

د رهبر کبير انقلاب اسلامي
مسلمين جهان تسليت باد

عالم

الکترونیک

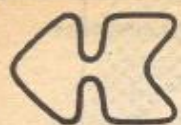
و کامپیوتر



۳۸ سال نهم پیاپی ۱۳۸ خرداد ۱۳۶۹ به ۴۰۰ ریال JUNE 1990



HDTV
تلویزیون آینده



بنام خدا

تا چند روز دیگر شاهد تحولی بزرگ در زمینه برگزاری نمایشگاههای بین المللی در کشورمان خواهیم بود. بلی اولین نمایشگاه بین المللی تخصصی در رشته های برق، الکترونیک، کامپیوتر، نفت، گاز، پتروشیمی و حمل و نقل از ۲۶ تا ۳۱ خرداد ماه جاری در تهران و در محل نمایشگاههای بین المللی برپا میگردد. نمایشگاهی از دست آوردهای مختلف در زمینه های یاد شده که حقیقتاً جای آن تاکنون خالی احساس میشد و اینک به همت دست اندرکاران و برای نیل به خود کفائی صنعتی شاهد آن خواهیم بود با این امید که برگزاری این چنین نمایشگاههایی همه ساله در میهن اسلامی ادامه یافته تا در این مسیر ناگفتنی ها و دست آورد های چند سال گذشته را در معرض دید همگان قرار دهیم.

گروه نشریاتی علمی و تحقیقاتی علم الکترونیک و کامپیوتر نیز که همیشه بار مسئولیتی سنگین در جهت شناسایی صنایع برق، الکترونیک و کامپیوتر در کشور را بر دوش خود احساس میکند، همگام با دیگر ارگان های ذیربط و بطور فعال در این نمایشگاه شرکت خواهد کرد و از ماهها قبل با مسئولین نمایشگاه در این خصوص همکاریهای مؤثری صورت گرفته و بعنوان اولین تجربه که راهگشای این چنین همیاریهایی در آینده می باشد حضوری فعال در این گردهم آیی، خواهیم داشت. از جمله گام های مفید و مؤثر ما در این راه، انتشار ویژه نامه نمایشگاه است که در همین ماه شاهد انتشار آن خواهید بود.

در این شماره پیش گزارشی از این نمایشگاه تقدیم حضورتان نمودیم و انشاءاً... پس از برگزاری آن، گزارش جامعی را در این ارتباط بچاپ میرسانیم.



- ۱۳ مولد صدای دست زدن
- ۱۹ تقویت کننده اصوات زیر و بم
- ۳۶ کرومومتر دیجیتالی
- ۴۴ آزمایشگر ترانزیستور

- ۸ تلویزیونهای آینده و HDTV
- ۳۲ رله های نیمه هادی
- ۴۷ آزمایشگاه الکترونیک (۱۳)
- ۵۰ طراحی مدار توسط کامپیوتر
- ۵۲ شناسائی عیوب تلویزیون (۲)

- ۶ آشنائی با گروه نشریات الکترونیک
- ۵۵ پیشنهادات و انتقادات
- ۵۶ بازار خوانندگان
- ۶۱ پاسخ به نامه ها
- ۶۵ طرحهای خوانندگان

- ۲۲ تازه ها، خبرها و گزارش
- ۲۷ گزارشی از سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران
- ۳۰ تازه های کتاب

طرح روی جلد از مسعود جواسخت

نشریات ما
مجله ویژه الکترونیک
مجله ویژه کامپیوتر
مجله علم الکترونیک و کامپیوتر
ویژه نامه و صنعتی بر در هر فصل برپا می باشد
فارسی، عربی و انگلیسی منتشر میشود.

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

فرامرز علیزاده مقدم :
محمد لیاقت :
محمود غلامرضا :
گروه نشریات علم الکترونیک و کامپیوتر :
۵۶۸۵ - ۱۰۱۵ :
نقش :
صبح امروز :
تهران - صندوق پستی :
۱۶۱۵ - ۱۹۳۹۵ :
۶۰۴۷۱۵ :
۲۱۴۱۶۵ FAMZ IR :
۶۰۴۷۱۵ :
علم الکترونیک و کامپیوتر :

صاحب امتیاز، مدیر مسئول و سردبیر :
معاون سردبیر :
معاون اجرایی :
حروفچینی :
شماره استاندارد بین المللی :
لیتوگرافی :
چاپ و صحافی :
آدرس مجله :

تلفن :
تکس :
فاکس :
عنوان تلگرافی :



محمد لیافت

HDTV

تلویزیون با دقت بالا

امروزه داغترین خبر در محافل دنیا، موضوع HDTV ویا تلویزیونهای با دقت بالا است.

از ۲۵ سال پیش یعنی از زمانی که تلویزیون رنگی معرفی شد، تاکنون مهمترین اتفاقی که در صنعت تلویزیون رخ داده اختراع اچ دی - تی - وی است. تلویزیونی با پهنای یک سوم بیشتر، دقت دو برابر نسبت به تلویزیونهای معمولی کنونی و صدای استریو. و اینک این تلویزیون ها در راه ورود به بازار هستند.

موضوع تلویزیونهای با دقت بالا از سالها پیش مطرح بوده، شبکه تلویزیونهای دولتی ژاپن بنام NHK از سال ۱۹۶۴ مشغول بررسی اینگونه سیستمها بود و تاکنون بیش از ۱۴۰ میلیون دلار هزینه کرده است. سازمان بین المللی CCIR نیز که یکی از پنج ارگان اصلی ITU و تنها مرجع بین المللی مخابرات رادیویی است از سال ۱۹۷۲ بحث و بررسی بر روی سیستمهای تلویزیونی با دقت بالا را آغاز کرد و پس از چندین سال فعالیت متمرکز بالاخره در سال ۱۹۸۶ مطالعه و گسترش تکنیکهای HDTV را بطور جدی دنبال نمود. مطالعات بر روی کلیه جوانب از جمله سیستم های دیجیتالی و آنالوگ، تولید برنامه، انتقال و انتشار سیگنال بصورت ماهوارهای و یا زمینی، ایجاد هماهنگی با سیستم های فعلی تلویزیونی و بررسی قابلیت تطبیق با انواع گیرنده های موجود و سیستم های احتمالی آینده صورت میگیرد. این مطالعات به منظور استاندارد کردن روشهای مناسب برای اینگونه سیستمهاست.

با پیشرفتهای سریع و چشمگیر الکترونیک در سالهای اخیر، میل به استفاده از امکانات وسیعتر در گیرنده های تلویزیونی (تصویر بزرگ تر، دقت بیشتر، گیرندگی بهتر و ...) را فزونی بخشیده و تدریجا "این روایاها به واقعیت می گراید."

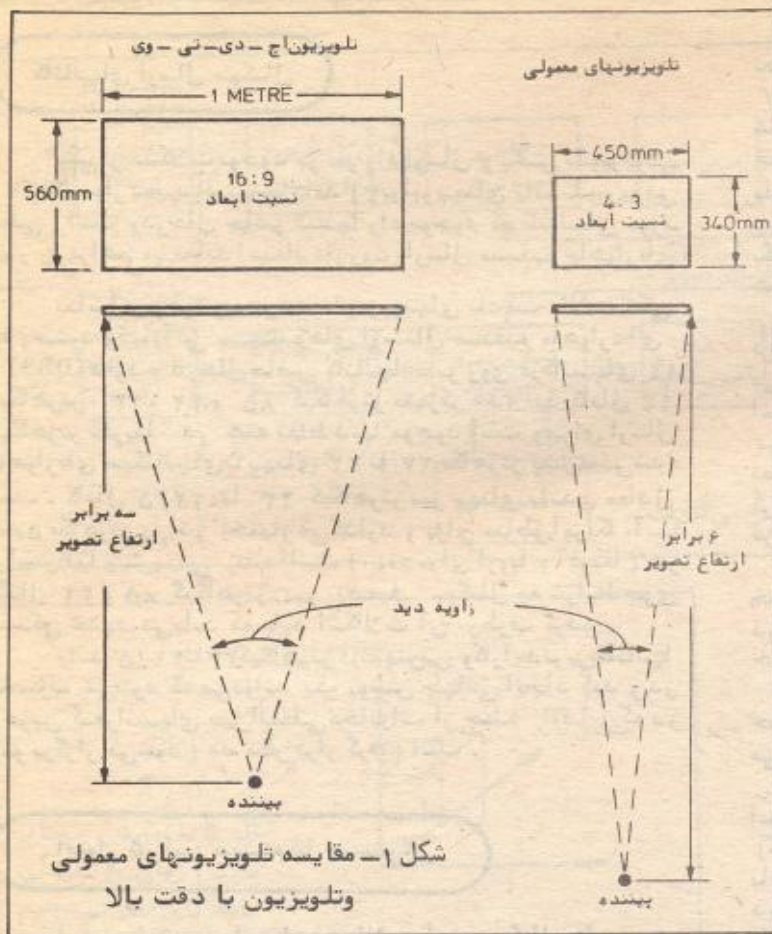
HDTV سیستم تلویزیونی است که بر پایه پیشرفت ۳۰ ساله الکترونیک بنا گشته و تحقیقات بر روی HDTV تفاوت در اصول سیب شده که سیستم تلویزیونی فعلی فراموش گشته و کلاً از آن جدا باشد.

تاریخچه

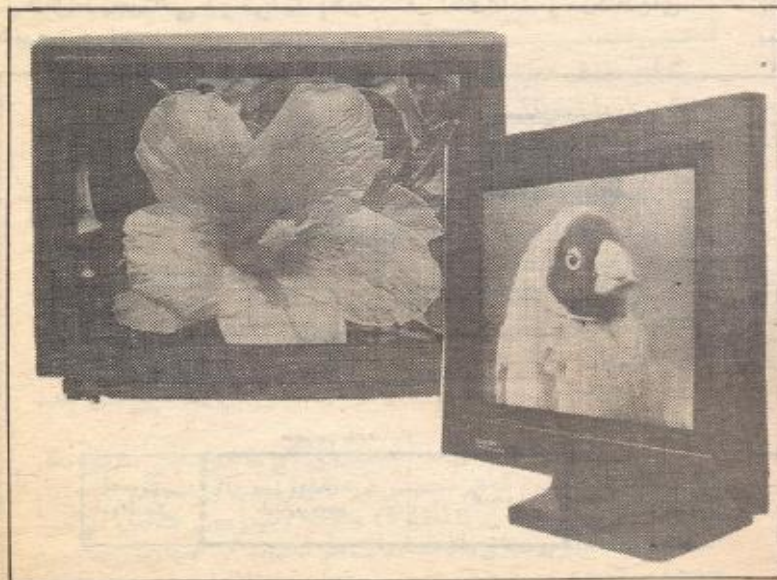
سالهاست که از اختراع تلویزیون می گذرد (۱۹۳۴) پخش تلویزیونی در اوایل تولد با حدود ۳۰ خط افقی (دقت عمودی برابر ۳۰) صورت می گرفت. این تعداد بعدها به ۱۵۰، ۱۸۰،

اچ - دی - تی - وی چیست؟

بر اساس تعاریف CCIR، تلویزیون با دقت بالا سیستمی است که دارای صفحه نمایش بزرگ با دقتی حداقل برابر با سینمای ۳۵ میلیمتری باشد. تصویر باید دارای دقت دو برابر تلویزیونهای معمولی کنونی و ابعاد آن به نسبت ۹ به ۱۶ باشد.



وقتی ابعاد و دقت تصویر بیشتر می شود ، سطح لامپ تصویر بزرگتر خواهد بود (حدود ۵/۸ متر مربع) ، در حال حاضر تلویزیونهای با تصویر بزرگ تنها از روش پروژکتوری قابل تهیه اند ولی برای اچ - دی - تی - وی استفاده از روشهای لامپ تصویر مسطح (Flat Panel CRT) پیشنهاد شده است . و بالاخره تلویزیونهای اچ - دی - تی - وی دارای صدای چند کاناله و با کیفیت بالا خواهد بود .



و ۲۴۰ خط افزایش یافت در ۱۹۳۶ بود که BBC با ۴۰۵ خط ، افقی پخش تلویزیونی را انجام داد و همگان احساس می کردند که تلویزیون با دقت زیاد یعنی همین ، ولی چندی نگذشت که فرانسویها دقت عمودی را تا تعداد ۸۱۹ خط هم افزایش دادند . و سرانجام دنیا به این توافق رسید که پخش تلویزیونی بر روی ۶۲۵ و یا ۵۲۵ خط افقی تثبیت شود که بعضی کشورها سیستم پخش ۶۲۵ و بعضی ۵۲۵ خط را انتخاب کردند . و در اینجا بود که مشخص بود مفهوم دقت زیاد (High Definition) یک مفهوم نسبی است .

پیدایش تلویزیون رنگی که در آمریکا اولین بار بسال ۱۹۵۳ صورت گرفت گام جهشی عظیمی در معنی بخشیدن به تعریف "دقت" در وضوح تصویر تلویزیونی بود . علت آن افزوده شدن مشخصه رنگ به تصاویر بود که واقعیت بیشتری به صحنه ها داده می شد . بطوریکه امروزه اکثر گیرنده های تلویزیونی مورد استفاده در جهان رنگی است و این پایهای است برای رشد و ارائه تلویزیونهای با دقت و کیفیت بالاتر .

البته باید به این نکته توجه داشت که "دقت بالاتر" لزوماً تعداد بیشتر خطوط افقی در تصویر نیست بلکه عبارتست از ارائه سیستم روشی که بتواند تصویری تا حد امکان نزدیک به تصویر ورودی به دوربین ویدیو را بر روی گیرنده تلویزیونی به نمایش درآورد تا بیننده احساسی واقعی تر نسبت به آنچه که می بیند بدست آورد .

عوامل فنی مختلفی را در اجرای این خواسته باید مد نظر گرفت ، اولین و مهمترین این است که بتوان جزئیات تصویر را با وضوح به چشم بیننده منتقل کرد . یک تلویزیون رنگی معمولی کنونی دارای ۱۰۰۰۰ نقطه (المان تصویری) در کل صفحه است . حال اگر این تعداد نقطه تصویری را بخواهیم در صفحه بزرگتری توزیع کنیم مسلماً "تصویر بزرگ شده" دارای نقاط بزرگتر و خطوط افقی قابل رویت می شد .

پس برای یک تصویر بزرگتر باید تعداد نقاط تصویری بیشتر و تعداد خطوط افقی بیشتر را داشت و بعلاوه اگر بدنبال دقتی بالاتر نسبت به تلویزیونهای کنونی هستیم باز هم باید تعداد نقاط خطوط را افزایش دهیم ، محدوده افزایش این نقاط را چشم تعیین می کند . چشم انسان نقاط و خطوطی را که به هم نزدیک باشند به هم منطبق می بیند ، اگر بیننده از تصویر دور باشد نمی تواند دقتی را که تصویر در بردارد ببیند و اگر خیلی نزدیک به تصویر باشد تصویر نمی تواند آن دقتی را که چشم قادر به دیدن آن است فراهم نماید پس لزوماً هرگونه تصمیم گیری فنی بر روی تعیین نقاط خطوط تصویر بستگی به فاصله بیننده از یک تصویر با ابعاد مشخص می یابد .

اما مسئله دیگری هم مطرح است ، تلویزیونها و استانداردهای انتقال تصاویر کنونی قادر به افزایش دقت نیستند و هرچند که سیستم انتقال می تواند دقت بیشتری را منتقل نماید ولی گیرنده های معمولی نمی توانند این افزایش دقت را نشان دهند ، تنها راه آن تغییر و بهبود گیرنده ها است ولی با چه قیمتی ؟ یک بررسی نشان می دهد که قیمت چنین گیرنده های ۲ تا ۳ برابر می شود . در عوض می توان "دقت بالا" در تصویر را به روش دیگری هم به دست آورد و آن تغییر استانداردهای تولید است یعنی تغییر روش انتقال و تغییر صفحه نشان دهنده . با چنین روش استاندارد که مورد توافق کلیه سازندگان نیز هست ، دقت افقی و عمودی تصویر دو برابر می شود و اطلاعات روشنایی و رنگ بصورت جداگانه ارسال می شود و پردازش رنگ بهبود می یابد و بعلاوه نسبت ابعاد تصویر به ۱۶:۹ تغییر پیدا می کند .

تجربه نشان داده است که در یک فاصله مشخص ، هرچه عرض تصویر بیشتر باشد بیننده احساس آرامش بیشتری را خواهد داشت شاید دلیل این امر لزوم حرکت بیشتر در دنبال کردن تصویر باشد . در چنین حالتی لازم می آید که فاصله بیننده تا تصویر سه برابر ارتفاع تصویر باشد (شکل ۱) .

ولی چرا پردازش دیجیتال لازم است؟ علت آن قابلیت تطبیق وسازگاری با سیستم‌های فعلی است. در استاندارد HDTV از ۱۲۵۰ خط افقی استفاده می‌شود در حالیکه در سیستم‌های فعلی (چه بصورت ارسال زمینی و چه ماهواره‌ای) تعداد خطوط افقی ۶۲۵ است. در نتیجه هنگام ارسال سیگنالهای تلویزیونی با دقت بالا باید تلویزیونهای فعلی نیز قادر به دریافت و پخش تصاویر باشند و باید سیگنال تصاویر با دقت بالا بگونه‌ای فشرده شوند که در تلویزیونهای فعلی حالت عادی ایجاد نماید. بدین منظور:

۱- دوربین تلویزیون با دقت بالا از صحنه‌ها تصاویری دقیق با پهنای باند حدود چهار برابر حد فعلی فیلمبرداری می‌کند. این تصویر که دارای پهنای باند حدود ۲۷ مگاهرتز است. بصورت مدولاسیون فرکانس است و باید در باندی به عرض ۱۱ مگاهرتز جای گیرد. لازمه اینکار فشرده شدن اطلاعات تصویر است که نیاز به تکنیک‌های خاصی بنام فشردن یا کمپرس کردن پهنای باند (Bandwidth Compression) در محل فرستنده دارد.

۲- با توجه به اینکه سیگنال دوربین فیلمبرداری ۱۲۵۰ خطی و تلویزیونهای فعلی ۶۲۵ خطی است، پس در محل دریافت (گیرنده‌ها) باید تبدیل صورت گیرد به اینکار آمیزش خطوط (Line Shuffling) می‌گویند.

در عین حال باید عمل بازیابی خطوط جاروب از ۶۲۵ خطبه ۱۲۵۰ خط برای دریافت تصاویری که به روش فعلی ارسال می‌شوند نیز توسط تلویزیونهای HDTV امکان پذیر باشد.

در شکل ۲ خطوط تیره‌تر بیانگر قسمت پردازش سیگنال است که هم در ابتدای خط (فرستنده) و هم در انتهای خط (گیرنده) بکار می‌رود. عملیات فوق که شامل فشردن پهنای باند و آمیزش خطوط است بسیار پیچیده می‌باشد. البته روش دیگری هم وجود دارد که فشردن زمان و بازکردن آن در تصویر نام دارد که در اینجا مورد بحث قرار نخواهد گرفت ولی هر دو روش یعنی فشردن باند و فشردن زمان که از حافظه کمک گرفته می‌شود توسط مدارات آنالوگ الکترونیکی و پردازش دیجیتال انجام می‌گیرد.

دلایل دیگری هم برای استفاده از روش دیجیتال ارسال وجود دارد از جمله دقت بالا و پایداری زیاد و همچنین نسبت بهتر سیگنال به نویز در مقایسه با روش آنالوگ است.

در شکل ۲ دیده می‌شود که تلویزیونهای معمولی نیاز به یک دستگاه بنام مبدل (Set-top Converter) دارد تا بتواند سیگنالهای ۱۲ مگاهرتزی را به محدوده UHF بیاورد

یکی از مشکلات موجود بر سر راه ارسال و پخش تلویزیونی HDTV نیاز به پهنای بیشتر باند (۳ برابر پهنای باند تلویزیونی فعلی) است و در حال حاضر تنها راه موجود که کانالهای مورد نیاز را فراهم می‌نماید استفاده از روش ارسال مستقیم ماهواره‌ای است.

بنابراین وجود و پیشرفت تلویزیونهای با دقت بالا بستگی به وجود و کارایی سیستم‌های ارسال مستقیم ماهواره‌ای (DBS) دارد. در حال حاضر کانالها بر روی فرکانسهای ۱۲ گیگاهرتز، ۲۳، ۴۲ و ۸۵ گیگاهرتز متمرکز شده‌اند. کانال ۱۲ گیگاهرتز تقریباً در همه نقاط دنیا موجود است و برای ارسال ماهواره‌ای سیگنالهای با پهنای ۲۴ تا ۲۷ مگاهرتز پیش‌بینی شده است. کانال ۲۲/۵ تا ۲۳ گیگاهرتز نیز پهنای باندی معادل ۵۰۰ مگاهرتز را در اختیار می‌گذارد و برای مناطق آمریکا، آسیا و استرالیا پیش‌بینی شده است (و نه برای اروپا و آفریقا) در کانال ۴۲ و ۸۵ گیگاهرتز نیز تضعیف سیگنال به شرایط جوی بستگی شدید می‌یابد که باید اشکالات آن برطرف گردد. باند ۲۲/۵ تا ۲۳ گیگاهرتز از بهترین و کارآمدترین کانالها محسوب می‌شود که می‌تواند یک پوشش جهانی ایجاد کند و در آخرین کنفرانسهای بین‌المللی مخابرات از جمله ITU (که در ژنو برگزار می‌شود) مد نظر قرار گرفته است.

اصول کار این سیستم‌ها چیست؟

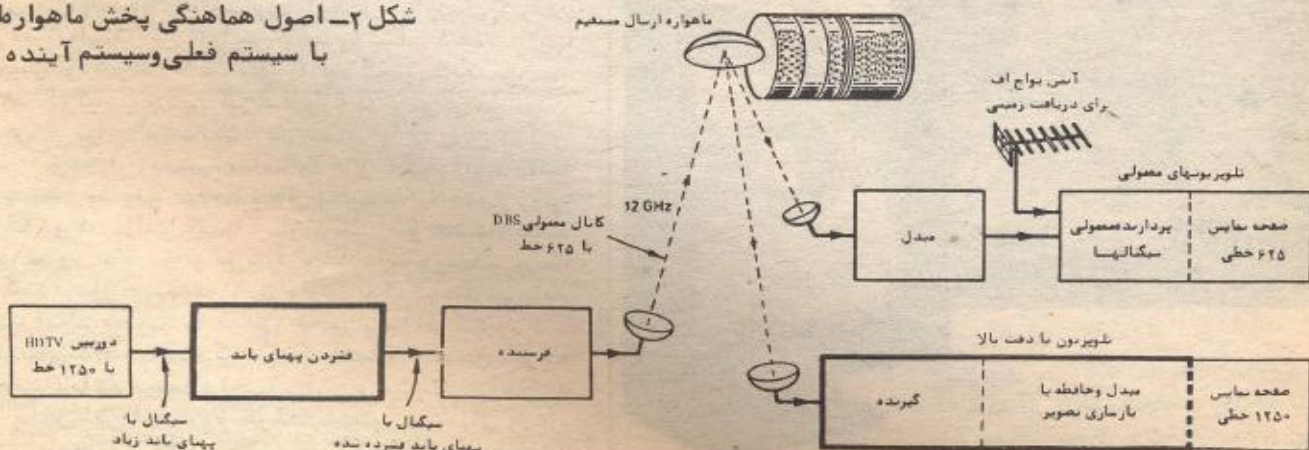
اساس تلویزیونهای با دقت بالا پردازش سیگنالها بصورت دیجیتال است. در زنجیره تولید، ارسال و نمایش تصاویر این تلویزیونها سه بخش را در نظر می‌گیریم.

۱- منبع تصویر و دوربینهای فیلمبرداری
۲- ایستگاه رادیویی و ایستگاه فرستنده و گیرنده تلویزیون خانگی

۳- لامپ تصویر

این سه قسمت بر اساس سیگنالهای آنالوگ عمل می‌کنند اما تصویر صدا که در بین این قسمتها رد و بدل می‌شود بصورت سیگنال دیجیتال در می‌آید (همانند اطلاعات و سیگنالهای کامپیوتری).

شکل ۲- اصول هماهنگی پخش ماهواره‌ای با سیستم فعلی و سیستم آینده



سیگنال رنگ بر روی موج حامل و بصورت TDM منتقل می شود. در نتیجه تأثیرات تداخل رنگ از بین می رود. برای تطبیق با سیستم NTCS روشی بنام MUSE پیش بینی شده است که خود سه نوع 6-MUSE (با باند ۶ مگاهرتز)، 9-MUSE (با باند ۹ مگاهرتز) و Narrow MUSE (با باند ۶ مگاهرتز) دارد. به منظور مشاهده برنامه های ارسالی از پخش ماهوارهای HDTV بر روی تلویزیونهای معمولی، کنورتورهای تبدیل HDTV به NTSC و یا کنورتورهای مبدل HDTV به PAL و SECAM طراحی و ساخته شده اند.

تولید برنامه ها و آینده تلویزیونهای بادقت بالا

در حال حاضر برنامه های تلویزیونی HDTV با مشخصه ۱۲۵ خط و ۶۰ هرتز در کشورهای مختلف در حال تولید هستند. در ژاپن چهار استودیوی تجاری بزرگ به تولید و پخش برنامه های خود که قابل تبدیل به سیستم NTSC است مشغولند و خصوصاً در زمینه هایی چون تأثیرات ویژه (Special Effects) و فیلم های داستانی کاربرد زیاد پیدا کرده اند. آزمایشهای زیادی بر روی روشهای پخش و انتقال در ژاپن و آمریکا صورت گرفته و در کشورهای آمریکا، کانادا، استرالیا، ایستگاههای پخش و انتقال ساخته شده است. مثلاً "انتقال بین کسری (از ژاپن تا استرالیا) نیز از ۱۹۸۸ صورت گرفته است. ژاپن ۷۳ ساعت از مراسم بازیهای المپیک سئول را طی ۱۷ روز به روش HDTV و به کمک ماهواره BS-2b پخش کرد که سیگنالهای دریافت شده را برای تهیه کارت پستال و تصاویر روزنامه ها و مجلات بکار گرفتند. روش انتقال سیگنال توسط کابل (CATV) نیز از سال ۱۹۸۷ در ژاپن و از ۱۹۸۸ در آمریکا شروع شده که به پخش تلویزیونی HDTV مشغولند. تلویزیونهای HDTV از کاربردهای روزمره پافرا تر گذاشته و در زمینه های پزشکی نیز ظرفیت زیاد پیدا کرده است بطوریکه برای انجام جراحی ها و ایجاد تصاویر با دقت زیاد، استفاده از HDTV پیشنهاد شده است. هرچند تکنولوژی HDTV در گامهای نخست پیدایش خود میباشد ولی هنوز اقدامات جهانی زیادی باید صورت گیرد و بهترین شرایط را برای استاندارد کردن و ایجاد روشهای تهیه و انتقال بین المللی که براساس تکنیک صحیح استوار باشد ارائه کردند.



