

علم الکترونیک

اولین نشریه علمی و فنی ایران به سرانجام رساننده مسکن برق الکترونیک

ELECTRONIC SCIENCE

تیرماه ۱۳۶۳ شماره ۹ بهار ۱۵۰۱

سیستمهای هدایت موشک



ستاره
الکترونیک



RAC

الکترونیک

سیستمهای هدایت موشک



سیستمهای هدایت موشک
ستاره الکترونیک
طرح روی جلد: بیژن جوانبخت

ماهنامه علم الکترونیک

مدیر مسئول : فرامرز علیزاده
زیر نظر : غلامحسین اویسی
مدیر فنی : امیر مزینانی

مدیر روابط عمومی : شاهرخ مدرس
فیلم و رنگ : لیتوگرافی نقش
چاپ و صحافی : صبح امروز ۱۲۱۲۱۲۱۲

حروف چینی : موسسه حروف چینی مشیری
ایران شهر جنوبی - روبروی
مسجد جلیلی - ساختمان ۴۳
طبقه اول
تلفن : ۸۲۸۷۷۹

تلفن دفتر مجله ۶۲۴۴۹۹

هرنوع استفاده از مندرجات این ماهنامه
با ذکر مأخذ آزاد است.

فهرست مطالب شماره تیرماه

الکترونیک

دانشگاه تهران - دانشکده مهندسی برق

پیام سردبیر	۴
اینترکام فون	۵
لامپ بادیوهای	۱۱
سیستمهای هدایت موشک	۱۲
ستاره الکترونیک	۱۸
دانشتنیهای الکترونیک	۲۵
رادیوگوشی ساده	۲۹
دورسنگ موتورهای تولید اصوات	۳۵
دنای ...	۳۶
سیستم کاهش نویز خازن سنج با یک آی سی	۳۸
تعمیر وسایل خانگی	۴۵
الکترونیک در ایران	۵۰
توان یا قدرت الکتریکی چیست ؟	۵۶
سیستم های ویدئو کنترل سکوی	۵۹
طرحهای درخواستی	۶۰
دوربین تلویزیونی	۷۱
نمایشگاهها و ...	۷۵
مولتی ویراتور	۷۶
ردگیر خورشید	۷۸
آدمکهای کامپیوتری	۸۰
پل مقاومتی	۸۲
طراحی مدارهای چشمک زن دیجیتالی	۸۸
الکترونیک عمومی	۹۱
خبر دهنده ...	۹۵

اینترکام فون

غلامحسین اویسی

طرز کار مدار

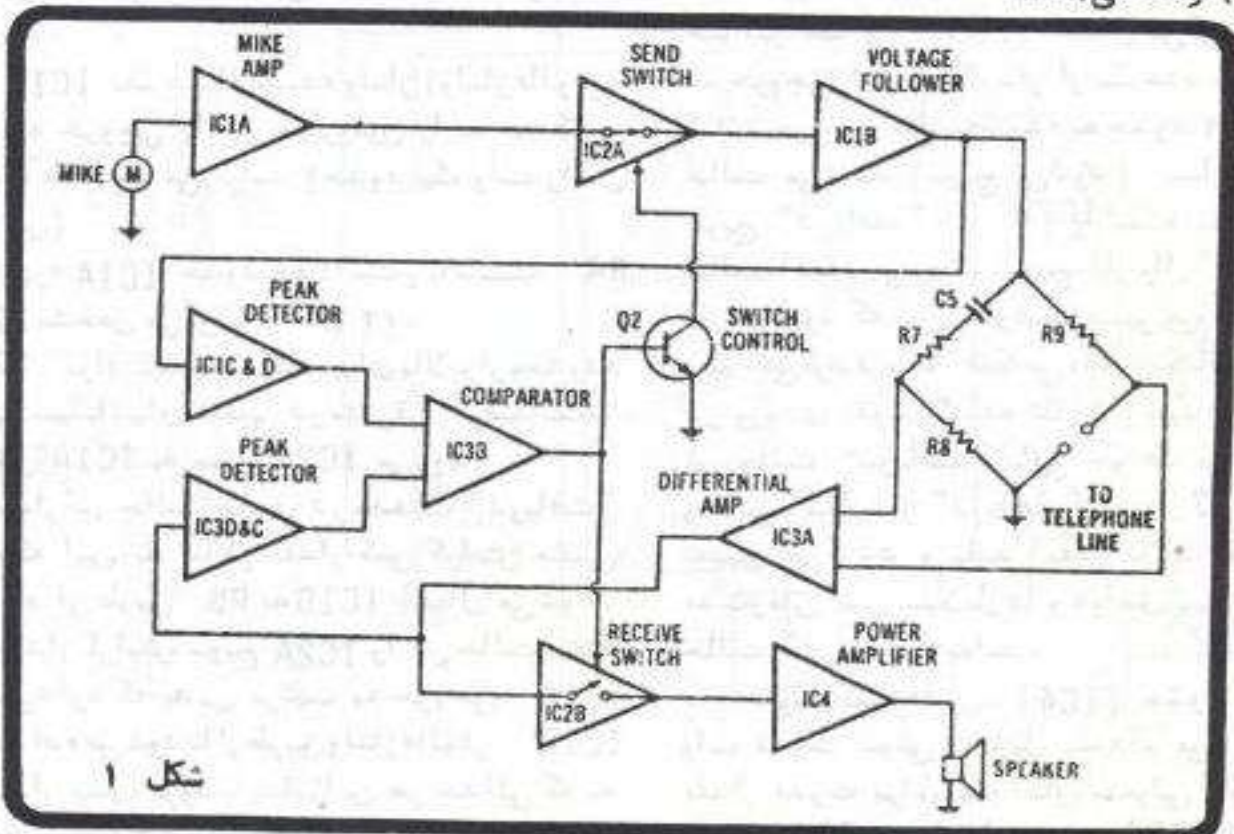
وقتی چنین دستگاهی می‌خواهید بسازید که شامل یک میکروفن و یک بلندگو در مجاورت یکدیگرند کوشش لازم به خرج دهید و طوری آنها را نصب کنید که از فیدبک جلوگیری شود و بلندگو سوت نکشد.

یک تلفن معمولی در آن واحد می‌تواند دو جهت کار کند، یعنی هم پیام بگیرد و هم بفرستد. توسط یک ترانس مخصوص بدون فیدبک می‌توان این عمل را انجام داد، زیرا گیرنده و میکروفن از نظر اکوستیکی ایزوله هستند. در اینترکام فون از ترانس استفاده نشده و طوری طراحی شده که بسته به سیگنالهای صدای موجود در سیستم به

یک پروژه جالب و عملی برای علاقمندان به مدارهای عملی در رابطه با تلفن.

اینترکام فون (Intercom Phone) در واقع دستگاهی است که مثل تلفن می‌توان با آن مکالمات تلفنی را انجام داد. مزیت این سیستم این است که شما می‌توانید مکالمات را بدون این که گوشی تلفن را در دست بگیرید، انجام دهید. هم چنین دیگر افرادی که در اطاق هستند، می‌توانند به مکالمه گوش دهند و در آن وارد شوند.

چنانچه شما دو مدار دیگر "زنگ تلفن" و "حافظه کامپیوتری" به آن اضافه گردد، یک تلفن کامل در اختیار خواهید داشت. تغذیه این مدار از باتری ۹ ولت می‌باشد.



شکل ۱

سرعت سوچ شود و حالت فرستنده یا گیرنده را به خود می‌گیرد.

طرز کار مدار بسیار ساده است. در این مدار به جای آن که از ترانس هایبرید (شبه آنچه در تلفن معمولی است) استفاده شود، از پل و تستون برای ایزولاسیون بین سیگنال ارسالی حاصل از تقویت‌کننده میکروفن و سیگنال اخذ شده توسط خط تلفن استفاده گردیده است. در شکل ۱ شمای بلوکی دستگاه آمده است که به فهم طرز کار مدار کمک بسیار می‌کند. مدایل نشان داده شده عبارت است از قطعات R9/R8/R7/C5 و خط تلفن. تحت این شرایط هر سیگنالی که به محل اتصال C5 و R9 و IC1B اعمال می‌شود، در دوسر خط تلفن (Telephone Line) ظاهر شده و تضعیف شده آن نیز در ورودی تقویت‌کننده تفاوت IC3A پدیدار می‌گردد. سیگنال حاصل از خط تلفن در یک بازوی پل وارد می‌شود که پل در حالت غیر تعادل قرار می‌گیرد که بالطبع سطح سیگنال ظاهر شده در دو ورودی تقویت‌کننده تفاوت IC3A در یک حد نخواهد بود و تفاوتی بین آنها وجود خواهد داشت. این تفاوت تقویت شده و در خروجی IC3A ظاهر می‌گردد. تفاوت سطح سیگنالهای حاصل در خروجیهای IC1B و IC3A در واقع مشخص‌کننده حالت "دریافت" یا "ارسال" می‌باشد.

IC1A یک دنبال‌کننده ولتاژ (ولتاژ فالوئر) است که خروجی پائین میکروفن را به حد کافی برای خط تلفن می‌رساند (حدود یک ولت ر.ا.س به ر.ا.س).

بهره IC1A حدود ۱۰۰ است و با نسبت R4 و R27 مشخص می‌گردد (شکل ۲).

C2 برای تضعیف فرکانسهای بالاتر از محدوده طبیعی سیگنالهای تلفنی در مدار قرار گرفته است. خروجی IC1A به سوچ IC2A می‌رود.

مدار در حالت عادی در وضعیت "دریافت" است که این به خاطر مقدار کمی گرایش مثبتی است که از طریق RB به IC1B اعمال می‌شود. این مقدار گرایش سوچ IC2A را در حالت بسته نگاه می‌دارد که بدین ترتیب به خروجی IC1A اجازه داده می‌شود تا از طریق ولتاژ فالوئر IC1A به مدار پل برود. بنابراین هر صدایی که به میکروفن می‌رسد، به خط تلفن می‌رود. خروجی

IC1B هم چنین به مدار آشکارساز حداکثر مقدار (Peak Detector) برای حالت "ارسال" که از IC1C و IC1D تشکیل شده می‌رود.

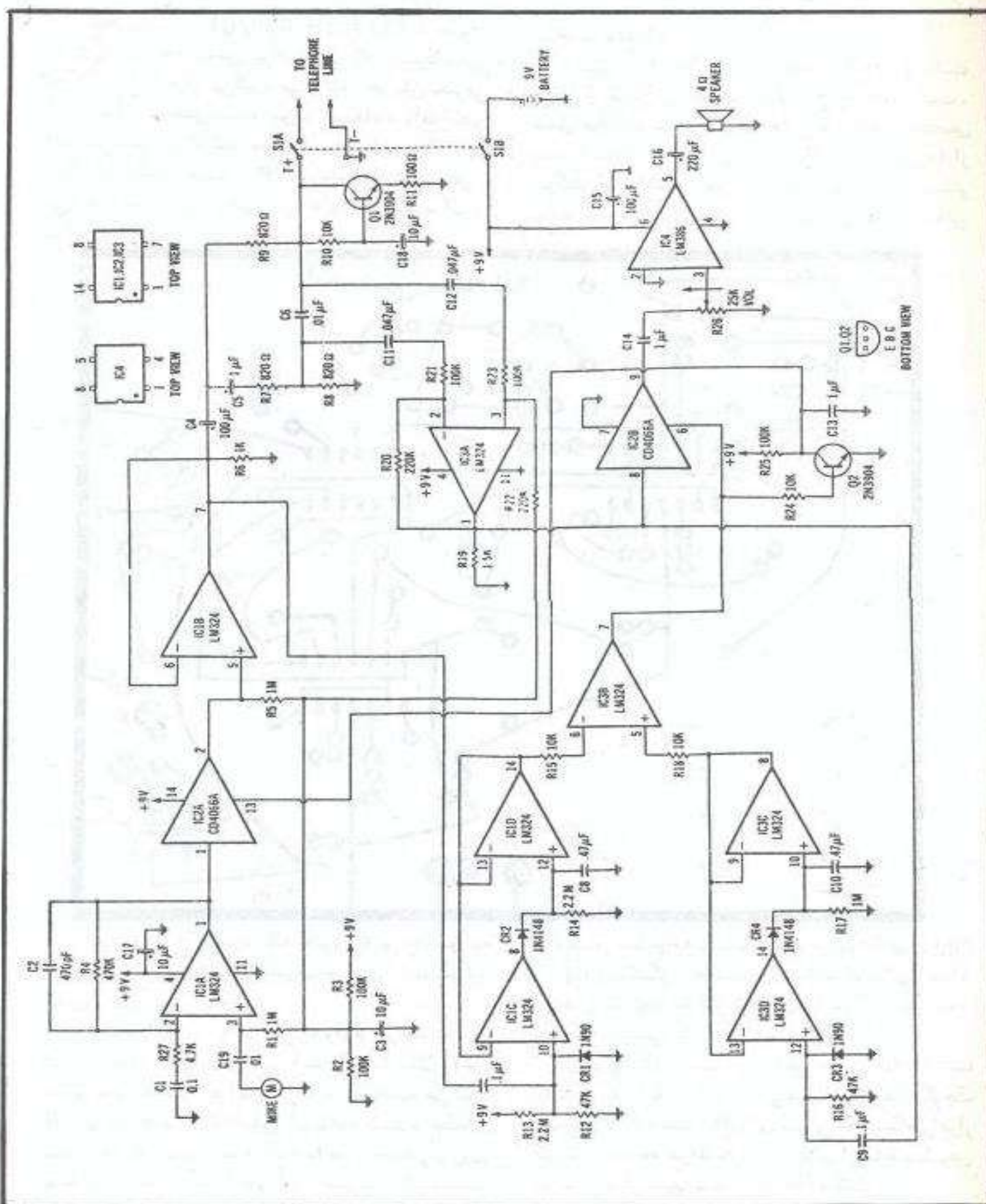
به روش مشابهی خروجی IC3A به آشکارساز حداکثر مقدار برای حالت "دریافت" IC3C می‌رود. هر دو آشکارسازها مشابه یکدیگرند و اختلاف آنها در ثابت زمانی آنهاست.

وقتی اینترگرام فون در حالت "ارسال" است خروجی IC1C/D بزرگتر از خروجی IC3D/C می‌باشد که این دلیل مشخصه تضعیف‌کنندگی مدار پل است.

مقایسه‌کننده ولتاژ IC3B دو خروجی آشکار سازها را با هم مقایسه کرده و سیگنال کنترل سوچهای "ارسال" و "دریافت" را ایجاد می‌کند. وقتی دستگاه در حالت "ارسال" است، خروجی مقایسه‌کننده صفر ولت خواهد بود. این امر سبب باز شدن سوچ "دریافت" (IC2B) و بسته شدن سوچ کنترل Q2 می‌گردد. مقاومت R25 ولتاژ تغذیه را به پایه ۱۳ IC2A وصل می‌کند. بنابراین سیستم تا هنگامی که سیگنالی از خط تلفن به مدار وارد نمی‌شود، در حالت "ارسال" خواهد ماند.

وقتی سیگنالی از خط تلفن به سیستم وارد شود، توسط IC3A تقویت شده و به آشکارساز حداکثر مقدار IC3D/C اعمال می‌گردد. همین که خروجی این آشکارساز از یک‌هدم ولت تجاوز کند، خروجی مقایسه‌کننده به حدود ۹ ولت تغییر حالت می‌دهد (سوچ می‌شود). با این عمل، سوچ "دریافت" IC2B بسته شده و Q2 به حالت اشباع می‌رود. سوچ "ارسال" (IC2A) باز می‌شود که بدین ترتیب مسیر ورودی میکروفن قطع می‌گردد. تا هنگامی که سیگنال دریافتی در ورودی تقویت‌کننده تفاوت وجود دارد، مدار در حالت "دریافت" باقی خواهد ماند. ثابت زمانی آشکارساز "دریافت" توسط R17 و C10 تعیین می‌گردد و باید آنقدر باشد که مدار در مدت زمان بین سیلاب‌ها و فواصل بین کلمات در حالت "دریافت" بماند.

تقویت‌کننده قدرت (IC4) حدود ۳۰۰ میلی وات قدرت صوتی تحویل بلندگو می‌دهد. این مقدار قدرت برای یک اطاق معمولی کافی است. ورودی IC4 توسط پتانسیومتر R26 (ولوم حجم صدا) کنترل می‌شود.

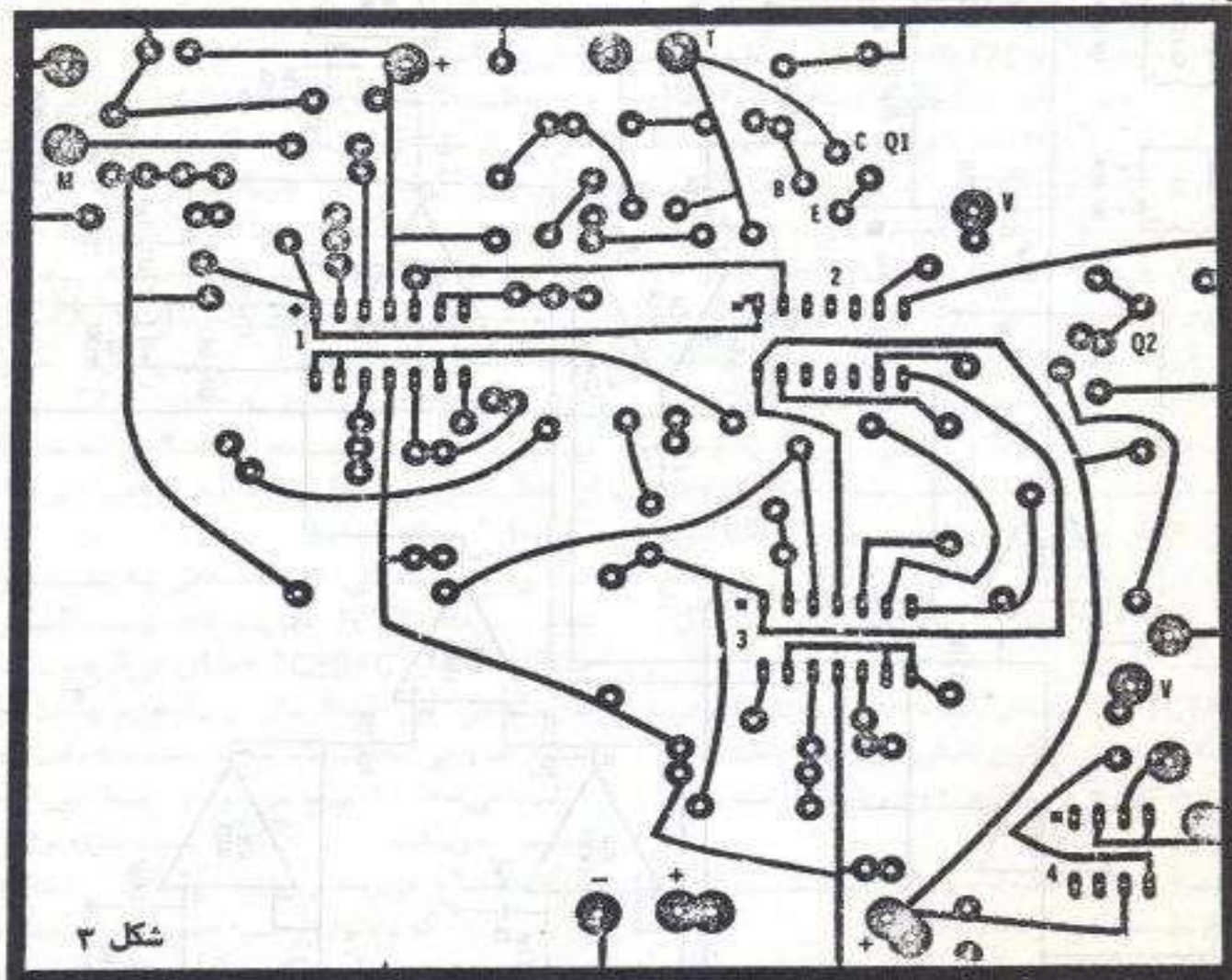


شکل ۲

ساخت دستگاه

فیبر مدار چاپی در ابعاد 13×11 سانت بوده و طرح آن نیز در شکل ۳ داده شده است. محل قطعات بر فیبر مدار چاپی در شکل ۴ مشخص شده است. توصیه می شود برای آی - سی ها از سوکت استفاده شود تا تعمیر دستگاه راحت تر باشد. در هنگام نصب دیودها و خازنهای شیمیایی

مجموعه R11/C18/R10/Q1 به عنوان بار dc روی خط تلفن برای وقتی که اینترکام فون مورد استفاده قرار می گیرد می باشد. جریان مصرفی این مدار مشخص کننده مورد استفاده واقع شدن این سیستم در شرکت مخابرات می باشد. Q1 یک آمپدانس خیلی بالا روی خط تلفن قرار می دهد که بدین ترتیب بر تعادل پل هیچ اثری ندارد.



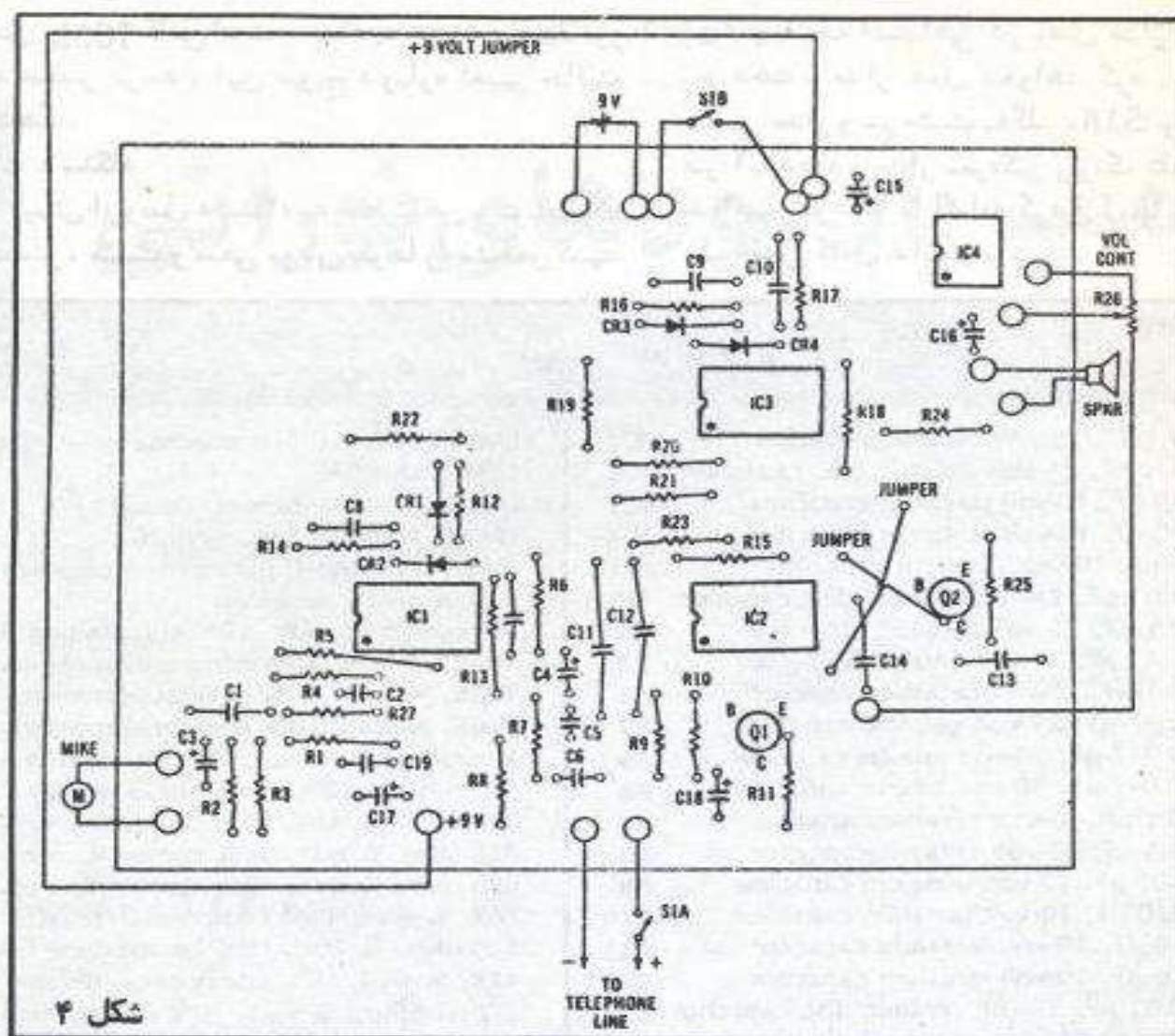
شکل ۳

به جهت آنها توجه داشته باشید. دیودهای CR2 و CR4 سیلیکون هستند که نباید به جای آنها، دیود ژرمانیوم به کار برد. زیرا در این صورت، مدار به درستی کار نخواهد کرد.

در هنگام نصب آی - سی ها نیز توجه داشته باشید که پایه ۱ آی - سی ها با یک نقطه کوچک مشخص شده است. اگر آی - سی ها اشتباهی قرار گیرند، ضربه خواهند دید. برای ارتباط میکروفن به مدار، از سیم شیلده استفاده کنید. اینترکام فون دارای دو کنترل می باشد، یکی

تغذیه مدار توسط یک باتری ۹ ولت صورت می گیرد. سوئیچ کنترل مصرف مدار را نیز تحت کنترل دارد.

مصرف مدار در حالتی که ولوم در حد پائین است حدود ۲۵ میلی آمپر است که با بالا رفتن ولوم مصرف نیز افزایش می یابد. توصیه می شود اگر می خواهید از آداپتور استفاده کنید، حتماً منبع تغذیه تثبیت شده باشد تا هام ۵۰ هرتز روی مدار نیفتد، زیرا در این صورت، کار قسمت سوئیچینگ مختل خواهد شد.

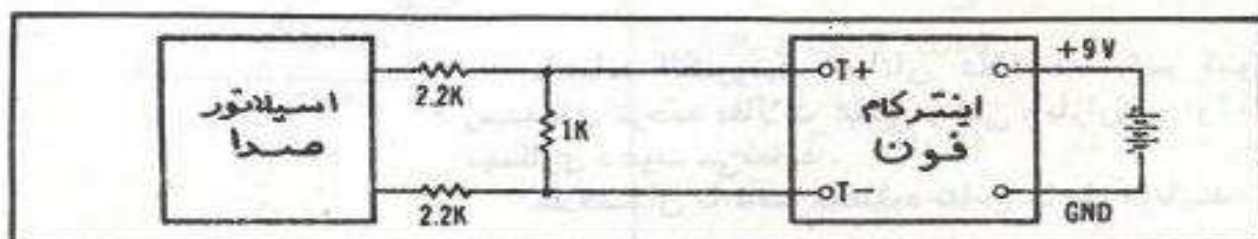


شکل ۴

سیگنال موجود در پایه ۱ آی - سی IC1A را بگیرید. وقتی در میکروفن صحبت می‌کنید دامنه سیگنال این پایه حدود یک ولت می‌باشد. ولتاژ صوتی در پایه ۷ آی - سی IC1B را نیز با اسکپ بگیرید که باید به اندازه سیگنال قبلی باشد، که این مشخص‌کننده قرار داشتن مدار در حالت "ارسال" و بسته بودن سوئیچ IC2A می‌باشد. دامنه سیگنال ۴۰۰ هرتز را در ترمینال مثبت خط تلفن (T+) اندازه بگیرید که باید کافی برای بستن IC3B باشد. حدود ۱/۵ تا ۲/۵ ولت برای

ولوم کنترل و دیگری کلید تغذیه مدار که باید روی کابینت دستگاه در محل مناسبی نصب شوند. آزمایش دستگاه

قبل از وصل دستگاه به خط تلفن، می‌توان آن را تست کرد. برای تست دستگاه یک اسیلاتور صوتی را طبق شکل ۵ به اینترکام فون وصل کنید. شبکه مقاومتی امپدانسی حدود ۸۲۵ اهم در ورودی پل ارائه می‌دهد. فرکانس اسیلاتور را در ۴۰۰ هرتز تنظیم کنید و دامنه خروجی را روی صفر قرار دهید. تغذیه مدار را وصل کنید و توسط اسیلوسکوپ



شکل ۵

زیرا چنانچه اشتباهی در وصل مدار به خط تلفن رخ دهد، مدار عمل نخواهد کرد. سر منفی به شاسی مدار و سر مثبت به کلید S1A وصل می شود. در آینده دو مدار نمره گیر و زنگ تلفن را تشریح خواهیم کرد تا با اضافه کردن آنها به این مدار، یک تلفن کامل داشته باشید.

بستن IC3B کافی است. چنانچه خروجی اسیلاتور به صفر برسد، این سویچ دوباره تغییر حالت می دهد.

نصب دستگاه

پیش از وصل دستگاه به خط تلفن، توسط یک ولت متر، مثبت و منفی بودن سرها را مشخص کنید

لیست قطعات لازم

C1	0.1- μ F, 25-volt ceramic capacitor	IC1	LM324 National Semiconductor
C2	470-pF, 25-volt ceramic disc capacitor	IC2	CD4066A RCA
C3	10- μ F, 10-volt tantalum capacitor	IC3	LM324 National Semiconductor
C4	10- μ F, 10-volt tantalum capacitor	IC4	LM386 National Semiconductor
C5	1- μ F, 10-volt tantalum capacitor	M1	Ceramic or crystal microphone cartridge
C6	0.01- μ F, 25-volt ceramic disc capacitor	SPKR	4-ohm miniature speaker
C7	0.1- μ F, 25-volt ceramic capacitor	R1	1-megohm, $\frac{1}{4}$ -watt, 10% composition resistor
C8	0.47- μ F, 25-volt ceramic capacitor	R2	100K, $\frac{1}{4}$ -watt, 10% composition resistor
C9	0.1- μ F, 25-volt ceramic capacitor	R3	100K, $\frac{1}{4}$ -watt, 10% composition resistor
C10	0.47- μ F, 25-volt ceramic capacitor	R4	470K, $\frac{1}{4}$ -watt, 10% composition resistor
C11	0.047- μ F, 50-volt tubular capacitor	R5	1-megohm, $\frac{1}{4}$ -watt, 10% composition resistor
C12	0.047- μ F, 50-volt tubular capacitor	R6	1K, $\frac{1}{4}$ -watt, 10% composition resistor
C13	0.1- μ F, 25-volt ceramic capacitor	R7	820-ohm, $\frac{1}{4}$ -watt, 10% composition resistor
C14	0.1- μ F, 25-volt ceramic capacitor	R8	820-ohm, $\frac{1}{4}$ -watt, 10% composition resistor
C15	100- μ F, 10-volt tantalum capacitor	R9	820-ohm, $\frac{1}{4}$ -watt, 10% composition resistor
C16	220- μ F, 10-volt tantalum capacitor	R10	10K, $\frac{1}{4}$ -watt, 10% composition resistor
C17	10- μ F, 10-volt tantalum capacitor	R11	100-ohm, $\frac{1}{4}$ -watt, 10% composition resistor
C18	10- μ F, 10-volt tantalum capacitor	R12	47K, $\frac{1}{4}$ -watt, 10% composition resistor
C19	0.01- μ F, 25-volt ceramic disc capacitor	R13	2.2-megohm, $\frac{1}{4}$ -watt, 10% composition resistor
CR1	1N34A/1N90 germanium diode	R14	2.2-megohm, $\frac{1}{4}$ -watt, 10% composition resistor
CR2	1N4148 silicon diode	R15	10K, $\frac{1}{4}$ -watt, 10% composition resistor
CR3	1N34A/1N90 germanium diode	R16	47K, $\frac{1}{4}$ -watt, 10% composition resistor
CR4	1N4148 silicon diode	R17	1-megohm, $\frac{1}{4}$ -watt, 10% composition resistor

دعوت به همکاری

ماهنامه الکترونیک جوانان علاقمند سراسر کشور را در زمینه های ترجمه مقالات علمی و فنی، بازاریابی و اخذ آگهی بهمکاری دعوت می نماید.
علاقمندان با دفتر ماهنامه تماس حاصل فرمایند.

لامپ باد یو د های نورانی

مجتبی مرتضوی

مقدار خازن برای هر ولتاژ، فرکانس، و جریان مشخصی از معادله زیر بدست می آید:

$$C \approx \frac{i}{6.28 \cdot u \cdot f}$$

که در آن:

C عبارت است از مقدار ظرفیت خازن بر حسب فاراد

U عبارت است از مقدار مؤثر (RMS) ولتاژ برق شهر بر حسب ولت

f عبارت است از فرکانس برق شهر بر حسب هرتس

I عبارت است از جریانی که از دیود نورانی عبور می کند و بر حسب آمپر است.

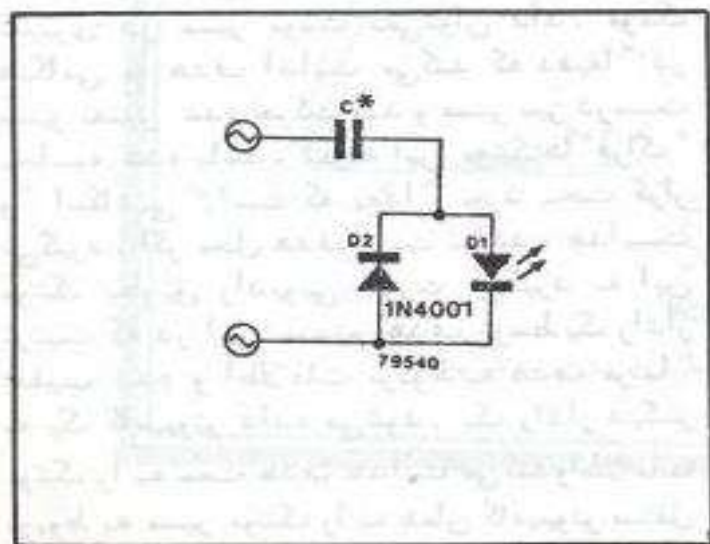
بنابراین برای برق شهر ۲۴۰ ولت، فرکانس ۵۰ هرتس و جریان ۲۰ میلی آمپر، نزدیکترین مقدار مناسب ظرفیت خازن ۳۳۰ نانوفاراد است. ولتاژ کل خازن باید حداقل دوبرابر ولتاژ برق شهر باشد. دیود D2 برای جلوگیری از ولتاژ معکوس زیاد در دیود نورانی تعبیه شده است.

وقتی صحبت از لامپ های نمایشگر می شود اساساً سه دسته اصلی به نظر می آید: لامپ های نئون، لامپ های سفید نور و دیود های نورانی. مزیت لامپ های نئون آن است که می توانند مستقیماً به برق شهر متصل شوند و علاوه بر آن توان مصرفی کمی دارند. لامپ های نور سفید را باید به ولتاژ خیلی کوچکتر متصل نمود (ثانویه یک ترانسفورماتور) و بنا براین اگر منظور نمایش وجود ولتاژ در برق شهر باشد، به ترانسفورماتور نیاز خواهد بود و توان نسبتاً زیادی مصرف می شود.

دیود های نورانی دو امتیاز دارند: یکی آنکه عمر کار آنها نسبت به لامپ های نئون و نور سفید بیشتر بوده و دیگر آنکه توان مصرفی آنها از ۲۰ تا ۳۰ میلی وات تجاوز نمی کند. متأسفانه برای جلوگیری از ازدیاد جریان در دیود های نورانی به مقاومت سری نیاز است. با اتصال این ترکیب به برق شهر مقدار توانی حدود ۳/۵ وات تلف می شود. مداری که در اینجا نشان داده ایم راه حل بهتری برای جلوگیری از ازدیاد جریان است. در اینجا به جای مقاومت که تولید افت ولتاژ می کند از مقاومت ظاهری خازن استفاده می شود. مزیت این روش آن است که در خازن قدرتی تلف نمی شود زیرا جریان خازن با ولتاژ آن ۹۰ درجه اختلاف فاز دارد. فرمول زیر محاسبه توان را برای مدارهایی که اختلاف فاز بین جریان و ولتاژ آن وجود دارد نشان می دهد.

$$P_c = u_c \cdot i \cdot \cos \phi$$

بنابراین برای خازن که اختلاف فاز آن ۹۰ درجه است مقدار توان صفر خواهد شد ($\cos 90^\circ = 0$). مقدار توان کوچکی که توسط مدار مصرف می شود به کمک دیود نورانی به نور و حرارت تبدیل می گردد.



سیستمهای هدایت موشک

حسین منطقی

کامپیوتر مسیر موشک را برای اصابت به هدف محاسبه می‌کند و اطلاعات محاسبه شده به موشک داده می‌شود.

در نوع موشک هدایت شونده اتوماتیک، موشک در انتهای مسیر خود هدف را جستجو کرده و آنرا یافته و به سمت آن می‌رود. در موشکهای قدیمی این نوع یکی از انواع انرژی‌هایی که از هدف منتشر می‌شد منبع اصلی هدایت موشک به سمت هدف بود که عمدتاً "این انرژی حرارتی بود." (مانند موشکهای روسی نوع "سام ۷") ولی در انواع مدرن امروزی در خود موشک یک رادار وجود دارد که در انتهای مسیر فعال شده و هدف را پیدا می‌کند که نمونه بارز این نوع موشکها "فونیکس" و "اگزوست" و ... می‌باشند. در نوع دیگر هدایت توسط رادار هدف توسط رادار در معرض تابشی تشعشع قرار می‌گیرد و موشک داخل این شعاعهای تشعشع شده و به سمت هدف می‌رود. این نوع هدایت را در اصطلاح beam sider یا سوار کردن موشک بر روی تشعشع و هدایت آن به سمت هدف می‌نامند نمونه این موشک "سی‌کیلر" است که یک موشک سطح به سطح است.

در نوع آخر هدایت که کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد، موشک یکی از اطلاعات جغرافیایی هدف (که کاملاً متمایز از دیگر نقاط است) را بعنوان مبنا قرار می‌دهد و با مقایسه نقاط مشابه سر راه خود راه سمت هدف هدایت می‌کند. موشکهای هدایت شونده نیز برحسب اینکه از کجا پرتاب می‌شوند و به سمت کدام نقطه نسبت به سطح زمین می‌روند نیز دسته بندی می‌شوند که آنها هم عبارتند از:

مهمترین بخش در موشکهای مدرن امروزی قسمت هدایت آنهاست که پیشرفته‌ترین تکنیکهای الکترونیک در آنها بکار رفته است. برای هدایت موشکها چندین تکنیک بکار می‌رود که عبارتند از:

- ۱- هدایت با تنظیم اولیه موشک.
- ۲- هدایت از ایستگاه صادر به طریق رادیویی (Command Control)
- ۳- موشکهای که بطور اتوماتیک خود را به سمت هدف هدایت می‌کنند (homing)
- ۴- هدایت موشک با امواج راداری (beam rider)
- ۵- هدایت موشک توسط دادن اطلاعات زمینی مربوط به هدف.

هدایت با تنظیم اولیه هنگامی بکار می‌رود که محل هدف ثابت باشد. اطلاعات مربوط به هدف در روی موشک برنامه‌ریزی می‌شود و هنگامی که موشک به سمت هدف پرتاب شد هیچگونه تغییری در مسیر موشک نمی‌توان داد. موشک هنگامی به هدف اصابت می‌کند که دقیقاً در مسیر تعیین شده حرکت کند و مسیر نیز درست محاسبه شده باشد. نمونه این موشکها "فراگ" و "اسکادبی" است که بعداً مورد بحث قرار می‌گیرد. اگر محل هدف ثابت نباشد، هدایت موشک بطریق رادیویی صورت می‌گیرد به این ترتیب که در این سیستم هدف توسط یک رادار تعقیب شده و اطلاعات مربوط به هدف مرتباً به یک کامپیوتر داده می‌شود. یک رادار دیگر موشک را به سمت هدف هدایت می‌کند و اطلاعات مربوط به مسیر موشک را به همان کامپیوتر منتقل می‌کند. این اطلاعات با هم مقایسه شده و

۱- موشک سطح به سطح

که از سطح زمین بطرف یک هدف دیگر که در سطح زمینی است پرتاب می شوند. در اینجا سطح زمینی می تواند در دو طرف و یا یک طرف سطح آب باشد نمونه این موشکها "اگزوست"، "هاریون"، "پرشینگ"، "کروز" و... می باشند. این موشکها را بطور اختصار SSM می گویند که خلاصه شده کلمات انگلیسی موشک سطح به سطح است.

۲- موشکهای زمین به هوا

این موشکها از سطوح زمین بسمت هدفهای هوایی که هواپیما و موشک باشند پرتاب می شوند. نمونه این موشکها "هاوک"، "سام"، "تایگرکت" و... می باشند و آنها را در اصطلاح SAM می گویند (Surface to Air Missile)

۳- موشکهای هوا به هوا

نمونه این موشکها "فونیکس"، "سایدویندر"، "اسپارو" و... می باشد و به آنها در اصطلاح AAM می گویند (Air to Air Missile)

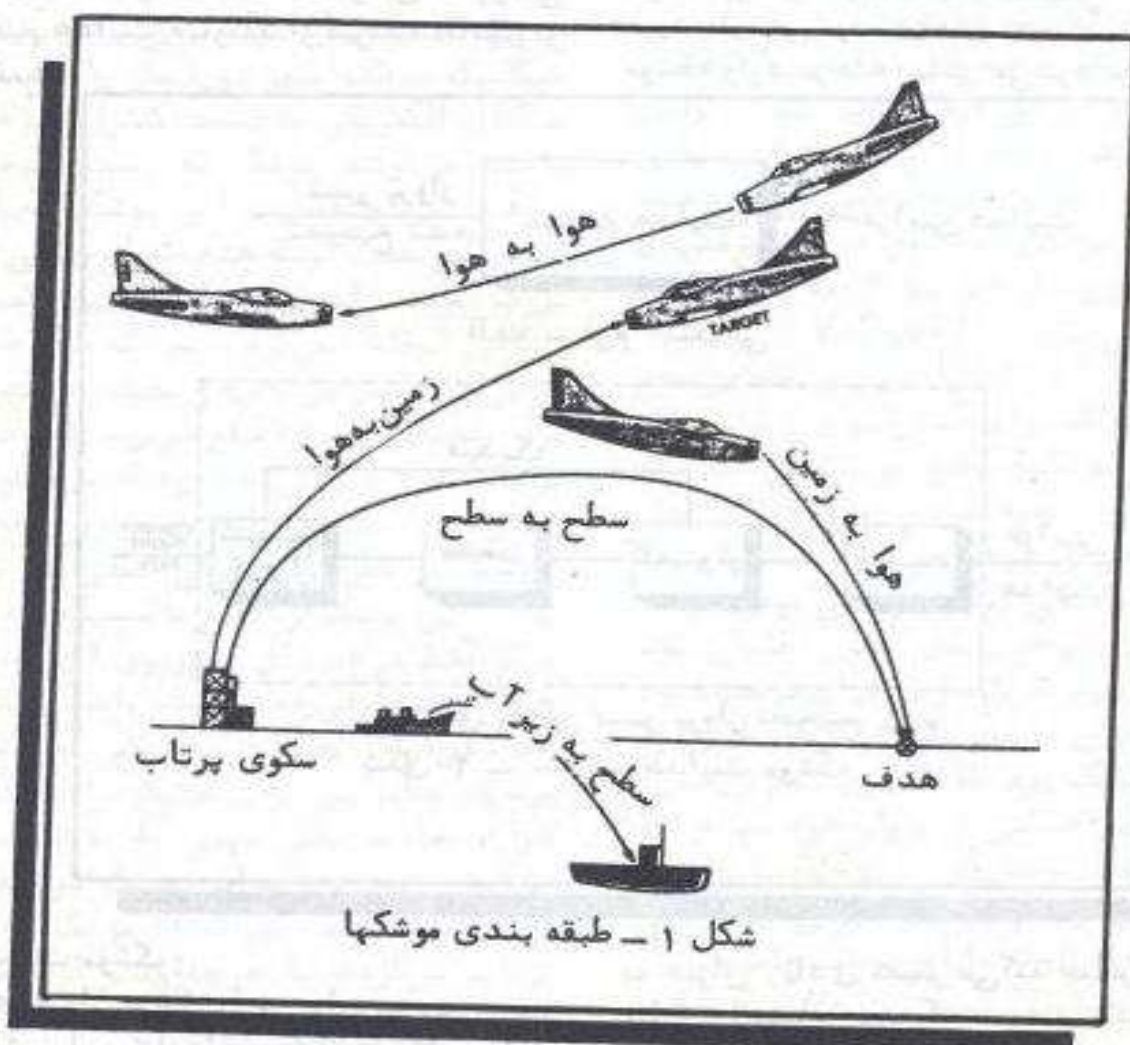
۴- موشکهای هوا به زمین

نمونه این موشکها "ماوریک" است که در اصطلاح ASM می باشد.

در شکل ۱ این نوع موشکها نشان داده شده اند. سرانجام یک نوع موشک خاص که از سطح و یا هوا به سمت هدفهای زیر آب پرتاب می شود را "تورپیدو" می گویند. موشک "تورپیدو" بعنوان موشک ضد زیردریایی بکار می رود و می تواند از یک زیردریایی برضد زیردریایی دیگر پرتاب شود.

اساس سیستمهای هدایت:

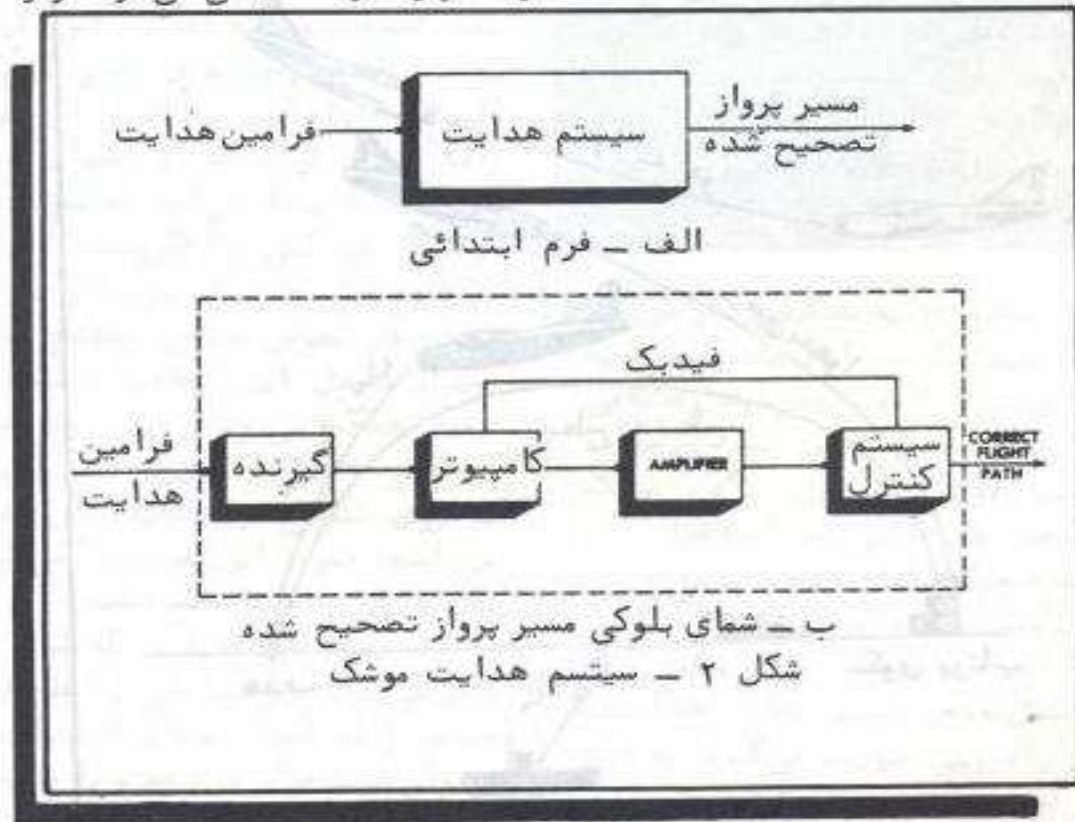
در یک سیستم هدایت بطور کلی فرامین لازم جهت اصلاح مسیر سیستم داده می شود و سیستم مسیر موشک را اصلاح می کند. در شکل ۲ - الف سیستم بصورت خیلی خلاصه نشان داده شده است. فرامین عبارتند از تعیین موقعیت موشک نسبت به هدف. به کمک آنها موشک مسیر خود را بسمت هدف تنظیم می کند. اجزاء



شکل ۱ - طبقه بندی موشکها

خود را به سرعت لازم می‌رساند و در بعضی از موارد این عمل به کمک یک موتور بوستر انجام می‌گیرد این موتور پس از آنکه موشک را به سرعت لازم رساند از موشک جدا شده و موتور اصلی یا موتور پرواز روشن می‌شود. در پایان فاز پرتاب موشک در ارتفاع لازم قرار گرفته و با سرعت لازم به سمت هدف پرواز می‌کند. طولانی‌ترین فاز که موشک به سمت هدف پرواز می‌کند فاز میانی است که موشک در ارتفاع نسبتاً ثابت و با سرعتی تقریباً ثابت است هدف پرواز می‌کند ارتفاع و سرعت پرواز تقریباً برابر آخرین قسمت فاز پرتاب است. آخرین نقطه فاز میانی که موشک به هدف می‌رسد فاز نهایی می‌باشد که موشک مسیر خود را به سمت هدف تغییر می‌دهد در هر کدام از این مراحل کنترل‌های مختلفی برای هدایت موشک لازم است و در بعضی از موارد باید پیش از یک سیستم هدایت در موشک گذاشت در هنگام پرتاب مشخصه آثرودینامیکی موشک با همین مشخصه پس از پرتاب فرق می‌کند زیرا مقدار زیادی سوخت صرف پرتاب موشک و رسانیدن آن به سرعت مورد نظر می‌شود به همین جهت در هنگامی که موشک وارد مرحله میانی می‌شود مرکز ثقل موشک

اصلی سیستم هدایت در شکل ۲ - ب نشان داده شده است. در ابتداء یک گیرنده قرار دارد که فرامین هدایت را که بصورت امواج رادیویی و یا حرارت و نور و... است رامی‌گیرد اطلاعات گرفته شده به یک کامپیوتر داده می‌شود و آنها با اطلاعاتی که در حافظه کامپیوتر ذخیره شده و مقایسه می‌شود که کامپیوتر به سیستم می‌گوید که چه اعمالی را باید انجام بدهد. این کار از طریق اعمال خروجی کامپیوتر به تقویت کننده و پس از آن به سیستم کنترل می‌باشد. سیستم کنترل چنانچه بعداً خواهیم دید بالکهای موشک را برای اصلاح مسیر حرکت می‌دهد از اعمال انجام شده یک سری اطلاعات به کامپیوتر داده می‌شود که کنترل کننده چه اعمالی را انجام داده است. در واقع اطلاعات ذخیره شده در حافظه کامپیوتر را تصحیح می‌کند و این عمل تا به آنجا ادامه می‌یابد که موشک کاملاً مسیر خود را به سمت هدف اصلاح کرده باشد که در این حالت دیگر از کامپیوتر فرمانی به کنترل کننده‌ها داده نخواهد شد بنابراین بطور کلی اجرا مستقیم هدایت عبارتند از گیرنده، کامپیوتر و کنترل کننده.

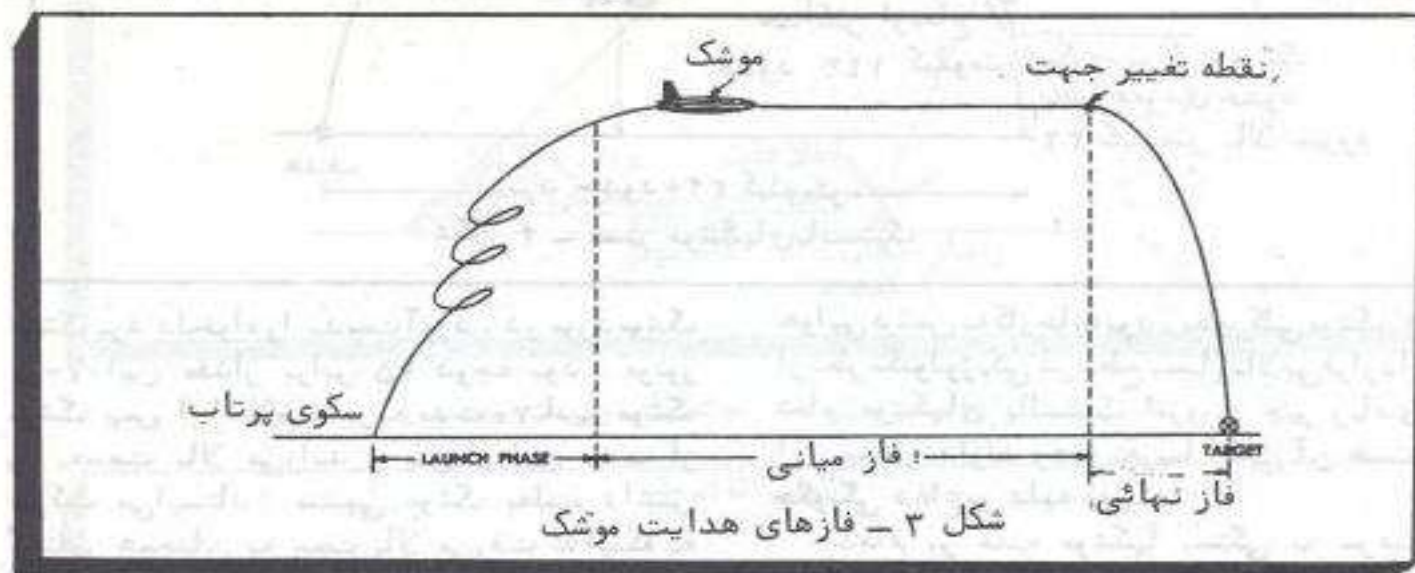


به میزان زیادی تغییر می‌کند بنابراین در مرحله میانی احتیاج به یک سیستم کنترل است تا موشک را در مسافت زیادی بصورت افقی نگاه دارد و در انتهای مسیر احتیاج به یک سیستم

فازهای هدایت موشک: فازهای پرواز موشک را می‌توان به سه قسمت تقسیم نمود. این فازها در شکل ۳ نشان داده شده است. در فاز پرتاب یا فاز ابتدایی موشک

متوقف نمود. در موشکهای V-1 قسمت هدایت اتوماتیک شامل یک بارومتر می باشد. پس از پرتاب هنگامیکه موشک به ارتفاعی رسید که فشار آن برابر فشار روی بارومتر گردد قسمت کنترل، یک سیگنال الکتریکی ایجاد می کرد که موشک را در ارتفاع مورد نظر قرار می داد. برای طی مسیر میانی

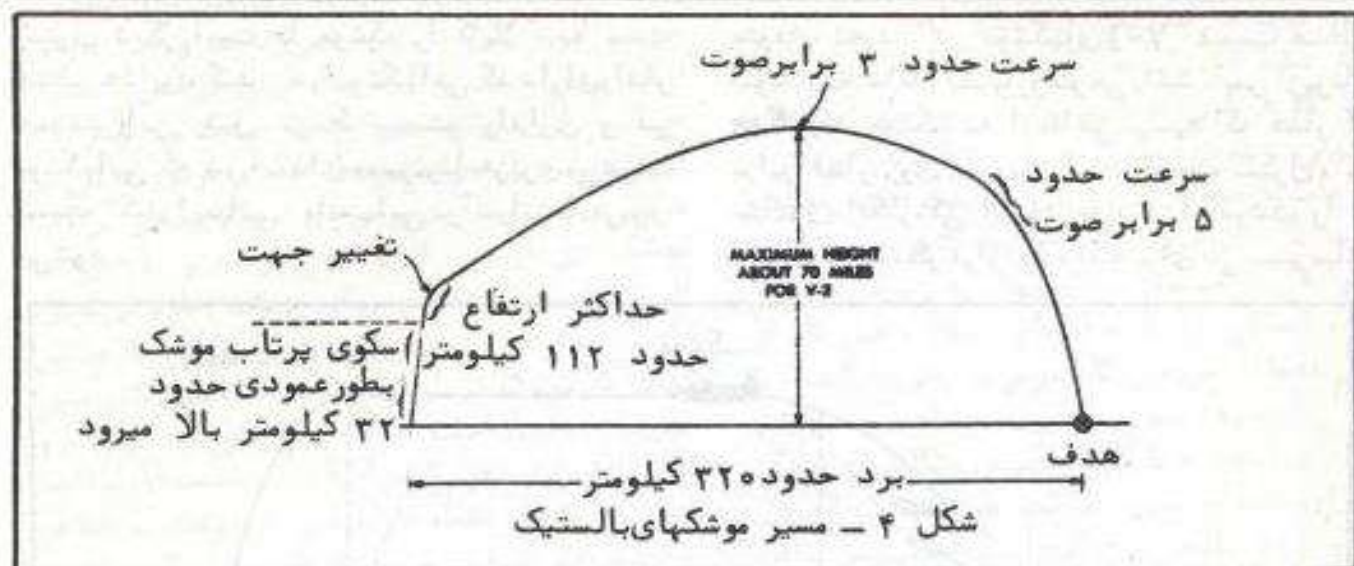
کنترل دیگر است تا موشک را کاملاً به سمت هدف هدایت کند. در موشکهایی که دارای رادار هستند این عمل توسط سیستم راداری و در موشکهایی که در ابتدای مسیر برنامه ریزی می شوند قسمت کنترل میانی و انتهای در آنها برنامه ریزی می شود.



