

الکترونیک علم

اولین نشریه علمی و فنی ایران به سرآغاز آقا توره و همسین برق الکتریک

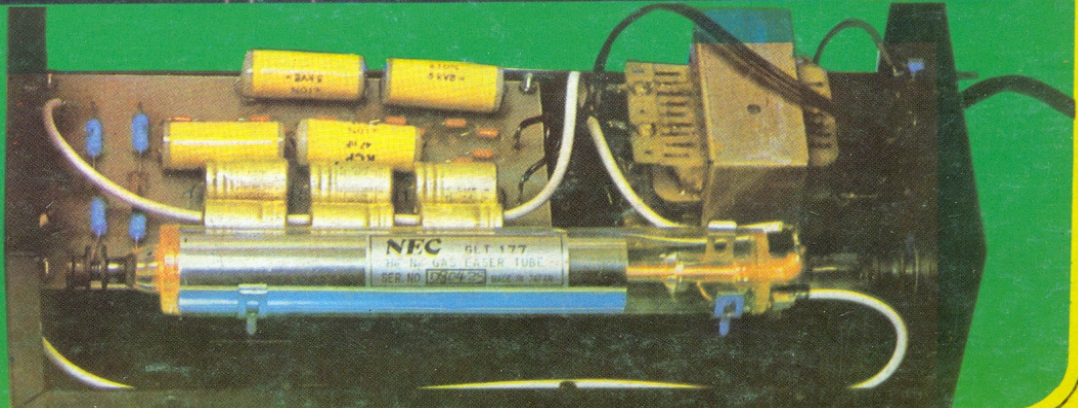
ELECTRONIC SCIENCE

۱۷۰۰ فروزین ماه ۱۳۶۳ سال دوم شماره ۶ بهار ۱۵۰۰ ریال

رادار پرنده

داستان تحسین شهرستاران

سال نو مبارک



علم الکترونیک



هواپیماهای اوپس
شهر و ستارگان
لیزرها

طرح روی جلد: امیر مزینانی

ماهنامه علم الکترونیک

مدیر مسئول: فرامرز علیزاده
زیرنظر: غلامحسین اویسی
مدیر فنی: امیر مزینانی
مدیر روابط عمومی: شاهرخ مدرس
فیلم و زینک: لیتوگرافی نقش
چاپ و صحافی: صبح امروز ۱۳۸۱/۱۲/۲۱

حروف چینی: موسسه حروف چینی مشیری -
ایران شهر جنوبی - روبروی مسجد
مسجد جلیلی - ساختمان ۴۳ -
طبقه اول.
تلفن: ۸۲۸۷۷۹ - ۸۲۸۷۳۵
۸۰۲۹۹ - ۸۲۵۸۷۵
سردبیر و هیئت تحریریه: ۶۲۴۴۹۹

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

بنام خدا

از دانستنی‌های مفید و ضروری الکترونیک
می‌باشد. این مجموعه را از روزنامه‌فروشی‌ها
پخواهید.

هدف از انتشار یک نشریه جدا به نام
"شماره تکمیلی علم الکترونیک" اینست که
بدین وسیله آن عده از دوستان که مرتباً از
ما مدارهای بیشتری خواهند قانع شود، زیرا
همان گونه که بارها گفته شده، در ماهنامه
علم الکترونیک که دارای تعداد صفحات
محدودی است، نمی‌توان اختصاص به مدار
الکترونیک داد و از دیگر مطالب و مقالات و
تازه‌های این دانش بی‌تفاوت گذشت.

به هر حال تصمیم بر آنست که انتشار این
شماره‌های تکمیلی را، که شامل مدارهای عملی
الکترونیک است و با استفاده از آخرین نشریات
الکترونیک منتشره تهیه و تنظیم می‌گردد، به
طور مرتب هر سه ماه یکبار ادامه دهیم.

بقیه در صفحه ۵۰

دوستان و علاقمندان علم الکترونیک، سلام
پیش از هر چیز از طرف هیئت تحریریه
و کلیه دست‌اندرکاران ماهنامه سال جدید را
به هم و وطنان عزیز شادباش گفته و موفقیت همه
آنان مخصوصاً رزمندگان جان برکف اسلام
را از خداوند بزرگ خواهانم.

وین شماره ماهنامه در سال ۱۳۶۳ را
در دست دارید. برای سال جدید برنامه‌هایی
تهیه کرده‌ایم که به ترتیب شاهد آنها در مجله
دید.

به همراه این شماره و با عنوان "شماره
تکمیلی علم الکترونیک" نشریه‌ای در قطع
کوچک به شیوه اولین شماره ویژه‌نامه منتشر
شده است که در واقع مکمل این شماره ماهنامه
بوده و شامل مدارهای عملی برای دوستان
مونتاز این مدارهاست.

هم چنین هدیه نوروزی مجله به طور
رایگان پیوست این شماره هست که مجموعه‌ای

فهرست مطالب شماره فروردین

۲۶	شهر و ستارگان	سخن سردبیر	۳
۲۹	پاسخ به سئوالات فنی فرامرز علیزاده	هواپیماهای آواکس	۴
	کامل علیزاده	ژاپن در تلاش	۶
۳۹	تعمیر تلویزیون رنگی امیر مزینانی	برای ...	
۴۱	هشدار دهنده ... حمیدرضا نامنی	آنتن امگا	۸
۴۳	الکترونیک و فیزیولوژی	آزمایش موس فت	۱۴
	کامل علیزاده	طراحی مدارات کنترل	۱۵
۴۵	تبدیل کننده فرکانس ریحانیان	تعیین کلاس	۱۸
۴۷	رگولاتور ولتاژ بالا کامل علیزاده	کار ترانزیستور	
۴۹	لیزرها فریدون لرنو	صرفه جویی در مصرف	۱۹
۵۱	پاسخ به مسابقه شماره ۸	برق	
		پترن ژنراتور	۲۳
		مبدل برق مستقیم	۲۵
		به غیر مستقیم	
		مجتبی مرتضوی	

فهرست مطالب شماره تکمیلی فروردین

۱۲۲	ژنراتور دندان‌های حمیدرضا نامی	۵۹	فهرست مندرجات	مجتبی مرتضوی	آزمایش نمودار
۱۲۳	طرح کلی یک فلزیاب مجتبی مرتضوی	۶۰	چراغ قوه اضطراری	کامل علیزاده	سیستم بی‌گیری
۱۲۴	تبدیل کننده نوری	۶۱	مسافت شمار دیجیتال	کامل علیزاده	خورشیدی
	فرکانس	۶۳	اینترکام	کامل علیزاده	دزدگیر اتومبیل
۱۲۵	فلز رزینی شده	۶۶	اسلاتور با	کامل علیزاده	تبدیل کننده ...
۱۲۶	ترموستات الکترونیک		فرکانس ...	کامل علیزاده	تایمر برای آتش‌خانه
۱۲۹	ژنراتور پالس	۶۸	سیمولاتورهای تاک	کامل علیزاده	تعمیر دهنده سرعت
	کامل علیزاده	۷۲	فرکانس متر دیجیتال	کامل علیزاده	تایمر الکترونیک
۱۳۰	تقلید صدای دریا	۷۸	اعصاب سنج الکترونیک	کامل علیزاده	حافظه تلفنی
۱۳۲	متنصص کننده حد	۷۹	چرخ گردان	کامل علیزاده	تولید صداهای
	ولتاژ	۸۱	فلز الکترونیک	کامل علیزاده	هواپیما
۱۳۳	شارژ کننده اتوماتیک	۸۲	هواپیما میزازه ۲۰۰۰	کامل علیزاده	رنگ دودشانی
	باتری	۸۶	گرمکن شیشه عقب اتومبیل	کامل علیزاده	آواک بدون توقف
۱۳۵	اسلاتور موج سینوسی	۸۸	تقسیم کننده و	کامل علیزاده	تقویت کننده تلفن
۱۳۶	آر-سی ژنراتور		تقویت کننده ویدئو	کامل علیزاده	آزمایش کننده
۱۳۸	مدار اعلام کننده	۹۱	لاپ اتوماتیک برای	کامل علیزاده	ترانزیستور
	باران		راهرو	کامل علیزاده	تایمر جیبی
	مجتبی مرتضوی			کامل علیزاده	دبیر

هواپیماهای آواکس

اروپایی را حفظ خواهد نمود. این هواپیما می‌تواند محوطه وسیعی را زیر پوشش بگیرد، بطوری که در ارتفاع ۳۰۰۰۰ پایی، برد افقی آن بالغ بر ۲۴۰ مایل می‌گردد. در سایر جهات، این برد به حدود ۴۰۰ مایل افزایش می‌یابد. تجهیزات مدرن الکترونیک که با رادار قوی آواکس همراه شده‌اند باعث می‌گردند نه تنها هواپیماهای دشمن در هر ارتفاعی کشف گردند، بلکه می‌تواند سیستم‌های رادار و هواپیماهای مستقر در زمین را نیز یافته و به مراکز فرماندهی اطلاع دهد.

دلیل دیگر ناتو برای ساخت هواپیماهای آواکس این است که: تاکنون رادارها متوجه شرق، یعنی روسیه، بوده‌اند و نتوانسته‌اند کشورهایی چون ایتالیا، ترکیه، و یونان را زیر پوشش قرار دهند. ولی آواکس می‌تواند این پوشش را برای شرق مدیترانه نیز فراهم سازد.

از طرف دیگر نیز انگلستان، به سرمایه‌گذاریهای خود برای تولید هواپیماهای پیش‌اخطار AEW Nimrod ادامه داده که تاکنون توانسته آن را به مقدار زیادی تکمیل نماید. با اینحال "اِی - ۳" آواکس" بسیار پیشرفته‌تر بوده و بر "نیمرو" برتری‌های بسیاری دارد.

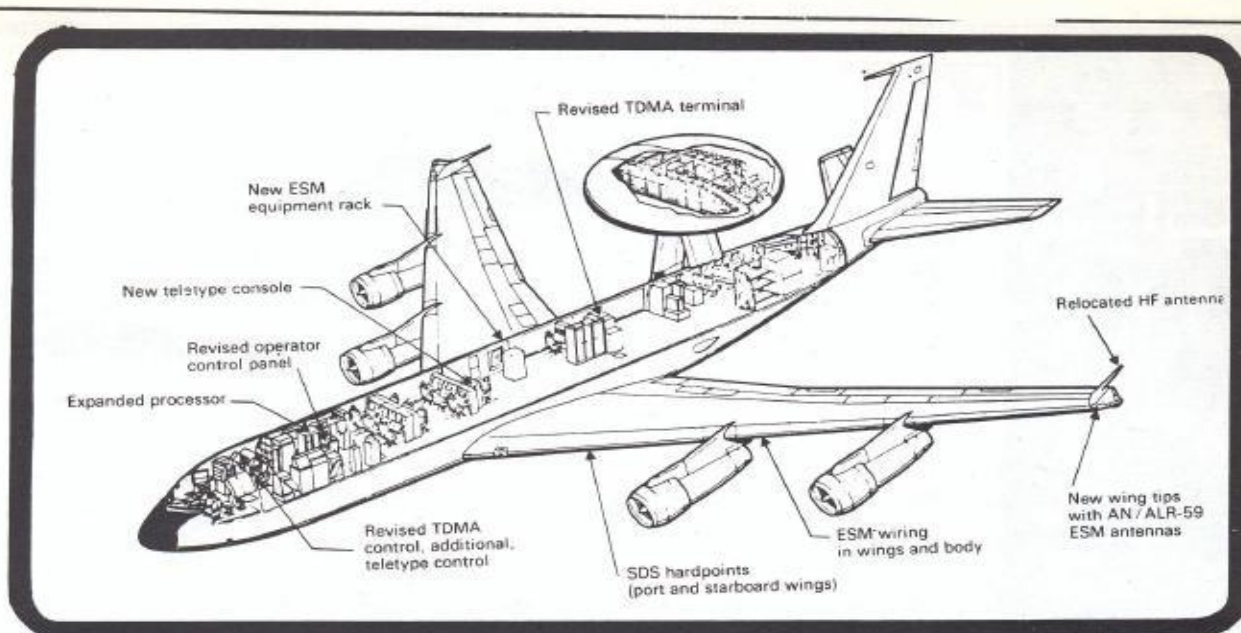
با اینده تولید هواپیماهای پیش‌اخطار آواکس هزینه‌های بسیاری را دربرداشته است، ولی کارآئی آنها نسبت به رادارهای زمینی، که متحمل سرمایه‌گذاریهای سنگین‌تری است، بسیار بیشتر می‌باشند. با اضافه کردن سیستم‌های "ESM" (سیستم‌های پشتیبان الکترونیک) به کامپیوتر مرکزی IBM 4Pi CC-1، که قلب سیستم‌های پیچیده الکترونیک در آواکس را تشکیل می‌دهد، ظرفیت عمل این کامپیوتر به میزان قابل توجهی افزایش یافته است. سیستم‌های ناوبری (آویونیک) آواکس از نوع پیشرفته‌تر بوده و سیستم مخابراتی علم الکترونیک

آواکس (AWACS) که نام آن از Airborne warning and control 3y3 گرفته شده، مهمترین هواپیمای جاسوسی ناتو بشمار می‌رود.

این هواپیما بسیار پیچیده شامل سیستمهای مختلف الکترونیک است که بر روی هواپیمای بوئینگ E03A نیروی هوایی امریکا نصب شده و تاکنون هزینه‌های بسیاری را دربرداشته است، بطوری که بهای هر آواکس به ۲۴۶۰ میلیون دلار بالغ می‌شود. این هواپیما که رقیب هواپیمای انگلیسی به نام AEW Nimrod است نقش اساسی در دفاع هوایی ناتو به عهده خواهد داشت. طبق موافقتی که در سال ۱۹۷۷ بین وزرای دفاع ناتو به عمل آمده تصمیم گرفته شد تا حداقل ۲۷ فروند آواکس تولید شده و برای فعالیت در اروپای مرکزی مستقر شوند. اگرچه در آن زمان آواکس برای مقابله با نیروهای نظامی ورشو در نظر گرفته شده بود، ولی امروز در بسیاری از نقاط دیگر جهان به عملیات جاسوسی و نظامی دست‌زده است. دلیل اصلی ساخت هواپیماهای آواکس، هواپیماهای ضربتی جدید روسی بودند که می‌توانستند در ارتفاعی پایین‌تر از دید رادارهای معمولی دست به حمله بزنند. بعلاوه بمب‌افکن روسی "بک‌فایر" می‌تواند تمام نواحی اروپای غربی را تا مدیترانه تحت پوشش داشته و بمباران کند. از سلاح‌های دیگر روسی که لزوم ساخت سیستم‌های پیش‌اخطار را بیشتر نمود "سوخو - ۱۹" و "میگ - ۲۷" بودند.

"سوخو - ۱۹" موسوم به "فنسر" می‌تواند پایتخت‌های کشورهای عضو ناتو در اروپا را، درحالیکه با رنجگی آن ۲۰۰۰ کیلوگرم است، مورد حمله قرار دهد.

آواکس که مورد استفاده اصلی آن در جنگ با نیروهای ورشو خواهد بود، در زمان صلح نیز مرزهای هوایی کشورهای



"ESM" یا توسط یک آواکس در حال حرکت تعیین نمود. سنسورهایی که بر روی آواکس نصب شده‌اند می‌توانند هدف‌ها را از هم تشخیص دهند و در صورتی که هدف یا شیء متخاصم موشک باشد بطور اتوماتیک اعلام خطر نمایند. آواکس می‌تواند سیگنال‌های مزاحم و تقلبی را از سیگنال اصلی تشخیص داده و هدف مخفی را پیدا نماید. بعلاوه این هواپیما می‌تواند با سیستم الکترونیک "ALR-59" و رادارهای مستقر در زمین را کشف کرده و موقعیت آنها را به مراکز فرماندهی یا هواپیماهای جنگنده و بمبافکن خودی گزارش نماید. این رادارها از هر نوع که باشند، چه مربوط به کشتی‌های کوچک و چه هواپیماهای مستقر در فرودگاه، قابل کشف می‌باشند. به این ترتیب می‌بینیم که آواکس تا چه اندازه نسبت به هواپیماهای پیش‌اخطار گذشته، برتری دارد.

بعضی از مشخصات آواکس امروزی عبارتند از:

- رادار "مارکونی الیوت آویونیک" (از انگلستان).
- پراسور مرکزی - اس ای ال (اف آر جی).
- نمایش دهنده‌های زمینس (اف آر جی).
- ESM از کمپانی مارکونی اسپیس اند دیفنس سیستمز (از انگلستان)
- "TDMF" از مارکونی الیوت انگلستان، زمینس
- اف آر جی، و تامپسون - سی اس اف (فرانسه).
- موتورهای "T33" رولرویس.

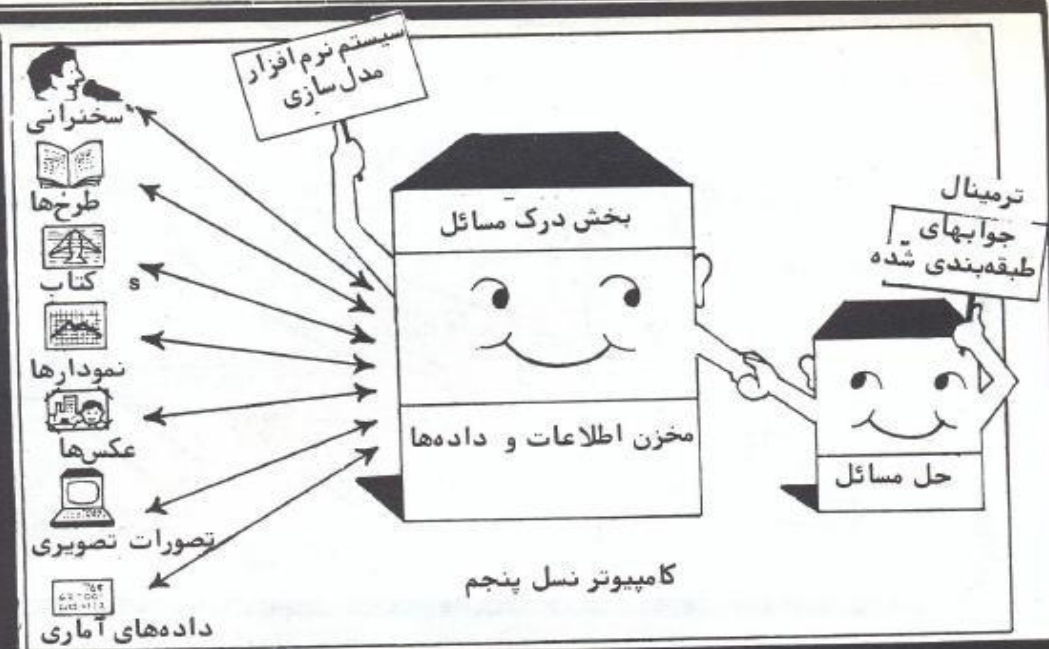
امنیتی آن از نوع AN/ARC-181 TDMA ساخت هیوگز است. با این مشخصات بود که "آواکس مدل - بی" در سال ۱۹۷۶، با همکاری کمپانی هواپیماسازی بوئینگ و دیپارتمان دفاع هوایی ایالات متحده، ساخته شد. اولین هواپیمای آواکس هزینه‌ای حدود ۳۱۰۰ میلیون دلار (برای هرفرود) را دربرداشتند که برای ناتوان‌نمیدکننده و بسیار گران بود. ولی با کارهایی که بعداً "بر روی این هواپیما انجام شد، مدل "C" آن که دارای بسیاری، از خصوصیات مدل "B" بود با قیمتی بسیار کمتر ساخته شد. با گسترش‌هایی که آواکس مدل "C" ایجاد شد، این هواپیما می‌توانست با رادار پرقدرت خود موشک‌ها، هواپیماها، و کشتی‌های دشمن را در فاصله دور و در هر ارتفاعی کشف نماید. حتی این مدل می‌توانست پرسکوپ‌های بیرون‌آمده زیردریایی‌ها را کشف کند. اغلب اینکارها با کمک کامپیوترهای داخل هواپیما و با بهره‌گیری از سیستم‌های پرنظرفیت حافظه انجام می‌شدند. سیستم "AN/ALR-59" که در رابطه با کشف هدف بصورت پاسیو است از گیرنده‌های سوپر هترودینی استفاده می‌کند که برای اسکن همزمان ۴ باند رادار در زاویه ۳۶۰ درجه، تحت کنترل کامپیوتر است. جهت حرکت هدف، فرکانس، عرض پالس و دامنه سیگنال همگی با دقت تعیین شده و توسط کامپیوتر بررسی می‌شوند تا بتوان دوست را از دشمن تشخیص داد. فاصله هدف را می‌توان با استفاده از دو هواپیمای

تهران - ۱۹ صندوق پستی ۹۸-۴۱۲

آدرس مجله علم الکترونیک

ژاپن،

در تلاش ساختن کامپیوتر نسل پنجم



جلسه‌ای تشکیل داده و به دنبال آن به گروه سازندگان کامپیوتر نسل پنجم پیوستند. البته باید متذکر شد که در این گردهم‌آئی کمپانی معروف آی بی ام شرکت نکرد و همین امر، موضوع رقابت امریکا در ساختن این نوع کامپیوتر را در هاله‌ای ابهام قرار داده است.

مقامات ژاپنی به وضوح از عکس‌العمل منفی غربیها نسبت به دعوتشان ناراحت شده و این عکس‌العمل را به عنوان یک نوع کارشکنی در راه تکمیل این نوع کامپیوتر قلمداد نموده‌اند. می‌توان گفت که ژاپنی‌ها مبتکر و طراح واقعی کامپیوتر نسل پنجم می‌باشند. ژاپن در آوریل سال ۱۹۸۲ یک مؤسسه تحقیقاتی مستقل را برای انجام مطالعاتی در زمینه تکنولوژی کامپیوتر نسل جدید برای ابداع و ساخت کامپیوتر نسل پنجم تأسیس نمود. در این مؤسسه، تعداد ۵۰ نفر از اساتید دانشگاه، متخصصین و مهندسين فنی، تحقیقات وسیع و فشرده خود را در سه مرحله آغاز نموده‌اند.

مرحله اول که سه سال طول خواهد کشید و ۴۵ میلیون دلار هزینه خواهد داشت به تکنولوژی مقدماتی کامپیوتر نسل پنجم اختصاص دارد. در مرحله چهار ساله دوم روی سیستم‌های فرعی پروژه دقیقاً مطالعه خواهد شد. و در مرحله سه ساله سوم، تحقیقات بر محور تکمیل سیستم‌های پیچیده طرح دور خواهد زد.

مراحل تکمیلی چهار نسل قبلی کامپیوتر به شرح زیر بوده است: کامپیوتر نسل اول که در اواخر دهه ۱۹۴۰ به بازار عرضه گردید بر اساس لوله‌های الکترونی خالی از هوا ساخته شد. در ساختمان نسل دوم کامپیوتر ترانزیستور به کار گرفته شد. سومین نسل، از مدارهای یکپارچه سود برد و بالاخره در کامپیوترهای امروزی که چهارمین نسل کامپیوتر می‌باشند، مدارهای کاملاً پیچیده الکترونیکی مورد استفاده قرار گرفته است.

ژاپنی‌ها ادعا می‌کنند که کامپیوتر نسل پنجم ابداعی‌شان مملو از ناشناخته‌ها خواهد بود.

با توجه به این نکته که کامپیوتر نسل پنجم ژاپن از لحاظ ساختمانی حتی با کامپیوترهای مشابه خود که رقباى این کشور

در واژه‌های بشری، کلمه کامپیوتر، انسان را به یاد آدم ساده‌لوحی که مطالبی را ضبط نموده و آنها را طوطی‌وار منعکس می‌نماید می‌اندازد. گو اینکه کامپیوتر دارای قدرت فوق‌العاده محاسبه، حافظه‌ای مطمئن و ظرفیت محدود برقراری ارتباط است، ولی با این وجود قدرت عمل این دستگاه به برنامه‌های از پیش طراحی شده بشر که آن را در خود ذخیره نموده و به صورت اطلاعات ارائه می‌نماید، بستگی تمام دارد. این دستگاه به سادگی، داده‌ها را ثبت می‌کند و بنده‌وار دستوراتی را که طبق برنامه‌ریزی مشخص به آن داده می‌شود، اجرا می‌نماید.

علیرغم مغز بشر، کامپیوتر نمی‌تواند فکر کند و با استدلال نماید. به عنوان مثال، این دستگاه قادر به تفسیر نمودارها و تصورات تصویری نیست. مهم‌تر از همه این که، کامپیوتر نمی‌تواند به‌خودی‌خود در زمینه‌های مختلف تصمیم بگیرد.

اکنون ژاپنیها مصمم‌اند وضعیت را عوض کنند. آنها در حال طراحی و ساختن کامپیوتر نسل پنجم می‌باشند. این کامپیوتر قادر خواهد بود کارهایی نظیر سخن گفتن، دیدن و شنیدن را انجام دهد. گذشته از این، کامپیوتر نسل پنجم می‌تواند همانند و هم‌سنگ مغز انسان تصمیم‌گیری نماید.

ولی ژاپنیها در راه تکمیل کامپیوتر نسل پنجم تنها نیستند. در سمپوزیومی که به همین مناسبت در پاییز سال گذشته در توکیو تشکیل گردید، ایالات متحده و بعضی از کشورهای اروپائی اعلام کردند که آنها نیز در حال ساختن کامپیوتر نسل پنجم می‌باشند. ولی علیرغم چنین تلاش مشترکی، این کشورها به‌دعوت ژاپن برای انجام یک همکاری بین‌المللی برای تکمیل این کامپیوتر جدید جواب منفی دادند.

از ژانویه سال ۱۹۸۲ بعد، ۱۲ شرکت عمده اروپائی که تحت سرپرستی کمیسیون اروپائی فعالیت می‌نمایند، به طور تمام وقت روی تکنولوژی کامپیوتر نسل پنجم کار می‌کنند. از میان شرکت‌هایی که درگیر ساخت این نوع کامپیوتر می‌باشند می‌توان از فیلیپس هلند، جی ای سی انگلستان، زیمنس آلمان غربی و تامسون فرانسه نام برد. در آمریکا نیز اواخر سال گذشته تعدادی از شرکت‌های تولیدکننده وسایل الکترونیکی

دیگر در این خصوص می‌گوید که ابداع کامپیوتر نسل پنجم را براحتی می‌توان با تسخیر کره ماه مقایسه کرد.
براساس نظریات متخصصین ژاپن، کامپیوتر نسل پنجم قادر خواهد بود سخنان معمولی را درک نماید، بخواند و افکار و اسناد را تفسیر نموده و بطریقی منطقی فکر کند. کامپیوتر نسل پنجم قادر است در بانک اطلاعاتی خود داده‌های بی‌شماری را نگهداری نموده و در مواقع لزوم براساس داده‌های ذخیره شده در زمینه‌های مختلف پس از تجزیه و تحلیل نکته مورد توجه، نتیجه را اعلام نماید.

برای ساختن آن تلاش می‌کنند فرق اساسی خواهد داشت، این کشور برای تکمیل آن در زمینه‌های نرم‌افزار و سخت‌افزار مجبور است قدم‌های بزرگی را بردارد و مشکلات زیادی را در زمینه‌های فیزیک و شیمی حل نماید.
ژاپنی‌ها هم چنین معتقدند که این طرح، یک پروژه پرستیژی برای ژاپن به حساب خواهد آمد و این که با تکمیل این نوع کامپیوتر، تکنولوژی پیشرفته جهانی با دگرگونی بنیادی روبرو خواهد شد. یکی از اساتید دانشگاه توکیو در این مورد عقیده دارد که کامپیوتر نسل پنجم درآینده به عنوان سفینه فضائی دنیای علم مورد توجه قرار خواهد گرفت. استادی

من تضمین میکنم!!



«جدیدترین پدیده الکترونیک برای محافظت از لوازم خانگی»

دستگاه محافظ VG-024 لوازم برقی خانگی شما را از قبیل یخچال - فریزر - تلویزیون - ویدئو و... در مقابل تغییرات ناگهانی ولتاژ برق شبکه شهری از خراب شدن مصون میدارد.

از ترانسفورماتور مفیدتر است

تأه پید شده توسط سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران شرکت تعاونی صف الکترونیک و تعاونی شهرستانها به شرکت داربید (DARBID) وابسته به بنیاد مستضعفان میدان فردوسی خیابان انقلاب غربی کوچه شاهرود شماره ۸۳۳۶۵۱ - ۲ تلفن
یک مراجعه نمایند.
مرکز تولید - شرکت تولیدی نوسان ساز خیابان طالقانی ساختمان زکریای رازی بین حافظ و ویلا شماره ۱۴۶ تلفن ۸۹۲۵۵۶

آدرس تهران - خیابان طالقانی - بین حافظ و ویلا پلاک ۱۴۶ - ۸۹۲۵۵۶

... محافظ لوازم خانگی ...

نوسان ساز
شرکت تولیدی

اماگا



انتن

— آنتن‌های حلقه‌ای کوچک :

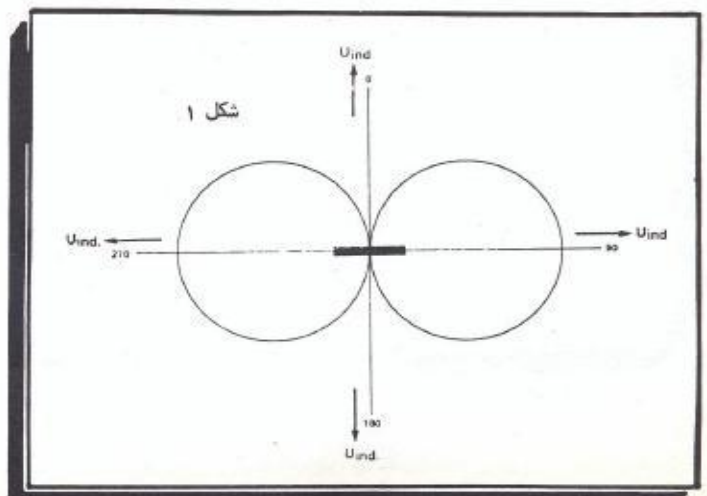
آنتن حلقه‌ای مغناطیسی با توجه به طول موج کوچک است بطوری که انرژی دریافتی حاصل از آن نیز بسیار کم است. اما هنوز این آنتن‌ها یکی از پرتفردارترین آنتن‌ها است. همانطوری که در شکل ۱ می‌بینید، این نوع آنتن دارای دیاگرام قطبی شبیه به عدد "8" می‌باشد. در این شکل می‌بینید که در بعضی از جهات بخصوص، قدرت دریافت (گیرندگی) آنتن صفر می‌شود. همانطوری که از نام این آنتن برمی‌آید، عمل آن بیشتر بر اساس اجزای مغناطیسی موج حاصل از یک میدان مغناطیسی است. باید گفت که اجزای مغناطیسی یک موج رادیویی نسبت به اجزای الکتریکی آن بیشتر در ساختمانها نفوذ می‌کند و تداخل و مزاحمت‌های کمتری را نیز سبب می‌شود. این مشخصه نشان می‌دهد که این نوع آنتن‌ها در بلوک‌های آپارتمانی دارای ارزش زیادی هستند. یکی از عیب‌های این آنتن، این است که در فرکانسهای حدود ۷ مگاهرتز و بالاتر، عملکرد آنها تاکنون کافی و موفقیت‌آمیز نبوده است.

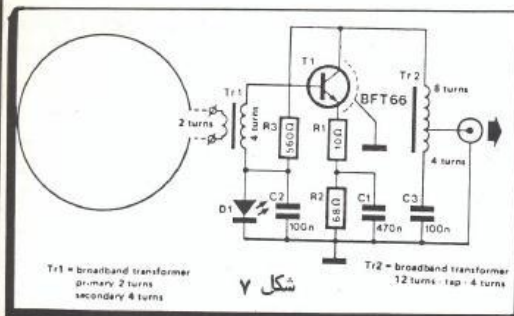
اما با همه این چیزها ما این نوع آنتن را برای شروع کار انتخاب کردیم. با توجه به مزایای این آنتن می‌توان از آن استفاده‌های بسیاری کرد. البته حل کردن مسائل مربوط به آن از قبیل بهره کم و پهنای باند باریک آن زیاد مشکل نیست.

این آنتن در یک میدان مغناطیسی قرار داده می‌شود. همانطوری که در شکل ۲ می‌بینید، یک موج الکترومغناطیسی شامل دو جزء، یکی میدان مغناطیسی و دیگری میدان الکتریکی است. این دو جزء نسبت به هم ۹۰ درجه اختلاف فاز دارند. بنابراین آنتن حلقه‌ای (به علت شباهت این آنتن با علامت "8" آن را آنتن اهم نیز می‌نامیم) باید بطور عمودی، عمود بر میدان مغناطیسی واقع شود. در این حالت ولتاژی در حلقه (آنتن) القا می‌شود و جریانی پدید می‌آید که به گیرنده گسیل می‌شود. مسلم است که این جریان، میدان مغناطیسی دیگری را در اطراف حلقه ایجاد می‌کند، بطوری که این آنتن علاوه بر حالت گیرندگی می‌تواند برای فرستندگی نیز بکار برود. بخشی از انرژی دریافتی دوباره به صورت تشعشع آنتن را ترک می‌کند. ممکن است بگوئید که بخشی دیگر از انرژی دریافتی با توجه به مقاومت حلقه تلف خواهد شد. این مقاومت را "مقاومت تشعشعی" می‌نامیم که در مورد آنتن‌های مختلف، مقدار آن فرق می‌کند. اگر مقدار

خوانندگانی که علاقمند به دریافت امواج رادیویی می‌باشند، اغلب با مشکل یافتن یک آنتن مناسب مواجه هستند. آنتن‌های کوچک که از لحاظ قیمت اقتصادی‌تر هستند، دارای قدرت گیرندگی کافی نمی‌باشند. علاوه تعداد کمی آنتن وجود دارند که قادرند تمام ردیف موج را دریافت کنند. ما برای رفع این مشکل، مدتی در فکر طراحی آنتن مناسبی بودیم. نتیجه این کوشش‌ها، آنتنی است که می‌توان آن را در هر جا نصب کرد، یک آنتن فعال که قابل رقابت با آنتن‌های بسیار بزرگتر و گران قیمت‌تر در ردیف ۱/۸ تا ۳۰ مگاهرتز است. همانطور که اشاره کردیم آنتن‌های بسیاری وجود دارند که می‌توان از آنها در داخل خانه یا آپارتمان استفاده کرد، بدیهی است که موقعیت آنتن در این وضعیت نقش موثری در دریافت امواج رادیویی دارد.

انواع دیگری از آنتن‌های SW وجود دارد که یک یا چند عیب دارند. آنتنی که در مقابل تشعشعات الکترو-مغناطیسی واکنش نشان می‌دهد، همیشه در مقایسه با سایر آنتن‌ها دارای حداقل یک مزیت است. یکی از این مزایا آنتن حلقه‌ای (لوپ) مغناطیسی است، اما این آنتن به علت کمبود بازده (بهره) بسیار کم مورد استفاده قرار می‌گیرد. یکی از این نوع آنتن‌های حلقه‌ای، آنتن فریت است که در گیرنده‌های ترانزیستوری موج متوسط بکار می‌رود. این نوع آنتن در ارتش و ناوبری به عنوان آنتن جهت‌دار نیز بکار می‌روند.

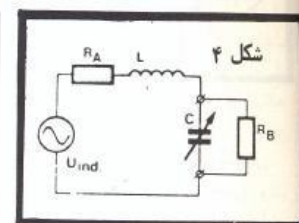
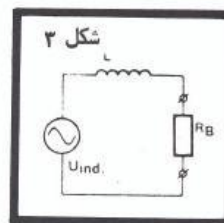
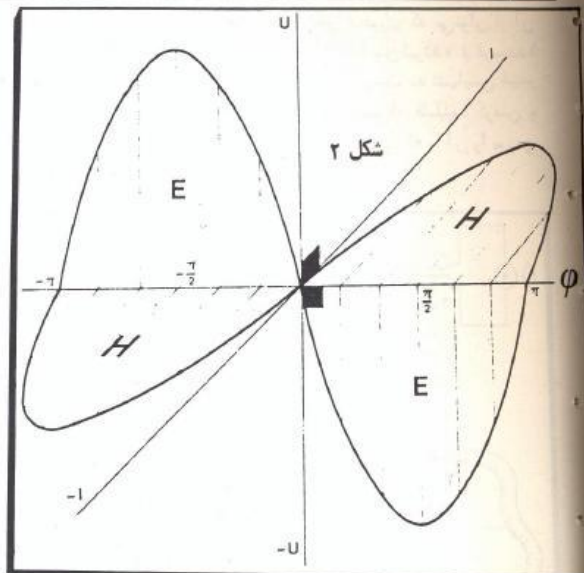




در این شکل مدار معادل یک آنتن حلقه‌ای کوچک (آنتن پنجره‌ای) را نشان داده‌ایم. البته در این شکل جریان و مقاومت مادی نادیده گرفته نشده‌اند.