اشغال شده اطلاعات دیگری ارسال می شود. تبدیل سیستم ارسال به چهارمیدان برای هر تصویر سبب می شود که در تصاویر ساکن کیفیت مناسبتری حاصل شود اما در تصاویری که حرکت های سریع دارند نوعی چشمک زدن اشیاء متحرک دیده شود. بنابراین سیستم باید دارای الگوریتم های پیچیده و خاصی برای اشیاء متحرک تصویر (و بصورت جداگانه) باشد. برای اینکه هر تصویر به تعدادی اجزاء ریز تبدیل و هر قسمت مورد بررسی جداگانه قرار می گیرد. هرگاه در بین دو قسمت تغییرات زیاد و حرکت مشاهده شود آن الگوریتم خاص بصورت اتوماتیک بکار گرفته می شود و با در نظر گرفتن جهت حرکت و سرعت شیئی پاسخ مداری لازم داده می شود. همه عملیات فوق به این نتیجه ختم می شود که یک سری اطلاعات دیجیتالی و مداوم که تغییرات و ساختمان اصلی هر تصویر را تشکیل می دهند ایجاد شود. مثلاً در یک نوع سیستم تلویزیون با دقت بالا بنام Eureka از روشنائی تصویر با سرعت ۵۴ میلیون در ثانیه نمونه برداری می شود (۵۴ مگاهرتز) که بصورت اطلاعات دیجیتالی است و سپس در هر میدان ۱۳/۵ میلیون نمونه (۱۳/۵ مگاهرتز) برداشته می شود.

همانطور که در شکل ۲ مشاهده می شود سیگنال ارسالی از ماهواره باید هم در گیرنده های معمولی (۶۲۵ خطی) قابل دریافت باشد و هم در گیرنده های با دقت بالا (۱۲۵۰ خطی). بنابراین عملی بنام آمیزش خط (line shuffling) از ارسال بر روی سیگنال صورت می گیرد. نمونه ای از عمل آمیزش خط که به کمک نمونه های برداشته شده از ۴ میدان حاصل می شود در شکل ۶ دیده می شود. در این شکل نحوه اجرای جابجایی خطوط زوج در فرد برای هر دو نوع تلویزیون های با دقت بالا و تلویزیونهای معمولی مشاهده می شود. در مرحله بعد اطلاعات دیجیتالی ۸ بیتی دوباره بصورت سیگنال آنالوگ در می آیند و در آخرین مرحله این سیگنال با سیگنال دیجیتالی صدا و سیگنال مربوط به بازسازی تصویر ترکیب شده و به قسمت مودولاسیون برای ارسال به طرف ماهواره می رود. در دو سیستم تلویزیونی با دقت بالا که تاکنون ساخته شده اند (بنامهای NHK و EUREKA) از روش مودولاسیون با تقسیم بندی زمانی (TDM) استفاده می شود تا سیگنال روشنائی و سیگنال رنگ بصورت جداگانه ارسال گردد. برای ارسال ماهوارهای سیگنال تلویزیونی به سیستم هایی که پال هستند روشی بنام MAC ارائه و پیشنهاد شده است. در این روش که کیفیتی بهتر از پال ایجاد می کند سیگنال روشنائی و

تلویزیون با دقت بالا

تلویزیون معمولی

نمونه های دیجیتالی			
میدان های فرد	x Δ x Δ x Δ x		
میدانهای زوج		x Δ x Δ ETC	
فرد	o o o o o o o		
زوج	Δ x Δ x Δ x Δ		
فرد	o o o o o o o		
زوج	x Δ x Δ x Δ x		
فرد	o o o o o o o		
زوج	Δ x Δ x Δ x Δ		
فرد	o o o o o o o		

- x اولین میدان
- Δ دومین میدان
- o سومین میدان
- o چهارمین میدان

شکل ۶- آمیزش خطوط در تلویزیونهای معمولی و آینده

HAND CLAPPER



حسن زکی پور

مولد صدای دست زدن

چه موسیقیدان باشیم و چه نباشیم از معمولیترین اصوات موزونی که می‌توانیم تولید کنیم، صدائی است که با به هم زدن سریع دستها ایجاد می‌کنیم (همان کف زدن) ما با استفاده از کف زدن احساسات مختلف خود را از رضایت گرفته تا مخالفت و یا همراهی موروں ابراز می‌کنیم.

علیرغم استفاده جهانی از کف زدن بعنوان ضربات موسیقی شاید عجیب بنظر برسد که تا بحال مطالبی در مورد دستگاههایی که قادر به کف زدن باشند، در مجلات الکترونیکی منتشر نشده است. اغلب پروژه‌های موسیقی در ارتباط با تغییر صدای دستگاههای موجود با تولید صداهائی شبیه صدای آلات موسیقی قدیمی بوده‌اند. زئرانورهای ریتم بطور عمده هرچند گاه یکبار منتشر شده‌اند، و هدف از آنها همزمان ساختن آلات موسیقی نظیر طبل ها و سنج ها و زنگ ها بوده است. اما مداری که در اینجا معرفی می‌گردد قادر است اصوات گوناگون حاصل از "دست زدن" را تولید کند.

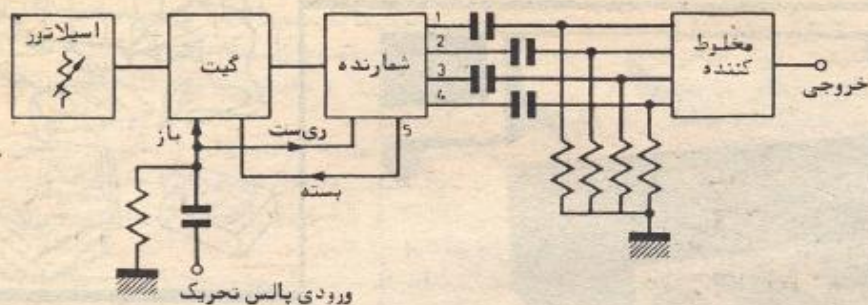
انعکاس را می‌توان بسادگی توسط یک دستگاه اکویا طنین الکترونیکی ایجاد کرد، اما راه ارزان تری هم جهت ایجاد چنین حالتی وجود دارد. برای ایجاد طنین دست زدن می‌توان یک مولد نویز سفید را همراه با شروع پالس بکار انداخت و اجازه داد تا دامنه نویز بعد از پایان پالس کم کم کاهش یافته و خاموش شود. حتی با تغییر دامنه و زمان تنزل آن نیز می‌توان طنین‌های متفاوتی ایجاد کرد. همگام با ایجاد طنین، با شبیه سازی پژواک می‌توان به صدای واقعی تری دست یافت. با این کار می‌توان صدای دست زدن دسته جمعی عده‌ای را تداعی نمود. چون در عمل چندین نفر نمی‌توانند بطور کامل "همزمان کف بزنند، با ایجاد تاخیر مختصری بین "کلیک‌ها" می‌توان چنین حالتی را ایجاد کرد. پس در این مدار باید یک سری پالس داشته باشیم که همگی باهم تحریک و پشت سر هم تولید شوند. سپس این دسته پالسها باید به همراه نویز سفید یا سیگنال طنین باهم مخلوط شوند. انتظاری که از مدار کامل شده داریم این است که ضربه‌ها یا بطور مرتب و خودکار تولید شوند و یا تک تک در اثر تحریک یک منبع خارجی.

با طرح اصول این "ماشین دست زن" اجازه دهید که نظری به جنبه‌های عملی قضیه بیا فکیم. جهت تولید دسته پالسهای

شبیه سازی الکترونیکی صدای دست زدن کار زیاد پیچیده‌ای نیست اما از آنجائی که در حالت ایده آل باید قادر به تغییر عمق، طنین و آهنگ آن باشیم، به قطعات نسبتاً زیادی احتیاج خواهیم داشت.

با اعمال پالسهای منظم لیه تیز به بلندگو، می‌توان صدای بهم خوردن دستهارا بشکل کامل "ابتدائی تولید کرد. به عبارت دیگر تنها چیزی که نیاز دارید یک مولد "کلیک" (صدائی که یک پالس مربعی شکل در بلندگو ایجاد می‌کند - م) است. این عمل با طرح یک نوسانگر که پالسهای منظم اولیه را تولید کند، براحتی انجام می‌پذیرد. اگر این مولد پالس قادر به تولید فرکانسهای متفاوت باشد، صدایش با آنکه به تنهایی ناخوشایند است، می‌تواند بعنوان یک مترونوم جهت تنظیم ضربه‌های اساسی بکار رود و دستگاههای دیگر هم خود را با آن هماهنگ کنند.

با تغییر دادن طول پالسو در نتیجه حصول آهنگهای مختلف "کلیک‌ها" می‌توان به جذابیت بیشتری دست یافت. اما نتیجه هنوز هم حالت دست زدن واقعی را برایمان تداعی نمی‌کند. در دنیای واقعی، همیشه همراه با صدای دست صدای انعکاس آن نیز از دیوار و اثاثیه اتاق یا اندکی تاخیر به گوش شنونده می‌رسد. این



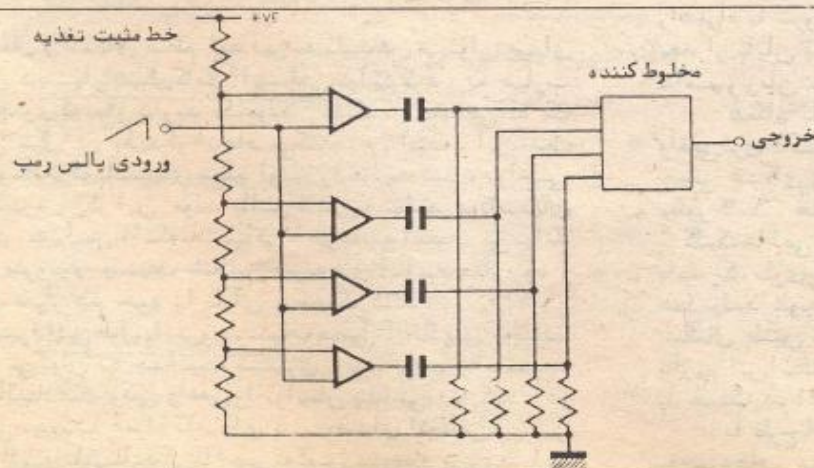
شکل (۱) دیاگرام مولد دیجیتالی دسته پالس

روش مقایسه آنالوگ

روش آنالوگی نشان می‌دهد که چگونه تعدادی مقایسه کننده می‌توانند جهت رسیدن به هدفی مشابه بکار گرفته شوند (شکل ۲). در اینجا چهار مقایسه کننده اصلی هر کدام با سطح مرجع متفاوت نقطه انتقال، استفاده شده‌اند. خروجی هر مقایسه کننده مثل روش دیجیتالی از طریق شبکه‌های مشتق‌گیر به مخلوط کننده اعمال شده‌اند. سطوح مرجع متفاوت توسط زنجیره‌ای از مقاومتها که بعنوان مقسم ولتاژ عمل می‌کنند، ایجاد شده‌اند. البته سطح ولتاژ در نقطه اتصال هر مقاومت متفاوت بوده و هرچه از پائین زنجیره بالاتر بیاییم بیشتر میشود. در نتیجه هر مقایسه کننده تنها زمانی تغییر حالت می‌دهد که ولتاژ ورودی آن از ولتاژ مرجع زیادتر شده باشد. اگر ولتاژ ورودی به‌طور ناگهانی از حداقل به حداکثر برسد، عملاً هر چهار مقایسه کننده بطور همزمان تغییر حالت می‌دهند. اما اگر ولتاژ ورودی به ملایمت افزایش یابد هر مقایسه کننده با اندکی تاخیر نسبت به مقایسه کننده قبلی، تغییر حالت خواهد داد. و نتیجتاً پالسهای خروجی بصورت "کلیک‌های" مجزا شنیده خواهند شد. پس تنها چیزی که ما نیاز داریم پالس شروعی است که بتواند ولتاژی با دامنه شیب‌دار برای ورودی مقایسه کننده‌ها ایجاد کند.

شرح مدار

حال ببینیم با توجه به بلوک دیاگرام شکل (۳)



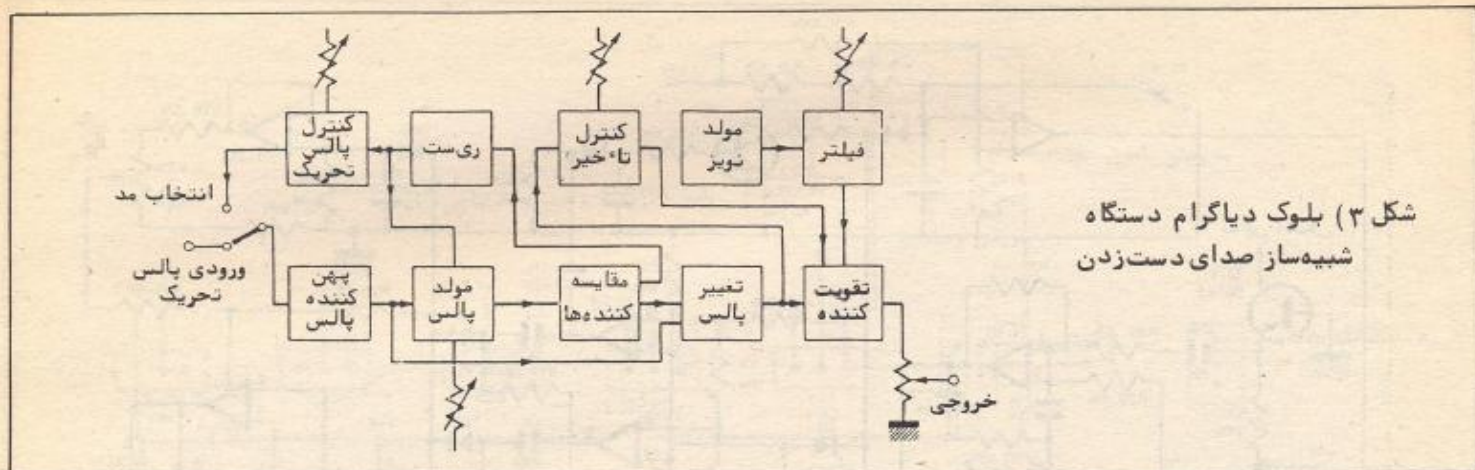
شکل (۲) دیاگرام مولد آنالوگ دسته پالس

مورد نظر که توسط یک منبع مشترک تحریک شوند. دو روش وجود دارد یکی روش دیجیتالی و دیگری روش مقایسه آنالوگ.

روش تکرار دیجیتالی

در روش دیجیتالی مانند دیاگرام شکل ۱ می‌توان از یک نوسانگر گیت شده به همراه یک شمارنده استفاده کرد. خروجی نوسانگر به گیتی اعمال می‌شود که توسط دو منبع یکی پالس شروع اصلی و دیگری خروجی نهائی شمارنده کنترل می‌شود. هر کدام از خروجیهای شمارنده از طریق یک شبکه مقاومتی خارجی مشتق گیری شده و به مخلوط کننده اعمال می‌شوند. گیت در اثر پالسهای تحریک که از نوسانگر دیگری با فرکانس کمتر یا منبع تحریک خارجی به آن میرسد، مرتب باز می‌شود.

هنگامیکه گیت باز شده پالسهای نوسانگر اصلی اجازه می‌دهد که از آن گذشته و به شمارنده برسند. هر پالس موجب می‌شود که شمارنده طبقه به طبقه تحریک شده و هر طبقه "کلیک" خروجی مربوط به خود را تولید کند. وقتی شمارنده به خروجی از قبل تعیین شده (در این مورد خاص خروجی پنج) برسد این خروجی باعث می‌شود که گیت بسته شود. طبیعتاً بعد از این لحظه هیچ پالسی عبور نخواهد کرد و هیچ "کلیکی" شنیده نخواهد شد. در مقابل پالس تحریک بعدی شمارنده ریست شده و گیت باز می‌شود و عمل دو باره تکرار می‌گردد.



شکل (۳) بلوک دیاگرام دستگاه شبیه ساز صدای دست زدن

D10 شارژ می کند. سپس آی سی IC2a این ولتاژ را بافر و همچنین اتصال کنترل IC3 را با ولتاژی که توسط پتانسیومتر VR5 تنظیم می شود، تغذیه می کند. نتیجه این خواهد بود که حتی بعد از اتمام پالس، آی سی IC3 تا زمانی که خازن C20 از طریق مقاومت R41 به میزان مؤثری دشارژ نشده در حالت فعال باقی می ماند. بعد از اینکه تمام مقایسه کننده ها تغییر حالت دادند لازم است آنها را به حالت اول برگردانیم تا پالس تحریک بعدی موجب تکرار اعمال فوق شود. برای این کار لازم است هر دو خازن C2 و C3 دشارژ شوند. خروجی آخرین مقایسه کننده آی سی IC2d، از طریق خازن C15 و دیود D11 به خازن C19 اعمال و آن را شارژ می کند. این عمل موجب می شود ترانزیستور TR2 روشن شده و خازنهای C2 و C3 را از طریق مقاومت R37 و دیودهای D2 و D3 دشارژ کند. مقدار خازن C19 چنان انتخاب شده که ترانزیستور TR2 را به مدت کافی جهت دشارژ کامل خازنهای C2 و C3 روشن نگه دارد. واضح است که بدون خازن C19 ترانزیستور TR2 زمانی روشن خواهد شد که خروجی آی سی IC2d به حالت صفر برگشته باشد، وضعیتی که لزوماً دشارژ کافی خازنهای C2 و C3 را موجب نمی شود.

اکنون وقت آن رسیده که ببینیم این دسته پالسها موجب عبور چه چیزی از آی سی IC3 می شود، البته در ابتدا خود پالسها به نحو مؤثری عبور می کنند، در غیاب جریان کافی در اتصال کنترل آی سی IC3 پایه ۵ چه از طریق مقاومت R23 و چه از طریق مقاومت R24، خروجی آی سی IC3 پایه ۶، در حالت پایین خواهد ماند. همینکه جریان به مقدار کافی افزایش یابد ولتاژ خروجی هم به تبعیت از آن زیاد خواهد شد، متعاقب آن صدای پالسهای متوالی بگوش خواهد رسید که با تنظیم پتانسیومتر VR1 که شیب شارژ خازن C3 را کنترل می کند، می توان بین پالسها تاخیر لازم را ایجاد کرد.

قبلاً گفتیم که می خواهیم به میزان معینی طنین یا حالت آکوستیکی محیط را توسط یک منبع نویز سفید ایجاد کنیم. مشخصاً، آی سی IC3 جایی است که این حالت را ایجاد می کند.

ایجاد طنین

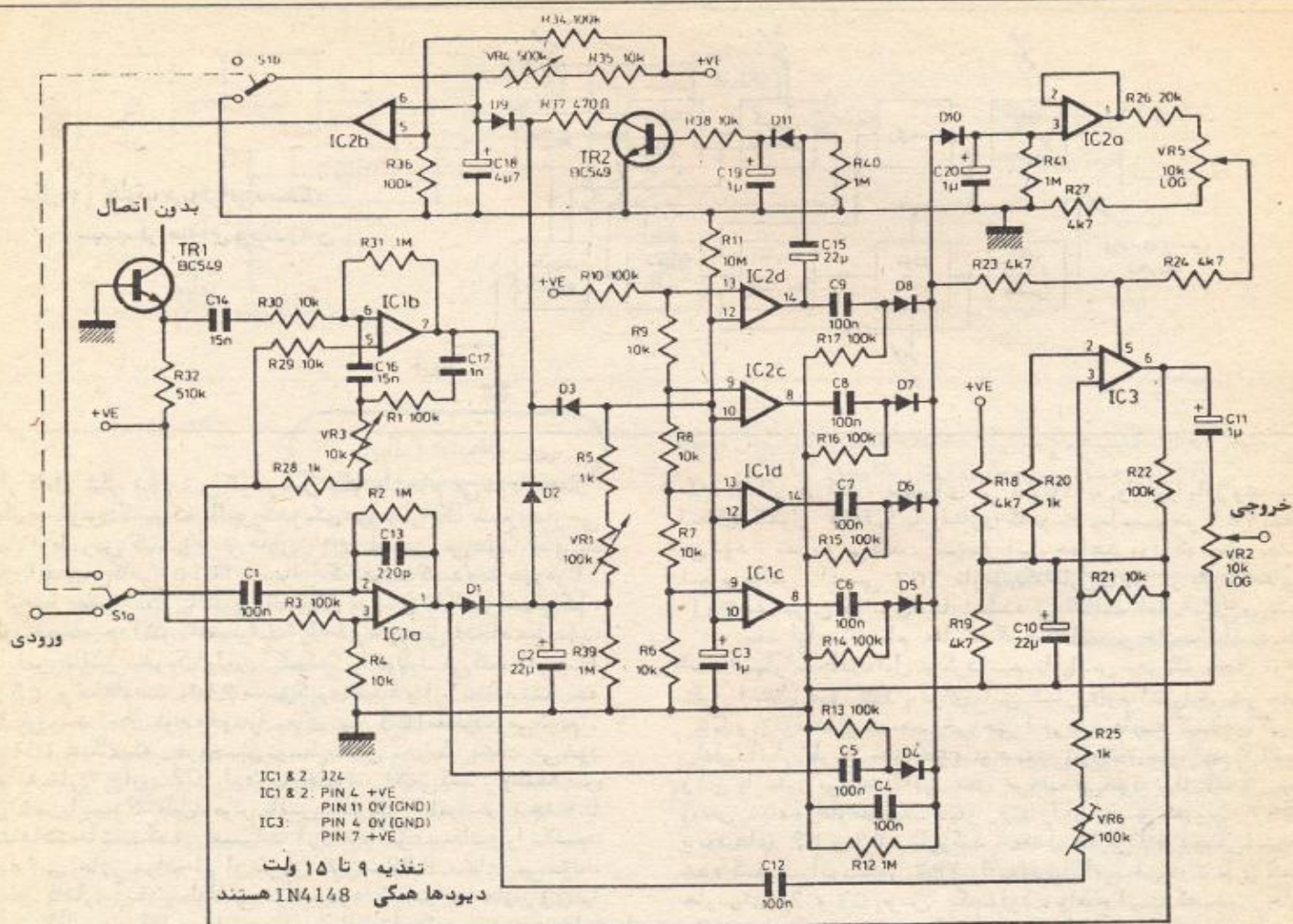
اغلب شما می دانید که اگر یک ترانزیستور بطور معکوس بایاس شود، تحت تاثیر جریان معکوس کم و بی خطر، مقدار زیادی نویز تولید می کند. بعضی از انواع ترانزیستورها در مقایسه با انواع دیگر نویز بیشتری تولید می کنند، اما عموماً هر ترانزیستور نوع منفی مانند BC549 یا انواع گروههای هم خانواده آن تحت

و مدار کامل شکل (۴) این کار در عمل چگونه انجام می شود. فعلاً می توانیم فرض کنیم که پالس تحریک شروع از یک منبع خارجی نامعین از طریق کلید S1 و خازن C1 تامین می شود. جهت حصول اطمینان کافی IC1a بعنوان یک تقویت کننده با بهره زیاد بکار گرفته شده است تا حتی پالسهای ورودی با ولتاژ خیلی کم، پس از تقویت حداکثر تغییرات را در خروجی ایجاد نمایند. این پالس تحریک اولین "کلیک" را تولید می کند که توسط خازن C5 و مقاومت R13 مشتق گیری شده و از D4 گذشته به IC3 می رسد. حال توجه خود را به آی سی IC3 معطوف می کنیم. IC1a هنگامیکه خروجیش توسط پالس تحریک مثبت می شود شروع به شارژ خازن C2 از طریق دیود D1 می کند. وظیفه این خازن این است که طول موثر پالس تحریک را افزایش دهد، تا فرصت داشته باشیم که از تغییرات آن حداکثر استفاده را بکنیم. اگر چه این خازن سرانجام از طریق مقاومت R39 دشارژ می شود، اما زمان دشارژ آنقدر طولانی خواهد بود که بتواند خازن C3 را از طریق مقاومت R5 و پتانسیومتر VR1 شارژ کند. سرعت شارژ خازن C3 می تواند توسط پتانسیومتر VR1 تغییر کند. رنجیره مقاومت های تهیه کننده سطح ولتاژ مرجع، از مقاومت های R6 تا R10 تشکیل شده است. همگام با شارژ خازن C3 ولتاژ آن از سطح ولتاژ نقطه انتقال معین شده توسط رنجیره مقاومتها برای هر مقایسه کننده بیشتر می شود و بنابراین مطابق با آنچه گذشت هر مقایسه کننده با اندکی تاخیر زمانی نسبت به قبلی تغییر حالت می دهد. هر چهار خروجی مشتق گیری شده و از طریق دیودها به آی سی IC3 اعمال می شوند. پس هر پالس تحریک پنج پالس تولید می کند که همگی به IC3 اعمال می شوند.

آی سی IC3 یک تقویت کننده کنترل شونده با ولتاژ است. اگر فعلاً از منابع کنترل و ورودیهای دیگر صرف نظر کنیم، این آی سی موقعی فعال خواهد بود که ولتاژ کنترل مناسبی به اتصال کنترل آن یعنی پایه ۵ اعمال شود. در این حال تغییرات خروجی چنان خواهد بود که هر موج ورودی از آی سی گذشته و از طریق خازن C1 به ولوم VR2 برسند. خروجی که از ولوم VR2 گرفته می شود، مناسب اعمال به هر تقویت کننده معمولی خواهد بود.