نیز یک وسیله الکترومکانیکی بکار رفته بود که هنگامیکه موشک مسیر مورد نظر را طی نمود یک سیگنال الکتریکی به قسمت کنترل می دهد که این باعث می گردد موشک به سمت هدف شیره برود. سیستم هدایت این موشکها خیلی دقیق نبود ولی بعلمت اینکه هدف سطح بزرگی (شهرهای بزرگ مانند لندن) داشت این کمبود دقت اشکالی ایجاد نمی کرد. سرعت متوسط موشک برابر ۱۶۲ متر بر ثانیه (نصف سرعت صوت) و برد متوسط آن ۲۶۰ کیلومتر بود. تعداد موشکهای پرتاب شده ۲۴۰۰ عدد بود که در حدود ۲۰۰۰ نفر را در انگلستان کشته و مجروح نمود. موشک V-2 از نظر تکنولوژیکی خیلی بالاتر از V-1 بود. این موشک از انواع بالستیک بود. عبارت دیگر فقط در ابتدای مسیر روی آن کنترل انجام می شد و در مابقی راه، موشک مانند یک گلوله توپ عمل می کرد (یعنی از نظر طی مسیر شبیه به آن بود). بنابراین برای موشک سرعت باد، مقاومت هوا و جاذبه نقش مهمی را به دقت آن ایفاء می کند. مسیر پرتاب این موشک در شکل ۴ نشان داده شده است. در ابتدا موشک بطور عمودی پرتاب می گردد تا هرچه زودتر از اتمسفر خارج گردد تا اثرات آب و هوا تا آنجا که ممکن است بر روی آن کم باشد. پس از فاز اولیه پرتاب، قسمت کنترل، زاویه لازم را به موشک می دهد تا

اولین موشکهای هدایت شونده: قبل از اینکه سیستمهای هدایتی را که قبلاً نام بردیم مورد بررسی قرار دهیم ابتداءً اولین موشکهای هدایت شونده را که در جنگ جهانی دوم بکار برده شد را مورد بررسی قرار می دهیم زیرا بسیاری از مواردی که اکنون در مورد موشکهای امروزی بکار می رود از همانجا گرفته شده است.

موشکهای آلمانی نوع V-2, V-1
موشکهای V-1 و V-2 از نوع موشکهای سطح به سطحی است که برای بمبارانهای زمینی بکار می روند. این موشکها نظیر موشکهایی است که رژیم کافر عراق علیه مردم شهرهای ما بکار می برد. این دو موشک هر دو تقریباً دارای یک برد بودند و سرچنگی آنها هم یکی بود. موشک V-1 در واقع یک هواپیمای بدون خلبان بود و زیر آتمسفر پرواز می کرد زیرا برای سوخت خود احتیاج به اکسیژن داشت ولی موشک V-2 از نوع موشکهای بالستیک بود که اکسیژن لازم را همراه خود می برد و در قسمتی از پرواز خود نیز از جو خارج می گردید. موشکهای V-1 با سوخت معمولی کار می کرد و بسیار ارزان بود ولی در عوض موشکهای V-2 دارای سوخت جامد و بسیار گران بودند موشکهای شبیه V-1 را راحت می توان با ضد هوایی و یا هواپیما سرنگون نمود ولی موشکهای شبیه V-2 را بسختی می توان

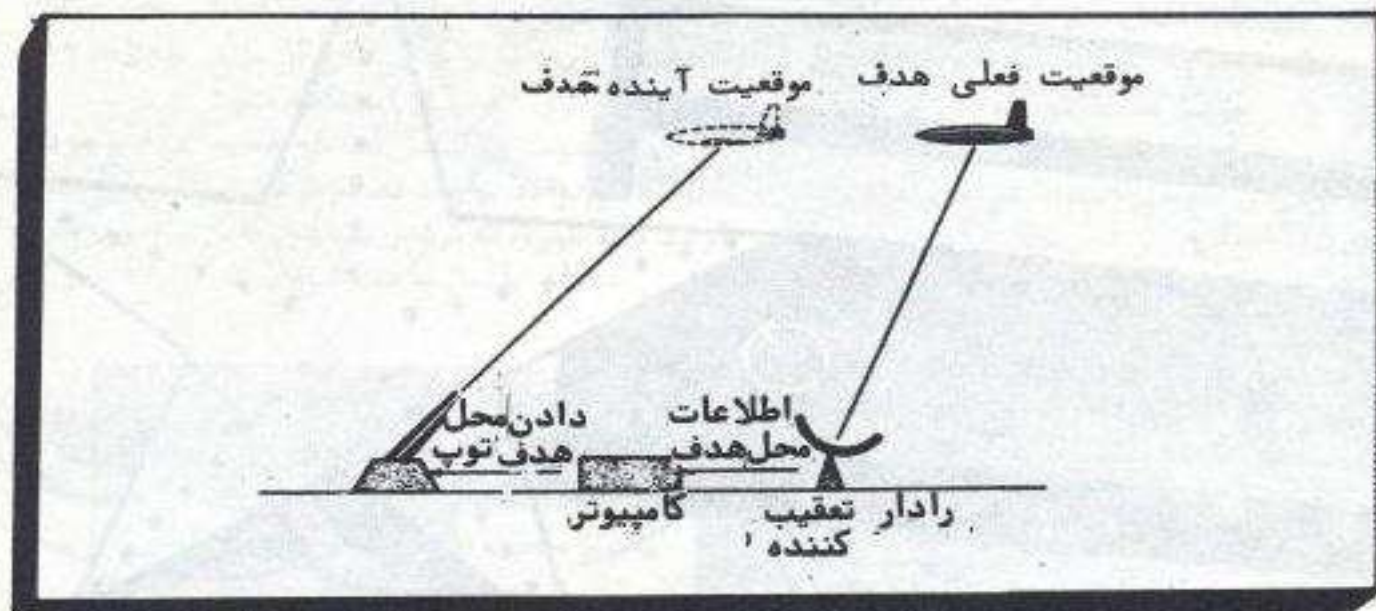


هوایی دشمن به کارخانه بود. بطور کلی موشک V-2 از نظر تکنولوژیکی در سطح بسیار بالایی قرار داشت تمام موشکهای بالستیک امروزی چیز زیادی از آن بیشتر ندارند و همه تقریباً "کپی آن هستند. چگونگی دفاع بر علیه موشکها:

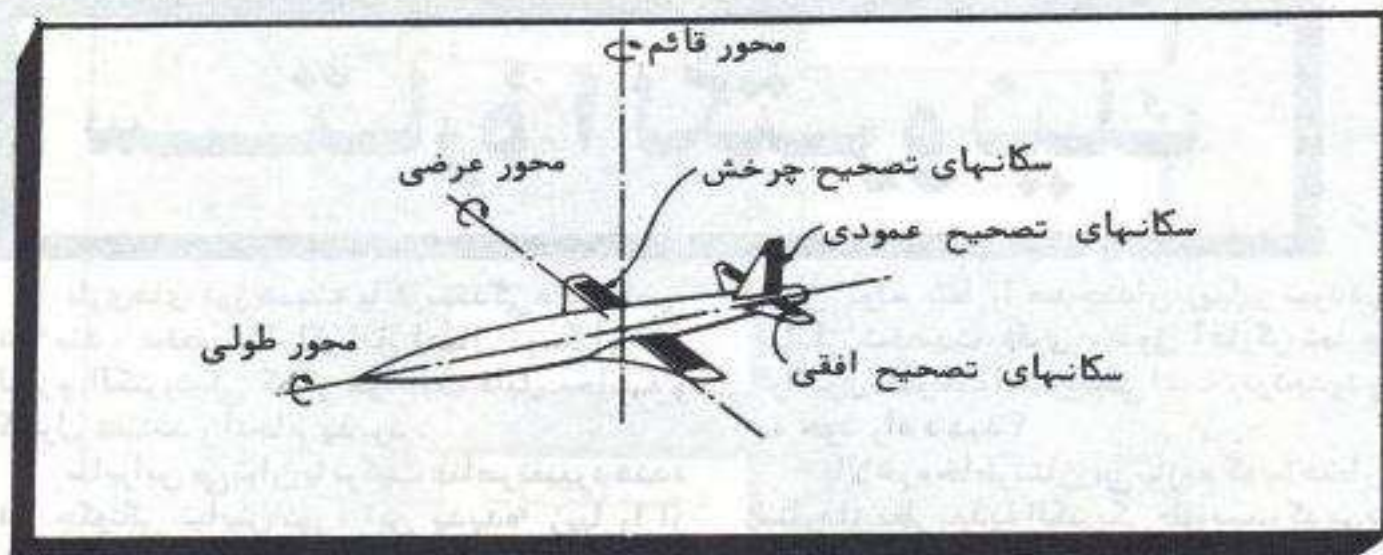
دفاع بر علیه موشکها بستگی به سرعت و ارتفاع پرواز در فاز میانی دارد. برای موشکهایی که زیر سرعت صوت حرکت می کنند و مسافت زیادی را در ارتفاع ثابت و نسبتاً پائین طی می نمایند. طریقه دفاع به این ترتیب است که ابتدا توسط رادار موشک را پیدا نموده و رادار را روی آن قفل می کنند. اطلاعات ناشی از حرکت موشک بطور پیوسته به یک کامپیوتر داده می شود و کامپیوتر مرتباً بر روی آنها محاسباتی را به عمل آورده و مسیر حرکت موشک و نقاطی را که موشک در آینده از آنها خواهد گذشت را بدست می آورد. مختصات نقاطی را که موشک در آینده از آنها خواهد گذشت به توپهای ضد هوایی مختلف داده شده و توپها روی آن آتش می گشایند. توپهای ضد هوایی برای این کار باید از حجم آتش بالایی برخوردار باشند (شکل ۵). در جنگ جهانی دوم انگلیس از این تکنیک بر ضد موشکهای V-1 استفاده نمود که بسیار موفق بود. برای موشکهای سریعتر از سرعت صوت و برد بیشتر از این تکنیک نمی توان استفاده نمود در این مورد باید به کمک هشدار دهنده های راداری از چند صد کیلومتر دورتر لحظه پرتاب موشک را بدست آورد سپس به هواپیماهای جنگنده مافوق صوت را در مسیر آنها قرار داد و آنها را توسط توپهای هواپیما و یا موشکهای هوا به هوا از میان برد. موشکهای برد بالا از نوع بالستیک این روشها

موشک برد دلخواه را بدست آورد. در مورد موشک V-2 این مقدار برابر ۴۵ درجه بود. موتور موشک پس از اصلاح مسیر به مدت ۷۰ ثانیه موشک را به سمت بالا می راند و پس از این مدت از حرکت می ایستاد. منتهی موشک به علت داشتن گشتاور همچنان به سمت بالا می رفت تا اینکه به ارتفاع ماکزیمم در حدود ۷۰ مایل می رسید. در این نقطه جاذبه زمین بر گشتاور موشک غلبه پیدا کرده و موشک بطرف هدف و به سمت پائین شروع به حرکت می کند. در این قسمت سرعت موشک در حدود ۱۷۶۰ متر بر ثانیه یعنی ۵/۳ برابر سرعت صوت پیدا می کند. در صورتیکه سرعت آن در هنگام اوجگیری حداکثر برابر ۱۲۰۰ متر بر ثانیه و نزدیک سه برابر سرعت صوت بود. برد موشک V-2 در حدود ۳۳۰ کیلومتر و از لحظه پرتاب تا رسیدن به هدف ۵ دقیقه طول می کشید. در حدود ۱۳۰۰ عدد موشک V-2 در فاصله یکسال بسمت انگلیس پرتاب گردید که همه آنها به هدف که شهر لندن بود اصابت نکرد زیرا دقت این موشکها کم بود. این موشکها در سطح زمین منفجر نمی شدند بلکه به درون زمین رفته و سپس منفجر می شدند به همین علت تلفات جانی کمتری داشتند. جمعاً بر اثر این موشکها حدود ۹۰۰۰ نفر کشته و زخمی شدند.

علت عدم دقت این موشک سرعت بکارگیری آن بود. مدت زمانی که صرف تحقیق و تولید این موشک گردید شاید از زمان تحقیق و تولید یک بمب کوتاهتر بود. تولید این موشک بسیار زیاد بود بطوریکه در هر روز ۳۰ عدد از این موشکها تولید می شد. محل تولید این موشک در زیرزمین بود و این بخاطر جلوگیری از حملات



شکل ۵ - راه مبارزه برضد موشکهای زیر سرعت صوت

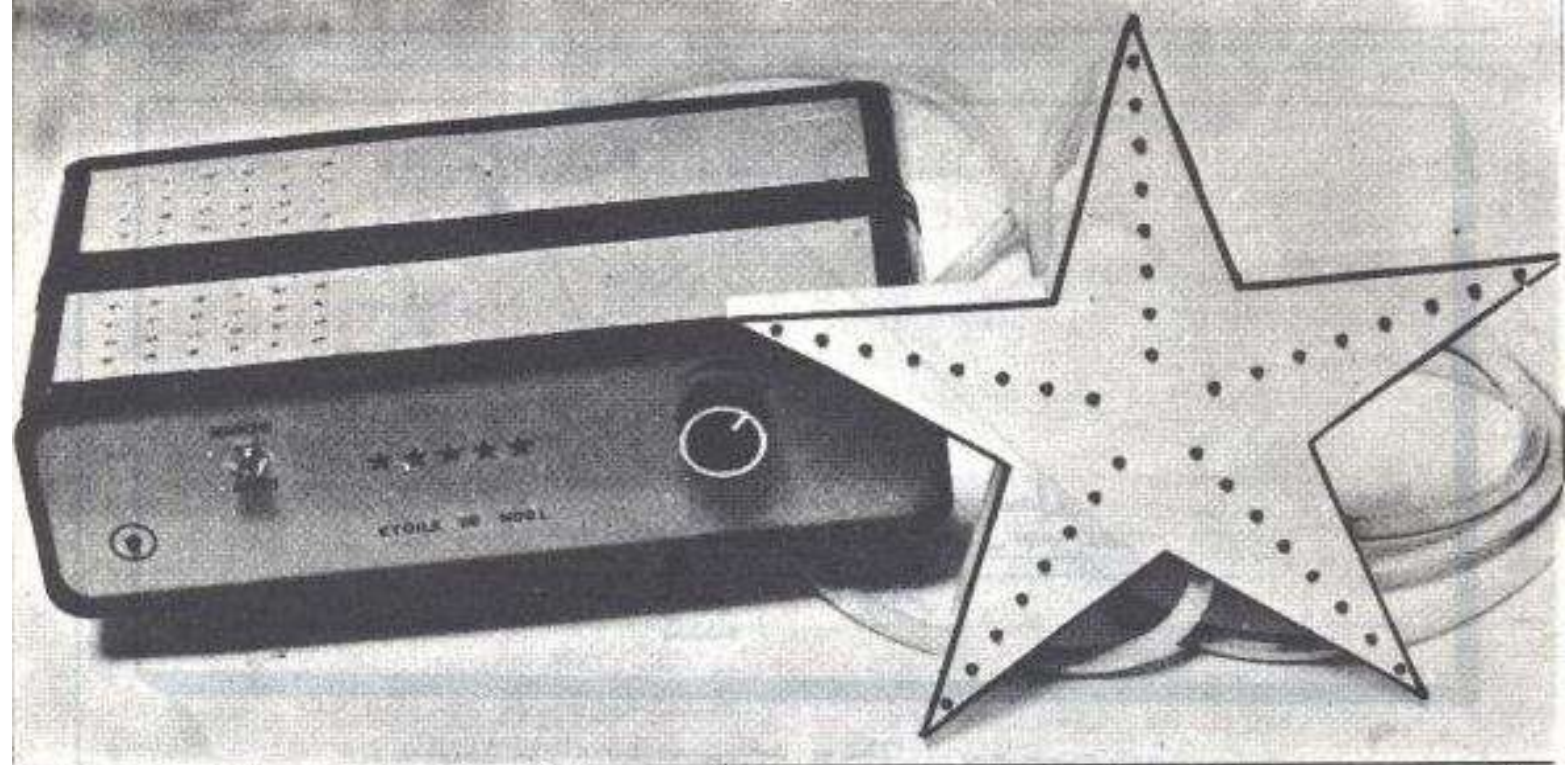


شکل ۶ - سکانهای کنترل حرکت موشک

چگونگی کنترل موشکها:

بطور کلی هر موشک دارای سه نوع حرکت: چرخشی در حول محور موشک (Roll) حرکت به طرف بالا و پائین در صفحه عمودی (Pitch) و حرکت به سمت راست و چپ در صفحه افقی (Yaw) می باشد. برای تصحیح مسیر پیش رونده موشک باید از این حرکتها استفاده نمود. برای هریک از حرکتهای فوق سکانهای متحرکی در هر موشک وجود دارد که در شکل ۶ این سکانها و حرکتی که آنها باعث آن می شوند نشان داده شده است. به کمک این سکانها کنترل کننده مسیر موشک را به سمت هدف اصلاح می کند. ادامه دارد...

بدون شمر است و باید از موشکهای ضد موشک علیه آنها استفاده نمود زیرا اولاً "سرعت آنها بقدری بالا است که توسط رادارهای معمولی نمیتوان آنها را تعقیب نمود ثانیاً" ارتفاع آنها از سطوح زمینی فوق العاده بالاست و در برد هواپیماهای جنگی و نیز سلاحهای ضد هوایی نمی باشد. یک نمونه از موشکهای ضد موشک آمریکائی "زئوس" می باشد که یک موشک سه مرحله ای با سوخت جامد است. چگونگی طرز کار این موشک را بعداً "موزد مطالعه قرار می دهیم."



ستاره الکترونیک

کریم نبی

جشن تولد شما را صدچندان زیباتر نموده و نیز بیانگر شخصیت فکری و ذوق آغازگر شما جهت فراگیری معلومات الکترونیکی است، تردید و دودلی به خود راه دهید؟

بالاخره خاطرنشان می‌سازیم که ساختمان این ستاره از نظر تغذیه الکتریکی طوریت که می‌تواند با نیروی ۱۲ ولتی به کار افتاده و از آن در کنار اتومبیل خود نیز استفاده نمائید.

ب) اصول کلی (شکل ۱)

یک پالس ساعت به شمارنده اعمال می‌شود این شمارنده چهار خروجی دارد. این خروجی‌ها به یک دیکودر (به‌رمز درآورنده) باینری به اعشاری اعمال می‌شود تا از آن هشت خروجی به دست آید. بنابراین، این مجموعه قسمت اساسی مدار را تشکیل می‌دهد.

این سیگنال‌ها همان‌هایی هستند که یک انکودر (کشف‌کننده رمز) را که مجموعه‌ای از قطعات مختلف به صورت یکپارچه است، تحریک می‌کند که به بحث در باره آنها خواهیم پرداخت. خروجی‌های حاصل از این شمارنده به هشت

بازی‌های نور همیشه با فریبندگی‌های خاصی تواءمند. مخصوصاً اگر این اعمال توسط ابزار و لوازم الکترونیکی که از هر حیث قابل محاسبه و کنترل هستند، انجام پذیرد.

بنابراین می‌توان با ترکیب عناصر تغییردهنده در چگونگی نمایش نور، این پدیده زیبا را از هر حیث تماشائی ترو سحرآمیزتر جلوه‌گر ساخت. اکنون با در دست داشتن این گونه امکانات چرا باید در ساختن یک ستاره قشنگ که مثلاً

۱- اصول کار

الف) شکل ظاهری ستاره

ستاره از ۵ شاخه تشکیل شده و هر شاخه شامل هشت دیود نورانی می‌باشد. این ستاره کلاً دارای چهل دیود نورانی است که پنج شاخه به طور منظم قرار گرفته‌اند. بنابراین روشن شدن مثلاً یکی از دیودها باعث روشن گردیدن همزمان تمام آنهاست.

"شکل ۱ نمایش‌دهنده وضعیت قرارگیری دیودهاست". اضافه می‌کنیم که علت انتخاب LED قرمز ۳ میلی‌متری برای آنست که ما می‌توانیم از این دیودها راندمان نوری بهتری را نسبت به دیودهای نورانی مشابه به دست آوریم.

محلهای مربوط به خود خواهد شد. برای به کار انداختن این مدار، می توان از منبع تغذیه ۲۲۰ ولت یا باتری اتومبیل استفاده نمود. پتانسیومتری که در قسمت تغذیه مدار وجود دارد، می تواند موجب تغییر فرکانس پالس ساعت گردد، به طوری که گردش یک دور کامل پتانسیومتر معادل هشتاد پالس ساعت است.

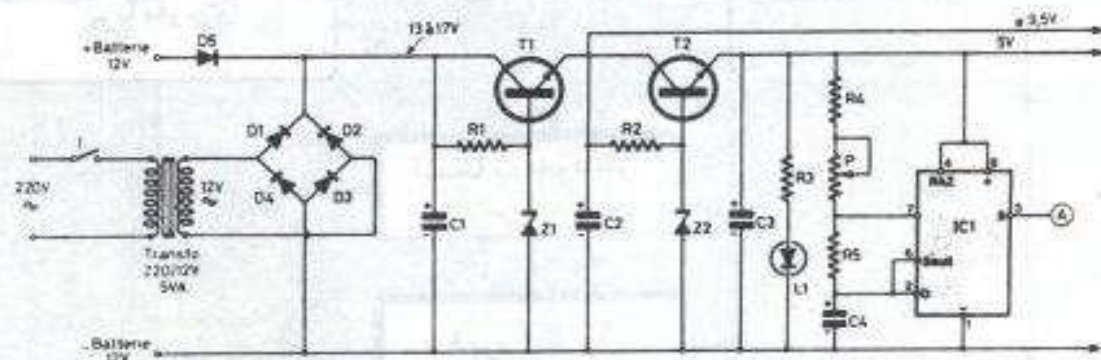
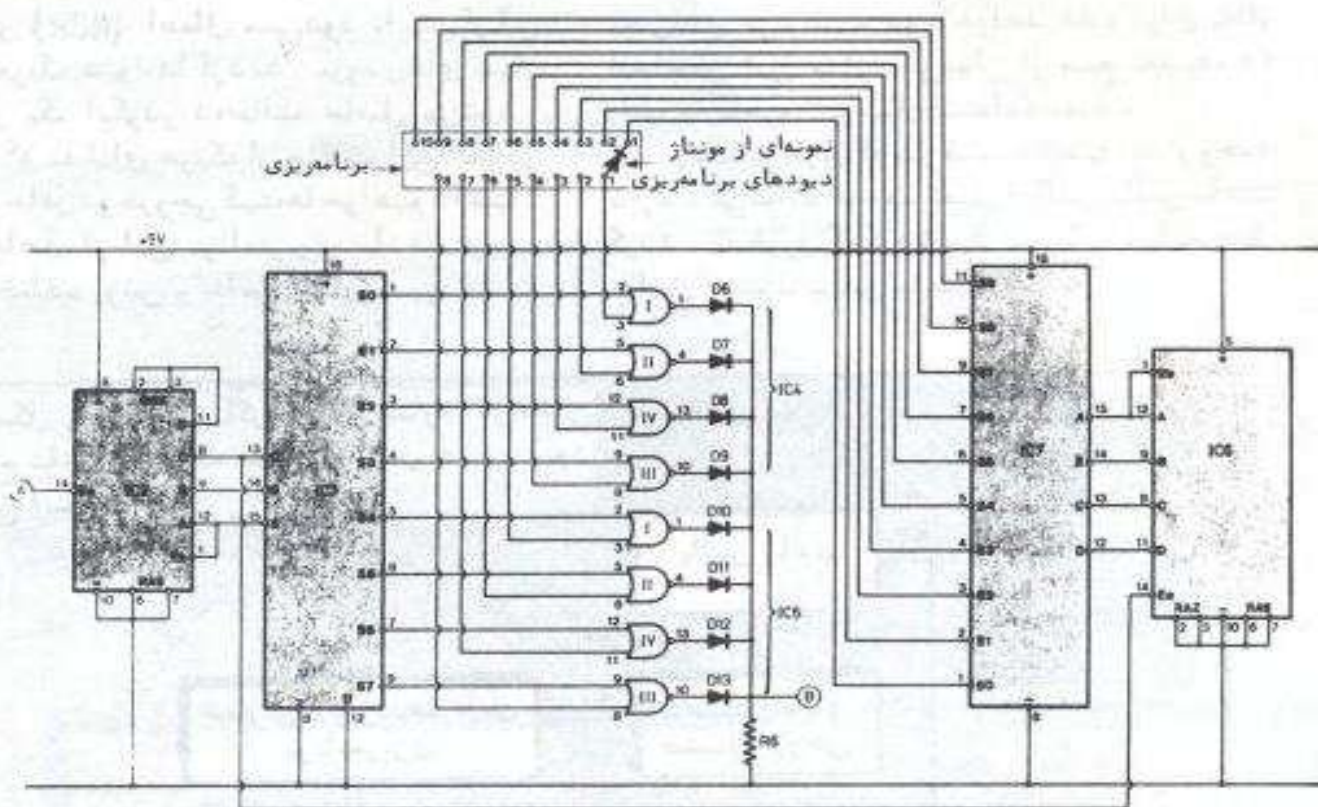
گیت نور (NOR) اعمال می شود تا پس از آن موجب تحریک دیودها گردند. ورودی های دیگر گیت ها از یک انکودر ده حالت حاصل می شود. به طوری که به ازای هر یک از حالات این انکودر یک حالت خاص در خروجی گیت ها خواهیم داشت. نتیجه حاصل از این برنامه ریزی ساده، موجب حالات مختلف روشن و خاموش شدن دیودها در

شکل ۱- بلوک دیاگرام کامل ستاره درخشان با پنج شاخه کامل که هر کدام شامل هشت دیود نورانی است.



8 LED par branche
Les LED reliées par les
pointilles fonctionnent
ensemble (branchement
en série)

۸ LED در هر شاخه
LED های متصل به هم
به صورت سری (اتصال
همگام)



شکل ۲- نقشه اصلی نوسان ساز پالس ساعت و مدار ترتیب دهنده* علامت اساسی و بخش برنامه ریزی

۲- اصول مدار

الف) تغذیه "شکل ۲"

یک ترانسفورماتور ۵ ولت آمپری ولتاژ برق شهر را (۲۲۰ ولت) تا ۱۲ ولت کاهش می دهد. ثانویه این ترانسفورماتور ابتدا به یک پل دیود اعمال می شود تا سیگنال سینوسی را به یک سیگنال متغیر یکطرفه تبدیل کند. خازن C1 این سیگنال متغیر یکطرفه را صاف می کند که نتیجه سیگنال تقریباً به یک ولتاژ مستقیم تبدیل می گردد. برای جلوگیری از بروز خطر گرایش معکوس دیودها که برای اغلب آنها در آرایش پلوتستون وجود دارد، از دیود D5 و یک ولتاژ مستقیم ۱۲ یا ۱۶ ولت استفاده می کنیم. ترانزیستور T1 که از نوع متوسط است،

توسط ولتاژ ثابتی که از دیود زیر ناشی می شود ولتاژی حدود ۹ الی ۹/۵ ولت برای روشن کردن دیودهای ستاره ایجاد می کند. ترانزیستور T2 ولتاژ ثابت و دقیق ۵ ولتی را برای راه اندازی مدارهای آی سی ایجاد می نماید، در حقیقت وجود این دو ولتاژ در آی سی های نوع TTL بسیار مهم است و کار دقیق دیودهای نورانی بیانگر دقت عمل مدار تغذیه دستگاه است. ترانزیستورهای T1 و T2 مجهز به هیت سینک هائی (رادیاتور) هستند که موجب خنک کردن آنها می شوند.

ب) پالس ساعت (شکل ۲)

این قسمت یک آی سی دقیق است که در اغلب مدارهای دیجیتال مورد استفاده قرار می گیرد. آی سی ۵۵۵ از آی سی هائی است که در اغلب

"شکل ۵ مشخصات و جزئیات این نوع شمارنده را نشان می‌دهد".

در کاربرد موردنظر ما نیازی به کلیه حالات آن نیست، بلکه تنها ما نیاز به هشت حالت صفر تا ۷ آن را داریم. بنابراین مدار باید به گونه‌ای طراحی شود که خروجی آن از هشت حالت تجاوز نکند.

برای این منظور کافیست که خروجی را به ریست (RAZ) از همین آی‌سی متصل کنیم. در حقیقت زمانی که شمارنده در هشتمین حالت خود یعنی عدد ۷ قرار دارد، خروجی D حالت یک را ایجاد می‌کند.

خروجی‌های A و B و C از IC2 عیناً به ورودی‌های مشابه IC3 متصل شده‌اند.

IC3 یک دیکودر باینری به اعشاری است. مثلاً اگر IC2 عدد ۵ را بیان کند، خروجی S5 از IC3 صفر و بقیه خروجی‌ها، حالت یک را خواهند داشت.

البته می‌توان خروجی D شمارنده را به ورودی D دیکودر نیز متصل نمود. در این حالت لازم است که تنها از خروجی‌های S5 تا S7 این آی‌سی استفاده نمود.

مدارهای مختلف به کار رفته و به کرات در مجله مدارهایی از آن به چاپ رسیده است.

در این جا از این آی‌سی به عنوان نوسان‌ساز استفاده شده است. خروجی این آی‌سی با یک پالس با دامنه ۵ ولت نوسان می‌کند، فرکانس نوسان بستگی به مقاومت R4 و پتانسیومتر P و مجموعه مقاومت R5 و خازن C4 دارد.

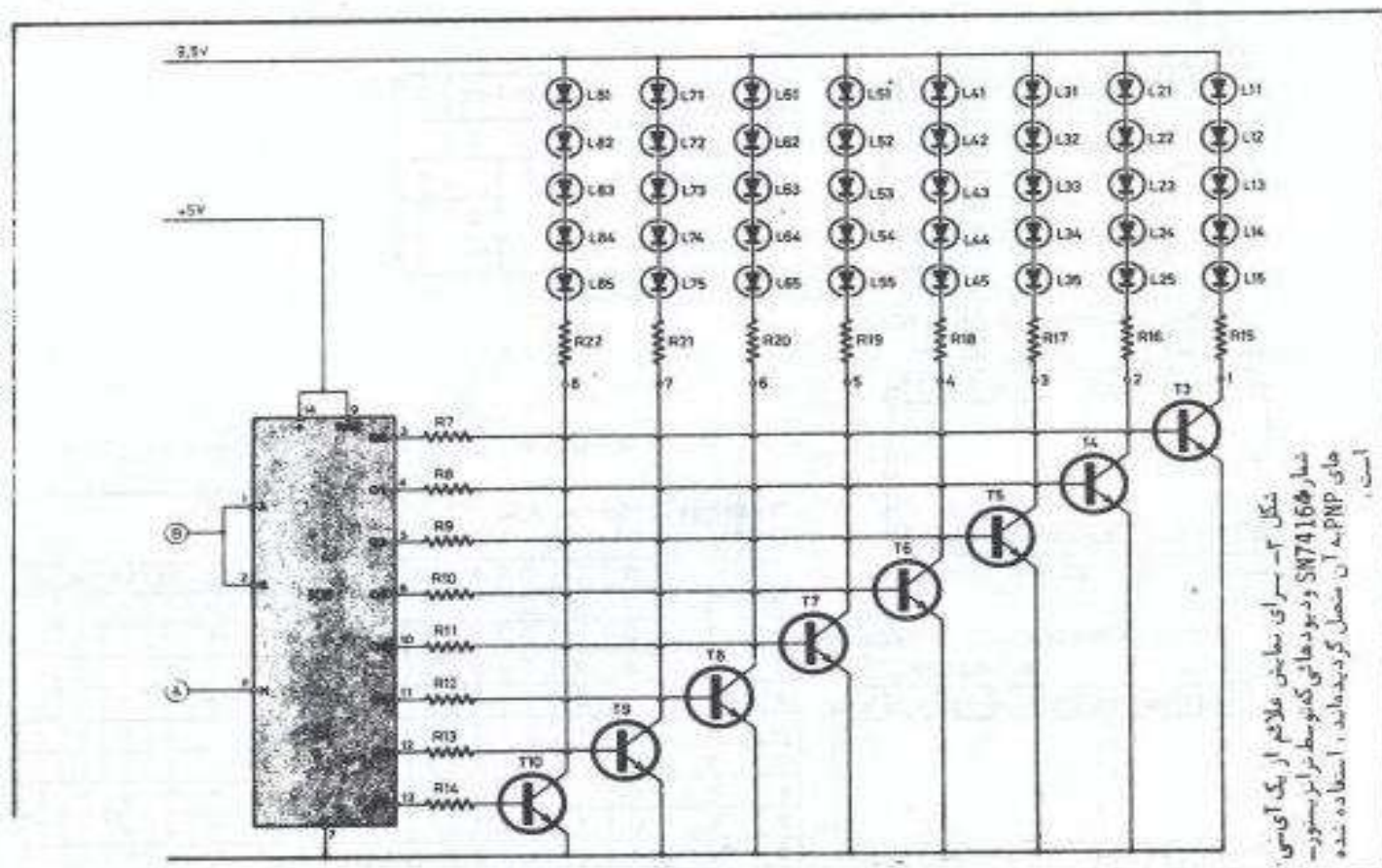
"شکل ۵ مشخصات آی‌سی‌های مورد استفاده در این مدار و ثابت زمانی آنها را نشان می‌دهد". مقدار R موجب تغییر زمان شارژ و دشارژ خازن C4 می‌شود. بنابراین ثابت زمانی حاصل از R و C4 تعیین‌کننده پریود پالس‌ها می‌باشد.

توسط پتانسیومتر P می‌توان فرکانس روشن و خاموش شدن دیودهای نورانی ستاره را به دلخواه تنظیم نمود.

ج) بخش اساسی مدار (شکل ۳)

پالس ساعت شمارنده اعشاری IC2 را تحریک می‌کند. پالس‌های اعمال شده به این آی‌سی در خروجی چهارگانه آن یعنی A و B و C و D به طور متوالی حالات مختلف صفر یا یک منطقی را با نظم خاص ایجاد می‌کنند.

تحریک این آی‌سی هنگامی صورت می‌گیرد که پالس ساعت از حالت یک به صفر می‌رسد.



در آی‌سی‌های نوع TTL برای این که حالت یک را داشته باشیم، لازم است که خروجی‌های اضافی را باز گذاریم. علت این امر در مقالات

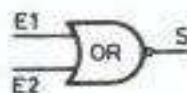
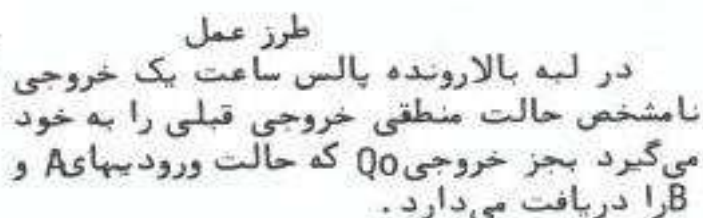


زمان تناوب نوسانات

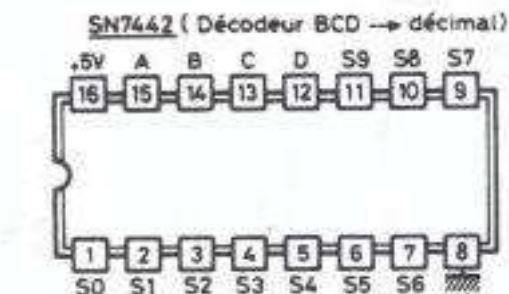
T = 0.693 (R4 + P + R5) C4

- Rapport cyclique du signal rectangulaire

$$R_2 = \frac{R_5}{R_4 + P_2 285}$$



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

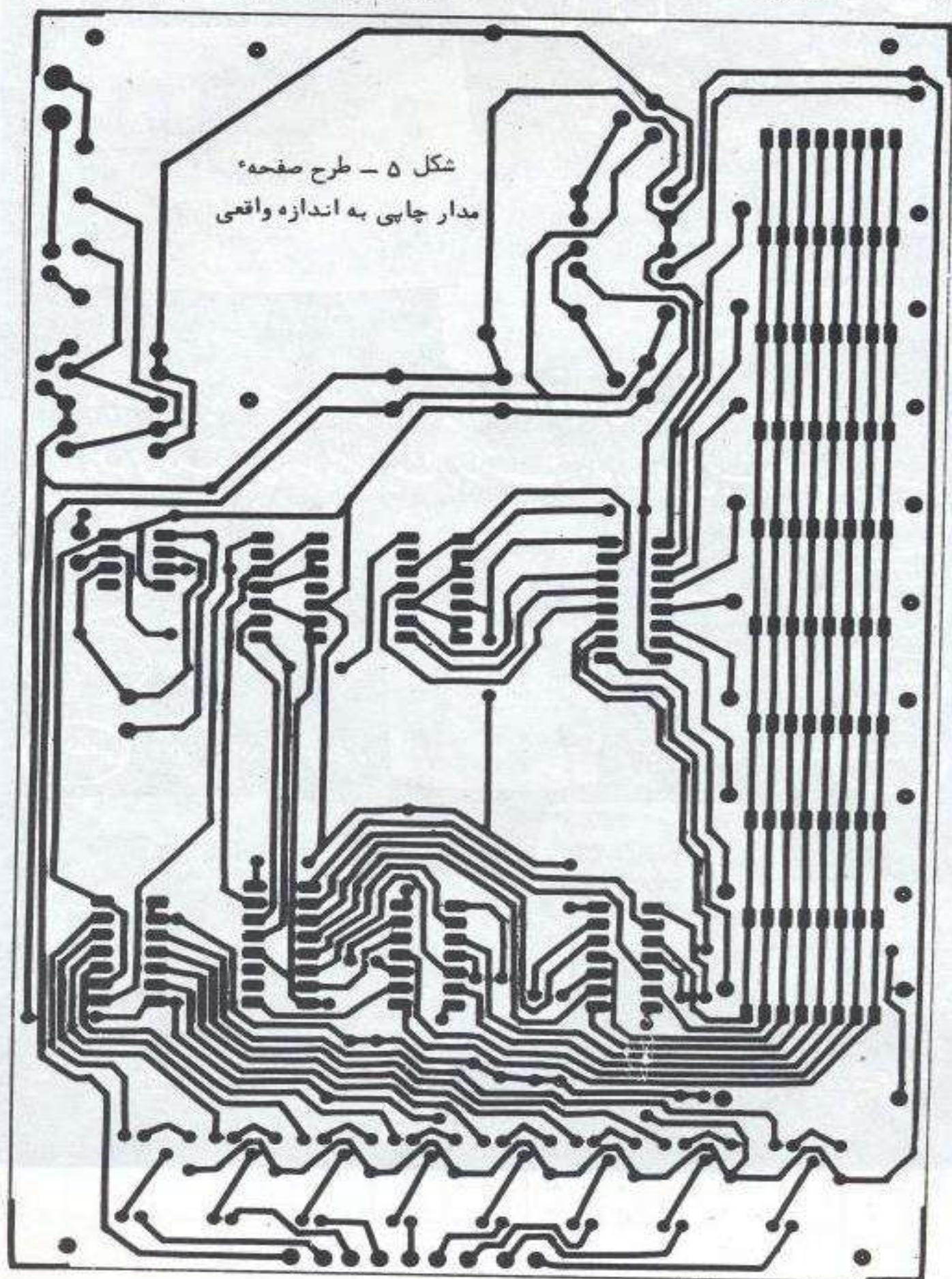
[illegible]

شکل ۴- صورت ظاهری و عملکرد آبی‌سی‌های مورد استفاده در مدار

به طور قطع چنانچه هریک از ورودی‌های NOR به حالت یک باشد، مقدار منطقی صفر در خروجی این گیت‌ها ایجاد می‌شود.

در نهایت هریک از خروجی‌های آی‌سی به یکی از ورودی‌های گیت‌های NOR که در IC4 و IC5 موجودند متصل می‌گردد.

شکل ۵ - طرح صفحه مدار چاپی به اندازه واقعی

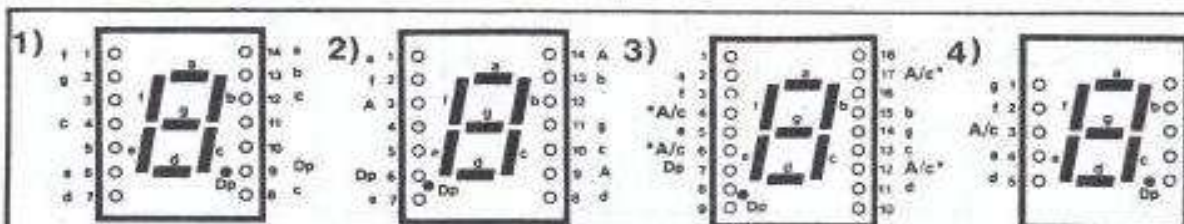


دانشنامه‌های الکترونیک

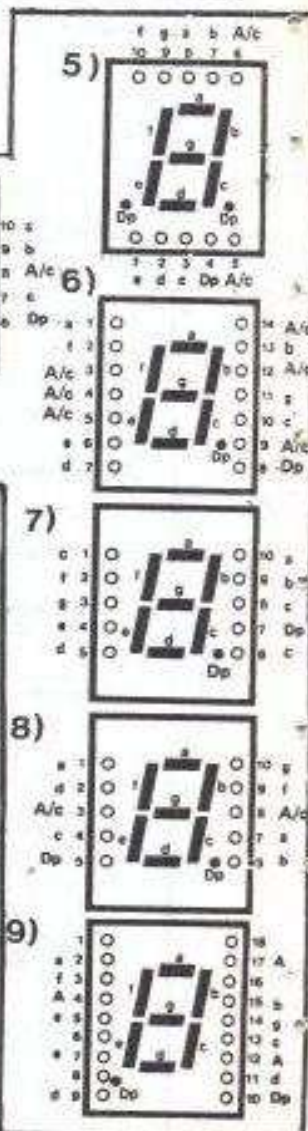
امیر مزیانی

تحت عنوان "دانشنامه‌های الکترونیک" گزیده مقالاتی درخصوص قطعات الکترونیک، اطلاعاتی در مورد طراحی در الکترونیک و خلاصه آنچه که می‌تواند برای علاقمندان الکترونیک مفید باشد، جمع‌آوری شده که همراه به نظر تان خواهد رسید. امید است مورد استفاده و توجه شما عزیزان قرار گیرد.

نمایش اعداد به انگلیسی بوسیله نشان دهنده‌های هفت قسمتی (Seven Segment) انجام می‌گیرد. مشخصات آنها را در جداول زیر مشاهده می‌کنید.



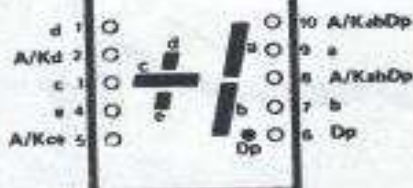
شکل انواع اتصال پایه‌ها



نوع	رنگ				مشترک		بزرگی	فرم	مميز		راست چپ	عدد
	قرمز	زرد	سبز	نارنجی	کاتد	آند						
DL 304/704	X	-	-	-	-	X	8	X	-	X	1	
DL 307/707	X	-	-	-	X	-	8	X	X	-	2	
DL 747	X	-	-	-	X	-	16	X	X	-	3	
DL 750	X	-	-	-	-	X	16	X	X	-	3	
HD 110	...	...	...	...	...	...	10	X	-	X	4	
HA 114	...	...	...	...	...	...	14	X	-	X	5	
HA 118	...	...	...	...	...	...	18	X	-	X	6	
HP 5082-76	...	...	...	...	X	-	7.6	X	...	...	2	
HP 5082-76	...	...	...	...	-	X	7.6	X	...	...	7	
HP 5082-76	...	...	...	...	X	-	11	X	...	...	2	
HP 5072-76	...	...	...	...	-	X	11	X	...	...	2	
MAN	47	-	-	46	...	10A	10	X	-	X	2	
MAN	47	-	-	46	...	40A	10	X	-	X	1	
MAN	67	-	-	66	...	60	14	X	-	X	8	
MAN 86	-	-	-	X	...	10	20	X	-	X	9	

جدول سون سگمنت

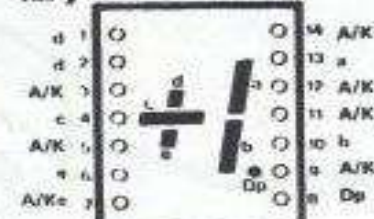
10)



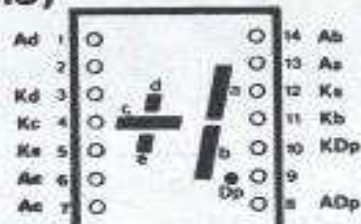
11)



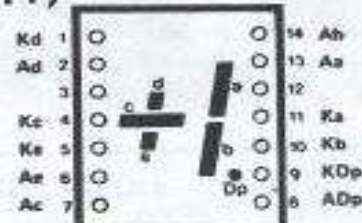
12)



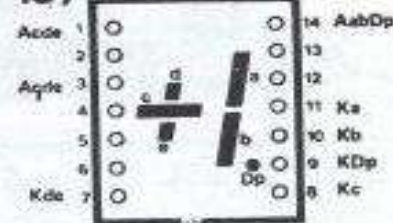
13)



14)



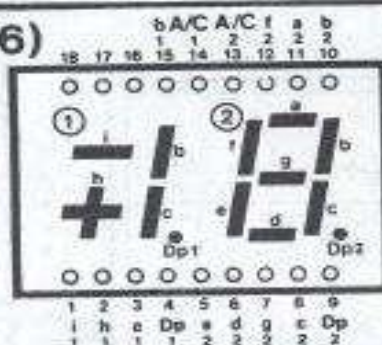
15)



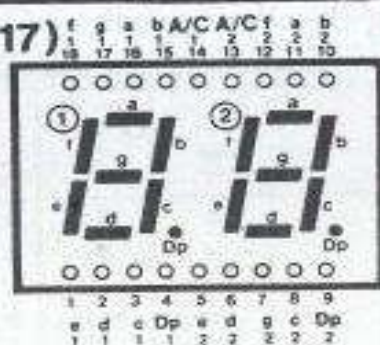
نوع	رنگ				مشترک کاتد آند	بزرگی عدد	+1	امتیاز راست چپ		case
	قرمز	زرد	سبز	نارنجی						
HD 110 ..	...	...	...	...	6 .. 8 ..	10	X	X		10
HA 114 ..	...	...	...	...	2 .. 4 ..	14	X	X		11
HA 118 ..	...	...	...	...	2 .. 4 ..	18	X	X		12
HP 5082-76 ..	16	26	36	—	—	7,6	X	X		13
HP 5082-76 ..	56	66	76	—	—	11	X	X		14
MAN 4030 A	—	—	—	X	X	10	X	X		15

جدول (+1)

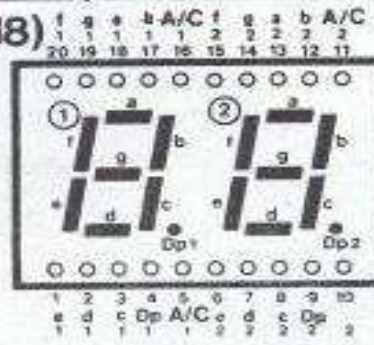
16)



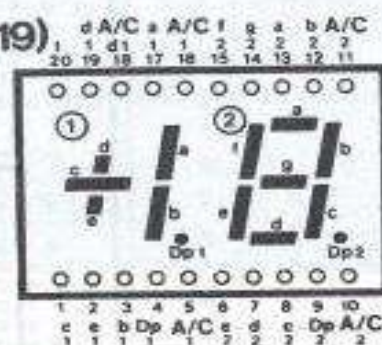
17)



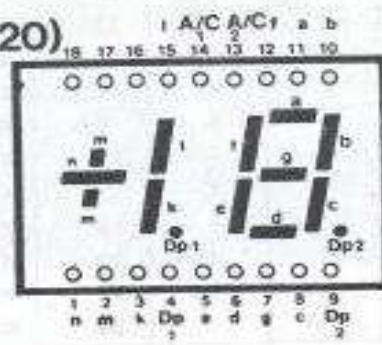
18)



19)



20)



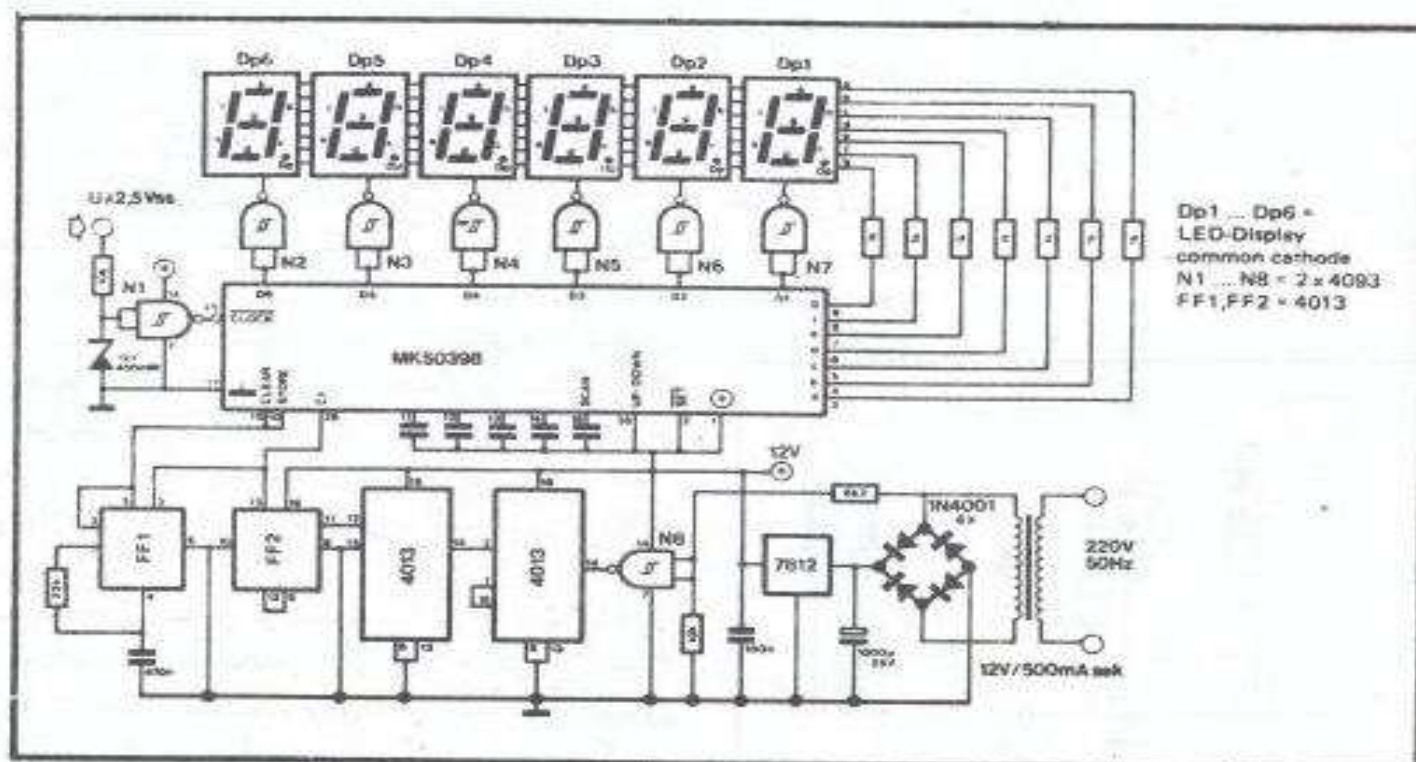
شکل اتصال پایه‌های
7-Segment دوبل

مميز												
فرم راست چپ												
+10 88												
height												
مشتري												
کاتد آند												
نارنجي												
سبز												
زرد												
قرمز												
رنگ												
نوع												
CQX ...	86 .	92 .	90 .	88 .	.. A	.. K	13	X	X	-	X	16
CQX ...	87 .	93 .	91 .	89 .	.. A	.. K	13	-	X	-	X	17
HA 214 ..	r	-	-	 0	... 2	... 4	14	-	X	-	X	18
HA 214 ..	r	-	-	 0	... 3	... 7	14	X	-	-	X	19
MAN	67 ..	-	-	66 ..	... 10	... 40	14	-	X	-	X	17
MAN	67 ..	-	-	66 ..	... 30	... 50	14	X	-	-	X	20

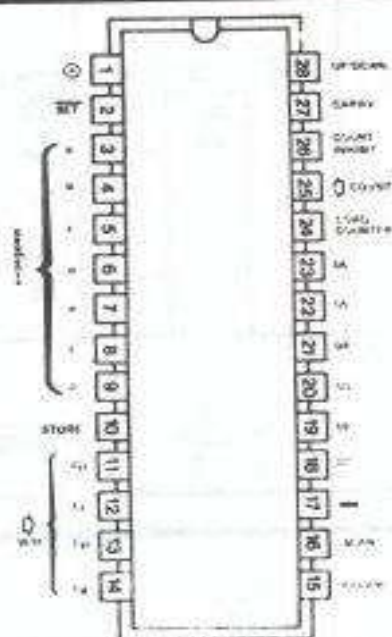
جدول نمایش دوتایی سون سگمنت (7-Segment)

فرکانس متر

در شکل زیر یک فرکانس متر را مشاهده می کنید که نمایش اعداد آن با 7-Segment می باشد. در این سیستم از یک آی - سی MOS که با FET کانال مثبت ساخته شده است (MK 50398) استفاده شده. ای آی - سی دارای، شش شمارنده ده دهی سنکرون که به بالا و پایین می شمارند، سیستم نگهدارنده و دکودر سون سگمنت می باشد، شمارنده ها دارای یک ورودی (Clear) پاک کن آسنکرون نیز می باشد. سون سگمنت به کاررفته از نوع کاتد مشترک می باشند.