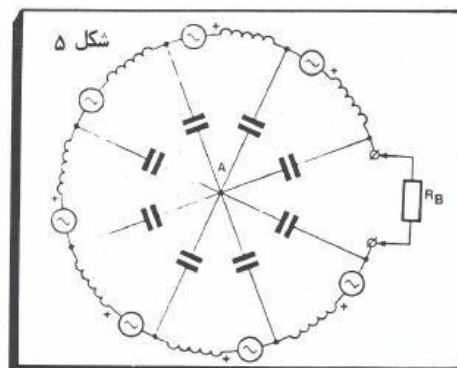
منبع ولتاژ باعث القای ولتاژی در آنتن می‌گردد. L نشان دهنده اندوکتانس آنتن و R_B نشان دهنده مقاومت بار است. با استفاده از محاسبات ریاضی نسبتاً پیچیده می‌توان فهمید، که هرچقدر مقدار اندوکتانس کمتر باشد مقدار جریان بیشتری از آنتن حاصل می‌شود. همچنین هرچقدر میزان فلوی (شار) مغناطیسی بیشتر باشد، جریان بیشتری در آنتن تولید می‌شود. بنابراین می‌توان گفت که هرچقدر نسبت فلوی مغناطیسی به اندوکتانس بیشتر گردد، آنتن ایده‌آل‌تری داریم. شاید فکر کنید که برای پیدا کردن شکل صحیح آنتن مزبور می‌توان از تغذیه امواج مغناطیسی به آن کمک گرفت، اما در این صورت مسائلی در آزمایش و خطا ایجاد می‌شود. در مورد فرکانس‌های نسبتاً زیاد اثر پوسته‌ای شکل جدیدی را ایجاد می‌کند، بدین معنی که در فرکانس‌های بالا اغلب جریان تمایل دارد که از بخش پوسته‌ای (خارجی) آنتن عبور کند که به نوبه خود باعث افزایش مقاومت آنتن می‌گردد. همچنین این امر بدین معنی است که یک میله مسی در عمل فرقی با یک لوله دودکش ندارد. از طرف دیگر با ایجاد اثر پوسته‌ای در آنتن فرقی نمی‌کند که مانند یک لوله توخالی یا توپر ساخته شود. به همین دلیل می‌توانیم خود آنتن را بصورت یک هادی صاف (تخت) و نازک بسازیم. با توجه به اینکه می‌توانیم نوار مسی را به هر شکل دلخواه درآوریم، بهتر است از آن برای ساختن آنتن حلقه‌ای استفاده کنیم. نتایج آزمایش‌هایی که در مورد حلقه‌های مختلف شکل بدست آوردیم را در جدول ۱ نشان داده‌ایم. در این جدول آنتن شماره ۱۴ نسبت به آنتن بزرگتر شماره ۱۰ نتایج بهتری را نشان می‌دهد. در این جدول نسبت محیط سطحی حلقه آنتن به "خود اندوکتانسی" آن را به عنوان معیار اصلی انتخاب کرده‌ایم.

نکته جالب دیگری که در این جدول وجود دارد این است که، آنتن شماره ۲۵ دارای خوداندوکتانسی بسیار کمی است. برای ساختن این آنتن از ۶ عدد سیم قدرت AC بطور موازی استفاده شده است. برای توجیه این مسئله، می‌توان گفت که اگر دو سیم بیچ را باهم بطور موازی ببندیم، مقدار "خود القا" Self-induction نصف می‌شود. البته این حالت وقتی پیش می‌آید که سیم بیچ‌ها بریکدیگر اثر نکنند و تولید ولتاژ القایی دو طرفه را ننمایند. وقتی که از



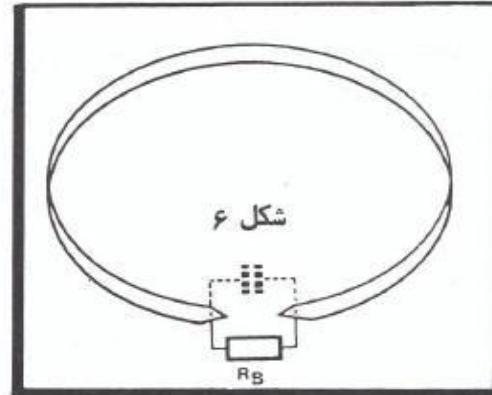
متوسط مقاومت تشعشعی را برای یک آنتن حلقه‌ای به قطر ۴۰ سانتی‌متر محاسبه کنیم، مقدار آن در فرکانس ۳۰ مگاهرتز کمتر از یک دهم اهم می‌گردد. این مقدار بسیار کوچک و قابل گذشت است.

این نوع آنتن دارای دو نوع مقاومت است، اولی "مقاومت بار" و دومی مقاومت داخلی آنتن که بستگی به جنس آن دارد. (مقاومت مادی) مقاومت مادی را می‌توان بطور سری با مقاومت تشعشعی در نظر گرفت. از آنجایی که مقاومت یک هادی حلقه‌ای شکل (گرد) به ابعاد $2\pi \times 40$ سانتی‌متر دارای ارزش زیادی است، نتیجه حاصل از آن را بصورت شکل ۳ نشان می‌دهیم.



یک ورقه یا نوار پهن برای ساختن آنتن حلقه‌ای استفاده می‌کنیم، مثل این است که تعداد زیادی سیم‌پیچ یا حلقه را باهم موازی می‌بندیم. اما این حلقه‌های کاذب برهم اثر می‌کنند و بازده آنتن را کاهش می‌دهند.

برای رفع این مشکل، می‌توان چند حلقه را با هم موازی بست. در این صورت فاصله بین هر حلقه با دیگری، باید به اندازه یک دهم قطر حلقه‌ها باشد. بهترین ماده‌ای که می‌توانید از آن برای ساختن آنتن حلقه‌ای استفاده کنید، مس است، زیرا در این صورت آنتن ابعاد کوچکتری پیدامی‌کند

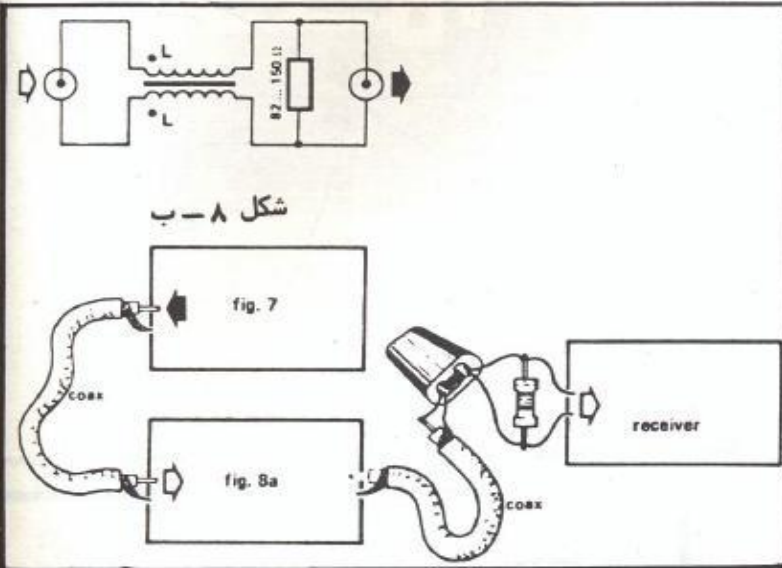


و راحت‌تر ساخته می‌شود. دو نوع آنتن حلقه‌ای مغناطیسی وجود دارد، یکی آنتن "رزونانت" و دیگری آنتن "غیر رزونانت". این نیز خود به تنظیم (tuning) بودن یا نبودن آنتن بستگی دارد.

آنتن رزونانت (مشدد) دارای مدار معادلی مانند شکل ۴ است. همانطوری که در این شکل دیده می‌شود، یک خازن بطور موازی با بار بسته شده است. بدین ترتیب با تغییر این خازن "راکتانس" آنتن نیز تنظیم می‌شود.

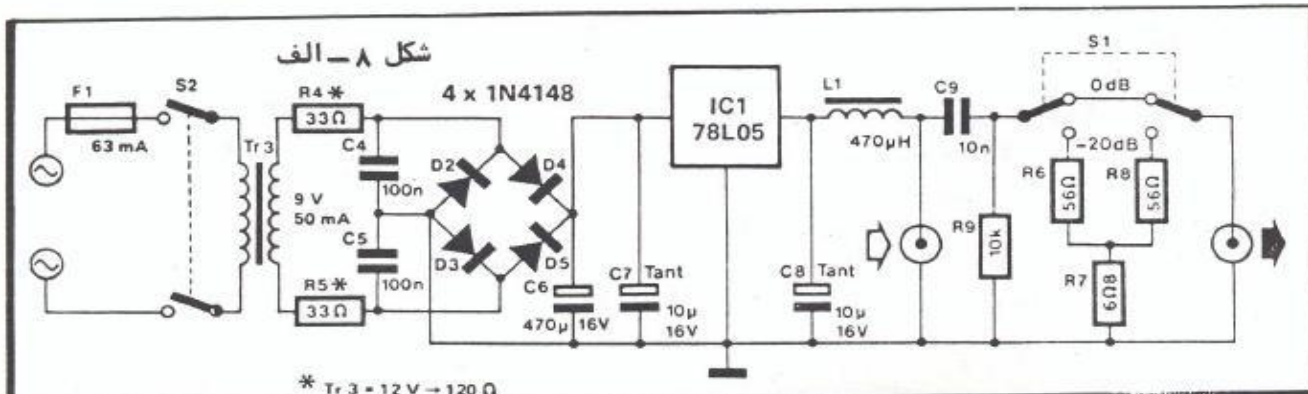
باید توجه داشت که برای اینکه بخشی از تشعشعات دریافتی دوباره آنتن را ترک نکنند، باید از چپینگ (تطابق) مناسب برای مثال چپینگ قدرت، چپینگ نویز و... استفاده شود. مزیت این نوع آنتن نسبت به آنتن‌های غیر رزونانت این است که قدرت بیشتری را می‌توان از آنها بدست آورد. یک عیب این آنتن، این است که دارای یاند دریافتی باریکی است و باید برای دریافت فرکانس معینی بطور صحیح تنظیم شود. با توجه به شکل ۲ جریان موجود در آنتن به اندازه ۹۰ درجه با فلوئی مغناطیسی اختلاف فاز دارد. یکی از مزایای این نوع آنتن این است که خصوصیات گیرندگی و

فرستندگی آن مساوی هم می‌باشد، بطوری که می‌توان از آن مانند یک دی‌پل جهت‌دار به عنوان آنتن‌گیرنده / فرستنده متحرک استفاده کرد. آنتن حلقه‌ای کوچک به تنهایی غیر رزونانت است. این بدان معنی است که قابلیت گرفتن و فرستادن آن مشابه نیست. در مورد آنتنی که ما آن را بررسی خواهیم کرد، این موضوع اهمیت کمی دارد.



آنتن امگا

یک واحد طول هرهادی دارای مقدار معینی اندوکتانس (مقاومت یک هادی یا سیم‌پیچ در مقابل جریان متغیر) و کاپاسیتانس (خاصیت خازنی) است. معمولاً "کاپاسیتانس" را در نظر نمی‌گیرند، اما چون عرض حلقه آنتن برابر طول آن شود، مقدار آن قابل توجه می‌گردد. بیایید به مدار معادل یک آنتن هم نگاه کنیم. از آنجایی که هر واحد طول آنتن را می‌توان به صورت یک سیم‌پیچ و خازن در نظر گرفت، مدار معادل آن به شکل ۵ می‌باشد. حالا می‌توان فهمید که چرا مقدار مقاومت بار R_B باید تا حد امکان کوچک باشد. زیرا هر جزء آنتن با امپدانس خود تشکیل مدار کوچکی را می‌دهد. بنابراین به هنگام صحبت از این آنتن، می‌توان آن را به صورت یک مدار کوتاه فرض کرد. اگر مقدار R_B تا حد امکان کوچک باشد، شکل معادل آنتن نیز نسبتاً "قرینه" (سیمتریک) می‌گردد. در این حالت می‌توان قانون "کیرش" را اعمال کرد. (مجموع تمام جریانهای وارده به یک نقطه یا حاصل از یک نقطه صفر است). بدین ترتیب اگر جریان موجود در



* Tr 3 = 12 V - 120 Ω

Resistors:

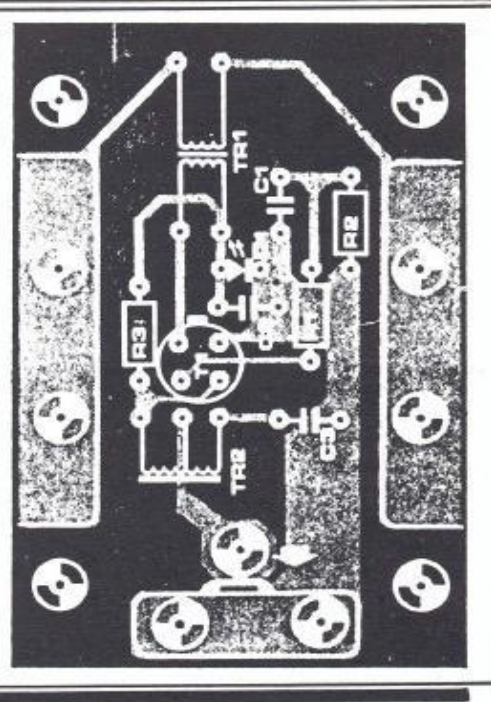
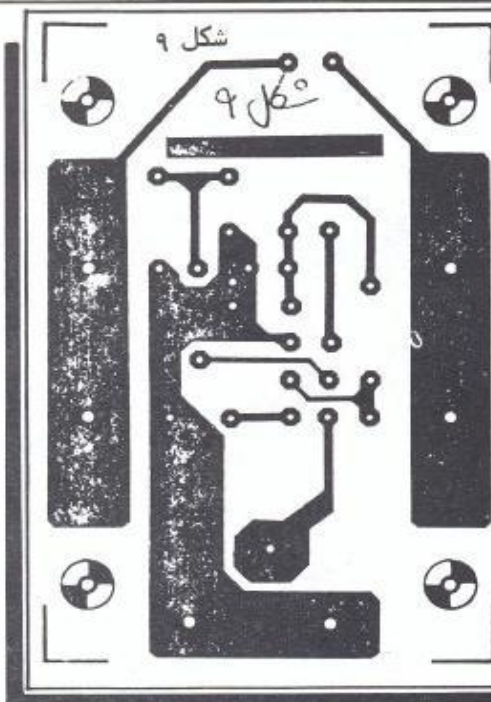
R1 = 10 Ω
 R2 = 68 Ω
 R3 = 560 Ω
 R4, R5 = 33 Ω
 R6, R8 = 56 Ω
 R7 = 6 Ω
 R9 = 10 k

Capacitors:

C1 = 470 n
 C2, C3, C4, C5 = 100
 C6 = 470 μ /16 V
 C7, C8 = 10 μ /16 V
 C9 = 10 n

Semiconductors:

D1 = LED (red)
 D2... D5 = 1N4148
 T1 = BFT 66
 IC1 = 78L05



است که شما تصور می‌کنید. نوار آلومینیم را خم کرده و به شکل حلقه درمی‌آوریم. قطر این حلقه باید کمتر از یک دهم کوچکترین طول موج دریافتی باشد.

در شکل ۷ یک تقویت کننده آنتن "باند عریض" بدون نویز را نشان داده‌ایم. در این مدار از یکی از بهترین و کم‌نویزترین ترانزیستورها، یعنی BFT 66 استفاده کرده‌ایم. برای رساندن نویز به حداقل از مدار آمپتر مشترک (در این مدار آمپتر به شاسی وصل می‌شود) استفاده شده است.

در مورد تقویت کننده، چیزهایی وجود دارد که باید به آن توجه کرد. یک مسئله اساسی در مورد تقویت کننده‌های باند عریض این است که، آنها متمایل و مستعد اضافه بار "Overloading" می‌باشند. بدین ترتیب که با تقویت

سیگنال حاصل از فرستنده محلی باعث ایجاد اشکالاتی می‌شود. اگر چنین فرستنده‌ای در نزدیکی شما وجود دارد، اعوجاج موجود در تقویت کننده می‌تواند باعث اختلاط سیگنال فرستنده مجاور با سایر سیگنال‌ها شود و هارمونیک‌هایی را تولید کند. نتیجه این می‌شود که ایستگاه‌ها را در جایی دریافت می‌کنیم که نباید باشند. بدین ترتیب ایستگاه‌های ضعیف را نیز نمی‌توانیم بشنویم. برای اجتناب از این امر باید از یک تقویت کننده دارای ردیف دینامیکی عریض استفاده کنیم. علاوه، عرض (بهنای) باند تقویت کننده مزبور می‌تواند تمام ردیف موج کوتاه را بیوشاند و البته، نویزی که خود آن تولید می‌کند بسیار کم است. در جریان کلکتور ۹ میلی‌آمپر، ترانزیستور BFT 66 دارای حداکثر ردیف (رنج) دینامیکی (تقریباً ۶۰ دسی‌بل) است. مقاومت‌های R3 و R2 و R1 دیود D1 جریان بایاس مورد نیاز ترانزیستور را تامین می‌نمایند و آن را ثابت نگاه می‌دارند.

نتیجه این عمل جریان کلکتور ۹ میلی‌آمپر است. مقاومت R1 (مقاومت بایاس نشده آمپتر) مقدار کمی فیدبک برای افزایش خصوصیات IMD تقویت کننده ایجاد می‌کند. این عمل به نوبه خود از ایجاد نویز ممانعت می‌کند. اگر

نقطه A صفر باشد، می‌توان خازنهای موجود در شکل ۵ را نادیده گرفت و بدون شک اثر خازنی آنتن بین دو سرمقاومت بار متمرکز می‌شود. با توجه به شکل ۶ اگر دو انتهای یک آنتن حلقه‌ای را به یک مقاومت بار کوچک (با مقاومت تقریبی صفر) وصل کنیم، مقدار اثر خازنی مزاحم به حداقل می‌رسد.

با توجه به کوچکترین طول موج دریافتی، برای دریافت یکنواخت میدان مغناطیسی، ابعاد حلقه بسیار کوچک می‌شود. حلقه‌ای که قطر آن یک دهم طول موج است، دارای نتایج خوب، میدان یکنواخت و... است ولی سیگنال دریافتی آن ضعیف است. برای رفع این عیب می‌توانیم از یک تقویت کننده استفاده کنیم. این تقویت کننده باید دارای حداقل نویز، امپدانس ورودی بسیار کم باشد و به بهترین صورت با اولین طبقه گیرنده منطبق (Match) باشد. اگر لازم باشد، می‌توان به مقدار کم میدان یکنواخت (هموژن) قانع شد و قطر آنتن را به یک چهارم کوچکترین طول موج (۲/۵ متر) افزایش داد. چنین آنتنی در مقابل میدان الکتریکی نیز واکنش نشان می‌دهد، اما در همه حال سیگنال بزرگی را تولید می‌کند که مستقیماً توسط کابل ۵۰ تا ۷۰ اهم به گیرنده تغذیه می‌شود.

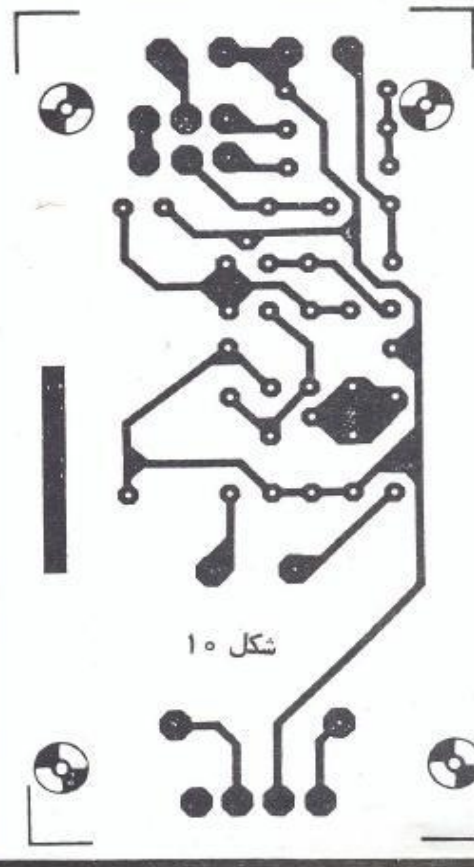
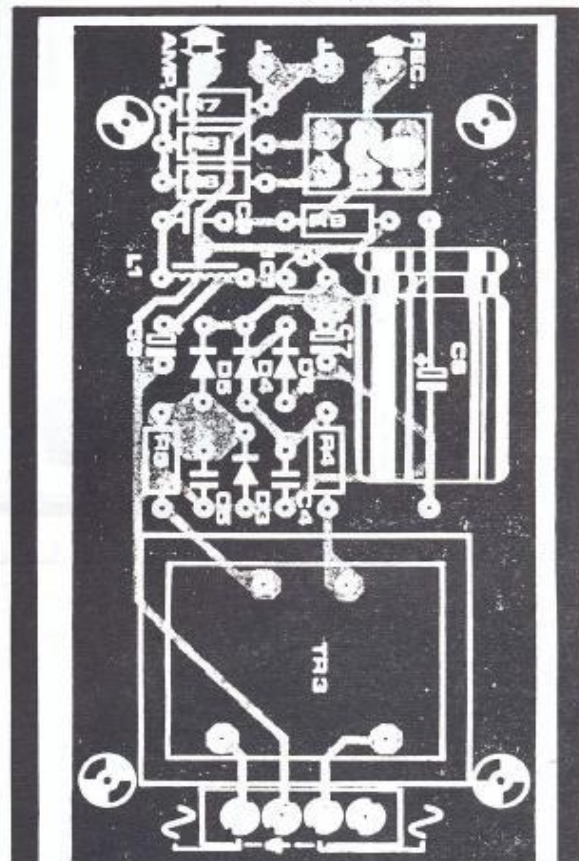
آنتن اهرم فعال (اکتیو):

کم کم داریم به یک مسئله دشوار نزدیک می‌شویم! بعد از همه اینها، چگونه می‌توانیم یک آنتن خوب برای موج کوتاه بسازیم و از آن استفاده کنیم.

برای حل این مشکل ما طرح یک آنتن غیررزونانت همراه با یک تقویت کننده را ارائه می‌دهیم.

این آنتن دارای سازه کوچکی است، به آسانی ساخته می‌شود و قابل رقابت با آنتن‌های بزرگتر است. همانطور که جدول ۱ نشان داده، آنتن مزبور باید به شکل گرد ساخته شود. برای این منظور از یک نوار آلومینیمی به عرض ۳ سانتی‌متر استفاده می‌کنیم. این نوار باید موج‌دار باشد. مزیت آلومینیم موج‌دار این است که، سطح آن بزرگتر از آن

حلقه آنتن را با قطر ۵۰ سانتی متر می سازید ، اثر حاصل کمتر می شود . در مورد تقویت کننده ، باید فاصله بین قطعات اطراف ترانزیستور کمتر باشد و ارتباط های بین آنها نیز تا حد امکان کوتاه و مستقیم باشد . بعلاوه ، ورودی و خروجی آن نیز باید تا حد امکان از هم دور باشند .



شکل ۱۰

در طرح تقویت کننده احتیاج به اصلاح بود . بدین ترتیب که امپدانس ترمینالهای آنتن کم نباشند . نتیجه این می شود که تولید سیگنال در فرکانسهای پایین تر با فاکتور ۶ دسی بل بر اوکتاو افت می کند .

البته این وضعیت به هیچوجه تولید اشکال نمی کند ، زیرا مقدار نویز در فرکانسهای پائین تر به بیش از ۲۰ دسی بل بر اوکتاو می رسد . نتیجه خالص یا نسبت سیگنال به نویز در هر مقدار بدتر نمی شود . این بدان معنی است که ردیف (رنج) دینامیک گیرنده با استفاده از این آنتن و تقویت کننده نسبت به آنتن های میله ای معمولی قابل انعطاف تر است .

صفحه مدار چاپی تقویت کننده طوری طراحی شده است که با آنتن به صورت واحد بکار رود . منبع تغذیه این تقویت کننده دارای صفحه مدار چاپی جداگانه ای است که بوسیله کابل کوکسیال (به شکل 8a نگاه کنید) به تقویت کننده متصل می شود . در شکل 8a مدار منبع تغذیه تقویت کننده دیده می شود . وقتی که کلید S1 در وضعیت پائین قرار می گیرد ، ورودی به اندازه ۲۰ دسی بل تضعیف می شود . پیکان سفید ورودی تقویت کننده و پیکان سیاه خروجی آنرا که به گیرنده می رود را نشان می دهد . بهتر است که برای کاهش هرگونه ریسک و رساندن نوسانات مزاحم به مقدار مینیمم ، آنتن را چند متر دورتر از گیرنده قرار داد . همچنین باید توجه داشت که گیرنده و آنتن هر دو باهم بر روی یک پایه فلزی قرار نگیرند .

(نوسانها به صورت مقادیر نامنظم نویز درگیرنده شناخته می شوند .)

در شکل 8b روشی را برای حذف نوسانات مزاحم نشان داده ایم . در این شکل یک نوع بالسن (ترانسفورمر تطبیق امپدانس) بین خروجی شکل 8a و گیرنده نصب می شود . بدین ترتیب منبع تغذیه بین تقویت کننده و گیرنده قرار می گیرد . دو سیم پیچی که در بالای شکل 8b دیده می شوند شامل ۱۰ تا ۲۰ دور سیم ۰/۲ (صفر دو) میلی متر مسی دارای روپوش می باشند .

— نتیجه :

پس از خواندن مطالب موجود در این مقاله ، می توانید یک آنتن خوب که بتوان آن را در هر منزل یا آپارتمانی استفاده کرد را می توانید بسازید . در هر صورت می توانید این آنتن را از مس یا آلومینیم ساخته و در جای مناسبی در منزل قرار دهید . با توجه به جهت دار بودن آنتن برای دریافت ایستگاههای رادیویی موج کوتاه باید آن را در جهت مناسبی حرکت دهید . نکته ای که باید در اینجا اشاره کنیم ، این است که باید اجسام و سطوح فلزی را از آنتن دور کرد . بنابراین اگر پنجره های شما دارای اسکلت فلزی می باشند ، نباید آنتن را در مجاورت آن قرار داد .

بهتر است این آنتن را بر روی قفسه یا کمد قرار دهید . البته با افزودن چند حلقه دیگر می توانید اثر سمتی (جهت دار) بودن آنتن را افزایش دهید . یکی از راههای انجام این کار ، قرار دادن دو حلقه آنتن در کنار یکدیگر است . البته در این وضعیت فاصله بین حلقه ها باید حداقل یک دهم قطر آنها باشد تا کوپلینگ بین آنها به حداقل برسد . اگر گیرنده اتان از نوع ترانزیستوری و باتری دار است می توان از منبع تغذیه یا باتری آن برای تقویت کننده

فیبر مدار چاپی و طریقه مونتاژ مدار منبع تغذیه و تضعیف کننده "attenuator" را نشان داده ایم.

نیز استفاده کرد. ولتاژ تغذیه تقویت کننده بین ۴ تا ۱۲ ولت است. در شکل ۹ طرح فیبر مدار چاپی و چگونگی مونتاژ قطعات تقویت کننده را نشان داده ایم. در شکل ۱۰ طرح

Aerial Number	Form	Material	Loop Lnth (m)	Width (cm)	Area (cm ²)	inductance (μH)	area/inductance (m ² /H)
1		Sheet Copper	2,5	3	0,497	2,075	$2,397 \cdot 10^5$
2		Sheet Copper	2,5	3	0,4499	1,961	$2,294 \cdot 10^5$
3		Sheet Copper	2,5	3	0,39	1,879	$2,076 \cdot 10^5$
4		Sheet Copper	2,5	3	0,39	1,851	$2,107 \cdot 10^5$
5		Sheet Copper	2,5	3	0,30	1,68	$1,786 \cdot 10^5$
6		Sheet Copper	2,5	3	0,30	1,643	$1,826 \cdot 10^5$
7		Sheet Brass	2,5	3	0,497	1,972	$2,52 \cdot 10^5$
8		Sheet Copper	2,04	3	0,331	1,595	$2,076 \cdot 10^5$
9		Sheet Copper	3,06	3	0,745	2,615	$2,849 \cdot 10^5$
10		Sheet Copper	3,75	3	1,119	3,2191	$3,4 \cdot 10^5$
11		Sheet Copper	2,5	6	0,497	1,665	$2,985 \cdot 10^5$
12		Perforated Sheet Copper	2,5	3	0,497	2,021	$2,459 \cdot 10^5$
13		Sheet Copper	2,5	1,5	0,497	2,291	$2,169 \cdot 10^5$
14		Sheet Copper	2,5	12	0,497	1,338	$3,714 \cdot 10^5$
15		Sheet Copper	2,5	2,25	0,497	2,079	$2,39 \cdot 10^5$
16		Sheet Copper	2,5	9	0,497	1,470	$3,38 \cdot 10^5$
17		Sheet Copper	2,5	4,5	0,497	1,827	$2,72 \cdot 10^5$
18		Sheet Brass	0,75	40	0,0448	0,1825	$2,45 \cdot 10^5$
19		Sheet Brass	0,41	20	0,01337	0,748	$0,178 \cdot 10^5$
20		Sheet Brass	≈ 2,5	3	0,4499	1,918	$2,345 \cdot 10^5$
21		Coax Cable	2,5	—	0,497	1,705	$2,194 \cdot 10^5$
22		Waterpipe	2,5	1,6	0,497	2,115	$2,349 \cdot 10^5$
23		Aluminium Section	2	3,9	0,318	1,458	$2,183 \cdot 10^5$
24		AC powercord	2,5	0,1	0,497	3,18	$1,562 \cdot 10^5$
25		Six AC powercords in parallel	2,5	6 × 0,1	0,497	1,569	$3,167 \cdot 10^5$

آزمایش 'موس فت'،

به کمک اهم متر

آزمایش "موس فت" به کمک اهم متر:

معمولا "سازندگان مدارات الکترونیکی همیشه در پی یافتن ساده ترین روش جهت آزمایش قطعات الکترونیک هستند. در اینجا روش بسیار ساده ای جهت آزمایش ترانزیستورهای MosFET به کمک اهم متر ارائه می گردد. البته آزمایشات انجام شده در مورد ترانزیستور نوع N می باشد که با تغییر پلاریته سیم های اهم متر، می توان آزمایشات فوق را در مورد ترانزیستور نوع P نیز انجام داد.

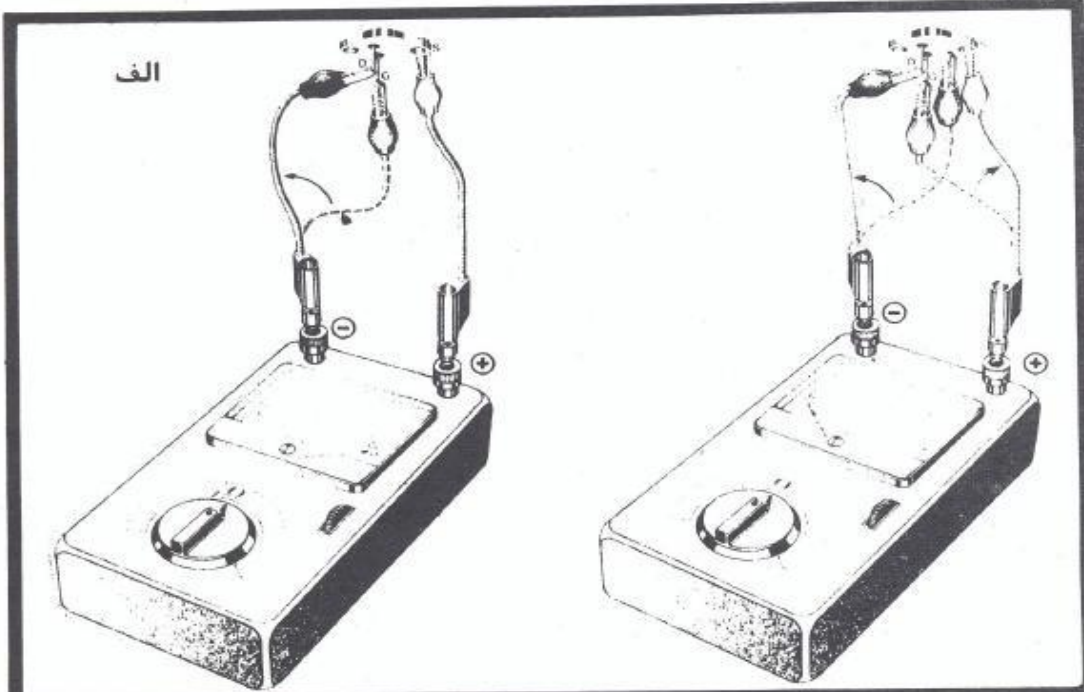
آزمایش گیت به سورس

در این حالت سلکتور اهم متر را در حالت حداکثر خود قرار داده و مقدار مقاومت گیت به سورس را اندازه می نمائیم. این مقدار باید بینهایت باشد. حال قطب های اهم متر را تغییر داده و دوباره آزمایش نمائید.

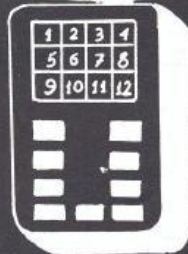
آزمایش درین به سورس:

سلکتور اهم متر را در حالت حداقل قرار داده و سیم مثبت اهم متر را به سورس و سیم منفی آنرا به گیت متصل نمائید. بدلیل وجود باتری داخلی اهم متر، گیت در گرایش مستقیم قرار می گیرد. حال سیم منفی را از گیت قطع کرده و به درین متصل نمائید. اهم متر باید در این حالت صفر اهم را طبق شکل ۱- الف نشان دهد.

الف



طراحی مدارهای کنترل از راه دور



مادون قرمز (در بعضی دستگاههای خانگی مثل تلویزیونها) باشد. در قطارهای مدل چون برق مورد نیاز موتور از طریق ریلها منتقل میشود، از ریلها میتوان به عنوان خط ارتباطی بین فرستنده و گیرنده استفاده نمود.

برای درک بهتر سیستمهای کنترل از راه دور، یک سیستم را با جزئیات بیشتر در شکل ۲-۲ نشان داده ایم. در اینجا هر کدام از قسمت های فرستنده و گیرنده از چندین بخش جداگانه تشکیل شده اند. فرستنده که معمولاً به عنوان یک واحد منفرد در نظر گرفته میشود، و اغلب دستی و پرتابل است، خود از سه بخش تشکیل شده که هر کدام عمل ویژه ای را انجام میدهند. اولین قسمت را بخش ورودی میسازد که معمولاً شامل یک صفحه کلید (کیبورد) یا احتمالاً "آهرم های به نام Joy Sticks" است و اپراتور بوسیله آن فرمان های لازم را به دستگاه دیکته میکند. در یک سیستم ساده، ورودی مدار چیزی جز یک کلید فشاری نیست. اگر میخواهید چندین فرمان را به گیرنده ارسال کنید لازم است آنها را به صورت کد (یک سری پالس) در آورید. این فرامین پس از کد شدن در بخش "کدر" وارد بخش اصلی فرستنده شده و بصورت فرم مناسب برای ارسال در می آید. برای مثال این بخش میتواند شامل یک مدول کریستالی باشد که فرکانس تشدید آن ۴ کیلوهرتز است. در اینجا فرامین کد شده بصورت یک سری پالس ماوراء صوت در محیط پخش میشود. همچنین

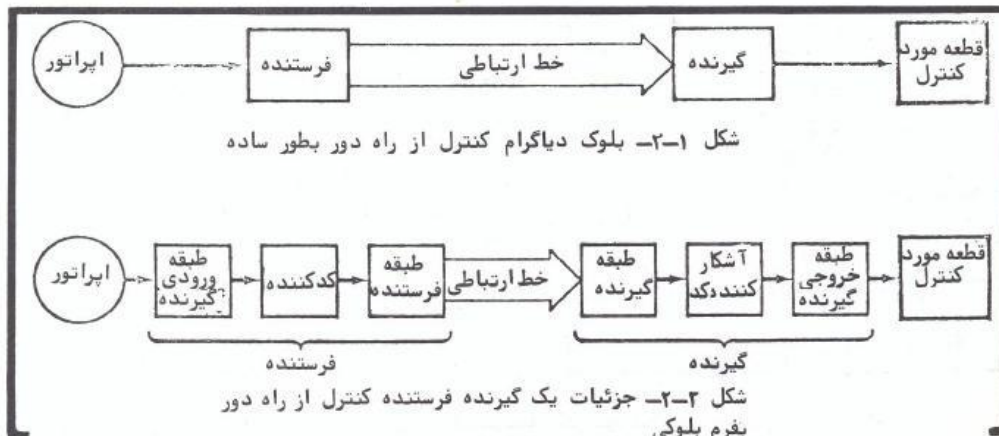
۱- مقدمه:

اغلب خوانندگان علاقمند به یادگیری بیشتر در مورد مدارها و سیستم های کنترل از راه دور میباشند و به همین دلیل ما از این به بعد سلسله مقالاتی را تحت عنوان "طراحی مدارهای کنترل از راه دور" خواهیم داشت. در اینجا با سیستم های گیرنده و فرستنده ماوراء صوت، نوری، مادون قرمز، و رادیویی آشنا شده و از چگونگی استفاده سیستم های دیجیتال در دستگاه های مدرن کنترل از راه دور آگاه خواهیم شد. به هرحال توضیحات کامل در مورد مدارها داده خواهد شد تا خواننده بتواند بخوبی با طرز کار مدارها آشنا شود.