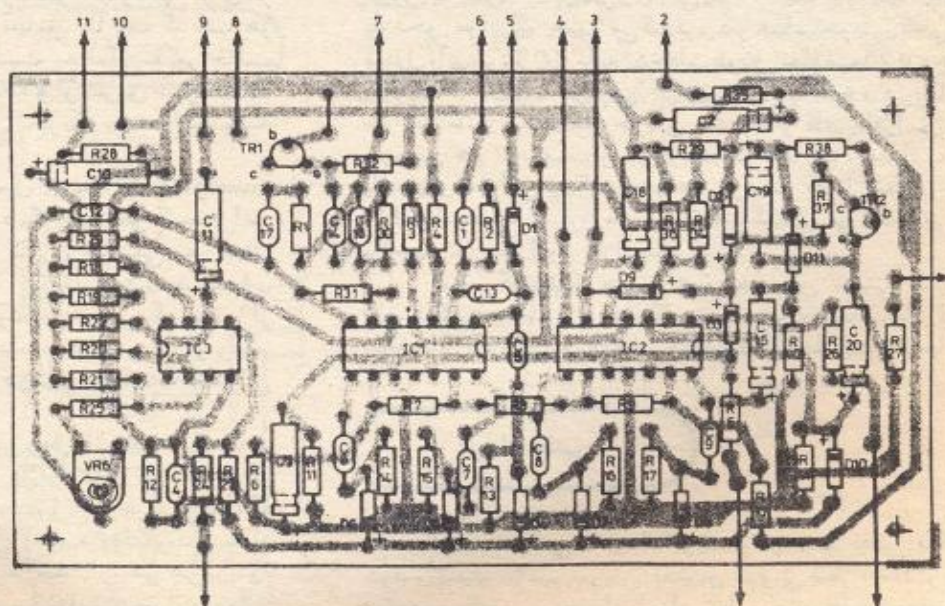
هر کدام از پالسهای پنجگانه در محل اتصال دیودهای D4 تا D8 با هم جمع شده و خازن C4 را شارژ می کنند. در فاصله زمانی بین هر پالس رسیده، مقاومت R12 موجب می شود که خازن C4 اندکی دشارژ شود. بنابراین دامنه ولتاژ در محل اتصال شبیه موج دنداناره ای است که دامنه آن در هر پریود کمی افزایش می یابد و خروجی آی سی IC3 نیز بر این روال تغییر می کند.

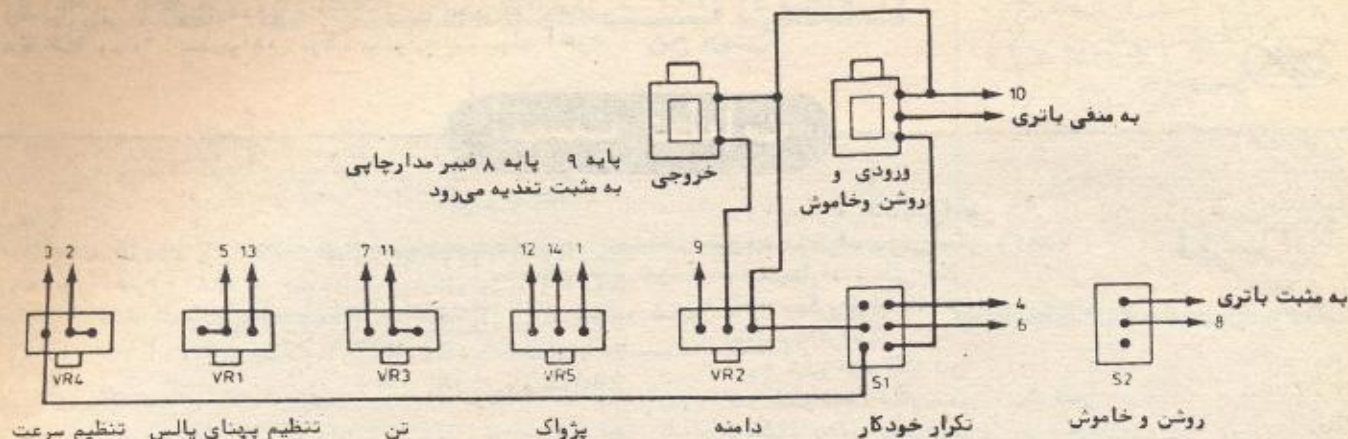
ولتاژ دنداناره ای، خازن C20 را هم از طریق دیود



شکل ۴) مدار کامل دستگاه شبیه ساز صدای دست زدن

شکل ۵) نحوه قرارگیری
 قطعات روی فیبر مدار چاپی





شکل ۶) جزئیات سیم‌کشی کنترل کننده‌های روی جعبه

در پاسخ به صدای دست به طور خودکار دست خواهد زد! بعنوان راه حل دیگر، پالسهای تحریک می‌توانند از سیگنال ژنراتور یا هرگونه مولد پالس تکراری تامین شوند. و طبیعتاً پالسها را می‌توان از خروجی یک کامپیوتر نیز تهیه نمود.

همچنین در صورتیکه کلید را در حالت تکرار خودکار قرار دهیم، استفاده از دستگاه بصورت یک وسیله خودکار امکانپذیر خواهد بود. در این حالت کلید S1a به خروجی IC2a وصل شده و کلید S1b باز خواهد شد. عمل تعویض از حالت تحریک خارجی به حالت تحریک خودکار توسط کلید موجب تولید پالس از طریق IC1a شده و دسته پالسها را ایجاد خواهد کرد. بعد از پایان دسته پالسها هنگامیکه ترانزیستور TR2 به منظور دشارژ خازنهای C2 و C3 روشن می‌شود، خازن C18 را هم از طریق D9 دشارژ خواهد کرد. در حین تولید دسته پالس این خازن از طریق پتانسیومتر VR4 و مقاومت R35 شارژ می‌شود. همبند مقدار بار الکتریکی روی خازن C18 کمتر از سطح مرجع مشخص شده توسط مقاومت‌های R34 و R36 شود، سطح حالت خروجی مقایسه کننده آی‌سی IC2a تغییر می‌کند. خروجی مقایسه کننده در حالت اخیر باقی می‌ماند تا آنکه ترانزیستور TR2 خاموش شده و خازن C18 دوباره با سرعتی که توسط پتانسیومتر VR4 مشخص شده، شارژ شود. همبند ولتاژ روی خازن C18 در جهت عکس از سطح تحریک گذشت، آی‌سی IC2a دوباره تغییر حالت داده و یک پالس تحریک دیگر به آی‌سی IC1a می‌فرستد و این چرخه تا زمانی که دوباره کلید S1 در حالت تحریک خارجی قرارگیرد، ادامه می‌یابد.

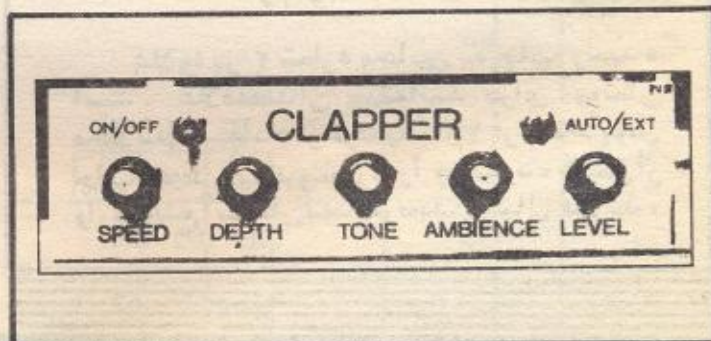
ساخت دستگاه

ساخت دستگاه با استفاده از شکی‌های ۵ و ۶ که نحوه قرار گیری قطعات و سیم‌بندی مدار را نشان می‌دهند بسیار آسان بوده و مونتاژ آن وقت زیادی نخواهد گرفت. دقت کنید که قطب صحیح دیودها و خازنهای الکترولیت رعایت شده و ترانزیستورها و آی‌سی‌ها هم در جهت صحیح روی مدارچاپی قرار گرفته باشند. تنها تنظیم لازم، تنظیم پتانسیومتر VR6 است به نحوی که اجازه عبور نویز سفید را با دامنه مناسب بدهد. کنترل کننده‌هایی که روی جعبه دستگاه نصب می‌شوند انتخاب سطوح دیگر نظیر نظم دست‌زدن‌ها فاصله بین دست‌زدن‌ها و آهنگ را ممکن می‌سازند. دستگاه را می‌شود

با پالس معکوس قادر به تولید مقدار زیادی نویز خواهد بود. توجه داشته باشید که دامنه نویز از نوعی به نوع دیگر و حتی بین ترانزیستورهای مختلف هم شماره تغییر می‌کند. منبع نویز در اینجا ترانزیستور TR1 است که توسط خازن C14 به فیلتر و تقویت کننده آی‌سی IC1b اعمال می‌شود. فرکانس مورد لزوم نویز توسط خازنهای C16 و C17 و علاوه بر این توسط پتانسیومتر VR3 تنظیم و انتخاب می‌شود. قطعه‌ای اخیر تنظیم طنین را به دلخواه مصرف کننده دستگاه امکان‌پذیر می‌سازد. خروجی از طریق پتانسیومتر VR6 که تنظیم اولیه دامنه را امکان‌پذیر می‌سازد، به ورودی آی‌سی IC3 می‌رود. با روشن شدن آی‌سی IC3 توسط موج دندانه‌اره‌ای، مقدار زیادی نویز سفید از آن گذشته و طنین موجود در صدای دست‌زدن واقعی را ایجاد می‌کند. مقدار این طنین از سرعت خاموش شدن آی‌سی IC3 تبعیت می‌کند که آنهم به توبه خود وابسته به تنظیم پتانسیومتر VR5 است.

انتخاب نوع تحریک

برای کنترل دستگاه توسط منابع خارجی، پالسهای تحریک می‌توانند از قطعات مختلفی تاءمین شوند. یک منبع ممکن استفاده از میکروفون است. در این مورد، اتصال یک میکروفون به ورودی و دست‌زدن در مقابل آن موجب تحریک دستگاه شده و دستگاه



دستگاه را به یک اکووصل و صدای حاصل را امتحان کنید - نتیجه بسیار جالب توجه خواهد بود.



با ولتاژی تا ۱۵ ولت مستقیم یکار انداخت ، اما استفاده ارباطری ۹ ولتی ایده آل خواهد بود .
مطمئناً این دستگاه عضو مناسبی برای مجموعه وسایل تولید "صوت ویژه" شما خواهد بود . بعنوان پیشنهاد آخر ،

لیست قطعات

C13	۲۲۰ پیکوفاراد ، پلی استر	مقاومت ها :
C14, C16	۱۵ نانوفاراد ، پلی استر (۲ عدد)	۱ مگا اهم (۶ عدد)
C17	۱ نانوفاراد ، پلی استر	۱۰۰ کیلو اهم (۱۱ عدد)
C18	۴/۷ میکروفاراد ، ۶۳ ولت ، شیمیایی	۱۰ کیلو اهم (۱۰ عدد)
VR1	پتانسیومترها :	
VR2, VR5	۱۰۰ کیلو اهم یک دور	۱ کیلو اهم (۴ عدد)
VR3	۱۰ کیلو اهم ، لگاریتمی ، یک دور	۱۰ مگا اهم
VR4	۱۰ کیلو اهم ، یک دور	۴/۷ کیلو اهم (۵ عدد)
VR6	۵۰۰ کیلو اهم ، یک دور	۲۰ کیلو اهم
	۱۰۰ کیلو اهم	۵۱۰ کیلو اهم
		۴۷۰ اهم
	نیمه هادی ها :	* مقاومت ها همگی ۲۵/۰ وات و ۵ درصد کرنی هستند .
D1...D11	دیود معمولی 1N4148 (۱۱ عدد)	خازن ها :
TR1, TR2	ترازیستور BC549 (۲ عدد)	۱۰۰ نانوفاراد ، پلی استر (۸ عدد)
	تقویت کننده عملیاتی چهارگانه ۳۲۴ (۲ عدد)	
IC1, IC2	آی سی شمارنده CA3080	C1, C4, ..., C9, C12
IC3	قطعات متفرقه :	۲۲ میکروفاراد ، ۱۶ ولت ، شیمیایی (۳ عدد)
	کلید دوپل دو حالت S1 ، کلید دو حالت S2 ، فیبرمدار	C2, C10, C15
	جایی به همراه پایه های مربوطه برای نصب در جعبه ، جک های مناسب	۱ میکروفاراد ، ۶۳ ولت ، شیمیایی (۴ عدد)
	برای ورودی و خروجی ، مهره و واشر مناسب برای نصب پتانسیومترها	C3, C11, C19, C20
	بر روی جعبه ، جعبه مناسب برای نصب مدار داخل آن ، سیم	
	قلع و غیره .	

قابل توجه خوانندگان

در شماره اردیبهشت کامپیوتر و خرد ادا الکترونیک

فرم ۵٪ تخفیف ویژه

علاوه بر ۲ شماره مجانی به چاپ رسیده است . علاقه مندان میتوانند برای آبونمان مجلات و استفاده از تخفیف ۵٪ فرم مخصوص چاپ شده در این دو شماره را پر نموده و پس از واریز مبلغ آبونمان به دفتر مجله ارسال دارند .

قابل توجه مشترکین

متأسفانه فرم مخصوص آبونمان در شماره ۱۲۴ ویژه الکترونیک به چاپ نرسیده بنابراین توجه داشته باشید که از ابتدای سال ۱۳۶۹ مبلغ آبونمان مجلات ۴۰۰۰ ریال می باشد و کسانی که اشتباهاً ۳۳۰۰ ریال از اول سال ۱۳۶۹ به حساب واریز نموده اند فقط به میزان مبلغ واریزی مشترک می شوند .

تقویت کننده اصوات زیر و بم



سیامک توکلی

جای C9 خازنی با ظرفیت بیشتر قرار داد.

لیست قطعات

مقاومتها:

R1, R3, R5	۱۲ کیلو اهم
R2, R4, R6	۱۸ کیلو اهم
R7	۱۰۰ کیلو اهم
R8	۳۳۰ کیلو اهم
R9	۶۸۰ کیلو اهم
R10	۱۸۰ کیلو اهم
R11	۵۶ کیلو اهم
R12, R14	۱/۵ کیلو اهم
R13	۸/۲ کیلو اهم

خازنها:

C1, C2, C3	۲/۲ نانوفاراد
C4, C5, C6	۴۷ نانوفاراد
C7	۰/۲۲ میکروفاراد
C8	۳/۳ نانوفاراد
C9	۰/۴۷ میکروفاراد
C10	۲۲ میکروفاراد ۱۶ ولت
C11	۲۵۰ میکروفاراد ۳۵ ولت

نیمه هادی:

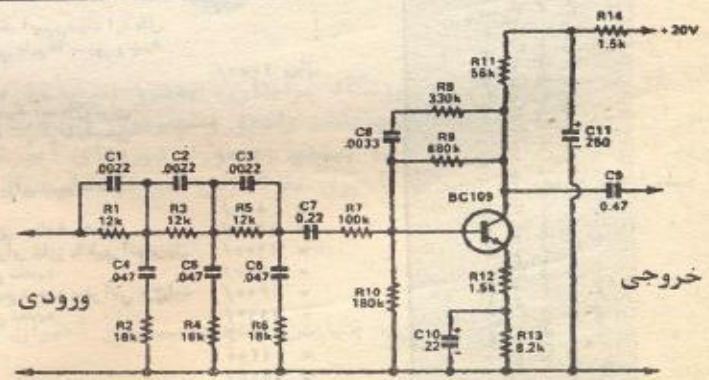
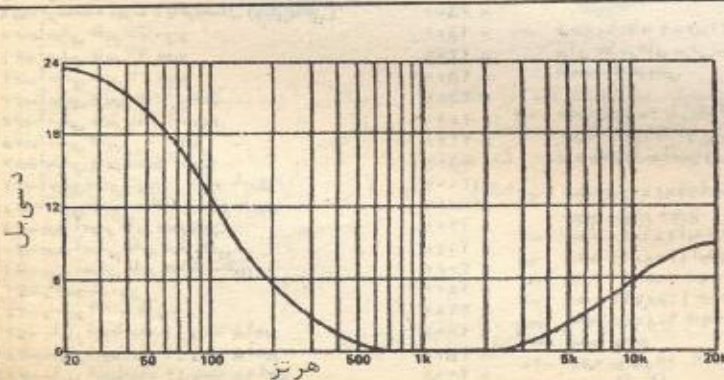
Tr1	ترانزیستور BC109
-----	------------------

از یک فیلتر میان گذر و یک ترانزیستور برای تقویت ولتاژ تشکیل شده است. سیگنال ورودی ابتدا از فیلتر عبور می کند و در نتیجه فرکانسهای وسط به اندازه ۱۶ دسی بل کاهش می یابد، در غیر این صورت آمپلی فایر یا بلندگوها اضافه بار می شوند. با مراجعه به منحنی پاسخ فرکانسی متوجه می شوید که فرکانسهای پایین بیشتر از فرکانسهای بالا تقویت می شوند. علت این امر وجود شبکه R8-C8 در فیدبک منفی ترانزیستور است که باعث می شود در فرکانسهای بالا مقاومت های R8 و R9 موازی شوند (C8 تقریباً اتصال کوتاه می شود) و در نتیجه بهره ترانزیستور کاهش یابد. بهره مدار در مورد فرکانسهای وسط برابر واحد است. اگر فقط تقویت فرکانسهای پایین مورد نظران باشد کافی است خازنهای C1، C2 و C3 را حذف کنید.

به طور تجربی این نتیجه حاصل شده است که منابع صوتی با امپدانس تا ۲۵ کیلو اهم را می توان به ورودی این دستگاه وصل نمود. امپدانس خروجی آن حدود ۵۰ کیلو اهم است، و اگر بار خروجی امپدانس کمتری داشته باشد، باید به

روی پانل جلوی بعضی از آمپلی فایرهای صوتی کلیدی وجود دارد که در زیر یا بالای آن، کلمه LOUDNESS دیده می شود. هنگامیکه این کلید بسته شود، اصواتی که دارای فرکانس پایین هستند (اصوات بم) با قدرت بیشتری بگوش می رسند. البته مدار مربوطه، فرکانسهای بالا (اصوات زیر) را نیز تقویت می کند، اما کمتر از فرکانسهای پایین، و این امر کاملاً هنگام بسته شدن کلید محسوس است. شاید شما هم بی میل نباشید چنین مداری را به آمپلی فایر خود اضافه کنید. زیرا از آنجائیکه بلندگوهای مرغوب دارای قیمت زیادی هستند، اغلب آماتورهای که آمپلی فایری با کیفیت خوب می سازند به ناچار از بلندگوهای ارزان قیمت استفاده می کنند، و این بلندگوها معمولاً به فرکانسهای پایین و بالا پاسخ ضعیفی می دهند. لذا با ساختن این مدار و اضافه کردن آن به آمپلی فایر ساخت خودتان می توانید این نقصان را جبران نمایید. مطابق معمول دستگاه مزبور بین ورودی آمپلی فایر و خروجی آمپلی فایر اولیه قرار می گیرد.

مدار مورد بحث بسیار ساده و تنها





در صنعت امروز جهان، سه نوع عمده از SSR ها وجود دارند. این طبقه بندی براساس نحوه کویلاژ بین ورودی حساس کنترل کننده و خروجی متصل به مدار قدرت انجام می گیرد. نوع اول رله های نیمه هادی با کویلاژ نوری است. در این نوع سیگنال کنترل به ورودی مولد نور که میتواند یک منبع نور مادون قرمز از نوع LED و یا سلول فتوولتاییک (سلول مولد توان نوری) باشد اعمال میشود. منبع پخش نور به یک دیود حساس به نور یا ترانزیستور و یا تریتوری که بار را کنترل میکند کویل شده است. در این نوع مدارات، گروهی از یک طبقه میانی مابین مدار ورودی و خروجی MOSFET استفاده میکنند در حالیکه گروهی دیگر نظیر نوع فتوولتاییک (که ولتاژ dc کوچک تولید میکند) مستقیماً به گیت MOSFET وصل شده اند. (شکل ۱).

نوع دوم رله های نیمه هادی با کویلاژ ترانسفورمری هستند که در این نوع برای کویلاژ طبقات ورودی و عنصر کنترل کننده خروجی از ترانسفورمر استفاده شده است (شکل ۲). برای عمل کردن رله، یک ولتاژ AC کوچک بطور مستقیم و یا سیگنال ورودی DC که در داخل رله به AC تبدیل میشود، تریاک یا تریتور کنترل کننده بار را تریگر میکند. مقدار ولتاژ ایزولاسیون ورودی و خروجی بستگی به طرح ترانسفورمر دارد.

گروه سوم و بسیار معمول رله های حالت حامد DC با AC با کنترل مستقیم (بدون ایزولاسیون) هستند. نوع AC با کنترل مستقیم در مدارهایی که از همان ولتاژ AC اعمال شده به بار جهت کنترل استفاده میکنند، بکار برده میشوند. مدار کنترل AC یک تریاک یا یک جفت تریتور که بطور موازی معکوس قرار گرفته اند را تریگر میکند. این نوع رله در عین سادگی مدار و قیمت کم نسبت به انواع دیگر این عیب را دارد که ایزوله بودن مدار کنترل و مدار قدرت را تأمین نمیکند. (شکل ۳ الف)

به همین ترتیب، نوع DC با کنترل مستقیم، برای کنترل از همان ولتاژ DC اعمال شده به بار استفاده میکند. در این حالت، عنصر کنترل کننده باریک ترانزیستور قدرت است که توسط مدار کنترل تحریک میشود. (شکل ۳ ب). ساده ترین و ارزانه ترین نوع SSR ها این گروه هستند که همانند نوع AC فاقد امکان ایزوله کردن مدار کنترل و مدار قدرت هستند.

علاوه بر انواع عمومی مشروح در سطور فوق، گروه دیگری نیز بنام رله های هیبرید وجود دارند. این نوع، ترکیبی از ورودی بصورت رید سوئیچ و خروجی بصورت عنصر نیمه هادی قدرت است. مدار ورودی از سیم پیچ رید سوئیچ تشکیل شده است و کنترل کننده خروجی نیز معمولاً یک تریاک یا تریتور است (شکل ۴). با توجه به این که حساسیت ورودی این نوع به اندازه رله های با کویلاژ نوری نیست، طراحان مدارات صنعتی رله های هیبرید را قابل اعتمادترین نوع برای استفاده در بعضی از محیط های پرنویز صنعتی تشخیص داده اند. حساسیت یک SSR عبارت است از حداقل ولتاژ و یا جریان که موجب وصل شدن خروجی میشود این حساسیت بستگی به خواص مدار یا عناصر ایزوله کننده داشته و معمولاً "بر حسب وات" بیان میشود.

در رله های با کویلاژ ترانسفورمری، حساسیت معمولاً در حدود ۱۰ الی ۵۰ میلی وات است. با چنین حساسیت بالایی مدارات TTL میتوانند براحتی ۳ الی ۱۰ رله SSR را بطور موازی کنترل کنند. برای SSR های با کویلاژ نوری حوزه تغییرات حساسیت ورودی از کمتر از ۳ تا حداکثر ۱۰۰ میلی وات متغیر است. در صورت استفاده از مدارات TTL باید از مقاومت سری یا منبع جریان استفاده شود زیرا ورودی این نوع از رله ها که LED بوده که پارامتر کنترل کننده جریان است. رله های کویلاژ مستقیم نسبت به نوع ایزوله دارای حساسیت کمتری هستند. معیاداً توان ورودی مورد نیاز با توجه

رله های نیمه هادی

بهمن مقدس

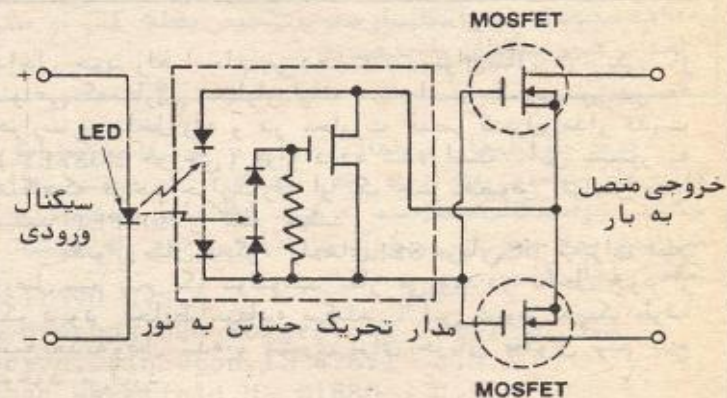
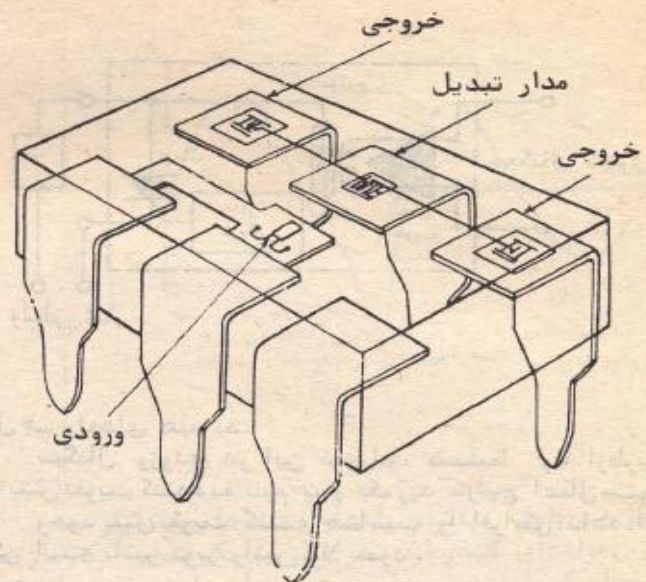
رله های حالت حامد یا رله های نیمه هادی از جمله محصولات جدید جهان صنعت هستند که بدنبال پیشرفتهای بدست آمده در ساخت ترانزیستورهای قدرت MOSFET، فصلی جدید را برای خود گشوده و جای خود را در مدارات کنترل توانهای بالا باز کرده اند. در مقام مقایسه از نظر نحوه عمل، یک رله الکترومکانیکی (EMR) جریان بار را توسط کنتاکتهای ایزوله قطع و وصل میکند در حالیکه در یک رله نیمه هادی یا SSR (Solid State Relays) بار وصل شده به رله توسط یک سوئیچ نیمه هادی در خروجی کنترل میشود. همانند تمام رله ها، رله های SSR با جریان یا ولتاژ کوچک، بار بزرگی را کنترل میکنند اما بهره توان و عبارت دیگر حساسیت SSR اساساً بیشتر از رله های الکترومکانیکی است.