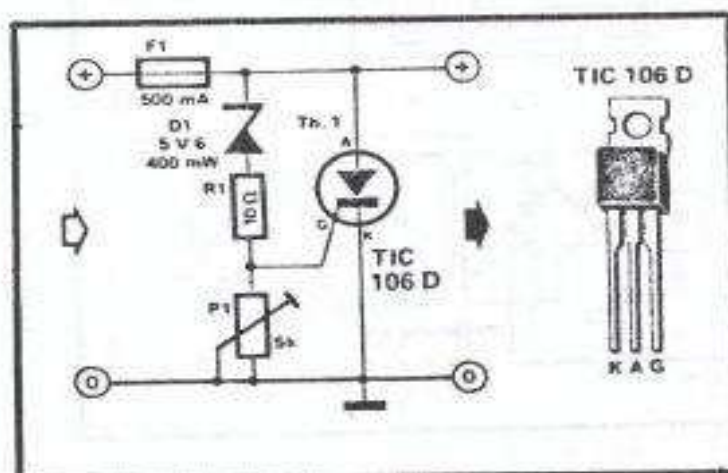
- مشخصات آی - سی برای ولتاژ تغذیه ۱۲ ولت
- جریان مصرفی بدون اعداد ۳۰ میلی آمپر
 - فرکانس از ۰ تا ۱ مگا هرتز
 - زمان پالس قابل شمارش ۴۰۰ نانو ثانیه
 - فرکانس سوئیچ (Scan) ۰ تا ۲۰ کیلو هرتز
 - می نیمم پهنای پالس پاک کن ۲ میکرو ثانیه
 - می نیمم جریان خروجی از استروب ۳ میلی آمپر
 - می نیمم جریان خروجی از سگمنت ۱۰ میلی آمپر
 - می نیمم پهنای پالس ذخیره ۲ میکرو ثانیه
 - تمام ورودی و خروجی ها مطابق استاندارد سی موس هستند .



محافظ افزایش ولتاژ

حمیدرضا نامنی

خواهد نمود . البته نوع فیوز مورد استفاده بستگی به نوع بار خروجی مدار خواهد داشت . هنگام تنظیم مدار باید توجه داشت که قطع نشدن ترایستور تا زمانی که جریان آن تا صفر کاهش می یابد ، امری بسیار مهم است . سطح ولتاژ آتش یا هدایت ترایستور را می توان بوسیله منبع تغذیه اصلی مدار که دارای محدودکننده جریان باشد ، کنترل نمود . در صورتی که مدار تغذیه نیز دارای محدودکننده جریان نباشد ، بدلیل وجود تئرانس در عملکرد دیود زنرها ، بهتر است از دیود زنر با ولتاژ ۵/۱ ولت استفاده شود .



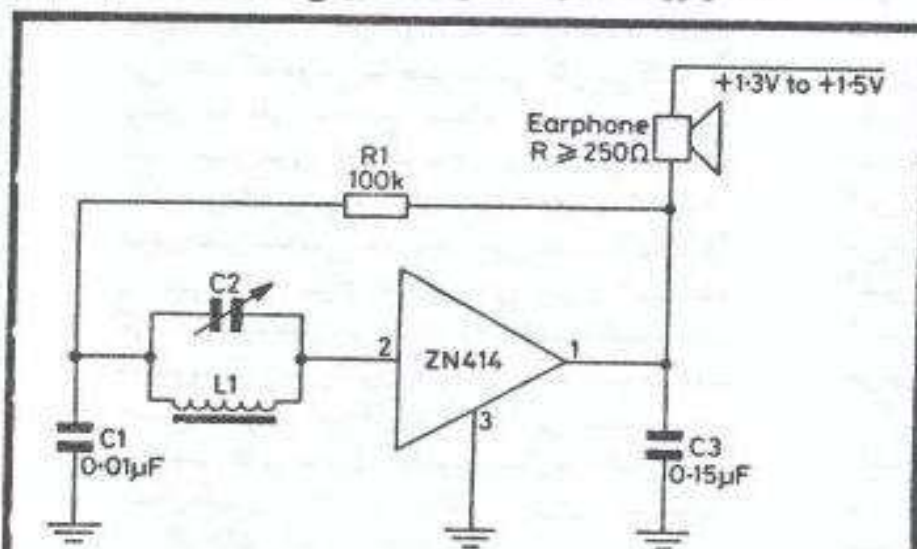
اصولا " تغییرات ناگهانی و افزایش ولتاژ تغذیه در مدارات دیجیتال و الکترونیک خطر آفرین بوده و بسادگی به مدار آسیب می رساند . توسط این دستگاه ولتاژ خروجی در مقدار ۵/۲۵ ولت ثابت مانده و می توان از آن در مدارات دیجیتال استفاده نمود . البته می توان با توجه به اصول عملکرد این مدار ، مداراتی با خروجی های ثابت مختلف ، طراحی نمود . وقتی مقدار ولتاژ به حد ولتاژ فعالیت دیود برسد ، دیود زنر D1 شروع به هدایت می کند . در این حال مقدار جریان کمی در گیت ترایستور Th1 جاری می شود . مقدار این جریان توسط پتانسیومتر P1 که با مدار گیت - کاتد ترایستور بصورت سری قرار گرفته ، قابل تنظیم می باشد . هنگامیکه مقدار ولتاژ از حد معمول افزایش می یابد ، جریان عبوری از دیود زنر بحدی می رسد که قادر به فعال ساختن ترایستور باشد . سطح ولتاژ فعال ترایستور در این حالت بین ۵/۲ تا ۶ ولت می باشد .

بمحض فعال شدن ترایستور ، ولتاژ تغذیه بدلیل اتصال کوتاه شدن توسط ترایستور ، کاهش می یابد . در صورتیکه مدار تغذیه دارای محدودکننده جریان نباشد ، فیوز F1 از افزایش بی رویه جریان جلوگیری

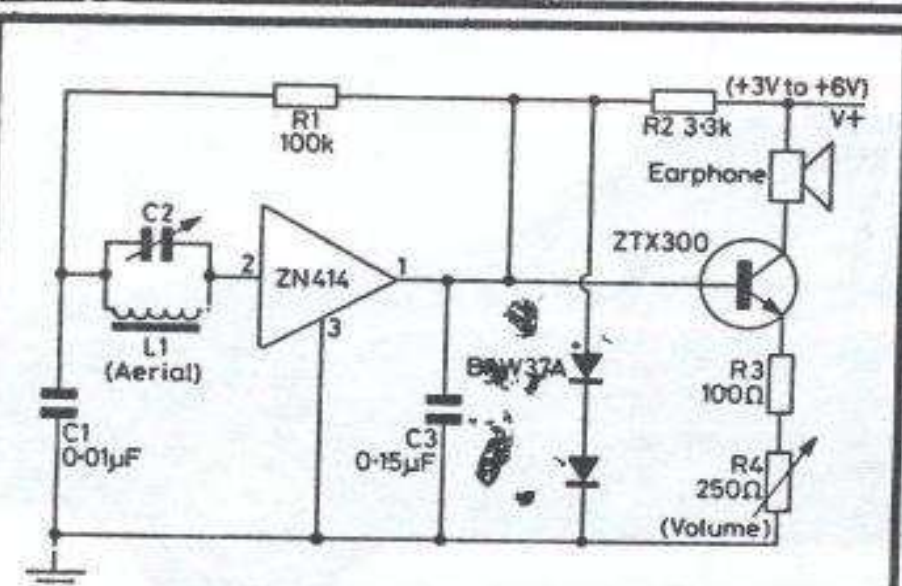
رادیو گوشه ساده

کامل علیزاده

با انتهای پائین دیود پائینی بست. (شکل ۱ - شکل ۰۲) L1 شامل ۷۵ دور سیم صفر سه بر روی یک زغال فریت معمولی است.



شکل ۱ - مدار گیرنده ساده با گوشه



شکل ۲ - مدار گیرنده با تقویت کننده ترانزیستوری

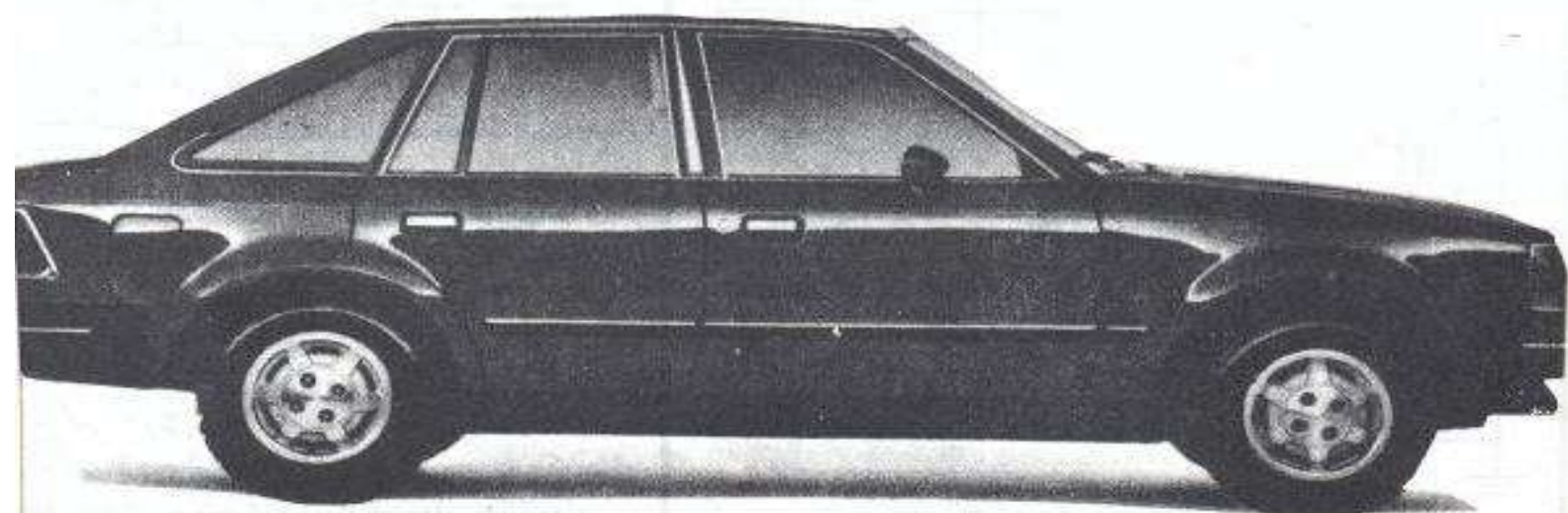
در شکل ۱ مدار یک گیرنده رادیویی ساده با استفاده از آی سی ZN414 نشان داده شده است. سیم پیچ L1 یک هسته فریتی است که به عنوان آنتن نیز عمل می کند و در نتیجه نیازی به آنتن نیست. C2 در اینجا برای تیونینگ (هماهنگی و تنظیم) به کار رفته است. خروجی این آی سی جریان کمی داشته و در نتیجه نباید از گوشه هایی که امپدانش کمتر از ۲۵۰ اهم است استفاده شود. برای حصول به نتیجه خوب، باید حساسیت گوشه زیاد باشد. در اغلب مدارها، ZN414 با ولتاژ ۱/۳ کار می کند. اگر ولتاژ مزبور از ۱/۳ ولت به ۱/۵ ولت برسد، آی سی به حالت ناپایدار درآمده و شروع به نوسان سازی می کند. مدار دیگری که با این آی سی کار می کند در شکل ۲ نشان داده شده است. این مدار از یک ترانزیستور به عنوان تقویت کننده صوتی استفاده کرده و می توان با گوشه های معمولی از آن نتیجه خوبی گرفت. هم چنین در این مدار از یک ولوم کنترل حجم صدا استفاده شده است. از مشخصات جالب این مدار استفاده از دو دیود سیلیکون در حالت بایاس مستقیم است که به عنوان یک مدار ساده رگولاتور ولتاژ عمل می کنند. با ضعیف تر شدن باتری و افت ولتاژ آن، ولتاژ نقطه اتصال R1 و R2 اغلب ثابت می ماند. به جای دو دیود مذکور در مدار می توان از هر دیود سیلیکون دیگر نیز استفاده کرد. می توان مقدار مقاومت R2 را بالاتر برد تا مدار بتواند با ولتاژ بالاتری کار کند. برای مثال مقدار این مقاومت برای ولتاژ ۶ ولت برابر ۵/۶ کیلو اهم، و برای ولتاژ ۹ ولت برابر ۸/۲ کیلو اهم است. در صورتی که نیاز به بهره بیشتری باشد می توان یک مقاومت با مقدار کم (تقریباً ۱۵۰ اهم) به طور سری

دورسَنج موتورهای دیزل

کامل علیزاده

اگرچه بسیاری از اتومبیل‌های دیزل امروزی فاقد تاکومتر هستند، ولی کارخانه سازنده آنها این موضوع را فراموش نکرده و در قسمت خارجی آلترناتور ترمینالی به نام W تعبیه کرده‌اند تا بتوان بدون هیچ اشکالی سرعت موتور را اندازه گرفت. علت این که از آلترناتور برای این منظور استفاده می‌شود بسیار روشن است. سرعت چرخش آلترناتور با سرعت چرخش موتور متناسب است، زیرا حرکت آلترناتور نیز از میل‌لنگ موتور گرفته می‌شود. در شکل "۱-الف" مدار اصلی، و در شکل "۱-ب" مدار الکتریکی آلترناتورهای مدرن دیزل نشان داده شده‌اند. در اینجا مدار یکسوساز شامل شش دیود است. برای این که بتوانیم دور موتور را اندازه بگیریم، باید سیگنال‌های لازم را از یکی از نقاط U، V، یا W جمع کنیم. بسیاری از کارخانه‌های اتومبیل سازی نقطه W را انتخاب کرده و آن را

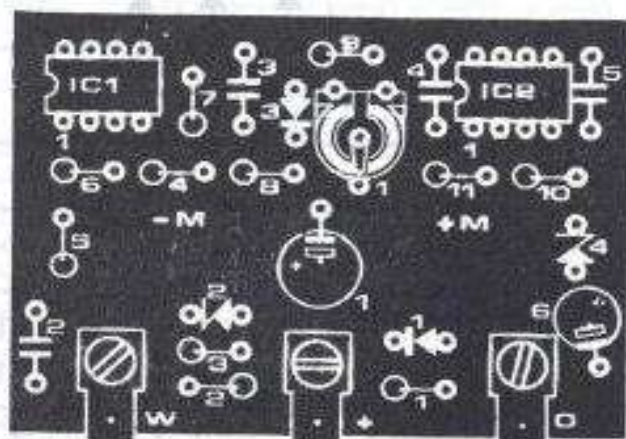
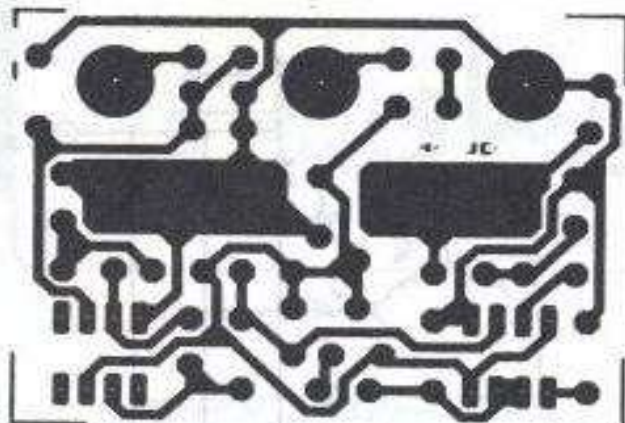
تاکومتر یا دورسَنج موتور اتومبیل، احتمالاً "مهمترین میتری است که در داشبورد وجود دارد. این وسیله به راننده اطلاع می‌دهد که موتور با چه شدتی کار می‌کند، و وقتی به طور صحیح استفاده شود، می‌تواند کمک مؤثری در صرفه‌جویی بنزین باشد. تاکومترها در موتورهای دیزل نیز به اندازه موتورهای بنزینی مفیدند، ولی اغلب تاکومترها را نمی‌توان برای موتورهای دیزل استفاده کرد. علت نیز این است که اغلب تاکومترهای الکترونیک زمان‌گیری خود را از سیستم جرقه زنی موتور می‌گیرند که این سیستم در اتومبیل‌های دیزل وجود ندارد. اما برای اندازه‌گیری دور موتورهای دیزل، می‌توان از آلترناتور آن استفاده کرد. این مدار که به آلترناتور متصل می‌شود، تعداد دور موتورهای دیزل، و حتی بنزینی، را در دقیقه اندازه می‌گیرد و فقط لازم است سیستم برق موتور از نوع ۱۲ ولت باشد.



سیگنال به ورودی معکوس تقویت کننده عملیاتی IC1، که به عنوان یک اشمیت ترینگر عمل می کند، تغذیه می شود. هیستریزیس این اشمیت ترینگر تقریباً ۶ ولت بوده، و سیگنال حاصل از خروجی این آی سی (پایه ۶) به شکل مربعی با دامنه ۶ ولت

است. فرکانس سیگنال خروجی مطابق با سیگنال ورودی است. شبکه مشتق گیر C3/R8 این سیگنال را از شکل مربعی به نوک تیز تبدیل می کند. راه های مثبت این سیگنال توسط D3 در حد ۵/۶۵ ولت محدود می شود. از طرف دیگر، راه های منفی برای ترینگر IC2، که به عنوان مولتی ویبراتور مونواستابل عمل می کند، به کار می روند. عرض پالس خروجی آی سی ۵۵۵ را با P1 می توان بین ۱۵۰ تا ۴۵۰ میکرو ثانیه تغییر داد.

سیگنال خروجی IC2 توسط زener D4 در حد ۵/۶ ولت محدود شده و سپس توسط C6 و R11 انتگرال گیری شده و به کوئل محرک میتر M1 تغذیه می گردد. بدین ترتیب، میتر می تواند مقدار صحیح سرعت موتور را نشان دهد.



شکل ۲ - الف

موتور را اندازه گرفته و آنچه را که خوانده برای شما می گوید. حال شما باید با استفاده از P1 تاکومتر خودتان را روی این مقدار تنظیم کنید.

در روش دوم کالیبراسیون، احتیاج به کمی ریاضیات است، اما در این مورد احتیاج به تاکومتر رفرنسی نداریم. با دانستن rpm/mpH (تعداد دور در دقیقه به مایل بر ساعت) اتومبیل در دنده های مختلف می توان سرعت موتور که مطابق با سرعت معینی از حرکت اتومبیل در جاده است را، محاسبه کرد. سپس یک جاده صاف پیدا کرده و با سرعتی که محاسبه کرده اید حرکت کنید. حال باید همکار شما تاکومتر را طوری میزان کند که مقدار مناسب خوانده شود. عیب این روش این است که چون شما از کیلومتر شمار اتومبیل به عنوان رفرنس استفاده می کنید، اغلب چند درصد خطا دارید.

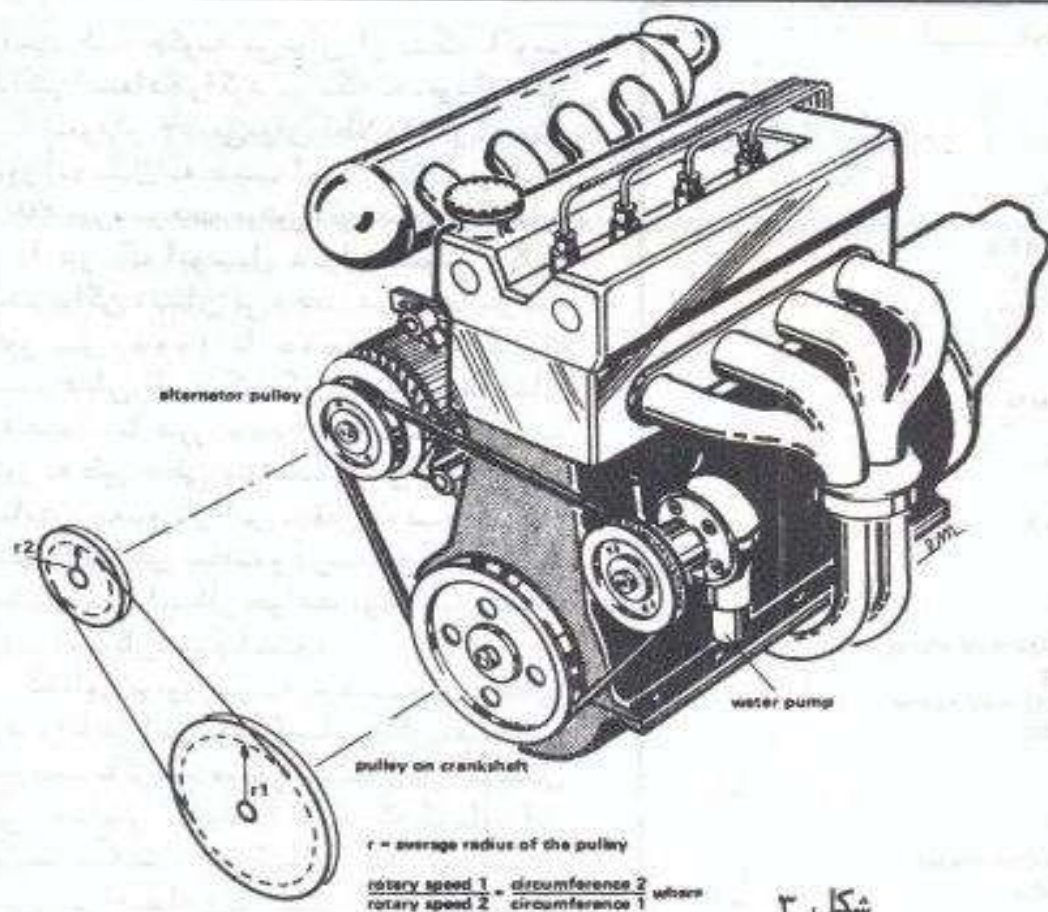
روش سوم کالیبراسیون، اندازه گیری دقیق قطر پولی های (قرقره های) میل لنگ، و آلترناتور، و سپس محاسبه نسبت سرعت



شکل ۲ - ب

— طرز ساخت و کالیبره کردن:

در شکل ۲ طرح فیبر مدار چایی را نشان داده ایم. لازم به گفتن نیست که میتر باید با پلاریته صحیح به مدار وصل گردد. برای کالیبره کردن مدار سه روش ممکن وجود دارد. عملی ترین متد استفاده از یک تاکومتر دستی است که احتمالاً می توانید آن را از گاراژی قرض بگیرید. اگر دستیاری نیز داشته باشید کارها سریع تر پیش می روند. موتور را با سرعت ماکزیم آن به کار اندازید. همکار شما با تاکومتری که قرض گرفته اید، سرعت



شکل ۳

کاملاً هم ضروری نیست. یکسوساز داخل آلترناتور عموماً شامل شش دیود است. (به شکل ۱ - ب مراجعه کنید). نقاط U و V و W همگی در محل اتصال کاند و آند دو دیود واقع هستند. برای منظور ما، اختلافی بین این نقاط وجود نداشته و می توان هر کدام را به دلخواه به خارج راه داد. - استفاده از تاکومتر:

ما در اینجا نمی خواهیم طرز رانندگی را به شما بیاد بدهیم، اما ضرری ندارد

موتور به سرعت آلترناتور است. یک مثال از این در شکل ۳ نشان داده شده است. با استفاده از اطلاعات تکنیکی مربوط به آلترناتور، نسبت بین سرعت چرخش و فرکانس سیگنال W را می توان به دست آورد. اگر، برای مثال آلترناتور از نوع ۱۲ قطبی باشد، فرکانس دقیقاً ۶ برابر سرعت موتور است. مثالی از این محاسبه در جدول ۱ نشان داده شده است. حال با تزریق سیگنالی سینوسی (از یک سیگنال ژنراتور) با دامنه تقریبی ۱۴ ولت، می توان به راحتی تاکومتر را میزان کرد.

- نقطه ارتباطی W :

آلترناتورهای که به طور استاندارد فاقد ترمینال W هستند را می توان با استفاده از آداپتورهای مخصوصی تغییر داد. (برای مثال کمپانی بوش کیتی را عرضه کرده که مخصوص اتومبیل های دیزل آئودی و فولکس واگن است). مهمترین کاری که می توان در این مورد انجام داد، دیدن شماره و نوع آلترناتور و درخواست آداپتور مخصوص آن از گاراژ مربوطه است. ولی استفاده از آداپتور

Data: $r_1 = 15 \text{ cm}$
 $r_2 = 12 \text{ cm}$
 number of poles, $p = 12$
 engine speed, $n = 3000 \text{ rpm}$

Calculation: $f = \frac{r_2}{r_1} \cdot \frac{p}{2} \cdot \frac{1}{60} \cdot n$

$$f = \frac{15}{12} \cdot \frac{12}{2} \cdot \frac{1}{60} \cdot 3000$$

$$f = 375 \text{ Hz}$$

جدول ۱

لیست قطعات

مقاومت‌ها

R1 = 10 Ω
R2 = 470 Ω
R3, R8 = 10 k
R4, R5 = 4k7
R6, R7, R9 = 47 k
R10, R11 = 22 k
P1 = 100 k preset

خازن‌ها

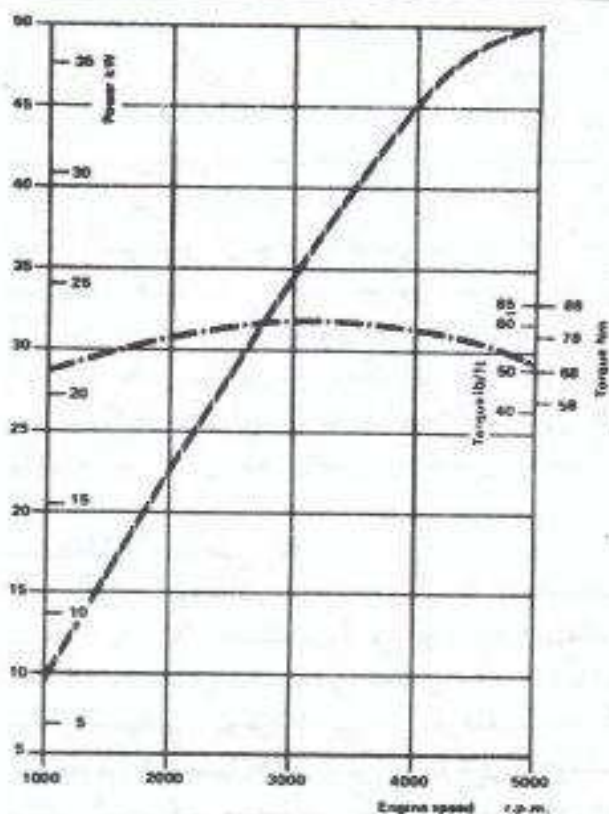
C1 = 100 μ /16 V
C2 = 1 n
C3, C5 = 10 n
C4 = 3n3
C6 = 10 μ /16 V

نیمه‌هادیها

D1 = 1N4001
D2 = 12 V, 400 mW zener
D3 = 1N4148
D4 = 5V6, 400 mW zener
IC1 = CA 3140
IC2 = 555

Miscellaneous:

M1 = moving coil meter
100 μ A f.s.d.



شکل ۴

بدانید که چگونه می‌توان از یک تاکومتر حداکثر استفاده را کرد. با نگاه به نمودارهایی مانند نمودار ۴، می‌توان اطلاعات زیادی از موتور اتومبیل به دست آورد. این نمودارها رابطه بین سرعت موتور، و قدرت و گشتاور آن را در یک اتومبیل دیزل معمولی، گلف فولکس واگن، نشان می‌دهد. در اینجا سرعت موتور بین ۱۰۰۰ تا ۵۰۰۰ دور در دقیقه است. همان طوری که یکی از منحنی‌ها نشان می‌دهند، تا دور ۴۰۰۰ در دقیقه، قدرت موتور به طور خطی متناسب با دور آن افزایش می‌یابد. بعد از این، قدرت به اندازه دلخواه افزایش نیافته و در نتیجه شتاب کمتر از مقدار مورد انتظار خواهد بود. این مسئله برای رانندگان مهم است.

گشتاور موتور نیز به سرعت موتور بستگی دارد، اما در این مورد گشتاور ماکزیمم مطابق با سرعت ماکزیمم موتور نیست. یک اتومبیل وقتی حداکثر بارده را دارد که گشتاور آن ماکزیمم باشد. در گشتاور ماکزیمم مصرف بنزین نیز اقتصادی‌تر است. این حقیقت هر روز توسط مردمی به کار گرفته می‌شود که به طور اقتصادی رانندگی می‌کنند.

نباید خیال کرد که فقط اتومبیل‌های مسابقه به تاکومتر نیاز دارند. هر اتومبیلی به یک تاکومتر نیاز دارد، زیرا نه تنها بارده موتور به حداکثر و مصرف بنزین به حداقل می‌رسد، بلکه از بروز آسیب‌های احتمالی در موتور نیز جلوگیری می‌کند.

با پوزش از خوانندگان عزیز در اینجا لیست قطعات مدار تنظیم سرعت دریل چاپ شده در صفحه ۲۶ ماهنامه اردیبهشت ۶۳ را که چاپ نشده بود درج می‌کنیم.

R1 = 10K
R2 = 47K
R3 = 2.2 K
R4 = 18
R5 = 108K
CB = C1 = 0/01 μ F
C2 =
D2 = D2 = 1N4001
D3 = 1N914
IC1 = 555

تولید اصوات دنیای تخیل

مهرداد آگاه

اسیلاتور مربعی تشکیل شده از Q1 و Q2 را ظاهر می سازد. هنگام اتصال کلید و قطع مجدد آن بصورت سریع، فرکانس اسیلاتور داخلی همراه با فرکانس اسیلاتور بیرونی مخلوط شده و چون فرکانس اسیلاتور داخلی بستگی به موقعیت کلید دارد، فرکانس خروجی صوت متغیر خواهد بود که شبیه صحبت کردن یک آدم ماشینی می باشد. این حالت فقط با یک لحظه وصل کلید بوجود می آید و با فشار مجدد کلید صدا تکرار می شود.

خروجی دو:

این خروجی از پایه آشکار شده سیگنال مرکب گرفته شده است. این بدان معنی است که صدای متن که همان فرکانس اسیلاتور است، شنیده نمی شود و تنها با فشار کلید دستگاه صدایی که شباهت کاملی به ارتعاش سیم پیانو دارد، بوجود می آید. بنابراین با فشار کلید این صوت بوجود می آید و با فشار یکسره روی کلید، صوت متغیری که در ابتدا شنیده می شود بصورت صدایی ثابت شنیده خواهد شد.

خروجی سه:

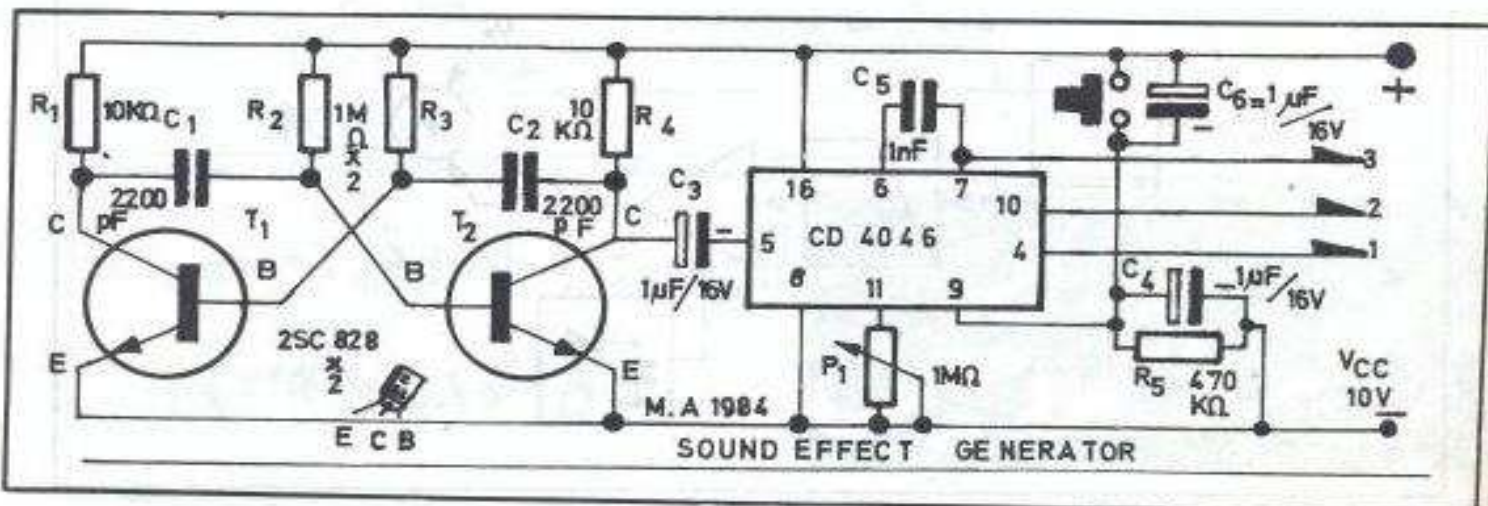
تا هنگامی که کلید بسته شده، صدایی از این خروجی بگوش نمی رسد و تنها هنگامیکه کلید را فشار دهید، صدای مرکبی که شبیه صدای شلیک لیزر است از خروجی قابل دریافت است. در هر حالت کیفیت صوت را باید یا پتانسیومتر P1 تنظیم کنید.

شرح مدار:

مدار از یک خصوصیت جالب استفاده می کند. این خاصیت جالب همان تولید اصوات مرکب بوسیله مدار مولد فرکانس (به تبعیت از ولتاژ) می باشد. یک مدار "مولتی ویبراتور" عمل تولید فرکانس خارجی آی - سی رایه عهده دارد. فرکانس نوسان این اسیلاتور حدود ده کیلوهرتز تنظیم گردیده است. با فشار کلید فشاری خازن C4 از طریق این کلید شارژ می شود و قطع آن در مقاومت دوسرش که شامل R5 می باشد، باعث کاهش ولتاژ دوسرش به سمت صفر در طول زمان معینی می گردد. این زمان بوسیله C4 و کل مقاومت دوسر آن یعنی R5 تعیین می شود. در این مدار این زمان حدود یک ثانیه محاسبه شده است. با تغییر ولتاژ دوسر خازن، فرکانس تولید شده توسط آی - سی تغییر می یابد. بدین صورت که با افزایش ولتاژ دوسر خازن فرکانس خروجی آی - سی افزایش یافته و با صفر شدن این ولتاژ فرکانس خروجی هم صفر خواهد بود. خازنی که موازی کلید بسته شده، هنگام باز شدن کلید شارژ می شود و با عبور جریان شارژ خود کوتاه زمانی به تاءخیر دشارژ خازن C4 کمک می کند و کیفیت کلی مدار را بالا می برد.

حال کیفیت صوت خروجی ها را بررسی می کنیم :
خروجی یک:

هنگام قطع کلید این خروجی تنها فرکانس



سیستم کاهش نویز

مجتبی مرتضوی

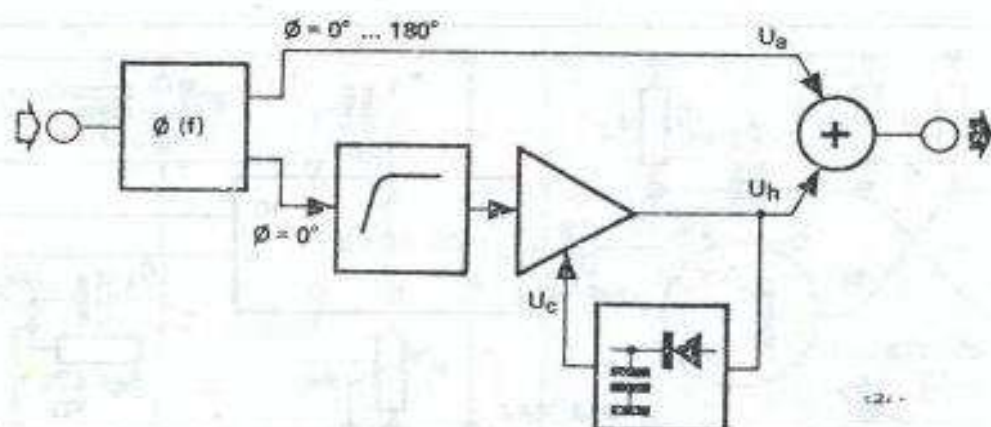
فاز از 0 درجه برای فرکانس‌های پایین تا 180 درجه برای فرکانس‌های بالا تغییر می‌کند. سیگنال خروجی دوم عیناً "مانند سیگنال ورودی است که به یک صافی بالاگذر اعمال شده و سپس توسط یک تقویت‌کننده با بهره قابل کنترل تقویت می‌شود. بهره تقویت‌کننده توسط سیگنال فیدبک U_c تعیین می‌گردد که از حداکثر مقدار خروجی تقویت‌کننده حاصل شده است. نتیجه این عمل تراکم و محدودیت دینامیکی فرکانس‌های بالا است و بنابراین سیگنال دوم با سطح ثابتی بدون توجه به سیگنال ورودی تقویت می‌شود. خروجی تقویت‌کننده (U_n) با سیگنال اول جمع می‌شود. چون اختلاف فاز به فرکانس بستگی دارد، فرکانس‌های بالای موجود در دو سیگنال حذف خواهند شد. در هر حال به خاطر محدودیت اثر طبقه تقویت‌کننده، دامنه بزرگتر سیگنال ورودی منجر به حذف کمتری در خروجی خواهد شد و از آنجا که فرکانس‌های بالا کمتر تضعیف خواهند گردید، بنابراین در سطوح کوچک سیگنال ورودی بیشترین کاهش نویز را خواهیم داشت.

DNL (Dynamic Noise Limiting) یک

سیستم کاهش نویز است که به نام کارخانه فیلپس ثبت شده است و بویژه برای کپی برداری از نوارهای صوتی مفید می‌باشد. همانطور که از نام آن پیداست این سیستم دینامیک است یعنی هرچه صدا آرام‌تر باشد نویز بیشتر کاهش می‌یابد. این کیفیت در نواهای موسیقی اهمیت بسزایی دارد. DNL این عمل را با تضعیف فرکانس‌های بالا انجام می‌دهد و در نتیجه در نواحی کم دامنه سیگنال ورودی نویز کاهش می‌یابد.

مدار مورد بحث در اینجا از نمونه قبلی پیشرفته‌تر است. مهمترین تفاوت آن این است که مقدار کاهش نویز بطور پیوسته تغییر می‌کند.

اصول کار مدار توسط بلوک دیاگرام شکل 1 نشان داده شده است. سیگنال ورودی به یک مدار اختلاف فاز اعمال می‌شود. این مدار 2 خروجی ایجاد می‌کند. یکی از این سیگنال‌ها (U_a) مانند سیگنال ورودی است با این تفاوت که به تنوع فرکانس وابسته به اختلاف



شکل 1

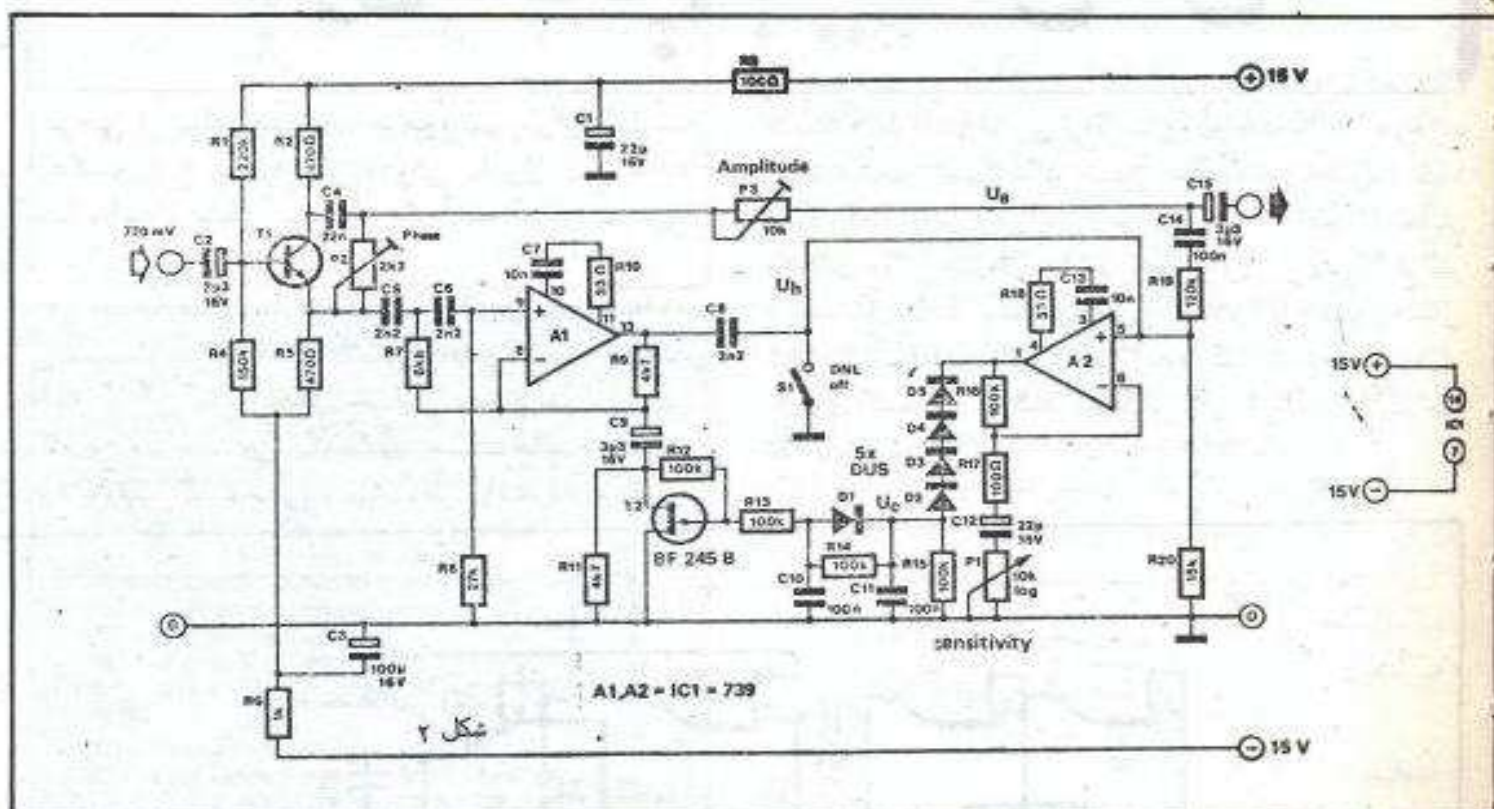
مدار DNL را می‌توان توسط کلید S1 از کار انداخت. این کلید بطور ساده سیگنال U_n را به زمین متصل می‌کند. هنگام مونتاژ مدار باید دقت کنید که سیگنال خروجی تقویت‌کننده عملیاتی A2 حداقل چند سانتیمتر از رابط‌های حامل سیگنال دور باشد، زیرا نزدیکی آنها تولید تداخل می‌کند.

مدار را می‌توان توسط یک نویز خالص مثل نواحی خارج از ایستگاه تیونرهای PM تنظیم نموده و با تغییر P2 و P3 به حداکثر کاهش نویز نائل آمد.

مداری که در شکل می‌بینید برای سطح سیگنال صوتی استاندارد یعنی صفر دسی‌بل یا ۷۷ میلی‌ولت مؤثر طراحی شده است لیکن از آن می‌توان برای سطوح دیگر سیگنال نیز استفاده نمود.

نقشه کامل مدار DNL در شکل ۲ نشان داده شده است. اختلاف فاز توسط T1، فرکانس وابسته به فاز حاصل از ترکیب سیگنال‌های کلکتور ($= 180^\circ$) و امیتر ($= 0^\circ$) از طریق P2 و C4 شکل می‌گیرد. مدار اطراف تقویت‌کننده عملیاتی A1 نقش صافی بالاگذر را ایفا می‌کند. این صافی دارای پاسخ در حد ۵/۵ کیلوهرتز است. خروجی صافی توسط A2 تقویت و محدود می‌شود. بهره A2 و نیز حساسیت مدار را می‌توان توسط پتانسیومتر P1 تغییر داد.

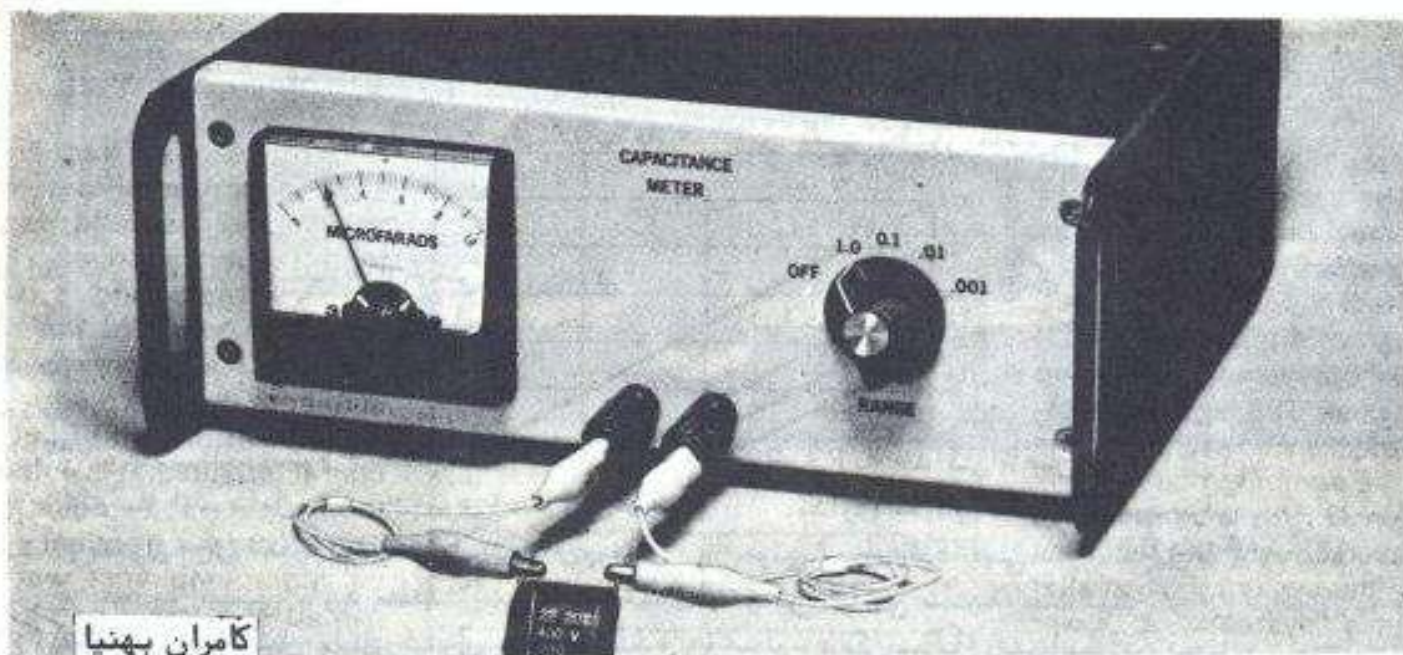
اشکارساز اوج شامل ۴ دیود سری است که وجود سیگنال کنترل C را فقط در موقعی که سیگنال ورودی بیش از سطح اصلی باشد مطمئن می‌سازد. یک FET (T2) برای تشکیل ولتاژ کنترل تضعیف‌کننده در حلقه فیدبک A2 منظور شده است. سیگنال‌های U_n و U_a از طریق پتانسیومتر P3 و اتصال سری R19 و C14 جمع می‌شوند.



تهران: صندوق پستی

۱۶۱۵-۱۹۳۹۵

آدرس مجله علم الکترونیک

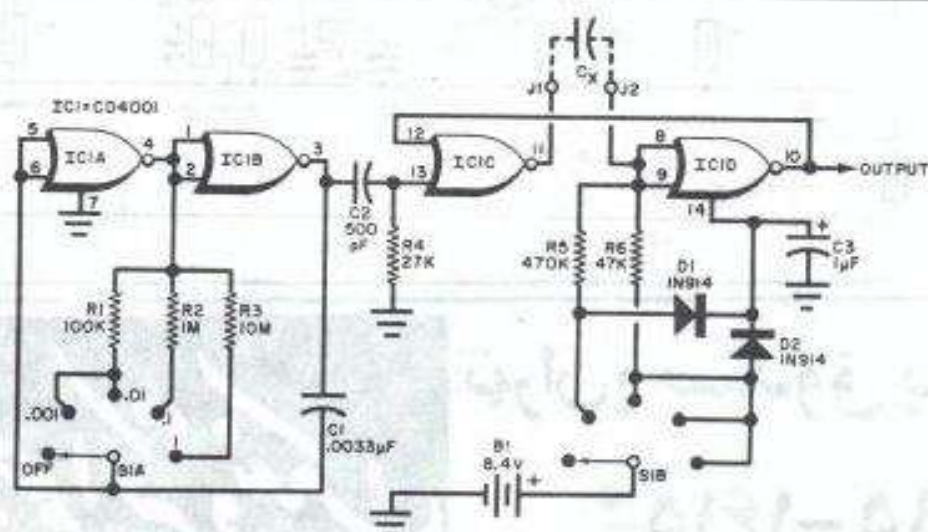


خازن سنج بایک آی سی

دستگاه ظرفیت خازن را نشان خواهد داد. درجات روی صفحه اندازه‌گیر خطی هستند و محدوده ۱۵۰ پیکو تا یک میکروفاراد را می‌پوشانند در صورت تمایل به جای یک آمپر متر دائمی می‌توان از یک مولتی متر دیجیتال با یک ولت‌متر لامپی VTVM بعنوان نشان دهنده استفاده کرد. از آنجا که دستگاه خود از باتری استفاده می‌کند، عملکرد آن از اختلالات خط تغذیه مستقل است.

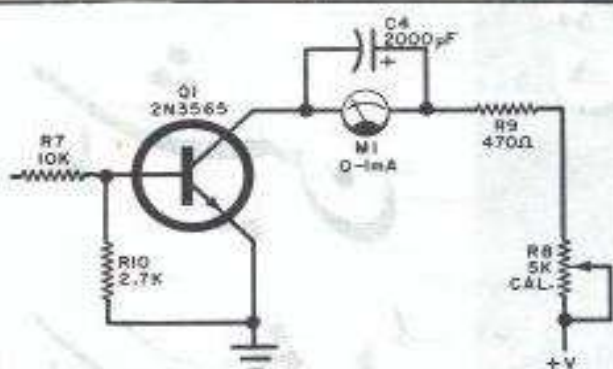
برخی از مولتی مترهای موجود در بازار قابلیت اندازه‌گیری ظرفیت را دارند ولی معمولاً "استفاده از آنها ساده و عملی نیست، مگر آنکه مقدار تقریبی ظرفیت از پیش معلوم باشد.

در اینجا مدار خازن سنج ساده‌ای را که استفاده از آن بسیار ساده است تشریح می‌کنیم. زحمت استفاده از آن با اتصال خازن به دو سر خروجی دستگاه و چرخاندن یک کلید چندحالتی منحصر می‌شود. وقتی که محدوده مورد نظر یافته شد، عقربه

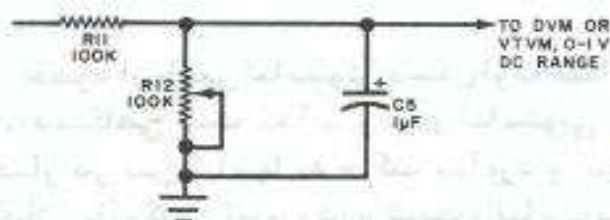


شکل ۱- خازن مجهول جزئی از یک یالس ساز دقیق می‌گردد که خروجی آن متناسب با مقدار خازن است. با اندازه‌گیری خروجی ظرفیت خازن بدست می‌آید

چگونگی کار مدار



(الف) این مدار هنگامی بکار می‌رود که از میلی‌آمپر دائمی استفاده شود



(ب) این مدار برای اندازه‌گیری بوسیله ولت‌متر دیجیتال بکار گرفته می‌شود

شکل ۲

لیست قطعات لازم

- B1—8.4-volt or 9-volt battery
- C1—0.0033-μF capacitor
- C2—500-pF capacitor
- C3, C5—1-μF capacitor
- C4—2000-μF electrolytic capacitor
- D1, D2—1N914 silicon diode
- IC1—CD4001 CMOS quad "nor" gate
- J1, J2—5-way binding post
- Q1—2N3565 transistor
- M1—0.1-mA dc meter
- R1, R11—100,000-ohm, 1/4-watt resistor, 5%
- R2—1-megohm, 1/4-watt resistor, 5%
- R3—10,000-megohm, 1/4-watt resistor, 5%
- R4—27,000-ohm, 1/4-watt resistor, 5%
- R5—470,000-ohm, 1/4-watt resistor, 5%
- R6—47,000-ohm, 1/4-watt resistor, 5%
- R7—10,000-ohm, 1/4-watt resistor, 5%
- R8—5000-ohm potentiometer
- R9—470-ohm, 1/4-watt resistor, 5%
- R10—2700-ohm, 1/4-watt resistor, 5%
- R12—100,000-ohm potentiometer
- S1—Dp 5-pos. rotary switch
- Misc: Perf board; suitable chassis; switch knob; mounting hardware; etc.