۲- سیستم های کنترل از راه دور:

همانطوری که در شکل ۲-۱ دیده میشود، یک سیستم کنترل از راه دور شامل سه قسمت اساسی است: ۱- فرستنده که توسط اپراتور کنترل میشود. ۲- خط ارتباطی بین فرستنده و گیرنده. ۳- گیرنده که میتواند دستگاه یا دستگاه هایی را کنترل کند.

خط ارتباطی بین فرستنده و گیرنده میتواند امواج رادیویی (در مدل های چون هواپیماها)، یا امواج ماوراء صوت یا



گیرنده معمولاً یک سری مدارهای شامل رله یا ترانزیستورهای قدرت (برای کنترل لامپها و موتورها) وجود دارد. امروزه با پیشرفت بیشتر الکترونیک، در فرستندهها و گیرندههای کنترل از راه دور از میکروپروسسورها یا میکروکامپیوترها استفاده میشود. با چنین چیزهایی ما دیگر نیازی به ایراتورهای انسانی نخواهیم داشت. با استفاده از سیستمهای کامپیوتری، و با دادن برنامه لازم به ماشین، میتوان یک سیستم تمام اتوماتیک داشت.

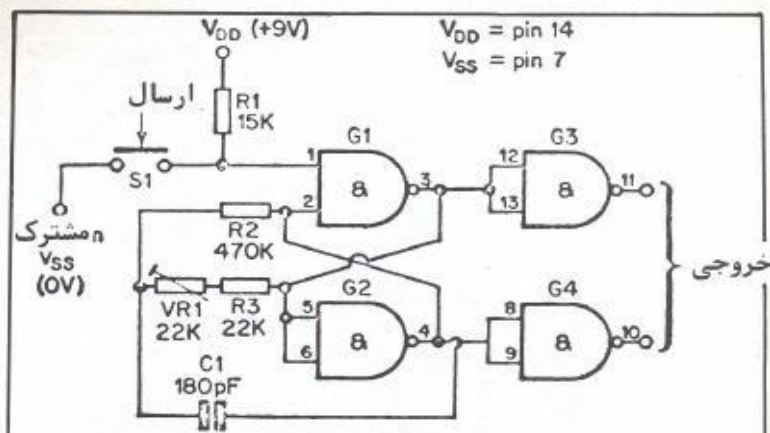
۳- یک فرستنده ماوراء صوت ساده:

به عنوان یک مقدمه، عملی در این بخش و بخش ۴ یک

سیستم ساده کنترل از راه دور را شرح میدهم که ارتباط بین فرستنده و گیرنده در آن توسط امواج ماوراء صوت برقرار میشود. چنانچه احتمالاً میدانید امواج ماوراء صوت دارای فرکانسی بالاتر از صوت معمولی بوده و نمیتوان آنرا با گوش شنید. در شکل ۳-۱ مدار یک نوسانساز را می بینید که در فرکانس ۴۰ کیلوهرتز کار کرده و قادر به برآه انداختن یک مبدل کریستالی است. مبدل (و به عبارت دیگر بخش اصلی فرستنده) از کریستالی تشکیل شده است که اندازه آن برای رزونانس در فرکانس ۴۰ کیلوهرتز مناسب است.

این مدار نوسانساز از چهارگیت لاجیک "ناند" (موجود در آی سی سی - ماس ۴۰۱۱) ساخته میشود. بنابراین فقط به یک آی سی و چند قطعه دیگر احتیاج داریم. تمام این مدار را براحتی میتوان بر روی یک فیبر مدار چاپی کوچک مونتاژ نمود. با توجه به اینکه تغذیه مدار توسط یک باتری کوچک ۹ ولتی ناءمین میشود، تمام فرستنده را میتوان در داخل یک جعبه کوچک نصب نمود.

قلب این مدار را یک مولتی ویبراتور آستانبل، شامل دو گیت G_1 ، G_2 ، تشکیل میدهد. این مولتی ویبراتور بین دو حالت نوسان میکند. در یک حالت خروجی G_1 بالا (+۹ ولت) و خروجی G_2 پائین (صفر ولت) است. در حالت دیگر، خروجی G_1 پائین، و خروجی G_2 بالا است. سرعت تغییر حالت این مولتی ویبراتور بستگی به مقادیر C_1 و VR_1 و R_3 دارد. با مقادیری که در شکل ۳-۱ نشان داده شده است، تغییر این دو حالت با سرعت ۴۰۰۰۰ بار در ثانیه است. بنابراین سیگنال خروجی که به مبدل کریستالی اعمال

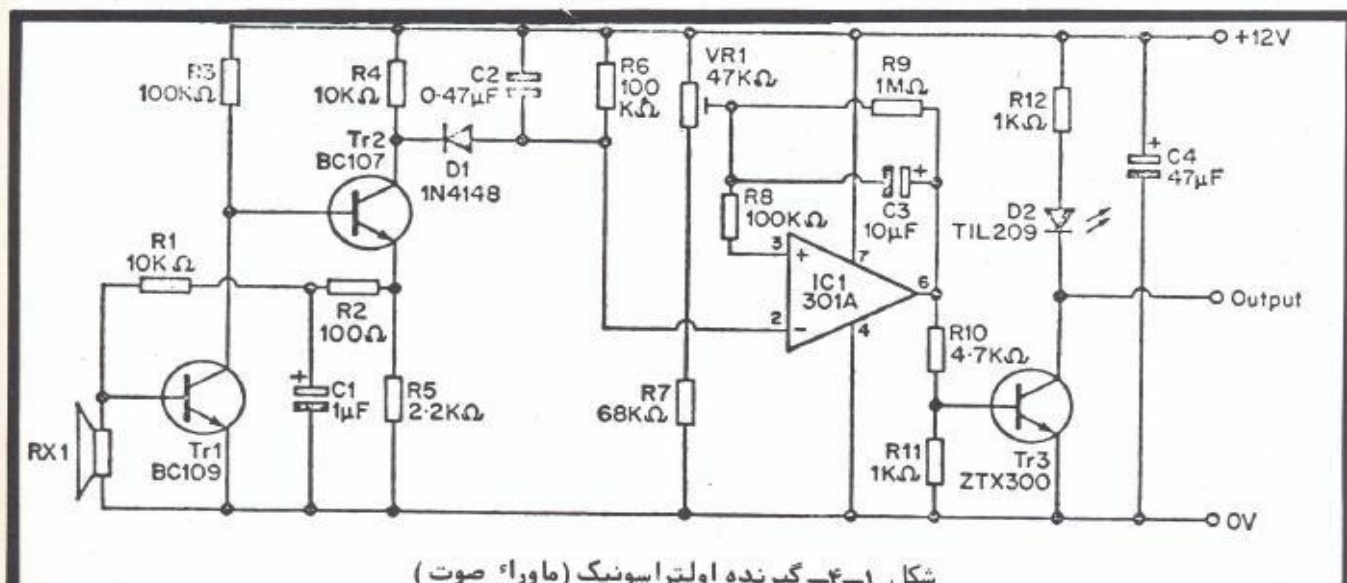


شکل ۳-۱ فرستنده اولتراسونیک (ماوراء صوت) ساده

میتوان از یک لامپ یا دیود مادون قرمز، که تشعشعات مادون قرمز را تابش میکند استفاده نمود. در صورت لزوم میتوان فرامین کدشده را با یک فرستنده رادیویی به سوی گیرنده ارسال کرد. در مورد وسائلی چون قطارهای مدل، پالسها را میتوان توسط یک مدار ترانزیستوری به ریلها تزریق نمود. با کد کردن و به عبارت دیگر با بهرمز درآوردن علائم میتوان فرامین بسیاری را از یک جفت سیم یا یک کانال رادیویی منتقل کرد.

به هر حال، یک گیرنده نیز شامل سه بخش است. اولین بخش علائم کدشده را بصورت نور، امواج مادون قرمز، ماوراء صوت، یا امواج رادیویی دریافت کرده، و دومین بخش فرامین را از حالت کد بیرون میآورد. سپس این فرامین یا سیگنالها توسط مدار خروجی به دستگاه مورد کنترل، مثل تلویزیون - هواپیما و غیره، رفته و باعث تغییراتی در عملکرد آن میگردد.

دیکودر (بخشی از گیرنده که فرامین را از حالت کد بیرون میآورد) شامل یک سری مدارات دیجیتال است که پس از رجیست کردن (گرفتن و نگاهداشتن سیگنال) پیامهای کد شده، آنها را از حالت کد به صورت سیگنالهای کنترل درمیآورد. معمولاً بین وسیلهای که باید کنترل شود، و



شکل ۴-۱ گیرنده اولتراسونیک (ماوراء صوت)

کنید. اما بهترین وسیله برای این تنظیم خود گیرنده است. فرستنده و گیرنده را باید طوری میزان کرد تا حداکثر برد حاصل گردد.

— استفاده از فرستنده:

این مدار چون فقط یک فرمان را میفرستد دارای "کدر" (کدکننده) نیست. با اینحال این مدار ساده برای بسیاری از کاربردها کافی است. برای مثال از این مدار میتوان برای متوقف کردن یا بکار انداختن یک قطار مدل، یا برای روشن و خاموش کردن رادیو استفاده کرد. در بخش ۵ مدارهایی را خواهیم دید که امکان اضافه کردن آنها به این مدار وجود داشته و باعث کنترل چند مرحله‌ای و چندگانه دستگاههای مختلف میگردد.

در بخش ۸ اضافه کردن یک کدر را به این مدار خواهید دید.



بلا در یافت شماره برگزیده

در شهرستانها می‌توانید به نمایندگی‌های مجله علم الکترونیک مراجعه کنید. در تهران نیز می‌توانید هم‌روژه به خیابان استاد مطهری بین کوه‌نور و دریای‌نور شماره ۲۳۳ مراجعه کنید.



میشود ۴۰ کیلوهرتز است.

چون سیگنال خروجی این مولتی ویراتور کاملاً "بصورت موج مربعی شکل نیست، خروجی آن به جفت دوم گیت‌ها G_3 و G_4 تغذیه میشود. سپس این خروجی مربعی به مدل، که دوسر آن مستقیماً "به خروجی‌های G_3 و G_4 متصل میشود، اعمال میگردد.

در ساختن این مدار هیچ اشکالی بوجود نمی‌آید، فقط باید نکات ایمنی مربوط به آی‌سی‌های "سی - ماس" را رعایت نمود. این آی‌سی‌ها نسبت به الکتریسیته ساکن حساس بوده و در اثر تخلیه الکتریکی حاصل از آن آسیب می‌بینند، به همین دلیل کارخانه‌های سازنده در داخل آی‌سی از دیودهای زنر محافظ استفاده میکنند ولی بهتر است ریسک نکرده و نکات زیر را رعایت کنید:

۱- معمولاً کارخانه‌های سازنده آی‌سی‌های سی - ماس را بصورتی بفروش میرسانند که پایه‌های آنها توسط یک فویل آلومینیم یا اسفنج پلاستیکی سیاه، که هادی الکتریسیته است، به هم متصل شده‌اند. آی‌سی را از روی این فویل یا اسفنج، تا موقعیکه لازم نباشد، بیرون نیاورید.

۲- تمام لوازم کار مثل سیم لحیم، هویه، و سیم‌های رابط را بر روی صفحه فلزی قرار دهید که به زمین متصل باشد.

۳- به هنگام کار با آی‌سی‌های "سی - ماس" لباس‌هایی که از الیاف مصنوعی (مثل نایلون یا تریلن) پوشید. زیرا این لباس‌ها در اثر مالش با بدن تولید الکتریسیته ساکن میکنند. بهتر است آستین خود را بالا زده و مچ یا آرنج دستانتان را بر روی ورقه فلزی مذکور تکیه دهید.

۴- نوک هویه را توسط سیمی به زمین وصل کنید.

۵- لوازم فلزی (مثل سیم لخت‌کن، پیچ‌گوشی‌ها، و غیره) را به صفحه فلزی که به زمین متصل است تماس دهید تا الکتریسیته ساکن آنها تخلیه شود. (انجام این کار بلافاصله قبل از استفاده از آنها ضروری است).

۶- ابتدا تمام لوازم دیگر را روی مدار لحیم کنید و در آخر آی‌سی را لحیم نمائید.

۷- وقتی که به هنگام آزمایش مدار به یکی از پایه‌های آی‌سی سیگنالی را میدهید، حتماً قبل از آن منبع تغذیه را به مدار وصل نمائید. وقتی آزمایش مدار تمام شد، در آخر باید منبع تغذیه را قطع کنید.

یکی از راههایی که خطر خراب شدن آی‌سی را به حداقل میرساند استفاده از سوکت است. یعنی ابتدا مدار را با سوکت آی‌سی ساخته و پس از کامل نمودن و آزمایش مدار، آی‌سی را بر روی سوکت سوار میکنیم. (به هنگام اینکار نکات ایمنی ۱ و ۲ و ۳ در بالا را رعایت کنید).

— آزمایش مدار:

قبل از وصل کردن مدل به مدار نوسانساز، این مدار را میتوان با یک اسیلوسکوپ آزمایش نمود. در صورت لزوم میتوان با موزی کردن یک خازن پر ظرفیت با C_1 فرکانس خروجی را کاهش داد. اگر از یک خازن ۱۰۰ میکروفاراد استفاده کنید فرکانس به حدود ۵/۱ هرتز (۱ نوسان در ۱۰ ثانیه) کاهش یافته و شما وقت کافی برای آزمایش خروجی گیت‌ها با یک ولت‌متر معمولی را پیدا میکنید. سپس باید فرکانس نوسانات را توسط VR_1 بر روی ۴۰ کیلوهرتز تنظیم

تعیین کلاس عمل ترانزیستور

حمید رضانامی

اصولا " مشخصات ترانزیستور که از طرف سازنده ارائه می شود، مقدار دقیقی نیست. داشتن مشخصات ترانزیستور، اولاً " جهت جایگزینی ترانزیستورها، امری مهم و ضروری به شمار می رود و در ثانی با دانستن این اطلاعات، می توان از آن در مدارات مناسبتری استفاده نمود. البته با دانستن بهره جریان یا h_{fe} می توان نوع کلاس ترانزیستور را تعیین نمود. در صورتی که مقدار h_{fe} کمتر از ۲۰۰ باشد، ترانزیستور در کلاس A، در صورتی که h_{fe} بین ۲۰۰ تا ۴۰۰ باشد، در کلاس B و وقتی این ضریب بیش از ۴۰۰ باشد، ترانزیستور در کلاس C عمل خواهد نمود.

نقشه الکترونیکی کامل مدار را در شکل ۳ ملاحظه می کنید که از دو قسمت شکل ۱ و شکل ۲ که هر یک جداگانه جهت یک نوع ترانزیستور (NPN یا PNP) طراحی شده اند، تشکیل یافته است.

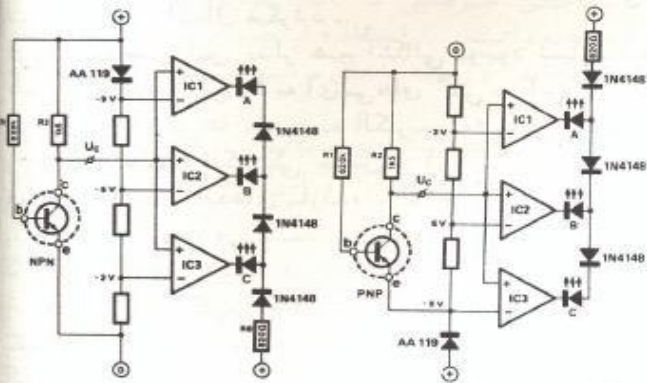
هرگاه در شکل ۱، از یک باتری ۹ ولتی جهت تغذیه مدار استفاده شود، جریان پایه ترانزیستور تحت آزمایش حدود ۱۰ میکروآمپر خواهد بود. در این حال ولتاژ کلکتور برابر است با:

$$U_C = U_b - U_{R2} = U_b - I_{C R2} = U_b - h_{FE} I_{B R2}$$

در این فرمول U_C ولتاژ مستقیم کلکتور، U_b ولتاژ تغذیه، U_{R2} ولتاژ دوسر $R2$ ، I_C جریان مستقیم کلکتور و I_B جریان مستقیم پایه (۱۰ میکروآمپر) و h_{FE} بهره جریان ترانزیستور می باشد. اگر در فرمول فوق مقدار قرار دهیم خواهیم داشت:

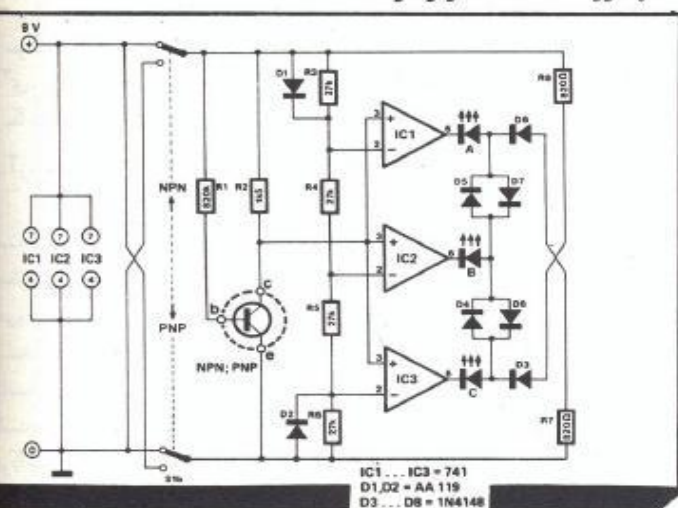
$$U_C = 9 - 0.015 h_{FE} \text{ volts}$$

در صورتیکه h_{FE} برابر ۲۰۰ باشد، I_C برابر ۶ ولت و در صورتیکه h_{FE} برابر ۴۰۰ باشد، U_C برابر ۳ ولت خواهد بود. هرچه h_{FE} بزرگتر باشد، ولتاژ کلکتور کوچکتر خواهد بود. در اینجا هرچه h_{FE} بزرگتر باشد، جریان کلکتور نیز بیشتر بوده و در نتیجه ولتاژ دو سر $R2$ افزایش می یابد و بالنتیجه ولتاژ کلکتور - آمیتر ترانزیستور تحت آزمایش، کاهش می یابد. در این حال ولتاژ کلکتور به ورودی سه تقویت کننده عملیاتی $IC1$ ، $IC2$ و $IC3$ اعمال می گردد (ورودی مثبت). ورودی منفی این آی سی ها به مدار تقسیم ولتاژ شامل $R4$ تا $R6$ متصل است. چنانچه U_C از ۳ ولت کمتر باشد ($h_{FE} > 400$) خروجی $IC3$ دارای ولتاژ کمی شده و در نتیجه دیود نورانی C روشن می گردد. خروجی دو آی سی دیگر نیز دارای ولتاژ کمی هستند که بالطبع ولتاژ آن دیودهای نورانی A و B نیز دارای ولتاژ کمی بوده که در نتیجه این دیودها در وضعیت خاموش خواهند بود. در صورتی که U_C از



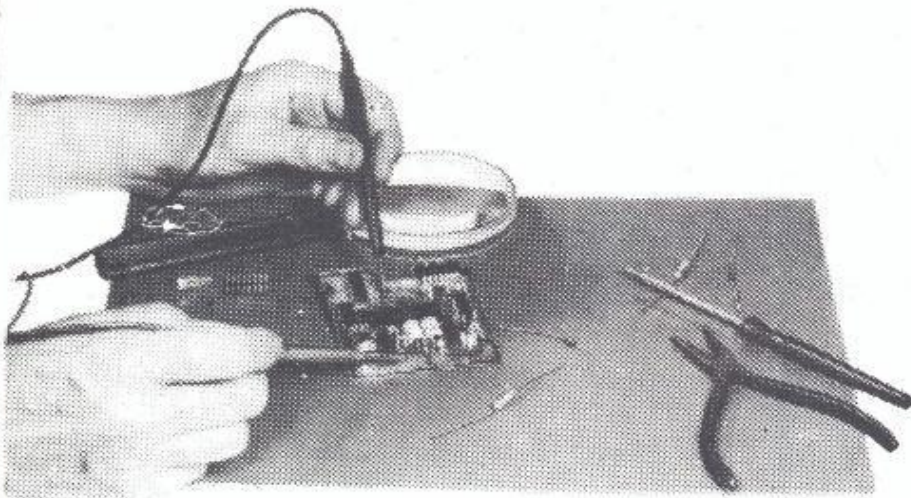
۳ ولت بیشتر باشد، ولتاژ خروجی $IC3$ تقریباً " برابر ۹ ولت خواهد بود و دیگر جریانی از دیود نورانی C عبور نکرده و در این حالت دیود نورانی B روشن می گردد. زمانی که U_C بیش از ۶ ولت باشد ($h_{FE} < 200$) خروجی $IC2$ تقریباً " برابر I_B شده و تنها خروجی $IC1$ دارای ولتاژ کم بوده که در این صورت دیود نورانی A روشن می شود. روشن شدن دیودهای نورانی ناشی از افت ولتاژ دو سر $R8$ می باشد که ولتاژ آن در کافی را برای روشن نمودن دیودهای نورانی تامین می نماید. نحوه عملکرد جهت هر دو نوع ترانزیستور مثبت و منفی یکی است و شما توسط کلیدی در شکل ۳، پلاریته مدار جهت آزمایش هر دو نوع ترانزیستور، تغییر داده می شود. تنها تفاوت موجود در آزمایش ترانزیستورهای مثبت یا منفی این است که در ترانزیستورهای مثبت، با افزایش بهره جریان، ولتاژ کلکتور نیز افزایش می یابد.

دیودهای $D1$ ، $D2$ ، $D3$ و $D6$ جهت دقت و صحت عمل مدار در هر دو حالت (آزمایش ترانزیستور مثبت و منفی) در مدار مورد استفاده قرار گرفته اند.



IC1 ... IC3 = 741
D1, D2 = AA 119
D3 ... D6 = 1N4148

صرفه جویی در انرژی مصرفی موتور دستگاههای برقی



میدان مغناطیسی دوار میگردانند. گردنده (روتور *rotor*) از آهن یا القای زیاد ساخته شده است. گردنده همچنین دارای مقدار مشخصی سیم مسی بصورت یک آرمیچر است که دو انتهای آن بهم متصلند و یا بعبارت دیگر تشکیل یک اتصال کوتاه میدهند. تمامی سیستم را میتوان همچون یک ترانسفورمر دو قسمتی فرض کرد. یک قسمت، از جعبه به همراه سیم پیچها (اولیه ترانسفورمر) تشکیل شده است. و قسمت دیگر متشکل از گردنده یا سیم مسی (قسمت ثانویه) است. اولیه و ثانویه بوسیله شکاف هوا از هم جدا شده اند و در صورتی که این شکاف زیاد بزرگ نباشد، دستگاه همچون یک ترانسفورمر عمل میکند.

سیم پیچ ثانویه (گردنده) اتصال کوتاه شده است (!) و بمحض اتصال یک ولتاژ به آن، اولیه به تولید یک میدان میپردازد. این عمل باعث ایجاد ولتاژ در ثانویه نیز میشود. اما از آنجا که ثانویه اتصال کوتاه است، جریان زیادی در آن تولید میگردد. بنابه اصول اولیه فیزیک، سیمی که در یک میدان مغناطیسی که از آن جریانی میگردد، قرار گرفته باشد، به اعمال نیرویی مکانیکی در یک جهت بخصوص میپردازد. بنابراین سیمهای گردنده بکناری رفته و گردنده شروع بحرکت میکند.

سرعت گردش میدان که توسط اولیه ایجاد میشود، بستگی به فرکانس برق در جهتی که موتور پیچیده شده است (تعداد قطبها) دارد. در هر حال سرعت این میدان ثابت باقی میماند. یک میدان مغناطیسی حال برگردنده اعمال شده و سرعت گردنده - تا زمانی که سرعت چرخش آن با سرعت میدان برابر شود - تندتر و تندتر میگردد. گردنده در این حالت با سرعت میدان چرخیده و میدان نسبت به آن ثابت و بدون تغییر بنظر میرسد. یک میدان غیر متغیر در واقع به القاء نپرداخته سبب قطع جریان در سیمها و توقف گردنده میشود. گردنده البته بهنگام چرخش دارای اصطکاکی در یاتاقان بوده، از سرعت آن به آهستگی کاسته میگردد. در این حالت اختلافی بین سرعت میدان و گردنده بوجود آمده گردنده با همان سرعت بحرکت ادامه میدهد.

بهبود سیستم کنترل موتور، مقدار انرژی مصرفی را تا ۵۰٪ کاهش میدهد. این امر اگر چه باور نکردنی بنظر میرسد لیکن میتوان آنرا در تحت شرایط بخصوصی در بزرگترین وسایل مصرفی خانگی چون یخچال، دستگاههای تهویه و ماشینهای رختشویی پیاده کرد.

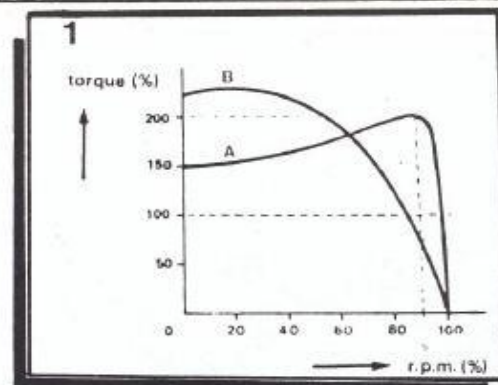
چطور میتوان موتور دستگاههای برقی را با هزینه کمتری بکار انداخت؟ امکان وقوع بدترین حوادث بهنگام طراحی یک یخچال در نظر گرفته میشود. مثلاً چنانچه ولتاژ برقی شهر به ۲۰۰ ولت کاهش یابد، یخچال همچنان باید بکار خود ادامه دهد. موتور انتخابی بواسطه پیش بینی هایی این چنین، اغلب بزرگتر از اندازه ضروری نخواهد بود، مقدار بار موتورهای فوق اغلب ۱۰۰٪ نبوده و از این رو مقدار متناهی از انرژی ناچاراً بصورت حرارت هدر میرود. هر چه بارگذاری یک موتور کمتر باشد، در صد انرژی هدر رفته آن بیشتر میگردد. صرفه جویی، در انرژی موتورهای که فاقد بار هستند تا ۵۰٪ عملی است. در حالی که این امر بهنگامی که موتور دارای حداکثر بار باشد، غیرممکن است.

بهبود عملکرد موتور در این حالت طراحی جدید نیست و در واقع استفاده از موتورهایی که در مصرف انرژی صرفه جویی میکنند، سالهاست که در صنایع انجام میگردد. با این وجود مداری که در اینجا عرضه میشود، از آنجا که منبع اشکال را مرتفع ساخته - و نه بطریقه متداول به تصحیح بعدی اشکال یا استفاده از خازنهای بزرگی که بطور موازی قرار میگیرند، میپردازد - بر مبنای اصولی متفاوت قرار دارد.

یک موتور چطور کار میکند؟

تمامی موتورها را نمیتوان از لحاظ اقتصادی با صرفه کرد. این عمل در مورد موتورهای نوع آرمیچر اتصال کوتاه که خوشبختانه اکثر موتورهای خانگی در این دسته قرار دارند، قابل اجرا است. این نوع موتور از یک حلقه سیم پیچهای ثابت تشکیل شده است که درون جعبه قرار داشته و به تولید یک

بکسوات Slip خوانده میشود. مقدار بکسوات در وضع بدون بار، ناچیز بوده و با بار بیشتر، افزایش می یابد. موتور در صورت داشتن اضافه بار، بطور ناگهانی متوقف میشود. از طرف دیگر بعضی موتورها طوری طراحی شده اند که گشت آور پیچشی (کوپل) به افزایش خود در زمانی بسیار طولانی ادامه میدهد (منحنی B) اکثر موتورها خصوصیات منحنی A را از خود نشان میدهند. سرعت ۵ تا ۱۰ درصد بهنگام وجود یک بار اسمی (خط ۱۰۰) کاهش می یابد.



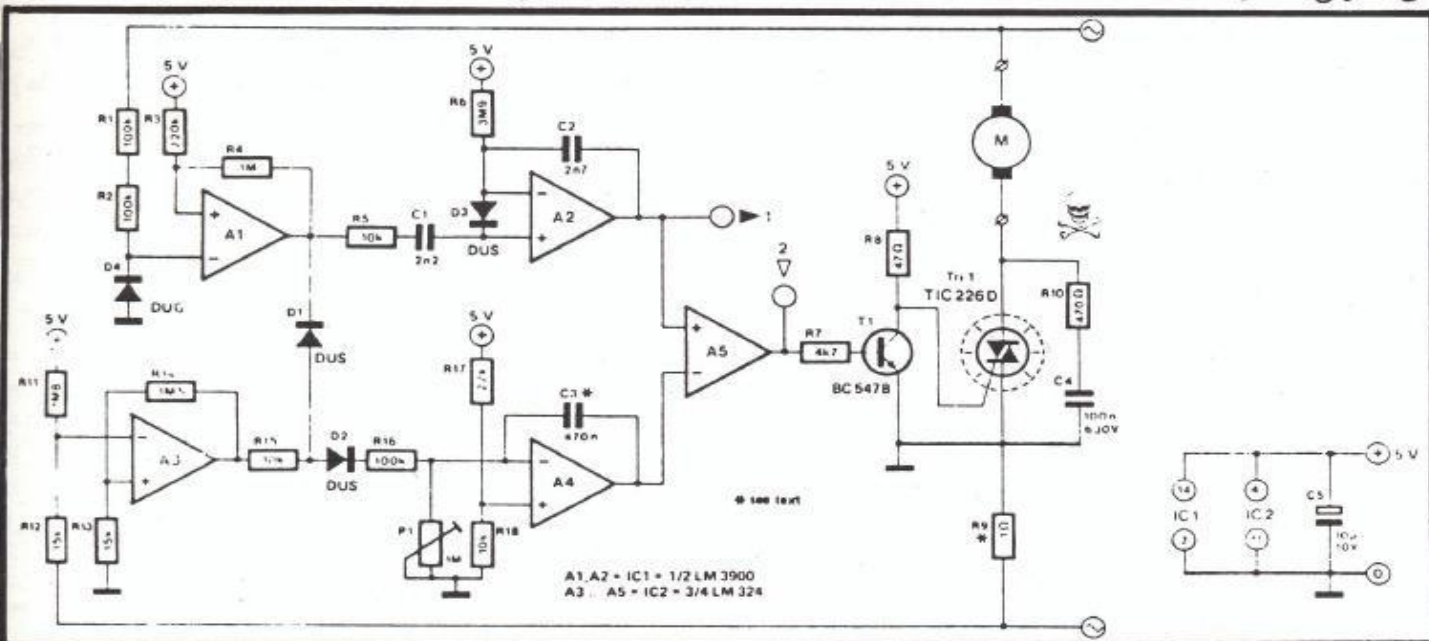
چطور میتوان از هدر رفتن انرژی جلوگیری کرد؟

حال ما اصول اولیه چگونگی جلوگیری از اتلاف انرژی میدانیم. ساده ترین راه حل، همچنان در نظر گرفتن به عنوان ترانسفورمر است. ترانسفورمر در حالت بدون بار (متاسفانه) همچنان بمصرف انرژی میپردازد. این به خاطر اینست که بهنگام اتصال ترانسفورمر به برق، جریان پیچ اولیه باعث مغناطیس شدن هسته میگردد. ولتاژ متناوب بوده و با افزایش ولتاژ، یک میدان قوی افزایش بوجود می آید. هنگامی که ولتاژ پائین می آید، انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی آزاد میشود. این امر باعث تاخیر (اختلاف فاز) جریان سیم پیچ نسبت به ولتاژ میشود. با وجود این نیرو بواسطه هدر رفتن انرژی در عمل مضر میشود. این اتلاف انرژی ناشی از مغناطیسی شدن هسته مقاومت سیم پیچها (که جریان از آنها عبور میکند)، و یک ترانسفورمر بدون بار، بدون استفاده بوده و ۱۰۰٪ انرژی را به هدر میدهد. چنانچه ترانسفورمر دارای بار کامل باشد، انرژی کمی تلف میشود و نسبت انرژی تولیدی به انرژی

شکل ۱ - رابطه بین تعدد دوران و کوپل (نیرو) یک موتور با اتصال کوتاه خط چین ۱۰۰٪ باری را نشان میدهد که موتور با آن در شرایط معمولی بطور مداوم می چرخد. مشخصه عملکرد اکثر موتورها همچون منحنی A است. این نوع موتورها را حتی نمیتوان بوسیله دستگاه کنترل موتور تنظیم کرد. از طرف دیگر، کنترل موتورهایی با خصوصیات منحنی A سان تر است.

ع کرد بالا در واقع بتدریج صورت میگیرد. گردنده در وضعیت بدون بار عملاً "بهمان تندی میدان می چرخد، بطوری که اصلاً نیرویی برای حرکت درآوردن آن اعمال نمیشود. چنانچه بار گردنده افزایش یابد، نیروی حرکت درآورنده نیز باید بیشتر شود. این امر تنها در صورتی عملی است که سرعت گردنده آهسته گردد تا بدین ترتیب یک میدان مغناطیسی بتواند بر حرکت آن تاثیر گذارد.

شکل ۲ گرافیکی را نشان میدهد که رابطه بین سرعت و بار از آن بخوبی آشکار است. اختلاف بین سرعت میدان و گردنده



شکل ۲ - دیاگرام فوق، چگونگی سیستم کنترل موتور را نشان میدهد. اتصال زمین برق شهر را نمیتوان به اتصال زمین مدار متصل کرد (بنابراین از یک جعبه پلاستیکی استفاده کنید). استفاده از یک اسیلوسکوپ برای آزمایش اشکال موج مختلف ضروری است.

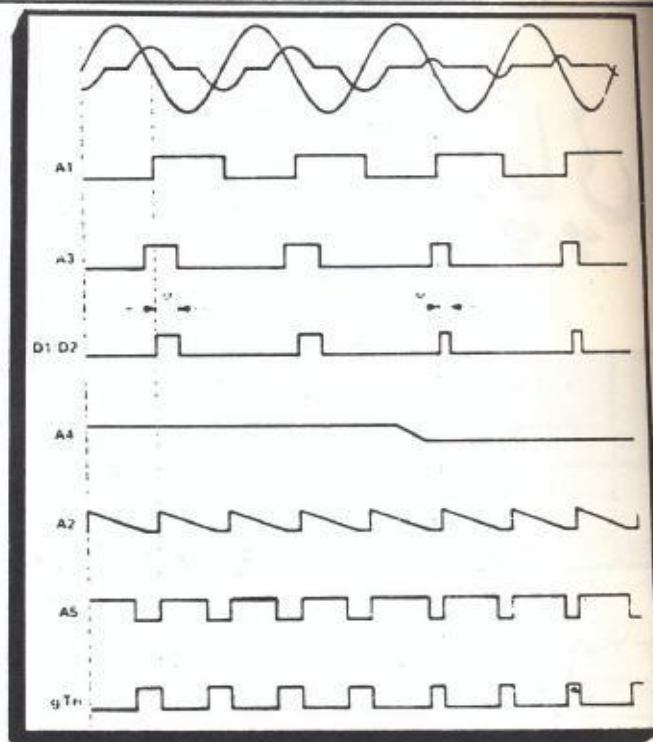
شده تا رسیدن به یک مقدار حداکثر بهنگام دارا بودن بار کامل همچنان بهتر میگردد.

همین امر در مورد موتور با اتصال کوتاه صدق میکند: تمامی انرژی که وارد موتور میشود، در غیبت بار هدر میرود. لیکن افزایش بار کار کرد آنرا بهتر میکند، حداکثر مقدار بار، عملکرد موتور را مطلوب و از لحاظ اقتصادی با صرفه میگرداند. با اینحال هنوز حل یک مسئله باقی مانده است: رابطه بین عملکرد موتور و کسینوس ϕ سرعت موتور، مقدار تأخیر جریان نسبت به ولتاژ را تعیین میکند. این مقدار بوسیله کسینوس ϕ مشخص میشود. تعریف اختلاف آن دو بدین ترتیب، دارای این مزیت است که کسینوس ϕ را میتوان مستقیماً "بمنظور محاسبه توان، در ولتاژ جریان ضرب کرد. چنانچه موتور با وجود اتصال به یک ولتاژ متناوب بمصرف انرژی نپردازد، کسینوس ϕ مطابق با رابطه بالا برابر صفر خواهد بود. عبارت ساده‌تر، این بدان معناست که انرژی در میدان مغناطیسی، ذخیره و سپس آزاد میشود تا جریانی را که دقیقاً 90° درجه از ولتاژ عقب است. تولید نماید. $\cos \phi$ در وضعیت ایده‌آل - آنگاه که تمامی انرژی الکتریکی تبدیل به انری مکانیکی شده و هیچ انرژی هدر نرود - برابر ۱ خواهد بود و ولتاژ جریان دقیقاً هم فاز میگردند. لیکن در عمل، حالتی مابین دو حالت بالا روی میدهد. کسینوس ϕ متناسب با مقدار بار تغییر کرده، آنرا میتوان برای مشخص نمودن چگونگی عملکرد موتور مورد استفاده قرار داد. موتور یکمک مداری که کسینوس ϕ را ثابت نگاه میدارد با حداکثر بازده کاری می‌کند راه حل دیگر بکار گیری یک دستگاه کنترل شمارنده تعداد دوران است. موتور در این حالت با بار کامل بطور مداوم کار کرده، عملکرد آن در سطحی مناسب ثابت می‌ماند.