استفاده از مدارات لاجیک در داخل رله، ایجاد حالت‌های قطع (یک کنتاکت) قبل از وصل (کنتاکت دیگر) و با وصل قبل از قطع در رله‌های تبدیل امکان پذیر شده است

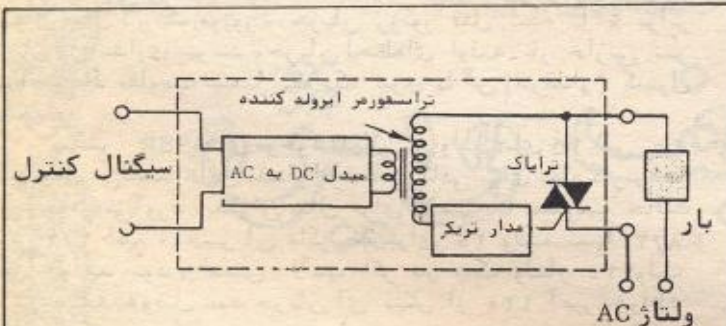
نحوه کاربرد در مدارهای با بار اهمی، خازنی و یا القایی

بررسی‌های شتاب زده مهندسی ممکن است منجر به این نتیجه‌گیری شود که قطع و وصل بار در نقطه عبور از صفر ولتاژ AC می‌تواند جریان‌های ناگهانی بالا و یا جهش‌های ولتاژ را حذف کند. تجزیه و تحلیل مدارات و اندازه‌گیری‌های عملی، هر دو نشان می‌دهند که ممکن است این نتیجه‌گیری برای بارهای مقاومتی و خازنی به اندازه کافی واقع بینانه باشد اما در مورد بارهای با خاصیت سلفی زیاد چنین نیست. وصل بار در لحظه صفر بودن سیگنال AC می‌تواند جریان ناگهانی یک لامپ تنگستن که مقاومت حالت سرد آن ۱۰٪ مقاومت حالت گرم است را تحلیل دهد. اگر رله SSR در پیک ولتاژ بار وصل شود جریان لحظه‌ای بسیار بالاتر از حالتی که در لحظه گذر از صفر ولتاژ بار وصل می‌شود خواهد بود در فرکانس ۶۰ هرتز حدود ۴/۲ میلی ثانیه طول میکشد تا چنین باری (رشته لامپ تنگستن) مقاومت خود را در اثر گرم شدن افزایش دهد. بدین ترتیب در صورت وصل بار در لحظه صفر، قبل از رسیدن به پیک ولتاژ، مقاومت رشته لامپ به مقداری میرسد که جریان کشیده شده بسیار زیاد نباشد. مزیت دیگر وصل در لحظه گذر از صفر، تقلیل یا حذف تشعشعات الکترو مغناطیسی (نویز) ناشی از تغییرات سریع ولتاژ یا جریان است. از سویی دیگر وصل بارهای با خاصیت سلفی بالا در لحظه گذر از صفر می‌تواند موجب کشیدن جریانی که تا ۴۰ برابر جریان حالت دائم میرسد، شود. جریان‌های لحظه‌ای بالا موجب ایجاد ضربه‌های حرارتی در SSR می‌شود که این امر موجب کاهش عمر رله میگردد.

علت جریان ناگهانی مشروح، اشباع هسته مغناطیسی است ترانسفورمر معمولاً برای کار در ناحیه زانوی منحنی اشباع مغناطیسی طرح می‌شود. وقتی یک ترانسفورمر در لحظه پیک ولتاژ ورودی تحریک می‌شود نسبت تغییرات بالای جریان موجب ایجاد حداکثر القای الکترومغناطیسی و امپدانس

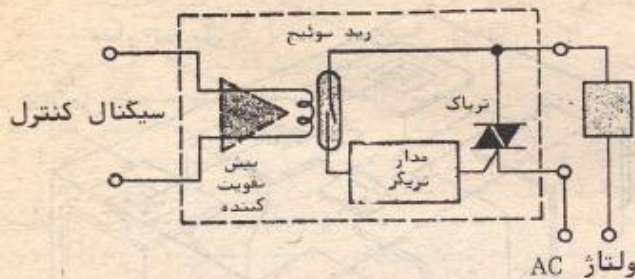


شکل ۱- رله‌های SSR با کوپلاژ نوری مدار ورودی، جریان ورودی را به نور مادون قرمز تبدیل میکند. نور ایجاد شده تعدادی دیود حساس به نور را فعال کرده، این مجموعه یک ولتاژ DC کوچک برای تحریک MOSFET را تأمین میکند.



شکل ۲- رله‌های SSR با کوپلاژ ترانسفورمری سیگنال کنترل DC به ورودی یک مبدل DC به AC اعمال شده و توسط یک ترانسفورمر، ولتاژ آن افزایش یافته، گیت تریاک را تحریک میکند. در ورودی از ولتاژ DC نیز میتوان استفاده نمود.

به محدوده ولتاژ و جریان اغلب مدارات کنترل خوب و کم است در حالت کلی SSR اساساً یک عنصر چهار پایه است و ورودی همانند سیم پیچ یک رله الکترومکانیکی عمل میکند به همین ترتیب پایه‌های کنترل بار نیز همانند کنتاکت‌های یک کلید یک پل یا رله الکترومکانیکی است. تا همین اواخر، معادل SSR برای رله‌های الکترومکانیکی چند کنتاکته وجود نداشت و در صورت نیاز به چنین رله‌ای معمولاً از ترکیب SSR های یک پل استفاده میشد. هم اکنون ضمن آنکه این روش (ترکیب چند SSR برای بدست آوردن یک رله چند کنتاکت) مورد استفاده دارد، بسیاری از سازندگان برای بدست آوردن کنتاکت‌های بیشتری چند عنصر قدرت را بطور یکجا و با ایزولاسیون کافی در یک قالب می‌سازند. در این نوع رله‌ها با



شکل ۴- رله‌های هیبرید

سیگنال ورودی در این نوع رله، مستقیماً و یا از طریق یک پیش تقویت کننده به سیم پیچ یک "رید سوئیچ" اعمال می‌شود و وجود پیش تقویت کننده حساسیت را افزایش داده، اما ممکن است تاثیر نویز رانیز بالا ببرد.

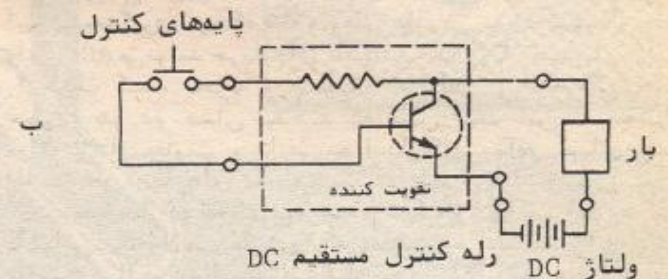
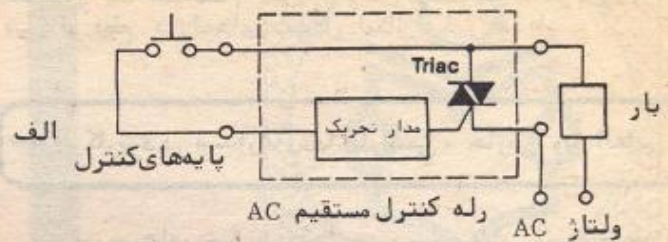
داخل خود رله انجام می‌دهند. بعنوان مثال در یکی از انواعی که بتازگی به بازار ارائه شده است یک سنسور درجه حرارت در داخل رله و در مجاورت عنصر کنترل مدار قدرت (MOSFET خروجی) قرار داده شده است. این سنسور به هنگامیکه درجه حرارت رله از یک حد بخصوص افزایش پیدا میکند، MOSFET را قطع میکند.

بعنوان مثال دیگر، رله‌های SSR جریان DC که برای قطع و وصل سیم پیچ یک سولنوئید بکار می‌روند در داخل خود از یک دیود محافظ استفاده می‌کنند. این دیود به یک طرف منبع تغذیه وصل شده و مسیری برای جریان معکوس سیم پیچ بوجود می‌آورد.

برخی از موارد فعلی استفاده

از آنجاکه در یک شبکه تلفنی مقاومت مسیر در محدوده ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ اهم قرار دارد وجود یک رله با مقاومت حالت وصل ۲۰ تا ۳۰ اهم تغییر عمده‌ای در مدار بوجود نمی‌آورد (مقاومت حالت وصل رله‌های SSR در همین حدود است). در سیستم کنترل اطلاعات نیز که احتیاج به سرعت‌های بالا وجود دارد از رله‌های با سرعت وصل ۶۰ الی ۸۵ میکروثانیه، خازن ورودی کوچک (در حد PF) و جریان نشی کمتر از ۱۰۰ میلی‌آمپر استفاده می‌شود.

رله‌های SSR در مقایسه با رله‌های الکترومکانیکی دارای محاسن و معایبی هستند اما قیمت آنها بالاتر از رله‌های الکترومکانیکی است. این مسئله در بسیاری از موارد با محاسن SSR خنثی می‌شود. بعنوان مثال عمر مفید یک رله الکترو مکانیک بخاطر حرارت ایجاد شده در کنتاکت‌ها ۱۰۰/۰۰۰ تا ۱ میلیون ساعت است در حالیکه در رله‌های SSR این مقدار به ۶۰۰/۰۰۰ تا ۱۱ میلیون ساعت می‌رسد.



شکل ۳- رله‌های کنترل مستقیم AC و DC

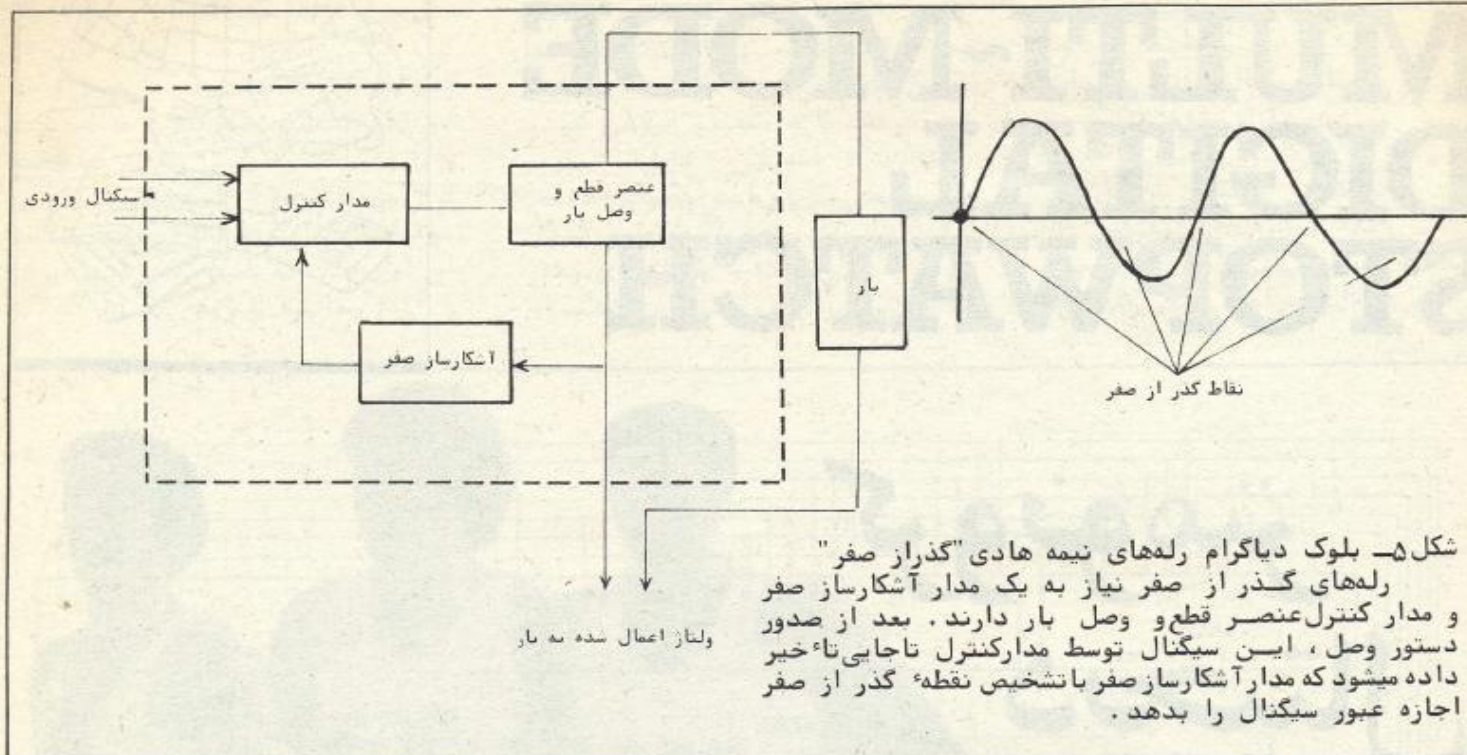
رله‌های SSR کنترل مستقیم یک ورودی متصل به سوئیچ دارند. این سوئیچ در خارج از رله قرار دارد. رله‌های کنترل مستقیم بخاطر عدم وجود ایزولاسیون ورودی و خروجی کاربردهای محدودی دارند.

AC بالا می‌شود. برعکس مورد فوق هنگام تحریک ترانسفورمر در لحظه گذر از صفر، نسبت تغییرات جریان کم است و عبارت دیگر امپدانس AC پایین بوده و تقریباً مساوی با مقاومت حالت DC سیم پیچها است. جریان بالای ناشی از امپدانس کوچک، فلورا دو برابر میکند. این مسئله ممکن است تا چند سیکل ادامه پیدا کند و بدین ترتیب جریان نیز شکل نامنظمی خواهد داشت. بهترین راه حل برای وصل بارهای القایی شدید، وصل آنها در لحظه پیک ولتاژ تحریک است. با وجود اینکه رله‌های حالت حامد گذر از صفر (شکل ۵) سوئیچ‌های بسیار خوبی برای بارهای اهمی، خازنی، بارهای القایی ضعیف (با توجه به جریان لحظه‌ای آنها) هستند، معیبا باز هم باید جریان لحظه‌ای اولیه مورد توجه قرار گیرد. بعنوان مثال در یک موتور، جریان روتور قفل شده تا ۶ برابر جریان راه‌اندازی میرسد و جریان لحظه‌ای اولیه بار خازنی نیز تنها توسط مقاومت نسبتاً "کوچک سری با آن (در مدار) کنترل می‌شود.

بیشتر SSR های موجود عملاً "در ولتاژهای ۱۵ الی ۲۰ ولت عمل می‌کنند. این مقدار اطمینانی کافی برای تمام کاربردها را بوجود می‌آورد. بعنوان مثال برای لامپی با مقاومت حالت سرد ۲/۴ اهم، جریان ماکزیم برای ۲۰ ولت تنها ۸/۳ آمپر خواهد بود. همین لامپ اگر در پیک ولتاژ ۲۲۰ ولت مؤثر به تغذیه وصل شود جریان آن بیش از ۱۲۰ آمپر خواهد بود.

مشخصات دیگر رله‌های SSR

این نوع رله‌ها بخاطر حساسیت بالا قابل کنترل مستقیم توسط کامپیوتر و میکروپروسسور هستند. از سوی دیگر بعضی سازندگان بمنظور حفاظت رله‌ها اقدامات ایمنی لازم را در



به هر حال رله‌های نیمه‌هادی در پرتو تحقیقات و سرمایه گذاری‌های موجود رفته رفته نقش بیشتری در صنعت پیدا می‌کنند. خوانندگانیکه علاقمند به کسب اطلاعات بیشتر باشند می‌توانند با شرکت‌های زیر که سازنده این نوع رله هستند تماس حاصل کنند:



- 1-Dionics Inc, 65 Rushmore Street, Westbury, NY 11590 U.S.A
- 2-Gordos Arkansas Inc, 100 North Second Street, p.o. box 824 Rogers, A R 72757 U.S.A
- 3-Potte & Brumfield Inc, 200 S. Richard Greek Drive, Princeton, IN 47671 U.S.A
- 4-Theta-JCorp. 8 Corporate Place, 107 Audubon Road, Wakefield, MA 01880 U.S.A

۵٪ تخفیف ویژه

در این شماره در فرم آبونمان ۵٪ تخفیف در نظر گرفته شده است کسانی که اصل فرم شماره خرداد ماه را پر نموده برای بخش آبونمان ارسال دارند شامل ۵٪ تخفیف ویژه خواهند شد.

MULTI-MODE DIGITAL STOPWATCH



کرونومتر دیجیتال



نادر حاتمی

* دارای دقت تا یکصدم ثانیه.

* صفحه نمایشگر هشت رقمی.

* زمان تا ۲۴ ساعت قابل نمایش.

* دارای چهار مود عمل: استاندارد، سریال، جداگانه، افزایشی

این زمان نگهدار الکترونیکی یک تایمر قابل استفاده برای هر منظور و بسیار قویتر از یک زمان نگهدار مکانیکی عمل خواهد کرد و می تواند با دقت یکصدم ثانیه زمان را اندازه گیری کند. این وسیله دارای یک کنترل خارجی برای شروع و پایان می باشد که آنرا قادر می سازد تا بتواند توسط وقفه های حاصل از نور لامپ یا صدای تفنگ شروع، تریگر شود.

ادامه می یابد.

شرح مدار

دیاگرام مدار در شکل ۱ نشان داده شده است. قطعه اصلی آی سی ICM7045 - Intersil می باشد که شامل یک اسیلاتور، تقسیم کننده فرکانس بالا

شروع و پایان محاسبه می شود (مانند زمان یکبار دور میدان دویدن).

جداگانه - تایمر بطور مداوم می شمارد اگر چه زمان در حین عمل روی صفحه نشان داده شود.

افزایشی - همانند استاندارد به استثناء اینکه زمان برای هر عمل صفر نمی شود بلکه از همان زمانیکه متوقف شده

زمان نگهدار یک نمایشگر LED بزرگ دارد که در حین گذشتن زمان می تواند خاموش شود تا در مصرف باطری صرفه جویی گردد. همچنین دارای چهار حالت عمل می باشد:

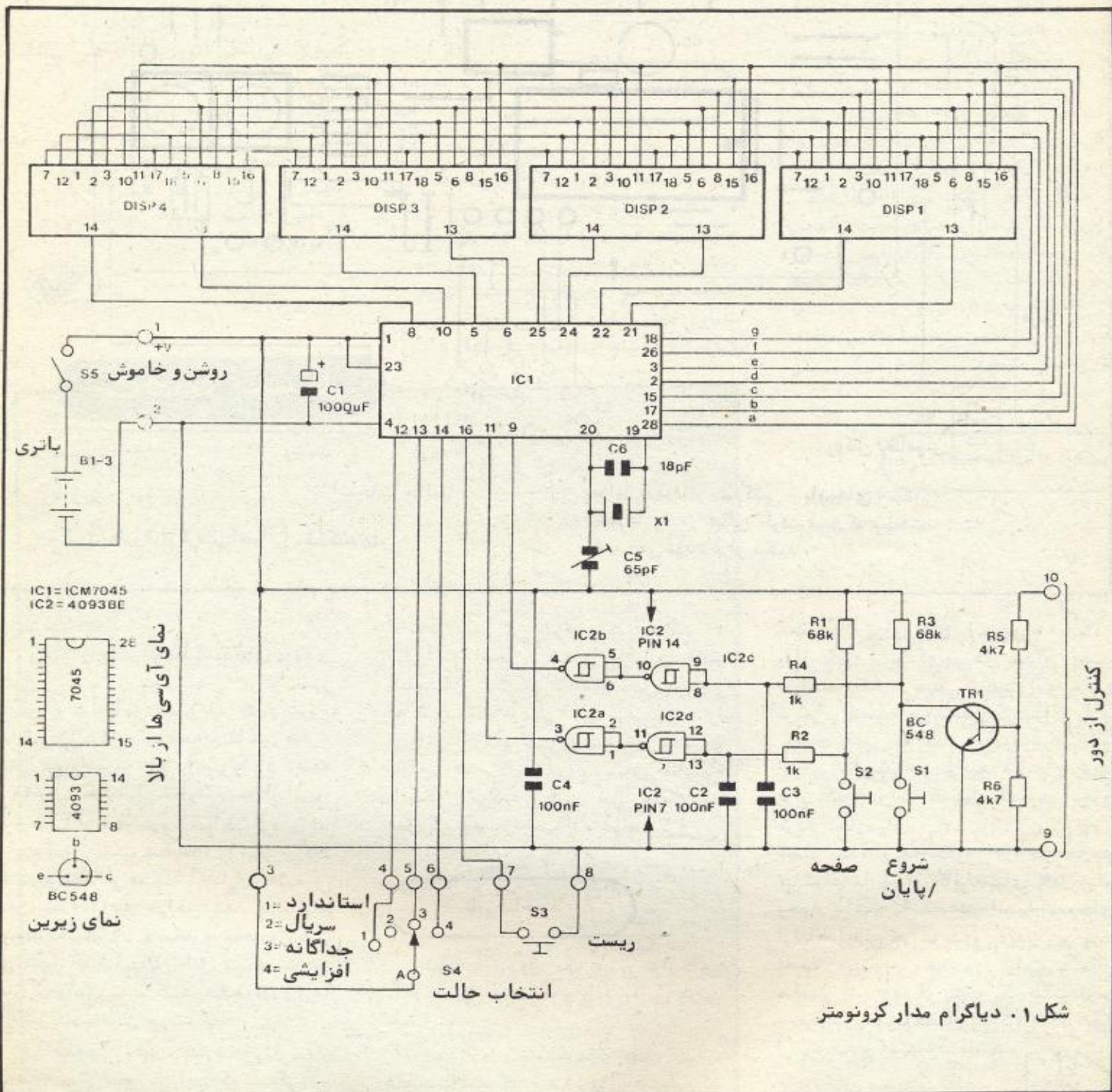
استاندارد - هر بار محاسبه زمان از صفر شروع می شود.

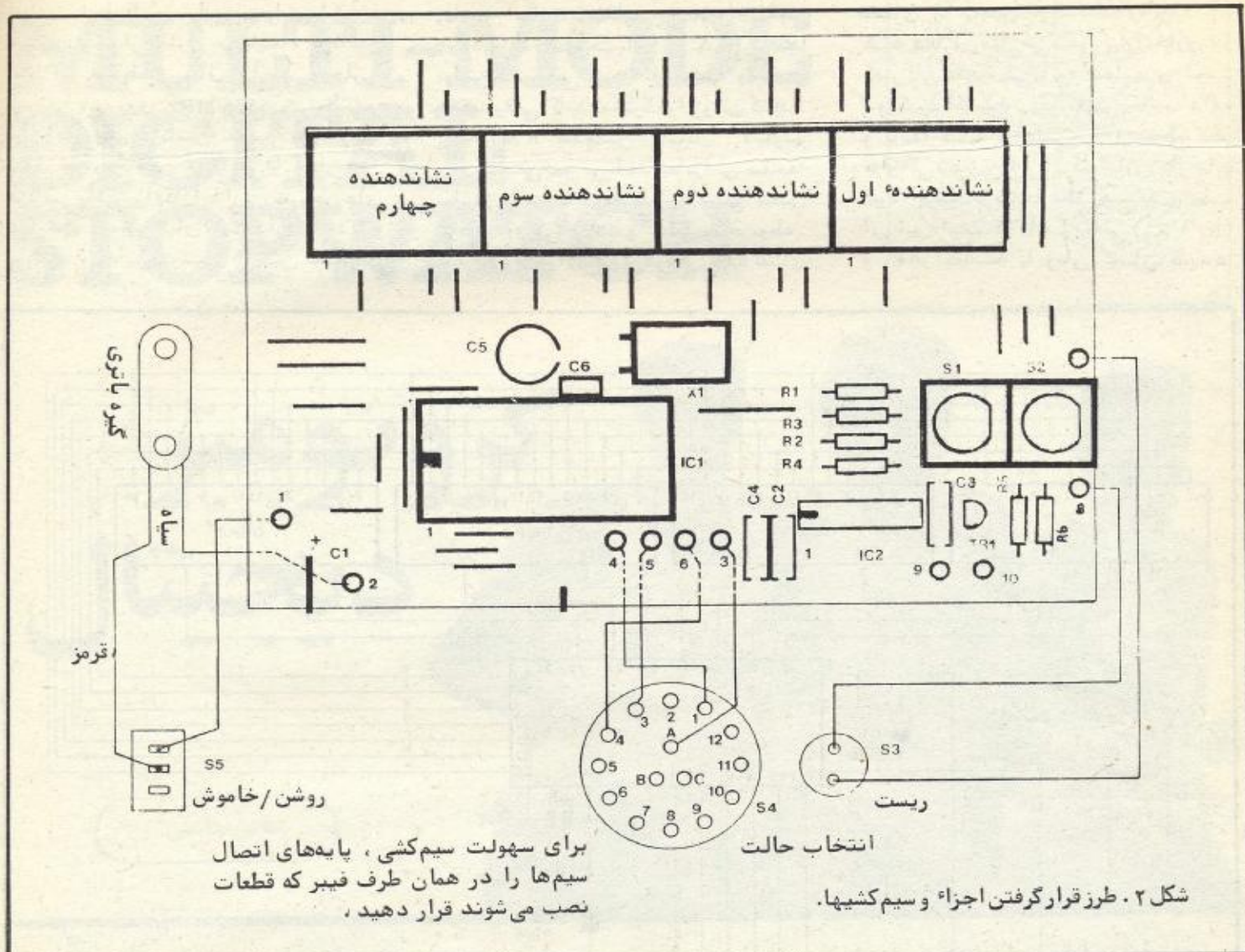
سریال - زمان بین هر دو عمل سوئیچ

فشاری را تامین می‌کند. زمانیکه یک کلید فشاری عمل می‌کند، شارژ خازن در کمتر از یک میلی‌ثانیه تخلیه می‌شود. دو گیت اشmitt ترینگر تغییر حالت داده و پایه مناسب آی‌سی را در سطح صفر قرار می‌دهد. تا زمانیکه خازن باز شارژ شود اشmitt ترینگرها قطع هستند و علت آن این است که ثابت زمانی $(R_1 + R_2)$ و C_1 در مقایسه با زمان نوسان کلیدها

زمان، امکان نگهداشتن صفحه نمایش وجود دارد. خروجیهای این نگهدارنده‌ها مولتی‌پلکس می‌شوند تا صفحه نمایش هشت رقمی کاتد مشترک را روشن کنند. ICM7045 همچنین شامل دیکودر هفت قسمتی نیز می‌باشد بنابراین صفحه نمایش می‌تواند مستقیماً به آی‌سی متصل شود. آی‌سی 4093 و قطعات مربوطه، مدار لازم برای عدم نوسان کلیدهای

شمارنده فرکانس پایین، مولتی‌پلکسر، دیکودر و مدار کنترل می‌باشد. فرکانس اسلاتور توسط کریستال خارجی و خازن تریمر بر روی 6.5536 MHz تنظیم می‌شود. این فرکانس تقسیم شده و به ۱۰۰ هرتز کاهش می‌یابد تا شمارنده فرکانس پائین را بکاراندازد. خروجی‌های شمارنده به قسمت‌های نگهدارنده داده می‌شود و به این ترتیب درحین شمارش





بیشتر می باشد. ولتاژ ۵ ولت توسط کلیدهای ورودی کنترل سب روشن شدن ترانزیستور می شود و بنابراین همان اثر کلید شروع / پایان را دارد. صفحه نمایش هشت رقمی می تواند تا ۲۳ ساعت و ۵۹ دقیقه و ۵۹/۹۹ ثانیه را بشمارد. پس از این، شمارش را از صفر شروع خواهد کرد. دکمه ریست شمارنده را صفر می کند که در نتیجه در قسمت اعشاری ثانیه دو صفر نشان داده خواهد شد. قسمت های مربوط به ثانیه، دقیقه و ساعت محو می باشند و بنابراین آن قسمت صفحه صفر نخواهد شد. کلید صفحه LED ها را روشن یا خاموش می کند. با صفحه روشن، مصرف جریان ۷۰ تا ۱۳۰ میلی آمپر می باشد که بستگی به تعداد ارقام روشن دارد. زمانیکه صفحه

خاموش است، مصرف به حداکثر ۲ میلی آمپر افت می کند. بنابراین اگر باتری های نیکل - کادمیم مصرف شوند که ظرفیت ۵۰۰ میلی آمپر ساعت را دارا می باشند، عمر کار آن چند صد ساعت خواهد شد. کلید شروع / پایان شمارنده را کنترل می کند و کلید چهار حالت نوع عمل کرومتر را انتخاب خواهد کرد.