بخش عمده مدار بر روی چهار گیت NOR یک آی‌سی - ماس استوار است که با مصرف فوق‌العاده کم خود طول عمر باطری را تضمین می‌نماید. گیت‌های IC1A و IC1B بصورت یک مولتی‌ویبراتور ناپایدار (آستابل) در مدار بسته شده‌اند. فرکانس این مولتی‌ویبراتور تابعی است از خازن C1 و مقاومتی که توسط کلید S1A انتخاب می‌شود. خروجی این طبقه از طریق C2 به IC1C می‌رود. IC1C و IC1D یک مولتی‌ویبراتور منوستانبل را تشکیل می‌دهند که زمان تداوم پالس خروجی آن توسط خازن مجهول CX و مقاومت انتخاب شده توسط کلید S1B مشخص می‌شود. اگر مقدار مقاومت دقیقاً مشخص باشد از روی زمان تداوم پالس خروجی می‌توان ظرفیت خازن مجهول را تعیین کرد. در نمونه ساخته‌شده، زمان تداوم پالس خروجی بوسیله مدار شکل ۲ - الف اندازه گرفته می‌شود و ظرفیت خازن بروی یک میلی‌آمپر خوانده می‌شود. در این مدار Q1 بعنوان یک کلید بکار رفته است. در حالیکه R8 برای تنظیم میلی‌آمپر متر بکار می‌رود. چون این میلی‌آمپر متر شدت جریان مستقیم گذرنده از Q1 نشان می‌دهد و چون شدت این جریان مستقیماً "با زمان تداوم پالس مربوط است، دستگاه را می‌توان در همان حالیکه خازن مجهول در مدار قرار دارد تنظیم کرد. مدار شکل ۲ - ب وقتی استفاده می‌شود که یک ولت‌متر دیجیتال یا VTVM به عنوان نشان‌دهنده بکار گرفته شود. در این مدار R11 و R12 بعنوان تقسیم‌کننده ولتاژ عمل می‌کنند، در حالیکه C5 مولفه متناوب ولتاژ خروجی را تصفیه می‌کند.

تنظیم:

یک خازن با ظرفیت معلوم را به دستگاه متصل کنید (با تولرانس ۵٪ یا بهتر). کلید S1 را در وضعیت مناسب قرار دهید و مقدار R8 را آنقدر تغییر دهید که دستگاه ظرفیت درست را نشان دهد. اگر از ولت‌متر دیجیتال استفاده می‌کنید آنرا بروی محدوده یک ولت مستقیم قرار دهید و R12 را آنقدر تغییر دهید تا مقدار درست را نشان دهد. دستگاه آماده است.

تعمیر و سایل خانگی

ماشین لباسشویی

منوچهر منطقی

مخصوصی است. این چرخ دنده در زیر دستگاه نصب می باشد. در بعضی از مدل های این نوع ماشین لباسشویی حرکت دورانی موتور تبدیل به حرکت عمودی نوسانی می شود یعنی به جای این که تیغه

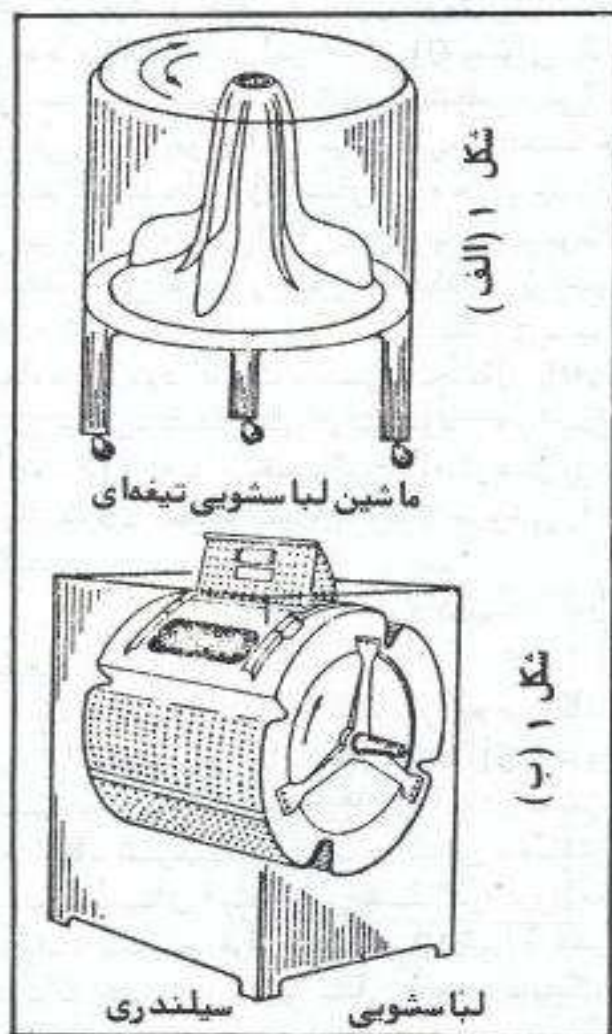
مقصود از ماشین لباسشویی مستقل از ساختمان آن، دستگاهی است که آب و پودر لباسشویی را با فشار در بین لباسها به حرکت درآورد و آنها را کاملاً "پاک کند". امروزه در ماشینهای لباسشویی مدرن آب به صورت های مختلفی در داخل ماشین لباسشویی حرکت می کند.

انواع ماشین های لباسشویی :

برای این که حرکتهای لازم جهت آب در ماشین لباسشویی به وجود آید، انواع مختلفی از ماشین لباسشویی به وجود آمده اند که عبارتند از:

- ۱- نوع تیغهای (شکل ۱- الف)
- ۲- نوع سیلندری (شکل ۱- ب)
- ۳- نوع خلائی (شکل ۲- الف)
- ۴- نوع ضربانی (شکل ۲- ب)

در انواع ذکر شده متدهای مختلفی برای عبور حداکثر آب از میان لباسها به کار رفته است. بعضی از ماشینها دارای یک قسمت فشرده کردن لباسها به هم پس از شستشو هستند. در بعضی از انواع دیگر نیز یک سبد وجود دارد که لباسها پس از شستشو به داخل آن ریخته می شود که این سبد با حرکت دورانی سریع، رطوبت لباسها را تا حد زیادی می گیرد. قلب ماشینهای لباسشویی نوع تیغهای یک تیغه استوانه ای شکل است که حرکت دورانی موتور به آن منتقل می شود. این حرکت دورانی به صورت نوسانات به این محور منتقل می شود. برای این که حرکت دورانی تبدیل به حرکت نوسانی شود، احتیاج به یک چرخ دنده

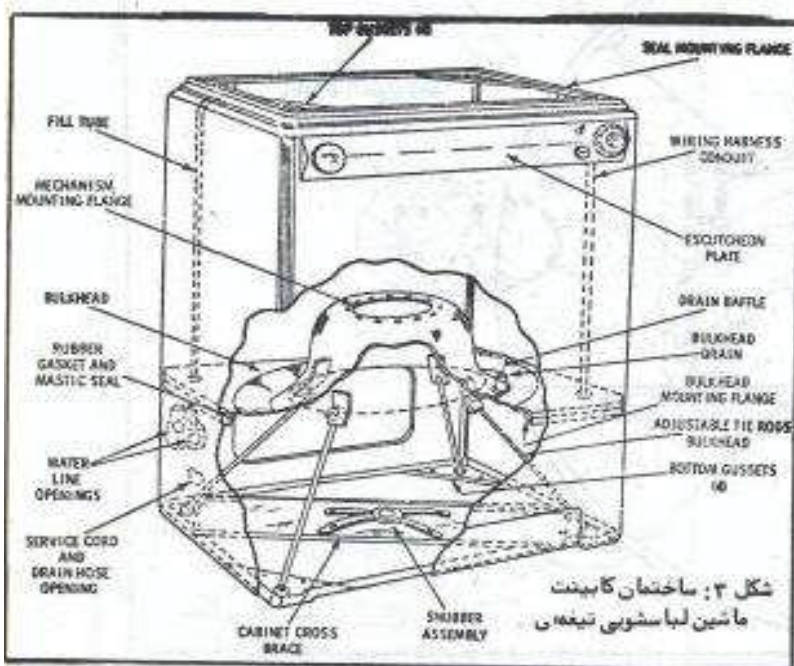
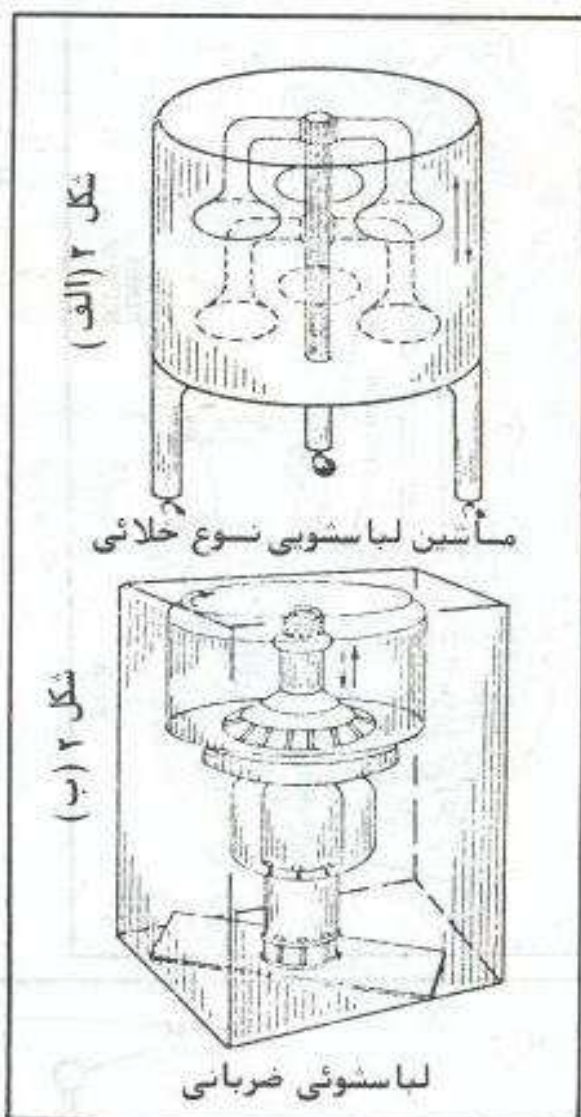


الف - ماشین لباسشویی از نوع تیغه‌ای :
قسمتهای مهم این نوع ماشین عبارتند از :

- ۱- کابینت
- ۲- چرخ دنده‌ها که تیغه‌ها را به حرکت درمی‌آورند .
- ۳- تیغه‌ها
- ۴- موتور
- ۵- آبکش
- ۶- پمپ
- ۷- تایمر

کار این نوع ماشین لباسشویی به صورت دستی و یا اتوماتیک می‌باشد . اختلاف نوع دستی و اتوماتیک در این است که در نوع دستی شستشو ، آبکشی و گرفتن رطوبت لباسها توسط ماشین انجام نمی‌شود ، ولی در نوع اتوماتیک کلیه اعمال توسط تایمرهایی که در روی ماشین قرار داده شده است انجام می‌گیرد .

کابینت : معمولاً به صورت استوانه‌ای و یا مکعب مستطیل است و بیرون و داخل آن از لعاب پوشیده شده است . در شکل ۳ اجزاء کابینت نشان داده شده است . داخل کابینت از محفظه موتور کاملاً آسپندی شده است و پیچهای به کار برده شده از فولاد ضدزنگ می‌باشد . در پشت کابینت سوراخهایی برای ورود و خروج آب قرار داده شده است . هم چنین برای تهویه در اطراف موتور نیز سوراخهایی تعبیه شده است .

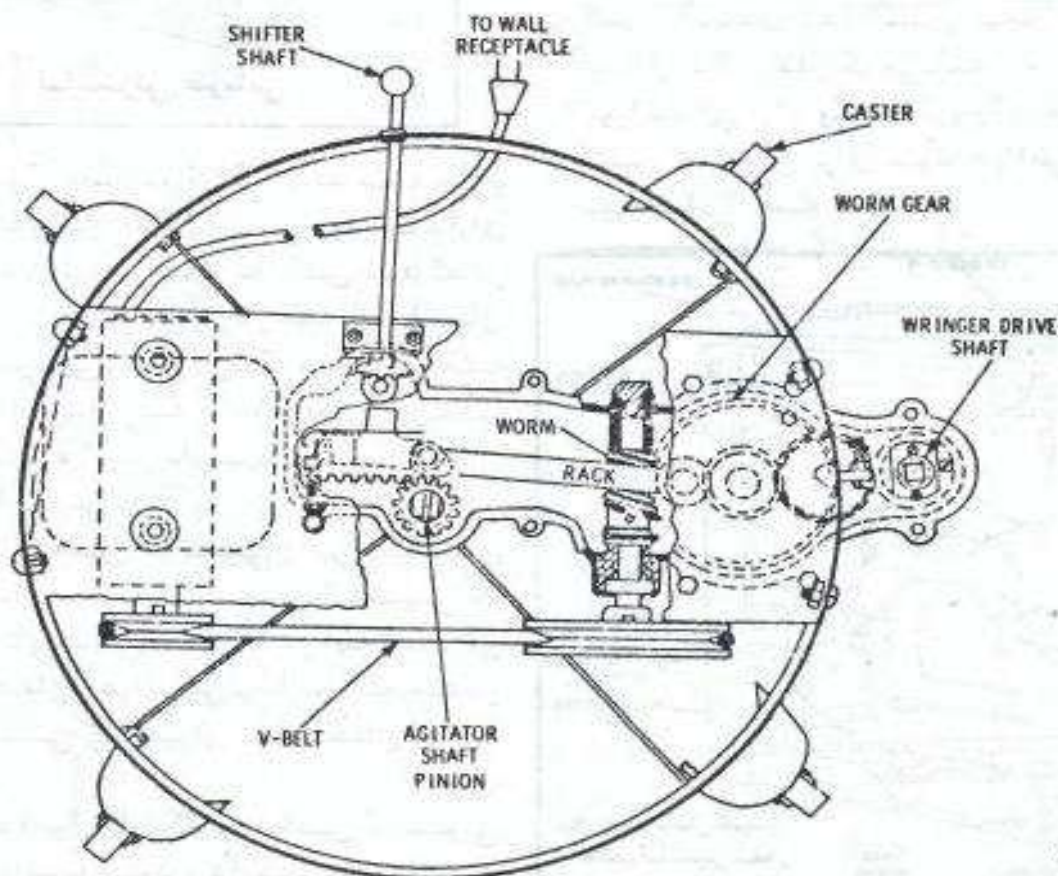
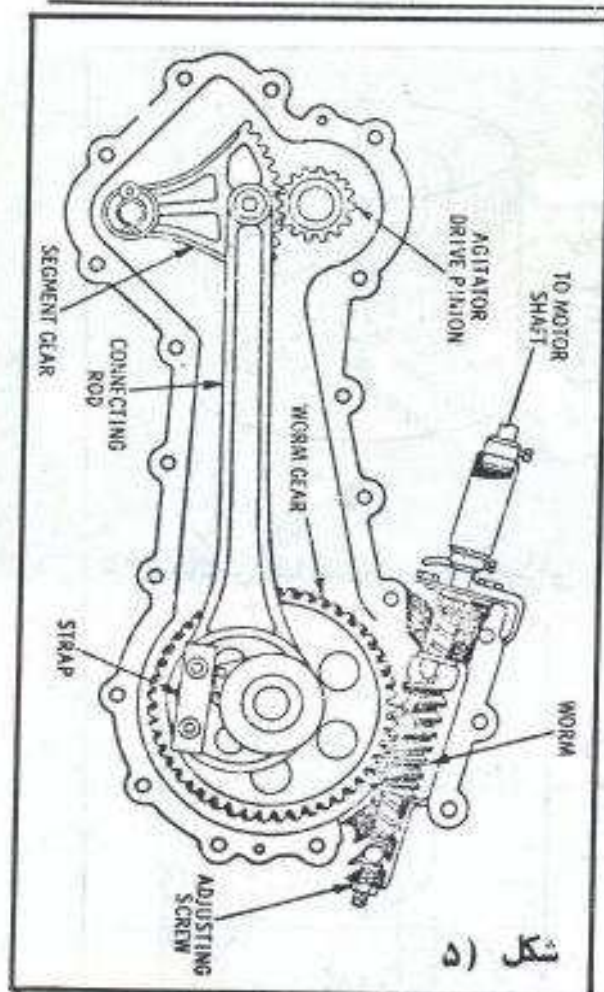
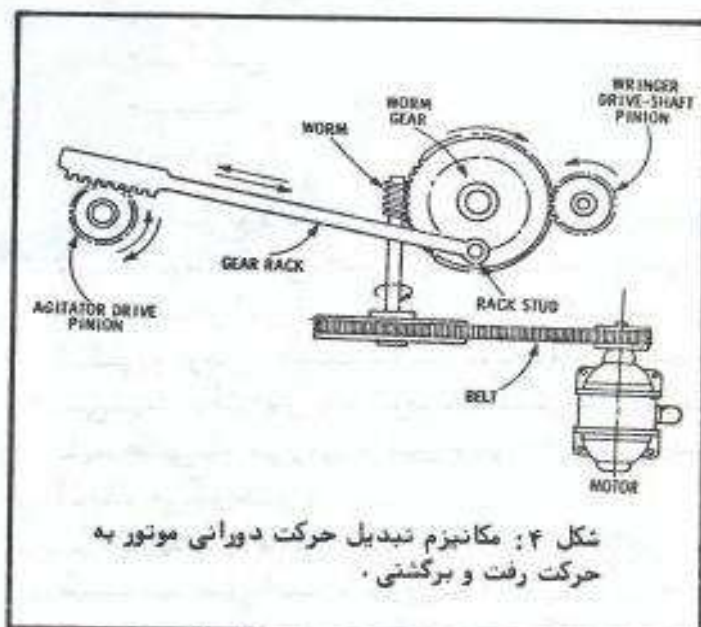


به سمت جلو و عقب دوران کند ، به سمت بالا و پائین می‌رود . این عمل باعث می‌شود آب دارای یک حرکت دورانی از بالا به پائین شود که در نتیجه لباسها شسته می‌شوند . در بعضی از ماشینهای لباسشویی یک پمپ وجود دارد که در هنگام تخلیه آب ، آب را سریعاً به داخل فاصل آب تخلیه می‌کند . امروزه این ماشینها به صورت کاملاً اتوماتیک ساخته می‌شوند .

ساختمان ماشین لباسشویی : شرح ساختمان داخلی فرمهای مختلفی از ماشین لباسشویی که وجود دارد کار مشکلی است . ما در اینجا به بیان اصول ساختمان آنها می‌پردازیم که چندین ماشین لباسشویی را بتوان مشابه همان نوع به حساب آورد .

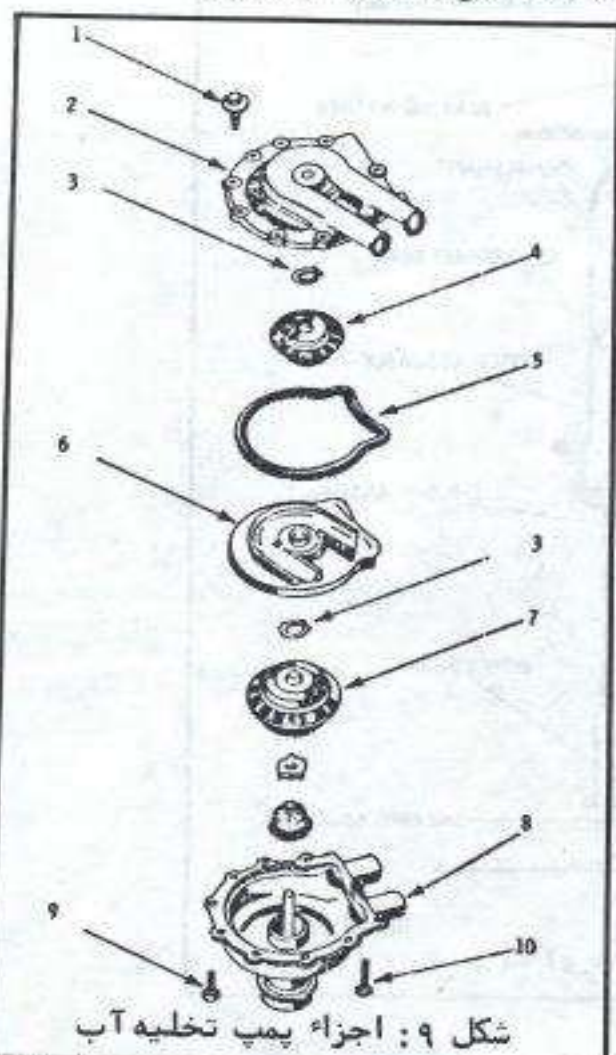
وقتی که اصول کار یک نوع ماشین لباسشویی به درستی دانسته شود ، دانستن نوع مشابه به راحتی امکان پذیر می‌باشد .

چرخ دنده‌ها: چرخ دنده‌ها چنانچه گفته شد حرکت دورانی موتور را تبدیل به حرکت دورانی در دو جهت به صورت رفت و برگشت برای تیغه‌های گردنده می‌کنند. اصول این عمل در شکل ۴ نشان داده شده است. حرکت دورانی موتور توسط تسمه

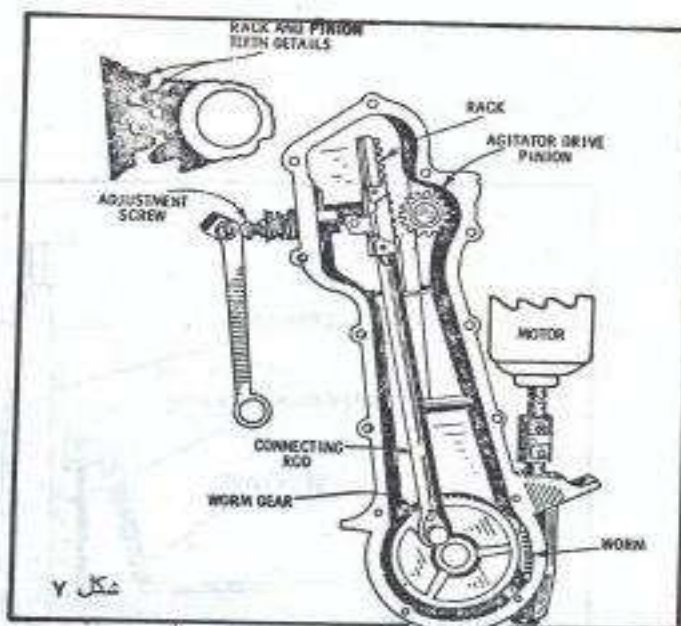


موتور: موتور ماشینها از نوع موتورهای جریان متناوب با راه انداز خارجی می باشد. موتور در تمام مراحل لباسشویی کار می کند و توسط فیوز و یا رله حفاظت الکتریکی می شود. موتور مستقیماً و یا توسط تسمه به چرخ دنده وصل می گردد. اندازه موتور بستگی به میزان لیاپی که ماشین می تواند بشوید دارد، ولی در انواع متوسط، قدرت آن در حدود $\frac{1}{3}$ اسب می باشد.

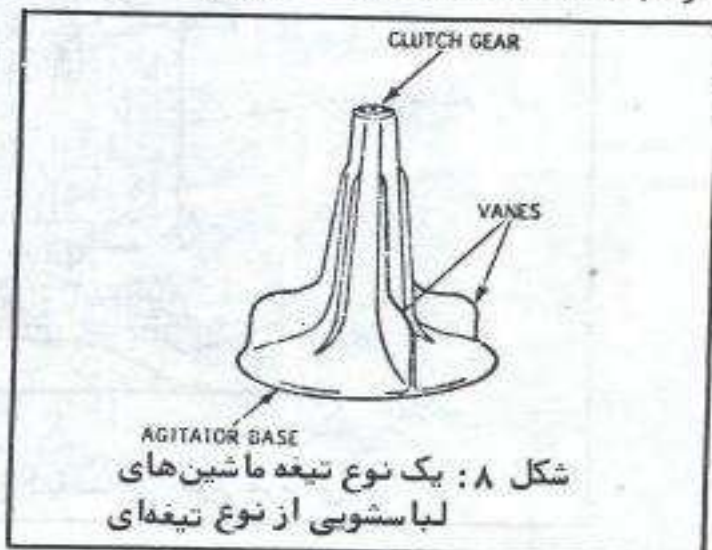
پمپ: برای کشیدن آبها پس از شستشو به پمپ نیاز می باشد. در ماشینهای بدون پمپ، عمل کشیدن آب توسط جاذبه انجام می شود. پمپها توسط موتور اصلی به صورت مستقیم و یا توسط تسمه و یا چرخ دنده به حرکت در می آیند. در بعضی از انواع ماشینها، این پمپ توسط یک اهرم دستی کار می کند، ولی در نوع اتوماتیک پس از شستشو پمپ توسط تایمر به کار افتاده و آبها را تخلیه می کند. اگر آب بیش از حد وارد ماشین شده باشد باز هم این پمپ به کار می افتد. یک نمونه پمپ در شکل ۹ نشان داده شده است.



به یک چرخ دنده حلزونی منتقل می شود. دنده های این چرخ بر روی محیط یک چرخ قرار دارد که به این چرخ یک محور خارج از مرکز وصل می باشد. در نتیجه با گردش چرخ، این میله حرکت رفت و برگشتی ایجاد کرده که آن را به چرخ دنده های که تیغه ها روی آن سوار هستند، منتقل می کند. سه نوع دیگر چرخ دنده ها که این عمل را انجام می دهند، در شکل های ۵ و ۶ و ۷ نشان داده شده اند.



تیغه: یک نمونه از تیغه های ماشین لباسشویی در شکل ۸ نشان داده شده است که پلاستیکی و یا فلزی می باشد. حرکت رفت و برگشت چرخ دنده ها که به این تیغه منتقل می شود، باعث جریان پیچشی در آب شده تا لباسها کاملاً تمیز شسته شود.

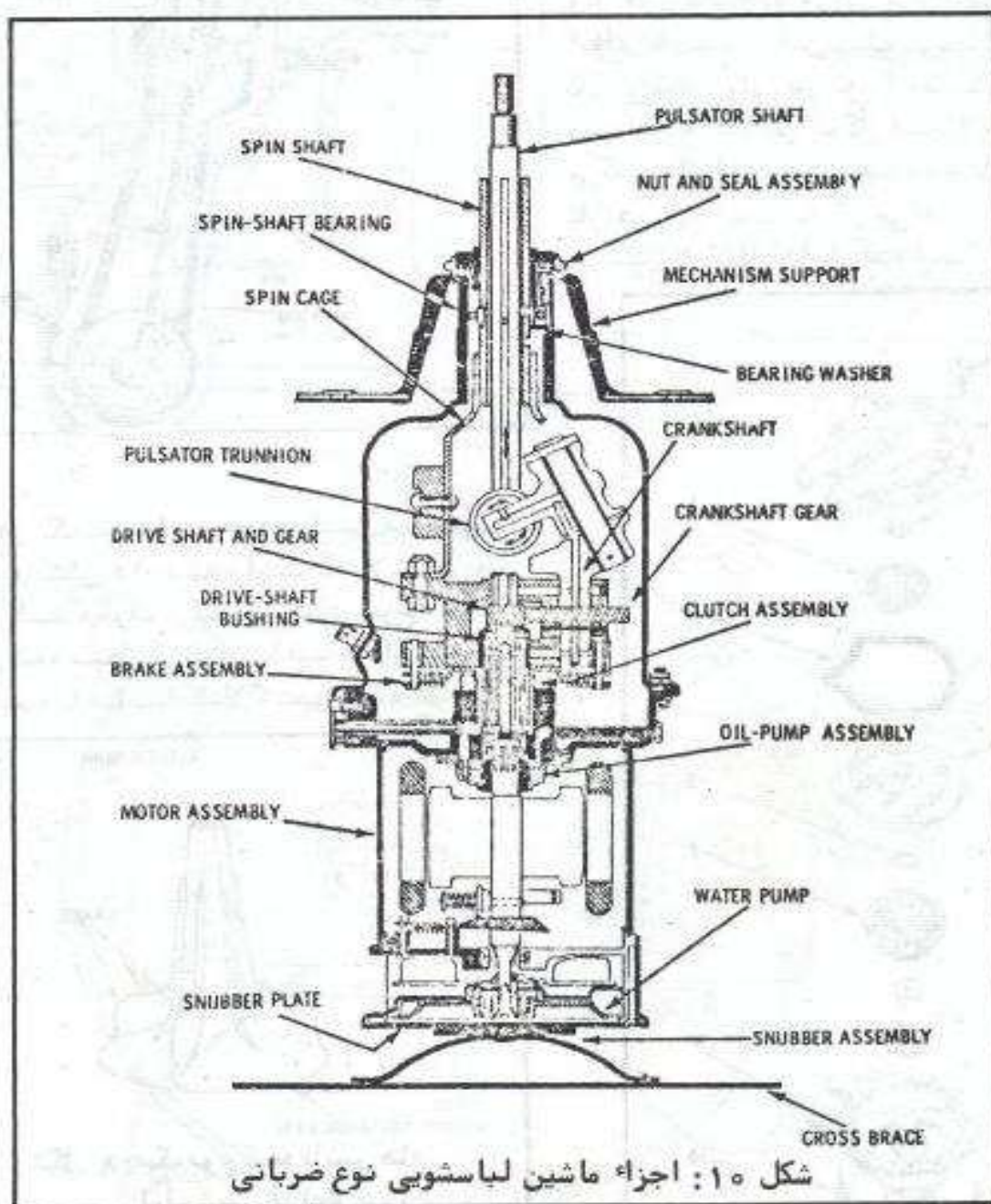


موتور این نوع ماشینها حدود ۱ اسب بخار قدرت دارد و از نوع موتور جریان متناوب ۳ باراه انداز خارجی است. در این نوع ماشینها نیز یک پمپ وجود دارد که مستقیماً به محور موتور وصل است. موتور توسط تسمه و یا پولی که راندمان موتور را کاهش می دهد به محور گردنده وصل نمی باشد. اجزاء این نوع ماشین در شکل ۱۰ نشان داده شده است.

تایمرها: تایمرها برای کنترل اتوماتیک ماشین بوده که توسط یک موتور الکتریکی کوچک و یا توسط یک فنر که در ابتدای کار توسط ما تنظیم می شود کار می کنند.

ماشین لباسشویی از نوع ضربانی: در این نوع ماشین حرکت دورانی موتور تبدیل به حرکت بالا و پائین محور می گردد. یعنی محور مسی که تیغه ها به آن وصل است به جای حرکت دورانی جلو و عقب حرکت عمودی بالا به پائین را دارد که شبیه ضربان نبض است، به همین دلیل به آن ضربانی گفته می شود.

ادامه دارد.



الکترونیک در ایران: مرکز پژوهش های خواص و کاربرد مواد و نیرو

محسن خوشینی

مرکز پژوهش های خواص و کاربرد مواد و نیرو در سالهای اواخر دههٔ چهل به صورت بخش کوچکی در دانشگاه صنعتی شریف تأسیس گردید. این مرکز ابتدا توسط چند تن از استادان دانشکده مهندسی برق به عنوان یک مرکز تحقیقاتی کوچک برای پژوهش در زمینه الکترونیک و ساختمان عناصر الکترونیکی (به خصوص باطری های خورشیدی) در محاورت دانشگاه شروع به کار نمود. به تدریج تعداد پروژه های در دست تحقیق افزایش یافته و مرکز زمینه فعالیت خود را نیز گسترش داد.

همان طور که می دانید به منظور آشنائی با فعالیت هایی که توسط سازمان های مختلف در زمینه الکترونیک انجام می گیرد، بخش تازه ای را به نام "الکترونیک در ایران" آغاز کرده ایم. در قسمت قبلی تا اندازه ای با فعالیت های سازمان پژوهش های علمی و صنعتی آشنا شدیم. در دنباله این گزارش ها، در این شماره به سراغ "مرکز پژوهش های خواص و کاربرد مواد و نیرو" رفته و شما را با گوشه ای از فعالیت ها و پروژه های این مرکز آشنا می سازیم.



حدود ۶۰٪ پروژه‌های سازمان از خارج به آن ارائه شده و درمورد پروژه‌های داخلی نیز تا اندازه زیادی نیازهای فنی کشور در نظر گرفته می‌شود.

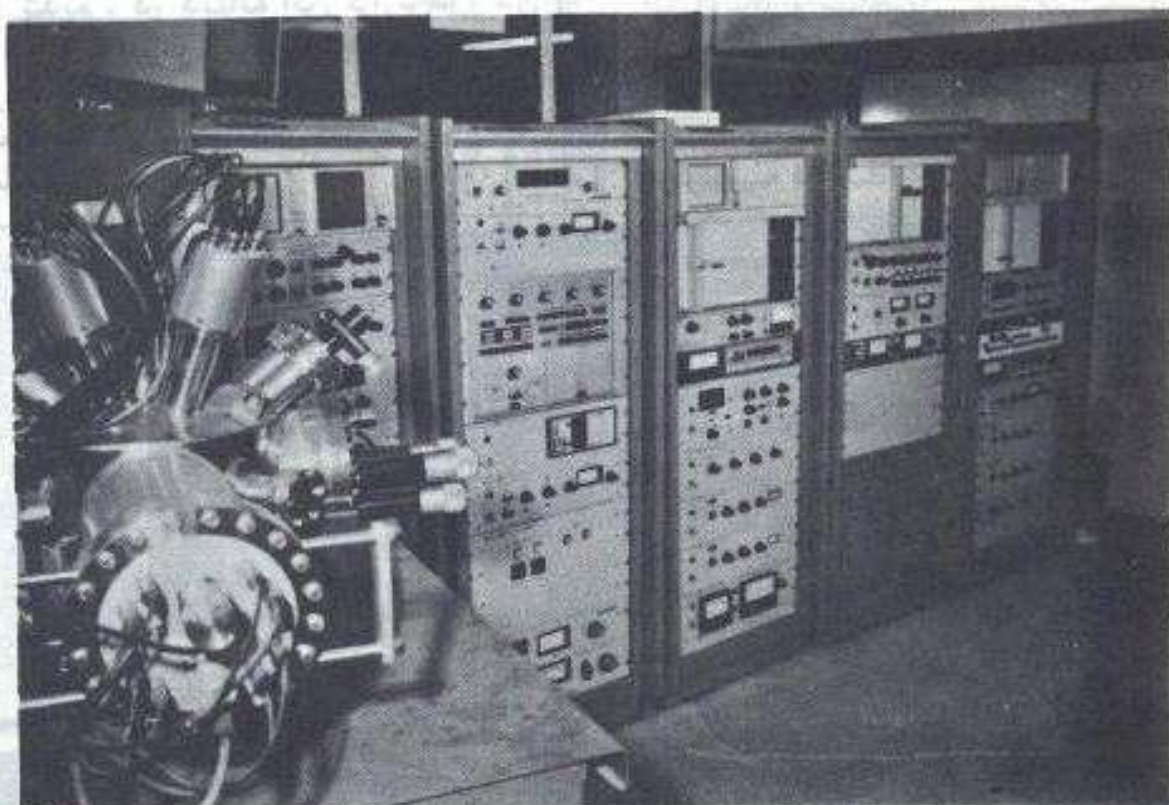
به طور کلی می‌توان گفت که در سالهای اخیر، عمده توجه روی تحقیقات کاربردی معطوف شده اما در عین حال به خاطر دور نشدن زیاده از حد از مشی کلی، درصدی هم به تحقیقات محض اختصاص داده شده است.

در این گزارش، به انعکاس فعالیت‌های بخش الکترونیک و قسمتی از فعالیت‌های بخش مواد پرداخته و از این‌که به خاطر زمینه خاص نشریه و محدود بودن صفحات آن نمی‌توانیم گزارش جامعی از مرکز ارائه دهیم از سایر بخش‌های مرکز که موفق به مصاحبه با آنها و ارائه کارهای آنها نشدیم، پوزش می‌طلبیم.

در نتیجه به خاطر فراهم نمودن فضای آزمایشگاهی مجهزتر، مرکز در حین وابستگی علمی و مالی به دانشگاه، به محل مستقلی در خارج آن انتقال یافت. پس از انقلاب اسلامی، به دنبال پاره‌ای مسائل، این مرکز کاملاً از دانشگاه صنعتی شریف جدا شده و مستقیماً زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی قرار گرفت.

مرکز پژوهش‌های خواص و کاربرد مواد و نیرو در حال حاضر دارای چهار بخش مختلف است که عبارتند از: (۱) الکترونیک، (۲) مواد، (۳) انرژی، (۴) آلودگی هوا.

هرچند که در وهله اول زمینه فعالیت بخش‌های مختلف بدون ارتباط به یکدیگر به نظر می‌رسد، اما مشی کلی مرکز بر این است که در هر بخش تحقیقاتی انجام گیرد که بدون مناسبت به فعالیت سایر بخش‌ها نیز



بخش الکترونیک:

فعالیت‌های بخش الکترونیک به دوزمینه سخت‌افزار (Hard Ware) و نرم‌افزار (Soft-Ware) تقسیم شده که در هر گروه محققین مرکز بر روی پروژه‌های متنوعی به کار مشغولند. بعضی از پروژه‌هایی که در بخش الکترونیک (گروه سخت‌افزار) انجام شده و یا در حال انجام شدن هستند عبارتند از:

نباشد. نکته دیگر درمورد انتخاب پروژه‌های تحقیقاتی اینست که هرچند در ابتدا این مرکز به منظور کارهای تحقیقاتی محض به وجود آمده، اما در سالهای اخیر (وبخصوص پس از تحریم اقتصادی) با استفاده از توان علمی خود درصدد رفع نیازهای سازمان‌های مختلف برآمده و تا حد امکان به آنها کمک کرده است. بدین ترتیب در حال حاضر

*** طرح و ساخت یک ترمینال کامپیوتر دوزبانه (فارسی و انگلیسی)**، برای نمایش حروف و متون فارسی و انگلیسی روی صفحه CRT، ذخیره آنها و ارسال اطلاعات از طریق خط تلفن، تمام مراحل طرح و ساخت این ترمینال در مرکز انجام شده است.

*** طرح و ساخت الکتروکوتر**، که در اطاق عمل بیمارستانها برای برش و جوش مویرگها در حین عمل جراحی به کار می رود. بدین ترتیب که به کمک این دستگاه با جوش دادن سر مویرگها خونریزی بند آمده و از خارج شدن خون از بدن بیمار جلوگیری می شود. پس از احساس کمیود این دستگاه و عدم ورود آن از خارج، کادر علمی مرکز با مطالعه دو نمونه الکتروکوتر آمریکائی و انگلیسی، به طرح و ساخت یک نمونه دیگر پرداخت. نمونه اولیه این دستگاه در مرکز خواص مواد ساخته شده و در ده بیمارستان نصب و آزمایش گردیده است. دستگاه ساخته شده برای قدرت خیلی بالا (۴۵۰ وات در خروجی) طراحی شده و برای اعمال جراحی با خون زیاد (مانند عمل قلب باز) کاملاً مناسب است. علاوه بر این، در مقایسه با مدل های مشابه خارجی، دستگاه دارای قسمت های محافظ بیشتری است.

*** طرح و ساخت TCM**

Time Compression Multiplexing

این دستگاه به منظور صرفه جویی در کابل کشی که برای ایجاد ارتباطات تلفنی هزینه زیادی برمی دارد ساخته شده است. چون به کمک آن می توان اطلاعات ۸ خط تلفنی را توسط یک رشته کابل ارتباطی انتقال داد. مورد استفاده دستگاه برای ارتباطات بین مراکز تلفنی و کاهش تعداد کابل های ارتباطی بین آنها و با بالا بردن راندمان استفاده از آنهاست. طرح و ساخت این دستگاه از خود مرکز بوده و در نمایشگاه بین المللی ارتباطات نیز به معرض نمایش گذاشته شده است.

علاوه بر اینها، تعدادی پروژه های نسبتاً کوچکتر نیز با همکاری و یا به سفارش سازمانهای دیگر انجام شده است که از میان آنها می توان تلکس به روش TDM (با همکاری شرکت مخابرات)، تولید تعدادی وسایل آزمایشگاهی مانند نوسان ساز صوتی (AF Gen)،

نوسان ساز امواج رادیویی (RF Gen)، استروپوسکوپ منحنی نگار (Curve Tracer) به سفارش بعضی سازمانها را نام برد.

گروه ترم افزار علاوه بر ارائه کمک های فنی از نظر تعمیر و راه اندازی سیستم های کامپیوتری به تعدادی از سازمانها و مؤسسات دولتی، در حال حاضر بر روی طراحی مدارهای دیجیتال کار می کند. به کمک این برنامه با مشخص کردن ورودی ها و خروجی های یک مدار دیجیتال، مدار توسط کامپیوتر طراحی شده و حتی کامپیوتر آن - سی های مورد استفاده را نیز مشخص کرده و طرحی برای مدار چاپی آن نیز ارائه می دهد. بدین ترتیب قبل از ساخت مدار و بدون هیچ گونه نیازی به قطعات مختلف و سوار کردن مدار، کلیه آزمایشات روی مدل شبیه سازی شده مدار در کامپیوتر انجام می گیرد. برنامه دارای یک قسمت بهینه ساز برای مینیم کردن تعداد آی - سی های مورد استفاده نیز می باشد.

از نظر امکانات فنی، گروه سخت افزار دارای چند آزمایشگاه مختلف شامل وسایل آزمایشگاهی متداول است که جهت انجام پروژه های مختلف الکترونیکی از آنها استفاده می شود. گروه ترم افزار دارای یک کامپیوتر PDP 11-45 با امکانات جانبی مختلف می باشد که هر چند تاکنون به خوبی کارهای مرکز را انجام داده، اما با راه افتادن پروژه های بزرگتر، ظرفیت و قدرت آن جوابگوی برنامه های فعلی نبوده و مسئولین مرکز امید دارند که با موافقت شورای عالی انفورماتیک کامپیوتر مجهزتری تهیه نمایند.

بخش مواد:

بخش مواد شامل چهار گروه مختلف است که عبارتند از: ۱- شناخت مواد، ۲- سرمایه، ۳- شیمی، ۴- نیمه هادی ها.

گروه نیمه هادی ها در حال حاضر مشغول تحقیق بر روی پروژه های زیر است:

— رشد دادن کریستال سیلیسیوم و آماده کردن آن برای ساخت عناصر نیمه هادی.

— ساخت دیود.

— ساخت مقاومت نوری (فتورزیستور).

— ساخت سلول های خورشیدی

Solar Cell

— ساخت مقاومت کربنی به روش

Plasma Spray



تولید که تمام محصولاتی که تحت شرایط یکسان به وجود می آیند باید دارای مشخصات یکسانی باشند ارضاء شده و می توان دیودهایی با مشخصات الکتریکی کاملاً " یکسان تولید کرد.

در مورد ساخت مقاومت نوری، میزان حساسیت مقاومت ساخته شده به سطح استاندارد رسیده است تنها اشکالی که وجود دارد این است که به علت نداشتن اواپوراتور (evaporator) مناسب نمی توان ضخامت لایه نیمه هادی را بالا برد. در نتیجه به دلیل پائین بودن ضخامت لایه، مقدار نامی آن دارای مقاومت زیادی است. مقاومت ساخته شده، فعلی در تاریکی دارای مقدار ۱۰۰ مگا اهم بوده و تحت نوری با شدت ۲۰۰ لوکس مقدار آن به ۱۰۰ کیلو اهم کاهش می یابد که این مقدار اهم هنوز در مقایسه با مقاومت های نوری موجود زیاد است.

دیگر پروژه در دست اجراء ساخت سلول های خورشیدی است که از اوائل تاء سپس مرکز جزو برنامه های آن بوده است اما به علت عدم وجود وسائل اندازه گیری دقیق برای بررسی و یفرهای استفاده شده، دستیابی به راندمان بیش از ۷٪ مقدور نبوده است. با وسایل اندازه گیری تهیه شده، مسئولین

باید توجه داشت که در تمام طرح های ساخت قطعات با نیمه هادی ها، لایه سیلیسیوم منسا (موسوم به Wafer) از خارج تهیه می گردد و با توجه به پیشرفت شگرف تکنولوژی نیمه هادی ها در جهان، کارهای انجام شده را می توان در واقع اولین قدم ها در این راه شمرد و تا رسیدن به خود کفائی کامل راه درازی در پیش است.

برای تهیه سیلیسیوم مورد لزوم برای ساخت دیود، پس از رشد دادن کریستال سیلیسیوم در جهت معین، روی آن کریستالوگرافی به عمل آمده و پس از آن صیقل فیزیکی (Polish) و صیقل شیمیائی داده می شود. در مورد ساخت دیود نیمه هادی، تاکنون دیودهایی ساخته شده که تا حدود ۱۰۰ ولت ولتاژ معکوس را نیز تحمل می کنند. برای این که بتوان تکنولوژی تهیه نیمه هادی ها و ساخت دیود را دقیقاً " مورد بررسی قرار داد به نحوی که هیچ پارامتری از چشم دور نماند آزمایشگاه اندازه گیری نسبتاً " مجهزی ایجاد شده است و سعی بر این است که همه پارامترهای مؤثر در نحوه ساخت به طور کمی مورد اندازه گیری قرار گیرند. این روش در مورد تهیه دیودها به اجرا درآمده و با اندازه گیری کمیات مختلف، این شرط اولیه

مرکز امیدوارند که ابتدا راندمان را به ۱۰٪ و سپس به ۱۲٪ که استاندارد بین‌المللی این وسایل است برسانند. از دیگر پروژه‌هایی که در این مرکز در دست تحقیق بوده و در صورت موفقیت در سطح جهانی قابل عرضه است تولید مقاوم‌های کربنی به روش Plasma Spray می‌باشد.

البته باید به این نکته نیز توجه داشت که تمام فعالیت‌های انجام شده در مرحله آزمایشگاهی بوده و هرکدام از پروژه‌های تولید قطعات الکترونیکی حتی در صورت تولید انبوه نیز نمی‌توانند تا مدتها، از نظر قیمت با نمونه‌های خارجی مشابه خود رقابت کنند و فی‌المثل شاید دیود تولید شده چندین برابر دیودی با همان مشخصات هزینه تولید دربر داشته باشد.

به طور کلی در مورد مرکز پژوهش‌های خواص و کاربرد مواد و نیرو و سازمان‌های تحقیقاتی مشابه آن می‌توان گفت که هرچند پس از تحریم اقتصادی سازمان‌ها و مؤسسات مختلف تا اندازه‌ای متوجه پتانسیل علمی و کاردهی این مراکز شده‌اند، اما هنوز ارتباط صحیحی بین مراکز صنعتی و خدماتی و دانشگاه‌ها و این نوع مراکز به وجود نیامده است و شاید تعداد زیادی از سازمان‌ها و مؤسسات مختلف از وجود مراکز تحقیقاتی این چنین بی‌اطلاع باشند. مرکز نیز کوششی در جهت ارائه نتایج تحقیقات و پروژه‌های خود انجام نداده و هرچند که هر پروژه به هر حال دارای گزارش یا رساله‌ایست، در خارج از مرکز، حتی در محیط دانشگاه‌ها نیز انعکاسی نیافته است. در صورتی که ارتباط نزدیک‌تری بین این مرکز و دانشکده‌های فنی برقرار شود می‌توان امیدوار بود که این ارتباط در هردو محیط تحولی ایجاد نماید.

برخی مسئولین گروه مواد از عدم هماهنگی بین مؤسسات مختلف دست‌اندرکار الکترونیک و پاره‌ای تنگ‌نظری‌ها در این زمینه گلّه‌مندند. چرا که به اعتقاد آنها انجام کاری توسط چند گروه مختلف به‌طور جدا از یکدیگر و یا خرید دستگاهی که در گوشه فلان مؤسسه افتاده و تاکنون هیچ گونه استفاده‌ای از آن نشده است، تنها باعث هدر رفتن ارز کشور و منابع ثروت ملی است که امیدواریم با تشکیل سمینارها و جلسات مختلف برای ایجاد هماهنگی، این مسائل مرتفع گردد.

تهران: صندوق پستی

۱۶۱۵-۱۹۳۹۵

آدرس مجله علم الکترونیک

توان یا قدرت الکتریکی چیست؟

قدرت اله خوانساری عشیق

مقدمه

در این مقاله تفاوت بین انرژی و توان، اندازه گیری مقدار مؤثر و دلیل این که چرا مولتی مترهای معمولی AVO Meters معمولاً برای اندازه گیری ولتاژهای غیر سینوسی مناسب نیستند را مورد بحث قرار خواهیم داد.

مطالعه اجمالی تئوری

چنانچه جریانی با شدت I در مدت زمان T از داخل یک هادی الکتریکی به مقاومت R عبور نماید، انرژی آزاد شده بر حسب وات - ثانیه توسط این هادی متناسب با مقدار مقاومت هادی، زمان و مجذور شدت جریان خواهد بود.

$$W = I^2 R t$$

و چون:

$$U = IR$$

$$W = UI t$$

بنابراین U معرف ولتاژ یا اختلاف پتانسیل دوسر هادی است.

این مطلب را ژول Joule دانشمند انگلیسی در رشته فیزیک هنگامی که بررسی هائی روی انرژی الکتریکی انجام می داد، بیان نمود و به همین دلیل به احترام این دانشمند واحد اندازه گیری انرژی الکتریکی را ژول نامیده اند.

یعنی:

یک وات - ثانیه = یک ژول

هنگام محاسبه برق مصرفی، برای این که از عدد کوچکی استفاده کنیم، واحد "کیلووات - ساعت" را که با علامت KWh نشان داده می شود به کار می بریم. یعنی یک کیلووات - ساعت برابر با ۱۰۰۰ وات - ثانیه است.

به کار بردن عبارت "انرژی مصرفی" امروز خیلی متداول است، لکن در واقع انرژی نمی تواند

مصرف شود و از بین برود، بلکه می تواند به انرژی دیگری تبدیل گردد. بر اساس گفته انیشتین انرژی حتی می تواند به ماده و برعکس ماده می تواند به انرژی تبدیل گردد. بنابراین انرژی تلف نمی شود. همین تبدیل انرژی از نوعی به نوع دیگر را در مدت زمان معین، توان یا قدرت الکتریکی می نامند. بنابراین توان P ، انرژی (یا تبدیل انرژی) در واحد زمان است.

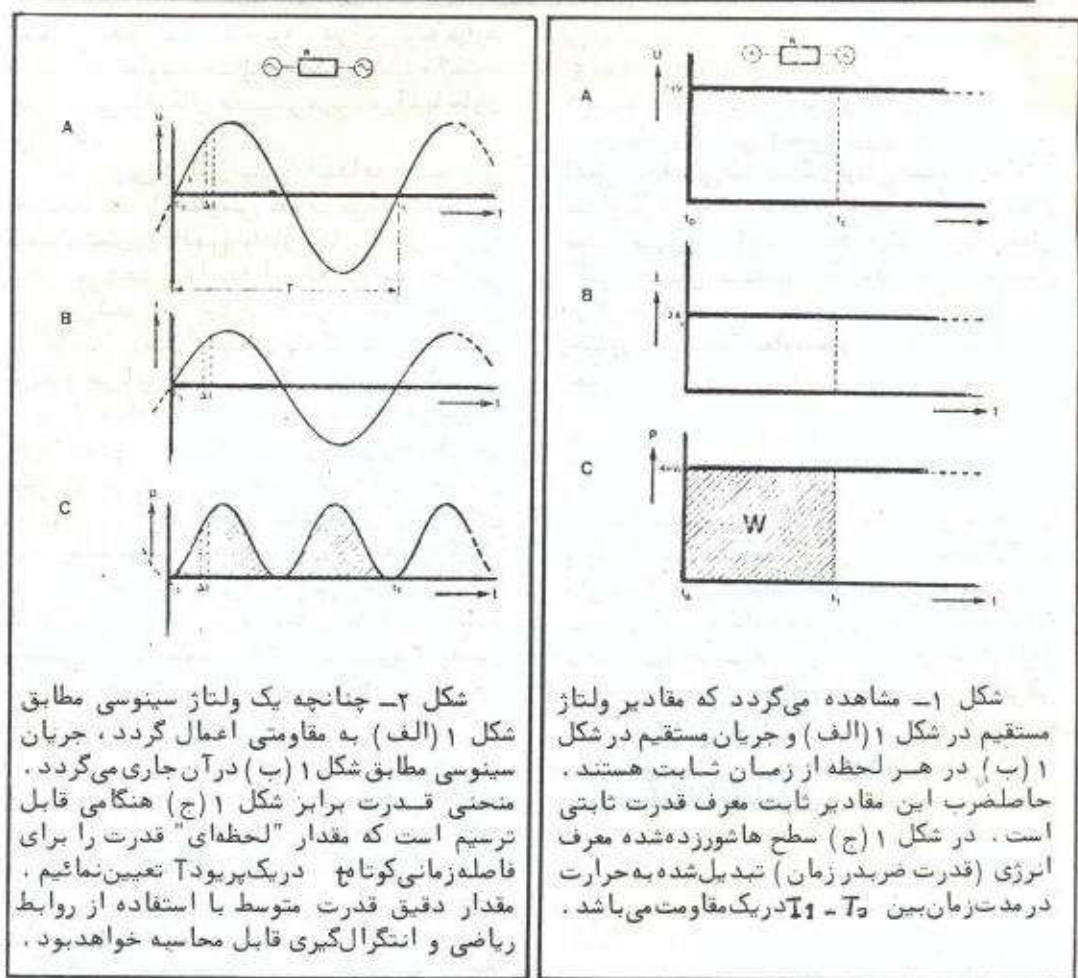
$$P = \frac{W}{t}$$

یعنی:

$$P = UI$$

و یا:

توان می تواند به سادگی محاسبه گردد. هنگامی که جریان مستقیمی از داخل مقاومت الکتریکی عبور کند، با ضرب کردن اختلاف پتانسیل (ولتاژ) دو سر مقاومت در جریان جاری شده در داخل آن، توان را محاسبه می نمائیم. در این حالت چون ولتاژ ثابت است، در نتیجه جریان نیز ثابت بوده و توان در هر لحظه ای از زمان مقدار ثابتی دارد. شکل ۱ این موضوع را با نشان دادن سه مشخصه روشن می سازد. در شکل (الف) ولتاژ مستقیم در لحظه t_0 برقرار می گردد و در شکل ۱ (ب) در همان لحظه جریانی از داخل مقاومت عبور می کند. چنانچه این دو مشخصه نقطه به نقطه در یکدیگر ضرب شوند، نتیجه توان به صورت تابعی از زمان خواهد بود. با ولتاژی برابر ۲۴ ولت و جریانی برابر ۲ آمپر توان برابر ۴۸ وات می گردد. از آنجا که ولتاژ و جریان ثابت هستند، مقادیر توان نیز در زمانهای t_0 و t_1 ثابت هستند. بنابراین خط نشان دهنده مقدار قدرت در شکل ۱ (ج) نسبت به زمان یکنواخت (فلت) می باشد. با محاسبه میزان قدرت تلف شده در بار Load مقدار انرژی الکتریکی "مصرف شده"



شکل ۱- مشاهده می‌گردد که مقادیر ولتاژ مستقیم در شکل ۱ (الف) و جریان مستقیم در شکل ۱ (ب) در هر لحظه از زمان ثابت هستند. حاصلضرب این مقادیر ثابت معرف قدرت ثابتی است. در شکل ۱ (ج) سطح هاشورزده شده معرف انرژی (قدرت ضربدر زمان) تبدیل شده به حرارت در مدت زمان بین $T_0 - T_1$ در یک مقاومت می‌باشد.