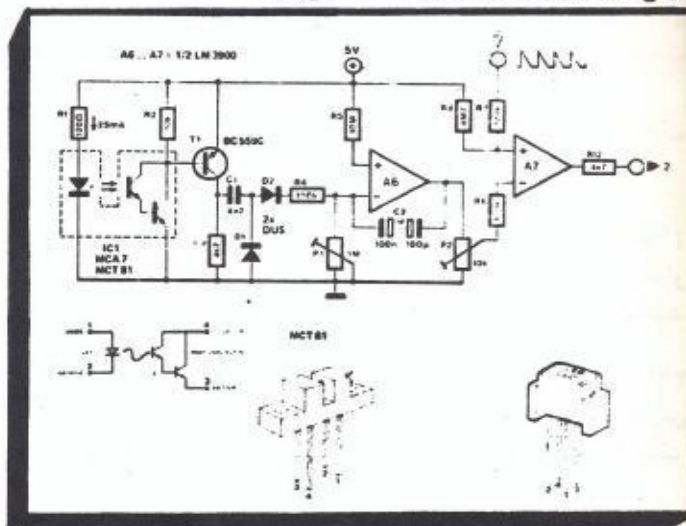
مدار

مدار دستگاه در شکل ۲ نشان داده شده است. دستگاه تنها با موتورهایی که بار گذاری آنها تقریباً ثابت می‌ماند و یا حداقل بار آنها بطور ناگهانی تغییر نمی‌کند، قابل استفاده است. عکس‌العمل مدار به یک تغییر سریع در توان ورودی، بسیار کند بوده خطر توقف موتور در این حالت وجود دارد.

تقویت کننده‌های موجود در ۳۹۰۰ A4-----A1 یک شکل موج دندانه اره‌ای هماهنگ با فرکانس ۵۰ HZ برق شهر تولید میکنند. A3 برای اندازه‌گیری جریان بکار میرود جریانی که باعث افت ولتاژ در طول R9 میشود، تبدیل به یک موج مربعی میگردد. در خروجی A3 این موج مربعی با موج مربعی که از برق شهر در A1 بدست می‌آید، مقایسه میشود. ولتاژ بعد از دیود D2، پارامتری برای تغییر فاز بین ولتاژ و جریان خواهد بود. تابع اولیه این ولتاژ از طریق A4 توسط چندین سیکل ۵۰ HZ گرفته میشود. A5 ولتاژ خروجی از A4 را با موج دندانه اره‌ای که توسط A2 ایجاد میشود، مقایسه کرده و تریاک را از طریق T1 بکار می‌اندازد. عملکرد مدار در شکل ۳ نشان داده شده است: ولتاژهای موج مربعی توسط ولتاژ و جریان بوجود می‌آیند. تنها در صورتی که هر دو خروجی بطور همزمان بالا باشند، یک جریان قادر به عبور از انتگرال گیر A4 از طریق D2 است. پهنای



شکل ۳ - اشکال موج مربوط به دیاگرام شکل ۲. تغییر در خروجی A4 بواسطه کمی جا کوچک نشان داده شده است. در واقع آن در چندین سیکل ادامه می‌یابد.



شکل ۲ - یک دیسک کاغذی با نوارهای سیاه و سفید که توسط D1 LED روشن میگردد، در مدار آزمایشی بکار رفته است. انعکاس نور توسط دارلینگتون نوری

(Photo darlington)

تشخیص داده میشود. سرعت را میتوان بوسیله P1 تنظیم کرد. P2 بمنظور محدود ساختن حداکثر سرعت به مدار اضافه شده است. C1 حداکثر فرکانس ورودی را تعیین میکند و تغییر آن امکان کار با فرکانسهای دیگر را میسر میسازد. مقدار خازن در فرکانس دو برابر، نصف میشود. C2 زمان تأخیر عکس‌العمل مدار را مشخص کرده، مقدار آن می‌باید سبب حرکت یکنواخت موتور گردد. چنانچه مقدار C2 استفاده از خازن الکترولیت را ایجاب کند، می‌باید مطابق شکل جای یک خازن، دو خازن را بکار برد.

خدمات فیبر مدار چاپی

نام مدار	شماره مجله	نوع فیبر ساده - فایبر گلاس	سوراخ شده بدون سوراخ

مربوط به صفحه ۱۳: مقاله (آنتن امگا)
برای دریافت هر دو قطعه فیبر مدار چاپی این طرح می توان مبلغ ۱۲۰۰ ریال به حساب شماره ۳۹۲۰۹۸۶۱ بانک تجارت شعبه جام جم حواله نموده و فیش آن را به آدرس (صندوق پستی ۴۰۸ - ۹۸ تهران) ارسال نمائید.

مربوط به صفحه ۴۱: (هشدار دهنده سرما و یخ بستن ج اتومبیل شما)
فیبر مدار چاپی این طرح را می توانید با ارسال مبلغ ۳۹۲۰۹۸۶۱ ریال به صورت حواله بانکی به حساب شماره ۳۹۲۰۹۸۶۱ تجارت دریافت دارید.
اصل حواله را به آدرس صندوق پستی ۴۰۸ - ۹۸ تهران ارسال نمائید.

مربوط به صفحه ۳۳: (پاسخ به سئوالات فنی "جعبه ارکستر فیبر مدار چاپی این طرح را می توانید از خدمات فیبر چاپی بخواهید. توصیه ما این است که اول IC4 را تهیه نمائید و در آن صورت با ارسال مبلغ ۸۰۰ ریال به حساب شماره ۳۹۲۰۹۸۶۱ بانک تجارت شعبه جام جم و ارسال اصل حواله آن به آدرس صندوق پستی ۴۰۸ - ۹۸ تهران ۱۹ فیبر مدار چاپی با پستی برای شما ارسال خواهد شد.

مربوط به مقاله "فرکانس متر دیجیتال برای تیونر رادیو" صفحه فیبر مدار چاپی این طرح را می توانید با ارسال مبلغ ۳۹۲۰۹۸۶۱ ریال به صورت حواله بانکی به حساب شماره ۳۹۲۰۹۸۶۱ تجارت شعبه جام جم دریافت دارید. اصل حواله را به آدرس صندوق پستی ۴۰۸ - ۹۸ تهران ۱۹ پست نمائید.

مربوط به مقاله "تقسیم کننده و تقویت کننده ویدئو" صفحه برای دریافت فیبر مدار چاپی این طرح مبلغ ۵۵۰ ریال به صورت حواله بانکی به حساب شماره ۳۹۲۰۹۸۶۱ بانک تجارت شعبه جام جم ارسال نموده و اصل حواله را به آدرس صندوق پستی ۴۰۸ - ۹۸ تهران ۱۹ پست نمائید.

پالس این سیگنال برابر اختلاف بین ولتاژ و جریان خواهد بود. حدود $\frac{1}{3}$ ولتاژ منبع، در ورودی غیر معکوس کننده A4 ظاهر میشود. ورودی معکوس کننده صرف نظر از هنگامی که یک پالس از طریق D2 ایجاد میشود، توسط P1 به زمین متصل است. یک سطح ولتاژ DC در خروجی A4 ظاهر میگردد. و مشروط بر آنکه مقدار سیگنال در ورودی غیر معکوس کننده برابر مقدار متوسط سیگنال در ورودی معکوس کننده باشد، سطح آن ثابت می ماند.

چنانچه گاهش باید (بار موتور بیشتر شود). مقدار متوسط سیگنال در ورودی معکوس کننده کاهش یافته و در نتیجه ولتاژ خروجی افزایش می یابد. این امر باعث تسریع در بکار افتادن ترایاک شده و موتور بدین ترتیب نیروی بیشتری دریافت میکند. A4 تا زمانی که ولتاژ متوسط در ورودی های آن بار دیگر حدوداً مساوی گردند، به تنظیم سیستم ادامه میدهد. تنظیم قسمت انتگرال گیر بواسطه ثابت زمانی طولانی عمل بالا، بتدریج صورت گرفته، تغییرات سریع در مقدار بالا (و در نتیجه در ۴) برای سیستم قابل قبول نیست.

مقدار R9 بستگی به جریان ورودی موتور دارد. مقدار ۵/۳۵ افت ولتاژ (موتور) در طول R9 کافی بوده، این مقدار را بوسیله یک مولتی متر اندازه بگیرید. P1 زاویه مورد نظر را تنظیم میکند. عمل تنظیم می باید بواسطه تاخیر در واکنش دستگاه که در بالا ذکر شد - به آهستگی صورت گیرد. تنظیم دستگاه نباید مانع شروع حرکت موتور گردد. C3 زمان انتگرال گیری را تعیین کرده و مقدار آنرا میتوان - در صورتی که موتور بخوبی کار نکند - افزایش داد.

نتیجه گیری

مداری که در اینجا تشریح شد چگونگی صرفه جویی در مقدار انرژی را نشان میدهد. بهتر آن است که مدار را ابتدا با موتور کهنه ای آزمایش کرده و قبل از قرار دادن آن در وسیله مورد مصرف، از عملکرد صحیح آن مطمئن شوید. پیشرفت در این زمینه ادامه داشته و طولی نخواهد کشید که یک آی سی کار مدار و تمامی عناصر مورد نیاز را به تنهایی انجام دهد!

توجه

کتاب "اصولی ترین روش تعمیرات مدارات الکترونیکی از ترانزیستور تا آی سی" منتشر شد.
برای خرید کتاب می توان مبلغ ۳۵۰ ریال را به حساب جاری ۴۴۴۲ بانک ملی شعبه سنندج عبدالله شیخله واریز و رسید آنرا همراه با آدرس کامل خود به نشانی سنندج - صندوق پستی ۱۹۸ موه سسه الکترونیکی صوت و تصویر پست کنید.

پترن ژنراتور

برگردان: ریحانیان

N32 (از طریق سوئیچ S1) با پستی در حالت بالا (HIGH) باشند.

پترن ژنراتور

پترن ژنراتور که در قسمت "ج" شکل مشاهده میشود، تعداد ۸ پترن (الگو) سیاه و سفید اصلی را درست میکند که بوسیله یک کلید گردان میتوان از بین آنها انتخاب نمود.

خطوط عمودی

خروجی مقیاس‌گری (IC12b) به گیت N19 وصل شده، هر وقتی که ورودی این گیت تغییر حالت بدهد در خروجی آن یک پالس ایجاد شده و ۱۵ خط عمودی ساخته میشوند.

خطوط افقی

یک خط افقی پس از هر ۲۰ خط تلویزیونی، در خروجی بی‌استابل (N15/N16) تولید میشود. برای خاطر جمع شدن از اینکه این خط تولید شده بمدت یک خط تلویزیونی بوده و در میان پالس‌های سینک خطی میباشد، در ورودی یک گیت قرار داده شده است. بدین ترتیب ۱۴ خط افقی ساخته میشوند.

خطوط هاشور

این خطوط از عمل OR خطوط افقی و عمودی با یکدیگر نتیجه میشوند.

نقطه‌ها

نقطه‌ها از عمل AND خطوط افقی و عمودی با یکدیگر نتیجه میشوند.

بارهای عمودی

این بارها خروجی نوسان‌ساز مقیاس‌گری هستند و این خروجی ۱۶ بار عمودی را تهیه میکند.

بارهای افقی

خروجی Q3 شمارنده میدان (IC2a) ۱۳ بار افقی را تهیه میکند.

صفحه شطرنج

این خروجی گیت N20 است که از نوع Exclusive NOR میباشد (وقتی که خروجی‌های بارهای افقی و عمودی به ورودی این گیت متصل شوند).

هنگام تعمیر یک تلویزیون، داشتن یک پترن ژنراتور خیلی مؤثر و مفید خواهد بود. اگرچه مدارهای پترن ژنراتور بهیچوجه نادر نمیباشند ولیکن اغلب آنها یا خیلی پیچیده هستند و یا اینکه از قطعات نایاب در آنها استفاده شده است. مداری که در اینجا مطرح شده با وجود اینکه قطعات زیادی در آن استفاده شده است، مداری آسان بوده و قطعات موجود در آن نیز بسهولت تهیه میشوند. همانطوریکه در شکل مشاهده میکنید، نقشه این مدار بصورت منظم به چند قسمت تقسیم شده است. اولین قسمت، مولد سینک (قسمت A) میباشد که تمام پالس‌های همزمانی لازم را تهیه میکند. فرکانس خروجی اسیلاتور کریستالی که از گیت N3 ساخته شده، بوسیله IC1A تقسیم بر ۱۶ شده تا فرکانس خط را تهیه کند. فرکانس میدان با تقسیم بر ۶۲۵ کردن فرکانس خط (که توسط شمارنده‌های IC1B، IC2A و IC2B صورت میگیرد) تهیه میشود. خروجی‌های این کانترها با یکدیگر ترکیب شده و ۳ تا یم (IC3B، IC4A و IC4B) را میسازند. این تایمرها پس از تریگر (فعال) شدن توسط IC3A، پالس سینک خطی، پالس سینک میدان و پالس‌های متعادل‌کننده را تولید میکنند. بی‌استابل N11/N12، فاصله‌های خالی میدان را میسازد که پس از ۲۵ خط توسط IC2A تجدید میشود. هردو پالس‌های بلانک (خالی) با خروجی پترن ژنراتور توسط گیت N9 ترکیب شده و سینکال بلانک ویدئو را ساخته و به طبقه میکسر MIXER اعمال میکند. خروجی این میکسر را میتوان به یک مدولاتور UHF تلویزیون مناسب وصل نمود.

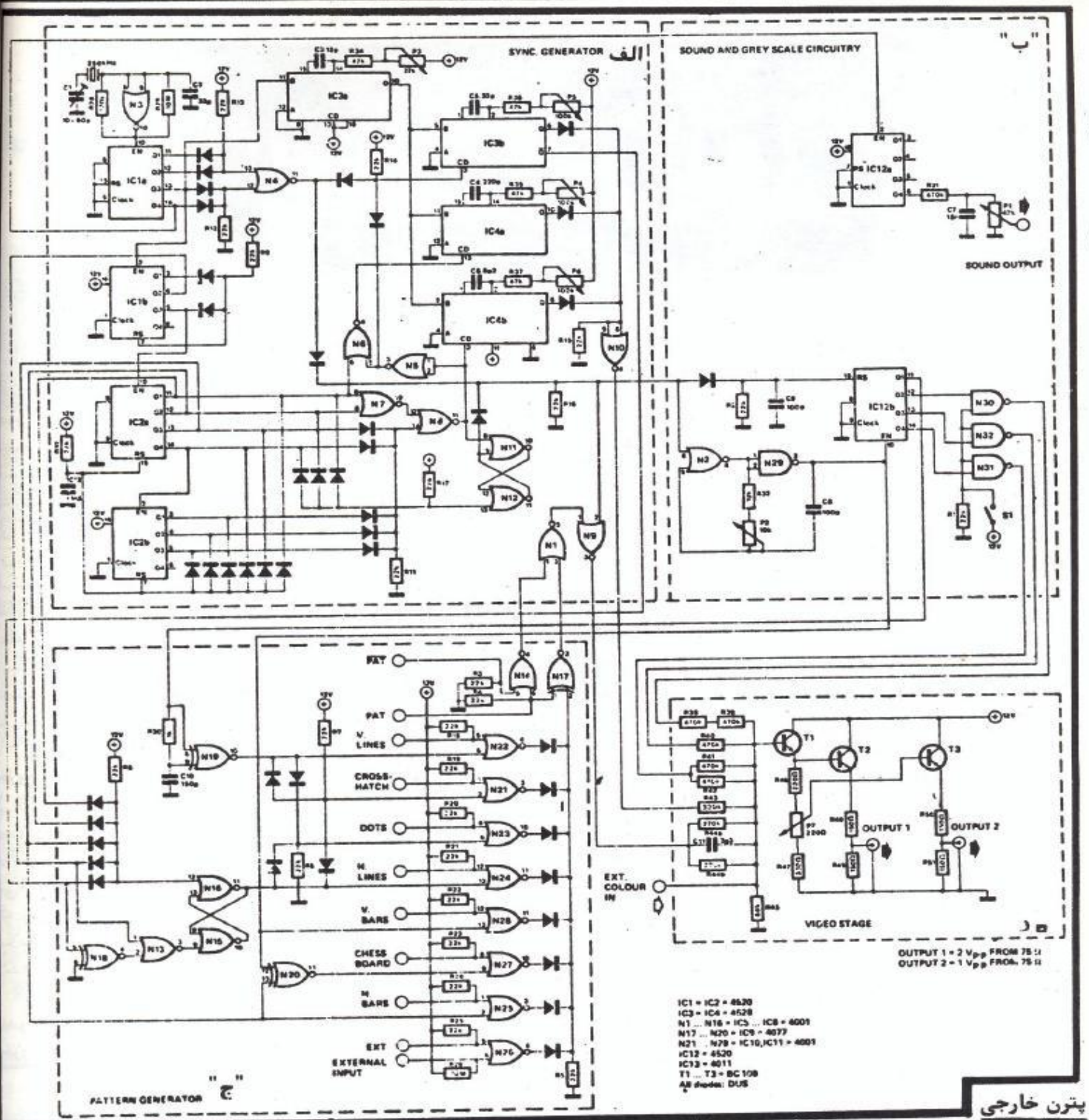
خروجی صدا

مدار مربوط به خروجی صدا در شکل "ب" دیده میشود. سیگنال خروجی Q4 آی‌سی IC1A در داخل IC12A تقسیم بر ۱۶ میشود تا یک سیگنال ۹۷۷ هرتز در خروجی آن Q4 بوجود آورد. این سیگنال سپس توسط مقاومت R31 و پتانسیومتر P1 تضعیف و بوسیله خازن C7 صاف شده و یک صدای بهتر و خوشایندتری فراهم میسازد.

مقیاس‌گری

مقیاس‌گری از ترکیب کردن یک نوسان‌ساز (N2/N29) با یک شمارنده دودویی (IC12b) تولید میشود.

خروجی‌های IC12b توسط گیت‌های N30 تا N32 معکوس شده و یک مقیاس‌گری کوتاه‌کننده را تولید میکند. برای انتخاب کردن مقیاس‌گری ورودی‌های دیگر گیت‌های N30 تا



پترن خارجی

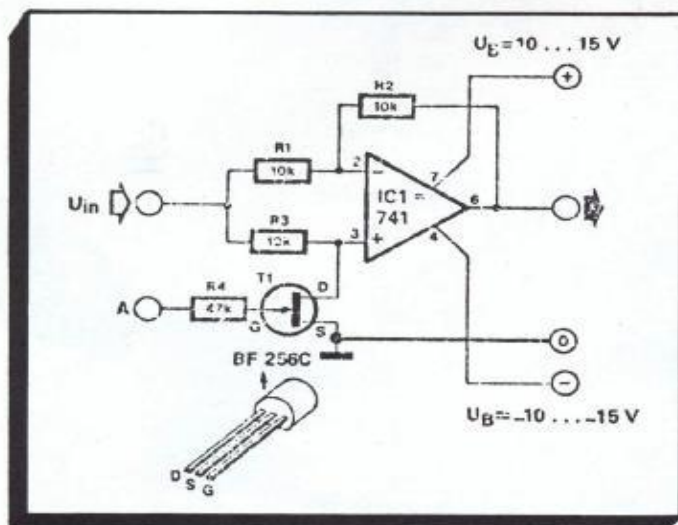
خروجی های IC12b بدست آورد.
طبقه ویدئو

طبقه ویدئوی پترن ژنراتور در قسمت "د" شکل نشان داده شده است. ورودی این قسمت توسط شبکه مقاومت های R38 تا R45 با یکدیگر ترکیب شده اند. سیگنال ویدئو مرکب تولید شده سپس بوسیله ترانزیستور T1 بافر شده و ترانزیستورهای T2 و T3 را بکار میاندازد که آنها بنوبه خود دو خروجی مختلف را میسازند.

خروجی T3 را میتوان توسط پتانسیومتر P3 تنظیم کرد. خازن C11 برای تیزکردن تصاویر عمودی مورد استفاده قرار گرفته است.

مدار طوری طرح شده که امکان وصل کردن یک پترن خارجی به این سیستم (از طریق گیت N26) را میدهد. همانطوریکه در شکل نیز دیده میشود، این ۸ پترن به گیت های N21 تا N28 متصل شده اند. برای استفاده کردن از یک پترن خاص بایستی که ورودی استفاده نشده گیت آن پترن را در حالت منطقی پائین (LOW) قرارداد. برای انتخاب کردن بین پترن معمولی و پترن معکوس از گیت های N14 و N17 استفاده شده است. تعداد پترن ها را با ترکیب کردن پترن های اصلی میتوان افزایش داد (مثلاً ترکیب بارهای عمودی با خطوط افقی)، همچنین پترن های پیچیده دیگری را میتوان با استفاده از

مبدل ۱۲ ولت مستقیم به ۲۴۵ ولت متناوب



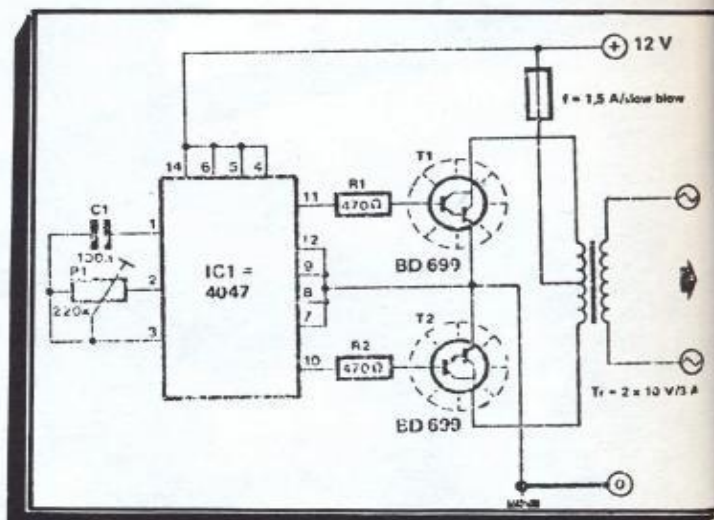
همان صورت واحد باقی میماند. سطح ولتاژ ورودی نباید بیش از ۲ ولت با ولتاژ تغذیه اختلاف داشته باشد. بنابراین:

$$U_b + 2V \leq U_{in} \leq U_b - 2V$$

امپدانس منبع سیگنال باید تا جای ممکن کوچک باشد زیرا امپدانس ورودی اهمیت دارد. FET چه در حالت هدایت باشد و یا نباشد. برای این منظور امپدانس حدود ۵۰۰ اهم توصیه میشود.

از این مدار نیز میتوان به عنوان معکوس کننده خودکار قطبها برای میترها و دیگر وسایل استفاده نمود.

قلب این مدار را یک آی - سی مولتی ویبراتور آستانبل / مونو آستانبل کم قدرت (۴۰۴۷) تشکیل میدهد. البته در این مدار آی - سی به حالت آستانبل بسته شده است. سیگنالهای مربعی متقارن Q و Q̄ (پایه های ۱۰ و ۱۱) توسط یک جفت ترانزیستور دارلینگتون (T1 و T2) تقویت شده و سپس به سیم پیچ ثانویه یک ترانسفورماتور (2x10V 60VA) تزریق میشود. در این صورت در سیم پیچ اولیه ترانسفورماتور ۲۴۵ ولت متناوب خواهیم داشت. فرکانس ولتاژ خروجی را میتوان توسط پتانسیومتر P1 بین ۵۰ تا ۴۰۰ هرتس تغییر داد.



بهره واحد + یا -

این تقویت کننده بهره واحد قادر است به تناسب نیاز و بسته به سطح ولتاژ موجود در ورودی کنترل (A) سیگنال خروجی + یا - ارائه دهد.

طرز کار مدار بسیار ساده است. چنانچه ولتاژ ورودی کنترل صفر باشد، ورودی + تقویت کننده عملیاتی (پایه ۳) به واسطه هدایت FET به زمین متصل خواهد شد. حال تقویت کننده به صورت یک تقویت کننده معکوس عمل میکند که نتیجه آن تشکیل یک نقطه زمین واقعی در ورودی + است (از آنجا که سطح ولتاژ در پایه های ۲ و ۳ تقویت کننده عملیاتی معادل هم خواهند شد پایه ۲ نیز زمین میشود). در این صورت برای مقادیر داده شده برای R1 و R2 بهره مدار عبارت از یک خواهد شد.

چنانچه ورودی کنترل (A) به Ub متصل شود FET خاموش شده و تشکیل یک بار با امپدانس زیاد میدهد. در این حالت خروجی تقویت کننده معکوس نمیشود لیکن بهره ب

حل جدول شماره اسفندماه

افقی:

- ۱- هویه - دیوید - لودویگ - آپولونیوس - اونگه - ر
- ۲- ماک - مر - پل - نی - ن - گالوا - ی - ساوری - ی -
- ۳- ادیسن - دلم - لتونی - جان - ن - نل - ام - وا - ۶ - تو
- ۴- ا - می - مکه - آک - لاک - ق - ۷ - ور - رمان - هوا -
- ۵- کوپر - یل - ۸ - ن - مین - نوا - امیل - مک کسی - ۹ - و - آب
- ۶- گوتتری - س - کی بورد - ۱۰ - ر - کسی - گائوس - هاج کینس
- ۷- ۱۱ - اس - کاتلینگ - ر - برلیز - ۱۲ - لو - کروس - منان -
- ۸- فلاس - ۱۳ - ی - ل - رو - پولسن - هال - یوب - ۱۴ - و -
- ۹- مورگان - لیفت - دیرل - ۱۵ - سوپنتون - استفسون -





شهر و ستارگان

می‌تواند در یک آن در تخیل خود به دورترین نقطه جهان هستی و یا به میلیاردها سال آینده سفر کند. به راستی آیا این ماشین زمانی نیست که انسان به دنبال آن می‌گردد؟ عبدالرحمن صوفی رازی کاشف کهکشان‌اندرومدا می‌نویسد:

من این کهکشان را بر بالهای خیال کشف کردم! نویسندگان داستانهای تخیلی مانند ژول ورن، ولز و آرتور سی کلارک در داستانهای تخیلی خود از ماشین‌ها و دستگاههای عجیبی صحبت می‌کنند که امروزه انسان آنها را به طور واقعی در کنار خود می‌بیند و چون پدیده‌ای عادی به آن می‌نگرد. بنابراین شاید بتوان گفت که تکنولوژی پیشرفته همیشه پروده تخیلی است که صورت حقیقت به خود گرفته است.

این کتاب داستانی تخیلی و عجیب از آینده بسیار دور

شاید در زندگی روزمره خود بارها به کلمه‌ای به نام ماشین زمان برخورد کرده باشید. ماشینی که انسان به وسیله آن می‌تواند در بعد زمانی حرکت کند، یعنی به آینده یا گذشته برود و از حوادث آن باخبر شود. آیا انسان قادر به ساخت چنین ماشینی می‌باشد یا نه؟ این موضوع از نظر علمی فرضیه‌ای بسیار پیچیده می‌باشد که دانش کنونی قادر به جواب این سؤال نمی‌باشد.

در زندگی واقعی پیشرفت دانش همیشه در برخورد با موانع علمی به بن‌بست می‌رسد و مسائل تا زمان ثبوت یک تئوری جدید از حرکت باز می‌ماند. در حالی که تخیل مرز و مانع نمی‌شناسد و تمام غیرممکن‌ها را ممکن می‌سازد. انسان در تخیلات خود با سرعتی غیرقابل باور سفر می‌کند. سرعتی که می‌تواند میلیون‌ها برابر سرعت نور باشد. برای مثال انسان

میباشد. زمانی که یک جستجوی جسورانه در باشناخته‌ها مسیر وجودی دو قوم جدا شده را که تنها بازماندگان کره زمین که کاملاً به صورت صحرایی خشک درآمدہ است هستند، تغییر می‌دهد.

حکمرانان دو شهر دیاسپر و لیس از ترس این که هر نوع ارتباطی بین مردمشان ممکن است شهرهایشان را به نابودی کامل بکشانند، همان طوری که تمام شهرهای کره نابود شدند، با دقت کامل دانش وجود شهر دیگر را کاملاً از مردمشان مخفی نگاه داشته‌اند.

ولی جوانی جسور و در جستجوی دانش که تنها فرد در میان ده میلیون سکنه شهر دیاسپر است این رفاه ایزوله شده را نمی‌پذیرد و اقدام به یک سفر ماجراجویانه غیرقانونی جهت اکتشاف حقیقت می‌کند. بدین ترتیب او اقداماتی را شروع می‌کند که روش زندگی محدود در ایزولاسیون دو ملت را تغییر می‌دهد.

این داستان علمی مهیج و عجیب در زمینه تحقیقات علمی که از تخیل انسان سرچشمه می‌گیرد، پیش‌بینی‌کننده سرنوشت و روش فوق‌العاده زندگی در آینده‌های بسیار دور می‌باشد.

آن شهر هم چون جواهری بر سینه صحرای قرار داشت. یکبار دستخوش تغییر و تبدیل شده بود، ولی اکنون با گذشت زمان هم چنان یکسان بود. در صحرای شب و روزی بود، ولی در خیابان‌های شهر (دیاسپر) همیشه هم چنان روز بود و تاریکی هرگز نمی‌آمد. گرچه شبهای طولانی زمستان، در حالی که آخرین رطوبت موجود در هوای رقیق یخ می‌بست، صحرای از غبار یخبندان پوشیده می‌شد، ولی شهر نه سرما می‌شناخت و نه گرما. شهر هیچ تماسی بادیای خارج نداشت، آن شهر برای خودش دنیایی بود.

انسانها در گذشته شهرهای زیادی بنا کرده بودند، ولی نه شهری این چنین. بعضی از آنها پیش از این که حتی نام‌هایشان از صفحه زمان محو شود، فرنها و بعضی هزار سال دوام آورده بودند. ولی دیاسپر بتنهایی در مقابل ابدیت قد علم کرده بود و از خودش و آنچه که در خود داشت و در برابر کهنگی آهسته سالها، هجوم پوسیدگی‌ها و فساد رنگ زندگی‌ها دفاع می‌کرد.

از زمانی که شهر بنا شده بود تا به حال، اقیانوس‌های کره زمین مرده و صحرای پهن‌آور کره را دربر گرفته بودند. آخرین کوهها در اثر فرسایش بادهای و باران به گرد و غبار تبدیل شده بودند، و دنیا خسته‌تر از آن بود که از این بیشتر زندگی ارائه کند.

این برای شهر به هیچ وجه مهم نبود که زمین به ویرانه‌ای مبدل شود. دیاسپر هم چنان فرزندان سازندگانش را در بر گرفته آنها و گنجینه‌هایشان را در سراسیمه زمان محافظت می‌کرد.

آنها بسیاری از چیزها را فراموش کرده بودند و به یاد نمی‌آوردند. آنها در حد کمال به محیطشان به شکلی که به نظرشان می‌رسید، خو گرفته بودند. چون هر دو با هم طراحی شده بودند. در فراسوی دیوارهای شهر چه بود؟ برای آنها هیچ اهمیتی نداشت، این چیزی بود که از افکارشان گریخته بود. دیاسپر تمام آن چیزی بود که وجود داشت، تمام آن چیزی که به آن احتیاج داشتند، و تمام آنچه که می‌توانستند

تصور کنند. این که زمانی انسان ستارگان را متصرف بود بر آنان مفهومی نداشت.

با وجود این گاهگاهی حماسه‌های باستانی آنها را تسخیر می‌کرد، و آنها با ناآرامی در حالی که این افسانه‌های امپراطور بزرگ را به خاطر می‌آوردند، به فروش می‌آمدند که زمان دیاسپر جوان بود و از خورشیدهای زیادی انرژی می‌گرفت ولی آرزو نمی‌کردند که روزهای کهن رازنده کنند، چون خزان ابدی خویش قانع بودند. شکوه امپراطوری گذشته گذشته تعلق داشت، و فقط می‌توانست در آن زمان باقی بماند، چون به خاطر می‌آوردند که آن امپراطوری چگونه انتها رسیده بود، و اندیشه اشغالگران فضا به سردی اعماق استخوانهایشان رسوخ کرده و لرزه بر اندامشان می‌انداخت.

سپس آنان باردیگر به زندگی و گرمای شهر روی می‌آوردند به سالهای طولانی و طلایی که ابتدایشان سیری شده و انتهایشان به زمانهای دوردست منتهی می‌شد. انسانهای دیگر این چنین جاودانگی را در رویاهای خود پرورانده بودند، ولی این فقط آنها بودند که به این جاودانگی دست یافته بودند. آنها در همان شهر زندگی کرده بودند، در همان خیابانها که به طور معجزه‌آسایی تغییرناپذیر بود قدم زده بودند، و حالی که بیشتر از بیلیون‌ها سال سیری شده بود.

نماینده گرامر مجله علم الکترونیک در کرمان

* نمایندگی "مجله علم الکترونیک" در کرمان به عهده آقای قاسم جهانگیری می‌باشد. علاقه‌مندان برای تهیه شماره‌های جدید و قدیمی و ارائه پیشنهادات می‌توانند به نشانی: چهار ارک - مطبوعاتی نوین تلفن ۲۸۶۴ مراجعه نمایند.

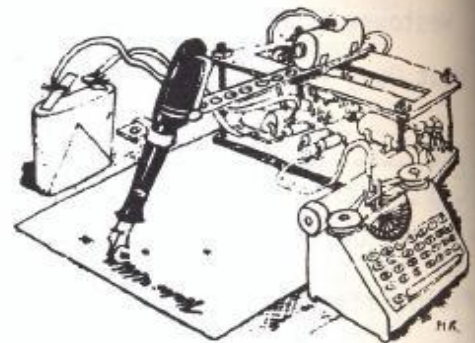
یزد

* نمایندگی "مجله علم الکترونیک" در یزد به عهده آقای علی محمد بیگس قهادهان می‌باشد. این نماینده عزیز دارا سابقه متعددی در امر نشر و پخش مطبوعات می‌باشد و خدمات مؤثری را در این راه انجام داده است. علاقه‌مندان برای تهیه شماره‌های جدید و قدیمی و ارائه پیشنهادات می‌توانند به نشانی: یزد صندوق پستی ۸۰۶ مکاتبه نمایند.

خوانندگان و علاقه‌مندان مجله علم الکترونیک در این شهرستانها می‌توانند برای ارائه پیشنهادات و درخواست مجلات قدیم و جدید و امور مطبوعاتی به نمایندگان شهرستانها یا استان مراجعه نمایند.

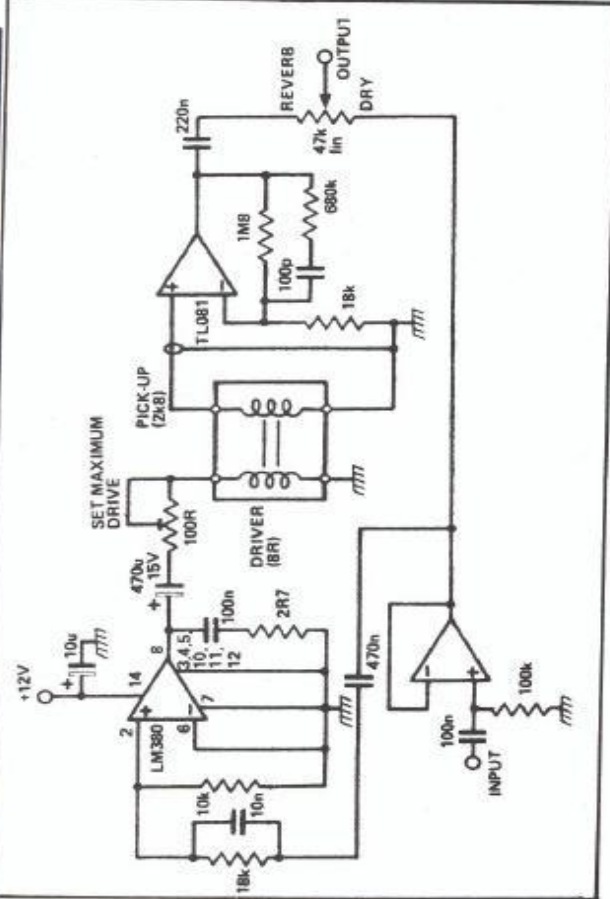


پاسخ به سؤالات فنی شما



— علی عمرانی از گرگان :

۱- در مورد علامت "M"، این علامت اختصار Mega است. هر مگا هم برابر یک میلیون اهم، یا برابر هزار کیلو اهم است.
۲- از میان مقاوت‌ها، بیشترین دقت و پایداری مربوط به مقاوت‌های نوع Metal Film است. حداکثر ولتاژ کار این مقاوت‌ها ۳۰۰ ولت، تolerانس آنها $\pm 1\%$ درصد، و ضریب حرارتی آنها 100PPm/c است. میزان نویز مقاوت‌های متال فیلم به‌طور متوسط ۰/۰۱ میکروولت بر ولت است. بر روی این مقاوت‌ها به جای ۴ نوار رنگی، ۵ نوار رنگی وجود داشته و طرز خواندن آنها به این ترتیب است:
در اینجا نوارهای اول و دوم و سوم و چهارم مقدار مقاوت، و نوار پنجم میزان تolerانس را نشان می‌دهد. پس مقاوتی که نوارهای اول تا چهارم آنها به ترتیب قرمز، بنفش، سیاه و قهوه‌ای است و نوار پنجم آن به رنگ قهوه‌ای است یک مقاوت ۲/۷ کیلو اهمی با تolerانس ۱ درصد است.