طرز ساخت

قطعات بر روی یک فیبر مدار چاپی یکطرفه سوار می شوند و باید به این طریق نصب شوند:

ابتدا نمایشگرهای LED، توجه داشته باشید که حرف "M" از شماره کد نزدیک پایه ۱ قرار دارد. سوکت آی سی

تنظیم دستگاه

برای محاسبه زمانی دقیق، کریستال باید با فرکانس 6.5536 MHZ نوسان کند که توسط C5 تنظیم خواهد شد. اگر یک فرکانس متر در دسترس باشد، بدون بار کردن اسیلاتور می توان این تنظیم را انجام داد. یک مقاومت ۱۰ کیلو اهمی بطور موقت بین پایه ۲۲ از IC1 و پایه مثبت منبع تغذیه وصل می شود. تا صفحه نمایش روشن گردد و شمارنده ریست شود.

فرکانس روی پایه ۲۲ باید برابر ۸۰۰ هرتز باشد. برای دقت مورد نیاز فرکانس متر باید بر روی حالت محاسبه برپود قرار گیرد و به این ترتیب پریود یک سیکل باید ۱۲۵۰ میکروثانیه باشد. خازن تریمر را برای بدست آوردن این فرکانس تنظیم کنید. اگر فرکانس متر در دسترس نیست، C5 باید در حالت نیمه قرار گرفته و دستگاه برای چند ساعت تست شود. به این ترتیب C5 می تواند بطور دقیق تنظیم شود، ظرفیت بیشتر معادل سرعت کمتر خواهد بود.

عملکردها حالت استاندارد

- ۱ - ریست را فشار دهید تا شمارنده صفر شود.
- ۲ - شمارنده را با فشار دادن کلید شروع/پایان بکار اندازید.
- ۳ - شمارنده را با دوباره فشار دادن کلید شروع/پایان متوقف کنید. اکنون زمان نشان داده خواهد شد هنگامیکه شروع/پایان بار هم فشار داده شود، شمارنده ریست شده و دوباره شروع بکار خواهد کرد در این حالت صفحه می تواند خاموش شود.

حالت سریال

- ۱ - شمارنده را ریست کنید.
- ۲ - شمارنده را بکار اندازید.
- ۳ - شروع/پایان را فشار دهید تا صفحه را بخوانید. این زمان روی صفحه روشن خواهد شد و شمارنده بکار خود ادامه خواهد داد. هنگامیکه شروع/پایان

دوباره فشار داده شود صفحه زمانی را که از آخرین بار فشار دادن این کلید گذشته است نشان خواهد داد. این مسئله ما را قادر می سازد تا زمانهایی را از قبیل زمان هربار دور میدان دیدن اندازه گیری کنیم. صفحه نمایشگر در این حالت عملکرد نمی تواند خاموش شود ولیکن اگر حالت استاندارد انتخاب شود می تواند خاموش گردد. اما به خاطر داشته باشید که قبل از فشار دادن کلید شروع/پایان آنرا به حالت سریال برگردانید.

حالت جداگانه

- ۱ - شمارنده را ریست کنید.
- ۲ - شمارنده را بکار اندازید.
- ۳ - شروع/پایان را فشار دهید تا صفحه را بخوانید. این زمان روی صفحه روشن خواهد شد و شمارنده به کار خود ادامه می دهد. هربار که دکمه شروع/پایان فشار داده شود صفحه، مجموع زمانهای گذشته از اولین بار فشار دادن

حالت افزایشی

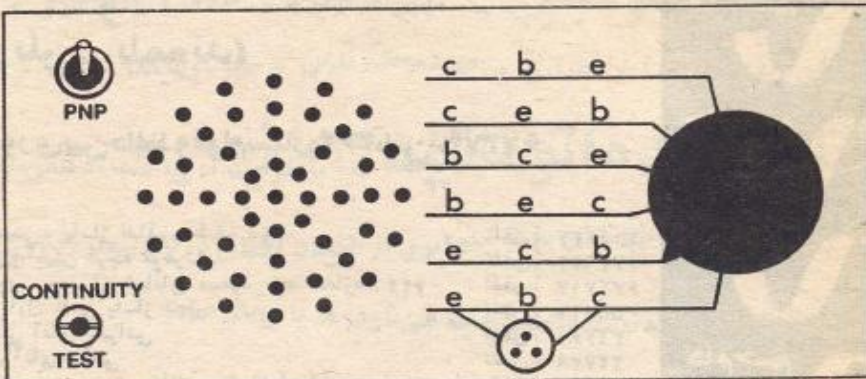
- ۱ - شمارنده را ریست کنید.
- ۲ - شمارنده را بکار اندازید. اکنون کلید ریست بطور اتوماتیک از کار می افتد تا از ریست کردنهای اتفاقی در فاصله زمانهای طولانی جلوگیری کند.
- ۳ - شمارنده را متوقف کنید.
- ۴ - شروع/پایان را دوباره فشار دهید تا شمارنده بکار خود ادامه دهد. در این حالت عملکرد صفحه می تواند خاموش شود.



لیست قطعات

مقاومتها ۵/۵ وات، تولرانس ۵٪، کربنی	
R1, R3	۶۸ کیلو اهم
R2, R4	۱ کیلو اهم
R5, R6	۴/۷ کیلو اهم
خازنها:	
C1	۱۰۰۰ میکروفاراد الکترولیت، ۱۰ ولت
C2, C3, C4	پلی استر ۱۰۰ نانوفاراد
C5	۶۵ پیکوفاراد تریمر
C6	۱۸ پیکوفاراد سرامیک
نیمه هادیها:	
TR1	ترانزیستور BC548
IC1	آی سی ICM7045
IC2	آی سی 4093BE
X1	کریستال 6.5536 مگاهرتز
منفرقه:	
DISP1, ..., DISP4	نشان دهنده ۷ قسمتی
S1, S2	کلیدهای ضربه ای
S3	کلید فشاری
S4	کلید گردان ۳ پل ۴ اتصال
S5	کلید دو حالت
باطری نیکل - کادمیم، ۱۰ عدد	
بین اتصال، فیبر مدار چاپی، دسته، سوکت آی سی ۲۸ و ۱۴ پایه، فیلتر قرمز ...	

آزمایشگر ترانزیستور



افشین نصر

معمولا همه علاقمندان حرفه‌ای و آماتور ساخت پروژه‌های الکترونیکی، جعبه‌ای برای نگهداری قطعات و لوازم کم و بیش بی‌مصرف یا به عبارت ساده‌تر "خرت و پرت" های باقیمانده از پروژه‌های قبلی و یا جدا شده از دستگاه‌های اوراقی دارند. در بین این قطعات همیشه ترانزیستورهایی هست که علامت مشخص کننده پایه‌های آن از بین رفته و یا اصولا فاقد علامت و شماره‌ای هستند که بتوان به کمک آن پایه‌ها را تشخیص داد. به همین علت هم ترانزیستور راهی جعبه اوراقی‌ها شده است. یافتن پایه‌ها هر چند با اهم تر غیر ممکن نیست اما هم مشکل و وقت‌گیر است و هم اطمینان کافی به آن نیست. اما با وسیله نسبتا ساده و ارزانی که اکنون به شرح آن می‌پردازیم خواهید دید که می‌توان پایه‌ها و نوع ترانزیستور را از حیث مثبت و منفی تشخیص داد و حتی احتمال کار کردن آن‌را هم بررسی کرد. با افزودن یک فیش گوشی به مدار امکان استفاده از آن بعنوان یک اتصال یاب هم هست. این وسیله تنها برای ترانزیستورهای دو قطبی (BIPOLAR) طراحی شده و برای تشخیص پایه‌های انواع تک پیوندی (U.J.T) و "فت" مناسب نیست.

مدار

دیگر شرایط، بایاس نادرست به ترانزیستور اعمال می‌کند باید نحوه تغذیه را طوری پیش‌بینی کرد که به ترانزیستور صدمه‌ای نرساند. به همین علت برای تغذیه مدار از تنها یک باتری ۱/۵ ولت استفاده شده. این ولتاژ کم ضمن آنکه در شرایط یاد شده مسئله ساز نیست آنقدر کافی است که سیگنال حاصله قابل شنیدن باشد. البته طبیعی است که بعضی ترانزیستورها سیگنال قوی‌تری نسبت به بقیه ایجاد می‌کنند.

به شکل ۲ توجه کنید: مقاومت $R1$ تامین جریان بایاس بیس ترانزیستور و $C1$ حلقه فیدبک مثبت را به عهده دارد و $C3$ برای گویلاژ خروجی به بلندگو است. ترمینال دیگر بلندگو باید حتما به قطب منفی اتصال یابد تا جهت خازن علیرغم شرایط کلید $S2$ همیشه درست باشد. فرکانس نوسان به مقدار $C2$ و سیم پیچ $L1$ بستگی داشته و خازن $C1$ هم در آن بی‌اثر نیست. در هنگام استفاده از این

دیاگرام مدار تشخیص پایه‌ها در شکل ۱ دیده میشود و مدار کامل آنرا در شکل ۲ مشاهده می‌کنید. قلب آن یک نوسان ساز "هارتلی" است. اگر کلکتور بیس و امیتر ترانزیستور به درستی به نقاط Z ، Y ، X وصل شوند نوسان ساز بکار می‌افتد و یک تن صوتی ایجاد می‌کند که از بلندگو شنیده میشود.

به این ترتیب اگر ترانزیستور نامعلومی در مدار قرار گیرد و توسط یک کلید چند حالت تمام ترکیبات موجود برای اتصال پایه‌های آنرا به مدار انجام دهیم، سرانجام در یک حالت خاص نوسان ساز بکار می‌افتد و به این ترتیب می‌توان پایه‌ها را تشخیص داد. از آنجایی که کلید چند حالت به جز یک وضعیت، در

سیم پیچ

در نمونه ساخته شده، سیم پیچ بکار رفته، اولیه یک ترانس پوش پول خروجی است که از یک رادیوی اسقاطی خارج شده، از این نوع ترانسها در خرده ریزهای هر مونتاژ کاری یافت میشود. البته طبیعی است که کارایی هر ترانس با ترانس دیگر در این مدار متفاوت باشد، به یاد داشته باشید که از اولیه ترانس که دارای ۳ سر است باید استفاده کرد. دو سر مربوط به ثانویه استفاده نشده و در مدار جایی هم بحالی وصل نمیشوند.

اگر بخواهید این سیم پیچ را خود بسازید دستور آن چنین است: ۶۵۰ دور سیم ۰/۳ میلیمتر مسی بر روی یک قطعه ذغال فریت به قطر ۸ تا ۱۰ میلیمتر و طول ۷۰ میلیمتر که از دور ۲۰۰ آن یک انشعاب اخذ میشود مانند شکل ۳. تصور می‌کنیم تنها قطعه‌ای که در این مدار قدری مشکل‌دست می‌آید کلید اصلی آن یعنی S1 که یک کلید ۳ پل و ۶ راه است باشد. به هر حال این راهم ظاهراً باید در اوراق فروشی‌ها جستجو کرد.

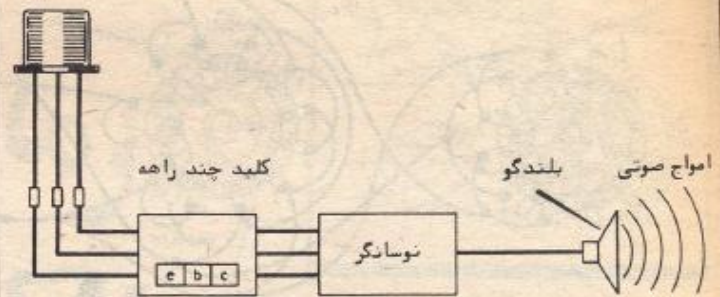
سوکت SK1 از نوع سوکت‌های متداول برای گوشی است و دارای یک کلید داخلیست که با وارد کردن فیش در آن اتصال کلید قطع شده و ارتباط جدید از طریق اتصالات فیش برقرار می‌شود. از این سوکت بعنوان یک اتصال یاب استفاده شده یعنی با کمک دو پراب ساده که توسط فیشی از نوع گوشی به این محل وصل میشود می‌توان اتصال کوتاه در مسیر مدارهای الکتریکی را پیدا کرد. این کلید در راه تغذیه مدار واقع شده و چنانچه دو پراب به هر علتی به هم وصل شوند تغذیه برقرار و دستگاه بوق خواهد زد.

همانطور که حتماً متوجه شده‌اید کلیدی برای روشن و خاموش کردن مدار وجود ندارد، علت هم روشن است در صورتیکه ترانزیستوری در محل آزمایش قرار نداده‌باشیم هیچ مسیر بسته‌ای برای تغذیه و نهایتاً تلف شدن باتری بوجود نمی‌آید لذا برای خاموش شدن مدار کافیست ترانزیستور را از آن خارج کنیم. همچنین اگر فیش پراب مخصوص آزمایش اتصال کوتاه را هم در سوکت مربوطه وارد کنیم باز هم مسیر تغذیه قطع می‌گردد (البته به شرط آنکه دو پراب به هم وصل نباشند).

ساخت

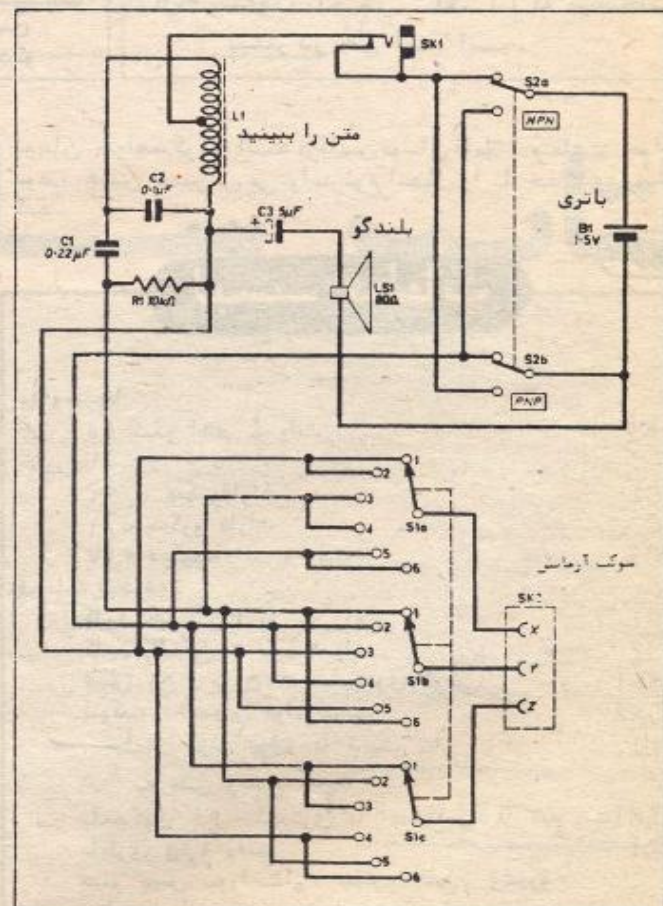
ساخت مدار بسادگی بر روی یک قطعه کوچک فیبر پیش سوراخ هم ممکنست. اگر از ترانس "پوش پول" به عنوان سلف L1 استفاده کنید، طرح پیشنهادی در شکل ۴ کاملاً مناسب است و البته اگر L1 را خوب بسازید طبعاً آنقدر کوچک نخواهد بود که در این فیبر جای گیرد. استفاده از بلندگوی ۸۰ اهم الزامیست همه قطعات بر پشت درب یک جعبه با ابعاد تقریبی ۱۸×۸×۵ سانتیمتر مونتاژ شده. باتری ۱/۵ ولت هم یک کمک یک حاباطری تکی بر همین در نصب شده و با توجه به مصرف کم مدار (در حدود ۲ میلی‌آمپر) و اینکه همیشه هم در حال کار نیست باتری آن مدت زیادی دوام خواهد یافت. نحوه سیم‌کشی مدار و کلید ۳ پل ۶ راه در شکل ۴ به روشنی نشان داده شده. شاید نحوه سیم‌کشی کلید قدری پیچیده بنظر آید ولی عملاً چنین نیست اما باید در انجام آن دقت کافی مبذول داشت.

ترانزیستور تحت آزمایش

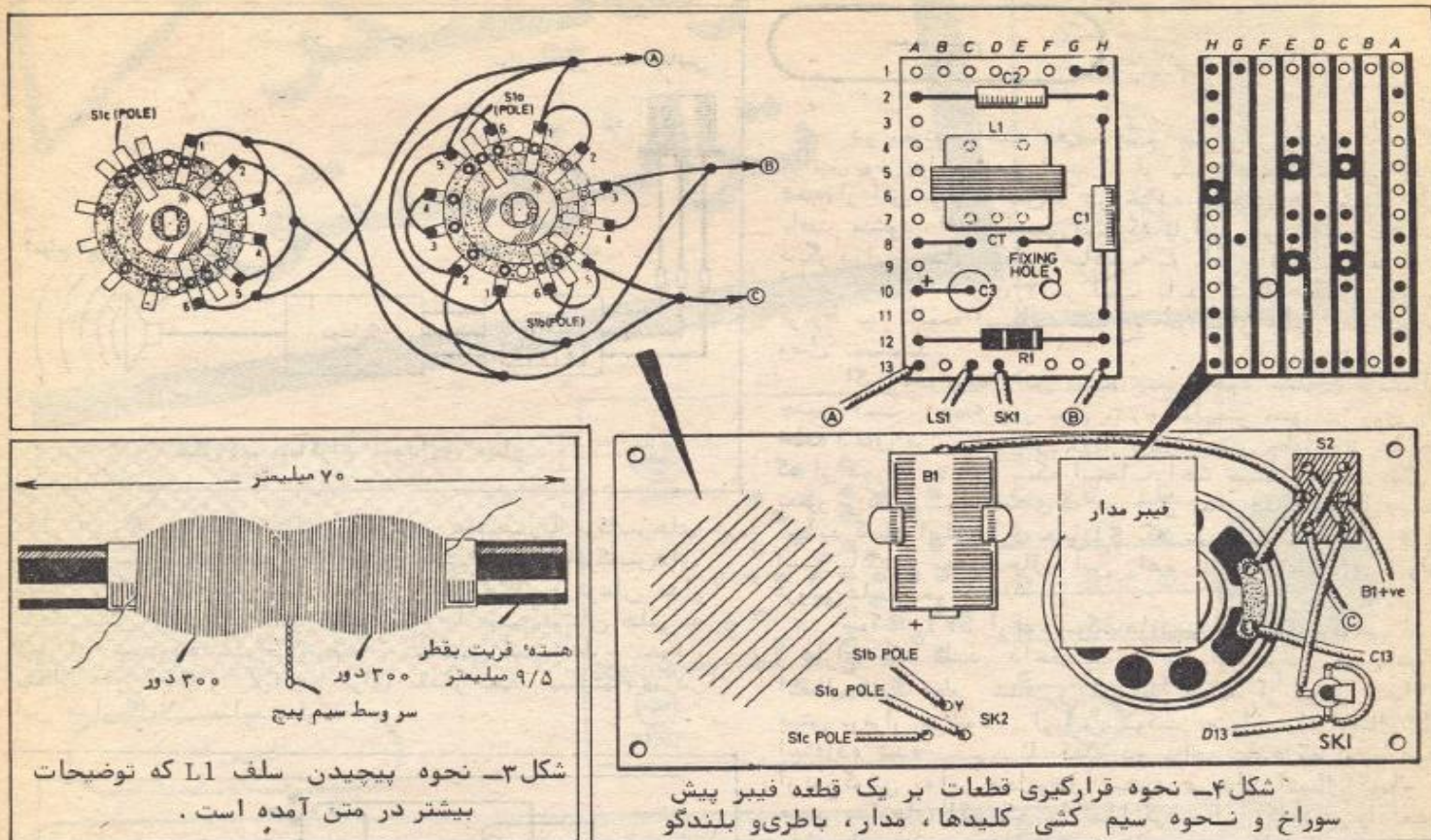


شکل ۱- دیاگرام نموداری مدار

مدار خواهید دید که ترانزیستورهای مختلف با فرکانس‌های متفاوتی نوسان خواهند کرد و حتی بعضی انواع با فرکانس‌های بسیار زیاد و درحد بالای شنوایی. لذا فرکانس نوسان مدار تا حد ممکن پایین در نظر گرفته شده تا چنین نوسان‌هایی به کلی از محدوده شنوایی و طبعاً تشخیص گوش خارج نشود. مقدار خازن C1 و C2 هم برای مقدار سلف پیشنهادی در این مدار کاملاً مناسب است.



شکل ۲- نقشه کامل مدار تشخیص پایه‌ها



نوسان خواهد کرد. البته فرکانس نوسان کاملاً متفاوت خواهد بود. همین تغییر تن می تواند نوع اتصال را تا حدودی مشخص کند.



لیست قطعات

مقاومت ها:	
R1	۱۰ کیلو اهم ۱/۳ وات
خازن ها:	
C1	۰/۲۲ میکروفاراد
C2	۰/۱ میکرو فاراد
C3	۴/۷ میکروفاراد ۳ ولت
قطعات متفرقه:	
S1	کلید چرخان ۳ پل ۶ راه
S2	کلید کلنگی ۲ پل ۲ راه
SK1	فیش ۲/۵ یا ۳/۵ میلیمتری گوشی
SK2	سوکت مخصوص ترانزیستور
L1	ترانس پوش پول یا دست ساز " به متن رجوع کنید "
LS1	بلندگوی ۶۰ میلیمتری با امپدانس ۸۰ اهم
B1	باتری ۱/۵ ولت فیبر پیش سوراخدار، سیم، قلع و غیره.

زیبا سازی جعبه و بکار بردن "لتراست" برای نوشته های آن بستگی به ذوق و سلیقه خود شما دارد و در اینجا به آن نمی پردازیم فقط تصویری از نمونه ساخته شده را بعنوان الگو نشان می دهیم برای کارگذاری ترانزیستور نامعلوم در مدار هم می توان از سوکت مخصوص ترانزیستور (SK2) که در این طرح از آن استفاده شده). و هم سه قطعه سیم کوتاه با گیره سوسماری استفاده کرد.

بهره گیری از دستگاه

بکار انداختن آن بسیار ساده است. ترانزیستور را در مدار قرار دهید کلید S1 را در هر ۶ حالت قرار دهید تا صدای بوقی شنیده شود اگر صدایی در نیامد کلید S2 (انتخاب PNP/NPN) را تغییر وضعیت دهید و باز S1 را بچرخانید در هر کجا که مدار به نوسان در آمد با توجه به وضعیت کلید S1 و S2 پایه های امیتر، بیس و کلکتور و نیز نوع مثبت یا منفی ترانزیستور مشخص میشود. اگر ترانزیستوری در دو وضعیت نوسان کرد حالتی را ملاک بگیرید که صدای قوی تری شنیده شده است. برای بکار بردن آن بصورت اتصال یاب یک ترانزیستور را در محل آزمایش قرار داده و با انتخاب درست کلیدها مدار را به حالت نوسان در می آوریم. فیش پرآب اتصال یاب را در سوکت مخصوص فرو می بریم. چنانچه پرآبها را به هم اتصال دهیم باید صدای بوق شنیده شود. این مدار نه تنها با اتصال کوتاه (به معنی مقاومت صفر اهم) - نوسان می کند بلکه با مقاومت های بیشتر و در حدود ۲۰ اهم



نادرحاشمی

آزمایشگاه الکترونیک

۱۳

آخرین قسمت

این سری مقالات برای آشنایی خوانندگان با طرز کار اجزاء و مدارات الکترونیک طرح شده است. و البته بدون آنکه به تئوری و فرمولها پرداخته شود، سعی بر آن بوده تا با آزمایش و توضیح مدار این آشنایی حاصل گردد.

تایمر ساده

فشار دادن یک کلید فشاری به ولتاژ صفر متصل شود، بنابراین آی سی بطور اتوماتیک دوباره تریگر نخواهد شد. اختلاف دیگر در اینست که پایه ۶ و ۷ مستقیماً بدون وجود مقاومتی در بین راه یکدیگر اتصال دارند. نتیجه این عمل اینست که خازن C_1 بطور ناگهانی در پایان مرحله شارژ تخلیه خواهد شد.

خروجی آی سی، پایه ۳، بیک LED می‌رود که پس از تریگر شدن آی سی روشن خواهد شد و به همین ترتیب تا پایان دوره شارژ که ناگهان خاموش می‌شود، باقی خواهد ماند، هنگامیکه، می‌خواهیم این دوره زمانی چند دقیقه طول بکشد باید از یک خازن با ظرفیت بسیار زیاد استفاده کنیم.