شکل ۲- چنانچه یک ولتاژ سینوسی مطابق شکل ۱ (الف) به مقاومتی اعمال گردد، جریان سینوسی مطابق شکل ۱ (ب) در آن جاری می‌گردد. منحنی قدرت برابر شکل ۱ (ج) هنگامی قابل ترسیم است که مقدار "لحظه‌ای" قدرت را برای فاصله زمانی کوتاه در یک پریود T تعیین نمائیم. مقدار دقیق قدرت متوسط با استفاده از روابط ریاضی و انتگرال گیری قابل محاسبه خواهد بود.

را به صورت حاصلضرب قدرت ضربدر زمان به دست می‌آوریم. قسمت هاشورخورده در شکل ۱ (ج) نمایانگر انرژی الکتریکی که در فاصله زمانی t_0 (زمانی که جریان شروع گردیده است) تا زمان t_1 توسط مقاومت تبدیل به گرما گردیده است، می‌باشد. سطح هاشورخورده حاصلضرب سه عامل ولتاژ، جریان و زمان است و بنابراین معرف انرژی می‌باشد. بنابراین یک نشان دهندهٔ کیلووات - ساعت برای جریانهای مستقیم شامل یک ولت متر، یک آمپر متر و یک زمان سنج است! متأسفانه این فرمول ساده برای محاسبه قدرت متناوب قابل استفاده نیست، مولدهای برق شهر ولتاژهای متناوبی با فرکانس ۵۰ هرتز به شکل تقریباً "سینوسی" تولید می‌نمایند و بنابراین جریان جاری شده در مدار نیز سینوسی خواهد بود، اولین

مشکل این است که مقادیر ولتاژ و جریان که نسبت به زمان تغییر می‌نمایند، به صورت ریاضی بیان شوند. هنگامی که جریان متناوب به جای عبور از یک مقاومت خالص از یک سیم پیچ (که دارای اندوکتانس است) و یا از یک خازن (که دارای ظرفیت است) عبور کند این مسئله پیچیده تر می‌گردد. نتیجه تعجب آور این که در لحظاتی هنگامی که ولتاژ "منفی" است، جریان "مثبت" جاری می‌گردد. حتی در پاره‌ای مدارهای مصرف کننده (Load)، اگرچه ولتاژ سینوسی به آن اعمال گردیده است، ولی جریانهای غیر سینوسی از آنها عبور می‌کند. مواردی نیز وجود دارد که فقط قسمتی از پتانسیل مولد به مدار مصرف کننده اعمال می‌گردد. از این نوع می‌توان از سیستم‌های کنترلی که در ساختمان آنها از تریاک {Triac}

استفاده شده است را نام برد. در این گونه موارد که بار از مقاومت خالص تشکیل نشده است، جریانهای با اشکال عجیب و غریب در آنها جاری می گردد.

ساده ترین کار این است که ابتدا قدرت متناوبی که توسط یک بار مقاومتی مصرف می شود، محاسبه گردد. شکل ۲ (الف) ولتاژ متناوب برق شهر را نشان می دهد. دامنه آن به صورت سینوسی تغییر می کند. چنانچه این ولتاژ به یک بار مقاومتی یا "ثابت" (مثلاً "فیلمان یک گرم کننده") اعمال گردد، جریانی که در نتیجه آن عبور می کند نیز سینوسی خواهد بود (شکل ۲ (ب)). در صورتی که در یک زمان مشخص مقادیر ولتاژ و جریان در یک دیگر ضرب شوند، قدرت در همان لحظه از زمان به دست می آید و چنانچه این روش برای تمام نقاط منحنی ها در طول زمان تعقیب گردد نتیجه به صورت شکل ۲ (ج) می گردد. برای آن که بتوانیم این قدرت را به شکل ساده بیان کنیم بایستی قدرت متوسط را در یک پریود T تعیین نمائیم. قدرت متوسط برای پریودهای دیگر مشابه همین حالت خواهد بود.

حال مجدداً "تعریف انرژی را که عبارت بود از حاصل ضرب قدرت ضربدر زمان یادآوری می کنیم. بنابراین توان عبارت است از انرژی در هر پریود T. ولی انرژی چیزی غیر از قسمت هاشورزده در شکل ۲ (ج) نیست. (ضمناً به شکل ۱ (ج) هم توجه کنید). چنانچه این پریود به قسمت های بینهایت کوچکی از زمانی t تقسیم گردد، مقادیر ولتاژ و جریان در این زمان کوتاه ثابت خواهند بود. بنابراین با فرض این که جریان مستقیمی در زمان t از مدار می گذرد، می توان انرژی را محاسبه نمود. به عبارت دیگر داریم:

$$\begin{aligned} W &= P t && \text{انرژی جریان مستقیم} \\ w &= p t && \text{انرژی جریان متناوب} \\ \Delta w &= u i \Delta t && \text{و بالاخره} \end{aligned}$$

هنگامی که تمام مقادیر لحظه ای انرژی W را با هم جمع کنیم، نتیجه آن کل انرژی الکتریکی اعمال شده به مقاومت در زمان t می گردد. اگر این مقدار بر پریود t تقسیم گردد، نتیجه ای که نهایتاً حاصل می گردد، قدرت متوسط است. از لحاظ ریاضی عمل اضافه نمودن مقادیر لحظه ای با کمک محاسبات انتگرال (تابع اولیه) امکان پذیر است، ولی در عمل روش ساده تری نیز وجود دارد.

برای این منظور مقدار مؤثر Root-mean-square به شرح زیر تعریف

گردیده است: مقدار مؤثر یک جریان متناوب همان مقدار گرمائی (یعنی انرژی) در یک مقاومت اهمی ایجاد می کند که یک جریان مستقیم به همان مقدار گرما ایجاد نماید. به بیان ساده تر مقدار مؤثر جریان متناوب از نظر ایجاد گرما، همان "اثر" جریان مستقیم را دارد. چنانچه مقدار مؤثر جریان متناوب معلوم باشد، از حاصل ضرب مجذور آن در مقدار مقاومت توان به دست می آید.

$$P = I_{rms}^2 R \quad \text{یعنی:}$$

$$P = U_{rms}^2 / R \quad \text{یا:}$$

$$P = I_{rms} U_{rms} \quad \text{و یا:}$$

مء سقانه برای محاسبه مقادیر مؤثر جریان و ولتاژ نیاز به محاسبه ریاضی و انتگرال گیری داریم. لکن برای ولتاژهای سینوسی و جریانهای سینوسی رابطه ساده تری بین مقادیر حداکثر و مؤثر آنها وجود دارد. برای مثال مقدار ولتاژ برق شهر برابر ۳۳۸ ولت است. مقدار مؤثر آن با ضرب کردن مقدار حداکثر در عدد ۰/۷۱ به دست می آید. یعنی $۳۳۸ \times ۰/۷۱ = ۲۴۰$ ولت که عدد آشنای ولتاژ برق شهر است.

$$U_{rms} = \frac{U_p}{\sqrt{2}} \approx 0.71 u_p$$

$$I_{rms} = \frac{i_p}{\sqrt{2}} \approx 0.71 i_p$$

اکثر مولتی مترها طوری طراحی شده اند که مقادیر "سینوسی" جریان و "سینوسی" ولتاژ با انتخاب محدوده (Range) مناسب کار بر روی آنها قابل قرائت باشد. بنابراین برای اندازه گیری عملاً هیچ گونه محاسبه ای نیاز ندارد. لکن اکثر مصرف کننده ها مانند یک مقاومت خالص عمل نکرده بلکه نظیر سیم پیچ و خازن عمل می نمایند. در این گونه عناصر، بین ولتاژ و جریان اختلاف فاز به وجود می آید. جریان از ولتاژ جلو می افتد و یا عقب می ماند. شکل ۳ نمایانگر ولتاژ متناوبی است که به یک بار اندوکتیو (دارای سیم پیچ) اعمال گردیده است. در این حالت جریان به اندازه $t_1 - t_0$ از ولتاژ عقب افتاده است. زاویه برای نشان دادن این اختلاف فاز به کار

مخالفت می نماید) می نمایند. با ضرب کردن مقادیر مؤثر جریان و ولتاژ، قدرت ظاهری که واحد آن ولت - آمپر است، حاصل می گردد.

$$S = U_{rms} \times I_{rms} \quad \text{قدرت ظاهری}$$

و

$$P = U_{rms} \times I_{rms} \times \cos \varphi \quad \text{قدرت فعال}$$

قدرت فعال P از حاصل ضرب قدرت ظاهری

در $\cos \varphi$ حاصل می گردد. مقدار $\cos \varphi$ برای اکثر دستگاه های مصرف کننده مشخص و بر روی صفحه ای که مشخصات آنها نوشته شده است ثبت می گردد. بنابراین قدرت فعال می تواند به سادگی محاسبه گردد. مصرف کننده فقط در مقابل قدرت فعال صورت حساب برق مصرفی را دریافت می نماید. به همین دلیل نشان دهنده های الکترو-مکانیکی کیلووات - ساعت به طریقی طراحی گردیده اند که قدرت فعال را در زمان ضرب می نمایند. مقدار $\cos \varphi$ بین ۰ تا ۱ متغیر است.

هنگامی که برابر با صفر باشد، معرف این است

که بار اندوکتیو Inductive Load

یا کاپاستیو Capacitive Load خالص

است زیرا $\cos 90^\circ = 0$ است. بنابراین اختلاف

فاز بین ولتاژ و جریان ۹۰ درجه بوده و قدرت

فعال برابر است با:

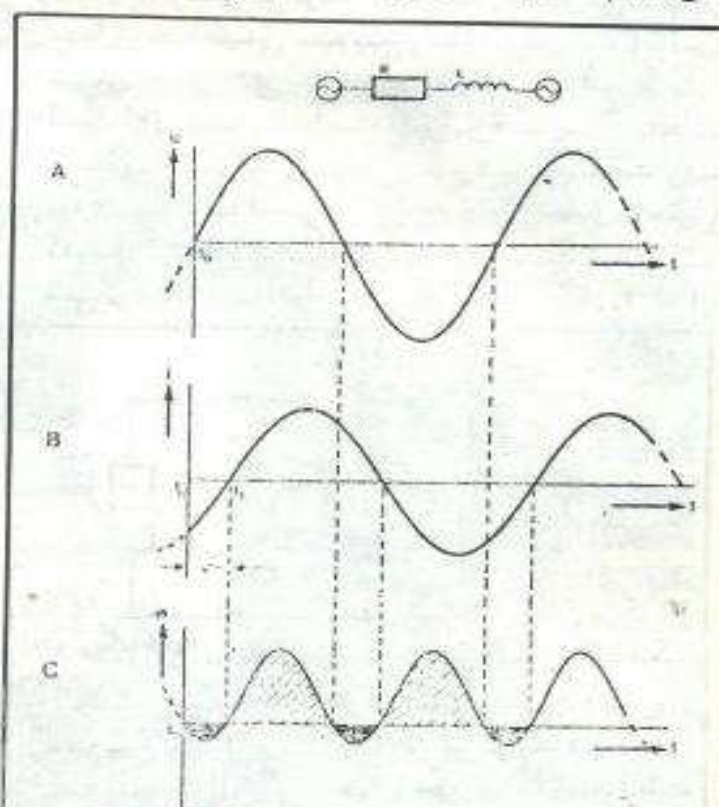
$$P = U_{rms} \times I_{rms} \times 0 = 0$$

در این حالت هیچ انرژی مصرف نمی شود و اگرچه جریان غیرفعال در مدار جاری است، ولی نشان دهنده کیلووات - ساعت بدون حرکت باقی می ماند. البته مقامات تولیدکننده برق مقدار مجاز $\cos \varphi$ را برای مصرف کنندگان بزرگ صنعتی تعیین می کنند تا از این راه ضرری متوجه آنان نشود.

چنانچه مقدار مقاومت بارهایی که از نوع اندوکتیو یا کاپاستیو هستند افزایش یابد، مقدار $\cos \varphi$ هم افزایش می یابد. در حالتی که بار از مقاومت خالص تشکیل شده باشد، ولتاژ و جریان در آن هم فاز هستند. در این حالت $\cos \varphi = 1$ می گردد زیرا زاویه $\varphi = 0$ و در نتیجه $\cos 0 = 1$ می گردد.

در مدارهای کنترل که در ساختمان آنها از عنصر تریاک استفاده شده است، شکل امواج ولتاژ و جریان از حالت معمولی سینوسی خارج می گردد (به شکل ۴ رجوع کنید). فرمولی که قبلاً برای محاسبه مقدار مؤثر ولتاژ و جریان با استفاده از مقدار حداکثر گفته شده، در این حالت صادق

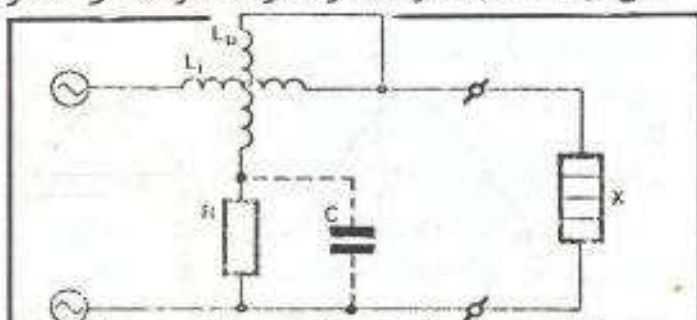
برده شده است. در شکل ۳ (ج) قدرت متناوب به همان حالت قبلی به دست آمده است. بدین معنی که مقادیر ولتاژ و جریان نقطه به نقطه در یکدیگر ضرب گردیده اند. جای تعجب است که ما در این حالت به "انرژی منفی" که در شکل به صورت سیاه کامل نشان داده شده است دست می یابیم. این مقدار توسط سیم پیچ به مولد برق



شکل ۳- مدار معادل $R+L$ معرف یک بار اندوکتیو است. شکل ۱ (الف) ولتاژ دوسر نشان می دهد و شکل ۱ (ب) معرف جریان است. نتیجه تأخیر فاز جریان نسبت به ولتاژ، قدرت منفی است که با رنگ سیاه نشان داده شده است. تفاوت بین سطح هاشورزده و سطح سیاه شده نمایانگر انرژی تبدیل شده به حرارت در مقاومت R می باشد.

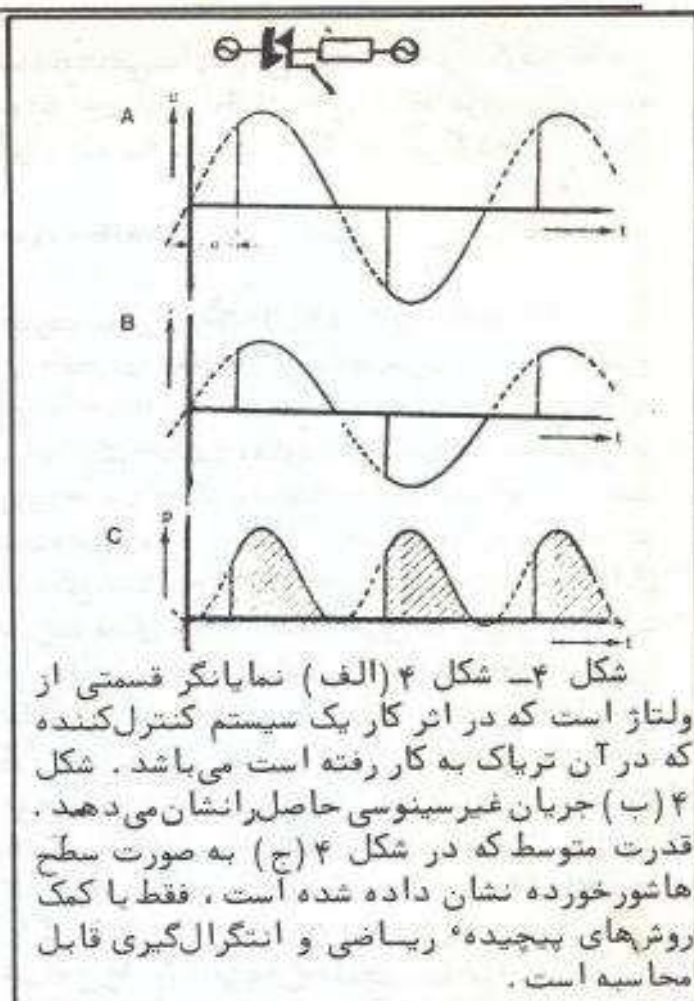
رجعت داده می شود. این انرژی "مصرف" نمی شود بنابراین بایستی از انرژی "مثبت مصرفی" در محاسبه انرژی کسر گردد. دلیل آن بدین شرح است. سیم پیچ علاوه بر اخذ انرژی مفید مقداری انرژی برای ایجاد میدان مغناطیسی دریافت می دارد. هنگامی که این میدان تقلیل می یابد "انرژی میدان" به مولد برمی گردد. از آنجا که این برگشت انرژی، تأثیری در مصرف ندارد، آن را انرژی غیرفعال (Reactive) و قدرت غیرفعال (به همان شکل که با قدرت "فعال"

می‌گردد. عقربه نشان‌دهنده وات متر بر روی سیم پیچ ولتاژ که در داخل سیم پیچ ثابت جریان می‌چرخد، نصب گردیده است. سیم پیچ ولتاژ با بار X به صورت موازی و سیم پیچ جریان با بار به صورت سری قرار دارند. نیروئی که در اثر میدان مغناطیسی موجود در سیم پیچ جریان به وجود می‌آید، سبب اعمال حرکت چرخشی بر سیم پیچ ولتاژ می‌گردد (به بیان دقیق‌تر نیرو بر میدان مغناطیسی سیم پیچ ولتاژ اثر می‌کند). این نیروی چرخشی با حاصلضرب ولتاژ و جریان لحظه‌ای متناسب است (برابر قدرت لحظه‌ای است). تغییرات ناگهانی متغیرهای تحت اندازه‌گیری به واسطه لختی *Inercia* قابل توجهی که در سیستم اندازه‌گیری وجود دارد، مثبت نمی‌گردد. لهذا وات متر قدرت متوسط را که از



شکل ۵ - مدار یک وات متر الکترو دینامیکی را نشان می‌دهد. عقربه نشان‌دهنده بر روی "سیم پیچ ولتاژ" $LU+R$ که می‌تواند در داخل "سیم پیچ جریان" حول محوری بچرخد نصب گردیده است. انحراف عقربه از حالت سکون با متوسط حاصلضرب جریان و ولتاژ متناسب است.

متوسط مقادیر لحظه‌ای حاصل گردیده است نشان می‌دهد. فقط در مواقعی که جریان داخل سیم پیچ ولتاژ با ولتاژ دو سر بار هم فاز هستند نشان‌دهنده مقادیر قابل اعتمادی را نشان می‌دهد. به همین دلیل معمولاً برای جبران این اختلاف فاز اتصال خازنی به موازات مقاومت R ضروری است (این خازن در شکل ۵ به صورت خط چین نشان داده شده است). لکن خازن جبران‌کننده فقط برای یک فرکانس کار مناسب است. از طرف دیگر شکل موج‌های غیر سینوسی به وجود آمده توسط بار، محتوی هارمونیک‌های فراوانی از فرکانس اصلی (۵۰ هرتز) می‌باشد و بنابراین جبران فاز در این گونه موارد کاربردی ندارد و مقدار قرائت شده برای سیگنال‌های غیر سینوسی از دقت کمتری برخوردار هستند. این مشکل می‌تواند با استفاده از مدارهای الکترونیکی مرتفع گردد.



نیست. البته چنانچه زاویه آتش (شروع به کار) تریاک معلوم باشد، قدرت متوسط می‌تواند به راحتی محاسبه گردد. حتی در این حالت هم چنانچه توصیف ریاضی برای تغییرات جریان نداشته باشیم، دانستن فرمول‌های مربوطه فایده‌ای نخواهد داشت. برای مثال موتوری که در جاروهای برقی و دریل برقی به کار رفته است شکل موج غیر نرمالی ایجاد می‌کند که قدرت فعال مصرفی تنها از راه اندازه‌گیری میسر خواهد بود. نشان‌دهنده‌ای که قادر به اندازه‌گیری قدرت فعال (به وات) بدون توجه به نوع بار باشد، قاعدتاً بایستی قادر به ارزیابی انواع بشماری از اشکال امواج ولتاژ و جریان باشد. به طور کلی دستگاه نشان‌دهنده قدرت لحظه‌ای را به طور مداوم از حاصلضرب ولتاژ لحظه‌ای و جریان لحظه‌ای به دست می‌آورد و آنچه بر روی صفحه دستگاه مشاهده می‌شود، حد متوسط همین "محاسبه" است. در وات مترهای الکترومکانیکی (رجوع شود به شکل ۵) "حاصلضرب لحظه‌ای" ولتاژ و جریان توسط یک سیستم اندازه‌گیری الکترو دینامیکی شامل یک "سیم پیچ ولتاژ" با مقاومت زیاد $LU+R$ و یک سیم پیچ جریان با مقاومت کم L_i حاصل

سیستم های ویدئو با وضوح زیاد

High Definition Video Systems

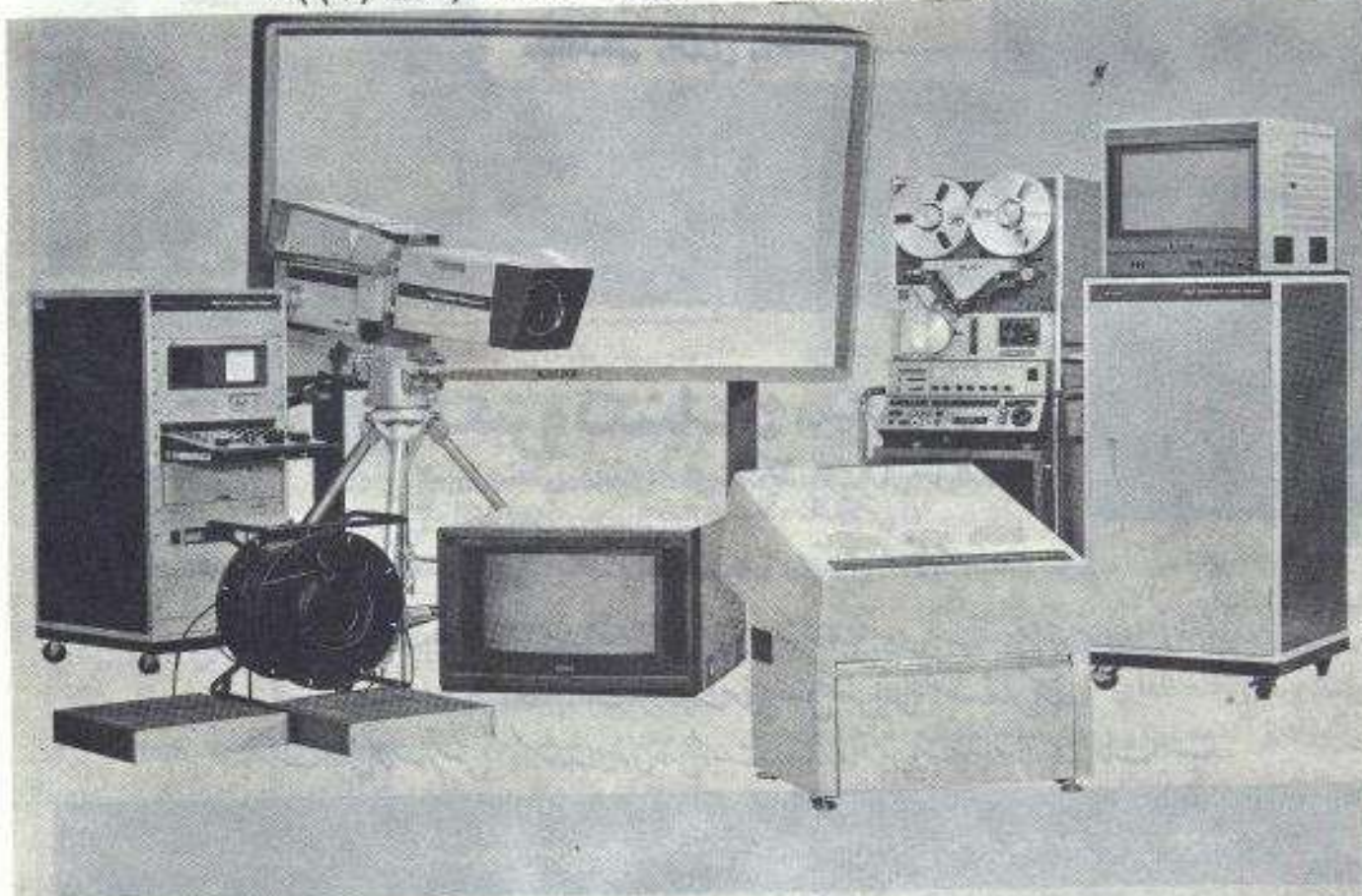
شکری

رایج در دنیا NTSC, PAL, SECAM میزان اطلاعات تصویر ۵ تا ۶ برابر افزایش یافته است.

کمپانی سونی با استفاده از پارامترهای پیشنهادی NHK موفق به ساخت دستگاههای تلویزیونی از قبیل دوربین، دستگاههای ضبط مغناطیسی تصویر (VTR)، مونیتور تصویر، پروژکتور ویدئو و هم چنین خطوط انتقال فیبر نوری شده است (شکل (۱)).

اولین بار بنگاه خمیرپراکنی ژاپن معروف به NHK سیستم ویدئو با وضوح زیاد را پیشنهاد و مورد بررسی قرار داد. این سیستم به زودی توجه دست اندرکاران و کارشناسان را به خود جلب کرد.

در این سیستم تعداد خطوطی که یک فریم تصویر را می سازند ۱۱۲۵ خط و فرکانس میدان ۶۰ هرتز می باشد در نتیجه افزایش تعداد خطوط نسبت به سیستم های تلویزیونی



SONY



HDVS

125 lines/60 fields - Direct photo from TV monitor screen



NTSC

125 lines/60 fields - Direct photo from TV monitor screen



35

11111 - MOTION PICTURE FILM



16

11111 - MOTION PICTURE FILM

بوده، وضوح تصویر نیز قابل ملاحظه می باشد. علاوه بر آن تولید و تکثیر برنامه ها از نظر اقتصادی نیز با صرفه تر می باشد. بنابراین با استفاده از سیستم های تلویزیونی که با روش فوق ساخته شده اند می توان برنامه ای را تهیه و بر روی نوار ضبط کرد. از این نوار می توان جهت تکثیر برنامه و یا تهیه فیلم به منظور نمایش در سالن های سینما استفاده کرد. با استفاده از مبدل فرکانس برنامه های ضبط شده با این سیستم را می توان توسط فرستنده های تلویزیونی پخش و با گیرنده های تلویزیونی معمولی دریافت کرد. علاوه بر اینها از سیستم جدید می توان در دستگاه های تلویزیونی مدار بسته، پزشکی، بایگانی اطلاعات تصویر، سیستم های مراقبت و کنترل استفاده کرد.

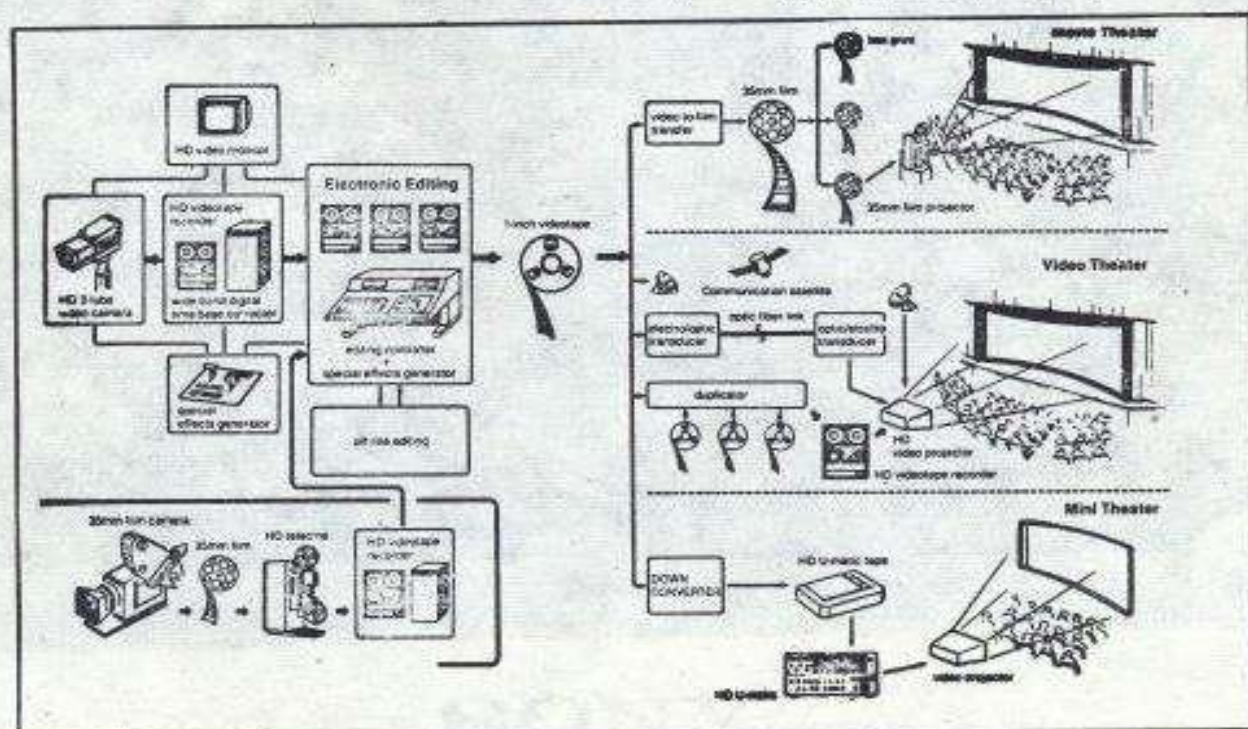
ارجحیت ویدئو به فیلم دیدن تمام صحنه ها بعد از تصویربرداری می باشد چون فیلم به چاپ و ظهور احتیاج دارد و با افکت های ویدئو و ضبط های جدید ویدئو، امکانات تهیه برنامه خیلی ساده شده است امید تهیه کنندگان فیلم های سینمایی به این سیستم می باشد. در شکل (۲) مقایسه چند عکس با سیستم های مختلف را می بینید همان طور که ملاحظه می فرمائید HDVS دارای کیفیت بهتری است.

این دستگاهها توسط کمپانی سونی تحت عنوان سیستم های ویدئو با وضوح زیاد با علامت اختصاری HDVS ساخته می شوند. با استفاده از روش فوق کیفیت تصویر از نظر وضوح تصویر و رنگ به طور کامل با فیلم های سینمایی ۳۵ میلیمتری قابل تطبیق است. با اضافه کردن دستگاههایی از قبیل دستگاه پخش فیلم، دستگاه ضبط تصویر نوار بر روی فیلم و هم چنین دستگاه تولید افکتهای مخصوص، سیستم های ویدئو با وضوح زیاد (HDVS) جهت خلق تصاویر با کیفیت بالا تکامل می یابد.

در این سیستم پهنای باند ویدئو ۳۰ مگاهرتز و نسبت ابعاد تصویر ۴/۳ است. بعید به نظر نمی رسد که این سیستم در آینده بتواند جایگزین استاندارد فعلی پخش برنامه های تلویزیونی گردد.

به طور کلی با استفاده از سیستم های تلویزیونی رایج برنامه هایی که توسط دوربین های تلویزیونی تهیه می شوند از نظر کیفیت و وضوح تصویر با فیلم های ۳۵ میلیمتری قابل مقایسه نمی باشند از این جهت با وجود تمام مشکلاتی که در مراحل تهیه فیلم وجود دارد تهیه کنندگان به استفاده از دوربین های فیلم برداری بیشتر راغب هستند.

با استفاده از روش جدید تهیه برنامه با استفاده از سیستم های تلویزیونی ساده تر



کنترل سکوی خط آهن قطارهای کوچک

مجتبی مرتضوی

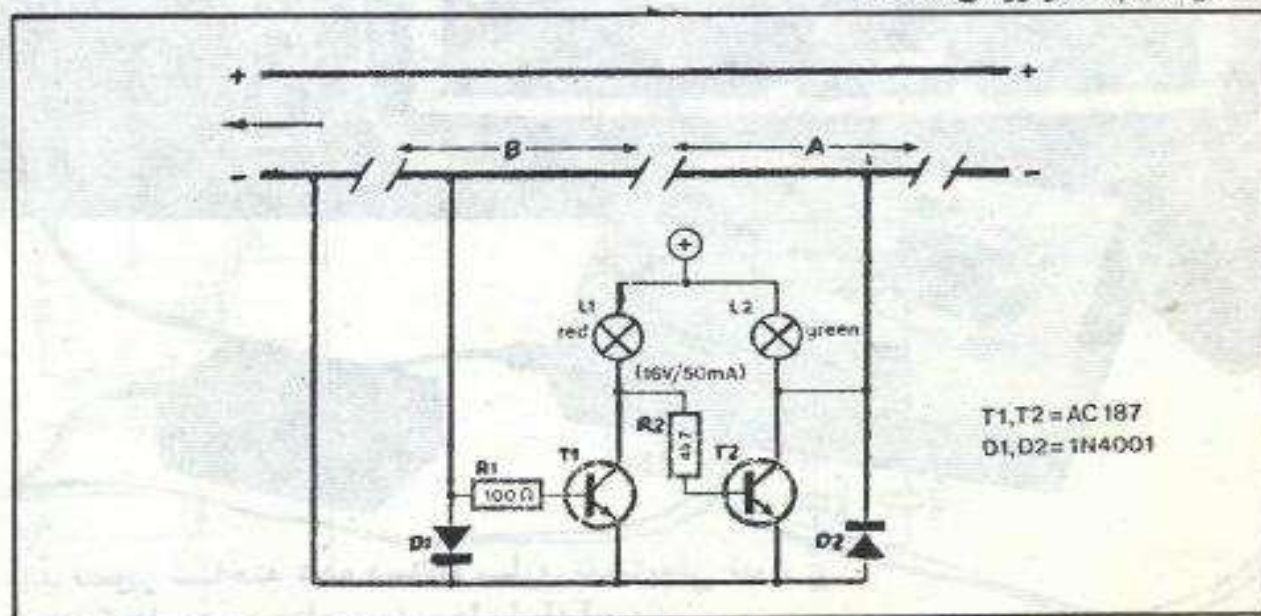
وقتی قطار به طرف سکوی B پیشروی می کند ، دیود D1 از طریق موتور قطار گرایش مستقیم یافته و ولتاژ دیود از ولتاژ تغذیه به $\frac{V}{2}$ ولت کاهش می یابد . افت ولتاژ دیود موجب روشن شدن ترانزیستور T1 شده و لامپ L1 را روشن می کند . در این حال ترانزیستور T2 به حالت قطع رفته و لامپ سبز خاموش می گردد و ارتباط بین سکوی A و منفی قطع می شود . بنابراین قطار بعدی اجازه ورود به سکوی A را نخواهد داشت . به محض آنکه قطار اول سکوی B را ترک گوید ، موقعیت قبلی برقرار می گردد یعنی T2 به حالت هدایت رفته و لامپ سبز روشن می شود و ارتباط سکوی A با منفی برقرار می گردد . بنابراین قطار می تواند در طول سکوی A حرکت داشته باشد بدون آنکه لامپ سبز خاموش گردد .

از این مدار برای کنترل تقاطع نیز می توان استفاده کرد . قسمت A را می توان قبل از تقاطع و قسمت B را در خود تقاطع قرار داد و البته در این حالت باید لامپ های علائم را در محل تقاطع قرار داد .

این مدار برای دوستداران قطارهای اسباب بازی معمول در بازار طراحی شده است . عیبی که این مدار دارد آن است که تنها می توان از آن برای عبور قطار در یک جهت استفاده کرد . در هر حال نسبت به هزینه مدار کاربرد آن قابل قبول است .

مدار مورد نظر و چگونگی اتصال آن به خط آهن در شکل نشان داده شده است . در این شکل جهت عبور قطار از راست به چپ فرض شده است . همانطور که می بینید منفی مدار در سه محل قطع شده است (با استفاده از خط آهن عایق و یا نوار عایق) . طول سکوهای A و B بستگی به طول قطار و یا قطارهای مورد استفاده دارد . لامپ های قرمز و سبز L1 و L2 برای علامت دادن بکار می روند .

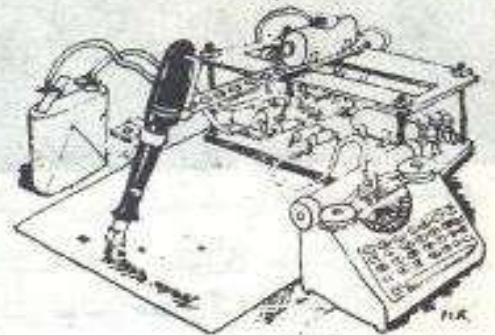
طرز کار مدار به این صورت است که تا وقتی قطاری در محدوده سکوها نباشد لامپ سبز (L2) روشن بوده و سکوی A از طریق مدار به منفی متصل است . در همین زمان ترانزیستور T1 در حالت قطع و ترانزیستور T2 از طریق L1 و R2 در حالت وصل است . چنانچه قطاری به سکوی A وارد شود اتفاقی رخ نداده و کماکان لامپ سبز روشن است .





فرامرز علیزاده و کامل علیزاده

پاسخ به سؤالات فنی شما



— امیرعلی فیض‌مهر از تهران :

بدرخواست شما و بسیاری دیگر از دوستان در اینجا مدار بازی تلویزیونی نبرد تانک‌ها را مجدداً چاپ می‌کنیم تا باعث رضایت شما گردد. در شکل

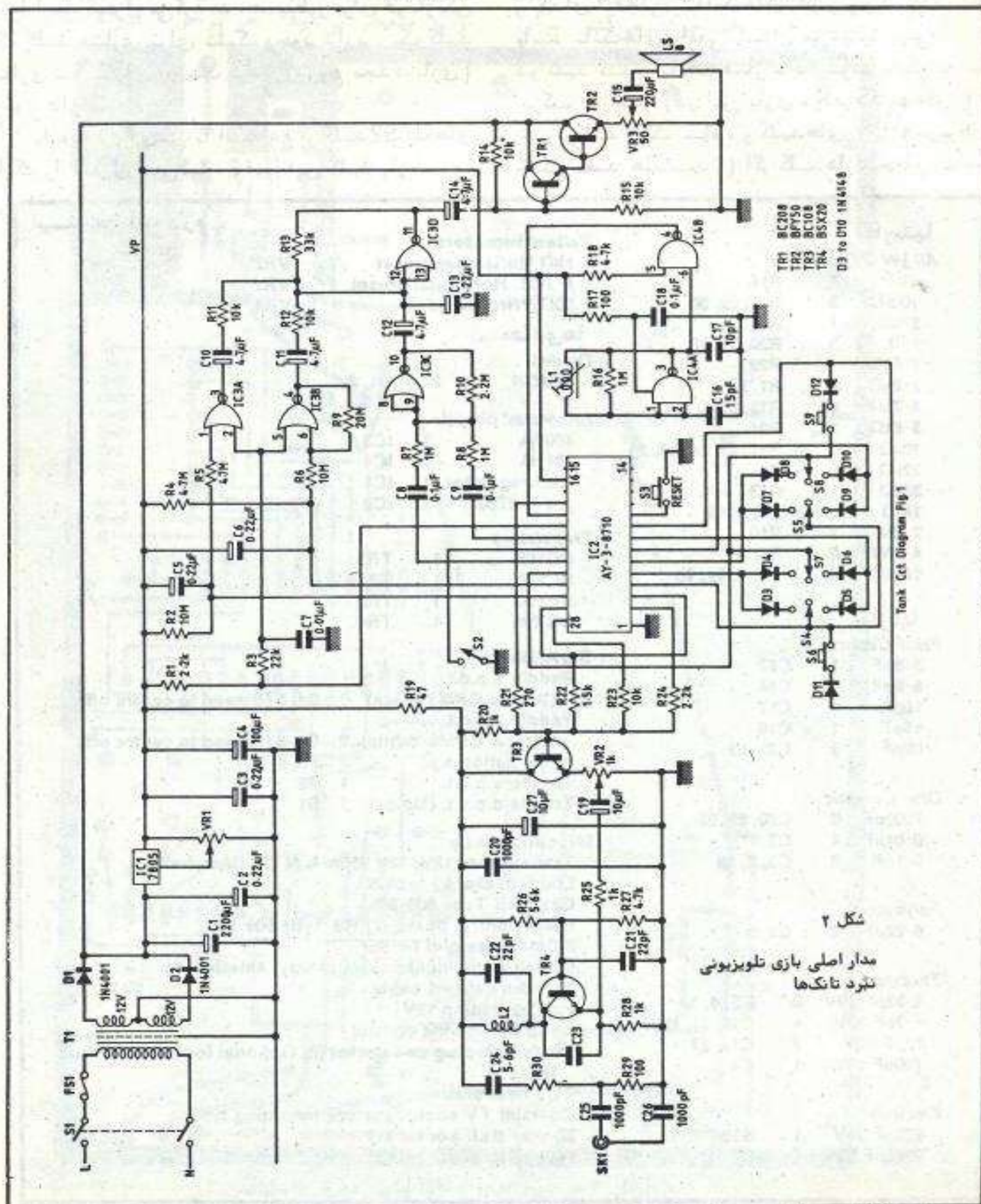
۱ تصویر ساخته شده این دستگاه تصویر تلویزیونی حاصل از آن را مشاهده می‌کنید (دو تانک کوچک در پایین صفحه تلویزیون رنگ‌های سیاه و سفید دیده می‌شوند).



شکل ۱— تصویر ساخته شده دستگاه بازی تلویزیونی نبرد تانک‌ها و تصویر تلویزیونی حاصل از آن.

TR4 ۱۶۰ تا ۱۷۰ مگاهرتز است. آی سی اصلی این دستگاه ساخت کمپانی جنرال اینسترومنتس است. این آی سی از نوع ۶۲۵ خطی و مخصوص بازی های تلویزیونی است.

مدار اصلی دستگاه را در شکل ۲ نشان داده ایم. قلب این مدار آی سی AY-3-8700 تشکیل می دهد. در این مدار ترانزیستورهای ۳ و ۴ کار مدولاسیون و نوسان سازی را انجام می دهند. فرکانس نوسان سازی



شکل ۲
مدار اصلی بازی تلویزیونی
نبرد تانکها

تانک‌ها می‌توانند از موانع بگذرند ولی با بسته شدن آن تانک‌ها به هنگام برخورد با آنها متوقف می‌شوند. افکت‌ها (اثرات) صوتی جالبی از بلندگو شنیده می‌شوند. از جمله صدای موتور تانک‌ها، صدای شلیک، و صدای انفجار. تانک‌های تلویزیونی این دستگاه مانند تانک‌های واقعی کنترل می‌شوند یعنی اگر هر دو کلید کنترل با هم فشار داده شوند تانک به جلو حرکت می‌کند. (در این بازی دوفره کلیدهای ۴ تا ۶ مربوط به تانک سیاه، و کلیدهای ۷ تا ۹ مربوط به تانک سفید هستند.) اگر کلیدها همچنان به جلو

صفحه تلویزیون شامل چندین مانع سفید و یک سری مین‌های سیاه است. یک تانک سفید و یک تانک سیاه هم در این صفحه وجود دارند. هرکدام از این دو تانک توسط دو کلید که بایاس (مقابل) آنها به وسط است کنترل می‌گردند. همینطور برای هر بازیکن یک کلید فشاری برای شلیک وجود دارد. یک کلید فشاری نیز برای ریست کردن (شروع مجدد بازی) وجود دارد.

پایه ۲۲ آی‌سی با استفاده از کلید S2 تله‌های تانک را کنترل می‌کند. وقتی این کلید باز است،

لیست قطعات لازم

مقاومتها

All $\pm 5\%$

47 Ω	1	R19
100 Ω	3	R17, 29, 30
270 Ω	1	R21
1k Ω	3	R20, 25, 28
1.5k Ω	1	R22
2.2k Ω	2	R1, 24
4.7k Ω	2	R18, 27
5.6k Ω	1	R26
10k Ω	5	R11, 12, 14, 15, 23
22k Ω	1	R3
33k Ω	1	R13
1M Ω	3	R7, 8, 16
2.2M Ω	1	R10
4.7M Ω	2	R4, 5
10M Ω	4	R2, 6, 9a, 9b

خازنها

Plate Ceramic

3.3pF	1	C23
5.6pF	1	C24
10pF	1	C17
15pF	1	C16
22pF	2	C21, 22

Disc Ceramic

1000pF	3	C20, 25, 26
0.01 μ F	1	C7
0.1 μ F	3	C8, 9, 18

Polyester

0.22 μ F	2	C2, 3
--------------	---	-------

Tantalum

0.22 μ F 10V	3	C5, 6, 13
4.7 μ F 10V	4	C10, 11, 12, 14
10 μ F 10V	2	C19, 27
100 μ F 10V	1	C4

Electrolytic

220 μ F 25V	1	C15
2200 μ F 25V	1	C1

Potentiometers

1k Ω Horizontal preset	1	VR2
4.7k Ω Horizontal preset	1	VR1
50 Ω Wirewound	1	VR3

نیمه‌هادی‌ها

Diodes

1N4001	2	D1, 2
--------	---	-------

Integrated circuits

4001A	1	IC3
4011A	1	IC4
7805 regulator	1	IC1
AY-3-8710	1	IC2

Transistors

BC108	1	TR3
BC208	1	TR1
BFY50	1	TR2
BSX20	1	TR4

Switches

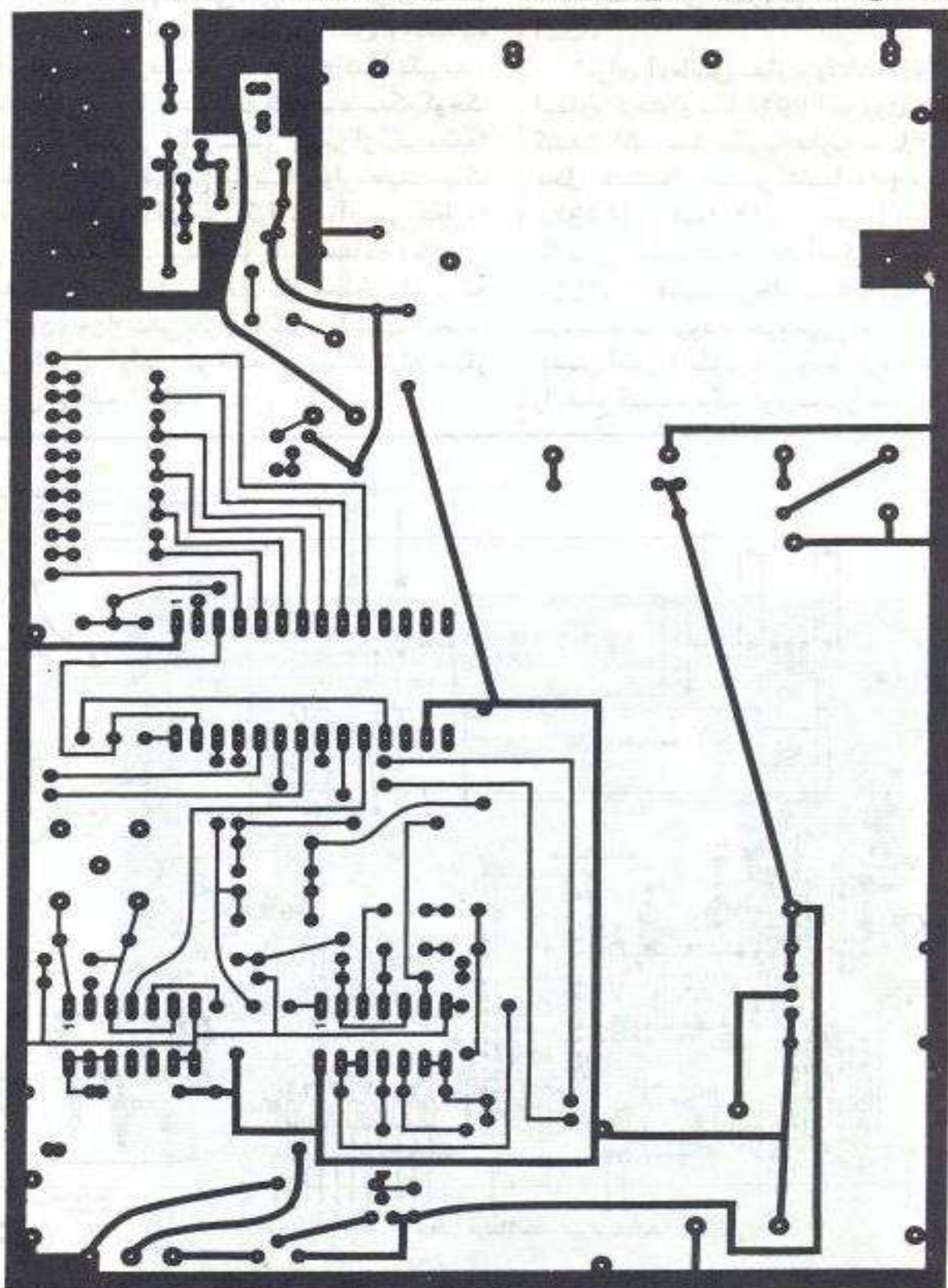
Paddle s.p.d.t.		
(Arrow CPM3 Black)	2	S4, 5 (Biased to centre off)
Paddle s.p.d.t.		
(Arrow CPM3 White)	2	S7, 8 (Biased to centre off)
Push-button s.p.	3	S3, 6, 9
Toggle s.p.d.t.	1	S2
Toggle d.p.s.t. (Mains)	1	S1

Miscellaneous

Transformer 12V, 12V 250mA MT12 (Marshall's)	
Loudspeaker 2 $\frac{1}{2}$ inch 8 Ω	
Case RS Type 509-608	
Hand control boxes (2) RS Type 509-298	
350mA fuse and holder	
Miniature multicore cable (9-way) 4metres	
Miniature mains cable	
Indicator lamp 12V	
Knob for volume control	
6-way DIN plug and socket (2) Optional for hand control leads.	
TO5 heat sink	
Co-axial TV socket surface mounting type.	
28-way d.i.l. socket (1)	
14-way d.i.l. socket (2)	

مدت کوتاهی هردو کلید را به عقب فشار داده و رها کنید. گلوله^۱ این تانک‌ها به اندازه^۲ دوسوم صفحه^۳ تلویویژن برداشته و برای گلوله‌گذاری مجدد یک تا^۴خیر زمانی کوتاه وجود دارد. گلوله^۵ توپ می‌تواند از روی مین‌ها عبور کرده ولی به هنگام برخورد به موانع منفجر می‌شود. هر برخورد گلوله^۶ تانک شما

فشار داده شوند، تانک سرعت گرفته و با رها کردن کلیدها تانک با همان سرعت به حرکت خود ادامه می‌دهد. با کشیدن هردو کلید به عقب، تانک به عقب حرکت کرده و با فشار یک کلید به جلو و دیگری به عقب تانک چرخیده و دور می‌زند. برای توقف تانک درحالی که به جلو حرکت می‌کند، برای

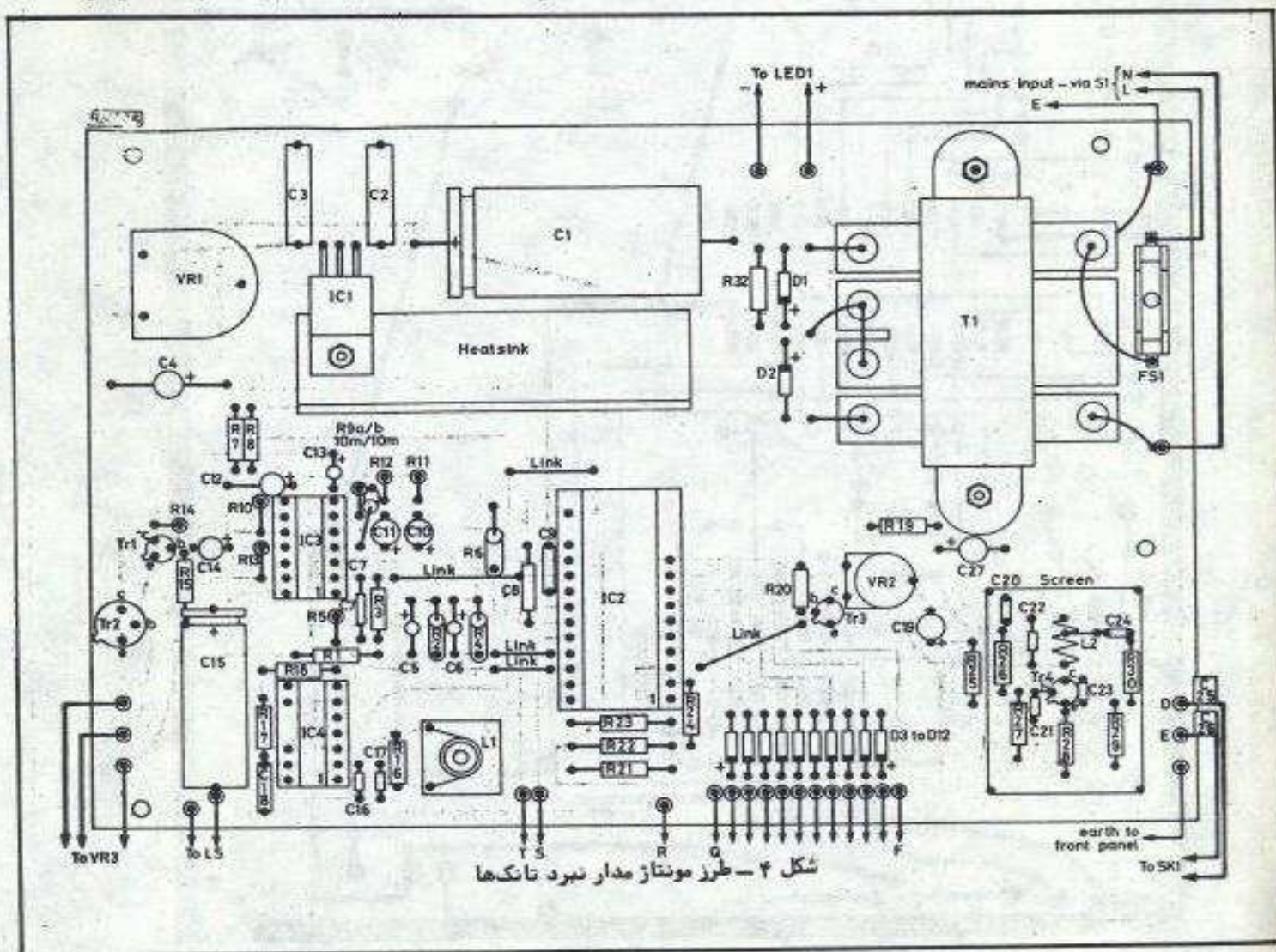


شکل ۳ - طرح فیبر مدار چاپی نبرد تانک‌ها

- ۱- "L1": ۳۵ دور سیم ۰/۳ میلی متری بر روی هسته فریت به قطر ۴ میلی متر.
- ۲- "L2": ۱۰ دور سیم ۱ میلی متر بر روی هسته هوا به قطر ۶ میلی متر.
- ۳- "D11" و "D12": دیودهای 1N4148
- ۴- جریان خروجی ترانسفورمر تغذیه یک آمپر است.