و (TL081)، پایه ۷ به خط مثبت و پایه ۴ به خط منفی وصل می‌شود، مقاوت ورودی فتر اکو ۸ اهم و مقاوت خروجی آن ۲/۸ کیلو اهم است.

البته در مورد مدار اکوی بدون فتر، از آی سی های Analogue Delay Line استفاده می‌شود که یکی از مدارات جالب آن را در چند شماره قبل، در همین صفحه پاسخ به پرسش‌های خوانندگان چاپ کردیم.

— آرتین سپهر از تهران :

۱- دوست عزیز در مورد چاپ بیشتر طرح‌های مربوط به تلفن سعی خود را خواهیم کرد.

Colour	Band 1 1st Fig	Band 2 2nd Fig	Band 3 3rd Fig	Band 4 Multiplier	Band 5 Tolerance
Black	0	0	0	x 1	
Brown	1	1	1	x 10	1%
Red	2	2	2	x 100	2%
Orange	3	3	3	x 1,000	
Yellow	4	4	4	x 10,000	
Green	5	5	5	x 100,000	0.5%
Blue	6	6	6	x 1,000,000	0.25%
Violet	7	7	7	x 10,000,000	0.1%
Grey	8	8	8		0.01%
White	9	9	9		
Gold				x 0.1	5%
Silver				x 0.01	10%

مقاوت‌های Carbon Film هم از مقاوت‌های مرغوب و کم نویز بوده و تolerانس آنها ۵ درصد است. میزان نویز این مقاوت‌ها ۰/۵ میکروولت بر ولت، و حداکثر ولتاژ کار آنها ۲۵۰ ولت است.

— علی اکبر اسماعیلی از تهران :

خواستار چاپ یک مدار اکوی الکترونیک با فتر اکو شده بودید که بدین وسیله چاپ می‌گردد. مدار ساده بوده و احتیاج به توضیحی ندارد. ولی لازم به تذکر است که آپ-آمپ ورودی یک آی سی ۷۴۱ است. در مورد هر دو آی سی آپ-آمپ (۷۴۱)

— یونس محمدی از لشت نشاء :

به زودی مدار درخواستی شما را چاپ خواهیم نمود .

— سیدحمید حسینی از تهران :

آی سی ها یا مدارهای مجتمع قطعاتی هستند که کار یک مدار الکترونیکی پیچیده را به تنهایی ، و یا همراه با قطعات معدودی انجام می دهند . بنابراین مدارهایی که با آنها ساخته می شوند کوچکتر ، ساده تر ، پربازده تر ، و ارزان تر می باشند . آی سی ها را کلا " به سه دسته آی سی های MOS ، TTL ، و Linear تقسیم می کنند . آی سی های TTL فقط در مدارات لاجیک و دیجیتال استفاده می شوند . آی سی های MOS نیز در مدارات لاجیک به کار می روند ولی کاربردهای متعدد دیگری نیز دارند . به هر حال در صفحات مربوط به مبتدی ها درباره آی سی ها بیشتر بحث خواهد شد .

— علیرضا ملکزاده از دزفول :

مساءفانه مدار درخواستی اتان را در اختیار نداریم .

— حمید محمدعلیزاده از تبریز :

دوست عزیز ، مساءفانه به علت تراکم مطالب مجله ، در حال حاضر از چاپ آگهی های مجانی خوانندگان معذوریم .

— سعید مصطفائی از تهران :

در مورد مدار ساعت به پاسخ آقای افشین چلمبری مراجعه کنید .

— عباس صاحب از ایزده خوزستان :

۱- بله ، آی سی NE555 همان UA555 و آی سی SN7473 همان آی سی DM7473 است و فرق اینها فقط در کارخانه سازنده اشان هست .

۲- در مورد تقویت آنتن مقالاتی در آئینده خواهیم داشت ولی برای اطلاع بیشتر شما در اینجا به معرفی آی سی SH120A می پردازیم . این آی سی که شکل آن و مشخصات پایه های آن را در اینجا می بینید ، یک تقویت کننده هیبرید آنتن با دو طبقه است که احتیاج به سیم پیچ و قطعات اضافه نداشته و برای تقویت امواج رادیویی از ۳۰ تا ۹۰۰ مگاهرتز مناسب است . مشخصات این آی سی عبارتند از :

ولتاژ تغذیه : ۱۲ ولت (حداکثر ۲۰ ولت) .

جریان تغذیه : ۲۰ میلی آمپر .

بهره : حدود ۲۰ دسی بل .

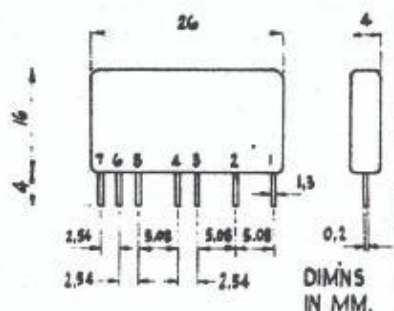
پاسخ فرکانس : ۳۰ تا ۹۰۰ مگاهرتز با اختلاف ۱/۵ دسی بل .

امپدانس : ۷۵ اهم .

نویز : ۵ دسی بل .

Pin Functions

- 1 Input
- 2 Ground
- 3 Ground
- 4 Supply voltage
- 5 Ground
- 6 Ground
- 7 Output



— علی آذرکار از بیرجند :

آدرس مجله Practical Electronics را خوا بودید که عبارت است از :

Dorset BH15 1JG

Practical Electronics Editorial

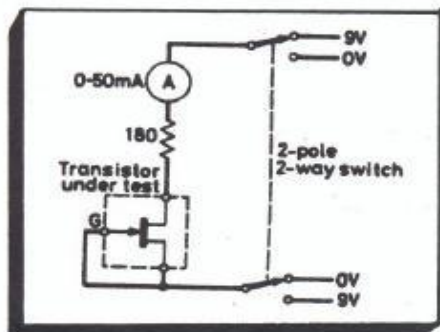
Westover House

West Quay RoadPool

— حسین احمدی از مراغه :

در مورد آزمایش ترانزیستور ، در همین صفحه پاسخ به پرسش های خوانندگان مقالات و مدارات زیادی چاپ کرده ایم ولی در مورد آزمایش JFET می توانید از این ترانزیستور استفاده کنید .

این مدار جریان درین ترانزیستورهای Field Effect Junction را در حالی اندازه می گیرد که گیت و سورس به یکدیگر متصل شده اند (یعنی $V_{gs}=0$) .



این جریان باید بین ۱ تا ۴۰ میلی آمپر باشد ، که بستگی به ترانزیستور مورد آزمایش و مشخصات آن دارد . کلید دو حالتی که در مدار استفاده شده برای تنظیم مدار به منظور تست ترانزیستورهای P یا N است . در مدار این کلید در وضعیت N قرار دارد (یعنی ولتاژ مثبت به پایه درین ترانزیستور اعمال می گردد) .

— حسین خوانین از کازرون :

۱- مجله مورد نظرتان در آرشیو موجود نیست .

— سیروس طیار از مرنند :

۱- آی سی های ۴۵۲۸ و ۴۰۲۳ و ۴۰۱۱ در ایران وجود دارند .

۲- آی سی های AY-3-8710 و AY-3-8500 معادل ندارند .

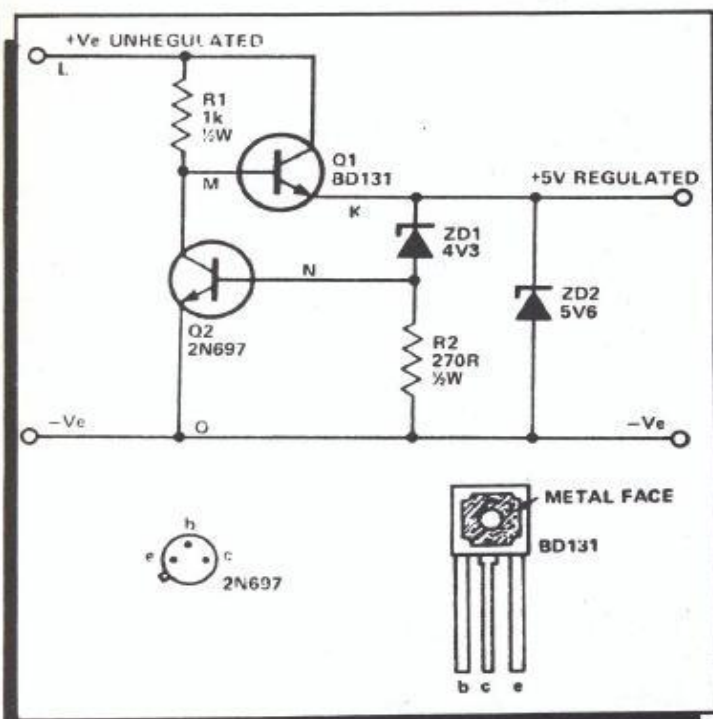
— مجید صدیقی از تهران :

۱- خیر ، نمی توان از هد ضبط به جای هد آپارات استفاده کرد ، زیرا امپدانس هد آپارات و هد ضبط تفاوت زیادی دارد و ضمناً پهنای لبه این دو هد نیز تفاوت دارند .

۲- در مورد تقویت هد ضبط می توانید از این مدار استفاده کنید :

این مدار با آی سی LM381 کار می کند . این آی سی در داخل حاوی دو پری آمپلی فایر (برای حالت استریو) است که نویز آنها کم می باشند . ولتاژ تغذیه این آی سی بین ۹ تا ۴۰ ولت بوده و بهره ولتاژی آن ۱۲۰ دسی بل است . عرض باند این پری آمپلی فایر ۷۵ کیلوهرتز است . در این مدار پتانسیومترهای باس ، تریل ، حجم صدا ، و بالانس وجود دارند . انتهای RV3

بانکی به دفتر مجله بفرستید .
 - رضا توزنده جانی از نیشابور :
 متأسفانه مدارهای موردنظر را نداریم و در صورت یافتن آنها ، برایتان چاپ خواهیم کرد .
 - محمد مهدی روزبه از شیراز :
 در مورد اشکال دستگاهتان ، به احتمال قوی ترایاک مدار خراب شده که می تواند در اثر اشتباه بستن پایه ها باشد .
 - احمد نبی نئی از تهران :
 در مورد آنتن ها مقاله جالبی در دست تهیه داریم که به زودی چاپ خواهد شد .
 - رضا جباری از شیراز :
 طرح یک مدار رگولاتور ۵ ولت را خواسته بودید ، که در اینجا چاپ می گردد .



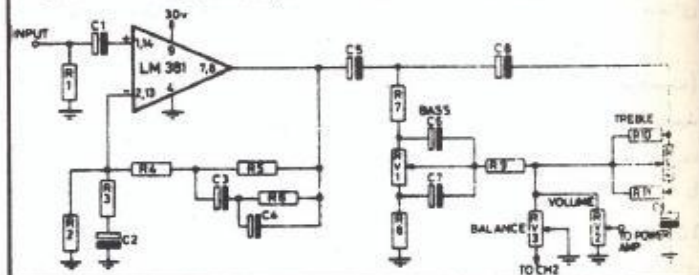
البته شما می توانید از آی سی رگولاتور 7805 استفاده کنید
 اکنون در ایران کمیاب است . در این مدار ترانزیستور BD131 بر روی رادیاتور بسته می شود شکل ترانزیستورها را نیز نشان داده ایم .

- شهرام محمدی از شیراز :
 در پی درخواست شما در اینجا مدار یک تن - کنترل اکتیو را چاپ می کنیم .

مدارهای اکتیو تن - کنترل کارآیی و بازده بیشتری نسبت به مدارهای پاسیو دارند . در این مدار آی سی مورد استفاده اپ - آمپ ۷۴۱ است که مشخصات پایه های آن به این ترتیب است :

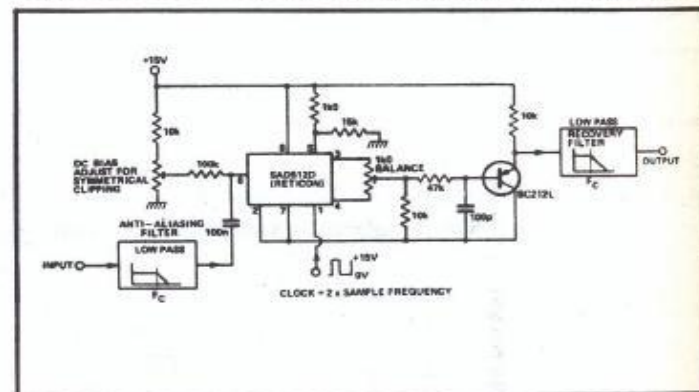
- | | |
|----------|------------------|
| پایه ۲ : | ورودی - (منفی) |
| پایه ۳ : | ورودی + (مثبت) |
| پایه ۶ : | خروجی . |
| پایه ۴ : | تغذیه - (منفی) . |
| پایه ۵ : | تغذیه + (مثبت) . |

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



به انتهای پتانسیومتر بالانس کانال دوم وصل می شود . لیست قطعات این مدار نیز داده شده است .

۳- در مورد مدار درخواستی اتان ، در اینجا مدار یک اکوی بدون فتر را که از کیفیت برتری برخوردار است چاپ می نمائیم .



باید در ورودی و خروجی مدار فیلترهای پائین گذر استفاده شود . در این مدار دو پتانسیومتر وجود دارد که اولی برای تنظیم بایاس ، و دومی برای بالانس خروجی است . فرکانس سیگنال کلاک ، که به پایه ۱ آی سی تغذیه می گردد بر حسب تاخیر مورد نیاز متغیر است .

$$\text{فرکانس کلاک} = \frac{512}{\text{زمان تاخیر} \times 4}$$

در این رابطه زمان تاخیر بر حسب میلی ثانیه ، و فرکانس کلاک بر حسب هرتز است .

$$\text{فرکانس کلاک} = \frac{\text{عرض باند سیگنال}}{6}$$

بدین ترتیب ، اگر فرکانس کلاک ۶۰ کیلوهرتز باشد ، داریم :

$$\text{میلی ثانیه} = \frac{512}{60000 \times 4} = 2.13$$

$$\text{زمان تاخیر} = \frac{512}{60000 \times 4}$$

$$\text{کیلوهرتز} = \frac{512}{60000 \times 4}$$

- عباس طهماسبی از یزد :

دوست عزیز برای شروع الکترونیک می توانید از همین مجله استفاده کنید ، زیرا ما نهمین مقالات آموزشی متعددی چاپ کرده و می کنیم ، در پی درخواست های خوانندگانمان نیز ، مدارات عملی متعددی را چاپ نموده و خواهیم کرد . در مورد اشتراک مجله می توانید فرم اشتراک را پر کرده و همراه با حواله

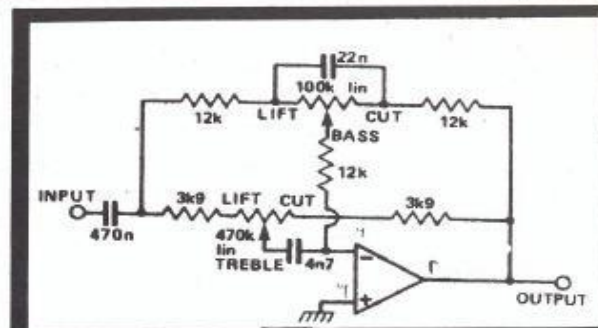
— سیامک جلالی از تهران :

مدار یک جعبه ارکستر را خواسته بودید که بدین و چاپ می شود. این مدار با استفاده از آی سی معروف 1350- که یک آی سی MOS است کار می کند.

این مدار می تواند آهنگ های مختلفی (۲۷ آهنگ مثل و تل، یانگی دودل، سفونی ۵، بتهوون، دانوب آبی، ستارگان، و سفونی ۹ بتهوون) را با کیفیتی خوب بنوازد. جمله صداهایی که این مدار قادر به تولید آن است، ناقوس کلیسای وست نیستر است.

قلب مدار آی سی 1350-3-AY (ساخت جنرال اینسترو) تشکیل می دهد. مدار اطراف این آی سی، سیگنال کلاک را گرفته، ملودی لازم را انتخاب کرده و سیگنال خروجی را انتخاب می کند. برای انتخاب یک آهنگ خاص، باید یکی از نقاط E به وسیله یک کلید ۶ حالت به زمین متصل شده و پایه IC4 باید به یکی از نقاط ۱ تا ۴ وصل گردد. البته به کلیدها می توان از سیم های رابط نیز استفاده کرد. امکان کلیدها و رابط های سیمی نیز وجود دارد (وضعیت کلیدها اتصال رابط های سیمی در شکل ۲ نشان داده شده است) شکل ۳ طرز ساختن فیبر مدار چاپی جعبه ارکستر و طرز برش قطعات بر روی آن را نشان داده ایم. وقتی که مدار را ساخته اید، رابط های سیمی را به ترتیب شکل ۲ - الف بستید، به تر زیر عمل می کنید:

وقتی یکی از کلیدهای فشاری SA تا SE را فشار دهید، یکی از دیوهای D1 تا D5، یکی از نقاط A تا E به زمین خواهند شد. هر کدام از این کلیدهای فشاری ۵ ملودی را



— فرامرز جلیلیان از تهران :

حتما " سعی کنید در مدار منبع تغذیه مورد نظرتان از همان خازن ها یا مقاومت ها استفاده کنید. زیرا با استفاده از خازن های با ولتاژ کار کمتر، و مقاومت کم وات تر، مدارتان آسیب خواهد دید.

— محمدرضا پاشائی از بهشهر:

دوست عزیز، متأسفانه طرح مدار چاپی ساعت دیجیتالی که در شماره ۱۰ مجله چاپ شد را در دست نداریم.

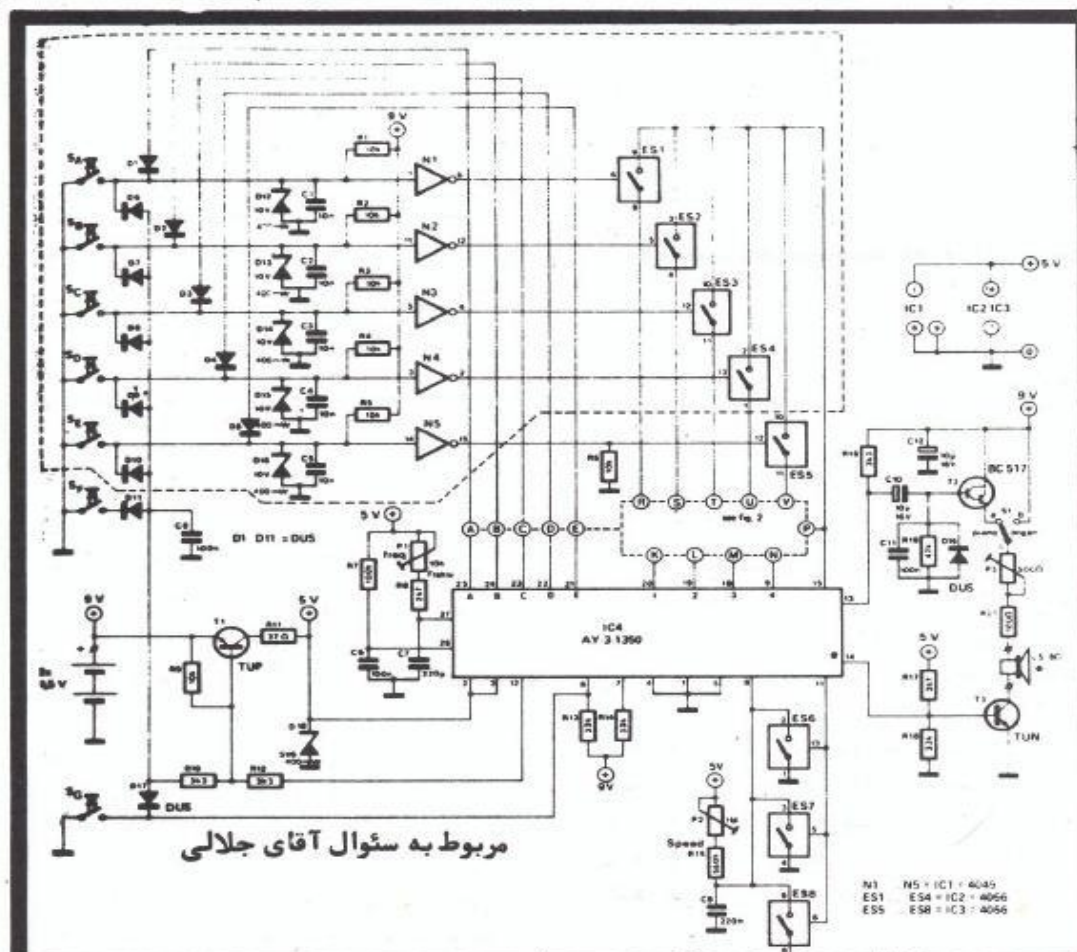
— شاهین پورگل از تهران :

به جای آی سی های مورد نظرتان نمی توان از آی سی های دیگری استفاده کرد. و تا آنجا که اطلاع داریم آی سی AY-5-1224 در ایران موجود نیست.

— هوشنگ نجارزاده از تهران :

۱- ترانزیستور 2N3055A همان 2N3055 است و حرف آخر کیفیت آن را نشان می دهد که نوع A مرغوب تر است.

۲- در مورد سلف و مدار رزونانس به زودی مقاله ای خواهیم داشت



Resistors:

R1...R6, R9 = 10 k
R7 = 100 k
R8, R17 = 2k7
R10, R12, R16 = 3k3
R11 = 27 Ω
R13, R14, R18 = 33 k
R15 = 560 k
R19 = 47 k
R20 = 100 Ω
P1 = 10 k preset
P2 = 1 M preset
P3 = 500 Ω preset

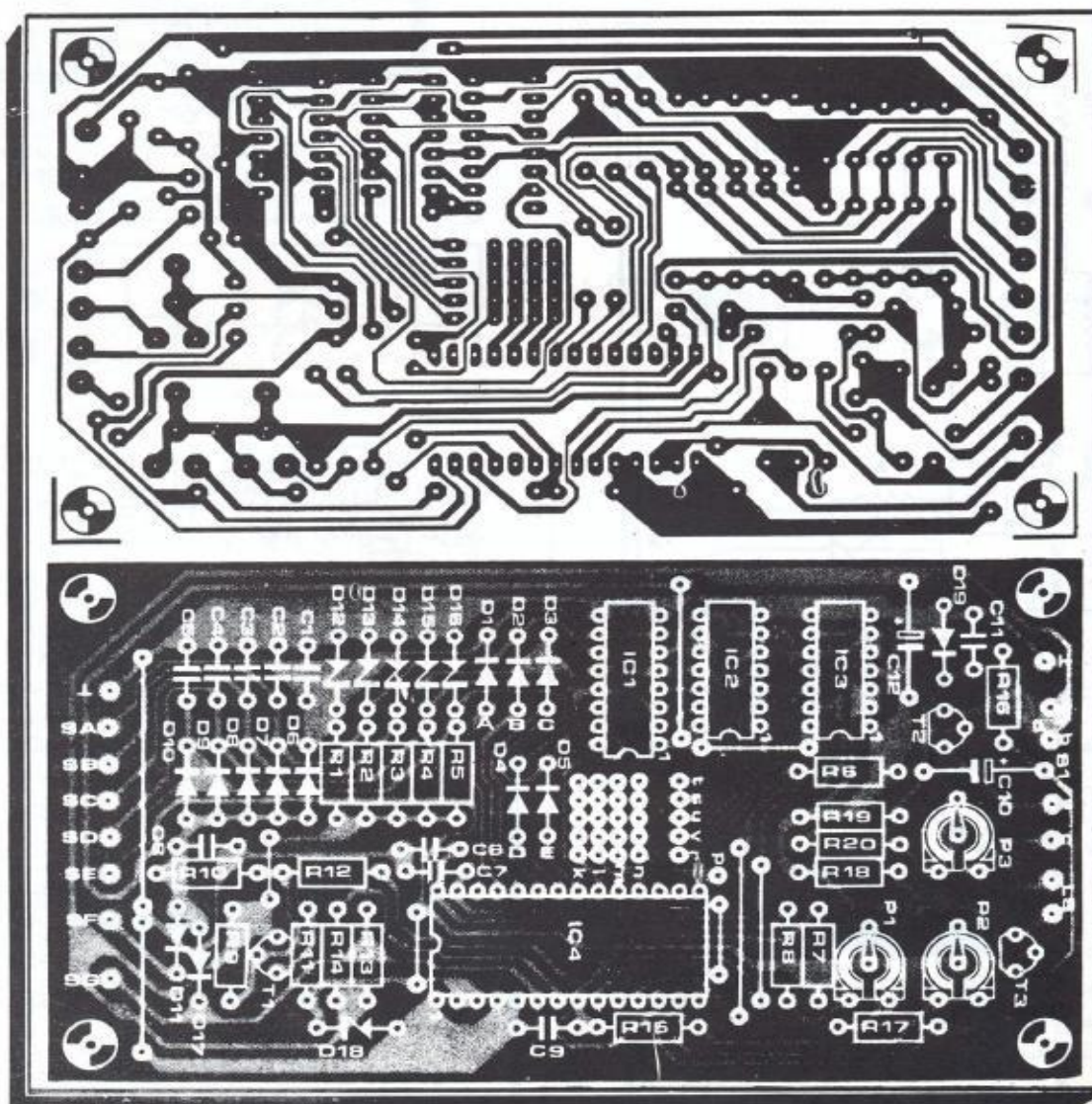
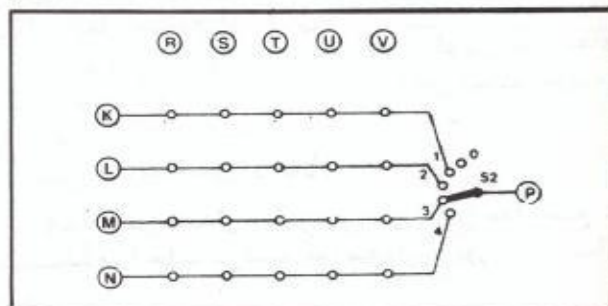
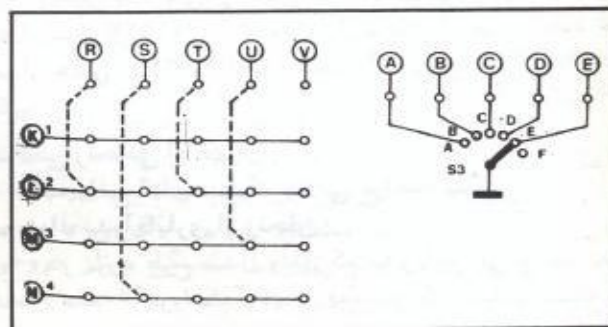
Capacitors:

C1...C5 = 10 n
C6, C8, C11 = 100 n
C7 = 220 p
C9 = 220 n
C10, C12 = 10 Ω /16 V

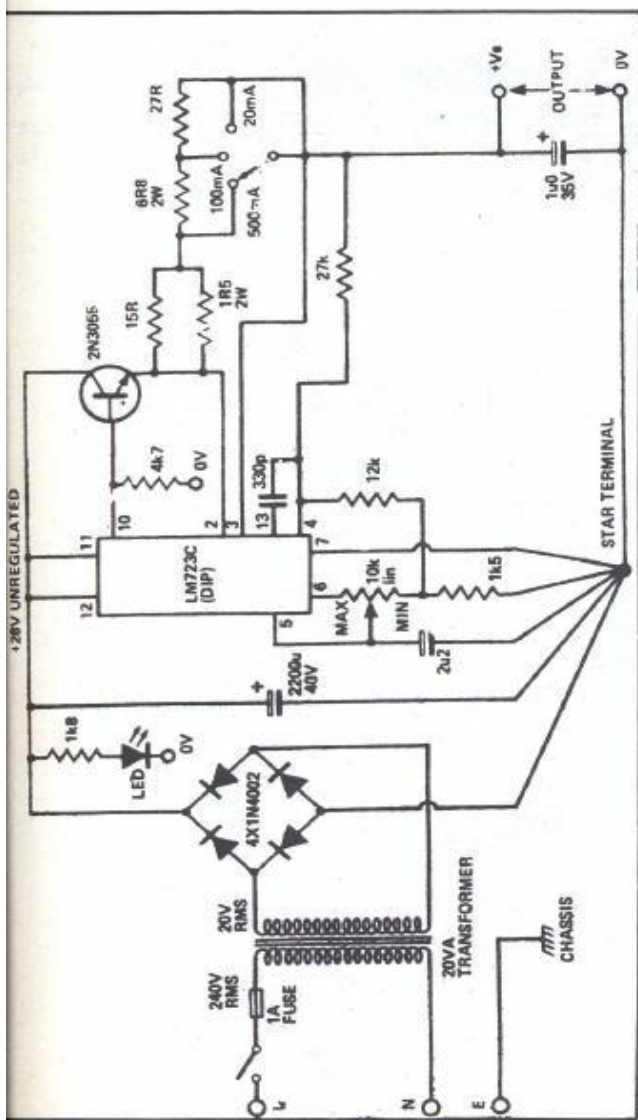
Semiconductors:

D1...D11, D17, D19 = DUS
D12...D16 = 10 V/400 mW zener
D18 = 5V6/400 mW zener
T1 = TUP
T2 = BC 517
T3 = TUN
IC1 = 4049
IC2, IC3 = 4066
IC4 = AY-3-1350

می گیرند که با کلیدهای دیگر یکی از آنها انتخاب می شوند.
با فشار SF و SG صدای دو ناقوس مشهور را می توانید بشنوید.
فرض کنید می خواهید سمفونی شماره ۹ بهیوون را بنوازید،
به جدول مراجعه کرده و به این ترتیب عمل می کنید: در شکل
۲ - الف، N به ۷ وصل شده و کلید S3 در حالت E قرار گرفته
و S2 در حالت ۴ قرار داده می شود. زیر و بمی ملودی نواخته
شده را می توانید با P1 تنظیم کنید. P2 برای تنظیم طول هر
نت می باشد. با P3 می توانید حجم صدا را تنظیم نمایید. برای
تغذیه مدار فقط به دو عدد باتری ۴/۵ ولت نیاز داریم. با

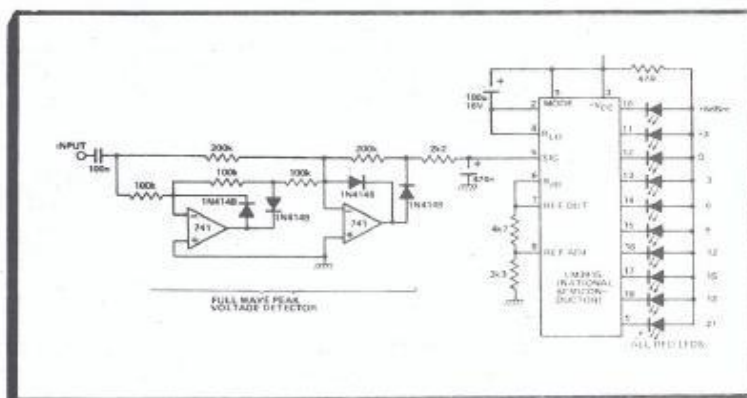


ولتاژ موردنیاز را می‌توان با تنظیم پتانسیومتر مدار جریان خروجی را می‌توان با کلید سه‌حالت‌های که استفاده شد



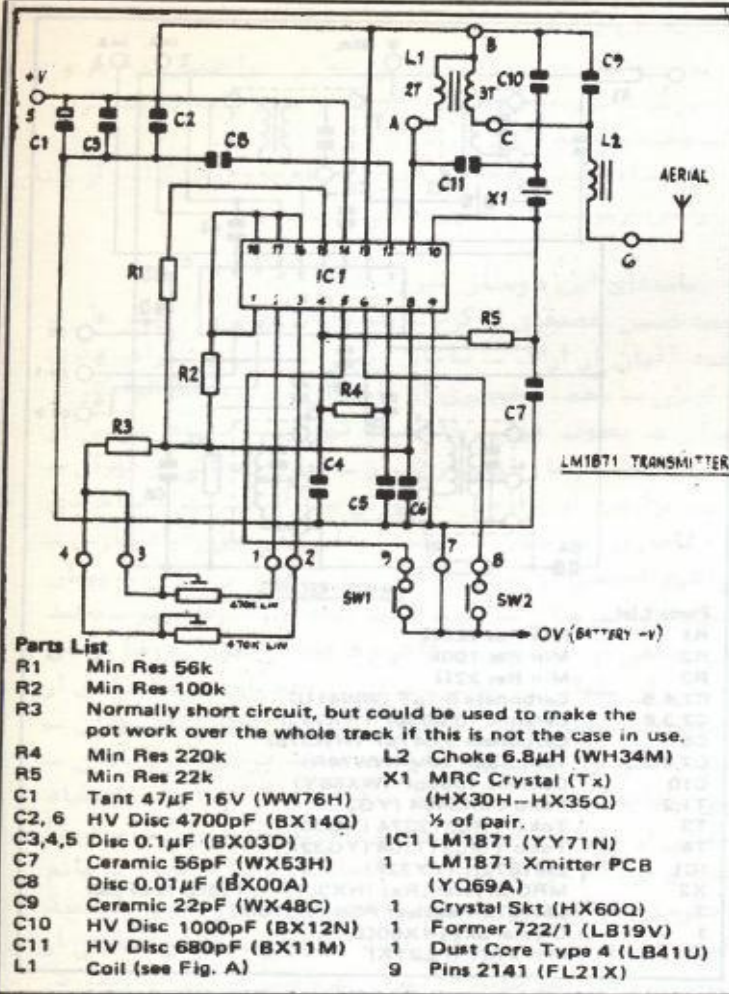
S2 S3				
-	SA	0	A	Toreador
-	SB	0	B	William Tell
-	SC	0	C	Hallelujah Chorus
-	SD	0	D	Star Spangled Banner
-	SE	0	E	Yankee Doodle
KR	SA	1	A	John Brown's Body
KS	SB	1	B	Clementine
KT	SC	1	C	God Save The Queen
KU	SD	1	D	Colonel Bogey
KV	SE	1	E	Marseillaise
LR	SA	2	A	America, America
LS	SB	2	B	Deutschland Lied
LT	SC	2	C	Wedding March
LU	SD	2	D	Beethoven's 5th
LV	SE	2	E	Augustine
MR	SA	3	A	A Sole Mio
MS	SB	3	B	Santa Lucia
MT	SC	3	C	The End
MU	SD	3	D	Blue Danube
MV	SE	3	E	Brahm's Lullaby
NR	SA	4	A	Hell's Bells
				(specially composed)
NS	SB	4	B	Jingle Bells
NT	SC	4	C	La Vie en Rose
NU	SD	4	D	Star Wars
NV	SE	4	E	Beethoven's 9th
	SF			Descending Octave
				Chime
	SG			Westminster Chime

به درخواست شما در اینجا مدار یک میتر ولتاژ را که با LED کار می‌کند را نشان داده‌ایم. این مدار از آی‌سی معروف LM3915 استفاده کرده و می‌توان آن را جایگزین U-V مترهای ضبط صوت نمود زیرا خروجی این آی‌سی لگاریتمی است. این مدار در حالت Bar کار می‌کند، یعنی به هنگام روشن شدن یک دیود، دیودهای قبل از آن نیز روشن شده ولی دیودهای مابعد خاموش می‌مانند. برای این که مدار در حالت Dot کار



به دست آورد. ولتاژ خروجی مدار صفر تا ۲۰+ ولت بوده و باید از هیت سینک مناسب برای ترانزیستور استفاده شود.
- علی ایزدی از اراک:

در مورد ساختن منبع تغذیه ساده می‌توانید از این دو مدار و اطلاعاتی که در اینجا داده شده استفاده کنید. همان طوری که دیده می‌شود ولتاژ خروجی این دو مدار بیشتر از ولتاژ ثانویه ترانسفورمر است، که با استفاده از این شکل می‌توانید پی به این مقادیر ببرید. مقدار ریل یا شکستگی ولتاژ خروجی در مقابل جریان‌ها و خازن‌های مختلف نیز نشان داده شده و احتیاجی به توضیح بیشتر نیست.