طرز ساخت

طرز قرار گرفتن اجزاء بر روی بردبرد در شکل ۲ نشان داده شده است. مدل فیبر سورخدار نیز در شکل ۳ نشان داده شده است. در ردیفهای مسی باید پنج برش بوجود آید

علم الکترونیک و کامپیوتر / شماره یکصد و بیست و هشت / ۴۷

دیگرام مدار یک تایمر ساده برای استفاده‌های مختلف در شکل ۱ نشان داده شده است. این مدار یک دیودنوری (LED) را برای مدت مشخصی که از قبل تعیین شده روشن خواهد کرد، مدار توسط تریگراولیه روشن شده و پس از مدت مشخص خاموش خواهد شد.

تایمر میتواند برای کار در محدوده‌های زمانی مختلف تنظیم شود، بنابراین در موارد بسیاری از آن میتوان استفاده کرد. از آن میتوان در محاسبه زمان صحنه‌های مختلف یک فیلم، یا برای اعلام زمان روشن کردن تلویزیون برای دیدن یک برنامه مورد علاقه و یا حتی برای پختن تخم مرغ استفاده کنید.

طرز کار

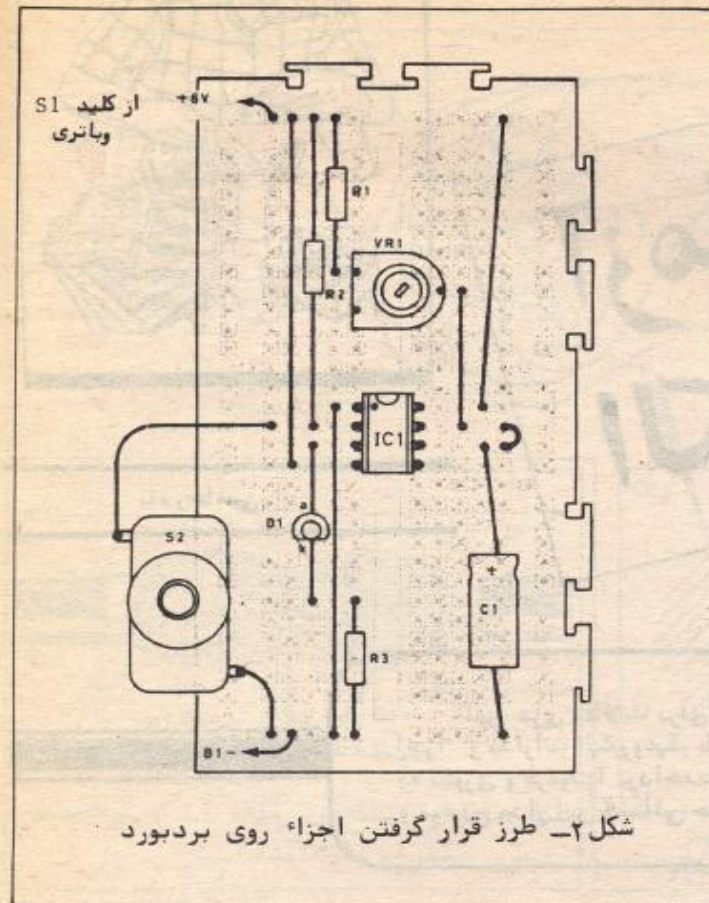
طریقه عمل این مدار شبیه همانی است که در شماره های گذشته برای "مترونوم" بیان شد. یک اختلاف اینست که ورودی تریگر (پایه ۲) به گونه‌ای بسته شده که می‌تواند توسط

که برای اینکار میتوانید از یک مته با اندازه متوسط استفاده کنید. سیم کوچک ارتباط بین M_{12} و N_{12} را فراموش نکنید. اگر ظرفیت C_1 برابر ۱۰۰۰ میکرو باشد، مقادیر R_1 و پتانسیومتر VR_1 بستگی به زمان مورد نیاز شما دارد.

R_1	VR_1	زمان (دقیقه)
۲۳ کیلو	۲۲ کیلو	۱
۶۸ کیلو	۲۲ کیلو	۲
۱۰۰ کیلو	۲۲ کیلو	۳
۱۵۰ کیلو	۴۷ کیلو	۴
۱۸۰ کیلو	۴۷ کیلو	۵

این اعداد امکان انتخاب مقادیر مشخص برای زمانهای دقیق را برای شما فراهم میکند. اگر شما میخواهید تایمر را برای زمانهای مختلفی بیندازید، مقدار R_1 را از لیست بالا برای کوتاهترین زمان مورد نیازتان انتخاب کنید. سپس جای VR_1 را با یک پتانسیومتر کربنی که دارای مقادیر بین ۱۰۰ کیلو تا ۱ مگا اهم باشد عوض کنید. اکنون میتوانید مقدار زمان را با چرخاندن دسته پتانسیومتر تغییر دهید.

برای موقعیتهای مختلف مقاومت متغیر میتوانید با تمرین زمانهای مختلف یک مقیاس برای دسته پتانسیومتر بدست آورید. به این ترتیب میتوانید، برای زمانهای تا ۱۸ دقیقه تایمر را تنظیم کنید. برای زمانهای بیشتر میتوانید مقاومت را افزایش داده و یا C_1 را با یک خازن با ظرفیت بیشتر عوض کنید. برای مقادیر خیلی زیاد اغلب جریان نشتی باعث میشود تا تایمر قطع نکند. به این دلیل بیشترین زمان عملی برای کار صحیح حدود یکساعت است.



شکل ۲- طرز قرار گرفتن اجزاء روی بردبرد

تغییرات

در عوض ویا همراه LED که در پایان محدوده زمانی خاموش میشود، شما میتوانید از یک آلامر صوتی که در پایان

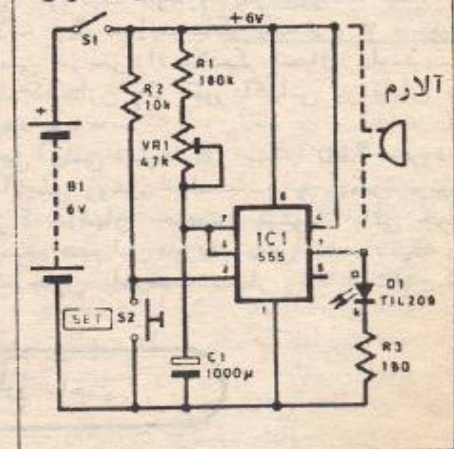
لیست قطعات

مقاومتها (همگی کربنی، ۱/۴ وات، تلووانس ۵٪)
 R_1 ۱۸۰ کیلو اهم
 R_2 ۱۰ کیلو اهم
 R_3 ۱۸۰ کیلو اهم
 پتانسیومتر ۴۷ کیلو اهم افقی - خطی یا مقاومت متغیر دسته دار کربنی
 VR_1
 خازن ها:
 C_1 ۱۰۰۰ میکروفاراد
 نیمه هادیها:
 D_1 دیود نوری
 IC_1 آی سی تایمر ۵۵۵

قطعات متفرقه:

کلید روشن و خاموش
 فیبر بیش سوراخدار، مقداری سیم، کلید فشاری، چهار عدد باتری قلمی ۱/۵ ولتی، کلید قطع و وصل و غبرو.

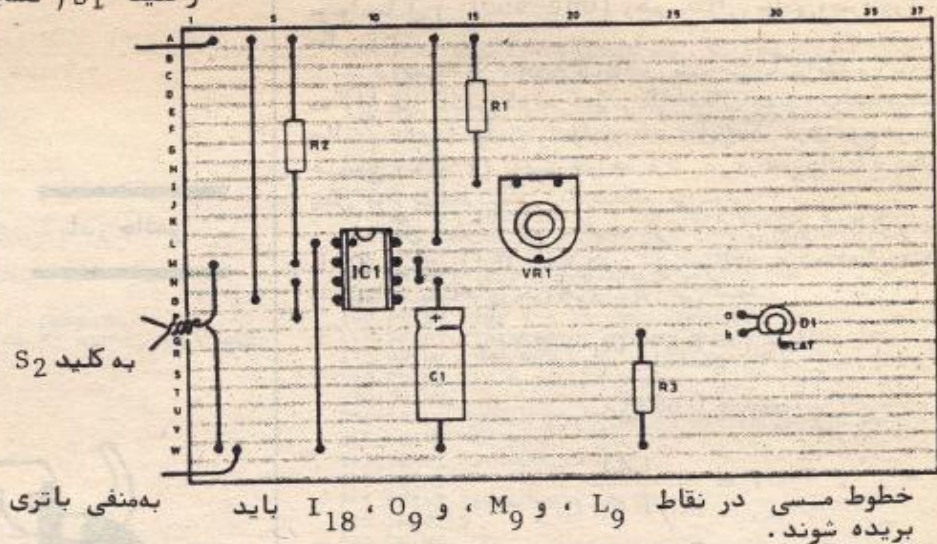
روشن و خاموش



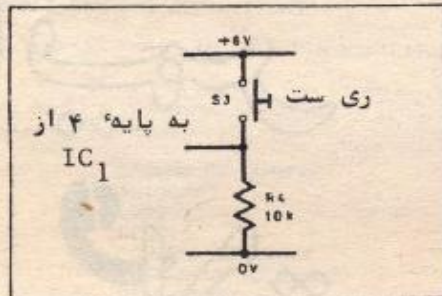
شکل ۱- دیاگرام مدار برای یک تایمر ساده با استفاده از آی سی تایمر ۵۵۵

از کلید S_1 (تغذیه)

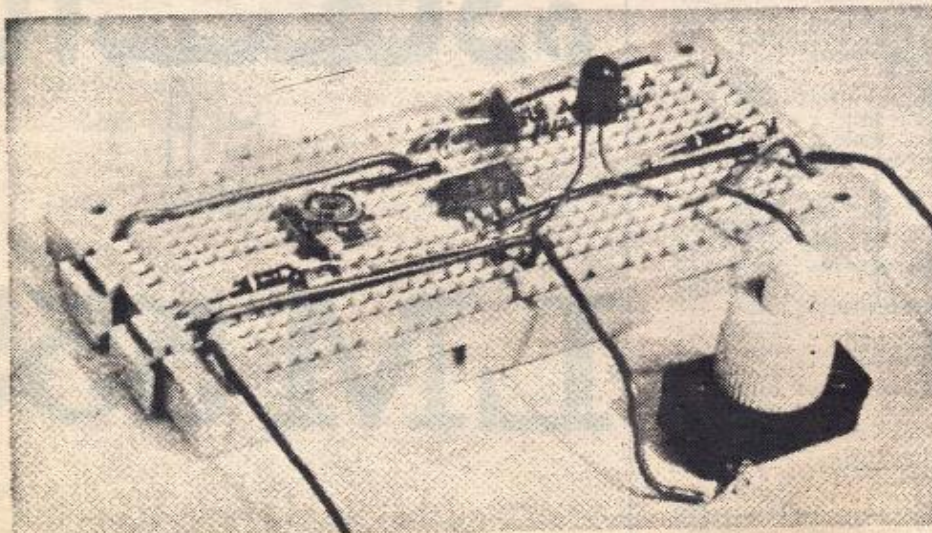
شکل ۳- طرز قرار گرفتن اجزاء روی برد سوراخدار.



این زمان روشن میشود استفاده کنید. بسادگی آلارم را طبق شکل ۱ متصل کنید. به مجرد آنکه مدار روشن شود آلارم به صدا در می آید، در زمان تریگر آلارم خاموش خواهد شد و پس از گذشتن زمان معین دوباره روشن میشود. (آلارم با نقطه چین در شکل ۱ مشخص شده) اگر شما به اشتباه مدار را تریگر کنید، باید حدود پنج دقیقه یا بیشتر صبر کنید تا دوره زمانی کامل شود، بنابراین بهتر است از یک مدار RESET نیز استفاده کنید. میتوانید این کار را با اضافه کردن یک مقاومت و یک کلید فشاری "Reset" تکمیل کنید. شکل ۴ طرز اتصال این مدار جانبی را نشان میدهد.



شکل ۴- اضافه کردن یک مدار "reset" به تایمر



نمونه‌ای از مدار کامل سوار شده بر روی برد برد



نادر حاتمی

آی سی LM-555 یا بطور ساده ۵۵۵ یک مدار مجتمع با زمان خازن - مقاومتی است که می تواند هم بصورت مولتی ویراتور مونواستابل (one-shot) و هم بعنوان مولتی ویراتور استابل بکار رود.

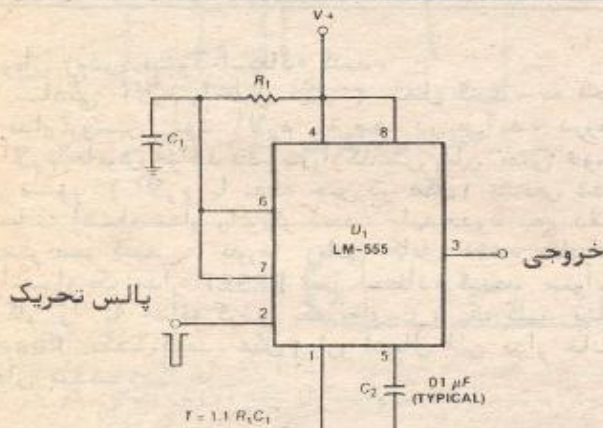
در مورد اول، ۵۵۵ یک پالس خروجی با دامنه و زمان ثابت به ازاء هر پالسی که به خط تریگر اعمال شود، تولید میکند و در حالت بعدی (مولتی ویراتور استابل) یک سری موج مربعی در خروجی (پایه ۳) تولید خواهد کرد. در هر دو حالت، زمان های شکل موج توسط شبکه RC تنظیم می شود.

شکل یک، طرز ساخت هر دو مدار مونواستابل و استابل با کمک ۵۵۵ را نشان میدهد. این برنامه به شما امکان میدهد تا مشخصات پایه های خروجی را بررسی کنید.

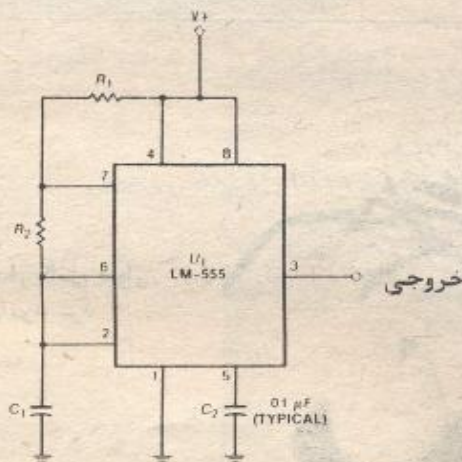
$$T_{HIGH} = 0.693 (R_1 + R_2) C_1$$

$$T_{LOW} = 0.693 R_2 C_1$$

$$F = \frac{1.44}{(R_1 + R_2) C_1}$$



الف - آرایش مونواستابل



ب - آرایش استابل

شکل ۱- ساخت مونواستابل و استابل بکمک آی سی LM-555

دستگاه مدارهای تایمر اسیلاتور با استفاده از LM 555

```

760 IF R1 < 1000 THEN GOSUB 1470
770 IF Y = 1 THEN GOTO 720
780 Y = 0
790 R2 = ((1.44 / (F * C1)) - R1) / 2
800 R2 = INT (R2)
810 IF R2 < 1000 THEN GOSUB 1470
820 IF Y = 1 THEN GOTO 950
830 GOSUB 1050
840 PRINT "FOR A FREQUENT OF ";F;" HERTZ:"
850 PRINT
860 PRINT "C = ";C;" UF"
870 PRINT "R1 = ";R1;" OHMS"
880 PRINT "R2 = ";R2;" OHMS"
890 PRINT
900 GOSUB 1090
910 GOSUB 1370
920 IF Q = 1 THEN GOTO 620
930 IF Q = 2 THEN GOTO 250
940 IF Q = 3 THEN GOTO 1540
950 GOSUB 1010
960 PRINT "VALUE OF R2 LESS THAN 1000 OHMS."
970 PRINT "TRY ANOTHER COMBINATION OF R1 AND C, OR CHANGE
    FREQUENCY"
980 PRINT
990 GOSUB 1090
1000 GOTO 670
1010 FOR I = 1 TO 5
1020 PRINT
1030 NEXT I
1040 RETURN
1050 FOR I = 1 TO 30
1060 PRINT
1070 NEXT I
1080 RETURN
1090 PRINT "PRESS CR TO CONTINUE..."
1100 INPUT KK
1110 RETURN
1120 GOSUB 1050
1130 PRINT "LM-555 PIN-OUT DEFINITIONS"
1140 PRINT
1150 PRINT "THE LM-555 COMES IN AN 8-PIN MINIDIP IC
    PACKAGE"
1160 PRINT
1170 PRINT "PIN NO.      FUNCTION"
1180 PRINT "-----"
1182 PRINT
1185 PRINT " 1      GROUND OR COMMON"
1200 PRINT " 2      TRIGGER"
1210 PRINT " 3      OUTPUT"
1220 PRINT " 4      RESET"
1230 PRINT " 5      CONTROL VOLTAGE"
1240 PRINT " 6      THRESHOLD VOLTAGE"
1250 PRINT " 7      DISCHARGE"
1260 PRINT " 8      V+ (POSITIVE POWER SUPPLY)"
1270 PRINT
1350 GOSUB 1090
1360 RETURN
1370 GOSUB 1050
1380 PRINT "WHAT'S YOUR PLEASURE?"
1390 PRINT
1400 PRINT "1. ANOTHER TRIAL SAME CIRCUIT"
1410 PRINT "2. RETURN TO MODE SELECT MENU"
1420 PRINT "3. FINISHED"
1430 PRINT
1440 PRINT "SELECTION: ????"
1445 INPUT Q
1450 IF Q > 3 THEN GOTO 1380
1460 RETURN
1470 PRINT
1480 PRINT
1490 PRINT "ERROR: COMPONENT VALUE OUT OF TOLERANCE RANGE"
1500 PRINT
1510 GOSUB 1090
1520 Y = 1
1530 RETURN
1540 GOSUB 1050
1550 PRINT "PROGRAM ENDED"
1560 GOSUB 1010
1570 END

```

* برنامه کامپیوتری جهت طراحی مدارهای تایمر و اسیلاتور

```

100 REM THIS IS PROGRAM NO. 32 FROG32
110 REM THIS PROGRAM CALCULATES THE
115 REM THE VALUE OF RC COMPONENTS
120 REM NEEDED TO FORM IC TIMER CIRCUITS
125 REM BASED ON THE LM-555 DEVICE.
127 PRINT
128 PRINT
130 GOSUB 1050
140 PRINT "THE 555 IS A MULTIPURPOSE IC TIMER"
145 PRINT "THAT USES BIPOLAR TECHNOLOGY."
148 PRINT "THE 555 IS A CMOS VERSION THAT"
150 PRINT "IS PIN-FOR-PIN COMPATIBLE."
155 PRINT
160 PRINT "THE 555 IS TTL, CMOS AND"
165 PRINT "TRANSISTOR COMPATIBLE."
170 PRINT "THE 555 USES VOLTAGES OF"
180 PRINT "+4.5 TO +18 VDC"
190 PRINT
200 PRINT "WOULD YOU LIKE TO REVIEW LM-555 PIN-OUTS?"
210 PRINT "1. YES"
212 PRINT "2. NO"
213 PRINT
214 PRINT "SELECTION IS: ????"
215 INPUT S
220 PRINT
230 IF S > 2 THEN GOTO 190
240 ON S-GOSUB 1120,250
250 GOSUB 1050
260 PRINT "SELECT LM-555 MODE:"
270 PRINT
280 PRINT "1. MONOSTABLE MULTIVIBRATOR"
290 PRINT "2. ASTABLE MULTIVIBRATOR"
300 PRINT
310 PRINT "SELECTION: ????"
312 INPUT X
320 IF X > 2 THEN GOTO 260
330 ON X GOTO 340,620
340 GOSUB 1050
350 PRINT "MONOSTABLE (ONE-SHOT) MULTIVIBRATOR MODE SELECT"
360 PRINT
370 PRINT "ENTER ONE-SHOT DURATION IN MILLISECDS:"
375 INPUT T
380 Y = 0
390 PRINT
400 PRINT "ENTER FIRST TRIAL VALUE OF CAPACITOR (UF): "
405 INPUT C
410 IF C < 0.0005 THEN GOTO 380
420 IF Y = 1 THEN GOTO 380
430 PRINT
440 T1 = T / 1000
450 C1 = C / (10 ^ 6)
460 R = T1 / (1.1 * C1)
470 R = INT (R)
480 IF R < 1000 THEN GOTO 580
490 IF Y = 1 THEN GOTO 580
500 PRINT "FOR A DURATION OF ";T;" MILLISECDS,"
510 PRINT "YOU NEED A RESISTANCE OF ";R;" OHMS"
520 PRINT
530 GOSUB 1090
560 IF Q = 2 THEN GOTO 250
570 IF Q = 3 THEN GOTO 1540
580 PRINT "RESISTANCE LESS THAN 1000 OHMS NOT PERMITTED"
590 PRINT
600 GOSUB 1090
610 GOTO 340
620 GOSUB 1050
630 PRINT "ASTABLE MODE SELECTED"
640 PRINT
650 PRINT "OPERATING FREQUENCY IN HERTZ (HZ): ????"
655 INPUT F
660 PRINT
670 Y = 0
680 PRINT "FIRST TRIAL VALUE OF CAPACITOR (UF):"
685 INPUT C
690 IF C < 0.0005 THEN GOSUB 1470
700 C1 = C / (10 ^ 6)
710 IF Y = 1 THEN GOTO 660
720 PRINT
730 Y = 0
740 PRINT "FIRST TRIAL VALUE OF RESISTOR R1 (OHMS):"
745 INPUT R1
750 PRINT

```



شناسائی عیوب تلویزیون



ابراهیم وزده میانه - کاظم یعقوبی



پس از آشنایی مختصری که با اصول سیستم گیرنده تلویزیونی در شماره قبل بدست آوردید، اینک با تشریح تکنیک تعمیرات کلاسیک و لوازم و ابزاری که برای این کار نیاز است با نحوه تعمیرات اصولی آشنا شده و چنانچه دقیقاً روش‌های ذکر شده را توأم با دقت و صبر و حوصله بکار ببرید، قادر به عیب‌یابی اصولی یک گیرنده تلویزیونی شده و - بهمانگونه که در مقدمه این مقاله عنوان شد، با کسب تجربیات مفید در روند تعمیرات متعدد، هرچه بیشتر در این خصوص مهارت پیدا می‌کنید.

۲

۲-۲ شرایط کار

۱-۲ اصول تعمیرات

شرایط کار، برای تعمیر گیرنده تلویزیونی به عواملی از قبیل مکان مناسب زمان، موقعیت فکری و حوصله کار بستگی دارد و چه بسا اتفاق افتاده است که تعمیرکاری هنگام نداشتن حوصله و موقعیت فکری مناسب نه تنها عیوب دیگری هم به گیرنده اضافه نموده است. بلکه خود را در موقعیت خطری جدی از لحاظ برق گرفتگی هم قرار داده است.

مکان مناسب تعمیرات هم دلیل خوبی برای تشویق شخص به تعمیر می‌باشد، خصوصاً مسئله حفاظت جانی نیز تأمین میگردد. ضمن آنکه نزدیک بودن به لوازم کار و داشتن قطعات یدکی مورد نظر (حداقل قطعاتی که بیشتر مورد مصرف دارند نه المانهای خاص)، مسئله تعمیرات را ساده‌تر و زمان انجام تعمیر را هم کمتر خواهد کرد.

موضوع مهم حفاظت و ایمنی در کار، از اولین مسائل متعدد امر تعمیرات است که ذکر چند نکته در این خصوص لازم و ضروری است زیرا عدم رعایت آنها، معمولاً تعمیرکاران مستدی رانست به مسئله تعمیر بدین و بی‌گیری این تخصص را مواجه شدن با خطرات جدی برای آنها، جلوه خواهد داد. وجود یک میر کار مناسب برای این منظور که حتی الامکان باید از جنس چوبی

یکی از رموز مهم در تعمیرات اصولی یک دستگاه، برخورد فنی و دقیق تعمیرکار با وسیله معیوب است که چنانچه با روش کار اصولی توأم گردد، عیب دستگاه براحتی و با سرعت رفع خواهد شد. اما بسیار مشاهده میگردد که برخی از تعمیرکاران بدلیل عدم رعایت نکات یاد شده، نه تنها قادر به رفع عیب دستگاه نشده، بلکه عیب یا عیوب دیگری را نیز در وسیله پدید آورده‌اند.

معمولاً تعمیرکاران پس از مدتی کار تعمیراتی، هر یک روش خاصی را برای خود پیش می‌گیرند که چون همیشه و بطور ثابت آنرا بکار می‌گیرند، عموماً "موفق خواهند بود". رعایت اصول تکنیکی در تعمیرات مزایایی نسبت به سایر روش‌ها دارد که از آن جمله تعمیرکار را پیوسته در جریان تکنیک‌ها و سیستم‌های جدید تلویزیونی قرار میدهد، و هر روز نسبت به قبل، او را با اصول الکترونیک جدید آشنا تر می‌کند. به همین دلیل هم در مقدمه این مقاله گفتیم که قبل از اقدام به تعمیر هر وسیله‌ای حتماً باید با روش کار آن آشنا باشید چه در غیر این صورت، رفع عیوب اولاً "منحصر به چند نوع خاص میگردد و ثانیاً" احتمال موفقیت در انواع مختلف یک دستگاه بسیار کم خواهد بود.



آچارها (پیچ گوشتی تخت و چهارسودر اندازه های مختلف) آچارهای عایق (پیچ گوشتی های عایق در شکل و اندازه های لازم برای تنظیم پتانسیومترها و آلمانهای متغیر در مدارات)، دم باریک انبردست، هویه، پنس، قلع کش و تعدادی ابزار مناسب دیگر که هنگام تعمیرات نیاز بدانها معلوم می شود.

وجود یک چراغ مطالعه یا مشابه آن برای روشن نمودن مسای داخل کابینت گیرنده و نیز یک عدد آینه در ابعاد مناسب که در مقابل صفحه تصویر تلویزیون قرار گرفته تا هنگام تنظیم برخی از قسمت های دستگاه، تصویر تلویزیون نیز در معرض دید تعمیرکار باشد، از ابزار ضروری کار هستند.