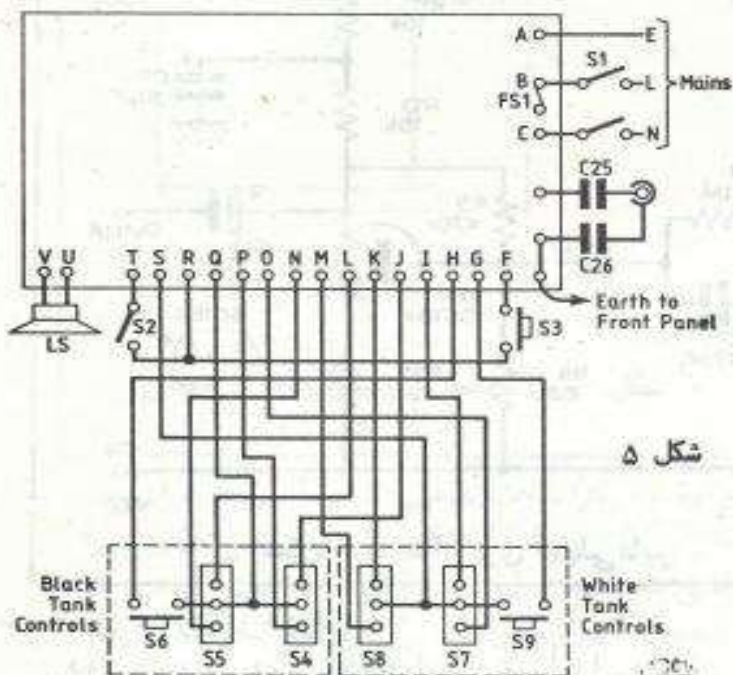
برای آزمایش مدار، ولتاژ "VP" دوسر "C4" را اندازه گرفته و با "VR1" بر روی ۶/۵ ولت تنظیم کنید. اگر اسیلوسکوپ دارید، با استفاده از تغییر محل هسته بوبین شماره ۱، فرکانس خروجی "IC4B" (پایه ۴)، آی سی ۴۰۱۱، را بر روی ۴ مگاهرتز تنظیم کنید. اگر اسیلوسکوپ ندارید، هسته "L1" را آنقدر بچرخانید تا تقریباً ۶ میلی متر در سیم پیچ فرو رود. خروجی ویدئوی مدار را به آنتن (فیش آنتن) تلویزیون وصل کرده و سیم آنتن اصلی را قطع کنید. دکمه ریست را فشار داده و آزاد کنید

به تانک رقیبتان یک امتیاز به نفع شما بحساب می آید ولی عبور از روی هر مین یک امتیاز به ضرر شما خواهد بود. وقتی امتیاز یک بازیکن به ۱۶ رسید، صفحه تلویزیون روشن و خاموش می شود که نشانه پایان بازی است. این بود طرز کار با دستگاه و روش بازی. در مورد تئوری مدار توضیحی نمی دهیم. برای ساخت مدار از طرح قیبر مدار جایی واقع در شکل ۳ استفاده کرده و برای مونتاژ قطعات از شکل ۴ کنک بگیرید. ترانزیستور شماره ۲ باید یک هیت سینک کوچک داشته باشد. برای ترانزیستور ۱ نیز از یک قطعه آلومینیومی ۶۰×۳۵ میلی متر به عنوان هیت سینک استفاده کنید. برای آی سی رگولاتور (آی سی شماره ۱) نیز از یک هیت سینک کوچک استفاده ننمائید. بخش مدولاتور باید در داخل یک محفظه فلزی به ابعاد ۲۵×۲۵×۳۵ میلی متر قرار گیرد. لیست قطعات را نشان داده ایم ولی توجه داشته باشید که چهار نکته در آن از قلم افتاده است:



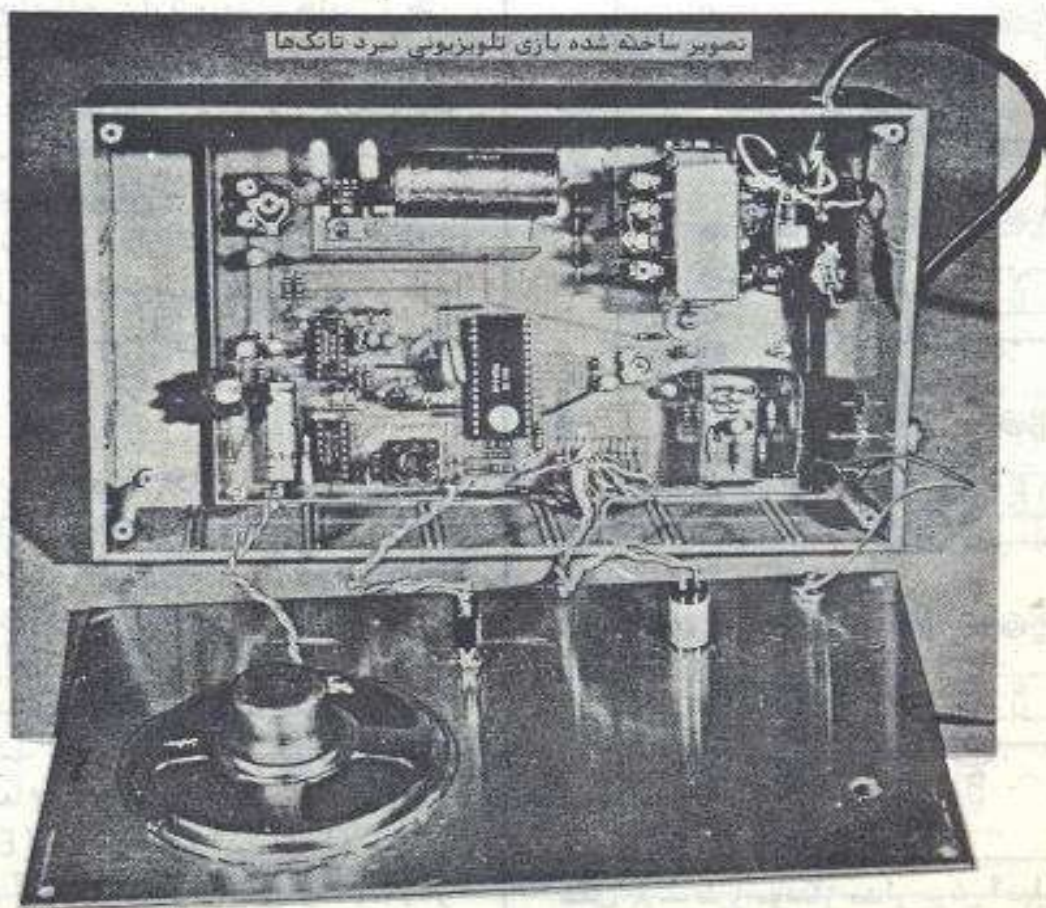
و تلویزیون را تنظیم کنید تا تصویر دیده شود. ممکن است در چند نقطه تصویر داشته باشید که بهترین آن را انتخاب کنید. ممکن است در این رابطه بوبین "L1" به تنظیم احتیاج داشته باشد. وقتی تصویر خوبی حاصل شد، VR2 را برای تصویر مطلوب میزان کنید. حالا کار کلیدها را امتحان کنید. وظیفه کلیدهای این مدار عبارتند از:

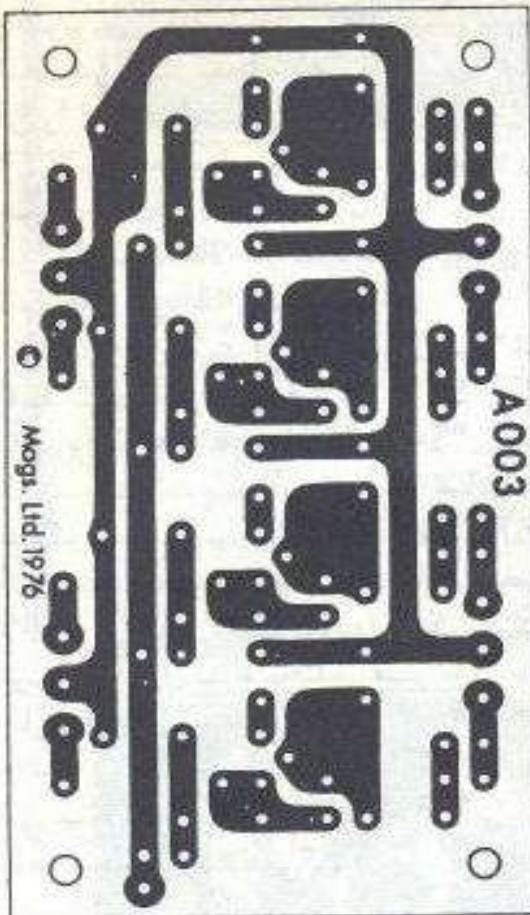
"S1": کلید قطع و وصل برق شهر، "S2": کلید برای کنترل تله تانک، "S3": کلید ریست یا شروع مجدد بازی، "S4" و "S5": کلیدهای کنترل جهت حرکت و سرعت تانک سیاه، "S6": کلید شلیک گلوله تانک سیاه، "S7" و "S8": کلیدهای کنترل جهت حرکت و سرعت تانک سفید، و بالاخره "S9": کلید شلیک گلوله تانک سفید. در شکل ۵، ترتیب اتصال نقاط مختلف فیبر مدار چایی به قطعات خارج از آن نشان داده شده است. توجه داشته باشید که آی سی های شماره ۲ و ۳ و ۴ از نوع سی - ماس بوده و نباید پایه های آنرا لمس کنید زیرا باعث خرابی آنها می گردد.



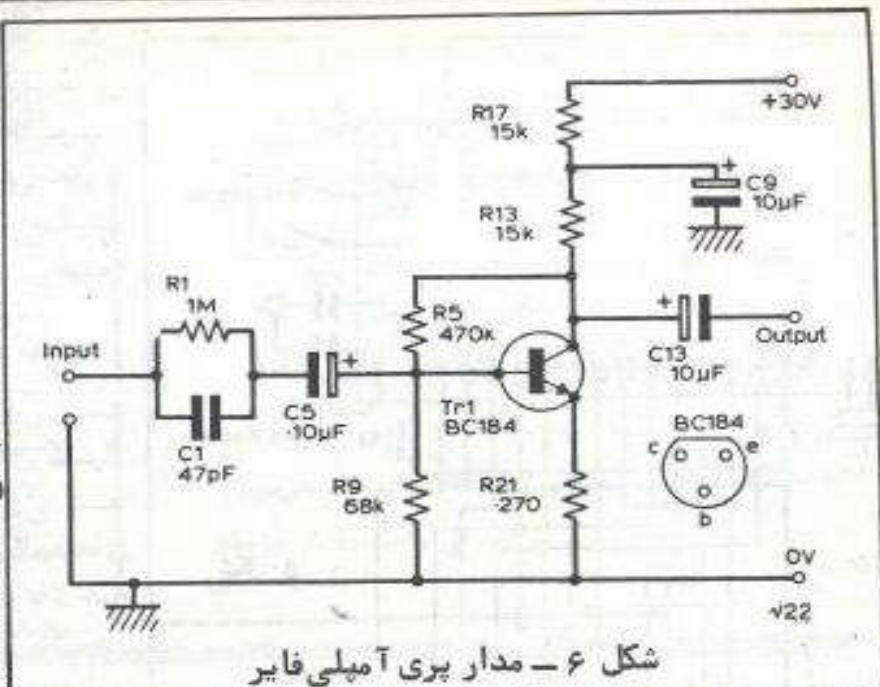
شکل ۵

ترتیب اتصال نقاط مختلف فیبر مدار چایی به قطعات خارج از آن در مدار نبرد تانکها.





شکل ۷ - فیبر مدار چاپی مدار پری آمپلی فایر



شکل ۶ - مدار پری آمپلی فایر

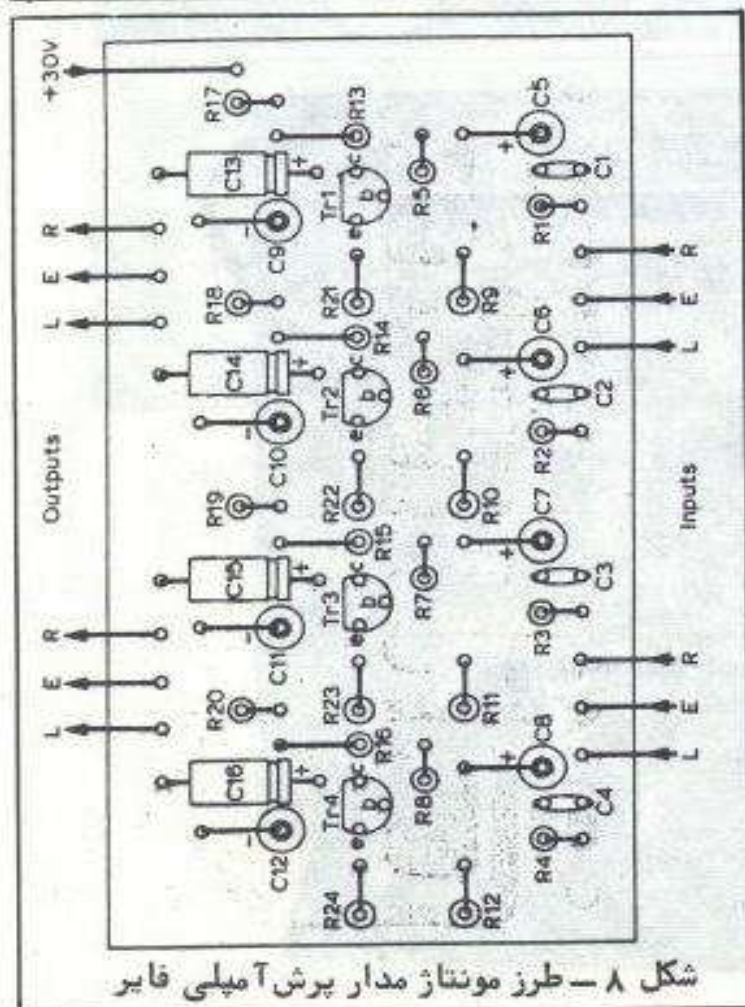
— محسن صدری از تهران :

دوست عزیز در پی درخواست شما، این مدار پری آمپلی فایر را چاپ می کنیم. این مدار در شکل ۶ نشان داده شده است. قطعات و مشخصات آن ها نیز در این شکل وجود دارد، توجه داشته باشید که ولتاژ کار خازن ها از ۳۰ ولت بیشتر باشد. مدار احتیاج به توضیح اضافه ندارد. مدار چاپی و طرز مونتاژ آن را در شکل های ۷ و ۸ نشان داده ایم. در صورت لزوم می توانید مقاومت و خازن موازی هم در ورودی مدار را حذف کنید.

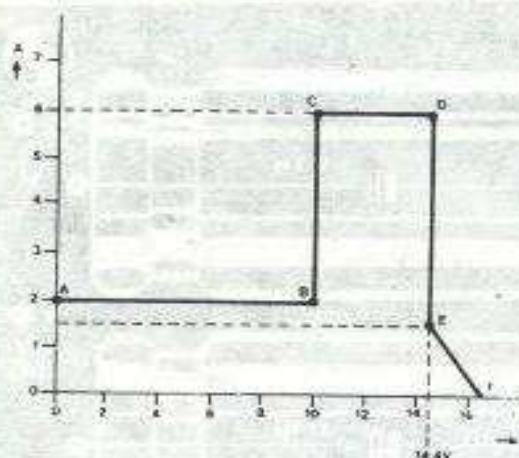
— سید محمود عابدی از تهران :

بدرخواست شما این مدار شارژر (شارژ کننده) اتوماتیک باتری همراه با طرح فیبر مدار چاپی و طرز مونتاژ آن را چاپ می نمایم. این مدار شارژ مخصوص باتری های سربی ۱۲ ولت طراحی شده است. (شکل ۹).

همانطوری که در منحنی موجود در شکل ۱۰ دیده می شود، در فاصله A تا B (اولین مرحله شارژ) عمل شارژ توسط یک جریان محدود شده ۲ آمپر انجام می شود. وقتی ولتاژ دوسر باتری به ۱۰ ولت رسید، جریان به حدود ۶ آمپر افزایش یافته و ۵ ساعت در آن حال می ماند. در حقیقت در این مرحله، جریان بستگی به آمپر ساعت آن دارد. در انتهای مرحله دوم ولتاژ باتری به ۱۴/۴ ولت رسیده و شارژ وارد سومین مرحله (E-F) می شود. در این مرحله جریان شارژ به کمتر از ۱ آمپر رسیده و وقتی ولتاژ دوسر



شکل ۸ - طرز مونتاژ مدار پرش آمپلی فایر

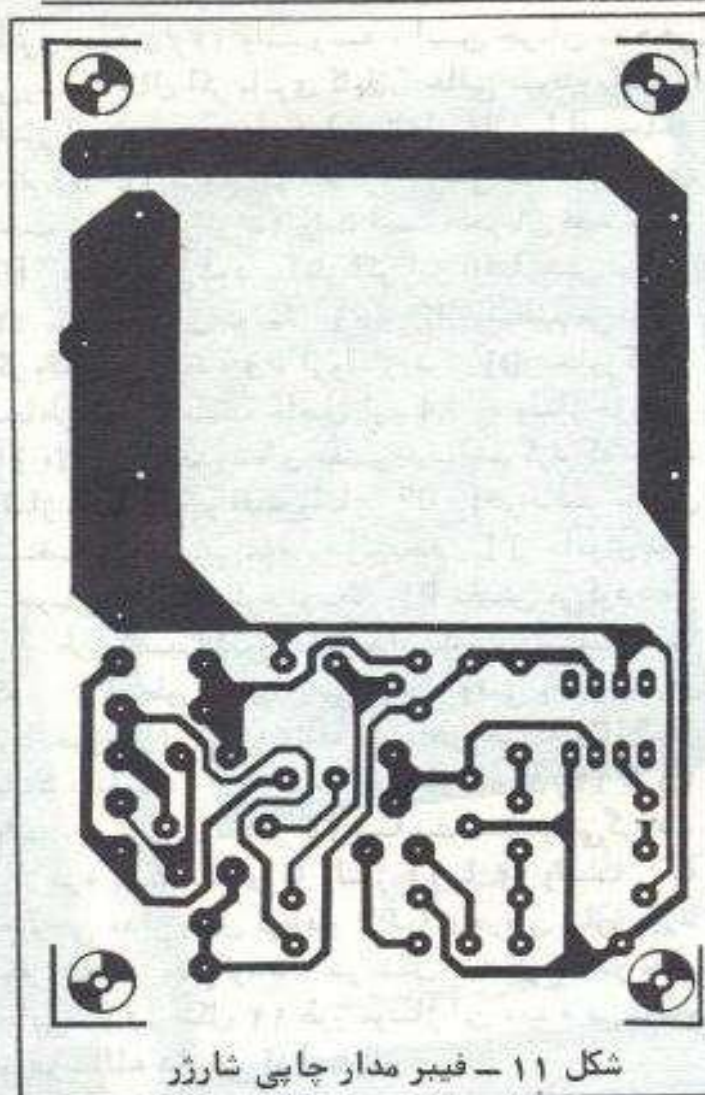


می‌رسد. در اینجا آی سی اپ - آمپ مورد آزمایش به عنوان یک نوسان ساز ساده، موج مربعی عمل می‌کند. وقتی که کلید S1 بسته می‌شود، ورودی غیر معکوس آی سی ولتاژ رفرنسی را دریافت می‌کند. جریان حاصل از R1، C1 را آنقدر شارژ می‌کند تا ولتاژ ورودی معکوس به اندازه ولتاژ رفرنس برسد. چون آی سی به عنوان مقایسه‌گر هم عمل می‌کند، ولتاژ خروجی آن تغییر وضعیت داده و ولتاژ رفرنسی یا پلاریته مثبت را تولید می‌کند. جریان شارژ C1 در جهت مخالف جاری شده و ولتاژ رفرنس جدیدی حاصل شده و این سیکل تکرار می‌شود. وقتی خروجی بالا است، ترانزیستور T1 هادی شده و دیود D1

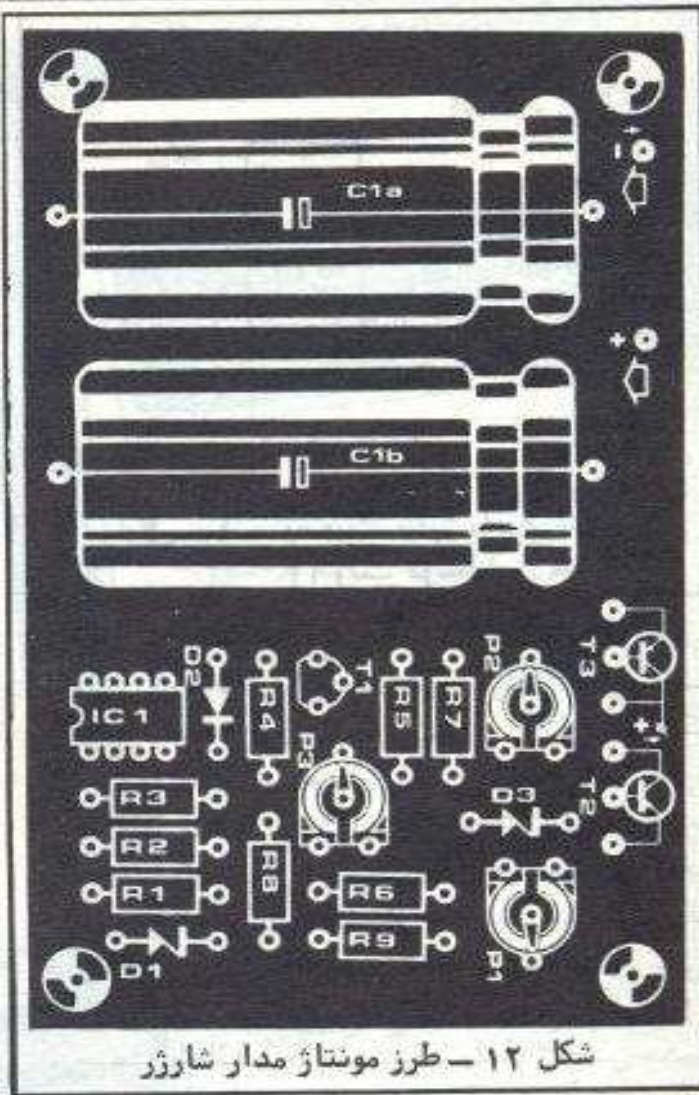
باتری به ۱۶/۵ ولت رسید، این جریان به صفر می‌رسد. حال اگر باتری کاملاً خالی نبوده باشد و ولتاژ آن حدود ۹ ولت باشد مدار شارژ را از مرحله دوم (C-D) شروع خواهد کرد. وقتی که ولتاژ باتری تحت شارژ کمتر از ۱۰ ولت است، جریان فقط توسط P1 تعیین می‌شود. اما اگر این ولتاژ بین ۱۰ تا ۱۴ باشد جریان توسط P1 و P2 تنظیم می‌شود. اگر ولتاژ سروسط P3 از ولتاژ زیر D1 تجاوز کند، بخاطر فیدبک مثبت حاصل از R4، ولتاژ خروجی "IC1" در محدوده‌ای تغییر خواهد کرد که توسط ولتاژ زیر D1 و افت ولتاژ D2 (در حالت بایاس مستقیم) تعیین می‌شود. در نتیجه T1 خاموش شده و جریان شارژ دوباره توسط P1 تعیین می‌گردد. طرز کالبراسیون این مدار بدین ترتیب است که، P3 طوری میزان می‌شود تا وقتی ولتاژ باتری (یا خروجی) ۱۴/۴ ولت است خروجی "IC1" بالا باشد. توسط P1، برای ولتاژهای ۱۴/۵ تا ۱۵ ولت، بر روی مقدار ۲۰ ساعت تنظیم می‌گردد. بالاخره یک باتری با ولتاژ ۱۱ تا ۱۴ ولت را به خروجی مدار وصل کرده و P2 برای جریان شارژ مورد نظر تنظیم می‌گردد. در شکل ۱۱ طرح فیبر مدار چاپی، و در شکل ۱۲ طرز مونتاژ آن دیده می‌شود.

— عزت‌الله داوچی از اصفهان :

بدرخواست شما این مدار ساده^۶ آزمایش کننده^۶
آی سی های تقویت کننده^۶ عملیاتی (اپ-آمپ) بچاپ



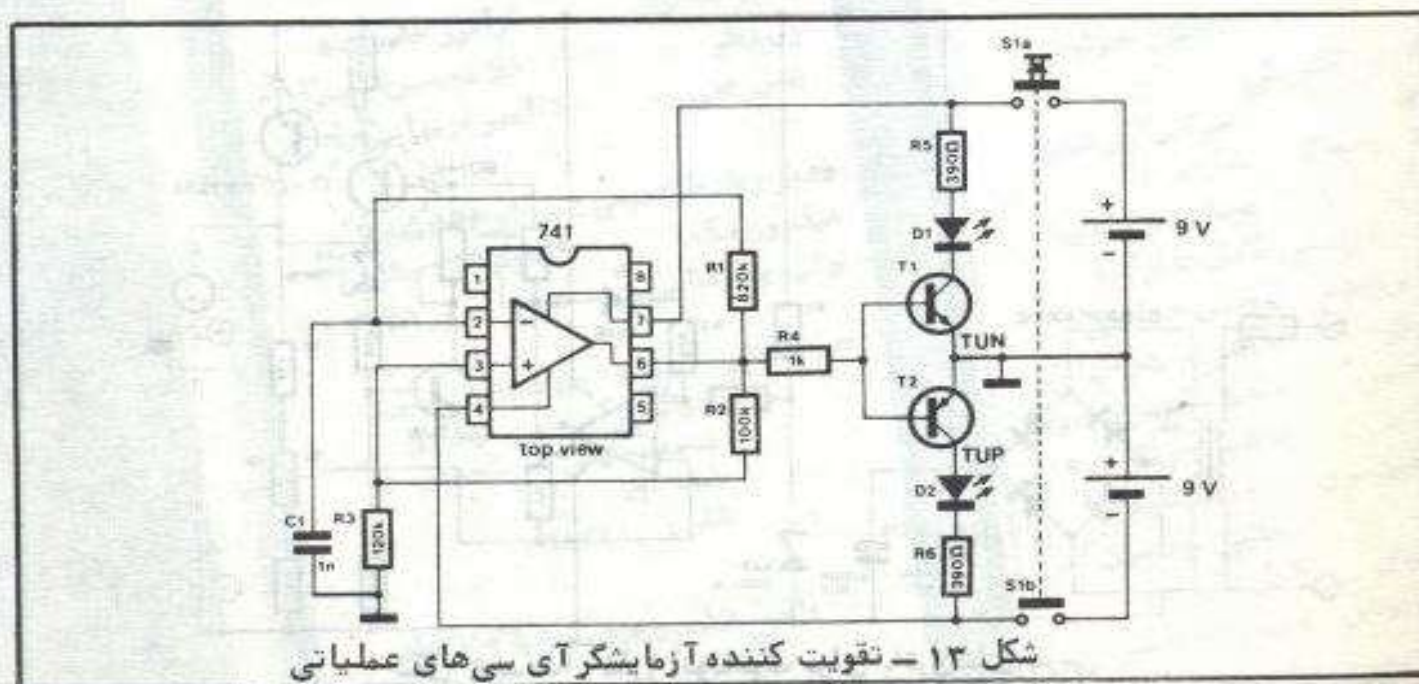
شکل ۱۱ - فیبر مدار چاپی شارژر



شکل ۱۲ - طرز مونتاژ مدار شارژر

آی سی ۷۴۱ و سایر تقویت کننده های عملیاتی با مشخصات پایه ای مثل ۷۴۱ را آزمایش کند. مدار این آزمایشگر را در شکل ۱۳ نشان داده ایم.

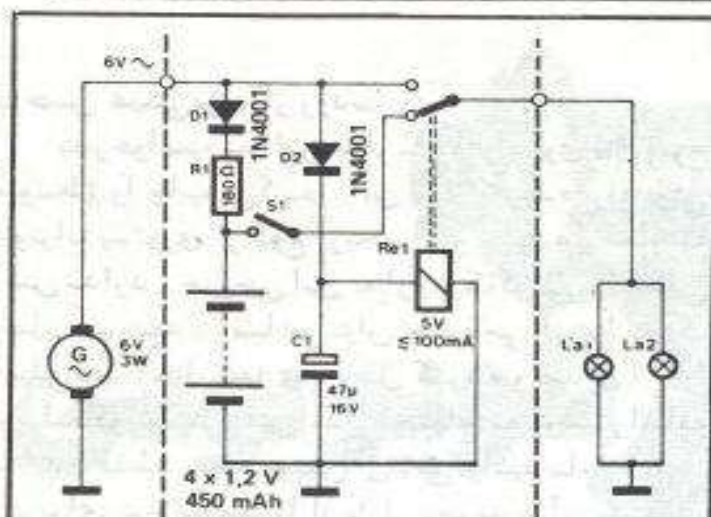
(LED) روشن می شود. برعکس، وقتی ولتاژ خروجی پائین است T2 هادی شده و دیود D2 روشن می شود. این مدار طوری طراحی شده که می تواند



شکل ۱۳ - تقویت کننده آزمایشگر آی سی های عملیاتی

— جعفر باوری از مرند :

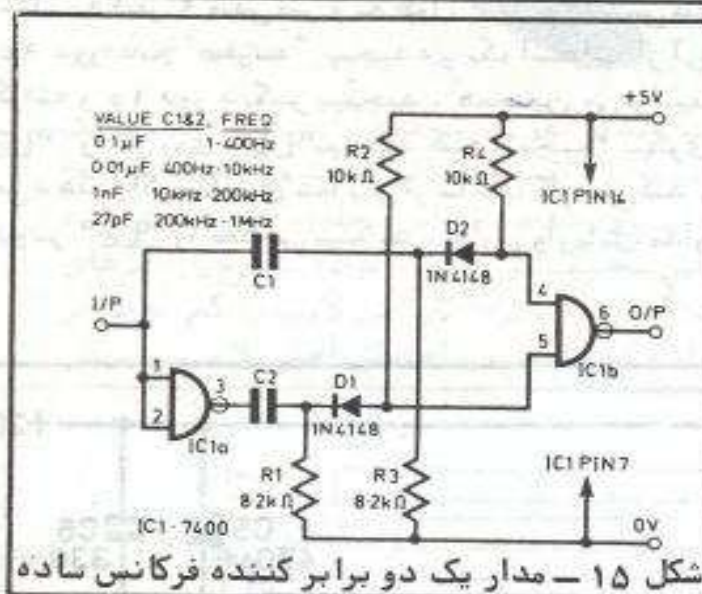
خواسته بودید مداری را در رابطه با دوچرخه به چاپ رسانیم . مداری را که در شکل ۱۴ مشاهده می کنید یکی از ضروری ترین مدارها برای دوچرخه است . در پشت چراغ قرمز ، و یا به هنگام توقف در شب ، دینام دوچرخه از چرخش افتاده و چراغ های جلو و عقب (به خصوص چراغ عقب) خاموش می شود که احتمال تصادف وجود دارد ، اما این مدار در این وضعیت بطور اتوماتیک یک باتری را وارد مدار کرده و چراغ ها را روشن نگاه می دارد . با حرکت مجدد دوچرخه این باتری از مدار خارج شده و دوباره دینام وارد مدار می گردد .



شکل ۱۴ — مدار لامپ اتوماتیک برای دوچرخه

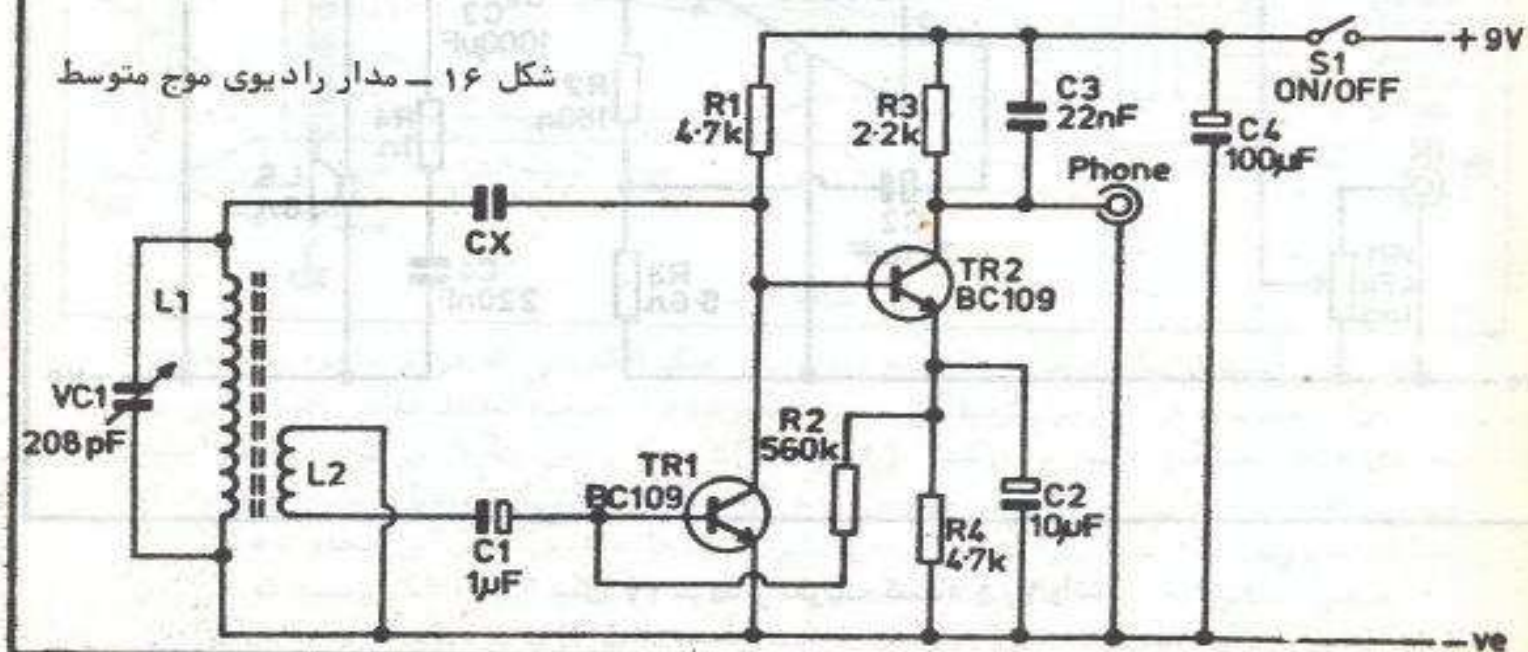
— حمیدرضا افتخاری از مشهد :

بدرخواست شما در شکل ۱۵ مدار یک دوبلر (دوبرابرکننده) فرکانس ساده را چاپ کرده ایم . این مدار از دو گیت TTL (آی سی ۷۴۰۰) استفاده کرده و به ازای هر پالس ورودی ، دو پالس خروجی می دهد . در اینجا برای جلوگیری از طولانی شدن مطلب ، به تئوری مدار نمی پردازیم . شکل موج خروجی این مدار را می توان با استفاده از یک اشمیت تاندگیت (مثل ۷۴۱۳) ، که به جای گیت دوم این مدار بکار می رود ، بهبود بخشید .



شکل ۱۵ — مدار یک دوبرابر کننده فرکانس ساده

شکل ۱۶ — مدار رادیوی موج متوسط



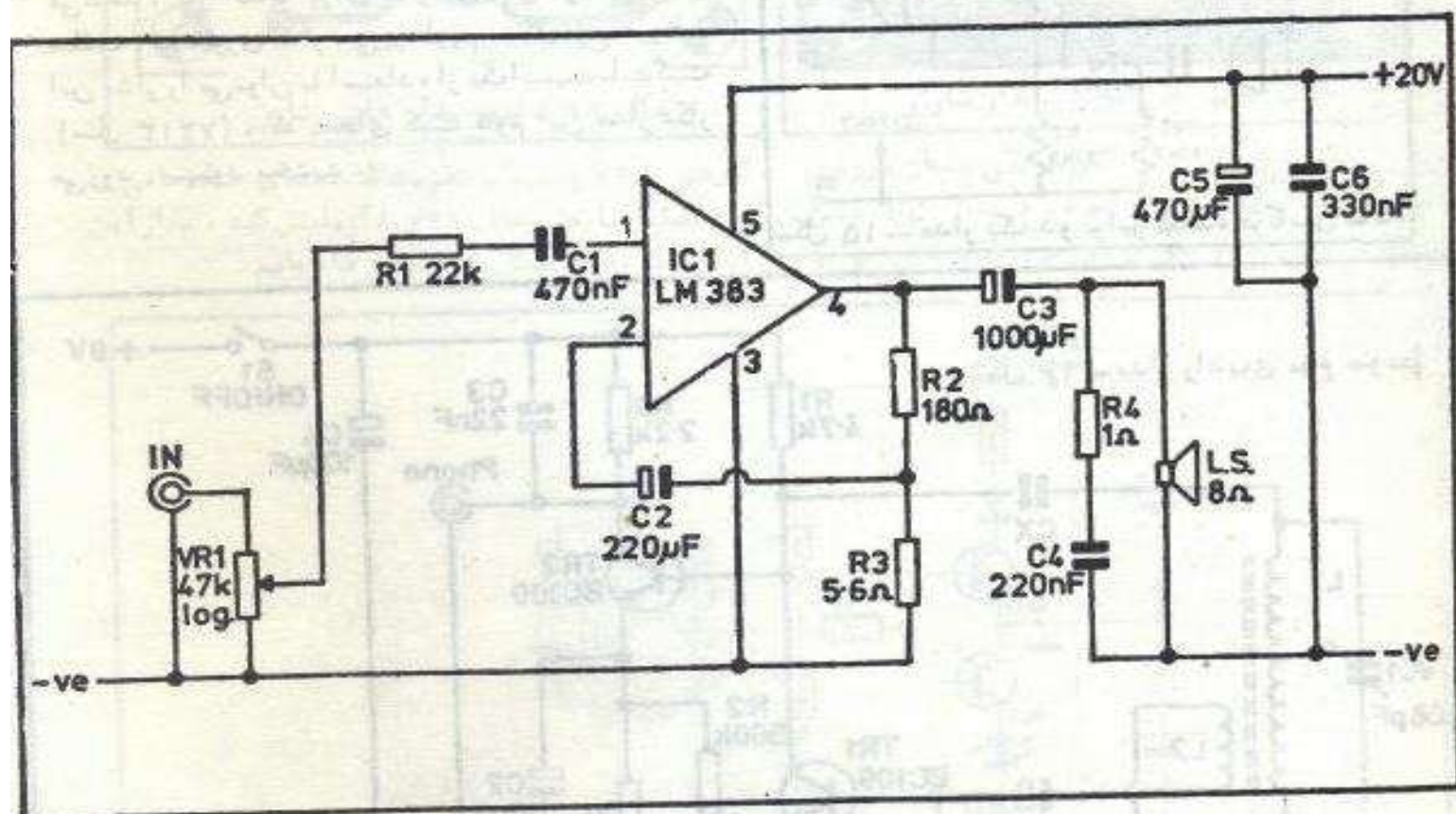
— حسن عیسی نژاد از رودسر:

بدرخواست شما این مدار ساده رادیوی MW (موج متوسط) را چاپ می‌کنیم. این مدار گیرنده رادیویی دوترانسستوری از نوع "ریجنراتیو" بوده و نیاز به آنتن ندارد. خروجی این مدار به یک گوشی کریستالی وصل می‌شود، اما می‌توان خروجی آن را به یک آمپلی‌فایر (مدار بعدی) وصل کرده و صدای آن را از بلندگو شنید. این مدار احتیاج به توضیح اضافه ندارد. فقط در مورد بوبین آن، می‌توانید ساخته شده آن برای موج متوسط را از بازار بخرید یا آن را بدین طریق پیچید: بر روی یک زغال فریست استوانه‌ای شکل به قطر ۹ میلی‌متر و به طول ۶ تا ۱۰ سانتی‌متر ۹۰ دور سیم "صفرسه" پیچیده و یک انشعاب از آن گرفته و ۱۰ دور دیگر پیچید. همچنین می‌توانید "L2" را بر روی "L1" پیچید که نتیجه بهتری می‌دهد. اگر رادیوی شما پس از ساخت کار نمی‌کند، دوسر "L2" را معکوس ببندید. خازن واریابل مدار

برای تنظیم ایستگاهها بکار می‌رود. در مورد "CX" می‌توانید دو انتهای سیم (سیم رویش‌دار) این ناحیه را بصورت سیم پیچ بر روی هم بناباید که اثر خازنی آن برای منظور ما کافی است. (مدار این رادیو در شکل ۱۶ نشان داده شده است).

— جلیل بویاچچی از خوی:

بدرخواست شما مدار این تقویت‌کننده ۴/۵ وات را که با آی‌سی LM383 کار می‌کند را چاپ می‌کنیم. صدای حاصل از این مدار کیفیت خوبی داشته و اعوجاج آن بسیار کم است. آی‌سی مدار در داخل مجهز به مدارهای محافظ در مقابل اضافه‌بار حرارتی و اتصال کوتاه در خروجی است. به همین دلیل امکان آسیب دیدن این آی‌سی بسیار کم است. باید آی‌سی مدار را بر روی هیت‌سینک مناسبی نصب کرد تا در اثر حرارت اضافی به حالت قطع در نیاید. این مدار در شکل ۱۷ نشان داده شده است.



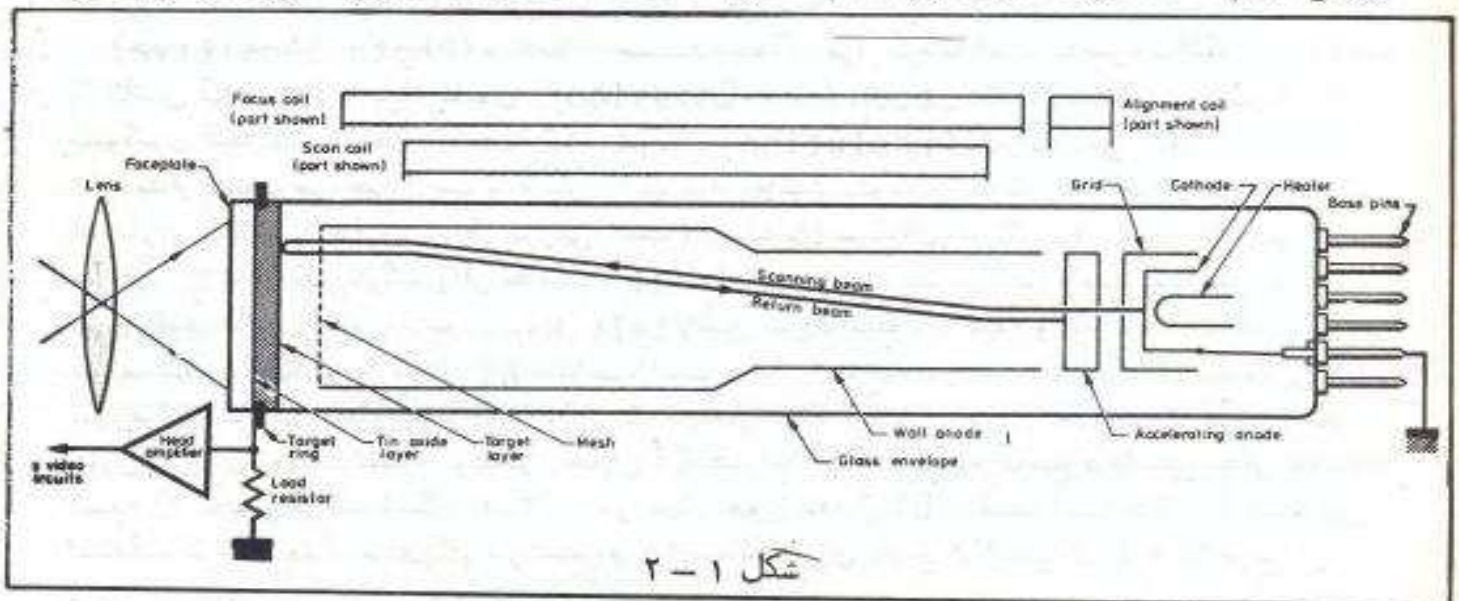
شکل ۱۷ — مدار تقویت کننده ۴/۵ وات

دوربین تلویزیونی

قسمت دوم

محسن خوثینی

سیگنالی که در مرحله بعدی به وسیله پلاکت ویدئو تقویت می شود، در ابتدا توسط یک لامپ ویدیکن (Vidicon Tube) به وجود می آید. این لامپ سیگنالی تولید می کند که دامنه آن متناسب است با نوری که توسط عدسی دوربین روی صفحه حساس جلوی آن متمرکز شده است. از آنجاکه لامپ ویدیکن به منزله قلب دوربین محسوب می گردد، برای تشریح پارامترهای مؤثر در طرح مدار تقویت کننده ویدئو، لازم است که ابتدا نحوه کار این لامپ را کمی مفصل تر بررسی کنیم. همانطور که در شکل (۱-۲) نشان داده شده است، ساختمان اصلی لامپ ویدیکن



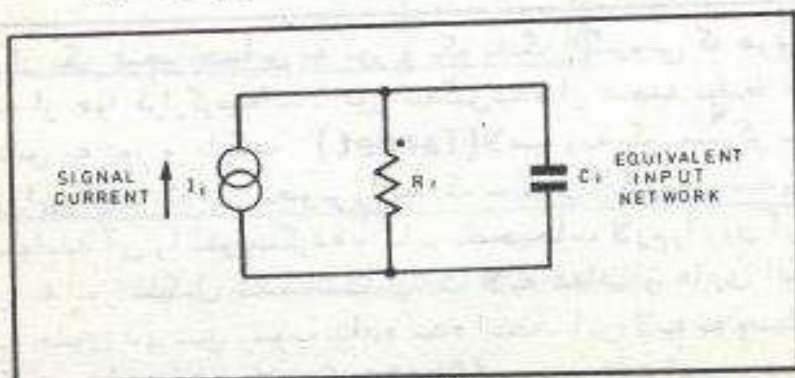
تشکیل شده است از یک عنصر حساس به نور و یک تفنگ الکترونی که هر دو داخل یک محفظه شیشه ای تخلیه شده از هوا قرار گرفته اند. نور منعکس شده از صحنه توسط عدسی (لنز) دوربین به روی عنصر حساس به نور و تارگت (Target) لامپ ویدیکن متمرکز می شود. وظیفه اصلی ویدیکن عبارت از این است که این تصویر را به یک سیگنال الکتریکی تبدیل نماید به نحوی که مدارات دوربین بتوانند آن را تقویت کرده و سایر تصحیحات لازم را روی آن انجام دهند.

عنصر حساس به نور تشکیل شده است از یک لایه شفاف و هادی الکتریسته که در روی سطح داخلی قسمت جلوی دوربین رسوب داده شده است. این لایه به وسیله ورقه یا فیلم نازکی از جنس فتوکاندکتیو (Photo-Conductive) پوشیده شده است. در قسمت جلوی دوربین

روی محیط دایره لایه خارجی آن یک حلقه فلزی موسوم به "هدف" (Target) نصب شده که از طریق پوشش شفاف به یکی از کناره‌های لایه فتوکانداکتیو متصل گردیده است. سطح داخلی لایه فتوکانداکتیو به وسیله یک شعاع الکترونی با سرعت کم جاروب (Scan) می‌شود. این لایه را می‌توان به صورت تعداد زیادی خازن در نظر گرفت که هر کدام نسبت به خازن‌های مجاور خود ایزوله بوده و برای تمام آنها، یکی از جوش‌ها از طریق پوشش شفاف و هادی به حلقه تارگت متصل شده است. قطب دیگر خازن‌ها به‌طور آزاد رها شده و توسط اشعه الکترونی جاروب می‌شود. حلقه تارگت معمولاً با یک پتانسیل مثبت بایاس شده و اشعه الکترونی طوری منحرف می‌گردد که تمام سرهای آزاد خازن‌ها را جاروب نماید. بنابراین هنگام کار دوربین، یک جریان الکتریکی به‌صورت اشعه ایجاد می‌گردد که تمام خازن‌ها را شارژ می‌کند. پس از شارژ شدن، زمان تخلیه هر کدام از خازن‌ها بستگی خواهد داشت به مقدار نوری که از طریق لایه شفاف به عنصر فتوکانداکتیو مجاور آن می‌تابد. هرچه مقدار روشنایی بیشتر باشد، مقاومت داخلی کمتر بوده و در نتیجه تخلیه خازن سریع‌تر انجام می‌گیرد. بنابراین در ابتدای کار که صفحه تارگت یکبار جاروب می‌شود، تمام خازن‌ها تا مقدار معینی شارژ می‌گردند. پس از آن هر کدام بر حسب مقدار نوری که به آن نقطه تارگت تابیده است شروع به دشارژ می‌نمایند تا این که صفحه دوباره توسط اشعه الکترونی جاروب شده و بار تخلیه‌شده جبران گردد. بدین ترتیب در هر بار عمل جاروب صفحه، خازن‌ها به میزانی شارژ می‌شوند که مستقیماً متناسب است با شدت نور تابیده شده به صفحه جلویی لامپ. مادامی که اشعه الکترونی از روی خازن‌ها گذشته و آنها را جاروب می‌کند، در اثر شارژ و دشارژ آنها جریان متغیری ایجاد می‌گردد که توسط یک مقاومت به ولتاژ تبدیل شده و به عنوان سیگنال ویدئو به طبقه تقویت‌کننده ویدئو داده می‌شود.

اشعه الکترونی توسط یک تفنگ الکترونی (شامل کاتد، شبکه کنترل و آند) تولید می‌گردد. الکتروود آند تشکیل شده است از یک شبکه سیمی بسیار ظریف که موازی با لایه حساس به نور (Photo-Sensitive) و کاملاً چسبیده به آن قرار گرفته است تا سرعت الکترون‌های اشعه را پائین آورده و از انتشار ثانوی (Secondary-Emission) الکترون‌ها از لایه فتوکانداکتیو جلوگیری کند. در نتیجه درجه تفکیک تصویر (Resolution) افزایش می‌یابد.