TRANSFORMER SECONDARY VOLTAGE (V_{RMS})

4.5
6.0
9.0
12.0
15.0
20.0

TYPICAL UNREGULATED DC VOLTAGE

6.3
8.4
12.6
16.8
21.0
28.0

APPROXIMATE RIPPLE VOLTAGES (V_{pp})

OUTPUT CURRENT

30 mA
100 mA
300 mA
1 A

C = 470u

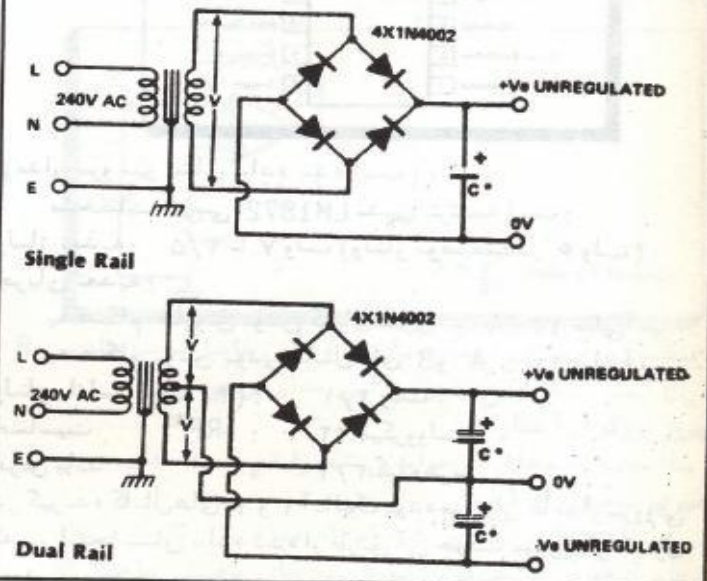
0.42
1.4
4.2
14.0

C = 1000u

0.21
0.7
2.1
7.0

C = 2200u

0.10
0.32
0.96
3.20

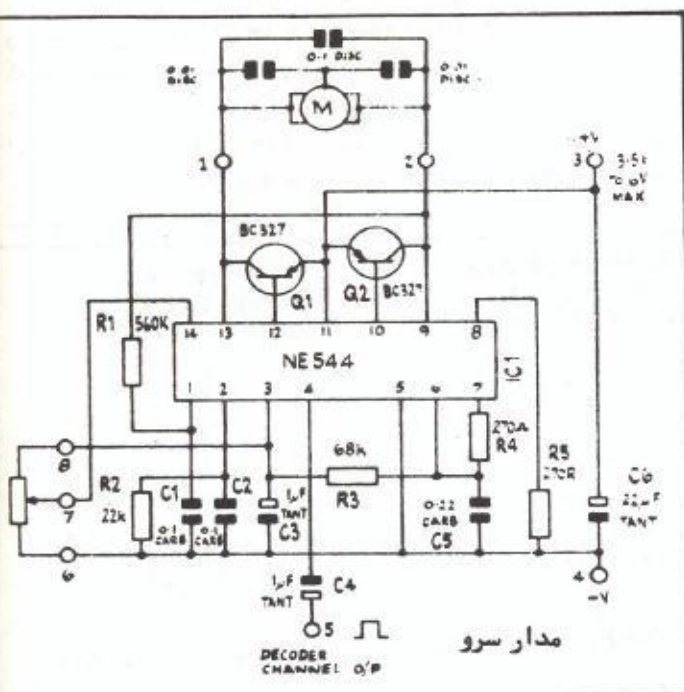


- رضا زیبایی از مشهد:

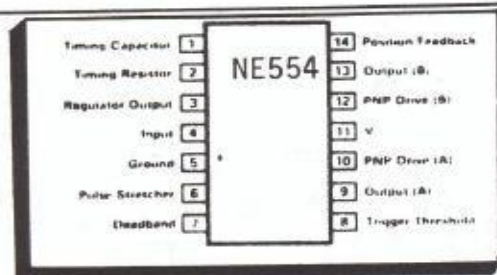
خواستار چاپ یک تله کوماند رادیویی شده بودید که در اینجا ما جالب‌ترین و ساده‌ترین مدار در این زمینه را برایتان چاپ می‌کنیم. ابتدا برایتان مدار فرستنده این تله کوماند ۴ کاناله را نشان می‌دهیم. قلب این فرستنده را آی‌سی LM1871 تشکیل می‌دهد. همان طوری که دیاگرام داخل آی‌سی نشان می‌دهد، این آی‌سی نه تنها یک فرستنده کم توان رادیویی است، بلکه

یک انکودر نیز هست. این فرستنده تله کوماند در باند ۲۷ مگاهرتز کار کرده و آی‌سی آن در فاصله ۳ متری، میدانی به شدت ۱۰۰۰۰ میکروولت بر متر را ایجاد می‌کند. چهار کانال این فرستنده به این ترتیب است که دو کانال آن به صورت آنالوگ (فرضا) برای کنترل شیر بنزین موتور هواپیمای کنترل) و دو کانال آن به صورت قطع و وصل ساده است. خصوصیات آی‌سی LM1871 به این ترتیب است:
ولتاژ تغذیه: ۴/۵ تا ۱۵ ولت (ولتاژ توصیه شده: ۹ ولت)
جریان تغذیه: - برای مدار انکودر: ۱۰ میلی آمپر.
- برای مدار اسیلاتور: ۲۶ میلی آمپر.
ولتاژ فرانس: ۴/۶ ولت.
ولتاژ خروجی RF: ۴۰۰ میلی ولت RMS.
فرکانس گذر: ۵۲۰ مگاهرتز.

این مدار ۴ خروجی داشته، که دوتای آنها آنالوگ و دوتای دیگر برای قطع و وصل رله و غیره می باشند. خروجی های آنالوگ به سروموتورهای که با آی سی NE544 کار می کنند تغذیه می گردد.



مدار سرو



(مدار سرو نیز نشان داده شده است).

مشخصات آی سی LM1872 بدین ترتیب است:

ولتاژ تغذیه: ۲/۵ تا ۷ ولت (ولتاژ توصیه شده: ۶ ولت).
جریان تغذیه:

به هنگام خاموش بودن کانال های A و B: ۱۳ میلی آمپر.

به هنگام روشن بودن کانال های A و B: ۲۷ میلی آمپر.

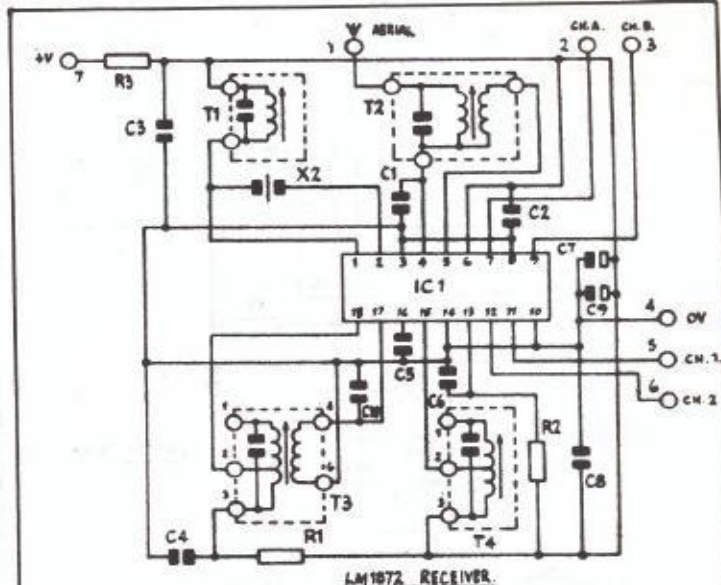
ولتاژ بایاس (پایه ۴): ۲/۱ ولت.

حساسیت RF: ۲۲ میکروولت.

عرض باند: ۳/۲ کیلوهرتز.

در گیرنده کانال های ۱ و ۲ آنالوگ بوده می توان با مدار سرووئی که در اینجا نشان داده شده از طریق آن حرکت موتوری را کنترل نمود.

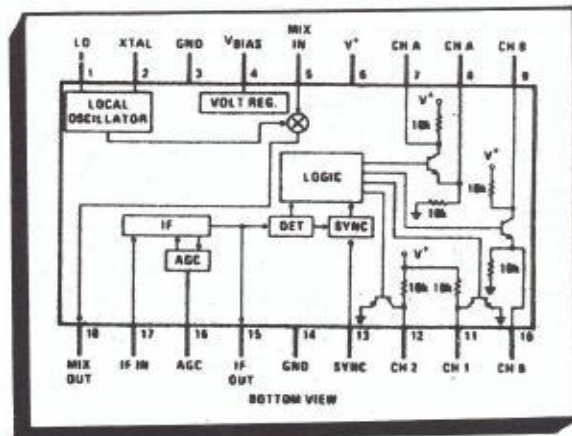
آی سی NE544 یک آمپلی فایر سروو و یک دمدولاتور پالس با ترانزیستورهای درایور داخلی برای درایو موتور است. این آی سی برای استفاده در سیستم های دیجیتال کنترل از راه دور طراحی و تولید شده است. مدار سروو با ولتاژ ۳/۲ تا ۶ ولت (به طور متوسط: ۴/۸ ولت) کار کرده، و با ترانزیستورهای خروجی که در مدار نشان داده شده اند، می توان جریان موتورهای کوچک تا حدود ۱ آمپر را کنترل کرد. شکل ظاهری و مشخصات این آی سی ها نیز نشان داده شده اند.



LM1872 RECEIVER

Parts List

R1	Min Res 220Ω
R2	Min Res 100k
R3	Min Res 22Ω
C1,4,5	Carbonate 0.1μF (WW41U)
C2,3,8	Ceramic 10,000pF (WX77J)
C6	Carbonate 0.047μF (WW37S)
C7,9	Tant 33μF 10V (WW74R)
C10	Ceramic 1000pF (WX68Y)
T1,2	Toko CSK3464 (YG31J)
T3	Toko YRCS12374 (YG30H)
T4	Toko YMCS17104 (YG32K)
IC1	LM1872N (YY72P)
X2	MRC Crystal (Rx) (HX30H-HX35Q) 1/2 of pair
1	LM1872 Receiver PCB (YQ70M)
1	Crystal Skt (HX60Q)
7	Pins 2141 (FL21X)



ضریب تقویت ترانزیستور تقویت داخل آی سی: ۱۵۰

طرز پیچیدن سیم پیچ: با توجه به شکل این سیم پیچ را می پیچیم. سیم صفر سی و یک (۳۱/۵ میلی متر) را از نقطه A و در جهت خلاف عقربه ساعت به اندازه ۲ دور پیچیده و به نقطه B منتهی می نمائیم و از نقطه B نیز در جهت خلاف عقربه ساعت ۳ دور پیچیده و به نقطه C ختم می کنیم (برای پیچیدن این سیم پیچ حتماً از شکل استفاده کنید). در مورد گیرنده تله کوماند، قلب دستگاه را آی سی LM1872 تشکیل می دهد. این آی سی که مخصوص سیستم های کنترل رادیوئی است، امواج فرستنده را در باند ۲۷ مگاهرتز دریافت می کند. این گیرنده از نوع سوپرهت است که به طور دقیق توسط کریستال کنترل شده و دارای حساسیت خوبی است.

— شهرام دابشلیم از باختران :

توئیتز نوعی بلندگو است که مخروط آن کوچک و سخت تر از بلندگوهای معمولی است و به همین دلیل بهتر از پس پخش اصوات زیر (تا حدود ۲۰ کیلوهرتز) برمی آید. توئیترها را با سیستم های بلندگو همراه می کنند تا پاسخ پخش صوت بهتر گردد.

— باقر نظری از گیلان :

امیدواریم با اضافه شدن ۸ صفحهء مربوط به مبتدیان، بتوانیم خواسته های شما را جامهء عمل بپوشانیم. به هر حال شما با مطالعهء کتب مربوط به مبتدیان و کتاب خودآموز الکترونیک از انتشارات دانش، آگاهی بیشتری از این علم به دست آورید.

— قاسم خوشچهره از تهران :

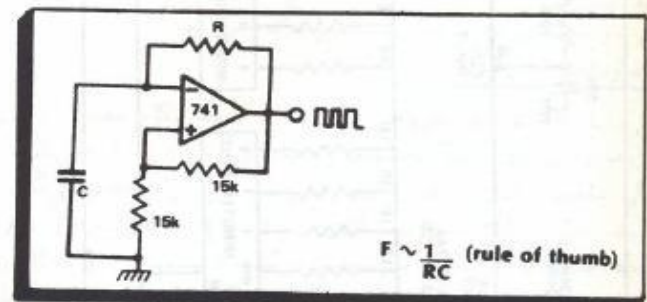
۱- به احتمال قوی عیب تلویزیون شما از طبقهء آنتن و تیونر است.

۲- در مورد تعمیر رادیو تلویزیون می توانید از مقالات این مجله، و کتبی که در بیرون (مقابل دانشگاه - کتابفروشی هنر) به فروش می رسند استفاده نمائید.

— حمیدرضا بهرامچی از اصفهان :

خواستار طرح یک سیگنال ژنراتور شده بودید که بدین وسیله چاپ می گردد. این مدار که ساده ترین مدار سیگنال ژنراتور است با آی سی معروف ۷۴۱ کار می کند. مشخصات پایه های این آی سی عبارتند از :

- پایه ۲ : ورودی منفی.
- پایه ۳ : ورودی مثبت.
- پایه ۶ : خروجی.
- پایه ۴ : تغذیهء منفی.
- پایه ۷ : تغذیهء مثبت.



فرکانس خروجی این مدار عبارت از عکس حاصل ضرب مقادیر R در C است. شکل موج خروجی این مدار مربعی است.

— بهروز بزرگر از آستارا :

متأسفانه طرح های درخواستی شما را در دست نداریم، علیرضا نودهی از سبزوار :

برای کریستال، مداری نداریم که مستقیماً کار کریستال را انجام دهد، اما می توان نوسان سازهای دقیقی ساخت که نیاز به کریستال نداشته، ولی ثبات لازم را داشته باشند.

— حمید شاکری از اصفهان :

در مورد فلیپ فلاپ و نقش آن در مدارهای رادیو کنترل، یک سری مقالات جالب در دست تهیه داریم که تحت عنوان "اصول طراحی مدارهای کنترل از راه دور" ارائه خواهند شد.

— فرهاد نیکپور از جلفا :

در مورد بوسترهای آنتن تاکنون مقالات و نقشه های متعددی چاپ کرده ایم و مقالهء جالبی نیز به زودی چاپ خواهیم کرد.

— سعید وحید از تبریز :

متأسفانه مدار درخواستی شما را در اختیار نداریم و در صورت یافتن چنین مداری، آن را برایتان چاپ خواهیم کرد.

— محمدرضا نوراللهی از تبریز :

اضافه بودن ولتاژ خروجی آداپتورهای غیررگوله، از ولتاژ ترانس مربوط به اثر خازن صافی است.

نامه های این دوستان نیز رسید :

محمدحسین غضنفری از کرج - حمیدرضا نوروزی از اشترینان - محمد آلپاز از اراک - ساسان زینلی از تهران - فرامرزذکری از گیلان - محمد نخجیری از باختران - سیدرضا الوانکار از تهران - یعقوب قهمی خامنه از تهران - مسعود غریبی از بوشهر - حمیدرضا رحیمی از شیراز - فردین عطائی از تهران - حمید مزارعی از برازجان - کورش صبا زاده - مهرداد احمدی از آغا جاری خوزستان - محمد وهابی از فیروزآباد فارس - ابراهیم احمدی از هرمزگان - رسول انوری از تهران - پیمان اسیوند از خوزستان - سعید دانش خواه از بندرماه شهر - محمد تقی یوسفی از مازندران - شاهرخ فرهاد از تبریز - رضا مرادی از درشکی از سلماس - عباس رضائی از اصفهان - رضا مرادی از سلماس - سعید بهمنی از تهران - علی عطائی از تهران - مجید حسن پور عزتی از مشهد - محمد پرخیره از آبادان - علی پایاب از شیراز - محمود سیداشرفی از تهران - سیدقباد صالحی از تهران - محمد اسماعیل احمدی از تهران - سیدرضا محمدی از قائم شهر مازندران - فتح الله رئیسی از شیراز - غانم تاجگردون از نیشابور - مجید دیندار صفا از تبریز - حمید وکیلی از تهران - محمدعلی ایزد از تهران - پیمان عنایتی از تهران - رامین علاسوند از تهران - کامبیز ایمانی از بجنورد.

۱۲ فروردین

فرخنده سالروز جمهوری اسلامی ایران

را به هموطنان عزیز تبریک عرض نمایم

«علم الکترونیک»

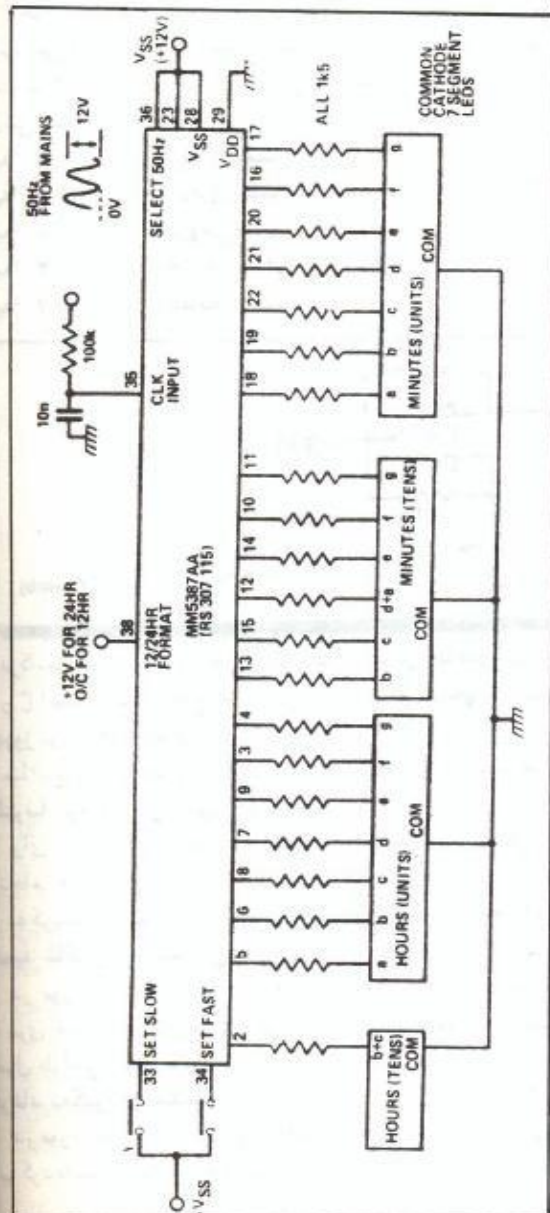
Std Res 1 Ω
Pot Log 470k
Std Res 100 Ω
Min Res 68 Ω
Axial 100 μ F 10V
Axial 1000 μ F 16V
Polycarbonate 0.001 μ F
Polyester 0.1 μ F
Axial 100 μ F 25V

C7 Polycarbonate 0.0047 μ F
C8 Axial 100 μ F 25V
C9 Polyester 0.1 μ F

افشین چلمبری از بندرانزلی:

نقشه یک ساعت دیجیتال ساده را خواسته بودید که بدین وسیله چاپ می گردد.

این مدار ساده فقط با یک آی سی به شماره 5387 AA و سه عدد نشان دهنده سون سگمنت - کاتد مشترک کار می کند و ولتاژ تغذیه مدار ۱۲ ولت است و برای ورودی کلاک آن خروجی یک ترانسفورمر ۱۲ ولت استفاده می شود. (فرکانس ورودی کلاک ۵۰ هرتز است). پایه ۳۸ آی سی به خط ۱۲ ولت وصل می شود از پایه های ۳۳ و ۳۴ هم برای تنظیم سرب و کند زمان استفاده می گردد. تمام مقاومت هایی که بین نشان دهنده ها و آی سی قرار گرفته اند از نوع ۱/۵ کیلو اهم - ۱/۴ وات هستند.

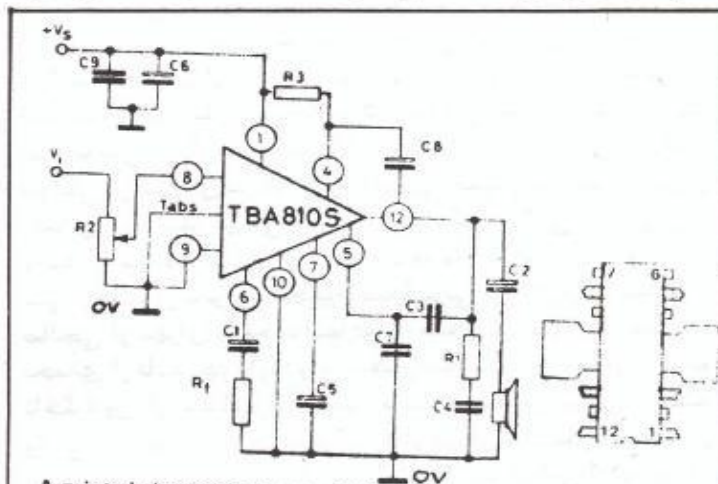


محسن باباخانی از درفول:

۱- درمورد تقویت کننده لامپی که برای تقویت آنتن در مجله دانستنیهای الکترونیک چاپ شده بود، متأسفانه این طرح غیر عملی است.

۲- خواستار طرح یک آمپلی فایر با آی سی TBA810 شده بودید که در اینجا، آن را چاپ می کنیم.

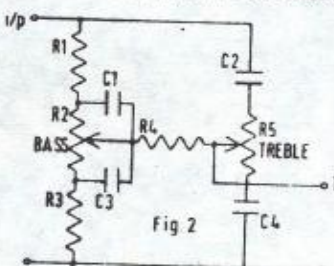
نوع جدیدتر آی سی TBA810S، موسوم به TBA810P قدرت خروجی بالاتری داشته و علاوه بر این نویز کمتری نیز دارد. این آی سی در مقابل پلاریته معکوس دارای مدار محافظ بوده و در ولتاژ تغذیه ۱۴/۴ ولت، با بلندگوی ۱۲ اهمی دارای



A printed circuit board is available with component designations marked on it.

Order As BR02C (5W Amp PCB)

COMPONENT LIST FOR PASSIVE TONE CONTROL CIRCUIT



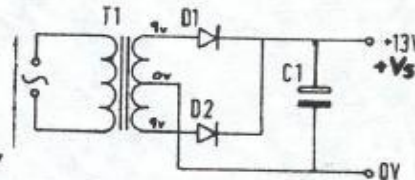
R1: Min Res 22k
R2: Pot Log 100k
R3: Min Res 1k
R4: Min Res 5k6
R5: Pot Log 100k
C1: Polyester 0.015 μ F
C2: Polystyrene 1000pF
C3: Polyester 0.15 μ F
C4: Polyester 0.01 μ F

When using this tone control change R2 in Fig 1 to a Pot Log 100k

POWER SUPPLY

Component List

T1: Min TR 9V
D1,2: 1N4001
C1: Axial 4700 μ F 25V



۷ وات قدرت است. همان طوری که شکل ظاهری آی سی نشان می دهد، دو تیغه فلزی آن باید به سطح مسی زیر فیبر مدار چاپی لحیم شود تا هیت سینک به خوبی انجام گیرد. در اینجا مدار کنترل تن پاسیو برای TBA810 را نیز نشان داده ایم که در آن R2 برای کنترل باس، و R5 برای کنترل تریل می باشند. مدار منبع تغذیه این تقویت کننده را نیز نشان داده ایم. در شکل لیست قطعات مدارهای تقویت کننده، کنترل تن، و منبع تغذیه نیز نشان داده شده اند.



آشنائی با ویدئوتیپ و تعمیرات آن



طی جوهری

- چگونه حذف تراکهای معاور در کانال رنگ با یک خط تاخیر و تشریح مدار تقویت کننده ضبط ویدئو سویی در همین مورد.
- تشریح عمل مدولاسیون و آنکارسازی
- مدار حذف کننده نویز
- مدار خروجی ویدئو
- حال می پردازیم به دنباله این بحث:

مربوط به آشنائی با ویدئوتیپ

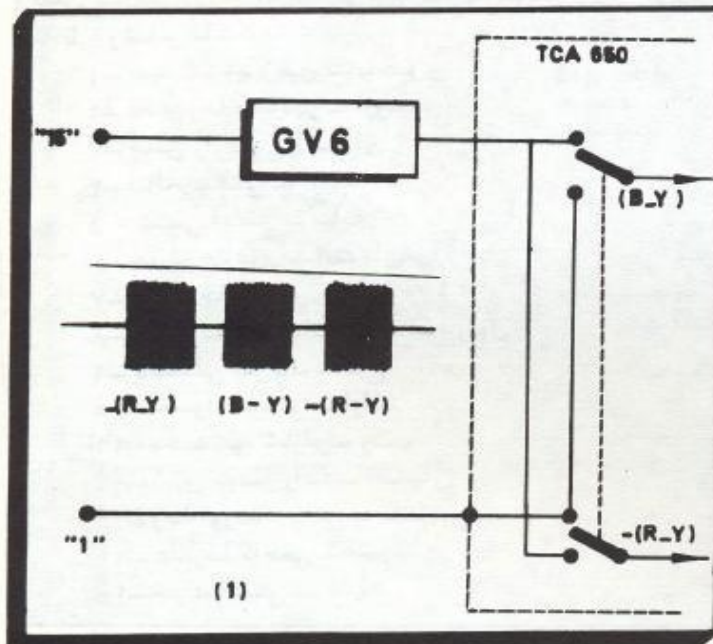
در مجله الکترونیک ناگهان تحت عنوان فوق ۷ قسمت به چاپ رسیده که در باره مطالب زیر بحث میمان آمده است:
- روش ضبط و تکنیک بیشتر کردن زمان نوار در ویدئو تیپ
- تنظیم منحنی فرکانسی و بررسی مدار
- ضبط و پخش سیگنال رنگ (کرومیناس)

عمل کلید سکام

این کلید در آی - سی TCA650 قرار دارد و کنترل آن از فلیپ - فلاپ آی - سی TCA640 تأمین می شود. سیگنال رنگی تاخیر یافته و سیگنال مستقیم به این کلید داده می شود که مناسب با فرکانس نصف خط کار می کند در نتیجه در هر خروجی این کلید همیشه (B-Y) و (R-Y) ظاهر خواهد شد. این دو سیگنال به دیسکریمیناتور داده می شود.

دیسکریمیناتور رنگ

پایه ۱۳ دارای خروجی (Y-R) کلید سکام بعد از تغییر فاز به ورودی های دیسکریمیناتور (پایه های ۱۱ و ۵) داده می شود. مدار تنظیم شامل سلف ۸۶۴ تغییر فاز لازم را ایجاد می کند. در خروجی مدار دیسکریمیناتور (Y-R) ظاهر شده و ۱۸۰ درجه اختلاف فاز داده می شود. در نتیجه سیگنال (R-Y) را در پایه ۱۲ خواهیم داشت. سیگنال رنگی فوق را برای تداخل کمتر و سیگنال به نویز بیشتر به صورت (Y-R) میفرستند.



برای دریافت رنگ خوب، تنظیم صحیح دیسکریمیناتورها لازم است و باید سطح سفید سیگنال (درجائی که رنگ نداریم، روی کالربار) با سطح سیاهی خطی یکی کرد.
تنظیم دیسکریمیناتور B-Y

اسیلوسکپ را به پایه ۸ آی - سی TCA660 و یا پایه ۹ دیکودر وصل کنید.

الف) سلف ۸۵۴ را برای حداکثر دامنه (B-Y) تنظیم کنید.

ب) سطح سفید (بدون رنگ) در خط را با سطح سیاهی یکی کنید (برای نتیجه بهتر شدت نور اسیلوسکپ را بیشتر کنید).

به همین ترتیب برای بدست آوردن (B-Y) خروجی کلید سکام با پایه ۱۵ به پایه های ۸ و ۹ دیسکریمیناتور داده میشود. سلف ۸۵۴ برای تنظیم تغییر فاز لازم به کار می رود و پایه ۱۰ خروجی (B-Y) می باشد. خروجی های رنگ از یک فیلتر عبور داده می شوند تا باقیمانده حامل رنگ حذف شود و این فیلترها تشکیل شده اند از سلف ۸۵۶ و خازن ۸۵۷، سلف ۸۶۶ و خازن ۸۶۷.

دو مدار دی امفاسایز (تأکید کننده) شامل مقاومت ۸۵۸ و خازن ۸۵۹ برای (R-Y) و مقاومت ۸۶۸ و خازن ۸۶۸ برای (B-Y) تصحیح لازم را در سیگنال ایجاد می کنند.

ولتاژ ۱۴ تغذیه به پایه ۱۴ آی - سی TCA650 داده می شود.

تنظیم دیسکریمیناتور (R-Y)

اسیلوسکپ را به پایه ۹ آی - سی TCA660 یا پایه ۱۱ دیکودر وصل کنید.

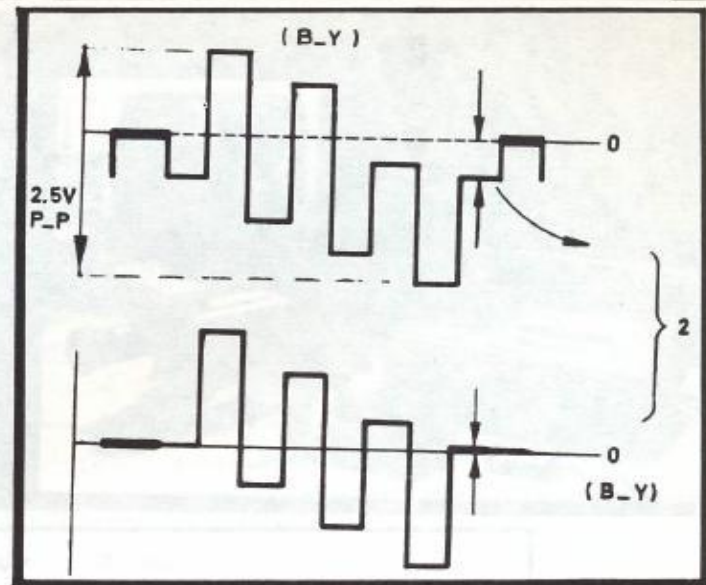
الف) سلف ۸۶۴ را طوری تنظیم کنید تا مقدار R-Y به حداکثر خود برسد.

ب) حالا سطح سفید (بدون رنگ) دو خط را به سطح سیاهی برسانید.

ج) با تنظیم پتانسیومتر ۸۶۴ نسبت (R-Y) به (B-Y) را برابر $(R-Y) = (B-Y) \times 0.78$ انتخاب کنید.

اگر سطح سفیدی (R-Y) و (B-Y) درست تنظیم نشود یک سیگنال رنگی روی صفحه خواهید داشت.

در صورت تنظیم صحیح دیسکریمیناتورها وقتی رنگ را از کم تا زیاد تغییر می‌دهید، نباید تغییری در رنگ به وجود آید.



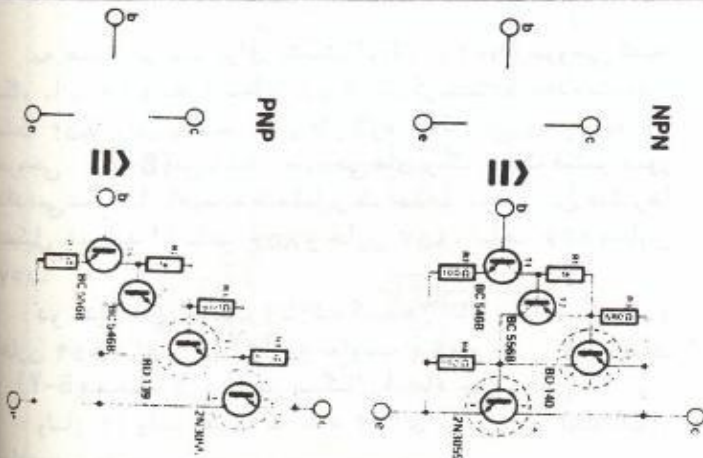
در دی ماه سال جاری، عزیزی که نامشان در این ستون آورده شده گذشته از تکمیل تست نظرخواهی مطالب ماهنامه را مورد ارزشیابی قرار داده و نظریات اصلاحی خود را برایشان ارسال داشته‌اند که انشاء... در آینده مورد توجه دقیق قرار خواهد گرفت. ضمن سپاسگزاری از این عزیزان، امیدواریم که دوستان ماهنامه درخصوص بالا بردن کیفیت ماهنامه مورد علاقه خود، هم‌چنان با ما در تماس باشند:

- ۱۶- فردین عطائی - تهران
- ۱۷- سعید قهرمان - تهران
- ۱۸- رضا عقاری - مرند
- ۱۹- نادعلی سرخابی - فلاورجان
- ۲۰- مازیار شاکری - کرج
- ۲۱- ایرج محبوب - باختران
- ۲۲- وحید بیگی - اصفهان
- ۲۳- محمدرضا ترابی - تنکابن
- ۲۴- کورش رضائی - اهواز
- ۲۵- بهروز افصلان - اهواز
- ۲۶- محمد سلیمانی - تهران
- ۲۷- شهرام دابشلیم - باختران
- ۲۸- ارارقلی سارلی - گنبدکاووس

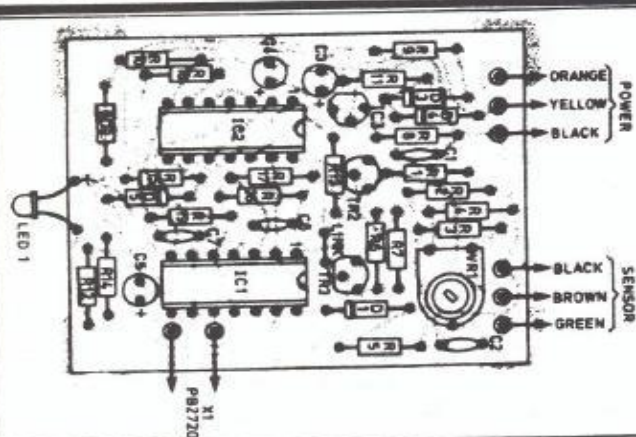
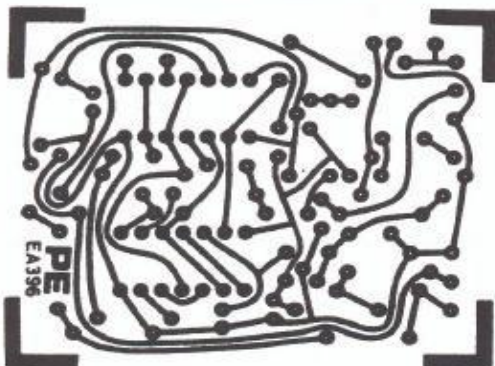
- ۱- جهانگیر اصلانیور - باختران
- ۲- محمدرضا عظامهر - ارومیه
- ۳- حسن زارعی - اصفهان
- ۴- صالح بنفشی - ارومیه
- ۵- عیسی اسدی - میانه
- ۶- حسین طاهری - اصفهان
- ۷- محمد خالقی - تهران
- ۸- سیدمرتضی سادات نوریه - دزفول
- ۹- سیدعلی شرافت - کرج
- ۱۰- محمود سامانی - اراک
- ۱۱- محمدتقی شکرلو - رشت
- ۱۲- بیزین یونس زاده - اصفهان
- ۱۳- رضا نوزنده جانی - نیشابور
- ۱۴- علیرضا کاخکی - مشهد
- ۱۵- جواد اعلمی - مشهد

مجموعه معادل ترانزیستور

در برخی مواقع به ترانزیستوری با قدرتی بسیار بیشتر و با ولتاژ و جریان کلکتوری بسیار زیاد نیاز است که ترانزیستورهای معمولی موجود در بازار قادر به تحمل آن نمی‌باشند. می‌توان به کمک یک مدار چند ترانزیستوری چنین مداری را بعنوان یک ترانزیستور مثبت یا منفی، طراحی کرده و ساخت. در مدار پیشنهادی از چهار ترانزیستور استفاده شده است و در صورتی که مقادیر R_1 و R_3 و R_4 صحیح انتخاب گردند، بهره جریان حدود ۱/۵ میلیون خواهد بود. مشخصات ترانزیستور حاصل مشابه ترانزیستور 2N3055 می‌باشد بنابراین حداکثر توان خروجی برابر ۱۱۵ وات در ۲۵ درجه سانتی‌گراد است و این در حالی است که حداکثر ولتاژ کلکتور برابر ۶۰ ولت و مقدار جریان کلکتور برابر ۱۵ آمپر باشد.