انتخاب گردد و کمتر از قطعات هادی مانند فلزات، در آن استفاده شده باشد، شاید مسئله ای جانبی تلقی گردد اما مهم است. پریزهای روی میز ضمن نزدیک و در دسترس بودن باید در جای مناسبی مثلاً "زیر میز نصب گردند که هنگام اتصال دوشاخه دستگاه یا دستگاه های جانبی به آنها، کابل های برق اضافی، ایجاد مزاحمت نکنند.

ولتاژ موجود در این پریزها، حتی الامکان ولتاژ ایزوله شده از برق شهر باشد و این بسادگی با نصب یک دستگاه ترانس ایزوله (۲۲۰ به ۲۲۰ ولت) در ورودی برق میز کار، میسر خواهد شد. و در این صورت کلیه دستگاه های مورد استفاده و بویژه خود گیرنده تلویزیون از فاز و نول برق شهر مستقل خواهند شد. و عبارت دیگر شاسی فلزی دستگاه هیچگاه به فاز برق شهر وصل نبوده و بدین ترتیب ایمنی بسیاری را برای تعمیرکار فراهم می آورد و چنانچه دسترسی به این ترانس ایزوله نداشتید، حداقل هنگام اتصال دوشاخه گیرنده تلویزیون به پریز برق شهر سعی کنید یکمک فاز متر دو شاخه را بنحوی متصل نمائید که شاسی پابنده دستگاه به فاز متصل نگردد. بدیهی است این عمل با وصل دوشاخه به پریز و اتصال فاز متر به بدنه فلزی گیرنده امکان پذیر است. و اگر در این حالت لامپ فاز متر روشن شد، کافی است جهت دوشاخه را در پریز عوض نموده، تا لامپ فاز متر خاموش گردد.

۲-۳- لوازم و ابزار کار

سرمایه اصلی یک تعمیرکار، اندوخته های فنون تعمیرات و اطلاعات علمی او می باشد که راجع به سیستم های تلویزیونی و سایر دستگاه های صوتی دارد و مکمل این سرمایه ابزار کار و لوازم ضروری است که در حین تعمیرات بدانها احتیاج است.

این لوازم و ابزار کار به دو دسته تقسیم میگردند.
الف- ابزار کار
ب- دستگاه های اندازه گیری
ابزار کار برای انجام تعمیرات تلویزیون عبارتند از:

دستگاههای اندازه گیری لازم برای تعمیرات تلویزیون عبارتند

از:

یک دستگاه "آوومتر" عقربه ای که اصطلاحاً "اهم متر" گفته میشود و برای اندازه گیری ولتاژ، جریان و مقاومت در امر تعمیرات از اساسی ترین و ضروری ترین دستگاههای اندازه گیری است. این وسیله حداقل با مشخصات مقاومت ورودی ۲۰ کیلو اهم برولت، حدود اندازه گیری جریان از ۵۰ میکرو آمپر تا ۱۰ آمپر، و توانایی اندازه گیری مقاومت از یک اهم تا ۲۰ مگا اهم کافی است. اما با توجه به فراوان شدن این وسیله از نوع دیجیتال آن در بازار، اگر یک دستگاه از این نوع نیز تهیه گردد انجام برخی از تنظیمات خیلی دقیق از جمله اندازه گیری ولتاژها و مقاومت های با مقدار کم و دقیق، بخوبی و راحتی صورت می پذیرد.

یکی دیگر از دستگاههای مهم و ضروری جهت تعمیرات تلویزیون، اسیلواسکوپ است که در انواع مختلف ساخته شده و این دستگاه در بعضی از قسمت ها بویژه هنگامی که تعقیب سیگنال ویدئو در مدارهای گیرنده لازم باشد کمک بسیار زیادی در تشخیص و رفع عیب به تعمیرکار میدهد.

تهیه این دستگاه با مشخصه فرکانس حداقل ۱۰ مگاهرتز برای این منظور کافی بنظر میرسد.

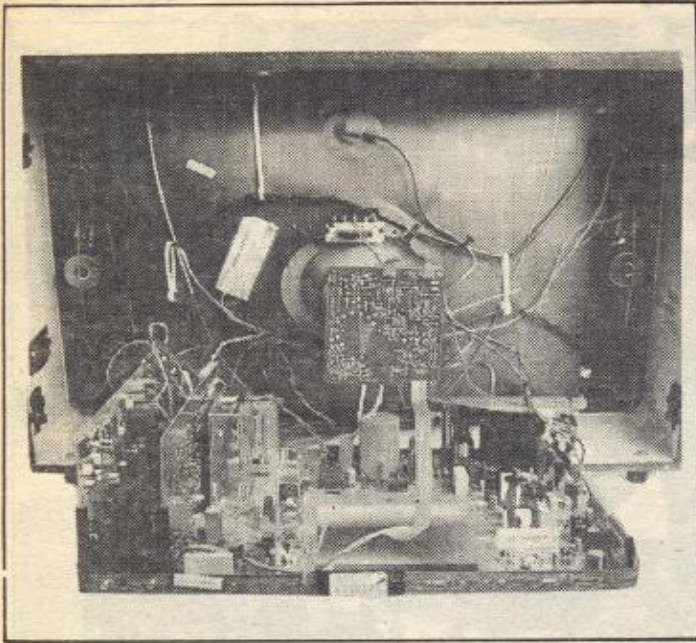
هنگامی که فرستنده یا دستگاه تلویزیونی قطع بوده و مادرت به پخش برنامه در ساعتی از روز نمی کند، برای انجام تعمیرات بویژه تعمیراتی که مربوط به عیوب تصویری می باشد، لازم است که توسط دستگاهی که "پنزن زسراور" نام دارد، سیگنالی مشابه آنچه در شروع برنامه های تلویزیونی از فرستنده پخش میگردد، به گیرنده تلویزیون اعمال نمود تا مراحل تعقیب سیگنال ویدئو در گیرنده و یا تنظیم تصویر بر روی گیرنده، امکانپذیر گردد. یکی دیگر از دستگاههایی که برای تنظیم مدارهای IF بکار گرفته میشود والبنه ممکن است بندرت مورد استفاده تعمیرکار قرار گیرد، "سوئیچ زسراور" می باشد که مولد فرکانسهای متفاوت در زمانهای مختلف است. بدیهی است که هیچگاه یک تعمیرکار مجرب اقدام به دستکاری تنظیمات IF گیرنده ننموده و فقط چنین کاری توسط یک تعمیرکار و یا بهتر است بگوئیم شخصی باسی ممکن است انجام شود. در آن صورت تنظیم مجدد این قسمت های یاد شده، فقط توسط دستگاه سوئیچ زسراور و "اسیلواسکوپ" امکان پذیر خواهد بود، که در قسمت های بعدی روش عملی آن بیان میگردد.

و بالاخره تکمیل کننده میرکار تعمیرکار یک منبع تغذیه DC است که قادر به ساختن ولتاژ صفر تا ۳۰ ولت و با جریان خروجی حداقل ۲ آمپر باشد.

دگر این نکته در اینجا ضروری است که معمولاً حدود ۷۰٪ از عیوب، چنانچه شخص تعمیرکار مجرب و کارآزموده بوده و نیز آشنایی نسبتاً خوبی هم با گیرنده داشته باشد، فقط یک "اهم متر" و نهایتاً تعویض یک یا چند المان معیوب، رفع خواهد شد، و استفاده از دستگاههای اندازه گیری دیگر فقط در مواردی که عیب ایجاد شده کمی پیچیده باشد، لازم و ضروری است. اما برای شخصی که در امر تعمیرات مبتدی می باشد، داشتن حداقل اسیلواسکوپ بعد از اهم متر بسیار ضروری است زیرا با توجه به نقشه گیرنده مزبور و شکل موجهایی که برای نقاط مختلف دستگاه بر روی نقشه ترسیم شده است، عیب یابی توسط اسیلواسکوپ سریعتر و سهل تر انجام میشود.

۲-۴- قطعات و المانهای مصارف عمومی

یک تعمیرکار خوب همیشه باید تعدادی از المانها و قطعات مورد مصرف عمومی را هم از لوازم میرکار خود قرار داده، تا بدین



ترتیب سرعتی در انجام برخی از تعمیرات احوال گردد. از جمله این قطعات و المانها می توان از مقاومت های مختلف در رده های گوناگون، خازنهای سرامیک با ظرفیت های کم و متوسط، دیودهای معمولی یکسو ساز و شکار ساز، احتمالاً "دیودهای متوسط قدرت"، برخی از انواع ترانزیستورهای مثبت و منفی رایج و معمولی صوتی و تصویری، فیوزهای شیشه ای در اندازه های متفاوت، و نام برد.

بدیهی است چنانچه در حین تعمیرات جهت رفع عیب وسیله، نیاز به قطعه ای خاص باشد، قطعه اصلی یا مشابه آنرا باید از بازار الکترونیک تهیه نمود. به همین منظور یک جلد کتاب معادل دیود و ترانزیستور را هم به مجموعه لوازم و وسایل تعمیراتی خود بیافزائید.

۲-۵ چند نکته اساسی برای تست و تعویض قطعات

- الف - حتماً برای پاک کردن قلع پایه المانها و آزاد کردن آنها از قلع کش استفاده کنید تا مسیرهای هادی فیبر مدار چاپی بر اثر حرارت بیش از حد صدمه نبیند.
- ب - هنگامی که دستگاه روشن است، هیچگاه قطعه یا المانی را از مدار خارج و یا بالعکس بر روی آن نصب نکنید.
- ج - برای تست انواع دیودها فقط کافی است که یکی از پایه های آنها را از مدار خارج کنید.
- د - برای تست ترانزیستورها، حتماً تمامی پایه های آنها را از مدار خارج و سپس اقدام به آزمایش آنها کنید.

و اینک پس از تهیه لوازم و ابزار یاد شده و رعایت دقیق نکات ذکر شده، ابتدا گذری کوتاه از لحاظ ترتیب بررسی مدارهای مختلف با توجه به تعداد عیوب احتمالی در هر بخش گیرنده داشته و سپس به بررسی تعمیراتی هر بخش می پردازیم.

ادامه دارد ..



باهمکاری: افشین نصر

زیر نظر شورای نویسندگان

پاسخ به نامه‌ها

خواننده عزیز

- با توجه به حجم زیاد نامه‌ها و جلوگیری از اتلاف وقت شما خواهشمند است به نکات زیر توجه فرمائید.
- ۱- سئوالات خود را با خط خوانا و بصورت واضح مطرح نمائید.
 - ۲- از مطرح کردن سئوالات تکراری خودداری نمائید. پاسخ بسیاری از سئوالات خود را در لابلای همین صفحات می‌توانید پیدا کنید.
 - ۳- از ذکر سئوالاتی که پاسخ طولانی نیاز دارند خودداری نمائید.
 - ۴- سئوالاتی که مربوط به تعمیرات دستگاه‌های الکترونیک است به علت عدم امکانات و نیز عدم حضور خود دستگاه پاسخ به آنها امکان پذیر نمیباشد.
- ضمناً "بدلیل پاسخگویی به حجم بیشتری از نامه‌های شما عزیزان از این پس این صفحات با اندازه حروف ریزتر چاپ می‌شود."

* مشهد - علی خامنه‌ای

پاسخ ۱- آی سی ۴۰۱۲ یک شمارشگر و تقسیم کننده بر ۱۰ است که در بسیاری از طرح‌های مجله این آی سی بکار رفته و لذا نیازی به تکرار آن نیست

پاسخ ۲- در طرحی هم که ارسال کرده‌اید آی سی ۴۰۱۱ بکار رفته که شامل ۴ کپت ناند است در همان طرح مقدار خازن C5 برابر ۶۸۰ پیکوفاراد می‌باشد.

* تبریز - علیرضا عباسی

پاسخ ۱- توضیح در مورد نحوه کار بازی‌های تلویزیونی و اساس آن برای شما که در کلاس سوم راهنمایی تحصیل می‌کنید ساده نیست و به اطلاعات کافی از دیجیتال و اصول تلویزیون نیاز دارد. البته پیش از این در شماره‌های ۱۳ و ۱۴ ویژه نامه (مربوط به سال ۶۵) نحوه طراحی یک بازی تلویزیونی (تی وی گیم) آمده است. اگر معلومات شما اجازه مطالعه آنرا بدهد بسیار مفید است.

پاسخ ۲- برای کسب هر اطلاعاتی از کامپیوتر و پرسشهایی که در این مورد دارید به بخش "پاسخ به پرسشهای ویژه کامپیوتر" نام بنویسید.

* تهران - حامد روشن مهر

پاسخ ۱- آدرس آقای مجید نجفی را در اختیار نداریم، اما آدرس شما را چاپ می‌کنیم تا خارجیان مایل به مکاتبه با شما در مورد "ایسورتر ۱۲" به ۲۲۰ ولت بودند مستقیماً تماس بگیرند.

تهران - خیابان پیروزی - خیابان نبرد - خیابان قیام - شش خیابان شاهد ۱۳ - پلاک ۱۵۹.

* باختران - فرهاد کشتمند

پاسخ ۱- متأسفانه نکته رادیوی مورد نظر شما را در اختیار نداریم.

از آنجایی که در غالب مواقع راهنمایی در مورد تعمیر دستگاه‌هایی همچون ماشین حساب، رادیو، ضبط صوت تلویزیون، ویدئو و... بدون در اختیار داشتن وسیله معیوب ممکن نیست. از پاسخ گویی به این عده از خوانندگان معذوریم.

* تهران - حسن جعفری * کاشان - حمید فلاح * رودسر - عباس یوسفی * همدان - برنده * بانه - عبدالکریم کریمزاده * ملایر - سیف‌زیمانی * کرمان - عباس صداقت * تهران - رضا نژاد سلیمانی * همدان - محمد امین برجیسبان * نکاب - بدالله عزیزی * فومن - بهر دادرویین * ساری - مجتبی هاشمی * تبریز - رحمان فتح‌الله زاده.

پرسش‌های این گروه از خوانندگان در خصوص مطالبی خارج از بحث این مجله و یا مسائلی بوده که قبلاً به کرات در باره آن توضیح داده شده (مانند پوستر، گیرنده و آنتن ماهواره، نقشه ضبط صوت، طراحی مدار چاپی، انواع چشمک زن، گیرنده و فرستنده منابع تغذیه و...) به همین دلیل تنها به ذکر نامشان اکتفا می‌شود و امیدواریم با مطالعه دقیقتر شماره‌های پیشین، پاسخ خود را بیابند.

* دزفول - غلامحسین اخوان صباغ * تهران - هومن شهبانی * تهران - بهرنگ فصیحی * ساری - غلامرضا نصیری * بابلسر - سعید بخشنده * تهران - محمد رضا اسماعیلی * بندرعباس - صادی مقرزاده * شاهرود - آرش جوادی * ماهشهر - سعید آریا * تهر - مهدی پوراسد * اصفهان - رامین کریمیان * سیراز - علیحاجان خانزاده * مشهد - حسین مقدسی * زنجان - محمد رضانجفی * شیراز - جواد مقصودی * ساری - غنی ماندگار * همدان - محمد امین برجیسبان * شهرکرد - رضا هاشمی * تنگابن - محمد حسین اکبریان * اصفهان - سید حسن صفائیان * میبد یزد - محسن دهقانی * گنبدکاووس - بهرادر بهروش * خمینی شهر - حسینعلی شیروی * گلاردشت - جواد قاسمی * بیجار - سیدعلی اکبر موسوی.

* تهران - امید جوزانی

قبل از پاسخ به این خواننده گرامی از علاقه و لطف ایشان به مجله علم الکترونیک تشکر می‌کنم و امیدوارم در هر کجا که هستند موفق و پیروز باشند. پاسخ ۱- نامه معضل شما را در خصوص طراحی یک دستگاه اکوی الکترونیک خواندیم و دانش این پیشنهاد را به شما تسریع می‌گوییم. اما در مورد پرسش‌ها، بله حق با شماست ساخت فتراکو بطور خانگی به نتیجه مطلوبی نمی‌رسد و مشکلات فزاینده به همراه دارد. همچنین ایجاد تاخیر توسط توان ضبط صوت هم بی‌مشکل نیست چرا که تغییر زمان در آن مستلزم تغییر سرعت نوار است و گاهی منجر به ناپایداری سرعت و کیفیت صدا میگردد. اما در مورد اکو یا استفاده از آی‌سی که این روزها معمول شده طراحی که ارسال کرده‌اید کاملاً صحیح است و اگر بخواهید که خروجی تاخیر یافته را بار دیگر به ورودی آی‌سی اعمال کنید و یا آنرا با ورودی اصلی جمع و سپس بار دیگر تاخیر دهید، کافی است در ورودی آی‌سی یک میکسر ساده ترانزیستوری با دو ورودی قرار دهید یک ورودی برای سیگنال اصلی و دیگری برای سیگنال تاخیر یافته. در تصویر ضمیمه یک میکسر با دو ورودی که توسط آی‌سی تقویت کننده عطیاتی ۷۴۱ سازمان داده شده را ملاحظه می‌کنید.

پاسخ ۲- اما در مورد آی‌سی MN3005 متأسفانه نمی‌دانیم که در کدام شماره پیش از این، مطلبی در مورد آن داشته‌ایم. اما اگر به مقاله‌ای جدید از آن برخوردیم حتماً اقدام به چاپ آن می‌نماییم.

پاسخ ۳- آی‌سی‌های RAM را که نام برده‌اید قبلاً ۲۱۱۴ یا ۴۱۱۶ همگی دیجیتال هستند و ورودی آنالوگ نمی‌پذیرند و در حقیقت اگر بخواهید از آنها استفاده آنالوگ کنید لازمست ابتدا سیگنال آنالوگ را به دیجیتال تبدیل کرد (و حداقل با دقت ۸ بیت) آنگاه آنرا به ترتیبی که در شکل صفحه ۸ نمایش داده‌اید (و البته با بکاربردن یک مجموعه ۸ آی‌سی که بصورت موازی هر ۸ بیت سیگنال دیجیتال شده صدا را می‌پذیرد) در یک مدار تاخیر بکاربرد. تبدیل آنالوگ به دیجیتال خود نیاز به مطالعه و تجربه دارد و باید این واقعیت را قبول کرد که هر قدر هم در طراحی تقویت‌کننده مدار دقت کنید باز در عمل مسائل و مشکلاتی پدید می‌آید که پیش از آن متصور نبوده‌اید. در مورد تبدیل آنالوگ به دیجیتال مطلب مفصل و جامعی در تیر، مرداد، شهریور و بهمن‌ماه سال ۶۵ (شماره‌های ۴۴ تا ۴۷) آمده که مطالعه آنرا توصیه می‌کنیم. اما در نهایت باید عرض کنیم که ساخت یک اکو با این روش حداقل ۱۰ بار گرانتر از روش‌های متعارف در می‌آید، هر چند آی‌سی آن بسیار گران باشد.

پاسخ ۴- مدار دو برابر کننده، فرکانس هم درست است. پاسخ ۵- بله هر چه قدر باند فرکانس فیلتر میان گذر را باریکتر انتخاب کنید تفکیک کانال‌های مدار فرمان‌آرزه دور چند کاناله بهتر و دقیقتر و واضح‌تر اطع‌بان بیشتری صورت خواهد گرفت.

* فرید نجوان

پاسخ ۱- گمان می‌کنیم در متن مقاله اشتباهی رخ داده باشد و گرنه بکار بردن کریستال در فرستنده FM باعث پایداری فرکانس آن و جلوگیری از مدولاسیون نمیشود.

کویل به پلاتین اخذ میگردد. همانطور که در سمت چپ و بالای تصویر مدار دیده میشود. سیم پیچ به سشانه کویل و کلید به سشانه پلاتین است. این مدار در اردیبهشت ۶۷ شماره ۷۷ چاپ رسیده است.

پاسخ ۲- اگر بخواهید یک حجت تقویت کننده ۶۰ وات را بکار برید بهتر است توان بلندگوها را حداقل ۱۰ وات بیشتر در نظر بگیرید تا در صورت پیک های پر قدرت، بلندگو صدمه نبیند.

پاسخ ۳- حداکثر ولتاژ ورودی آی‌سی‌های رگولاتور ولتاژ نباید بیش از ۱۵۰ درصد خروجی آنها باشد.

پاسخ ۴- علت اصلی صدایی که در هنگام روشن کردن تقویت کننده به گوش می‌رسد و اگر بسیار شدید باشد حتی باعث معیوب شدن بلندگو میشود، ناشی از شارژ ناگهانی خازن‌های تقویت کننده، خصوصاً در بخش خروجی است. اما اگر این چنین صدایی در هنگامیکه سیستم روشن است با قطع و وصل سایل برقی دیگر همچون چراغ روشنایی پیش‌آید می‌توان آنرا ناشی از خوب زمین نشدن بعضی قسمت‌های ورودی پیش‌تقویت کننده میکروفون یا گرام که حساسیت زیادی دارند دانست. این مورد را باید با بررسی بخش‌های باد شده برطرف کرد. احتمال دارد سیم زمین که بعضی قسمت‌ها را در مقابل امواج الکترومغناطیسی ناخواسته شیلده می‌کند قطع شده باشد.

در مورد اول بهتر است به طراحی مدار دست‌نزد ولی با یک تدبیر ساده می‌توان از انتقال این سیگنال پر انرژی به بلندگو جلوگیری کرد و آنرا در یک بار مقاومتی خفه نمود. این کار توسط یک مدار تاخیر و رله که در نقشه ضمیمه دیده میشود عملی میگردد. تغذیه مدار از خود تقویت کننده تاخیر می‌شود و کم‌تر از ۳۰ میلی‌آمپر است به همین علت مشکلی پدید نمی‌آورد.

آی‌سی ۵۵۵ بعنوان یک مدار تاخیر بکار رفته و ۳ ثانیه بعد از آنکه تقویت کننده روشن شد رله را فعال می‌کند. در طی این مدت خروجی تقویت کننده به بار مقاومتی وصل است و بعد از اتمام زمان تاخیر و از میان رفتن احتمال وجود سیگنال‌گذاری، رله جذب شده و بلندگوها به سیستم وصل میشوند. در هنگام خاموش کردن هم به واسطه خازن C3 رله در حدود ۲/۵ ثانیه دیرتر عمل می‌کند و رها میشود. لزوم خازن C3 را باید در عمل ملاحظه کرد. در صورتیکه مشکل کاملاً رفع نشده باشد نیازی به آن نیست. در صورتیکه کویل‌های تقویت کننده مسقیم باشد (یعنی خازن در خروجی نداشته باشد) می‌توان مقاومت‌هایی را که بعنوان بار مجاری بکار می‌روند (R3 و R4) حذف کرد. در غیر اینصورت باید آنها را از نوع مقاومت سیمی ۸ اهم و حداقل ۳ وات قرار داد.

رله مدار از نوع ۱۲ ولت با مقاومت حداقل ۸۰۰ اهم است. اگر تقویت کننده استریو باشد، لازم است رله هم دوسری کنتاکت داشته باشد. کنتاکت‌ها باید حداقل مناسب قطع و وصل ولتاژهایی در حد ۶۰ ولت باشند. با توجه به مقادیر مختلفی که ممکن است تعدیه تقویت کننده داشته باشد با استفاده از روابط زیر مقدار توان مقاومت R1 و نیز توان دیود زبر D2 را تعیین کنید. E ولتاژ تعدیه و R1 بر حسب اهم است.

$$R1 (a) = \frac{E-12}{0.030}$$

$$P_{R1} (W) = \frac{(E-12)^2}{R}$$

$$P_Z (W) = \frac{(E-12) \times I_2}{R}$$

یک مثال: اگر ولتاژ تعدیه ۱۸ ولت باشد آنگاه:

$$R = \frac{18-12}{0.030} = 200 \quad R = 180$$

$$P_R = \frac{(18-12)^2}{180} \quad P_R = 0.2W \quad P_R = 1/4W$$

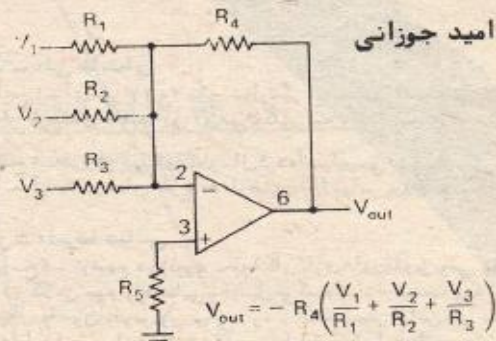
$$P_Z = \frac{(18-12) \times 12}{180} \quad P_Z = 0.4W$$

البته طبیعی است که اگر تعدیه در حدود ۱۲ ولت باشد نیازی به تاسیس نیرو به این ترتیب برای آی‌سی ۵۵۵ نیست و می‌توان R1 و D2 را حذف کرد.