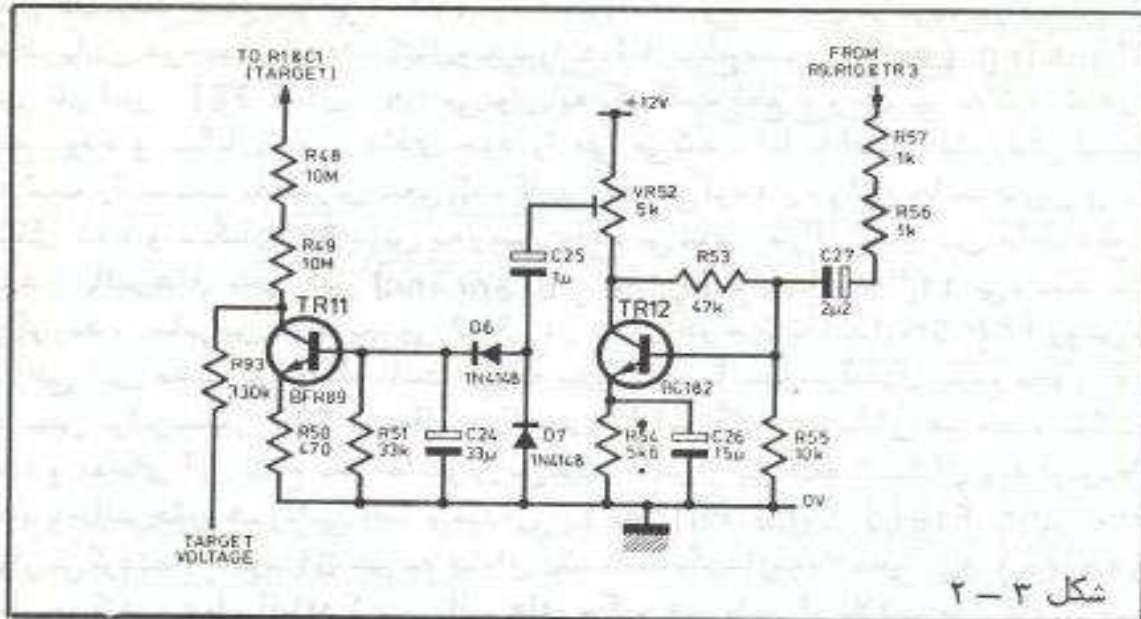
مدار قسمت خروجی لامپ ویدئو را می‌توان مانند یک منبع جریان در نظر گرفت (بدین معنی که دارای مقاومت موازی بسیار بزرگی است). تبدیل سیگنال جریان به ولتاژ، با عبور دادن جریان I_t (جریان تارگت) از مقاومت R_i (مقاومت ورودی تقویت‌کننده ویدئو) انجام می‌گیرد. چون طبق قانون اهم داریم $V_t = I_t \cdot R_i$ طبق این رابطه، دامنه ولتاژ ایجاد شده در ورودی تقویت‌کننده ویدئو با مقدار R_i متناسب است. اما باید توجه داشت که در عمل یک خازن (C_i) نیز موازی با این مقاومت وجود دارد که تشکیل شده است از خازن خروجی لامپ ویدئو و خازن ورودی تقویت‌کننده ویدئو. خازن C_i همراه با R_i ماکزیم پاسخ فرکانسی مدار تقویت‌کننده را تعیین می‌کند (شکل ۲-۲). در عمل چون مقدار C_i ثابت است، R_i را باید طوری انتخاب کرد که مدار برای کار در سیستم ۶۲۵ خط دارای پاسخ فرکانسی ۵ تا ۶ مگاهرتز باشد.



شکل ۲-۲

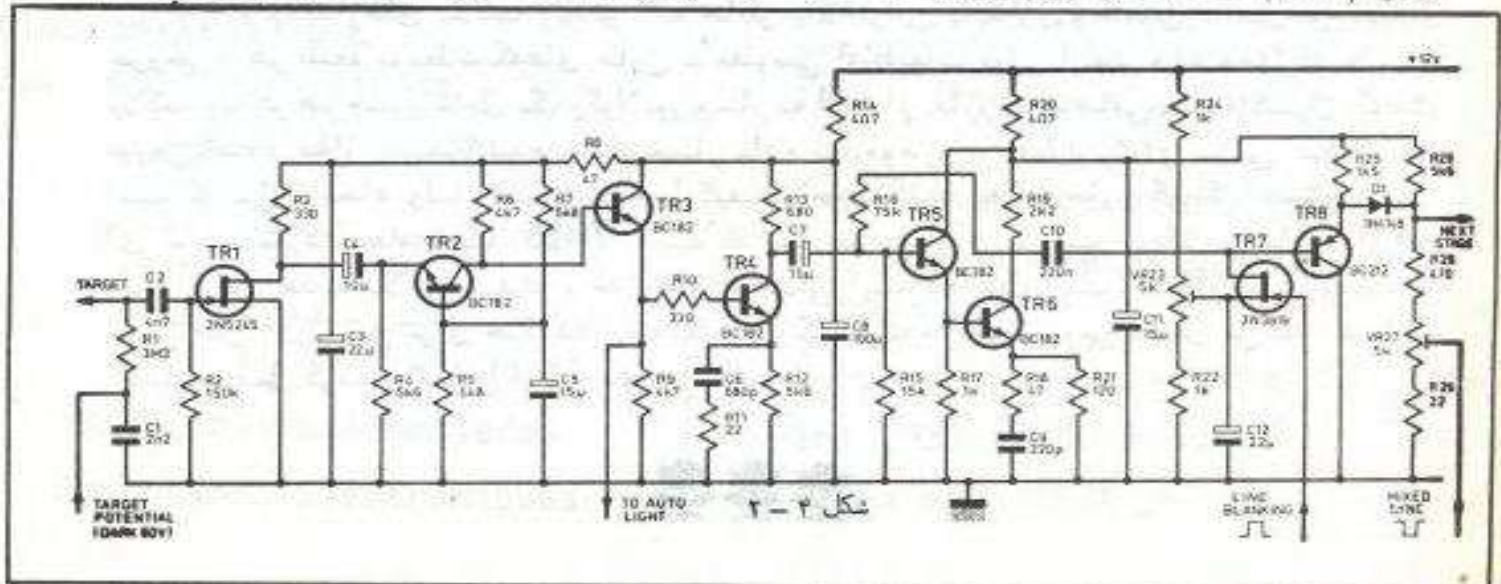
تشریح مدار تقویت کننده ویدئو

سیگنال به وجود آمده در تارگت لامپ ویدیکن توسط خازن C2 به گیت TR1 که یک ترانزیستور میدان اثری (FET) فرکانس بالا است داده می شود. این خازن هم چنین ولتاژ DC اعمال شده به تارگت را از طبقه تقویت کننده مجزا می کند. از ترانزیستور TR1 در آرایش سورس مشترک (Common Source) استفاده شده است تا برای کوپلاژ بهتر به طبقه بعدی دارای مقاومت خروجی کمتری باشد. از آنجا که FET دارای امپدانس ورودی زیادی است، با به کار بردن آن از هرگونه بارگذاری اضافی روی خروجی لامپ ویدیکن که باعث پائین آمدن کیفیت تصویر می شود جلوگیری گردیده است (شکل ۲-۳)



شکل ۲-۳

سیگنال های AC توسط خازن C4 از پایه درین (Drain) ترانزیستور TR1 به امپتر TR2 انتقال می یابند. ترانزیستور TR2 در مدار بیس مشترک مورد استفاده قرار گرفته در نتیجه دارای امپدانس ورودی کم، امپدانس خروجی زیاد و بهره ولتاژی در حدود ۱۰۰ می باشد. اصولاً به خاطر کوچک بودن مقدار خازن بین کلکتور و امپتر، در فرکانس های بالا مدارهای بیس مشترک نسبت به مدارهای امپتر مشترک پایدارتر می باشند. خروجی این طبقه مستقیماً به یک دنبال کننده امپتر (به عنوان buffer) با مقاومت ورودی زیاد و مقاومت خروجی کم داده شده است (شکل ۲-۴) تا سیگنال لازم برای طبقات بعدی، یعنی TR4 و مدار کنترل خودکار نور فراهم



شکل ۲-۴

گردد. ترانزیستور TR4 اصولاً برای تصحیح پاسخ فرکانسی به کار رفته و مقدار تقویت آن نسبت به فرکانس تغییر می‌کند. بدین ترتیب که به خاطر مدار RC که به عنوان بار در امپتر آن قرار گرفته است حداکثر بهره (تضعیف کمتر) در فرکانس‌های بالا قرار داشته و با کم شدن فرکانس مقدار بهره نیز کاهش می‌یابد. شبکه متشکل از R11، C6 و R12 جابجائی فاز در پاسخ فرکانسی مدار را نیز جبران می‌کند. این طبقه به طور کلی سیگنال را در حدود ۵ بار "تضعیف" می‌کند. بین TR5 و TR6 کوپلاژ به طور مستقیم DC انجام گرفته و این دو ترانزیستور برای تقویت جریان و تطبیق امپدانس خروجی به کار رفته‌اند. امپدانس خروجی این طبقه بایستی برای کار مدار کلمپینگ سطح سیاهی TR7 مناسب باشد. وظیفه این ترانزیستور میدان اثری این است که در پایان هر خط، دامنه سیگنال ویدئو را به ولتاژ سطح محو Blanking Level برگرداند. طرز کار این FET کانال n را می‌توان به یک کلید قطع و وصل تشبیه کرد که در حالت عادی قطع بوده و سیگنال مسیر عادی خود را طی می‌کند، اما با اعمال یک ولتاژ کوچک به گیت آن که گیت را نسبت به سورس منفی کند کلید وصل می‌گردد. در این حالت درین و سورس به یکدیگر متصل شده و سیگنال AC درین به زمین داده می‌شود. در این دور بین عامل قطع و وصل کننده کلید، پالس‌های محو افقی (Line Blanking) با پهنای $12\mu S$ می‌باشند که به گیت اعمال می‌گردند. بنابراین ترانزیستور TR7 در پایان هر خط به اندازه $12\mu S$ روشن (On) شده و در طی این مدت یک ولتاژ ثابت DC که به وسیله پتانسیومتر کنترل سطح محو، تعیین شده است به بیس ترانزیستور TR8 اعمال می‌گردد. با این کار، در پایان هر خط، سیگنال ویدئو قطع شده و به جای آن سطح محو جایگزین می‌گردد. پس از این طبقه، سیگنال ویدئو توسط TR8 تقویت شده و پالس‌های هم‌زمانی خط و میدان (Line and Field Sync Pulses) روی آن سوار می‌گردند. دیود D1 نیز به عنوان یک ثابت نگه‌دارنده سطح DC (d.c. Restorer) عمل می‌کند. عمل اضافه کردن پالس‌های مرکب هم‌زمانی از پلاکت مدارهای لاجیکی به سیگنال ویدئو توسط مقاومت‌های R26 و R28 انجام می‌گیرد. اتصال این پالس‌ها از طریق یک کابل نواری سرشته‌ای انجام می‌شود که بین پلاکت مدارهای لاجیک و تقویت کننده ویدئو کشیده شده است.

زوج ترانزیستور خروجی TR9 و TR10 که به طور مستقیم به یکدیگر کوپله شده‌اند تقویت لازم را انجام داده و شرط تطابق امپدانس را نیز برآورده می‌سازند. بدین ترتیب سیگنال خروجی با مطابق استاندارد CC1R روی مقاومت ۷۵ اهم بسته شده و یا مستقیماً به مدولاتور UHF داده می‌شود که یک موج گاربر مدوله شده روی کانال ۳۶ تولید می‌نماید.

در تمام مدارهای پلاکت ویدئو، به خاطر بالا بردن پایداری و کاهش تداخل در سیگنال خروجی، هر طبقه توسط شبکه‌های خازن - مقاومتی از طبقات قبل یا بعد خود مجزا گشته است. پلاکت ویدئو هم چنین شامل یک رگولاتور ولتاژ به انضمام خازن‌های صافی و مدار کنترل خودکار نور می‌باشد. مدار تثبیت کننده ولتاژ بسیار ساده بوده و در واقع فقط از یک آی - سی تشکیل شده است که برای ایجاد ولتاژ تثبیت شده با کیفیت خوب تنها به دو خازن کوچک احتیاج دارد. آی - سی مورد استفاده یک 7815 است که یک خط ولتاژ ۱۵+ ولت ایجاد می‌نماید. از این ولتاژ برای تغذیه پلاکت ویدئو و مدارهای لاجیکی استفاده شده است. هنگام نصب روی فیبر جایی این آی - سی برای خنک شدن به یک نوار نگه‌دارنده آلومینیومی متصل می‌شود که مانند رادیاتور عمل کرده و گرما را از آن دور می‌نماید.



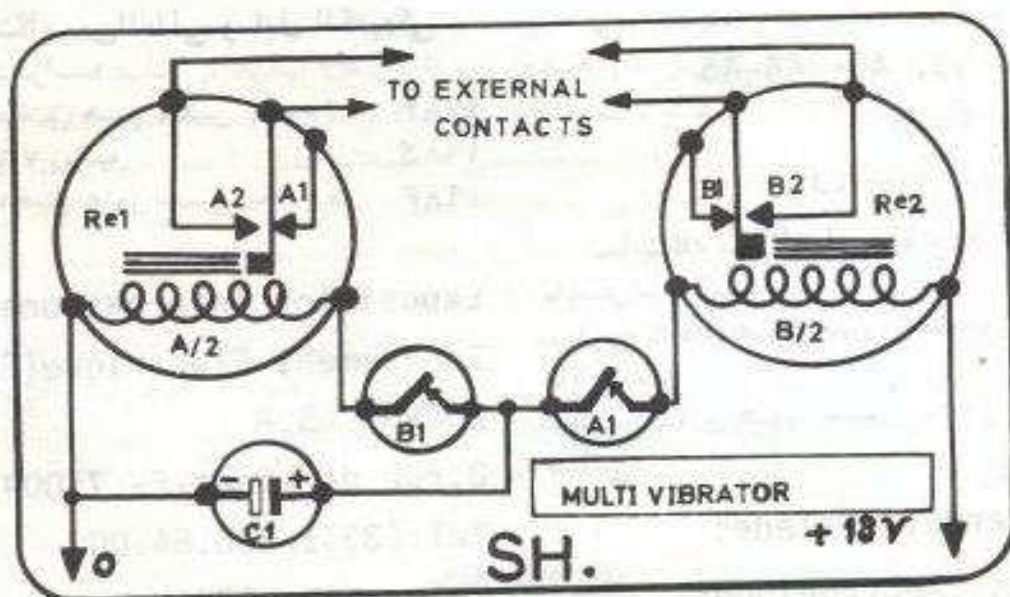
مولتی ویراتور به کمک رله

محمد شاهین مقصودی

با اضافه کردن دو عدد رله به یک خازن یک مولتی ویراتور پنجاه پنجاه بسازید.
شرح مدار

A1 که در حالت عادی بسته بود، باز می شود و جریانی از رله B نخواهد گذشت. بدین ترتیب اختلاف پتانسیل دو سر خازن افزایش می یابد تا وقتی که به اندازه اختلاف پتانسیل منبع تغذیه برسد در این هنگام است که جریان رله A قطع می شود (چون خازن دیگر جایی برای بار گرفتن ندارد). به محض این که این اتفاق افتاد، کلید A1 دوباره بسته می شود و چون خازن پر شده است از طریق رله B بار خود را به زمین منتقل می کند پس رله B عمل کرده و کلید B1 که در حالت عادی بسته بود، باز می شود و کویل A/2 از مدار خارج می گردد. این عمل تا هنگامی ادامه دارد که بار الکتریکی خازن C1 به حداقل ممکن خود برسد و

در مداری که در زیر ملاحظه می کنید علامات A/2 و B/2 مربوط به سیم پیچ های دو رله A و B است. کلید B1 مربوط به رله B و آن کلیدی است که در حالت عادی بسته است. کلید A1 نیز مربوط به رله A آن هم کلیدی است که در حالت عادی که جریانی برقرار نیست بسته است. وقتی که جریان برقرار می گردد هر دو کنتاکت در حالت بسته هستند. پس به محض این که جریان از سیم پیچ A/2 گذشت و از طریق کلید B1 از رله A به سر خازن C1 رسید و شروع به شارژ کردن آن نمود، رله A عمل می کند و بسته می شود. در نتیجه کلید



بدین ترتیب اگر مقدار خازن را افزایش دهیم به این نتیجه می‌رسیم که زمان نوسان نیز به نسبت آن افزایش خواهد یافت. آنچه که باعث تعجب و خشنودی ما گردید، این بود که می‌توان مقدار خازن را کمتر هم نمود بدون این که به کیفیت و نظم کار مدار لطمه‌ای بزند. حداقل ممکن که برای کم نمودن مقدار ظرفیت خازن به آن رسیدیم مقدار (۵۰) میکروفاراد بود که از آن به پایین باعث نامطلوب شدن کار مدار می‌شد. با این مقدار خازن زمان نوسانی که برای رله‌ها به دست آمد معادل (۵/۴) ثانیه شد. این اطلاعات می‌تواند به شما کمک کند تا مدارهای مشابهی را طرح‌ریزی کنید. به همین ترتیب لزومی ندارد مادامی که شما مقدار مقاومت رله‌ها را با هم مساوی انتخاب می‌کنید، حتماً (۵۰۰) اهم باشند. اما محتمل است که بهترین نتایج وقتی به دست بیایند که مقاومت کوئل رله‌ها بالا باشد یعنی از حداقل مقداری که ما معادل ۳۰۰ اهم به دست آوردیم بیشتر باشد. و هنگامی که مقاومت رله‌ها را تغییر می‌دهید خواهید توانست برای به دست آوردن زمان نوسانی که انتظارش را دارید، به کمک آزمایش مقدار خازن را خودتان تعیین کنید.

در این هنگام است که جریان کوئل B قطع شده کلید B1 به سر جای خود رفته مدار در حالت اولیه خود قرار می‌گیرد و این دور مداوم انجام خواهد پذیرفت. ما برای راه‌اندازی وسیله‌ای که می‌خواهیم آن را به مولتی ویراتور وصل کنیم می‌توانیم از کلیدهای A2 و B2 استفاده کنیم. مسئله مهم این است که دور رله‌ای که در این مدار به کار می‌بریم باید هر دو از یک نوع و مقاومت کوئل‌های آنها با هم برابر باشند. مسئله دیگر این است که ولتاژ مدار تغذیه باید دو برابر ولتاژ مورد استفاده هر کدام از رله‌ها باشد. مثلاً اگر رله‌های ما ۹ ولتی است، باید ولتاژ مدار تغذیه ۱۸ ولت باشد.

نتایج عملی

ما این مدار را با دور رله ۵۰۰ اهم ساختیم و خازن C1 هم ۱۰۰۰ میکروفاراد بود. مدار به طور رضایت‌بخش به صورت پنجاه پنجاه با زمان نوسان (۲/۵) ثانیه شروع به کار کرد. این زمان خیلی بیشتر از آن است که کسی بتواند برای یک کوئل (۵۰۰) اهم و یا خازن (۱۰۰۰) میکروفاراد انتظار داشته باشد. ما با عوض کردن خازن و تغییر دادن آن به (۲۰۰۰) میکروفاراد زمان نوسان را به دو برابر افزایش دادیم و به (۵) ثانیه رساندیم.

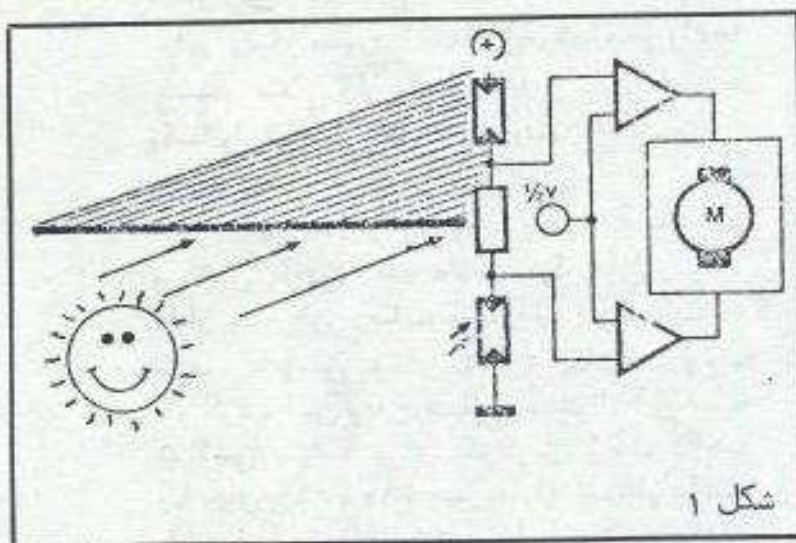
دسته‌های آمای الکترونیک

نمایی از: همتی معتمدی کاچا



ردگیر خورشید

مجتبی مرتضوی



مقاومت‌های حساس به نور هستند. چنانچه خروجی هردو مقایسه‌کننده کم باشد، $T1$ و $T3$ و $T5$ در حالت قطع و $T2$ و $T4$ و $T6$ در حالت وصل هستند و در نتیجه موتور در جهت حرکت عقربه‌های ساعت می‌چرخد. اگر خروجی هردو مقایسه‌کننده زیاد باشد، $T2$ و $T4$ و $T6$ وصل و $T1$ و $T3$ و $T5$ قطع هستند و موتور در جهت مخالف می‌چرخد. حال اگر خروجی $IC1$ زیاد و خروجی $IC2$ کم باشد موتور از کار می‌افتد. این حالت در ناحیه مرگ اتفاق می‌افتد. ناحیه مرگ ردیف اختلاف‌هایی در مقاومت‌های حساس به نور است که سیستم قابلیت واکنش در برابر آنها را ندارد. این حالت اطمینانی بوجود می‌آورد که اگر تغییرات کوچکی که از نور خورشید ناشی نشده باشد رخ دهد و یا در مدار پس‌مندی وجود داشته باشد سلول‌های خورشیدی حرکت نخواهند کرد.

موتور مناسب برای این مدار (که سرعت آن باید با چرخ‌دنده کاهش یابد) را می‌توان از اغلب فروشگاه‌های مربوطه تهیه نمود.

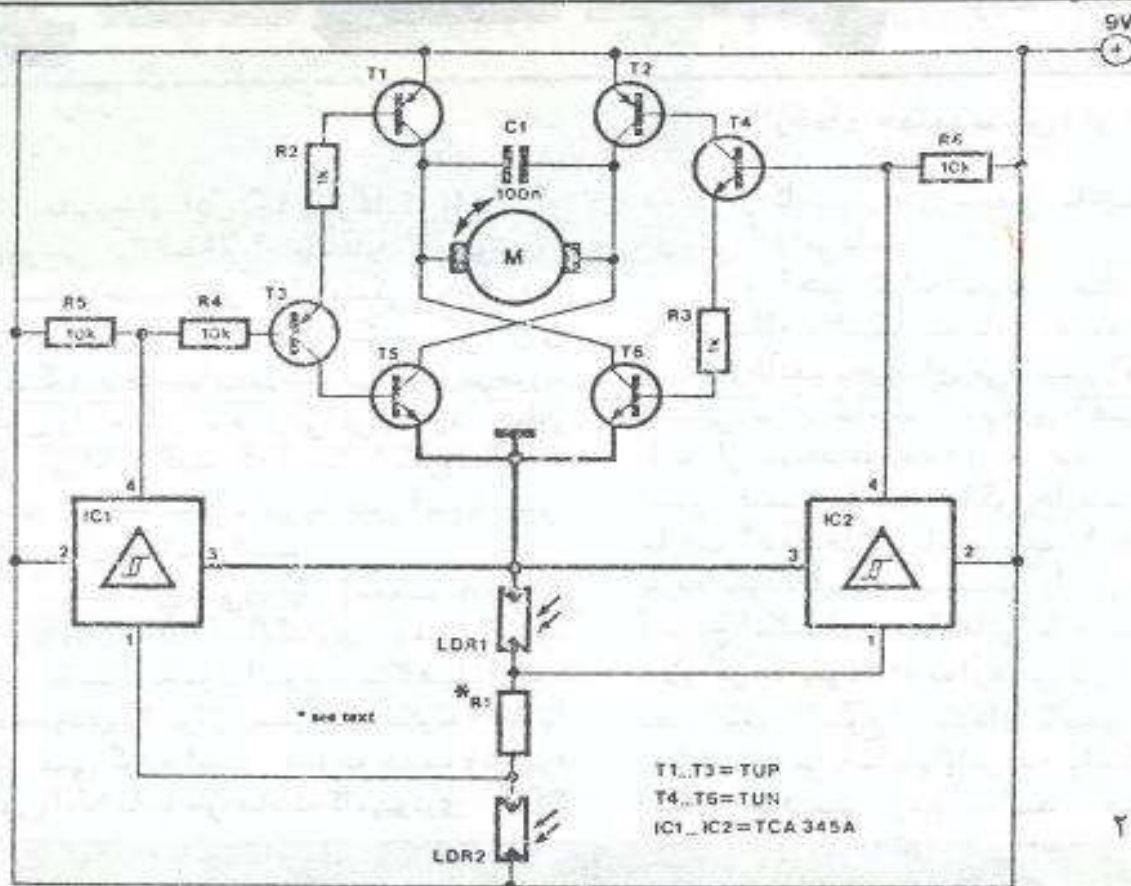
امروزه نور خورشید به عنوان یکی از منابع مهم انرژی شناخته شده است و استفاده از سلول‌های خورشیدی برای تبدیل اشعه نوری به الکتریسته روز به روز گسترش می‌یابد. برای بدست آوردن بهترین کارایی از سلول‌های خورشیدی لازم است که سطح آنها عمود بر اشعه خورشید قرار گیرند. چون موقعیت خورشید بطور پیوسته تغییر می‌کند، استفاده از یک ردگیر خورشید برای تغییر مداوم سلول‌ها به همراه خورشید امری ضروری است.

موقعیت سلول‌های خورشیدی توسط یک موتور دوجبهته برگشت‌پذیر تغییر می‌کند که به کمک مدار مورد بحث در اینجا کنترل می‌شود. اطلاعات راجع به موقعیت سلول‌های خورشیدی و خورشید از دو مقاومت حساس به نور (LDR) بدست می‌آید. این مقاومت‌ها درست هم سطح سلول‌های خورشیدی سوار می‌شوند لیکن توسط یک صفحه که عمود بر آنها سوار شده باید از یکدیگر تفکیک شوند. چنانچه سلول‌های خورشیدی درست روبروی خورشید باشند مقدار نور مساوی به هریک از مقاومت‌ها تابیده و در این حال موتور کار نمی‌کند. وقتی موقعیت خورشید تغییر می‌کند، یکی از مقاومت‌های حساس به نور در سایه صفحه عمودی قرار خواهد گرفت. این عدم توازن در مقدار نور توسط دو مقایسه‌کننده احساس شده و تولید ولتاژی می‌کند که سبب کار موتور شده و سلول‌ها را به همراه خورشید به حرکت درمی‌آورد.

اساس مدار ردگیر خورشید (شکل ۲) را آرایش پل ترانزیستوری ($T1$ تا $T6$) و دو مقایسه‌کننده $IC1$ و $IC2$ تشکیل می‌دهد که نقش فرمان موتور را دارند. مقایسه‌کننده‌ها هریک دارای یک ورودی مناسبتی که از داخل ترمینال می‌شود و یک ورودی ناشی از

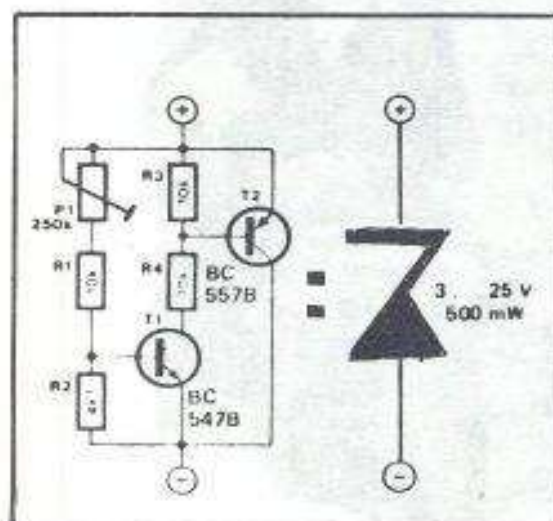
می توان از طریق خود سلول های خورشیدی تغذیه نمود. برای جلوگیری از ازدیاد ولتاژ تغذیه مدارهای یکپارچه که نباید از ۱۰ ولت تجاوز کند بهترین راه حل گرفتن یک انشعاب ۹ ولت از سلول خورشیدی است.

برای اطمینان از اینکه مقدار مقاومت های حساس به نور حتی در قوی ترین نور خورشید خطا نداشته باشد، بهتر است آنها را زیر توری سوار نمود. مناسب ترین مقدار R1 بستگی به سرعت موتور دارد و بطور تجربی بهتر بدست می آید. این مدار را



شکل ۲

دیود زنر با ولتاژ متغیر



این مدار یک دیود زنر با ولتاژ () متغیر می باشد. مقاومت ورودی این زنر در مقایسه با زنرهای معمولی، بیشتر است (۲۰ تا ۵۰ اهم) و ولتاژ آن بین ۳ تا ۲۵ ولت قابل تنظیم است.

با افزایش ولتاژ پایه T1 بیش از ۶/۵ ولت، این ترانزیستور فعال شده و سبب فعال شدن T2 می گردد و مانند دیود زنر ولتاژ از حد تعیین شده افزایش نخواهد یافت. نسبت بین P1/R1 و P2 زنر مدار را تعیین می کند. جهت تنظیم ولتاژ زنر، مدار باید با یک مقاومت ۱۰ کیلو اهمی به تغذیه متصل گردد و سپس P1 جهت ولتاژ مورد نظر تنظیم می گردد. اگر از این مدار به جای یک دیود زنر در مدار استفاده شود، مقاومت ۱۰ کیلو اهمی دیگر مورد نیاز نمی باشد. حداکثر جریان عبوری مجاز، برابر ۱۰۰ میلی آمپر است.

آدمک‌های کامپیوتری در خدمت بشر

نوشته : فیلیپ فانلیک

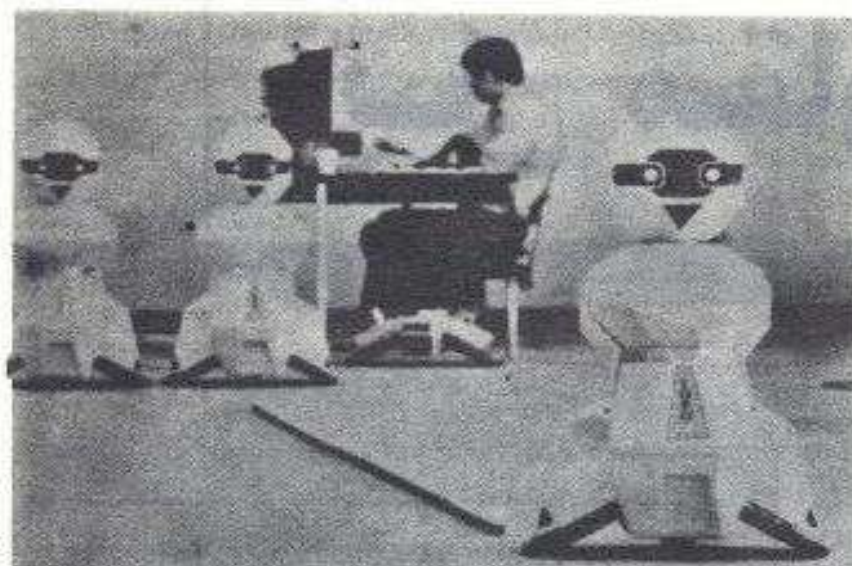
ترجمه : جمشید مدرس (از مجله تایم)

سه برابر کامپیوترهای شخصی ساخت کمپانی آی.بی.ام می‌باشد. آدم آهنی بنابه تعریف عبارتست از یک دستگاه مکانیکی که قادر به یادگیری انجام وظائف پیچیده‌ای می‌باشد. آگاهی تکنیکی برای ساخت آدم‌های آهنی مانند باب از نیمه دهه ۱۹۷۰ در دسترس بوده است. قیمت مناسب سیلکون‌ها دستیابی به ساخت آدمک‌هایی مانند باب را مقرون به صرفه نموده است. انستیتو ترابین واقع در کمبریج انگلستان آدمک‌هایی با قیمت ششصد دلار عرضه نموده که مدارهایی در آن تعبیه شده است. اینوع آدمک‌های کامپیوتری قابل برنامه‌ریزی می‌باشند و قادرند انواع نامحدود اشکال هندسی رسم نمایند. همچنین

بتدریج وسائل خودکار خانگی وارد بازار می‌شوند. با ابداع آدمک‌های کامپیوتری، در آینده خدمتکاران الکترونیکی به خانه‌ها راه خواهند یافت. آدمک الکترونیکی دارای سری گرد و چشمهای درشت در اولین برخورد انسان را به یاد آدم برفی می‌اندازد. بطور کلی می‌توان گفت که آدمک الکترونیکی به رویای دیرینه بشر برای ساختن آدم ماشینی حامه عمل پوشانده است.

آدمک الکترونیکی BOB (مخفف Brain On Board) نامگذاری شده است. نولن بوشتل مخترع اینوع دستگاهها، آینده نامحدودی را برای پیشرفت اینگونه آدمکها پیش‌بینی کرده است. قدرت جذب و ذخیره کردن اطلاعات در حافظه کامپیوتری BOB





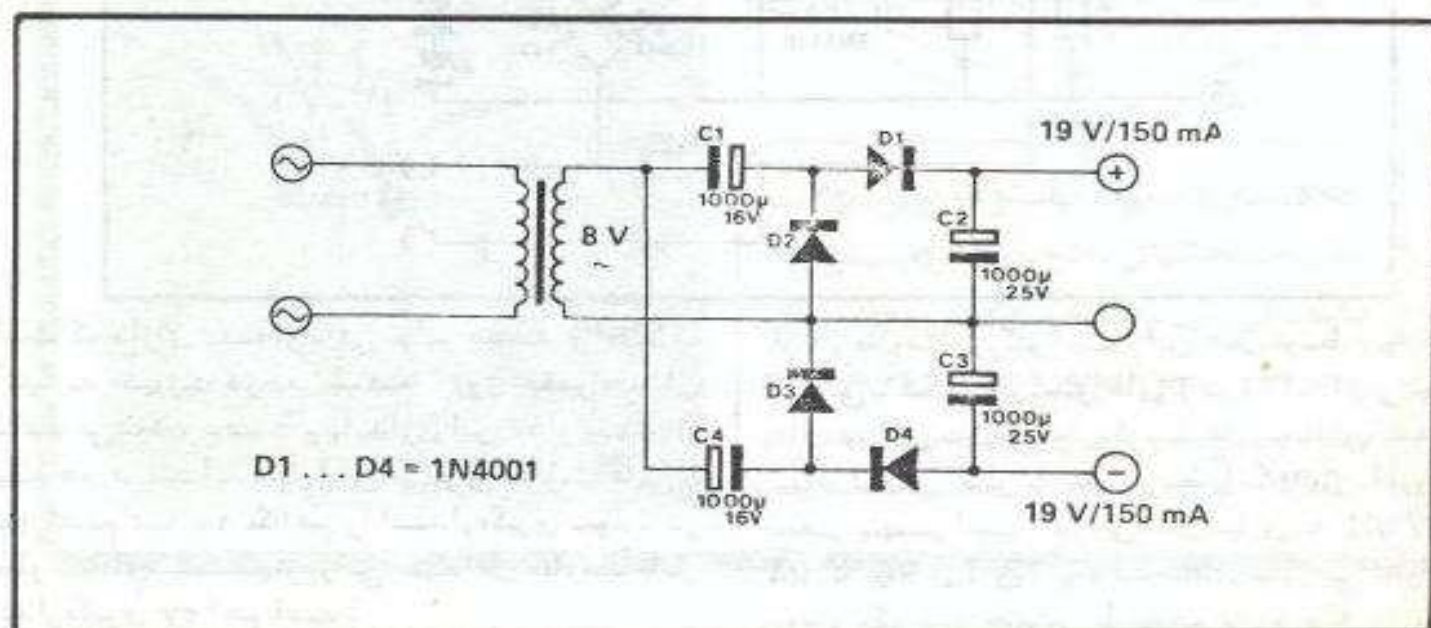
آدمک‌های کامپیوتری دیگری ساخته شده است که تعلیم می‌گیرند و برای انجام امور محوله منازل برنامه ریزی می‌شوند. علیرغم شتابزدگی تجارتي حاکم بر بازار فروش آدمک‌های کامپیوتری به عقیده تعداد زیادی از متخصصین سرنوشت آینده نزدیک اینگونه دستگاهها مورد تردید میباشد تا زمانیکه برنامه‌ریزی‌های پیچیده توسعه و ایجاد نشود آدمکهای کامپیوتری صرفاً می‌توانند کارهای مجرد انجام دهند و انجام کارهای هماهنگ توسط آنها امکان پذیر نمی‌باشد. با وجود شرایط موجود، چنین به نظر می‌رسد که تصور منازل در ۲۰۰۰ بدون آدمکهای کامپیوتری ممکن نمی‌باشد.

حمیدرضا نامنی

با استفاده از خازنهای معین در این مدار، مقدار جریان خروجی بین ۱۵۰ تا ۲۰۰ میلی‌آمپر خواهد بود. مقدار ریبیل نیز حدود ۱ ولت است. در صورتی که تمایل به افزایش جریان و کاهش ریبیل داشته باشیم، باید مقدار ظرفیت خازنها را افزایش داد و لسی باید توجه داشت که مقدار C1 معادل C2 و مقدار C3 معادل C4 باشد. در صورت نیاز به دقت عمل زیاد می‌توان از آی‌سی‌های رگولاتور استفاده نمود.

ولتاژهای متقارن

با استفاده از این مدار می‌توان با کمک ترانسفورمرهای دوسر زنگ اخبار دو ولتاژ متقارن و دقیق بدست آورد. البته می‌توان ولتاژ خروجی را دوبرابر نیز نمود. این عمل توسط دو مدار دوبرابرکننده که هر یک شامل یک دیود و یک خازن است صورت می‌گیرد. هریک از مجموعه‌های خازن و دیود در هر دو نیم سیکل ولتاژ سینوسی، فعال بوده و در خروجی هریک ولتاژ U ظاهر می‌شود. ولتاژ خروجی در این حالت بگونه‌ای است که ۲۲ برابر ولتاژ مؤثر می‌باشد.

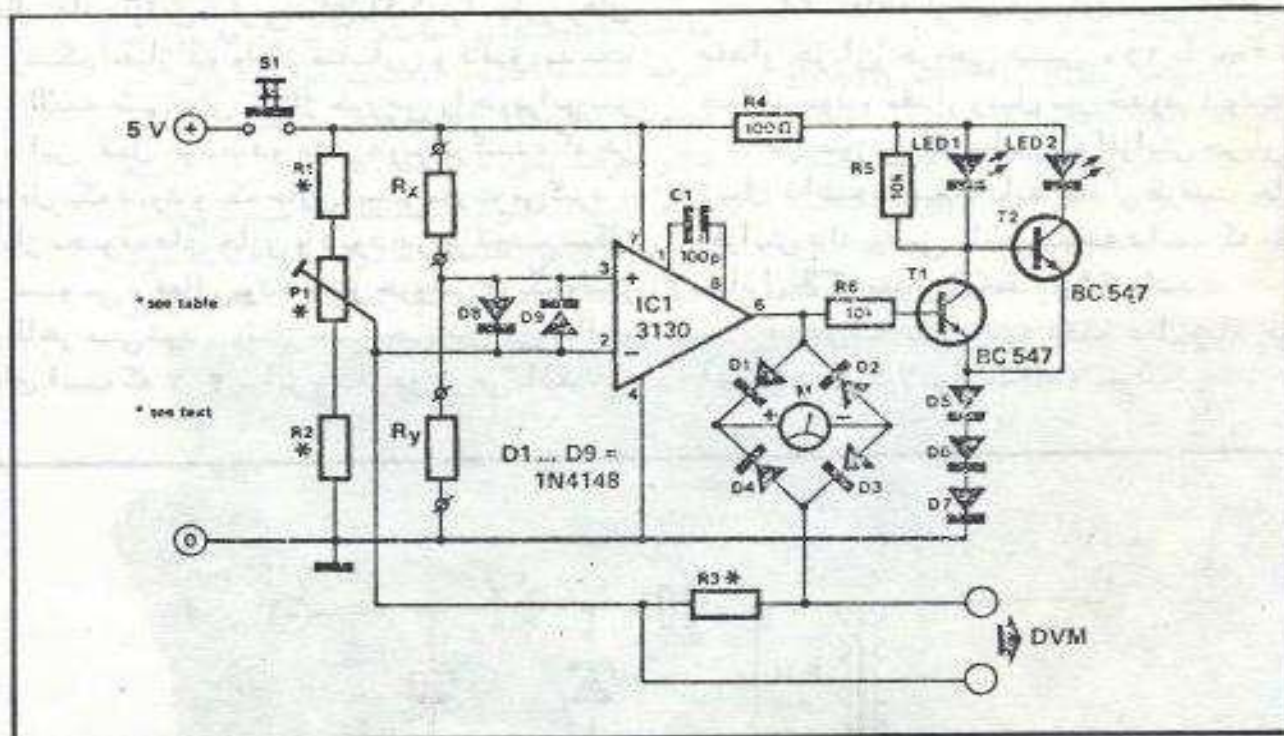


پل مقاومتی

مجتبی مرتضوی

مدار براساس پل مقاومتی متشکل از R_X ، R_Y ، R_1 ، R_2 و P_1 کار می‌کند. اگر مقاومت‌های R_1 و R_2 دارای مقادیر کاملاً مشابهی باشند، جریان پل با اختلاف R_X و R_Y از مقدار میانگین این دو مقاومت بستگی پیدا می‌کند. چنانچه اختلاف بین R_X و R_Y کم باشد جریان با این اختلاف متناسب خواهد بود و درصد اختلاف بین آنها مستقیماً روی صفحه مدرج میتر نشان داده می‌شود و نیز معین می‌کند که کدام یک

یکی از عوامل مهم در دقت مدارها، تolerانس مقاومت‌هاست. برای اغلب مدارها مقاومت‌هایی با تolerانس ۵٪ کافی به نظر می‌رسد، لیکن در بعضی مدارها ممکن است دقتی تا ۱٪ لازم شود. به عنوان مثال در دستگاه‌های اندازه‌گیری دیجیتالی استفاده از مقاومت‌های بسیار دقیق برای نمایش دقیق‌ترین ارقام اهمیت بسزایی دارد. در مداری که در اینجا توضیح داده می‌شود دو مقاومت R_X و R_Y منظور شده



از دو مقاومت بزرگتر است. این عمل توسط دیودهای نورانی یا کمک ترانزیستورهای T_1 و T_2 انجام می‌شود. در این مدار می‌توان از میترهای مختلفی استفاده نمود لیکن میتر با صفروسط یا یک DVM با ورودی متغیر بهتر است. در این حال نیازی به D_1 تا D_7 ، R_4 تا R_6 و T_1 و T_2 و دیودهای نورانی نخواهد بود. یک میتر معمولی با صفحه مدرج ۰ تا ۱۰ یا تا ۳۰ نیز مناسب است.

است که دارای مقدار نامی برابر هستند و اختلاف آنها به صورت درصد مستقیماً روی عقربه نشان داده می‌شود. دقت و پایداری این مدار بیش از یک‌دهم درصد است و با آن می‌توان مقاومت‌هایی از ۱۰ اهم تا ۱۰ مگا اهم را اندازه‌گیری نمود. در مقاومت‌های یک چهارم وات یا حداقل مقاومت قابل اندازه‌گیری ۲۷ اهم است.

نامی مساوی در محل خود واقع می شود. در این حال مقداری را که میتر نشان می دهد یادداشت کرده و سپس مقاومت ها را عوض کنید. در صورتی که مقدار قبلی قرائت شود تنظیم کامل است. در غیر این صورت P1 را برای حالتی که مقدار میانگین دو قرائت بدست آید تنظیم می کنید. در صورت تمایل می توانید این عمل را چند بار تکرار کنید.

جدولی که در اینجا ملاحظه می کنید میترهای مختلف و عناصر جنبی آنها را نشان می دهد. مقاومت های R1 و R2 و R3 باید از نوع مقاومت های سیفی متال اکسید با دقت ۱٪ باشد. تنظیم این مدار بسیار ساده است. P1 که باید ترجیحاً دارای چند دور چرخش باشد، ابتدا در حالت وسط قرار می گیرد و سپس دو مقاومت با مقدار

لیست قطعات لازم

scale	meter M	R1 = R2	P1	R3	DVM
0- 3%	0- 50 μ A	1k2	100 Ω	5 k	-0.3...+0.3 V
0-10%	0-200 μ A	1k2	100 Ω	5 k	-1...+1 V
0-10%	0-500 μ A	475 Ω	50 Ω	2 k	-1...+1 V
0-10%	0-200 μ A	1k2	100 Ω	500	-0.1...+0.1 V
0- 1%	0- 50 μ A	475 Ω	50 Ω	2 k	-0.1...+0.1 V



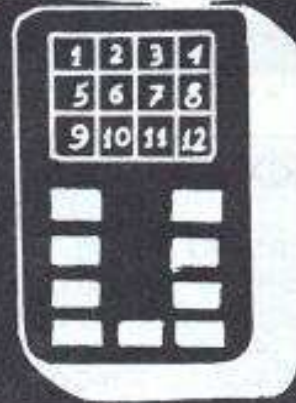
سیم کشی ساختمان

از انتشارات مجله علم الکترونیک

به قیمت ۳۵۰ ریال در سراسر کشور منتشر شد

علاقه مندان در شهرستانها میتوانند برای دریافت کتاب به نمایندگیهای مجله علم الکترونیک مراجعه نمایند. در تهران نیز میتوانند به آدرس مجله خیابان استاد مطهری، بین کوه نور و دریای نور شماره ۳۳۳ به کتابفروشی های روبروی دانشگاه مراجعه نمایند.

طراحی مدارهای کنترل از راه دور



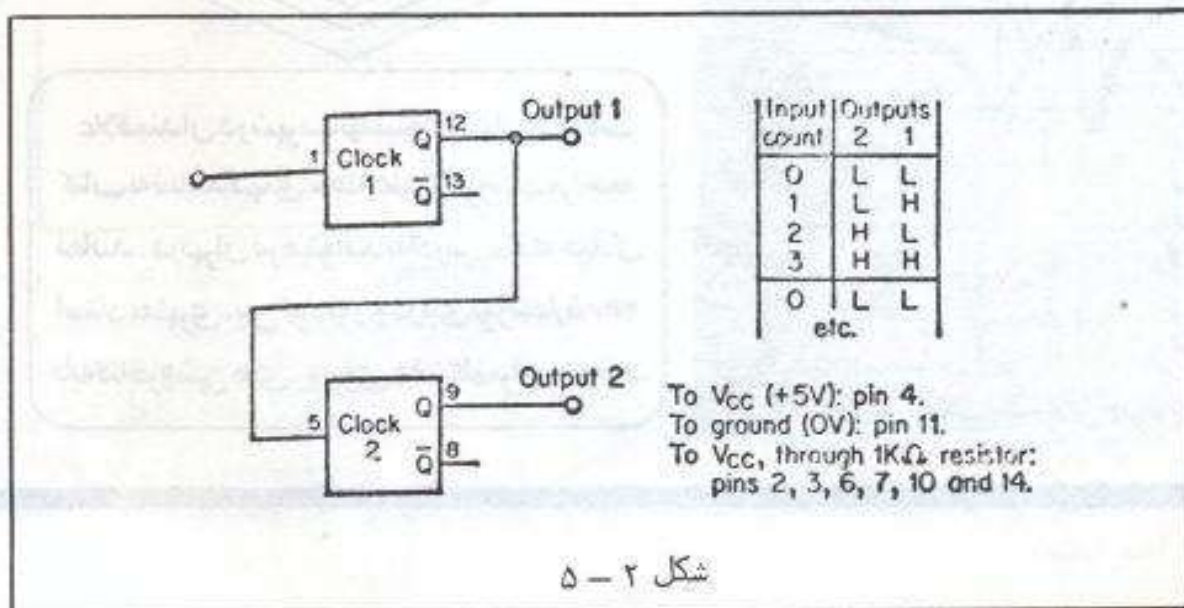
قسمت سوم

کامل علیزاده

طوری که می‌توانید با یک ورودی می‌توان چهار حالت مختلف خروجی داشت.

این نوع مدارهای الکترونیک بسیار شبیه به سیستم‌های مکانیکی هستند که قبلاً در دستگاه‌های کنترل از راه دور مورد استفاده قرار گرفته و اکنون نیز در اسباب‌بازی‌های رادیو کنترل ارزان قیمت دیده می‌شوند. در این سیستم‌های مکانیکی چرخ‌دنده‌هایی وجود دارند که با هر پالس رادیویی تحریک شده و باعث انجام کار خاصی می‌گردند. در اینجا یک سری چرخ‌ها و دندانه‌ها باعث انجام یک سری کار به صورت مرحله به مرحله می‌گردند، برای مثال یک آدمک مصنوعی اسباب‌بازی می‌تواند به ترتیب جلو رفته،

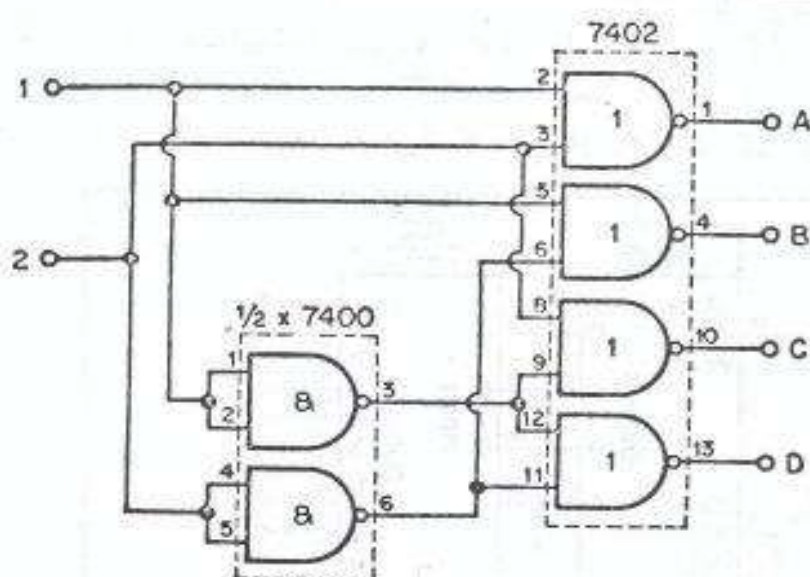
در شکل ۲ - ۵ در فلیپ‌فلاپ را به طور سری به هم بستمیم. برای ساختن این مدار می‌توانیم از دو آی‌سی ۷۴۷۵ استفاده کنیم (زیرا هر آی‌سی ۷۴۷۵ شامل یک فلیپ‌فلاپ است). برای صرفه‌جویی در قیمت بهتر است از یک آی‌سی ۷۴۷۳ استفاده کرد که در داخل شامل دو فلیپ‌فلاپ مشابه است. خروجی Q فلیپ‌فلاپ ۱ به ورودی کلاک فلیپ‌فلاپ ۲ وصل می‌گردد. مثل قبل فلیپ‌فلاپ‌ها وقتی تغییر حالت می‌دهند که ورودی‌های کلاک از زیاد به کم تغییر وضعیت دهند. چگونگی تغییر خروجی‌های این دو فلیپ‌فلاپ با ورودی، در شکل ۲ - ۵ به صورت جدولی نشان داده شده است. در این جدول L بیانگر "پائین" و H معرف "بالا" است. همان



به چپ پیچیده، به راست پیچیده، و متوقف گردد. اگر می‌خواهید این اسباب‌بازی را که در حال حرکت به جلو است به راست بچرخانید باید دکمه^۴ فرستنده را به ترتیب و با سرعت دوبار فشار داده و رها کنید، در نتیجه مدار گیرنده و سیستم‌های مکانیکی مربوط به آن به سرعت از چرخ دندان^۴ مربوط به "گردش به چپ" گذشته و به اسباب‌بازی امکان پیچیدن به سمت چپ را نمی‌دهد. چنین سیستم‌هایی، قبلاً در هواپیماهای مدل به مقدار زیاد مورد استفاده قرار می‌گرفت. ما با مدار فلیپ‌فلاپ شکل ۵-۲ از روش مشابهی استفاده می‌کنیم. مدار ۵-۲ می‌تواند در موتور یا لامپ را بدین ترتیب کنترل کند:

وقتی که کلید فرستنده فشار داده نشده است هیچ کدام از دو موتور یا دو لامپ روشن نیستند. با اولین فشار به کلید موتور اول به کار افتاده ولی در دومی خاموش می‌ماند. با رها کردن و فشار مجدد کلید فرستنده موتور اول خاموش شده و موتور دوم به کار می‌افتد. با فشار سوم به این کلید هر دو موتور شروع به کار می‌کنند. بنابراین توانسته‌ایم چهار عمل متفاوت را به‌طور متوالی یا سریال انجام دهیم. در مورد مدار شکل ۵-۲، از آی‌سی ۷۴۷۳ استفاده کرده‌ایم که در داخل دارای دو فلیپ‌فلاپ JK است. پایه^۴ این آی‌سی به خط مثبت تغذیه (+۵ ولت)، و پایه^{۱۱} آن به زمین (خط صفر ولت) وصل می‌گردد. پایه‌های ۱۴ و ۱۵ و ۷ و ۶ و ۳ و ۲ نیز توسط فقط یک مقاومت ۱ کیلو اهم به خط مثبت تغذیه وصل می‌گردند.

حال کاری که باید بر روی خروجی‌های مدار ۵-۲ انجام دهیم دیکود کرده آنها و به عبارت دیگر از حالت رمز بیرون آوردن آنها است. مداری که این کار را انجام می‌دهد در شکل ۵-۳ نشان داده شده است. (در این مدار پایه^{۱۴} هر دو آی‌سی ۷۴۵۲ و ۷۴۵۵ به خط مثبت تغذیه، و پایه^۷ آنها به زمین متصل می‌گردند). همان طوری که در جدول نشان داده شده به ازای هر چهار حالتی که در خروجی‌های مدار ۵-۲ داشتیم، یکی از خروجی‌های A تا D (در مدار ۵-۳) بالا می‌رود. با این ترتیب می‌توانیم با یک ورودی (به مجموعه^۴ مدارهای ۵-۲ و ۵-۳) چهار دستگاه مختلف را کنترل کنیم. حال اگر بخواهیم دستگاه‌های بیشتری را کنترل کنیم، (به عبارت دیگر تعداد خروجی‌ها را افزایش دهیم) بهتر است از آی‌سی‌های استفاده کنیم که در داخل دارای چندین فلیپ‌فلاپ سری با هم می‌باشند. شکل ۵-۴ یکی از راه‌های انجام این کار را با استفاده از آی‌سی ۷۴۹۵ (مقسم اعشاری) نشان می‌دهد. هر وقت ولتاژ ورودی این آی‌سی افت کند، شمارش در خروجی‌های A.....D یک مرحله جلو می‌رود. خروجی این آی‌سی به فرم باینری (در سیستم دوتائی) است، که آی‌سی ۷۴۴۲ آن را به فرم اعشاری (سیستم ده تائی) درمی‌آورد، به همین دلیل می‌گوئیم آی‌سی ۷۴۴۲ یک دیکودر BCD به اعشاری است. با پالس‌های متوالی که به ورودی آی‌سی ۷۴۹۵ اعمال می‌شوند، خروجی‌های صفر تا ۹ آی‌سی ۷۴۴۲ به نوبت بالا می‌روند. این مدار که امکان کنترل ده-



شکل ۵-۳

Input count	Inputs from flip-flops		Outputs			
	2	1	D	C	B	A
0	L	L	L	L	L	H
1	L	H	L	L	H	L
2	H	L	L	H	L	L
3	H	H	H	L	L	L
0 etc.	L etc.	L etc.	L etc.	L etc.	L etc.	H etc.