هشدار دهنده سرما و یخ بندان جهت اتومبیل شما

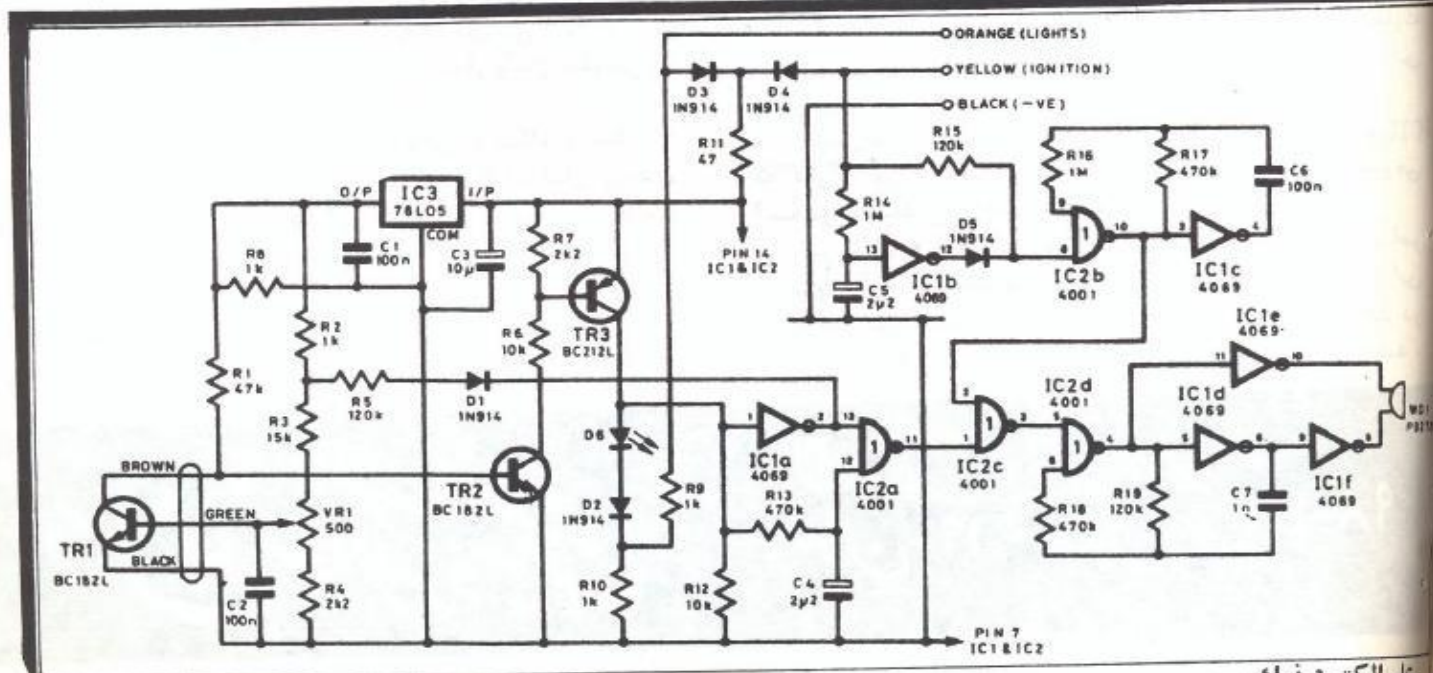


بوسیله این دستگاه قادر خواهید بود که از سرمای موجود در خارج از اتومبیل مطلع شوید و در صورت یخ بندان جاده اقدامات لازم را بعمل آورید.

اصول کار این دستگاه بدین گونه است که با فعال شدن سوئیچ اتومبیل، هرگاه هوای محیط خارج از اتومبیل بسیار سرد صفر یا زیر صفر درجه سانتیگراد، باشد دستگاه حدوداً ۱ ثانیه سوت میکشد. ولی دیود نورانی موجود در دستگاه تا زمانی که اتومبیل در محیط سردی قرار داشته باشد، روشن خواهد ماند. در صورتی که سوئیچ اتومبیل در حالت قطع بوده ولی چراغهای اتومبیل روشن باشد، دستگاه بمدت ۲ ثانیه سوت خواهد کشید.

دیگرام مدار را در شکل ۱ ملاحظه می‌نمائید. عنصر حساس به سرما، در حقیقت اتصال بیس امیتر ترانزیستور است. اصولاً هر اتصال $p-n$ دارای رابطه حرارتی برابر $2/2$ میلی ولت برای هر درجه سانتیگراد، دارد. آی سی رگولاتور 7805 ولتاژ مرجعی را جهت بیس ترانزیستور $Tr1$ توسط یک تقسیم کننده ولتاژ، تأمین میکند. هنگامی که درجه حرارت بیش از صفر درجه سانتیگراد باشد، ولتاژ جهت فعال ساختن ترانزیستور، کافی خواهد بود. این امر سبب قطع ترانزیستورهای $TR2$ و $TR3$ میشود.

با کاهش درجه حرارت، ولتاژ بین بیس امیتر ترانزیستور $BC182$ افزایش یافته و سبب قطع این ترانزیستور میشود. قطع بودن $Tr1$ سبب فعال شدن $Tr2$ توسط $R1$ میشود. این امر



Integrated Circuits

IC1	4069
IC2	4001
IC3	78L05

Transistors & Diodes

TR1, TR2	BC182L (2 off)
TR3	BC212L
D1-D5	1N914 (5 off)
D6	3mm Red L.e.d.

Capacitors

C1, C2, C6	100n 25V. Ceramic disc (3 off)
C3	10 μ 16V. Electrolytic
C4, C5	2 μ 2 63V. Electrolytic (2 off)
C7	1n 50V. Ceramic disc

Resistors

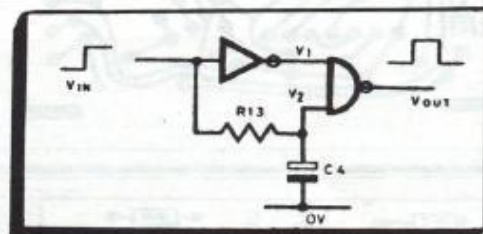
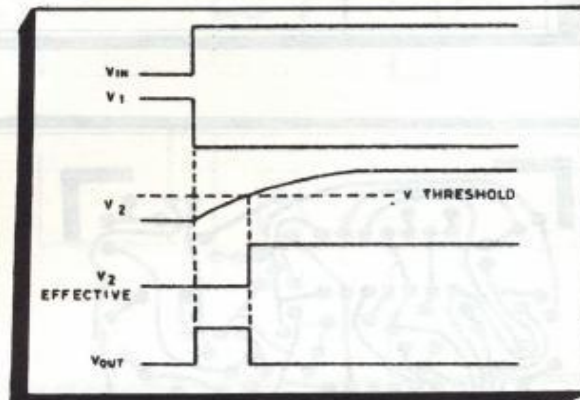
R1	47k
R2, R8, R9, R10	1k (4 off)

R3	15k
R4, R7	2k2 (2 off)
R5, R15, R19	120k (3 off)
R6, R12	10k (2 off)
R11	47
R13, R17, R18	470k (3 off)
R14, R16	1M (2 off)
All resistors $\frac{1}{4}$ W 5% carbon film	

Potentiometers

VR1	500 preset
-----	------------

BASE - GREEN
COLLECTOR - BROWN
EMITTER - BLACK



خود سبب فعال شدن TR3 از طریق R6 میشود و سبب روشن شدن دیود نورانی میشود. مقدار کمی هیستریزیس توسط مقاومت R5 و دیود D5 بوسیله کاهش ولتاژ بیس TR1 تولید میشود. هنگامی که چراغهای اتومبیل خاموش باشد، جریان دیود نورانی از طریق R10 و R9 تأمین شده و دیود نورانی درخشان تر میشود. هنگامی که چراغهای اتومبیل روشن باشند، سر انتهای R9 دارای 12 ولت خواهد بود. بنابراین نور دیود نورانی کمتر میشود. دیود D2 از ازدیاد بایاس معکوس دیود نورانی در هنگام روشن بودن چراغهای اتومبیل جلوگیری می نماید. مقاومت R13 و خازن C4 و IC1a و IC2a لبه مثبت پالس معکوس کننده را بوجود می آورند. پایه ۱۱ آی سی ۲ دارای لبه مثبت پالسی با طول ۱ ثانیه است. این مدار ولتاژ معکوسی را در دو سر خازن تولید میکنند.

شکل ۲ نشان دهنده عملکرد اصولی دستگاه و شکل ۳ منحنی های مربوطه را نشان میدهند. هرگاه ولتاژ ورودی تقریباً نصف ولتاژ تغذیه باشد، ورودی گیت در حالت منطقی صفر خواهد بود. خروجی این گیت NOR در صورتی که هر کدام از ورودی ها در حالت منطقی ۱ باشند، در حالت منطقی صفر خواهد بود. هنگامی که پالس خروجی این گیت در حالت منطقی ۱ باشد، سبب صفر شدن خروجی IC2C

میگردد. این امر خود سبب فعال شدن اسلاتور IC1d، IC2d، IC1e و IC1f خروجی پلی را جهت راه انداز X1 و خروج صدای سوت، با سیگنال پیک توپیک ۲۴ ولت تأمین مینماید.

دیودهای D3 و D4 جهت نمایش فعال شدن، دستگاه توسط روشن شدن چراغهای اتومبیل و یا سوئیچ استارت اتومبیل در نظر گرفته شده اند. در محل اتصال دیود D5 و مقاومت 5 پالس منفی ۲ ثانیه ای نیز تولید میشود. این دو عنصر مانع گیت ۵ (یا) عمل میکنند. این پالس منفی هنگامی ایجاد میشود که ورودی سوئیچ استارت اتومبیل در حالت منطقی صفر (بدون ولتاژ) باشد. هرگاه با قطع کردن سوئیچ استارت اتومبیل، چراغهای اتومبیل در حالت روشن باشند، این پالس منفی سبب فعال ساختن بقیه مدار خواهد شد.

پالس فوق سبب راه اندازی، اسلاتور IC2b و IC1c که دارای فرکانس عمل، ۱۰ هرتز میباشد، شده و خروجی اسلاتور توسط IC2C متناوباً قطع و وصل میشود. در شکل ۴ و ۵ فیبر مدار چاپی و طرز قرار گرفتن عناصر را بروی آن ملاحظه می کنید. ترانزیستور TR1 که در این دستگاه نقش عنصر حساس به سرما را ایفا میکند را باید در محلی در خارج از اتومبیل، در محله مناسب، قرار دهد.

آدرس مجله علم الکترونیک
تهران - ۱۹ صندوق پستی ۴۱۲-۹۸

الکترونیک و فیزیولوژی گیاهی



الکترونیک و فیزیولوژی گیاهی :

گیاه دوستان و باغبان اغلب معتقدند که گیاهان و درختان روح دارند. برای آن دسته از افراد که هیچگاه به فکر این موضوع نبوده و کاری بیش از آب دادن گیاهان انجام نداده اند، در اینجا مداری را ارائه می دهیم که امکان نزدیکی بیشتر آنها با این اعضای فراموش شده، خانواده را میسر می سازد. در این مدار امکان اندازه گیری سیگنال های نامتناوب ۱ تا ۴۰ هرتز، با دامنه متغیر از صفر تا چند میکروولت، وجود دارد. بدون تردید این سیگنال ها در ارتباط مستقیم با فعالیت های گیاهی است.

باید توجه داشت که سیگنال های اسیلوسکوپی حاصل از این مدار ارتباط ظریفی گیاه داشته و بخصوص در ابتدای یک سری از آزمایشات، قبل از مشاهده، سیگنال های شکل ۳، واکنش شدیدی را می توان مشاهده نمود. بدیهی است که برای درک رفتار گیاهان و انجام اندازه گیری های بیشتر، احتیاج به یک آمپلی فایر با درجه، تقویت بالا و فیلترهای حذف کننده، نویز داریم.

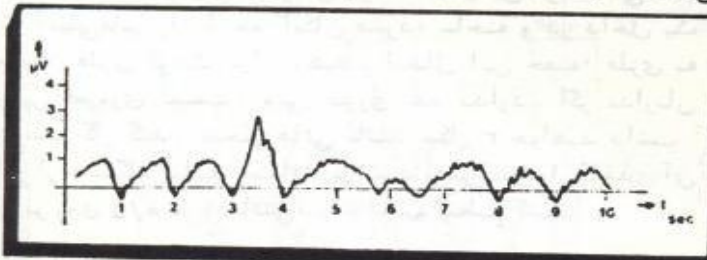
در مدار ۱، ورودی مدار را دو تقویت کننده با امپدانس ورودی بالا (۱ مگا اهم) تشکیل می دهند. سیگنال حاصل از این دو تقویت کننده به یک تقویت کننده، دیفرانسیل (A3) با ضریب تقویت ۱۰ اعمال می گردد. بنابراین ضریب تقویت تقویت کننده های ورودی مدار پائین است که این بدلیل ممانعت از اشباع تقویت کننده، A3 می باشد. هام برق شهر و فرکانس های بالا در خروجی "A3" توسط فیلتر فعال "A4" که یک فیلتر پائین گذر با فرکانس قطع ۵۰ هرتز است، حذف می گردند. بعداً یک فیلتر بالا گذر غیر فعال، مرکب از "C3" و "R13"، با فرکانس قطع ۱ هرتز سیگنال های مزاحم پائین تر از ۱ هرتز را حذف می کند. سیگنال خروجی حاصل از این دو طبقه که دارای فرکانسی بین ۱ تا ۵۰ هرتز است به "A5"، که یک تقویت کننده، با ضریب تقویت ۱۰۰۰ است، اعمال می گردد. چون امپدانس ورودی "A5" بالا است اثر زیادی بر روی فیلتر بالا گذر نخواهد داشت.

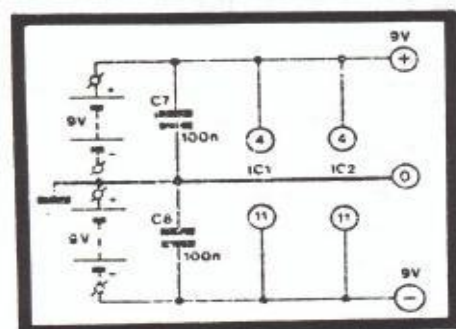
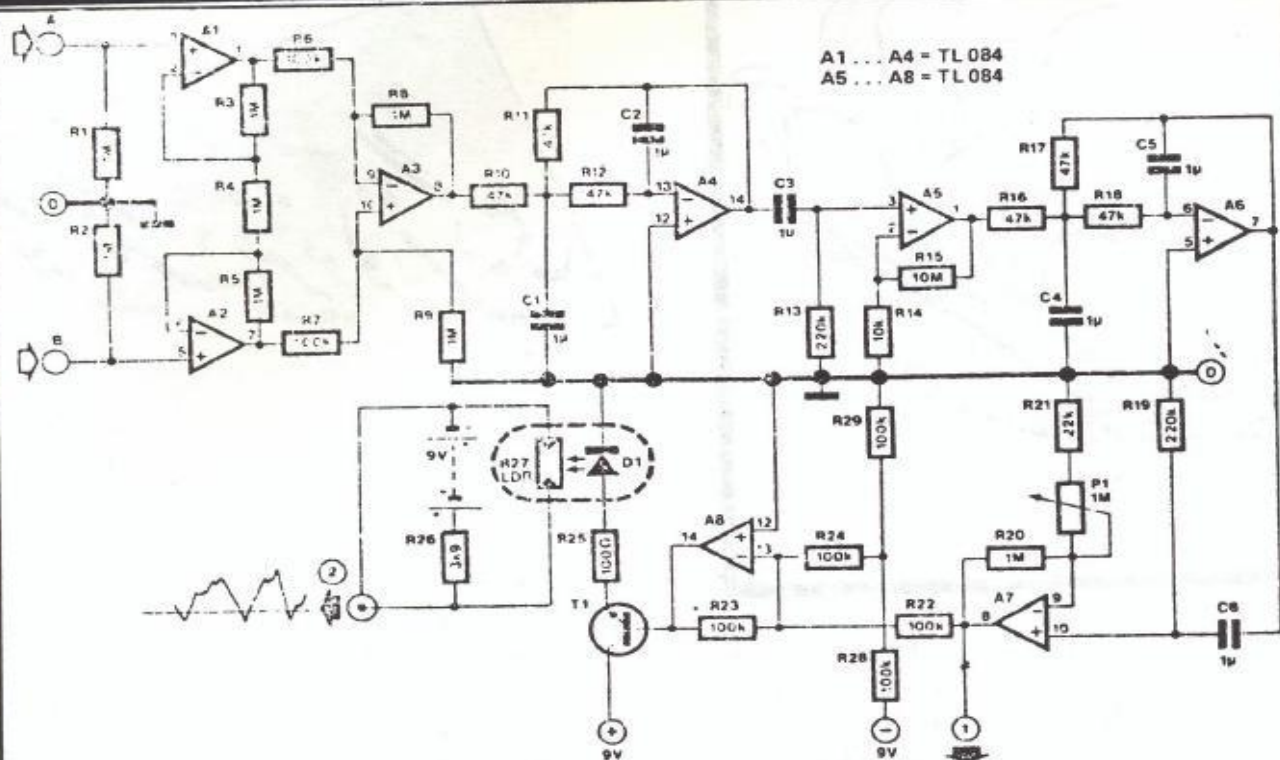
با توجه به اینکه در این مدار، هر طبقه، تقویت کننده خود باعث ایجاد نویز و هام برق شهر می شود، باید بلافاصله بعد از آنها از فیلترهای بالا گذر و پائین گذر استفاده نمود. می توان با یک اسیلوسکوپ مناسب

اندازه گیری ها را در دو سر "R19" انجام داد. ولی با توجه به اینکه می خواهیم خروجی مدار را به یک اسیلوسکوپ یا دستگاه ثبت کننده یا VCO وصل کنیم احتیاج به تقویت بیشتر سیگنال داریم. این عمل توسط "A7" انجام می شود. با استفاده از پتانسیومتر "P1" می توان ضریب تقویت کل مدار را بین ۸۵ تا ۱۲۰ دسی بل تنظیم نمود. در ضریب تقویت ماگزیم، اگر اسیلوسکوپ را در ردیف ۱ ولت برسانتی متر (هر خانه، کوچک بر روی صفحه، اسیلوسکوپ) قرار دهید، هر سانتی متر مساوی ۱ میکروولت خواهد بود.

برای جلوگیری از مزاحمت نویز حاصل از برق شهر در چنین تقویت کننده، حساسی، تغذیه توسط دو باتری تامین می شود. همچنین برای حداکثر استفاده از حساسیت، باید اسیلوسکوپ یا دستگاه ثبت و یا "وی - سی - ا" را از پارازیت های برق شهر ایمن نمود. برای این منظور می توان از "ال - ائی - دی" و یک "ال - دی آر" در یک جعبه، کوچک نیز نتیجه، مطلوب می دهد. تغذیه، خود "ال - دی - آر" را می توان از یک آداپتور برق شهر تامین نمود، ولی باز نیز استفاده از باتری دارای ارجحیت است.

یک اپتوکوپلر استفاده نمود، ولی استفاده از یک "ای - دی - آر" را می توان از یک آداپتور برق شهر تامین نمود، ولی باز نیز استفاده از باتری دارای ارجحیت است. اگر بخواهید، می توانید در فواصل زمانی معین (مثلاً هر یک ثانیه یکبار) ولتاژ خروجی را اندازه گرفته و یادداشت کنید ولی یک دستگاه ثبت خود این کار را به تنهایی انجام می دهد. یک دستگاه ثبت دارای این مزیت است که به





— آشکارساز مونواکسید کربن :

مونواکسید کربن (CO) گازی است بی‌رنگ، بی‌بو، سمی و خطرناک که در اثر احتراق ناقص مواد سوختی، مثل زغال و نفت ایجاد می‌شود. این دستگاه الکترونیک برای سنجش مقدار آن در هوا ساخته شده و ارزشی حدود ۵۳۰ دلار دارد. این دستگاه کوچک دیجیتال حتی می‌تواند مقدار مونواکسید کربن موجود در هوای شهرهای شلوغ و صنعتی را اندازه بگیرد.



هنگامی که شما در منزل نیستید می‌تواند ولتاژهای خروجی را بر روی یک‌نوار کاغذی ثبت کند، اما یک اسیلوسکوپ نمی‌تواند اینکار را انجام دهد، اما ماشین‌های ثبت گران بوده و به جای آن می‌توان از یک "وی - سی - ا" که خروجی‌اش بر روی یک نوار کاست ضبط می‌شود استفاده نمود. حال ببینیم روش کار با مدار چگونه است. اولین چیزی که لازم است آشکارساز سیگنال می‌باشد که ساده‌ترین راه ساختن آن استفاده از پایه‌های پلانندود سوکت‌های آی سی است. البته بهتر است از صفحات کوچک فلزی آغشته به حفیر هادی الکتریسیته (حفیری که در سیستم الکتروکار دیوگراف نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد) استفاده نمود. برای کار ما سه عدد بین آی سی یا سنسور لازم است: همانطوری که در شکل ۲ دیده می‌شود، سنسور وسط به شیلد کابل رابط، و دوتای دیگر به ورودی‌های "B" و "A" مدار وصل می‌شوند.

حتماً لازم است سیم‌های ورودی مزبور دارای شیلد جداگانه باشند. آشکارسازها باید در فواصل ۲ تا ۳ سانتی‌متر از هم بر روی شاخه یا تنه گیاه وصل شوند. دستگاه ثبت کننده باید دارای سیم زمین بوده، همچنین توصیه می‌کنیم که آمپلی‌فایر را تا حد امکان فشرده ساخته و در داخل یک جعبه فلزی کوچک قرار دهید. اتصال این جعبه فلزی به زمین ضروری نیست. ولی ضرری هم ندارد. اگر مدارتان درست کار کند، منحنی‌هایی مانند شکل ۳ خواهید داشت. اگر از دستگاه ثبت استفاده می‌کنید، سرعت نوار کاغذی آن را بر روی ۵/۰ تا ۱ سانتی‌متر بر ثانیه تنظیم کنید.

تبدیل کننده فرکانس به ولتاژ برای مولتی متر

این حالت خازن C4 توسط منبع جریان مستقیم (ترانزیستور T2) شارژ میشود. این جریان الکتریکی سپس توسط S4 به خازن ذخیره کننده C5 منتقل میشود. بنابراین مشاهده می شود که S4 و C5 به صورت یک مدار نمونه گیر (Sample and Hold) عمل می کنند. حال اگر S4 باز شود (S3 بسته خواهد شد) خازن C4 توسط S3 را اتصال زمین (-) خالی می شود و بدین ترتیب یک دور اندازه گیری جدید شروع خواهد شد. بسته به مشخصات ترانزیستور T3 که از نوع رفت میباشد، مدار نمونه گیر ولتاژ را تقریباً ۲ ولت افزایش خواهد داد و بدین ترتیب ولتاژ شارژ ممکن است به حداکثر ۶/۵ ولت برسد.

طرز تنظیم مدار:

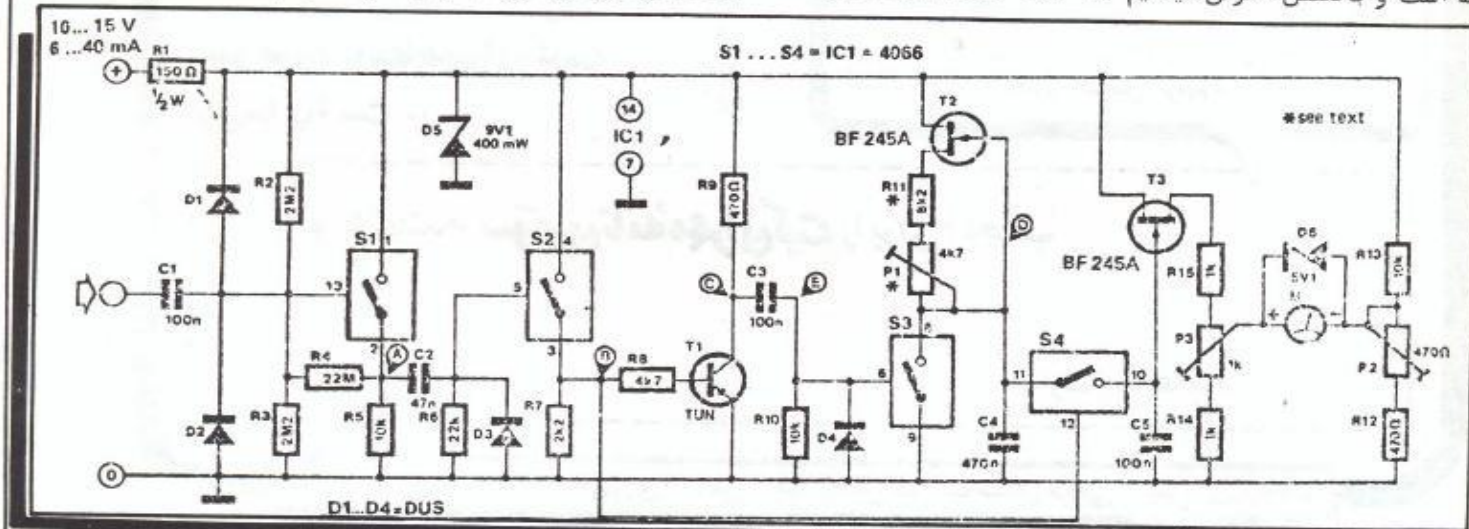
وقتی که سیگنالی به ورودی این مدار وصل نیست، پتانسیومتر P2 در حداکثر مقدار خود قرار دهید. یک ولتاژ ۶/۵ ولت مستقیم (DC) به گیت ترانزیستور T3 اعمال کنید و P2 را تنظیم کرده تا وقتی که عقربه "متر ماکزیم انحراف (FULL-SCALE) را نشان دهد. برای صفر کردن عقربه "متر، پتانسیومتر P4 را تنظیم میکنیم. در این حالت ولتاژ اعمال شده به گیت T3 بایستی برابر با صفر ولت باشد.

حال برای امتحان یک فرکانس معلوم (مثلاً "سیگنال ۵۰ هرتز ترانسفورمر زنگ اخبار) را به ورودی این مدار وصل کرده و P2 را تنظیم میکنیم تا اینکه متر ۲۰ میلی ثانیه را نشان دهد. پالسهای این مدار را در شکل ۲ مشاهده میکنید که

اکثر اندازه گیری های فرکانس توسط یک فرکانس متر دیجیتالی و یا اسیلوسکوپ انجام میگردد. لکن هردوی این وسایل نسبتاً گران هستند و دسترسی به آنها برای مبتدیان عزیز مشکل است. یک روش برای اندازه گیری فرکانس یک سیگنال بدون تهیه وسایل مخصوص، استفاده کردن از یک "تبدیل کننده" فرکانس به ولتاژ میباشد که بتوان آنرا به یک ولتمتر معمولی وصل کرد.

تبدیل کننده فرکانس به ولتاژ

مداری است که در اینجا به توضیح آن میپردازیم. در این مدار از یک متر با محدوده ۵ ولت استفاده شده است. فرض کنیم که این متر برحسب میلی ثانیه درجه بندی شود، بطوریکه هریک ولت متناسب باشد با ۵ میلی ثانیه (۵ هزارم ثانیه)، بنابراین ملاحظه میشود که نسبت تبدیل خطی است. اساس این مدار را یک آی سی از نوع ۴۰۶۶ تشکیل میدهد که از آن بصورت ۴ سوئیچ آنالوگ در مدار استفاده شده است. در نقطه A، سیگنال مربعی شکل توسط سوئیچ S1 به قسمت مشتق گیرنده C2/R6 اعمال میشود. پالسهای تولید شده، سپس توسط سوئیچ S2 از یک طرف به معکوس کننده (ترانزیستور TI) و از طرف دیگر به سوئیچ S4 اعمال میشوند. نتیجه اینست که سوئیچهای S3 و S4 بطور متناوب باز و بسته میشوند، یعنی وقتی S3 باز است، S4 بسته است و بالعکس. فرض میکنیم که S4 بسته است، در



رگولاتور ولت ژربالا

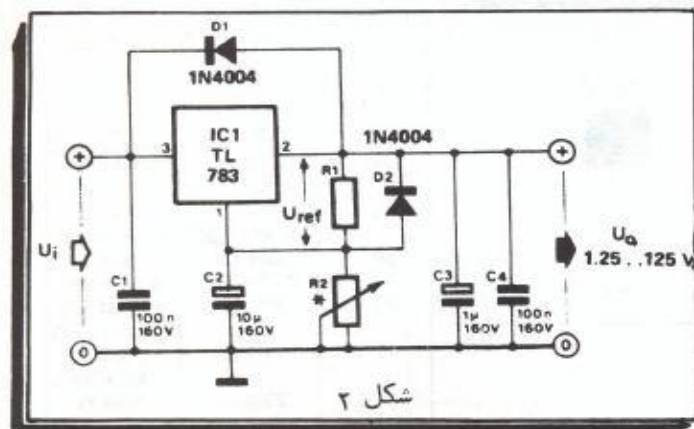
رگولاتور ولتاژ بالا :

شکل ۱ رابطه بین جریان خروجی و اختلاف پتانسیل در این آی سی را نشان می دهد. همانطوری که می بینید، ماگزیمم جریان خروجی در اختلاف پتانسیل های بین ۱۸ تا ۴۰ ولت حاصل می شود.

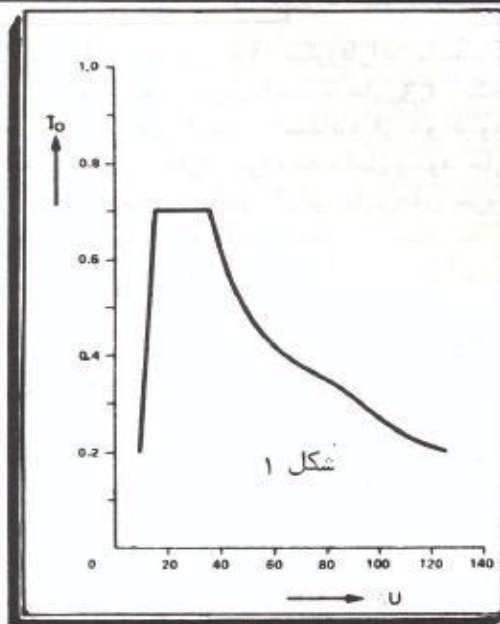
"TL783" شامل یک مدار حفاظت داخلی است که آن را در مقابل جریان و حرارت اضافی حفظ می کند. وقتی که دمای آی سی رگولاتور به ۱۶۵ درجه سانتی گراد می رسد، آی سی به حالت قطع در می آید ولی با افت دما به پائین تر از ۱۶۵

در این مقاله با یک آی سی جدید رگولاتور آشنا می شوید که ولتاژ خروجی آن تا ۱۲۵ ولت متغیر است، یعنی سه برابر آی سی های معمولی.

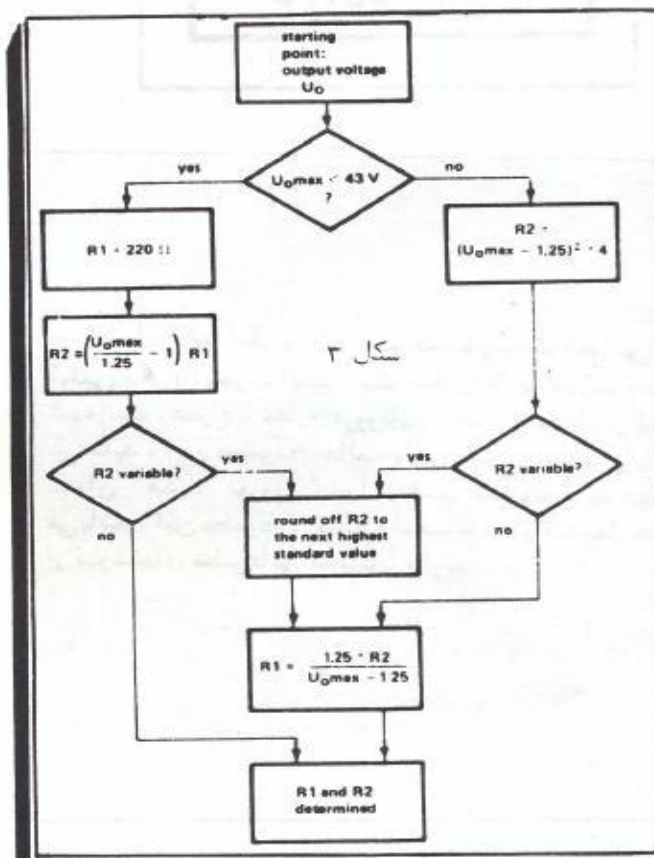
رگولاتور TL 783، آی سی سه پایه ای است که می تواند اختلاف ولتاژ ۱۲۵ ولت را بین ورودی و خروجی تحمل نماید. ولتاژ خروجی ماگزیمم این آی سی ۱۲۵ ولت است. این آی سی، بجز در جریان خروجی، در پارامترهای مختلف بر رگولاتورهای "LM317"، "LM217"، "LM117" و "LMX17" برتری دارد. در این آی سی، برای اینکه بتوان ولتاژ بالا را تحمل نمود از ترانزیستورهای خروجی DMOS (Double-Diffusion Metal Oxide Semiconductor) استفاده شده است. همین نوع خروجی است که ماگزیمم مقدار جریان را در سطح ۷۰۰ میلی آمپر محدود می کند.



شکل ۲



شکل ۱



شکل ۳



نمادهای اصلی و دانستیهای مفید الکترونیک

هدیه نوروزی
ماهنامه علم الکترونیک
فروردین ۱۳۶۳

مجله علم الکترونیک با توجه به رسالت آموزشی که دارد اولین دایره المعارف الکترونیک خود را که به صورت جیبی تهیه شده است، همراه با شماره فروردین تقدیم دوستداران الکترونیک می نماید. این مجموعه جالب و بی نظیر به صورت رایگان و به عنوان "هدیه نوروزی" مجله علم الکترونیک به خوانندگان می باشد. این مجموعه را در ۲۵ اسفندماه همراه با شماره فروردین از کیوسکهای مطبوعاتی دریافت دارید.

درجه سانتیگراد، آی سی بطور اتوماتیک دوباره سوئیچ شده و کار خود را انجام می دهد. همانطوری که اشاره کردیم جریان خروجی نسبتاً کم این آی سی تنها عیب آن است. در این رابطه مدار داخلی محافظ آی سی در مقابل جریان که بصورت محدود کننده جریان عمل می کند نمی گذارد توان خروجی از ۲۰ وات تجاوز کند.

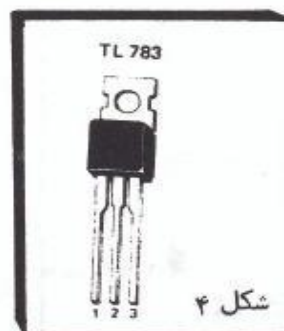
شکل ۲ یک مدار نمونه رگولاتور با آی سی TL783 را نشان می دهد. این مدار بسیار شبیه به مدارهای معمولی دیگر است، بطوری که D2 و D1 و خازن های مدار در مورد آی سی هائی چون "LMX17" نیز به اینصورت بسته می شود "C1" را نباید باخازن صافی اشتباه گرفت. (خازن صافی که معمولاً پس از یکسوز قرار می گیرد در اینجا نشان داده نشده است). لازم است ولتاژ ورودی به مدار بیشتر از ۱۲۵ ولت نبوده و نویز آن کم باشد تا احتمال نوسان سازی مدار به حداقل برسد. به همین دلیل از خازن های C4 و C1 در ورودی و خروجی، برای حذف فرکانس بالا، استفاده شده است. خازن C2 هرگونه رپیل و شکستگی ولتاژ ورودی آی سی را از بین می برد.

جدول ۱

U_{Omax}	R1	R2
100 V	595 Ω (560 + 33)	47 k Ω
75 V	373 Ω (270 + 100)	22 k Ω
50 V	256 Ω (220 + 33)	10 k Ω

R2 fixed

U_{Omax}	R1	R2
100 V	493 Ω (470 + 22)	39 k Ω
75 V	369 Ω (330 + 39)	21.76 k Ω (15k + 6k8)
50 V	244 Ω (220 + 22)	9.506 k Ω (6k8 + 2k7)
24 V	220 Ω	4.004 k Ω (2k2 + 1k8)
12 V	220 Ω	1892 Ω (1k5 + 390)
5 V	220 Ω	660 Ω (330 + 330)



شکل ۴

اگر ظرفیت این خازن ۱۰ میکروفاراد باشد، مقدار تضعیف رپیل حدود ۸۰ دسی بل است. خازن C3 یک خازن معمولی صافی در خروجی است. استفاده از دو دیود D1 و D2 در این مدار ضرورت دارد زیرا، به دلیل وجود خازن ها، پس از خاموش کردن مدار، دشارژ آرام خازن های خروجی که اکنون پلاریته معکوس یافته اند باعث آسیب به آی سی می گردد. این دو دیود با ایجاد مدار کوتاه برای این ولتاژ، مانع از آسیب دیدن آی سی می گردد.

شکل ۳ چارتی را برای محاسبه مقادیر R1 و R2 نشان می دهد. توان هر دو مقاومت نباید کمتر از ۰/۲۵ وات باشد. نقطه شروع چارت، ولتاژ خروجی ماکزیمم است که به "Uomax" نشان داده شده است. اگر "Uo" کوچکتر از ۴۳ ولت باشد، سمت چپ چارت برای محاسبات مورد استفاده قرار می گیرد. فرض می کنیم که "R2" متغیر بوده و "R1" برابر ۲۲۰ اهم است. اگر ولتاژ خروجی مساوی یا بزرگتر از ۴۳ ولت باشد سمت راست چارت مورد استفاده قرار می گیرد.