فهرست قطعات برای مدار پیشنهادی:
مقاومت‌ها:

R1	به توضیحات متن رجوع کنید
R2	۱۰ کیلو اهم ۱/۲۵ وات
R3, 4	به توضیحات متن رجوع کنید
	خازن‌ها: الکترولیت با ولتاژ کار ۲۰ ولت
C1	۴۷ میکرو فاراد
C2	۱۵ میکرو فاراد
C3	۱۵۰ میکرو فاراد

تهران - امید جوزانی



$$V_{out} = -R_4 \left(\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3} \right)$$

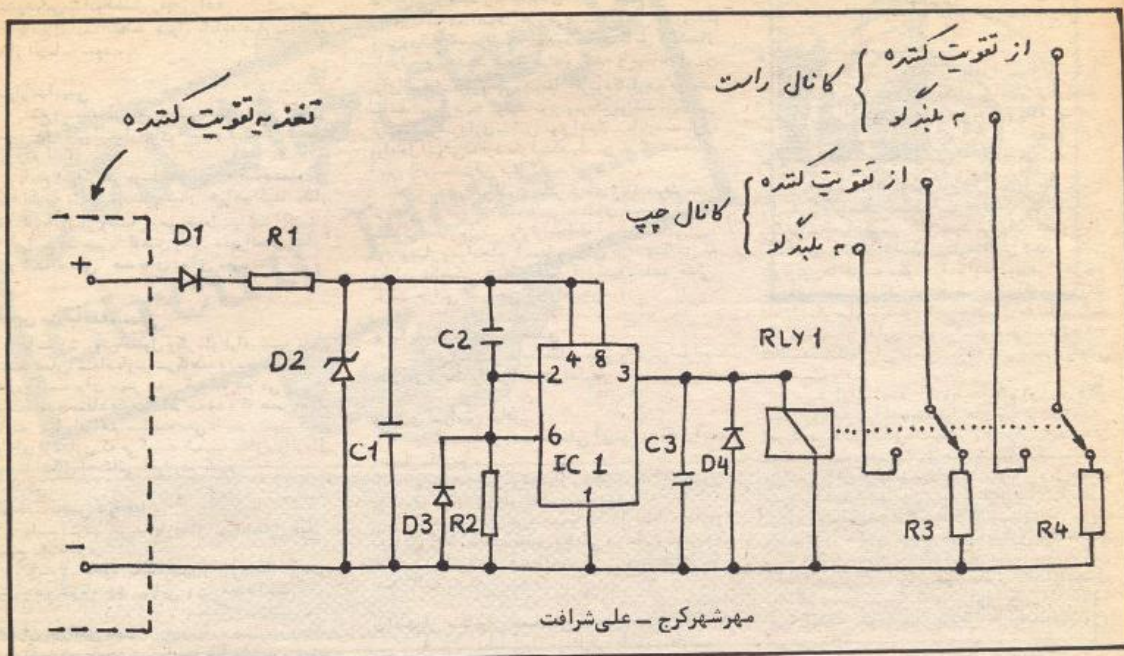
$$R_5 = R_1 \parallel R_2 \parallel R_3 \parallel R_4$$

For minimum offset error due to input bias current

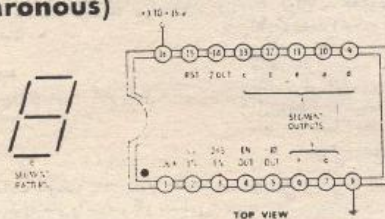
Inverting summing amplifier

* مهرشهر کوچ - علی شرافت

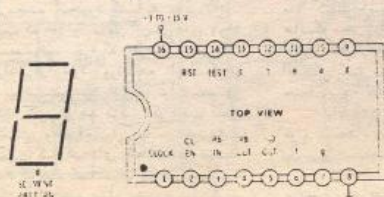
پاسخ ۱- مدار "دورسج" یا دیودنوری برای اتوموبیل "عملاً" با سه رشته سیم به اتوموبیل ارتباط می‌یابد. دوسم برای تعدیه (صفر ولت و ۱۲ ولت) و سیم سوم که تاخیر بین پالس‌های لازم برای شمارش را می‌کند و از محل اتصال



4026 DECADE ($\div 10$) COUNTER WITH 7-SEGMENT DECODED OUTPUT (Synchronous)



4033 DECADE ($\div 10$) COUNTER WITH 7-SEGMENT DECODED OUTPUT (Synchronous)



نیمه هادی ها:
D1 دیود یکسو ساز 1N4001
D2 دیود زیر 12 ولت (توان : به توضیحات متن رجوع کنید)
D3,4 دیود سیگنال 1N918 یا 1N4148
IC1 آی سی تایمر 555
دیگر قطعات:
RLY1 رله 12 ولت مشخصات کامل رله در متن آمده است.

* مشید - علیرضا براتی
پیش (مورد استفاده و طرز کار پایه های ۱۴، ۴، ۳ در دو آی سی شماره ۴۰۲۶ و ۴۰۳۳) و دیگدر نمایش دهنده هفت قسمتی ۴۰۲۶ و ۴۰۳۳ را خواننده "سی ماس" را توضیح دهید.

پایه ۱- این دو سری پایه در دو آی سی یاد شده دو نوع عملیات انجام می دهند که ابتدا در مورد ۴۰۳۳ و بعد در مورد ۴۰۲۶ آنرا ذکر می کنیم. نباید برای شما هم پیش آمده باشد که بخواهید در یک دستگاه با تعداد زیادی نمایش دهنده (مثل فرکانس متر که معمولاً ۸ رقمی است) صفرهای بی معنا را خاموش نگذارید یعنی بجای 00003456 که عملاً شامل چهار صفر بی معنی است، فقط عدد 3456 نمایش داده شود. در این هنگام ورودی های ۲ و ۳ آی سی ۴۰۳۳ بکار می آیند. کافیت پایه ۳ را به زمین و پایه ۴ آی سی مربوط به با ارزشترین رقم را به پایه ۳ از طبقه قبلی وصل کنید. سپس پایه ۴ این طبقه را هم به پایه ۳ از طبقه پیشین و همینطور تا کم ارزشترین رقم. به این ترتیب صفرهای بی معنا حذف میشوند.

پایه ۱۴ در این آی سی به عنوان آزمایش بکار می رود. اگر آنرا به صفر ولت وصل کنید صرف نظر از هر رقمی که تاکنون نشان می داده عدد 8 را نمایش می دهد تا از صحت تمامی قطعات نمایش دهنده مطمئن شویم.

اما در مورد ۴۰۲۶، اگر پایه ۳ به صفر ولت وصل باشد، نمایش دهنده خاموش میشود، بدون اینکه تا شیری در کار شمارش آی سی پدید آید. این وضعیت برای صرفه جویی در مصرف و زمانی که نیازی به رویت نمایش دهنده نیست، ایده آل است. پایه ۴ با اندکی تاخیر این وضعیت پایه ۳ را مستقل می کند، باید ۱۴ هم هر زمان که شمارش آی سی به عدد ۲ برسد به وضعیت "صفر" تغییر نواز می دهد و بعد دوباره "یک" میشود از این پایه در هنگام تقسیماتی مانند ۱۲ و ۱۶ استفاده نباید می گردد.

پایه ۲- آی سی ۵۵۵ تا حدود ۵ مگاهرتز می تواند نوسان کند. خطای آن در مقابل تغییرات ولتاژ کمتر از ۱ درصد و در مقابل حرارت ۵۰/۵۰۰ در صد به ازای هر درجه تغییر است. در مجموع و با در نظر گرفتن همه عوامل محیطی و کیفی قطعات، خطای زمان گیری آی سی کمتر از ۱ درصد است.

پایه ۳- دکمه LOUDNESS در تقویت کننده ها، اندکی تقویت در ناحیه فرکانس های بم ایجاد می کند.

* بندر عباس - ابوالفضل رفیعی زاده

پاسخ ۱- منافعانه همراه با ماه هیچ منفی در مدار فلزیاب نبود.

* شیراز - امینی

پاسخ ۱- به طرح تقویت کننده مورد نظر اشکال دارد و در یکی از شماره های اخیر و در همین بخش از آن رفع اشکال شد.

پاسخ ۲- اگر در مونتاژ قطعات پلاک چشمک زن اشتباه نکرده باشید حتماً کار خواهد کرد. بکار دیگر نحوه مونتاژ و مقدار صحیح قطعات را کنترل کنید.

پاسخ ۳- خیر، کاهش زمان عکس العمل مدار "آلارم کیف دستی" صدمه ای به آن نمی زند.

* قزوین - رضا خلف بیگی

پاسخ ۱- روش معمول و کارساز برای تهیه ولتاژ مستقیم همان استفاده از ترانس کاغذی، دیود یکسو ساز و خازن است برای بهتر شدن کیفیت هم می توان از تثبیت کننده استفاده کرد. حالا چه شده که همین مدار رضایت شما را فراهم نساخته نمی دانیم. بهتر است نمونه ای از مدار که می گوئید کیفیت ندارد را ارسال کنید تا اشکال احتمالی آنرا رفع کنیم.

* مرند - محسن ذوالفقاری

پاسخ ۱- در مورد وازه های مورد سؤال قبلاً توضیح داده ایم.

پاسخ ۲- نحوه نصب کپورتر ۶/۵ مگا در همین بخش و در تیرماه ۶۶ پیاپی ۵۹ آمده است.

* تهران - رامین بهنا

پاسخ ۱- متوجه درخواست شما نشدیم. بیشتر توضیح دهید.

* تنگابن - جواد ثنائی

پاسخ ۱- طرحی که ارسال کرده اید عملاً یک چرخ گردان است و می توان در آن از دیود نوری هم استفاده کرد.

پاسخ ۲- طبق مقررات مملکتی ساخت هر نوع فرستنده ای نیاز به کسب مجوز دارد.

پاسخ ۳- نحوه محاسبه سلف ها در شماره اردیبهشت ۶۷ آمده است.

* دزفول - شیروزی زاده

پاسخ ۱- هم پیچ های مورد نظر را باید عین دستورالعمل مدار ساخت.

* سلماس - حمید صداقت دوست

پاسخ ۱- ساخت یک ولت متر و آمپر متر کار محلی است که شرح جزئیات آن در شماره مخصوص مهرماه ۶۷ (ویژه نامه اصول الکترونیک) آمده است. البته اگر هم در ساخت چنین مجموعه ای موفق شوید بار هم مانند انواع زاپی و یا حتی تایوانی آن دقت داشته و مطمئناً از آنها هم گرانتر در می آید.

* تهران - حامد رضا جلالی

پاسخ ۱- نقشه ابتکاری شما بدستمان رسید چند ایراد در آن بچشم می خورد که باید تذکر داد. اولین اشکال آنست که مدار شامل آی سی های ۲ و ۳ هیچگاه روشن نمی شود. چرا که ظاهراً "صفر ولت" آن باید از طریق رله برقرار شود. و رله هم تا زمانی که مدار کار نکند جذب نمی شود. دوم - ترانزیستور 2N2214 هم هیچوقت کار نخواهد کرد. اگر دقت کنید می بینید که هم کلکتور و هم امیتر آن به خط مغرولت وصلند. سوم - وضعیت کنتاکت های رله مشخص نیست و طوری ترسیم شده که همه کنتاکت ها به هم وصلند. امیدواریم بار دیگر در ترسیم مدار تجدید نظر کنید و آنگاه آنرا برایمان ارسال دارید.

* تهران - حمید رضا سجادی

پاسخ ۱- اصولاً "خروجی دستگاه های نظیر ویدئو و تی وی کیم گامیوسر برای تغذیه به یک کابل کواکسیال با طولی در حدود ۳ متر طراحی شده و استفاده از آن برای مسافت طولانی خصوصاً اگر نوع کابل هم مرغوب باشد بی تردید تولید نویز و بریک می کند. به این ترتیب بهره برداری به این نوع اصولاً "نا درست" بوده و راه حل اصولی ندارد مگر اینکه یک توزیع کننده فعال آنتن را در مسیر آن قرار دهید.

پاسخ ۲- عواطفی نظیر گرمای زیاد، رطوبت، نزدیکی به میدان مغناطیسی قوی همچون کویل بلندگو، خارج کردن سوار از محفظه آن و دستمالی آن، گرد و غبار و سرانجام استفاده از آن در دستگاهی که قطعات مکانیکی درگیر با سوار آن کثیف باشد همگی باعث خرابی تدریجی نوار می شود.

* اندیشک - سراب احمدی

پاسخ ۱- خیر طرح مدار چاپی و آدرس طراح مدار مورد نظر را در اختیار نداریم.

* ساری - رامین نیافر

پاسخ ۱- خیر نقشه داخلی آی سی ۳۱۶۶ را در اختیار نداریم.

پاسخ ۲- خیر گرد و غبار و رطوبت در حد معمول تا تیری بر کار مدارهای الکترونیک ندارد.

پاسخ ۳- در مورد رمز و استاندارد شماره گذاری نیمه هادی ها مطلب مفصل و کاملی در شماره بهمن ماه ۱۳۶۷ (پیاپی ۹۶) آمده است که می تواند برای شما هم جالب باشد.

* اصفهان - کامران شعبانپان

پاسخ ۱- قطعاتی را که ارسال کرده اید دو مقاومت، یک خازن و یک ترانزیستور است و غریباً "درهمه مدار های الکترونیک از آن استفاده می شود."

* نائین - علی زندوانیان

پاسخ ۱- آنچه در صفحه ۳۵ مجله اسفند ۶۷ تحت عنوان تقویت کننده پوش پول آمده همانطور که مشخص است جنبه شما یک دروازه منبسط کننده است و شما هم مرفوم نکرده اید چه قطعاتی را در آن بکار برده اید. لذا بحث با این ترتیب عملی نیست اما در همان شماره در صفحه ۳ (مطلبی تحت عنوان "قدم به قدم در طراحی یک تقویت صوتی" آمده که صرف نظر از جنبه آموزشی بسیار خوب آن همراه با مثال عملی است و می توان قدم به قدم در طراحی آن سرگردد و نتیجه هم گرفت. پیشنهاد می کنیم این مطلب را حتماً مطالعه کنید.

پاسخ ۲- ساختن یک پیل خور سدی با ترانزیستور بدرت فقط برای تجربه و آزمایش است و الا در عمل فایده کارایی کافی نمی باشد و بسیار هم گران تمام می شود.

* کاشان - حمید فلاح وادفانی

پاسخ ۱- قبل از هر کاری یکبار سبزه های مدار را که جابجادر مدار نصب کنید ممکنست جهت آن اشتباه شده باشد (نظارت کرا کوهر ماه ۶۸) در مرحله دوم باید دانسته باشد که این دستگاه در مسیرین بیش تقویت کننده و تقویت قدرت قرار میگیرد. مثلاً بین خروجی یک کاسه دگ و ورودی یک آمپلی فایر. سیگنال ورودی و سیگنال کد در نقطه S1 با هم جمع می شود پس لازمست از وجود هر یک کلاً "مطمئن شویم یعنی به وسیله ای مثلاً گونی یا میدا سن ریا یا اسیلوسکوپ - یکبار در حالیکه بین ترانزیستور T1 و یکبار بین ترانزیستور T2 را قطع کرده ایم مسیر هر دو سیگنال را در تمام مسیر امتحان کنیم. به این ترتیب اگر اشکالی در مدار باشد حتماً پیدا می شود.

پاسخ ۲- تفاوت رنگ دیود های نوری در جنس مواد نیمه هادی آنها و علت گذر با شفاف بودنشان نوع پلاستیک بسته بندی آنهاست.

* تهران - امید عبدالباقی

پاسخ ۱- AGC یا مدار کنترل خودکار بهره برای

ثابت نگهداشتن مقدار سیگنال ورودی به طبقات تقویت کننده خصوصاً مدارهای تیور در تلویزیون است.

* لاهیجان - قوامز یوسفی

پاسخ ۱- نقشه تغذیه ای را که ارسال کرده اید صحیح است و ولتاژ غیر رگوله به آمپر ترانزیستور های قدرت و به قدرت که به هم وصلند وارد می شود.

* اراک - محمد پایوندی

پاسخ ۱- به کار بردن اصطلاح "تبدیل تلویزیون پال به سکام" اصطلاح غلطی است چرا که یک تلویزیون رنگی یا توجه به دکودر خاص خود می تواند تصاویر پال با سکام یا NTSC را بطور رنگی نمایش دهد. بعضی تلویزیون ها هر سه دکودر را دارند و با هر سه نوع سیگنال تصویر رنگی می دهند. حال اگر منظور شما تبدیل یک نوار ویدئو یا سیستم پال به سکام باشد تا تکریر باید از مداری بنام ترانس کدور استفاده کرد که البته دستگاه از آن قیمتی سوده و در دسترس همگان هم نیست.

تبدیل سیستم NTSC به سکام (و یا پال) کار مشکل تری است چرا که معمولاً نوارهای ویدئو NTSC در آمریکا ضبط شده اند و با سیستم ۶۰ سیکل باید بخش شوند و این تبدیل فرکانس هم مشکل را دوبرابر می کند. راه حلی که معمولاً در اینگونه تبدیل ها بکار می رود (بعبارت استفاده از ترانس کدور) بخش سوار "NTSC" توسط یک ویدئو کاسه NTSC و نمایش آن بر روی یک موبیسور با کیفیت خیلی خوب یا دکودر NTSC است و آنگاه تهیه تصویر توسط دو دوربین مثلاً "سکام از این صفحه تلویزیون، به این ترتیب سیگنال NTSC تبدیل به سکام میشود و چون آنکه ترانس کدور بکار رفته باشد. البته کیفیت کار شدیداً "سنگینی به کیفیت موبیسور و دوربین دارد."

* مشهد - و. کهنری

پاسخ ۱- کاپسیت قسمت های مربوط به دیگر فرکانس ها را موزان نکنید. اما در مورد ارتفاع سوسها دستکاری در تعداد آن مشکل است و بسیار به محاسبات جدید دارد. بهتر است آنرا به همین صورت موزان کنید.

پاسخ ۲- امپدانس ورودی و خروجی اکتولایز مورد نظر بگونه ایست که گاملاً "با سیستم های صوتی تطبیق می یابد و از این نظر مشکلی ایجاد نمی کند."

* شاهرود - عباس علی نامجو

پاسخ ۱- خیر منافعانه ما هم اطلاعی از کم و کیف فلزیابی که نقشه اش را ارسال کرده اید نداریم.

* چالوس - بهمن نظری پور

پاسخ ۱- منظور از TUN ترانزیستور معمولی نوع سیمی مانند BC107، BC147 و منظور از TUP ترانزیستور معمولی نوع مثبت مانند BC177، BC157 و منظور از DUS دیود معمولی سلیکی مانند 1N914، BA127 و 1N4148 است.

* تهران - بهزاد دانشیان

پاسخ ۱- این دیودها ولتاژ کاری بیش از ۲۰۰ ولت و تحمل جریان ۵ آمپر را دارند.

1N1202, 1N1203, MR1122, 1N1186

و این ترانزیستور ها هم ولتاژ بیش از ۴۰۰ ولت و جریان ۱۰ آمپر را تحمل می کنند.

BU115, BU116, BU180, MJ413

پاسخ ۲- خیر تغییراتی که ذکر کرده اید مجاز نمی باشند.



طرحهای خوانندگان Circuit Ideas

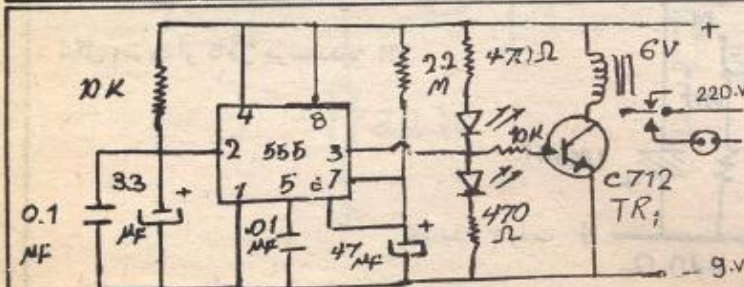


لیست قطعات

R_1, R_5 -	۱۰ کیلو اهم
R_2, R_3 -	۲۷۰ اهم
R_4 -	۲/۲ مگا اهم
	خازن ها :
C_1 -	۰/۱ میکروفاراد
C_2 -	۰/۰۱ میکروفاراد
C_3 -	۳/۳ میکروفاراد
C_4 -	۲۷ میکروفاراد

D_1, D_2 -	دیود های نورانی برنک های سبز و قرمز
TR_1 -	ترانزیستور C712
IC_1 -	آی سی تایمر ۵۵۵

قطعات منفرقه:
رله ۶ ولت ، تغذیه ۹ ولت ، لامپ نئون ۲۲۰ ولتی ، فیبر مدار چاپی ، سیم ، قلع و غیره.



شکل ۱- مدار کامل محافظ یخچال

مدار محافظ یخچال

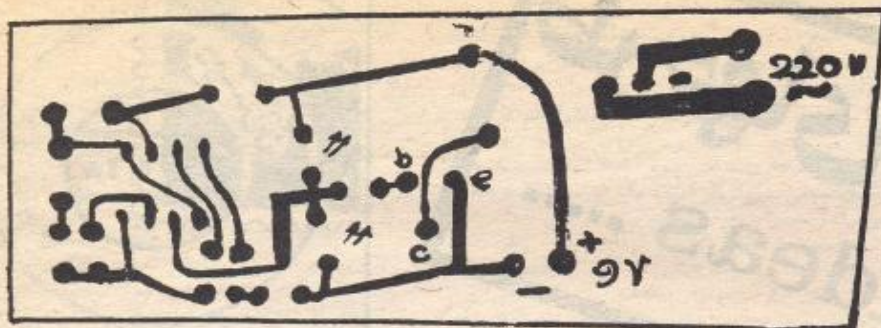
طرح کار مدار ارائه شده در شکل ۱ بدین ترتیب است که هنگام وجود برق شهر مدار با تاخیری که توسط آی سی ۵۵۵ و یک مقاومت ۲/۲ مگا اهمی و خازن ۴۷ میکروفارادی ایجاد می نماید برق شهر را به مصرف کننده برای مدت زمانی که قابل تنظیم می باشد ، وصل نموده و پس از گذشت این تاخیر ، اتصال برق شهر به مصرف کننده انجام می پذیرد .

بنابراین هنگامی که برق شهر قطع و مجدداً وصل میگردد توسط این مدار که در واقع بر سر راه برق شهر و دوشاخه برق مصرف کننده قرار می گیرد ، تا مدت زمانی اتصال برق شهر به مصرف کننده به تعویض افتاده و بدین ترتیب از وارد آمدن شوک های ناگهانی به مصرف کننده جلوگیری می شود .

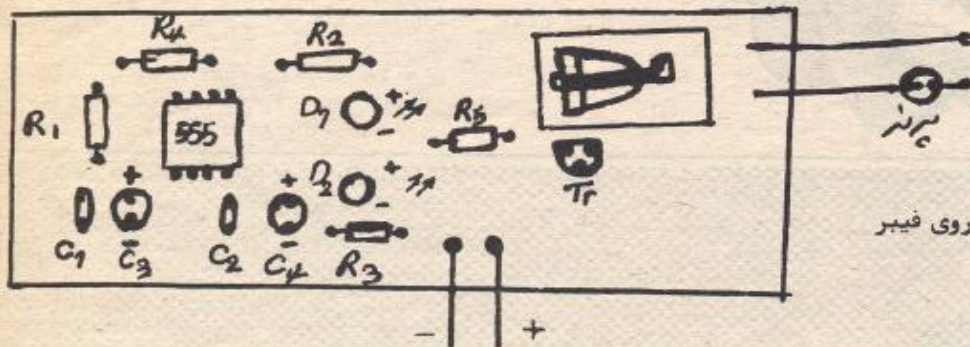
تغذیه مدار توسط یک آداپتور ۵/۷ تا ۹ ولتی تأمین میگردد و دیود های نوری تعبیه شده در مدار یکی جهت اعلام وجود برق در مصرف کننده و دیگری بالعکس نمایانگر عدم وجود برق در وسیله مورد نظر است . با انتخاب رله مناسب از لحاظ تحمل عبور جریان از کنتاکت های آن ، می توان چند یخچال یا فریزر را به مدار محافظ متصل نمود .



طرح از : علیرضا شکریان - رشت ، گلزار ، خیابان ۱۱۷ ، پلاک ۵
کد پستی ۲۱۶۴۸



شکل ۲- طرح فیبر مدار چاپی



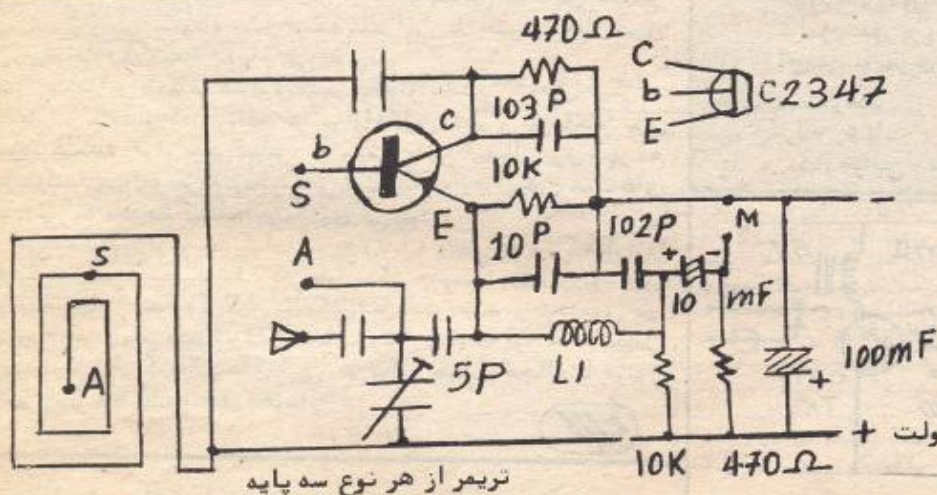
شکل ۳- نحوه قرارگیری قطعات بر روی فیبر

با ساخت این مدار می‌توانید فضای اطراف منزلتان را از سیگنال RF پر کنید. این طرح صد درصد عملی بوده و چنانچه قطعات بخوبی و با دقت بر روی فیبر مونتاژ شوند، مدار پاسخ مناسبی ارائه خواهد داد.

ولتاژ کار آن ۳ ولت و آنتن مورد نظر برای خروجی، شامل ۵۰ سانتیمتر سیم مسی معمولی بقطر یک میلیمتر است. نقاطی که با حروف S و A در شکل نشان داده شده‌اند، به یکدیگر وصل می‌گردند. L1 نیز شامل ۷ دور از همان سیم آنتن است.

فرستنده FM

طرح از: ابراهیم الله یاری - تبریز، انتهای خیابان مفتح، ۱۰، متری داداش‌آباد، دربند بهرام بقال، پلاک ۵/۷۹۷



شکل ۱- مدار کامل فرستنده FM

تایمر از هر نوع سه پایه

المنطقه العامة لاداء - ۱ - لاداء

اغلب افرادی که با دستگاه‌هایی نظیر آتاری، ویدئو تپ یا وسایلی از این قبیل سروکار دارند، می‌دانند که هنگام تنظیم تلویزیون برای دریافت سیگنال این وسایل یا بخصوص هنگام خاموش کردن این دستگاه‌های جانبی، ناگهان صدای شدید RF (برفک‌روی صفحه) را خواهند داشت که معمولاً آزار دهنده و مزاحم است. این پدیده بویژه هنگام تعمیر چنین دستگاه‌هایی که دائم بار به کنترل خروجی آنها توسط گیرنده تلویزیون می‌باشد، بروز خواهد کرد. ولتاژ برای رفع این نقیصه و جهت دستیابی به سرعت عمل بیشتر هنگام استفاده از این وسایل، مدار زیر که در اواخر خفه‌کن خودکار صدای تلویزیون هنگام فقدان سیگنال ورودی است، ارائه می‌گردد.

هرگاه در ورودی آتش گیرنده سیگنالی حضور داشته باشد ،
ولتاژ بیاباس ترازیستورهای تیوسر گیرنده توسط مداری با نام

