL = VO / I
660 PRINT "DESIRED RIPPLE FACTOR (R):"
665 INPUT RF
670 PRINT
680 CH = 1 / (208 * RL * RF)
690 CF = 1 / (416 * RL * RF)
700 GOSUB 1200
710 CH = CH * 10 ^ 6
720 CH = INT (CH)
730 CF = CF * 10 ^ 6
740 CF = INT (CF)
750 PRINT "TO ACHIEVE A RIPPLE FACTOR OF ";RF
760 PRINT "USE A CAPACITOR AS FOLLOWS:"
770 PRINT
780 PRINT "FULLWAVE CIRCUIT: ";CF;" UF"
790 PRINT "HALFWAVE CIRCUIT: ";CH;" UF"

```



کلید نوری

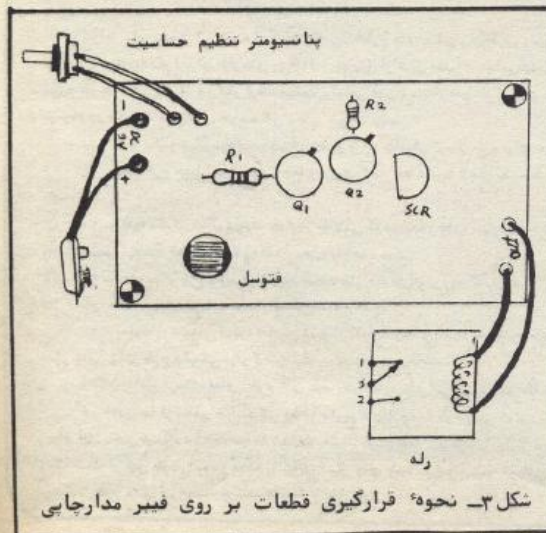
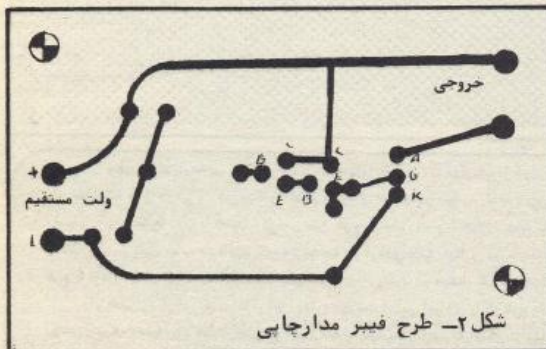
طرح از: پویان عرب
تهران - شهرک اکباتان بلوک ب ۳
، ورودی ۸ طبقه ۹ ، شماره ۲۶۲

طرز کار:

قلب این مدار یک سنسور حساس به نور (LDR) است. هنگامی که نور به فتوسل می‌تابد مقاومتش کم شده و با راه افتادن Q1 و Q2 باعث می‌شود که SCR رله را تغذیه نموده و خروجی‌های ۱ و ۳ به هم متصل شوند ولی وقتی نور وجود ندارد جریانی نیست که به آن وسیله ترستور باعث جذب رله شود. در این حالت خروجی‌های ۲ و ۳ ولتاژ کار دستگاه ۹ ولت است و رله بکار رفته ۹ ولتی است. VR1 باعث می‌شود که حساسیت مدار تنظیم شود.



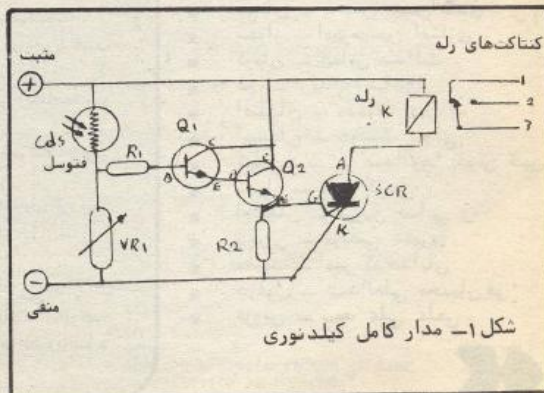
این دستگاه کاربردهای متعددی دارد. یک کاربرد آن استفاده دستگاه بعنوان دردیگرنوری است حالت دیگری هم هست و آن برای اینکه صبح‌ها شما را از خواب بیدار نماید. ترانزیستورهای مدار از جنس سیلیسیم و کم قدرت و فرکانس پایین هستند. برای حالت یک می‌توان به خروجی دستگاه یک رله اضافه نمود و به آن رله یک دستگاه آژیر متصل نمود. برای حالت دو می‌توان یک کیت لیل را به خروجی وصل کرد. اگر بخواهید دستگاه دردیگر باشد باید از خروجی ۲ و ۳ استفاده نمایید و اگر بخواهید در حالت دوم کار کنید باید از پایه ۱ و ۳ استفاده کرد. شکل ۱ مدار کامل کلید نوری را نشان می‌دهد. این دستگاه از آن جهت ایده‌آل است که هم کم خرج و هم ساختش بسیار آسان است.