لیزرها

برگردان: فریدون لرنو

نگاهی گذرا به تئوری سال‌های ۱۹۵۰

بنابراین هرکدام از مدارها نشان دهنده سطح خاصی از انرژی می‌باشد که با حروف $E_1, E_2, \dots, E_i$ و بالاخره E_n (اگر تمام الکترون‌ها در n مدار تقسیم شده باشند) نام گذاری شده‌اند. حالا اگر به جای این که وضعیت اتم‌ها را مانند شکل ۱ نشان دهیم، از شکل ۲ استفاده بکنیم و صورت انرژی‌تیک آن را مدنظر بگیریم، مشاهده خواهیم کرد که هرکدام از مدارها به وسیله میزان انرژی آن از بقیه مدارها متمایز می‌شوند که از E_1 تا E_n ادامه دارد.

به تجربه ثابت شده است چنانچه بر اثر مکانیسمی که بعداً درباره آن بحث خواهیم کرد، اگر الکترونی از سطح E_j به سطح پایین‌تر E_i سقوط کند، این انتقال موجب انتشار اشعه الکترومغناطیس با فرکانس معادل ν (حرف یونانی با تلفظ ν) خواهد گشت.

$$E_j - E_i = h\nu$$
 در این رابطه h عدد ثابت و معینی است که به آن عدد ثابت پلانک می‌گویند و مساوی $h = 6.62 \times 10^{-34}$ ژول در

ثانیه است. معمولاً بعضی از فرکانس‌های ν عبارتست از حالات مختلف انتقال یک الکترون از یک مدار بالاتر به مدار پایین‌تر در حد قابل رؤیت با چشم می‌باشند و یا به عبارت دیگر از آنها نور ساطع می‌گردد. همان‌طور که تشعشعات الکترومغناطیس بر اثر اتلاف انرژی الکترون‌ها به هنگام تغییر مدار پدیدار می‌گردند. حالت ثابت و حالت تحریک شده

اتمی که الکترون‌های مدارهای نزدیک به هسته‌اش کامل شده باشد، دارای حالت ثابت است. (هر مدار به استثناء اولین مدار با هشت الکترون کامل می‌شود و مدار اول با دو الکترون کامل خواهد شد.)

به طرق مختلفی می‌توان توسط انرژی خارجی اتمی را تحریک کرد. (مثلاً به کمک حرارت) و یک یا چند الکترون را به سطح انرژی بالاتری انتقال داد.

حالات تحریک شده ثابت نیستند و الکترون‌هایی که مدار عوض کرده‌اند، تمایل به بازگشت به مدار اولیه‌شان را دارند، که همزمان با این برگشت به محل اولیه، شروع به پرتوافکنی با فرکانس ν می‌نمایند. این تشعشع همان‌طور که در بالا گفته شد، ممکن است قابل رؤیت به صورت نور باشد.

تشعشع فوق که به خودی خود حاصل شده، گاهی به طور نامنظم ظاهر می‌شود و دارای طول‌موج‌های مختلف می‌باشد (نور پلی‌کروماتیک یا چندرنگ) و از جهتی اتم‌ها یک‌دیف از امواج را در زمان‌های نامنظم و نامشخص بدون این که انسجامی از نظر فاز و جهت در بین آنها باشد، منتشر می‌کنند.

به معنی "تقویت نور به کمک تشدید تابش است" که به سال ۱۹۵۹ زاده شد. در اختراع این پدیده کشور فرانسه سهم بزرگی دارد. زیرا درحقیقت اثر پمپاژ (تلمبه‌زنی) نوری که اساس کار لیزر را تشکیل می‌دهد، توسط پروفیسور کاستلر از دانشگاه علوم پاریس مورد تحقیق و بررسی قرار گرفت. او در سال ۱۹۶۶ برنده جایزه نوبل شد.

در اولین نگاه، لیزر چیزی جز یک سرگرمی و بازی با یک منبع نور نیست. زیرا لیزر برای ایجاد افکت‌های نوری در دیسکونک‌ها به کار می‌رود.

بسیاری نیز تصور می‌کنند که اشعه لیزر همانا اشعه مرگبار فیلم‌های سینمایی است.

اما آما توره‌های این رشته با دید متفاوت به این پدیده می‌نگرند. برای آنها بازی رقص نور و شعاع‌های رنگارنگ در درجه اول اهمیت نیست، هرچند کاربردهای اصلی و مهم آن پیچیده و گاهی دور از دسترس همگان است، ولی این مسئله باعث نمی‌شود که متوجه اهمیت طرز کار لیزر و کاربردهای بسیار متنوع آن نشویم.

در اینجا سعی خواهیم کرد حتی المقدور به زبان ساده تئوری کوآنتیک نور را بیان کنیم.

اتم‌ها و نور

ساختار عناصر را از هر نوعی که باشند، چه گاز، چه مایع و یا جامد، اتم‌ها و مولکول‌ها تشکیل می‌دهند. هر کدام از اتم‌ها از یک هسته مرکزی که به دور آن تعدادی الکترون در حال گردش می‌باشند ساخته شده‌اند (شکل ۱).

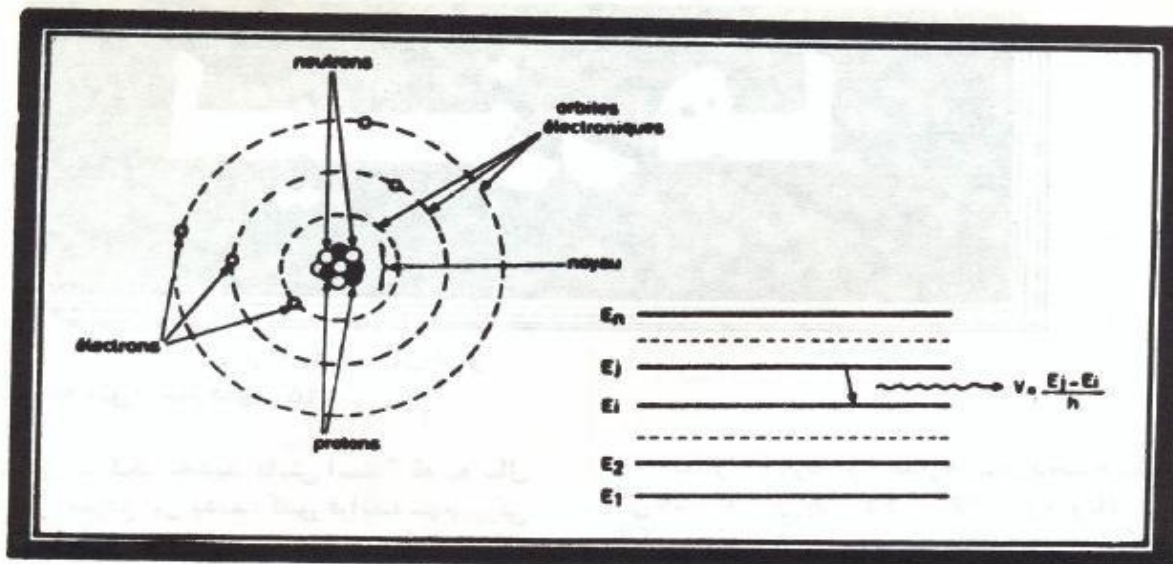
خود هسته نیز متشکل از دو جزء دیگری می‌باشد. نوترون‌ها که بدون بار الکتریکی می‌باشند و پروتون‌ها با بار مثبت. در حال عادی اتم‌ها خنثی هستند، به عبارت دیگر تعداد الکترون‌های آن با بار منفی مساوی تعداد پروتون‌های آن با بار مثبت می‌باشد.

هر عنصر با تعداد پروتون‌های موجود در هسته آن شناخته می‌شود که به آن عدد اتمی می‌گویند.

به تدریج که فیزیک اتم پیشرفت بیشتری کرد، دانشمندان سعی کردند مدل‌های تکاملی اتم‌ها را که مبین پدیده‌های فیزیک تجربی می‌باشد، بسازند.

اتم بور را در نظر می‌گیریم که مبنای مدل‌های کنونی است: الکترون‌ها فقط می‌توانند در مدارهای مشخصی، بدون صرف هیچ گونه انرژی‌ای به گردش درآیند.

علم الکترونیک



خدمات فیر مدار چاپی



برگه ام از
مدارات عملی
کرده ۱۲ شماره
علم الکترونیک
بجای

رسیده است قابل ارسال میباشد.

به تعداد صفحات این شماره هفت صفحه اضافه شده و به خاطر تعطیلات سال نو، بیشتر صفحات این ماه را نیز به مدارهای عملی اختصاص داده ایم و ادامه مقالات تئوری دنباله دار را به شماره اردیبهشت ماه موکول کرده ایم.

از این شماره با توجه به درخواستهای شما عزیزان یک مطلب جدید دنباله دار را آغاز کرده ایم به نام "طراحی مدارهای کنترل از راه دور" که شامل انواع مدارهای عملی کنترل از راه دور با تشریح قدم به قدم آنهاست. یک مطلب نیز در باره کامپیوتر داریم تحت عنوان "ژاپن در تلاش ساختن کامپیوتر نسل پنجم". در زمینه کامپیوتر در نظر است هر شماره مطلبی گنجایده شود تا علاقمندان این علم نیز مطلبی در مجله داشته باشند.

دیگر مقالات این شماره ما مدارهای عملی است که ملاحظه خواهید کرد. با آرزوی سلامت و موفقیت برای همه شما دوستان در سال جدید.

موفق و پیروز باشید.

گذشته از مباحث تئوری و خسته کننده که در حد مقاله ما هم نیست، بد نیست بدانیم که:

اینشتین در سال ۱۹۱۷ نشان داد که ذرات نمتنها در اثر عوامل داخلی تابش می کنند، بلکه می توان آنها را تحت عوامل خارجی نیز به تابش واداشت، یعنی ذرات را به حال تحریک درآورد. بدین معنی که می توان ذرات را به وسیله تابش نور از سطح انرژی بالاتر به سطح انرژی پائین تری رانده در اثر این عمل ذره کوانتوم نوری را صادر خواهد کرد که شبیه نور تابش است.

ماده ای (مثلاً یک گاز) را که دارای اتمهایی در سطح انرژی E1 و اتم های دیگری با سطح انرژی بیشتر از حالت اول را در نظر بگیرید. می توان با تاباندن نور به مجموعه با فرکانس $\nu = \frac{E_2 - E_1}{h}$ حالت اخیر را به حالت E1 برد و در ضمن پرتوی با همان فرکانس به دست آورد که به تشعشع دیگر افزوده شود. چنین حالتی را تقویت نور گویند.

نکته مهم در اینجا است که پرتو حاصله دارای همان خصوصیات عامل تحریک آن است و یا به عبارتی هم فرکانس (نور حاصله مونوکروم یا تک رنگ است)، هم فاز و هم جهت با عامل تحریک است.

به دستگاههایی که از آنها برای تقویت نور از طریق انتشار پرتوهای تحریک شده به کار می رود مولد لیزر گفته می شود.

معکوس شدن حالت تجمع توسط پمپاژ (تلمبه زنی)

برای این که بتوان با تحریک پرتوها، اتم ها را از وضعیت E2 به وضعیت E1 برد، باید به فکر وسیله ای بود. توجه به این نکته داشته باشید که تمام حالات فوق حالات معکوس هم دارد. زیرا بدون طی سلسله مراتب ذکر شده عمل تجمع در وضعیت E2 محو خواهد شد که در نتیجه پرتوی انتشار نخواهد یافت.

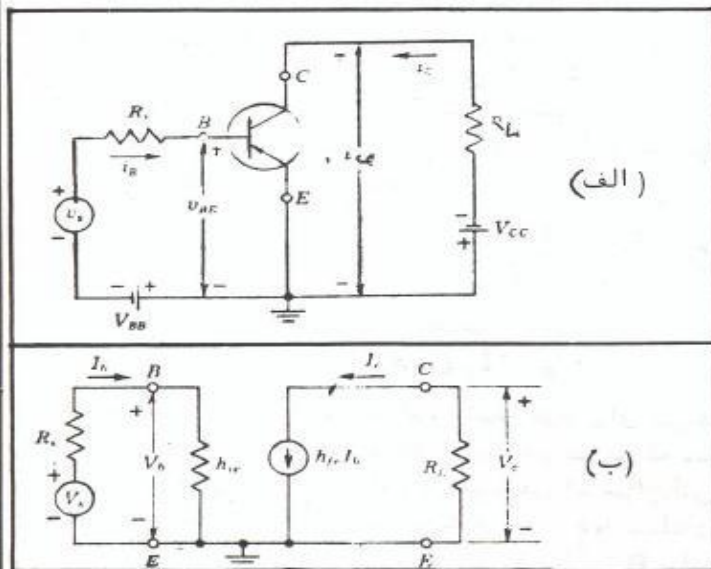
عملیاتی که موجب معکوس شدن تجمع (پراکندگی) و یا به عبارتی برگشت اتم ها از وضعیت E1 به وضعیت E2 می شوند، تلمبه زنی یا پمپاژ نامیده می شود که روش پمپاژ نوری پروفوسور کاستل (برنده جایزه نوبل) در بالا ذکر شد.

دنباله این مبحث را در شماره آینده ادامه خواهیم داد.

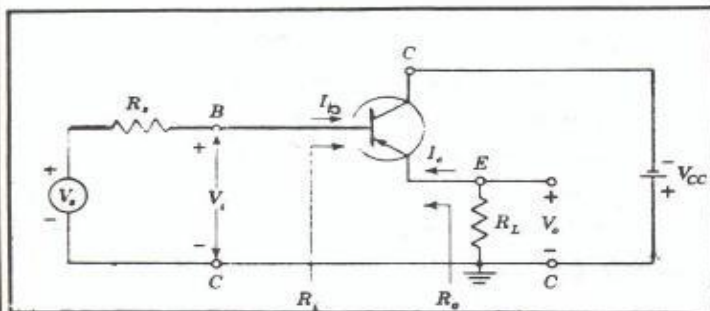
پاسخ مسابقه شماره (۸)

علاوه بر این چون امپدانس ورودی مدار آمپتر مشترک نسبتاً زیاد و امپدانس خروجی آن کم است برای تقویت ولتاژهای با دامنه پائین کاملاً مناسب می‌باشد. برای طرح مدار آمپتر مشترک ابتدا فرمول‌های کلاسیک این طبقه را ارائه می‌دهیم. پس از آن تقریب‌هایی را که در عمل می‌توانیم از آنها استفاده کنیم بررسی کرده و براساس آنها به طرح مدار مورد سؤال می‌پردازیم.

در شکل (۲) مدار یک ترانزیستور در حالت آمپتر مشترک به همراه مدار معادل آن با پارامترهای h و در شکل (۳) همین مدار با مقاومت R_E در مسیر آمپتر نشان داده شده است. قرار دادن این مقاومت بخاطر ایجاد پایداری حرارتی مدار و همچنین افزایش مقاومت ورودی آن است.



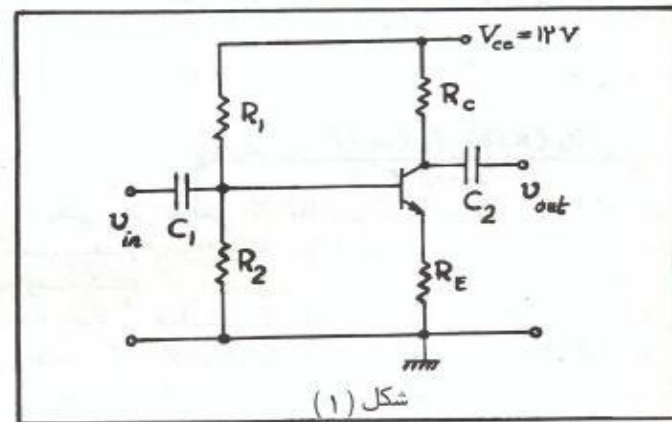
شکل (۲) — (الف) مدار کلی آمپتر مشترک
(ب) مدار معادل h ترانزیستور در حالت آمپتر مشترک



شکل (۳) مدار آمپتر مشترک با مقاومت R_E

در هشتمین قسمت مسابقه مدارها طرح یک مدار آمپتر مشترک به عنوان سؤال انتخاب شده بود و طی آن از شما خواسته بودیم که با توجه به مدار نشان داده شده در شکل (۱)، اگر ترانزیستور بکار رفته از جنس سیلیکن و برای آن $HFE=100$ باشد و بخواهیم که: "اولاً" — مقاومت خروجی مدار تقریباً ۶ کیلو اهم و "ثانیاً" — در ضمن پایداری مدار، شکل موج خروجی نیز دارای حداکثر دامنه باشد: در اینصورت:

- ۱- هر کدام از مقاومت‌های مدار چه مقداری باید داشته باشند؟
- ۲- در صورتی که از مدار برای تقویت فرکانس‌های صوتی استفاده شود C_1 و C_2 چه مقادیری باید داشته باشند؟
- ۳- ضریب تقویت ولتاژ حدوداً " چه مقدار بوده و برای زیاد کردن آن چکار می‌توان کرد؟



شکل (۱)

پاسخ

در میان سه نوع آرایش مختلف ترانزیستور، حالت آمپتر مشترک بیشتر از دو حالت دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد. علت این امر اینست که در این آرایش هم ولتاژ و هم جریان تقویت می‌شود (در گرایش کلکتور مشترک تنها جریان تقویت شده و غالباً " برای تبدیل امپدانس و یا تقویت جریان در طبقات نهایی تقویت کننده‌های قدرت از آن استفاده می‌شود. حالت بیس مشترک هم بخاطر پاسخ فرکانسی بالاتر، معمولاً " برای تقویت ولتاژ در مدارهای فرکانس بالا مورد استفاده قرار می‌گیرد).

در جدول (۱) مشخصه‌های مختلف مدار بر حسب پارامترهای h داده شده است. این کمیات را به سادگی می‌توان از روی مدار معادل بدست آورد. در این روابط h_{fe} ضریب تقویت جریان ترانزیستور یا β آن است که در کتابهای راهنمای نیمه‌هادیها برای هر ترانزیستور داده می‌شود و h_{ie} مقدار مقاومت ورودی ترانزیستور است که تا حدودی به جریان آمیتر بستگی دارد.

	CE	CE with R_E
$\beta = \text{ضریب تقویت جریان}$	$-h_{fe}$	$-h_{fe}$
$R_i = \text{مقاومت ورودی ترانزیستور}$	h_{ie}	$h_{ie} + (1 + h_{fe})R_E$
$\beta = \text{ضریب تقویت ولتاژ}$	$-\frac{h_{fe}R_L}{h_{ie}}$	$-\frac{h_{fe}R_L}{R_i}$
$R_o = \text{مقاومت خروجی ترانزیستور}$	∞	∞
$R_o = \text{مقاومت خروجی مدار}$	R_L	R_L

جدول (۱)

حال به بررسی این روابط بطور تقریبی می‌پردازیم: ضریب تقویت جریان تغییری نکرده و همان h_{fe} یا β باقی می‌ماند. برای تعیین مقاومت ورودی، می‌دانیم که پیوند بیس - آمیتر مانند یک دیود در حالت گرایش مستقیم عمل می‌کند. بنابراین مقادیر مقاومت دینامیک آنرا می‌توان از رابطه تقریبی زیر بدست آورد؛ چون برای دیود داریم:

$$r_d = \frac{\Delta V_d}{\Delta I_d} = \frac{25 \text{ mV}}{I_D}$$

$$r_E \approx r_d = \frac{\Delta V_E}{\Delta I_E} = \frac{25 \text{ mV}}{I_E (\text{mA})} \quad \text{در نتیجه:}$$

البته باید توجه داشت که این رابطه فقط برای پیوند سیلیکن و دمای حدود $18.^\circ\text{C}$ صادق است و در صورتی که دما افزایش یابد مقدار مقاومت نیز افزایش می‌یابد. اما میزان این افزایش زیاد نبوده و با زیاد شدن چند درجه به دما مسئله‌ای ایجاد نمی‌شود. از آنجا که جریان بیس تقریباً " β برابر کمتر از جریان آمیتر است بنابراین مقاومتی که از طرف بیس دیده می‌شود، β برابر r_E است یعنی:

$$r_{BE} = \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta I_B} = h_{fe} r_E = h_{fe} \cdot \frac{25 \text{ mV}}{I_E (\text{mA})}$$

در این رابطه I_C مقدار dc جریان کلکتور یا به عبارت دیگر جریان نقطه کار می‌باشد. در صورتی که مقاومت R_E نیز در آمیتر قرار داده شود، در اینصورت مقاومت کل آمیتر برابر خواهد بود با:

و مقاومت ورودی ترانزیستور β برابر این مقدار است:

$$r_{BE} = \beta \cdot (r_E + R_E)$$

در عمل چون r_E در حدود چند ده اهم بوده و R_E چند صد اهم یا چند کیلو اهم انتخاب می‌شود می‌توان در مقابل

R_E از r_E صرف‌نظر کرد و بطور تقریبی نوشت:

در صورتی که برای تامین بایسینگ مقاومت‌های R_1 ، R_2 نیز در مدار قرار داده شوند، مقاومت ورودی کلی مدار تغییر کرده و r_{BE} بطور موازی با این دو مقاومت قرار می‌گیرد. یعنی مقاومت ورودی مدار شکل (۱) بطور کلی برابرست با:

$$R_i = r_{BE} \parallel R_1 \parallel R_2$$

مقدار مقاومت خروجی مدار برابرست با:

$$R_o = r_{CE} \parallel R_L = r_{CE} \parallel R_C$$

که در این رابطه r_{CE} برابرست با مقاومت بین پایه‌های کلکتور و آمیتر ترانزیستور. از آنجا که این مقاومت نسبت به R_C بسیار بزرگ می‌باشد وقتی بطور موازی با آن قرار گیرد مقاومت معادل آنها تقریباً " مساوی R_C می‌شود، یعنی:

$$R_o \approx R_L = R_C$$

برای محاسبه ضریب تقویت ولتاژ، طبق تعریف داریم که:

$$A_v = \frac{V_o}{V_i}$$

در این رابطه V_o برابرست با افت ولتاژ dc در دوسر مقاومت R_C (یعنی $V_o = R_C I_C$) و V_i ولتاژ ورودی است. اما از آنجا که V_i و ولتاژ پایه آمیتر همیشه به مقدار ثابت $0.7V$ ولت با یکدیگر اختلاف دارند بنابراین از نظر ولتاژهای ac می‌توان نوشت $v_i = v_{be}$ و چون $i_e = i_c$ است بنابراین نتیجه می‌شود که:

$$A_v = \frac{V_o}{V_i} = \frac{V_c}{V_e} = \frac{I_c \cdot R_C}{I_e \cdot r_E} \approx \frac{R_C}{r_E}$$

در حالتی که مقاومتی در آمیتر قرار داده نشده است:

$$A_v = \frac{R_C}{(25 \text{ mV} / I_c)} = \frac{R_C \cdot I_c (\text{mA})}{25 \text{ mV}}$$

در این رابطه اگر مقدار R_E را بر حسب کیلو اهم قرار دهیم عبارت صورت دارای دیمانسیون ولت بوده و بایستی عدد 25 mV مخرج را که بر حسب میلی ولت است به 1000 تقسیم نمود تا صورت و مخرج هر دو دارای یک واحد شوند. بنابراین:

$$A_v = \frac{R_C (K\Omega) \cdot I_c (\text{mA})}{(25 / 1000) V} = 40 V_{R_C}$$

یعنی در حالتی که مقاومتی در آمیتر قرار داده نشده است، "مقدار بهره" ولتاژ برابر است با 40 برابر ولتاژ دوسر مقاومت کلکتور" در صورتی که مقاومت R_E نیز در مدار قرار داده شود، همانطور که قبلاً دیدیم، مقاومت کل آمیتر برابرست با: $r_E = r_{BE} + R_E \approx R_E$ و بنابراین: $A_v \approx R_C / R_E$ یعنی در این حالت "بهره" ولتاژ مدار تقریباً " برابر است با نسبت مقاومت کلکتور به مقاومت آمیتر".

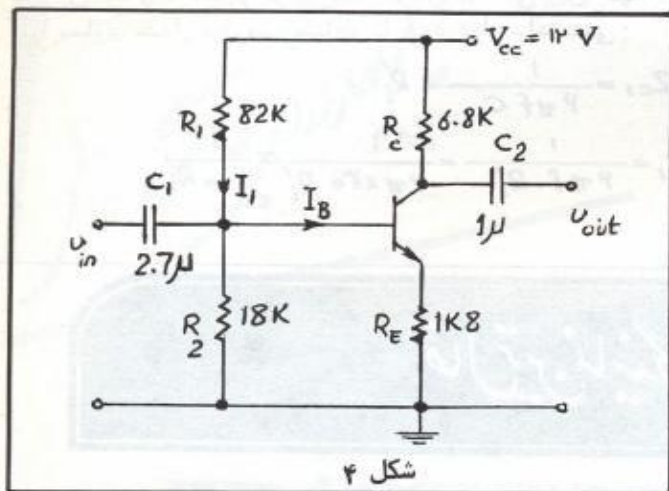
البته باید توجه داشت که این نسبت‌ها مساوی مقدار مطلق بهره ولتاژ بوده و بدلیل وجود 180° درجه اختلاف فاز بین ولتاژهای ورودی و خروجی، مقدار واقعی بهره ولتاژ عددی منفی است.

بدین ترتیب جدول (۱) ساده‌تر شده و با پذیرفتن مقداری تقریب جدول (۲) بدست می‌آید.

حال پس از این مقدمات با استفاده از جدول (۲) به طرح مدار مورد سؤال می‌پردازیم.

قبل از هر چیز چون میخواهیم مقاومت خروجی مدار در

بایستی بقدر کافی از I_B بزرگتر باشد تا تغییرات جریان بیس اثری روی I_1 و در نتیجه روی ولتاژ بایسینگ بیس نگذارد. بدین منظور معمولاً " $I_1 > 10 I_B$ " انتخاب می‌شود. در اینجا اگر I_1 را ۱۵ برابر I_B انتخاب کنیم ($h_{FE} = 100$):



شکل ۴

$$I_B = \frac{I_C}{h_{FE}} = \frac{0.75}{100} = 0.0075 \text{ mA}$$

$$I_1 = 15 I_B = 15 \times 0.0075 = 0.1125 \text{ mA}$$

$$R_1 = \frac{V_{CC} - V_B}{I_1} = \frac{12 - 2.1}{0.1125} = 87.9 \text{ K} \quad R_1 = 82 \text{ K}$$

$$R_2 = \frac{V_B}{I_1} = \frac{2.1}{0.1125} = 18.7 \text{ K} \quad R_2 = 18 \text{ K}$$

بدین ترتیب محاسبه مقاومت‌ها پایان یافته و در این مرحله می‌توان بهره ولتاژ و مقاومت‌های ورودی و خروجی مدار را تعیین کرد. با استفاده از جدول (۲) نتیجه می‌شود که:

$$A_v = \frac{R_c}{R_E} = \frac{6.8}{1.8} = 3.8$$

$$R_o \approx R_c = 6.8 \text{ K}\Omega$$

$$R_i = h_{FE} R_E = 100 \times 1.8 \text{ K}\Omega = 180 \text{ K}\Omega$$

$$R'_i = (180 \text{ K}) \parallel (82 \text{ K}) \parallel (18 \text{ K}) = 15 \text{ K}\Omega$$

بطوری که دیده می‌شود قرار دادن مقاومت‌های R_1 و R_2 مقدار مقاومت ورودی مدار را پائین آورده و آنرا از ۱۸۰K به حدود ۱۵KΩ تقلیل داده است. برای اجتناب از کم شدن مقاومت ورودی، می‌توان R_2 را بزرگتر انتخاب کرد (که در عوض مقدار I_1 کاهش یافته و در نتیجه پایداری بایسینگ تا حدودی کم می‌شود).

و یا از کوپلاژ مستقیم بین طبقات استفاده کرد. خازن‌های C_1 و C_2 برای مجزا کردن ولتاژهای dc ترانزیستور از مدارهای قبل و بعد مورد استفاده قرار گرفته‌اند. اما در عوض مقداری از سیگنال ac نیز روی آنها افت می‌کند. بنابراین امپدانس آنها هرچه کمتر باشد بهتر است. شرطی که معمولاً برای تعیین این خازن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد اینست که امپدانس هر کدام از آنها برای سترین فرکانس کار مدار مساوی مقاومت مربوط به خود باشد. چنانکه میدانیم امپدانس خازن به فرکانس بستگی داشته و هرچه فرکانس پائین‌تر باشد

	مدار آمیتر مشترک	امیتر مشترک با R_E
A_I	$h_{FE} = \beta$	$h_{FE} = \beta$
R_i	βr_E^*	βR_E
R'_i	$R_i \parallel R_1 \parallel R_2$	$R_i \parallel R_1 \parallel R_2$
A_v	$40 V_{RC} = 40 R_C I_C$	$\frac{R_C}{R_E}$
R_o	R_C	R_C

$$*r_E = \frac{26 \text{ mV}}{I_C}$$

جدول (۲)

حدود ۶ کیلو اهم باشد بنابراین باید $R_C = 6 \text{ K}\Omega$ انتخاب کرد که نزدیکترین مقادیر استاندارد عبارتند از ۵/۶ K و ۶/۸K. چون در عمل R_C با R_E ترانزیستور موازی شده و کمی از مقدار آن کاسته می‌شود، لذا اندازه ۶/۸ K را انتخاب می‌کنیم:

حال بایستی نقطه کار ترانزیستور یعنی دو پارامتر I_C و V_{CE} را تعیین کرد. برای اینکار از دو شرط دیگر مسئله استفاده می‌کنیم که عبارتند از: موج خروجی دارای حداکثر دامنه بوده و مدار نیز پایدار باشد. برای اینکه مدار در مقابل تغییرات درجه حرارت پایدار بماند، بایستی ولتاژ دوسره R_E به قدر کافی از مقدار V_{BE} بزرگتر باشد. برای این منظور مقدار آنرا تقریباً "دو برابر V_{BE} " یعنی $V_{BE} = 1/4 \text{ V}$ انتخاب می‌کنیم. چون در حالت اشباع ترانزیستور حداقل ۰/۳ ولت بین کلکتور و امیتر می‌افتد، بنابراین محدوده تغییرات ولتاژ کلکتور برابر خواهد شد با:

ولت $V_{CC} - (V_E + V_{CE_{sat}}) = 12 - (1/4 + 0/3) = 12 - 0/7 = 11/3$ در شرایط پایدار بایستی نیمی از این ولتاژ روی پیوند کلکتور - امیتر و نیم دیگر در دو سر R_C بیفتد. بنابراین جریان کلکتور برابر بود با:

$$I_C = \frac{V_{RC}}{R_C} = \frac{(11/3) \div 2}{6.8 \text{ K}\Omega} = \frac{5/15 \text{ V}}{6.8 \text{ K}} = 0.75 \text{ mA}$$

بدین ترتیب نقطه کار ترانزیستور، زوج (V $V_{CE} = 5/15$) می‌باشد.

برای تعیین R_E ، چون در حالت پایدار ۱/۴ ولت در دو سر آن می‌افتد و جریان آن نیز تقریباً مساوی جریان کلکتور است می‌توان نوشت:

$$R_E = \frac{V_E}{I_E} \approx \frac{V_E}{I_C} = \frac{1/4 \text{ V}}{0.75 \text{ mA}} = 1/8 \text{ K}\Omega \quad R_E = 1/8 \text{ K}\Omega$$

که مقدار ۱/۸ K جزو مقادیر استاندارد بوده و خودش در دسترس است.

برای تعیین R_1 و R_2 ، اولاً می‌دانیم که:

$$V_B = V_E + V_{BE} = 1/4 + 0/7 = 2/1 \text{ V}$$

ثانیاً "جریان I_1 که از مقاومت R_1 می‌گذرد (شکل ۴)

$$C_1 = \frac{1}{200 \times 15 \times 1000} = \frac{1}{3} \times 10^{-6} = 0.33 \mu F \quad C_1 = 0.47 \mu F$$

$$C_2 = \frac{1}{200 R_0} = \frac{1}{200 \times 9.8 \times 1000} = 0.513 \mu F \quad C_2 = 1 \mu F$$

برای اینکه بتوان بدون تغییر مدار بهره ولتاژ آنرا بالا برد، می‌توان یک خازن بطور موازی با RE قرار داد. این خازن روی مقادیر dc مدار هیچگونه اثری نگذاشته اما از لحاظ ac دو سر مقاومت RC را تقریباً اتصال کوتاه می‌نماید. در نتیجه مدار مانند حالتی که مقاومتی در امپتر قرار داده نشده عمل می‌کند. البته باید توجه داشت که در این حالت مقاومت ورودی مدار نیز کاهش می‌یابد.

امپدانس خازن بیشتر است، برای کارهای صوتی چون فرکانس شنوایی از حدود ۲۰ تا ۳۰ هرتز آغاز می‌شود، می‌توان حداقل فرکانس کار مدار را ۳۰ HZ یا حتی کمی بیشتر در نظر گرفت. در این فرکانس امپدانس خازن بیشترین مقدار خود را در این مدار داشته و برای پیدا کردن C می‌توان امپدانس آنرا مساوی مقدار مقاومت متناظر با خود قرار داد یعنی:

$$Z_{C1} = \frac{1}{2\pi f C_1} = R'_i$$

$$C_1 = \frac{1}{2\pi f R'_i} = \frac{1}{2\pi \times 30 R'_i} \approx \frac{1}{200 R'_i}$$

فآل ترین نمایندگان مجله علم الکترونیک در شهرستانها

شهری

* نمایندگی "مجله علم الکترونیک" در شهری به عهده آقای احمد طالبیان می‌باشد. علاقه‌مندان برای تهیه شماره‌های جدید و قدیمی و ارائه پیشنهادات می‌توانند به نشانی: خیابان حضرتی جنب استخر شنا مراجعه نمایند.

قزوین

* نمایندگی "مجله علم الکترونیک" در قزوین به عهده آقای خردمند می‌باشد. علاقه‌مندان برای تهیه شماره‌های جدید و قدیمی و ارائه پیشنهادات می‌توانند به نشانی قزوین تلفن ۲۲۳۳ تماس بگیرند.

قم

* نمایندگی "مجله علم الکترونیک" در قم به عهده آقای حاج عبداللّه طهماسبی می‌باشد. ایشان یکی از فعال‌ترین نمایندگان مجله می‌باشند و خدمات زیادی را به مطبوعات کشور انجام داده‌اند. علاقه‌مندان برای تهیه شماره‌های جدید و قدیمی و ارائه پیشنهادات می‌توانند به نشانی: خیابان ارم تلفن ۲۳۰۸۵ مراجعه نمایند.

مسجد سلیمان

* نمایندگی "مجله علم الکترونیک" در مسجد سلیمان به عهده آقای محمد طوفان می‌باشد. علاقه‌مندان می‌توانند برای تهیه شماره‌های جدید و قدیمی و ارائه پیشنهادات به آدرس فروشگاه فرزانه مطبوعاتی آقای محمد طوفان یا صندوق پستی ۳۳۴ مراجعه یا مکاتبه نمایند.

اصفهان

* نمایندگی "مجله علم الکترونیک" در اصفهان به عهده آقای کریم شفیعی می‌باشد. علاقه‌مندان می‌توانند برای تهیه شماره‌های جدید و قدیمی و ارائه پیشنهادات خود به نشانی: چهارباغ اول شیخ بهائی پاساژ مقدم تلفن ۳۲۰۸۲ - ۳۳۵۷۵ مراجعه نمایند.

باخران

* نمایندگی "مجله علم الکترونیک" در باخران به عهده آقای تقی رفیعی می‌باشد. علاقه‌مندان می‌توانند برای تهیه شماره‌های جدید و قدیمی و ارائه پیشنهادات خود به نشانی خیابان معلم - پاساژ سریری مغازه شماره ۱۸ تلفن ۲۲۰۱۲ مراجعه نمایند.

تبریز

* نمایندگی "مجله علم الکترونیک" در تبریز به عهده آقای اسد ملازاده می‌باشد. ایشان یکی از فعال‌ترین نمایندگان مطبوعات در تبریز می‌باشند که سالیان متمادی در خدمت به مطبوعات ایران کوشش زیادی نموده‌اند. علاقه‌مندان برای تهیه شماره‌های جدید و قدیمی و ارائه پیشنهادات خود به نشانی خیابان خمینی مطبوعاتی: اسد ملازاده تلفن ۵۴۲۶۹ مراجعه نمایند.

شیراز

* نمایندگی "مجله علم الکترونیک" در شیراز به عهده آقای خسرو حقگو می‌باشد. جای بسی خوشحالی است که به اطلاع برسانیم نامبرده در اشاعه دانش و پرورش فکری و نشر مطبوعات در شیراز کمک‌های به‌سزائی نموده‌اند. علاقه‌مندان برای تهیه شماره‌های جدید و قدیمی و ارائه پیشنهادات خود به نشانی: آخر خیابان رودکی - تقاطع فردوسی مراجعه نمایند.