لیست قطعات

مقاومت‌ها:	
R1-	۱۰ کیلو اهم
R2-	۴/۷ کیلو اهم
VR1-	پتانسیومتر ۵۰۰ کیلو اهم
نیمه‌هادیها:	
Q1, Q2-	BC108 ترانزیستور
SCR-	2N5061 ترستور

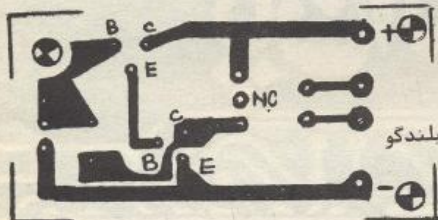
قطعات متفرقه:
فتوسل، رله، ۹ ولت، فیبر مدارچایی، سیم، قلع و غیره.



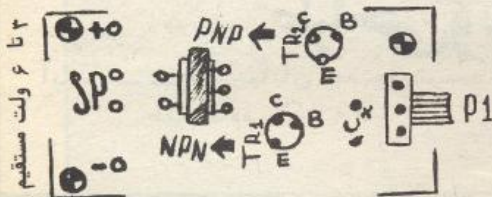
بوق الکترونیکی

لیست قطعات

P1-	مقاومت ها:
	پتانسیومتر ۵۰۰ کیلو اهم
Cx	خازن ها:
	به من رجوع شود.
TR1-	نیمه هادی ها:
TR2-	هر نوع ترانزیستور صوتی منفی
	هر نوع ترانزیستور صوتی مثبت
	قطعات متفرقه:
	بلندگوی ۸ اهم، چوک صوتی، باتری ۳ تا ۶ ولتی،
	فیبر مدار جایی، سیم، قلع و غیره.



شکل ۲- طرح فیبر مدار جایی



شکل ۳- نحوه قرارگیری قطعات بر روی فیبر مدار جایی

مداری که ملاحظه می کنید یکی از ساده ترین مدارات الکترونیکی است که کاملاً عملی می باشد. در این دستگاه می توان به جای $TR1$ از هر نوع ترانزیستور صوتی NPN و به جای $TR2$ از هرگونه ترانزیستور صوتی PNP استفاده کرد.

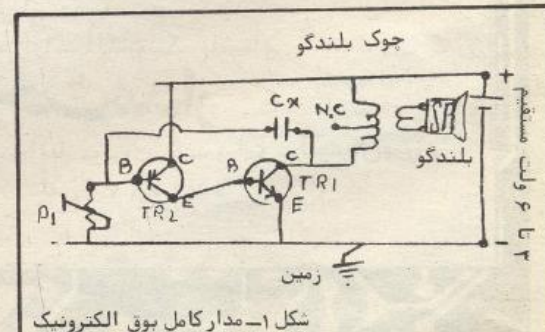
نکته: جالب مدار در خازن Cx است که به جای آن می توان از هر نوع خازن الکتrolیت و غیر الکتrolیت و حتی مقاومت بهره برد.

در صورت استفاده از خازن الکتrolیت، دستگاه به عنوان مکترونوم یا تایمر عمل می کند (مکترونوم دستگاهی است که در فواصل زمانی مشخص صدایی شبیه "تیک" ایجاد می کند) فواصل زمانی بین ایجاد صدایستکی به ظرفیت خازن شیمیایی مدار دارد.

در صورت استفاده از مقاومت یا خازن عدسی و یا هر خازن غیر الکتrolیت دیگر مانند خازنهای سرامیکی میلار، پلاستیکی، ... صدای دستگاه شبیه بوق خواهد بود که میزان زیر و بم بودن آن بستگی به مقدار خازن دارد. برای انتخاب بهترین صدا می توانید از خازن ۰/۱ میکروفاراد شروع کنید، البته مقدار ولتاژ نیز در نوع صدا دخالت دارد، که پتانسیومتر $P1$ به همین منظور کار گذاشته شده که می توان آن را با یک مقاومت ثابت دلخواه عوض کرد (سعی کنید ولتاژ زیادی به ترانزیستور اعمال نشود و گر نه آسیب خواهد دید). استفاده از چوک بلندگو الزامی نیست ولی برای دریافت صدای بهتر توصیه می شود.

نکته:

با استفاده از خازن شیمیایی متناسب با بوق خود می توانید این دستگاه را به یک دستگاه مولد صدا تبدیل کنید. با استفاده از خازن ۱۰ میکرو می توان صدای ثانیه شمار را تقلید کرد. با خازن ۳ میکرو می توان صدای رگبار مسلسل و با خازن یک میکروفاراد می توان صدای موتور گازی را تقلید کرد. سعی کنید در هنگام عوض کردن Cx دستگاه خاموش باشد.



شکل ۱- مدار کامل بوق الکترونیکی