To Vcc (+5V): pin 14 of both ICs.
To ground (0V): pin 7 of both ICs.

در اینجا خروجی‌های آی‌سی ۷۴۹۲ به پایه‌های ۱۳ و ۱۴ و آی‌سی ۷۴۹۳ در کنترل می‌گردند. در کنترل ۷ مرحله‌ای نیز از آی‌سی ۷۴۹۵ استفاده می‌شود، اما پایه‌های ۱۲ و ۹ و ۸ آن به یک گیت ناند ۳ ورودی (آی‌سی ۷۴۱۰) متصل می‌شوند تا آی‌سی ۷۴۹۵

مرحله‌ای را فراهم می‌سازد، برای بسیاری از کاربردها مناسب است. برای کنترل‌های ۴ تا ۱۵ مرحله‌ای می‌توانیم از آی‌سی ۷۴۹۵ تا مقسم‌های دیگری که در جدول زیر داده شده‌اند استفاده کنیم.

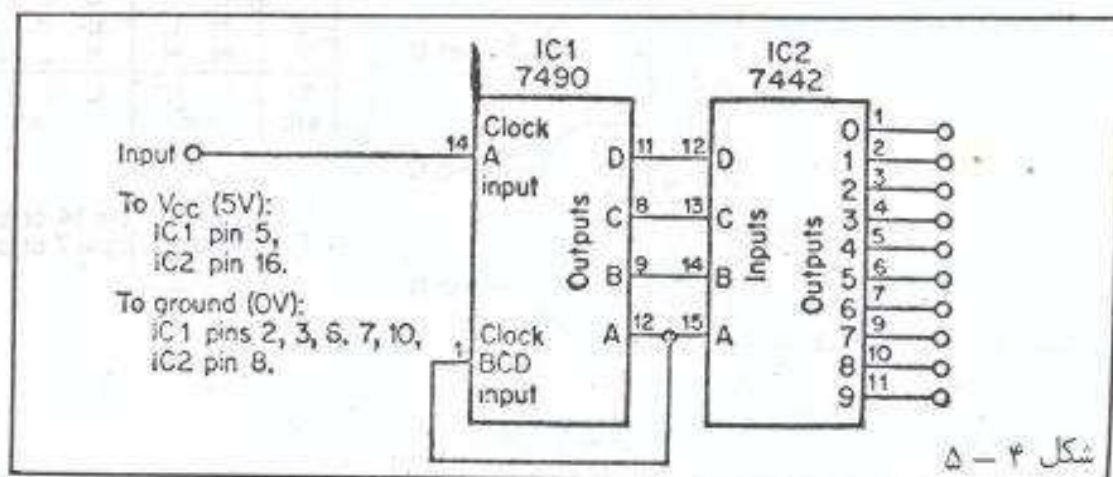
پایه‌های خروجی	پایه‌هایی که خروجی‌های ناند از آنها گرفته می‌شوند.	پایه‌هایی که باید به هم وصل گردند.	پایه ورودی آی‌سی	آی‌سی شمارنده مورد استفاده	تعداد مرحله‌های کنترل
۹ و ۸ و ۱۱ -	—	—	۱	۷۴۹۵	۵
۱۲ و ۱۱ و ۹ -	—	۱ - ۱۲	۱۴	۷۴۹۲	۶
۱۲ و ۹ و ۸ -	۱۲ و ۹ و ۸	۱ - ۱۲	۱۴	۷۴۹۵	۷
۹ و ۸ و ۱۱ -	—	—	۱	۷۴۹۳	۸
۱۲ و ۹ و ۸ و ۱۱	۱۱ و ۱۲	۱ - ۱۲	۱۴	۷۴۹۵	۹

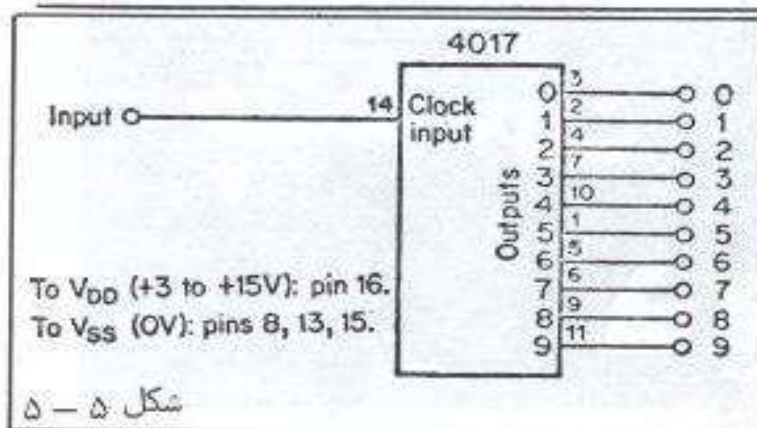
فقط تا مرحله ۷ را شمارش کند. بدین ترتیب در شمارش ۷، هر سه خروجی مزبور بالا رفته و خروجی گیت ناند پائین می‌آید. خروجی این گیت ناند به پایه‌های ۳ و ۲ (پایه‌های ری‌ست آی‌سی) آی‌سی ۷۴۹۵ وصل بوده و با شمارش ۷، آی‌سی را صفر می‌کند. توجه داشته باشید که در این حالت دیگر، پایه‌های ۳ و ۲ آی‌سی ۷۴۹۵ به زمین متصل نمی‌شوند. استفاده از این گیت ۳ ورودی باعث می‌شود تا در شمارش ۷، شمارنده صفر شده و مجدداً شروع به شمارش کند.

کنترل ۹ مرحله‌ای نیز شبیه به قبل است. در کنترل ۸ مرحله‌ای از سه فلیپ‌فلاپ آخر آی‌سی ۷۴۹۳ که یک آی‌سی تقسیم بر ۱۶ است استفاده می‌شود.

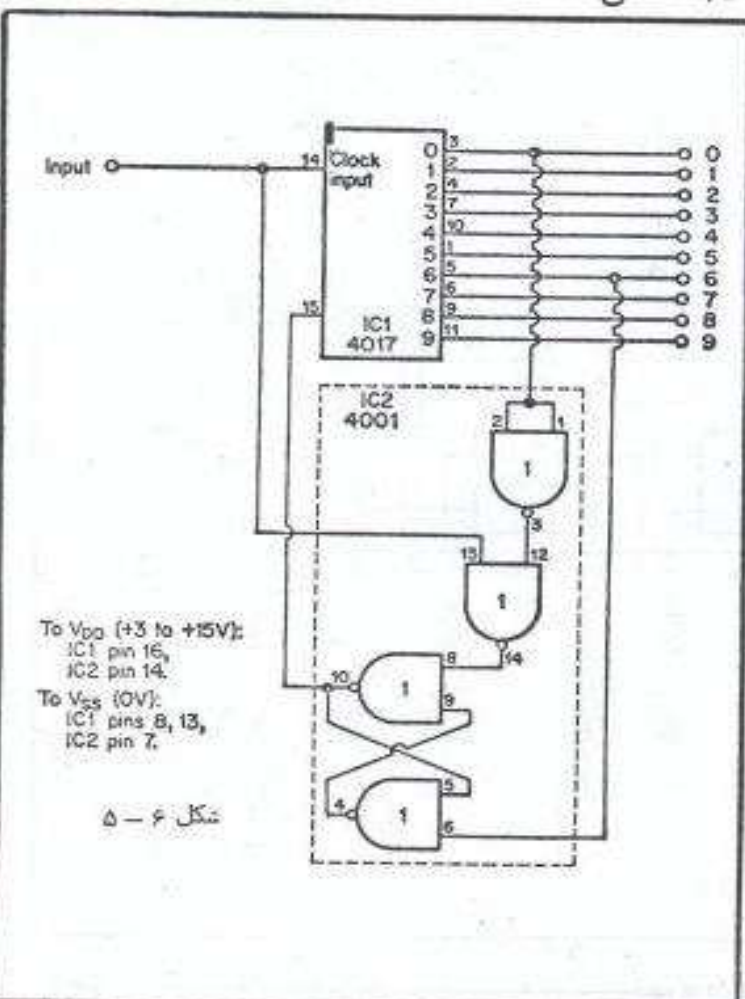
در کنترل ۵ مرحله‌ای از سه فلیپ‌فلاپ آخر زنجیره تقسیم بر ۱۵ آی‌سی ۷۴۹۵ استفاده می‌کنیم. بنابراین باید ارتباط بین خروجی A این آی‌سی با آی‌سی ۷۴۴۲ حذف گردد. در این حالت خروجی‌های پایه‌های ۱۱ و ۸ و ۹ آی‌سی ۷۴۹۵ به ترتیب به پایه‌های ۱۳ و ۱۴ و ۱۵ آی‌سی دیکودر (۷۴۴۲) تغذیه می‌گردند و پایه ۱۲ آی‌سی ۷۴۴۲ به زمین (خط صفرولت) وصل می‌شود ولی نباید خروجی D آی‌سی ۷۴۹۵ (پایه ۱۱ این آی‌سی) به زمین وصل گردد.

در کنترل ۶ مرحله‌ای از آی‌سی ۷۴۹۲ استفاده می‌کنیم که یک شمارنده تقسیم بر ۱۲ است. در اینجا نیز خروجی D مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. دوباره





در اینجا یک نشان دهنده ۷- سگمنت ال ای دی بر روی پانل رادیو قرار دارد که نشان می دهد بخش کنترل در چه مرحله ای است. وقتی نشان دهنده به مرحله مورد نظر شما رسید باید دکمه فرستنده را فشار دهید. در این صورت گیرنده در آن مرحله تثبیت شده و کنترل لازم انجام می گیرد. البته عیبی که در این نوع سیستم ها وجود دارد زمان طولانی است که باعث تاخیر نامطلوبی می گردد و آن را برای استفاده در وسائلی چون هواپیماهای مدل ناممکن می سازد ولی این موضوع در مورد یک دستگاه گیرنده رادیویی اشکالی را به آن صورت ایجاد نمی کند.



در اینجا، مانند مدار کنترل ۵ مرحله ای، اولین فلیپ فلاپ زنجیره مورد استفاده قرار نمی گیرد.

می توان مدار مشابه ۴ - ۵ را به صورت بسیار ساده تر با یک آی سی "سی - ماس" ساخت. چگونگی این کار را در شکل ۵ - ۵ نشان داده ایم. قبل از پرداختن به این مدار نکته ای را در مورد مدار ۴ - ۵ توضیح می دهیم و آن این که: پایه ۵ آی سی ۷۴۹۰، و پایه ۱۶ آی سی ۷۴۴۲ به خط مثبت تغذیه وصل شده و پایه های ۱۰ و ۷ و ۶ و ۳ و ۲ آی سی ۷۴۹۰، و پایه ۸ آی سی ۷۴۴۲ به زمین متصل می گردند. در مدار ۵ - ۵ از آی سی ۴۰۱۷ استفاده شده که هم کار مقسم و هم کار دیکودر را انجام می دهد. این آی سی را می توان با استفاده از فلیپ فلاپی که توسط آی سی ۴۰۰۱ ساخته می شود، در هر مرحله ریست نمود. (مدار این دو آی سی را در شکل ۵ - ۶ نشان داده ایم.)

اتصال های آی سی ۴۰۰۱ یکی از خروجی صفر آی سی ۴۰۱۷ و دیگری از یکی از خروجی های ۱ تا ۹ آن (بسته به انتخاب تعداد مراحل کنترل) گرفته می شود. در شکل ۵ - ۵ و ۵ - ۶ پایه ۱۶ آی سی ۴۰۱۷ به خط مثبت تغذیه (+۳ تا +۱۵ ولت) وصل می گردند. در شکل ۵ - ۵ پایه های ۱۵ و ۱۳ و ۸ این آی سی به خط صفرو ولت متصل می شوند ولی در شکل ۵ - ۶ فقط پایه های ۱۳ و ۸ آی سی ۴۰۱۷ به زمین متصل می گردند. در این شکل پایه ۱۴ آی سی ۴۰۰۱ به خط مثبت تغذیه (+۳ تا +۱۵ ولت) و پایه ۷ آن به خط صفرو ولت وصل می گردند.

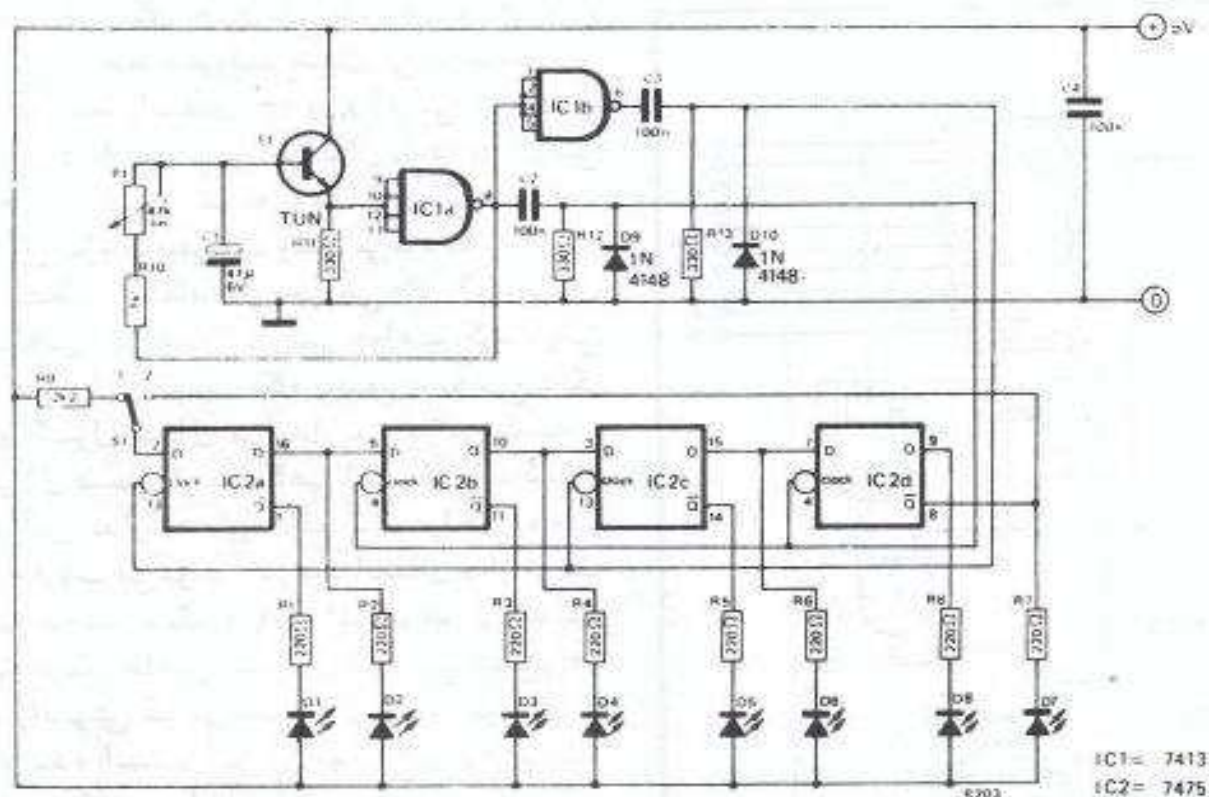
طریقه های استفاده از خروجی های آی سی های "سی - ماس" را بعداً بررسی خواهیم کرد. ولی قبل از اتمام این قسمت نگاه مختصری به نوع دیگر مدارهای کنترل سریال می اندازیم. در این سیستم، مدار سریال قسمتی از دستگاهی است که باید کنترل شود، و این مدار به طور دائم تمام مراحل به طور متوالی جاروب می شوند. سرعت انتقال مدار از یک مرحله به مرحله دیگر ۲ نانیه است و هر مرحله نیز مربوط به فرمان خاصی است. از این نوع سیستم در دستگاه رادیویی که در بخش ۱۱ بحث خواهد شد استفاده شده است. این رادیو دارای ۱۰ مرحله کنترل است که چهار تای آنها مربوط به انتخاب ایستگاه، سه تای آنها مربوط به کنترل ولوم، یکی برای تنظیم دستی، یکی برای انتخاب ضبط صوت یا میکروفون، و دیگری برای قطع کردن صدای بلندگو است.

چشمک زن دیجیتال

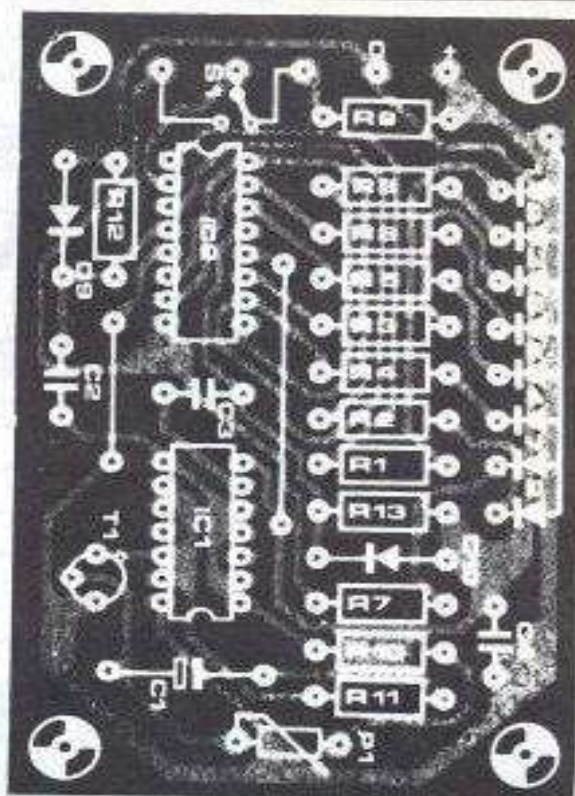
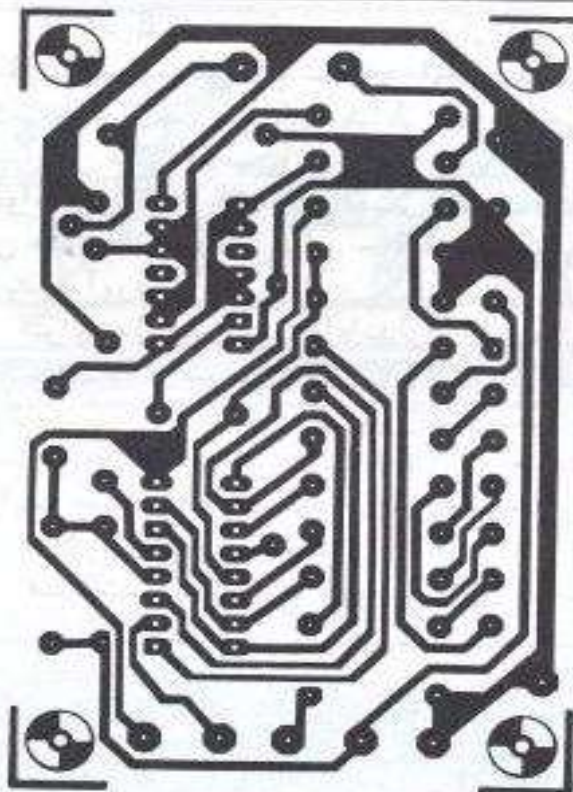
حمیدرضا نامنی

مدار مورد استفاده است. به هر یک از خروجی های از این فلیپ فلاپ ها، یک دیود نورانی متصل شده است (جمعا ۸ دیود نورانی) ورودی های ساعت (Clock) این فلیپ فلاپ ها توسط دو پالس ساعت هم فاز که یکی از آنها به ورودی ساعت IC2a و IC2c و دیگری به ورودی ساعت IC2b و IC2d متصل است.

این چشمک زن دیجیتالی است که نقشه آن را در شکل ۱ ملاحظه می نمائید. مشتمل بر دو آی سی و چند قطعه ساده دیگر الکترونیکی است که به راحتی در بازار یافت می شوند. دیودهای نورانی این مدار توسط چهار کلید الکترونیکی Latch که نوعی فلیپ فلاپ می باشند، کنترل می گردند. آی سی SN7475 که شامل چهار مدار فلیپ فلاپ است در این



شکل ۱



لیست قطعات لازم

مقاومتها

R1 to R8 = 220 Ω
 R9 = 2k2
 R10 = 1k
 R11 to R13 = 330 Ω
 P1 = 47k lin pot.

خازنها

C1 = 47 μ 6V
 C2 to C4 = 100n

نیمه‌هادی‌ها

T1 = TUN
 IC1 = 7413
 IC2 = 7475
 D1 to D8 = LED e.g.
 TIL209 or similar
 D9 and D10 = 1N4148

D8 و خاموش شدن D7 خروجی Q از IC2d در حالت منطقی یک و در نتیجه در پالس ساعت بعدی این حالت منطقی یک در خروجی Q از IC2a ظاهر می‌گردد. این سیکل عمل این بار برای دیودهای فرد تکرار می‌گردد.

در صورتی که کلید در وضعیت ۲ قرار گیرد، خروجی Q کلبه فلیپ‌فلاپ‌ها دارای ولتاژ بالا (منطق ۱) بوده و در نتیجه خروجی Q در حالت منطقی صفر قرار می‌گیرند. بنا بر این دیودهای D1، D3 و D7 روشن خواهند بود. در اولین فاز پالس ساعت، اطلاعات خروجی Q از IC2d به خروجی Q از IC2a منتقل شده و اطلاعات خروجی Q از IC2b به خروجی Q از IC2a منتقل می‌گردد. بنابراین خروجی Q از IC2a در حالت منطقی صفر خواهد بود، در حالی که وضعیت ولتاژهای دیگر فلیپ‌فلاپ‌ها تغییری نخواهد کرد. در این حال دیود D1 خاموش و D2 روشن خواهد شد.

دومین فاز پالس ساعت، سبب انتقال حالت منطقی صفر از خروجی Q از IC2a به خروجی Q از IC2b می‌گردد و در نتیجه حالت منطقی صفر خروجی Q از IC2d به خروجی Q از IC2b می‌شود. با این عمل، دیود نورانی D4 روشن و D3 خاموش می‌شود. (D2 نیز روشن می‌ماند). این عمل انتقال خروجی‌ها به یکدیگر تا آنجا ادامه می‌یابد که کلبه دیودهای زوج روشن و دیودهای نورانی فرد خاموش گردند. با روشن شدن

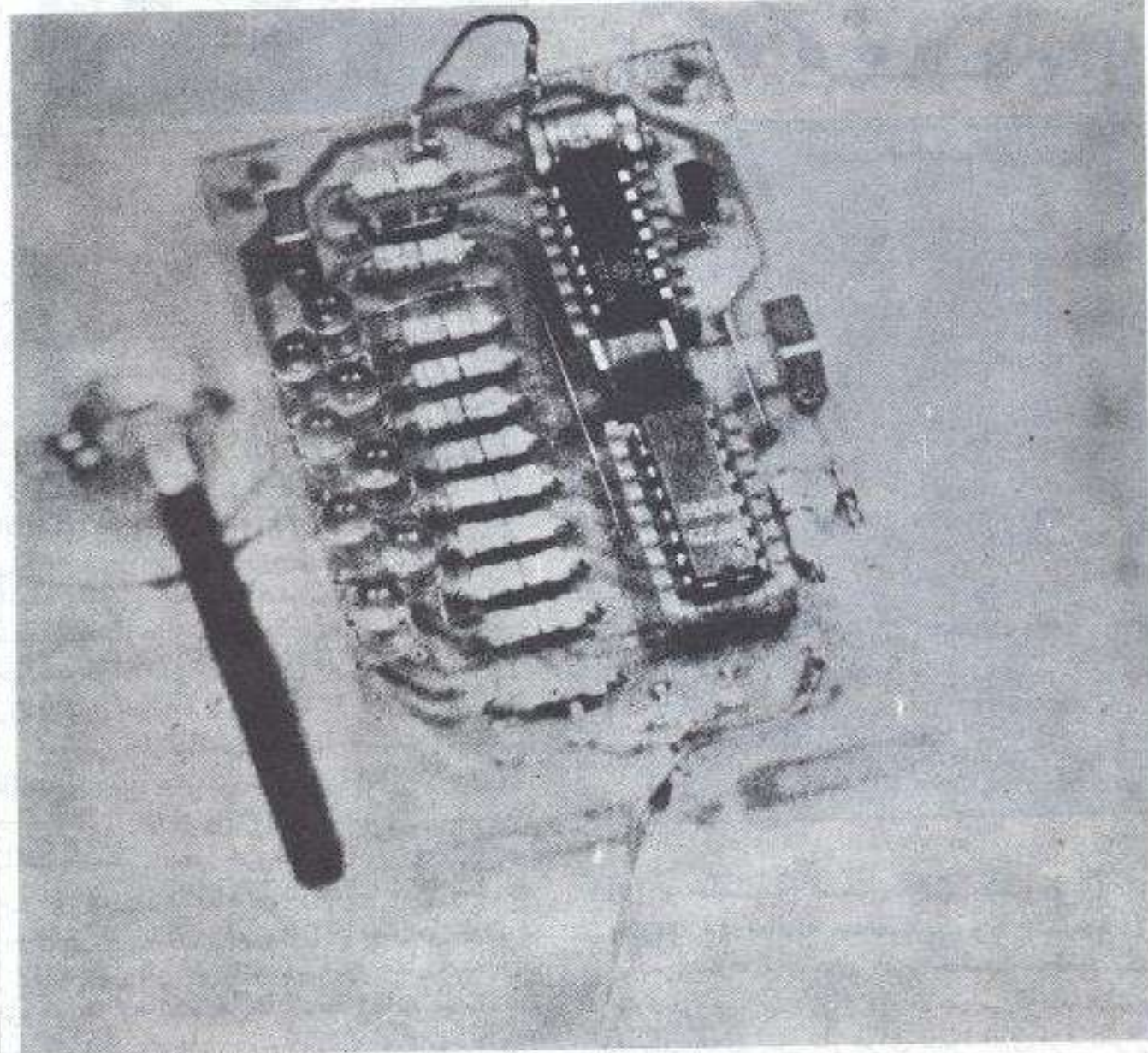
هرگاه کلید در وضعیت ۱ قرار گیرد، ولتاژ زیاد (منطق ۱) به روی اولین فلیپ فلاپ ظاهر شده و دیگر ارتباطی به خروجی چهارمین فلیپ فلاپ (برخلاف حالت قبل) نخواهد داشت. البته با تغییر وضعیت‌های این فلیپ فلاپ‌ها می‌توان حالات گوناگونی را پدید آورد.

برای ساعت جهت راه‌اندازی این مدار با استفاده از اشیت‌تریگر 7413 تأمین می‌گردد. در این مدار از IC1a به عنوان اسیلاتور استفاده شده است و T1 نیز جهت افزایش مقدار مقاومت ظاهری در دوسر خازن C1 به کار گرفته شده است.

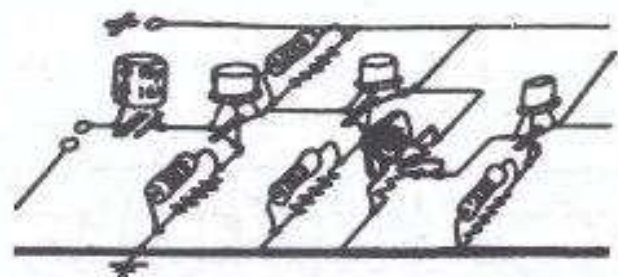
لبه مثبت شکل موج خروجی IC1a به

وسیله مقاومت R12 و خازن C2 جهت ایجاد فاز دوم پالس ساعت، تغییر شکل می‌یابد. در این حال پالس‌های خروجی IC1a جهت تغییر وضعیت لبه‌های منفی پالس‌های ساعت متوسط IC1b مثبت می‌شوند. این خروجی تغییر شکل یافته به کمک خازن C3 و مقاومت R13 جهت ایجاد فاز اول پالس‌های ساعت، بار دیگر تغییر شکل می‌دهد.

جهت این مدار فیبر چاپی طراحی شده که شکل آن و طرز قرار گرفتن عناصر مدار را به روی آن در اینجا آمده است. تغذیه دستگاه ۵ ولت بوده و برای تنوع می‌توان محل قرار گرفتن و ترتیب دیودهای نورانی را به صورت‌های مختلفی قرار داد.



الکترونیک عمومی



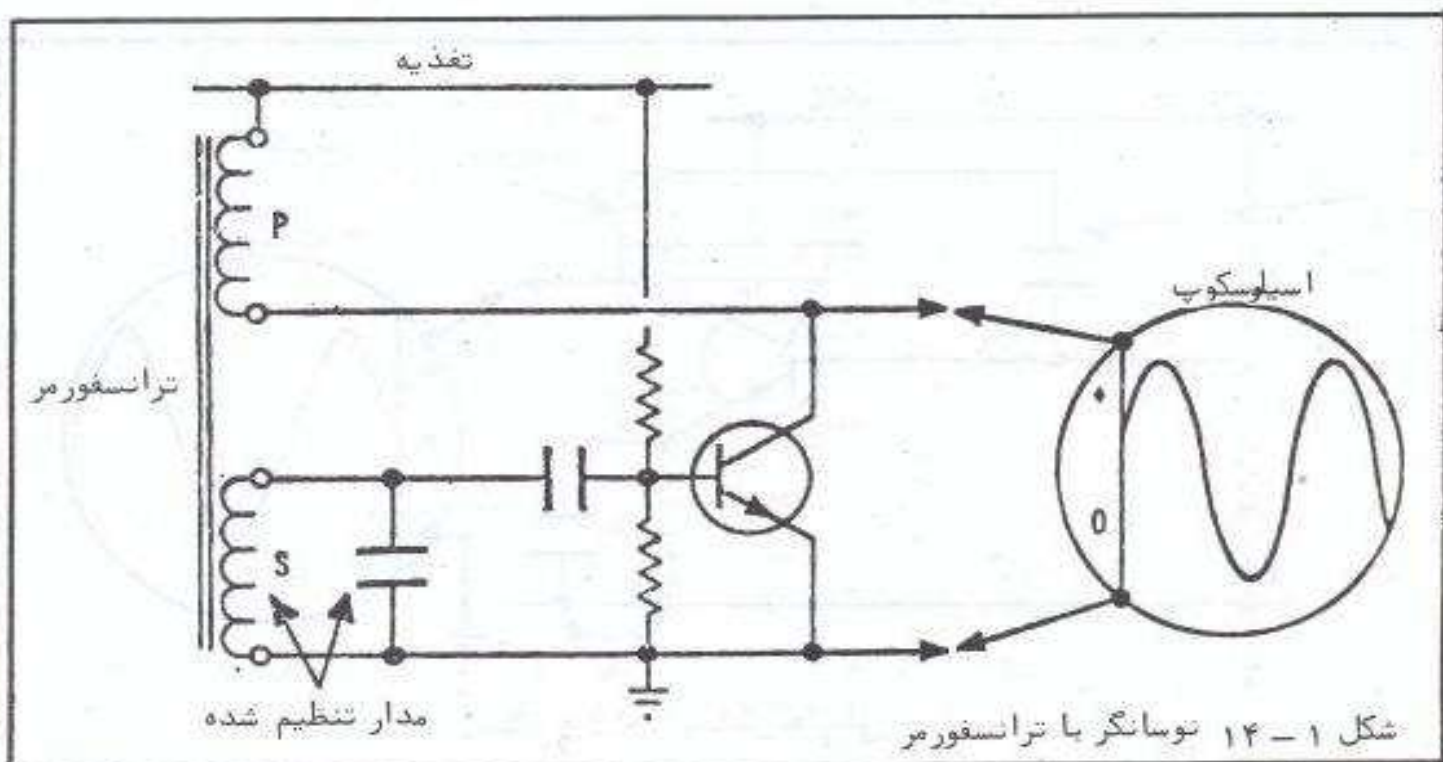
درس چهاردهم (آخرین قسمت)

غلامحسین اویسی

نوسانگرها ترانزیستوری

۱ - بطور کلی می توان اظهار داشت : ترانزیستور در یک مدار نوسانگر (اسیلاتور) بصورت یک کلید عمل می کند . به عبارت دیگر ترانزیستور در این گونه مدارها بین دو حالت " اشباع " و " قطع " تغییر وضعیت میدهد انرژی لازم و کافی را به داخل یک مدار تنظیم شده (Tuned) تزریق کند و یا اینکه انرژی جهت انجام شارژ و دشارژ (پر شدن و خالی شدن) یک خازن در یک شبکه $R-C$ را تامین نماید . (بنابراین می توان این درس را دنباله درس گذشته دانست) .

یک نوسانگر مداری است خودکفا ، بدین معنی که نوسانگرها ورودی ندارند در واقع با استفاده از تغذیه مدار (ولتاژ مستقیم) می توان شکل موجهای مختلف با فرکانسهای مستقیم ایجاد کرد .
۲ - در نوسانگرها فیدبک (تغذیه برگشت) مثبت استفاده میشود . به عبارت دیگر فیدبک مثبت سبب می گردد ترانزیستور بین دو حالت " اشباع " و " قطع " نوسان کند که این عمل برای عمل سوئیچینگ لازم است . تعدادی از معمولی ترین انواع نوسانگرها در اینجا معرفی میشوند . با اصولی که در اینجا بیان میشوند می توانید نوسانگرها را تجزیه و تحلیل نمایید .



شکل ۱-۱۴ نوسانگر با ترانسفورمر

(موجود در ثانویه ترانس) دشارژ می گردد (در سیم ثانویه ثانویه) بطوریکه ولتاژ گرایش پایه کاهش می یابد .

بدین ترتیب جریان کلکتور افت نموده ولوی سیم بیخ اولیه ترانس کم می گردد . این کاهش ولو سبب شارژ خازن در جهت مخالف جهت قبل (پلاریته قبل) میشود .

۷- از طرفی کم شدن گرایش پایه تاجانی ادامه می یابد که ترانزیستور بحالت قطع برود . در وضعیت قطع (CUT - OFF) تیر حالت پایدار در جریان کلکتور پیدامی شود که این امر موجب شروع عمل شارژ خازن در دومین سیکل خود می گردد . با این وصف یک سیکل کامل نوسان حاصل می شود فرکانس این نوسان بستگی به L و C مدار تنظیم شده (Tuned-Circuit) دارد .

۸- انرژی فیدبک در این نوسانگر باید آنقدر باشد که حایگزین آن مقدار انرژی از دست رفته گردد (به حرارت تبدیل شده) . این مقدار انرژی از کلکتور ترانزیستور گرفته میشود .

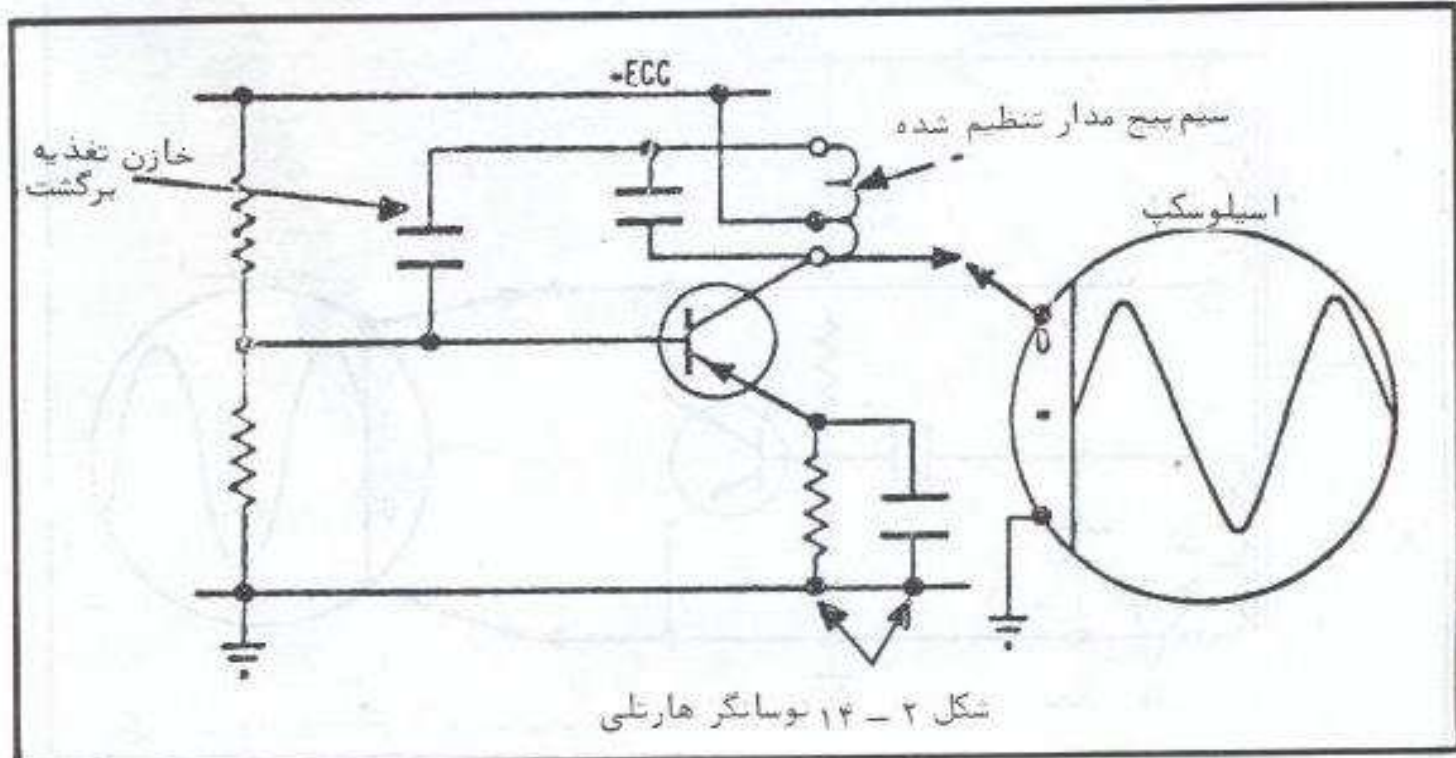
۹- یک نوع دیگر نوسانگر هارتلی (Hartly Oscillator) است که در شکل ۲- ۱۴ ملاحظه میشود . در این مدار فیدبک به ورودی (پایه) کوپله شده و قسمتی از مدار تنظیم شده (Tank Circuit) را تشکیل میدهد . تغذیه مدار به سر وسط سیم بیخ اعمال می شود . این

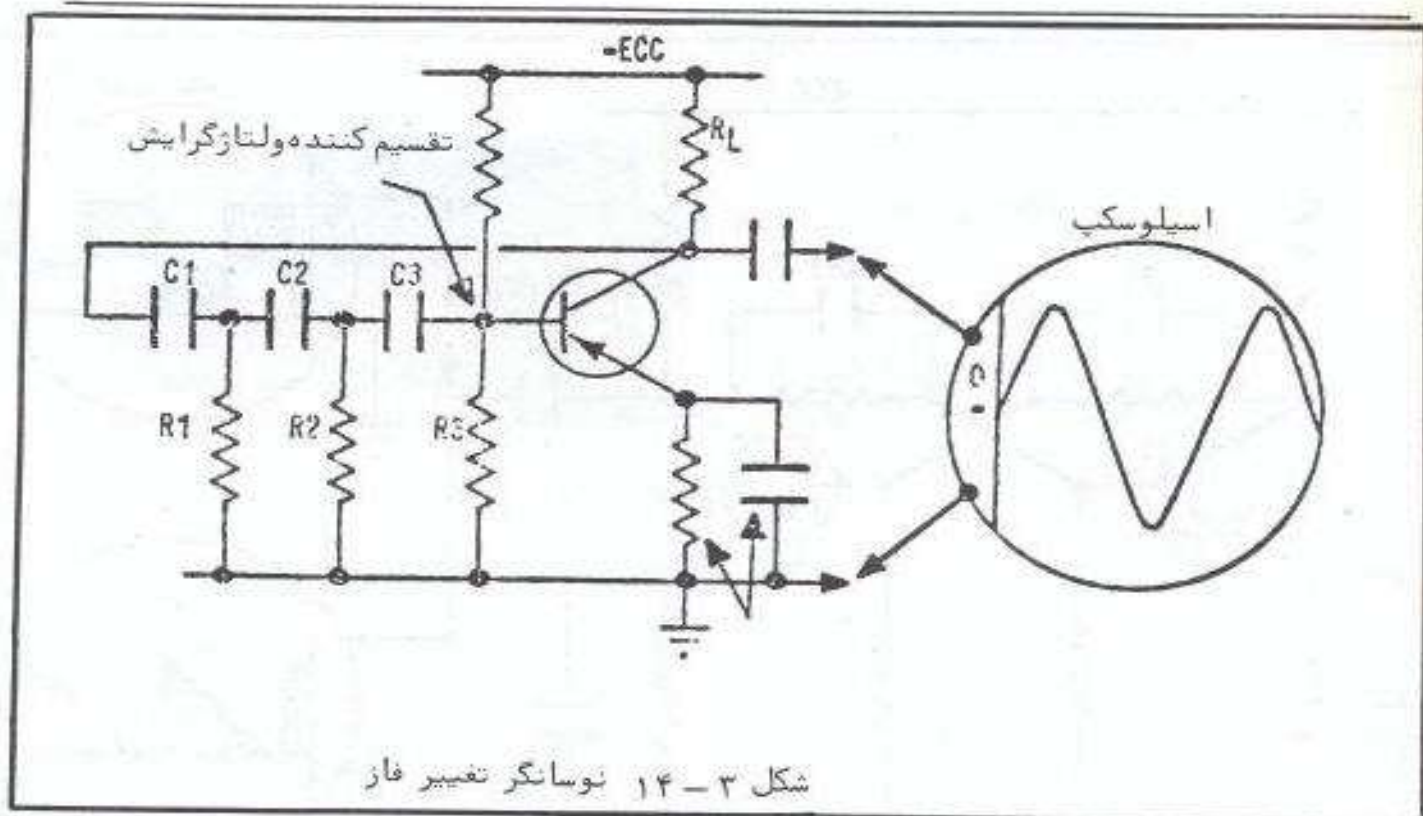
۳- این نوع نوسانگر در چند فرم کاملاً مختلف در مدارها بکار میرود ولی معمولی ترین آن در اینجا مشاهده میشود (شکل ۱- ۱۴) . اولیه ترانسفورمر در ورودی و ثانویه آن در خروجی مدار قرار گرفته و فیدبک مثبت را ایجاد می کند . وقتی از ترانسفورمر استفاده می شود خیلی ساده می توان فاز صحیح برای ایجاد فیدبک مثبت را بدست آورد .

۴- برای تحریک (شروع بکار) یک نوسانگر باید تغییری در بار امترهای مدار ایجاد کرد که در این مدار بعد از وصل تغذیه - افزایش در جریان پایه ترانزیستور بوجود می آید که این سبب خود سبب بالا رفتن جریان کلکتور و افزایش مقدار ولوی ترانسفورمر (سیم بیخ اولیه) و بالطبع القاء جریان در سیم بیخ ثانویه می گردد .

۵- این جریان خازن موازی سیم بیخ ثانویه را در جهت افزایش گرایش پایه ترانزیستور شارژ می کند . در اثر بالا رفتن گرایش مستقیم پایه جریان کلکتور نیز بالا میرود . بدین ترتیب مقدار فیدبک از طریق سیم بیخ اولیه افزایش یافته که این عمل ادامه می یابد تا آنکه ترانزیستور بحالت اشباع برسد .

۶- در حالت اشباع (Saturation) جریان کلکتور حالت پایدار و مستقیم (بدون تغییر) خواهد داشت که در نتیجه اولیه ترانسفورمر جریانی در ثانویه القاء نخواهد کرد . بالطبع خازن مدار تنظیم شده





۱۳ - بخاطر وجود افت ولتاژ در این شبکه تغییر فاز ترانزیستور باید دارای بهره‌ای باشد که بتواند تلف فیدبکی را جبران نماید. خروجی این مدار تقریباً "سینوسی خالص" است این نوسانگر آن فرکانسی را تولید می‌کند که در شبکه مقاومت خازنی تغییر فاز ۱۸۰ درجه ایجاد می‌نماید. دیگر فرکانسها مستهلک شده و تولید نوسان نخواهند کرد. با تنظیم یکی از خازنهای شبکه مقاومت - خازنی می‌توان فرکانس خروجی را تغییر داد.

مولتی ویراتور آستابل

۱۴ - آستابل (Astable) تنها مولتی ویراتوری است که می‌توان آن را بعنوان نوسانگر در نظر گرفت و بهمین دلیل است که به آن مولتی ویراتور Free Running می‌گویند این مدار موج سینوسی تولید نمی‌کند بلکه خروجی اش "موج مربعی" یا نوع تغییر یافته "دندان اره‌ای" است (شکل ۴ - ۱۴).

۱۵ - در این مولتی ویراتور دو ترانزیستور به کار رفته که خروجی یکی به ورودی دیگری وصل شده است (کوپلاژ از نوع R-C) می‌باشد. چون مدار کاملاً "متقارن" نمی‌باشد پس یک ترانزیستور زودتر از دیگری از منبع تغذیه انرژی گرفته و شروع به هدایت می‌کند. در اثر این اختلاف در تقارن است که مدار شروع به نوسان می‌کند.

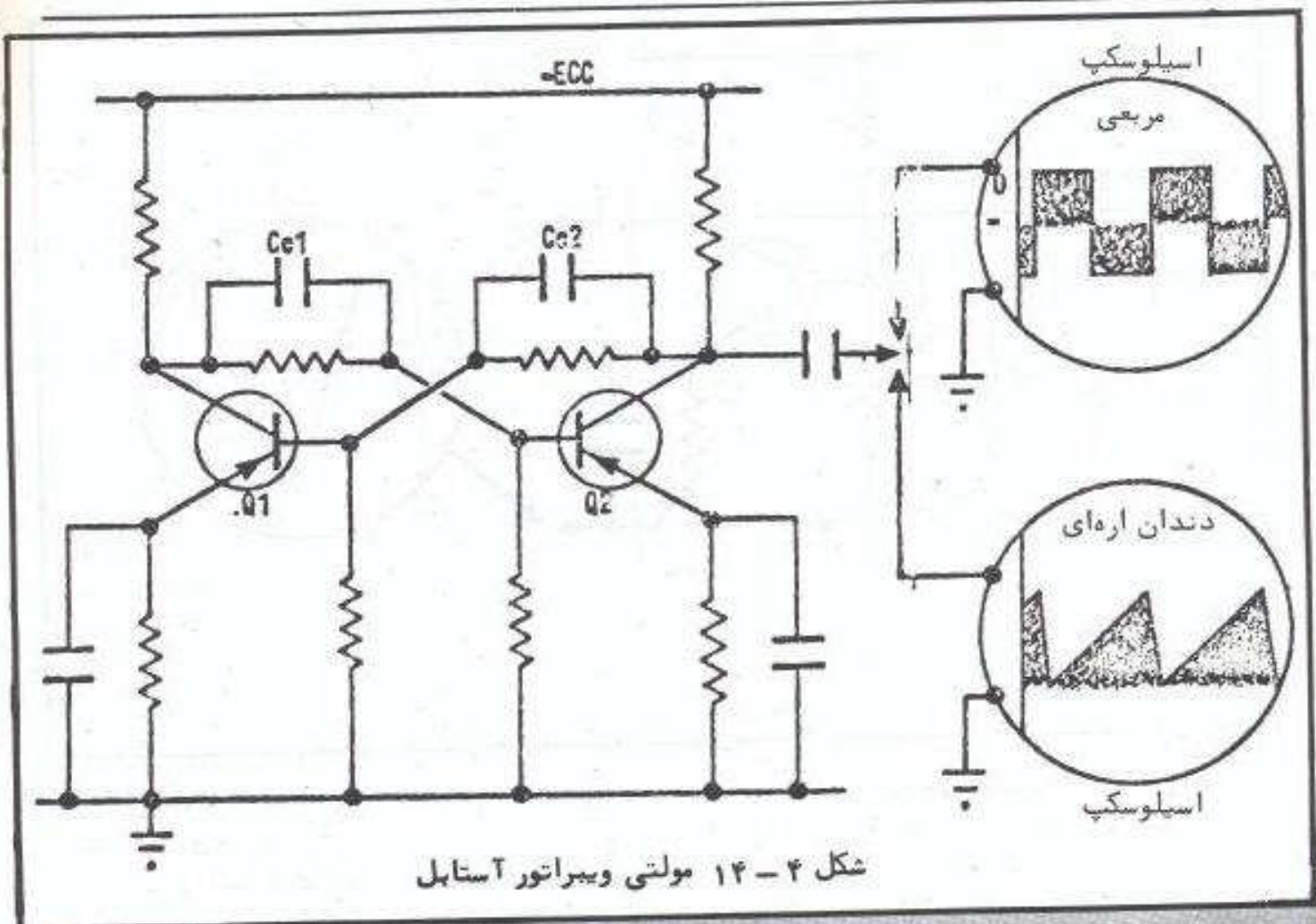
نوع اندوکتانس (سیم پیچ سه سر) اختصاص به نوسانگر هارتلی دارد.

۱۵ - بواسطه آنکه مدار تنظیم شده با کلکتور ترانزیستور بطور سری قرار گرفته نوع فیدبک به (Series Fed) معروف است. این سیم پیچ طوری در مدار قرار گرفته که فاز سیگنال ظاهر شده در سربالائی سیم پیچ سبب راه اندازی ترانزیستور و عمل آن بصورت کلید می‌گردد. فرکانس این نوسانگر نیز به L و C بستگی دارد.

نوسانگر تغییر فاز (Phase Shift)

۱۱ - نوسانگر تغییر فاز از فیدبک مقاومت - خازن استفاده می‌کند و مدار تنظیم شده احتیاجی ندارد. در اینجا نیز همچون اساس کلی نوسانگرها به فیدبک مثبت برای ایجاد نوسان احتیاج است. (شکل ۳-۱۴).

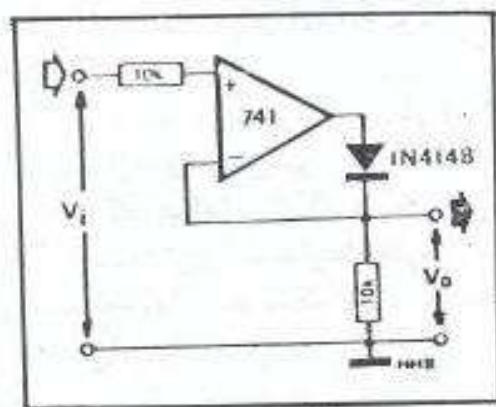
۱۲ - وظیفه تغییر دادن فاز در این مدار به عهده مدارهای مشتق‌گیر $C3R3/C2R2/C1R1$ می‌باشد که هر کدام از آنها تغییر فازی به میزان ۶۰ درجه (زیرا مدارها خازنی هستند) ایجاد می‌کنند که جمعا "سه شبکه ۱۸۰ درجه تقدم فاز به وجود می‌آورند".



که ما را در ادامه این راه تشویق و همراهی کردند
تشکر و قدردانی می‌کنیم.
برای آینده سری درسهای "درخصوص" سر و
مکانیسم" در نظر گرفته‌ایم که بامید خدا بزودی
شروع خواهیم کرد.

در اینجا سری درسهای الکترونیک عمومی ما به
پایان می‌رسد. امید است توانسته باشیم آن عده
از دوستانی که به دنبال یادگیری مطالب بطور عمقی
هستند راضی کرده باشیم. البته این سری دروس در
واقع مقدمه‌ای است برای ورود به مطالب جدی‌تر
الکترونیک درخاتمه از تمامی دوستان و علاقمندان

دیود ایده آل



هر دیود نیمه‌هادی دارای یک ولتاژ ترشولد می‌باشد که
پایین‌تر از آن مقدار دیود هدایت نمی‌کند و بالطبع عمل
یکسوسازی انجام نمی‌گیرد. می‌توان به کمک یک تقویت‌کننده
عملیاتی (آپ - امپ) مقدار این ترشولد را کاهش داد.

سیگنال ورودی آپ - امپ عبارتست از اختلاف ولتاژ
ورودی (V_i) و ولتاژ خروجی (V_o). هرگاه این ولتاژ
دیفرانسیل (اختلاف ولتاژ) ضرب شده در بهره مدار باز آپ
امپ - بیشتر از ولتاژ ترشولد دیود گردد، دیود هدایت
می‌کند. نتیجه این خواهد بود که گاهی در ولتاژ ترشولد
بوجود می‌آید، یعنی که این ترشولد به نسبت این بهره مدار
باز آپ - امپ پایین می‌آید.



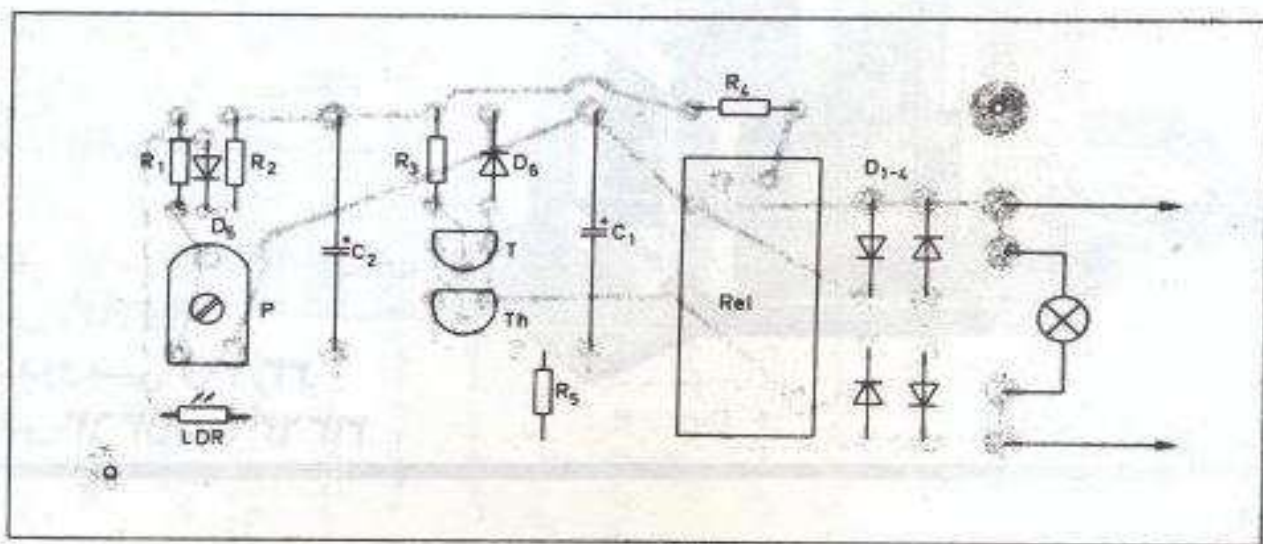
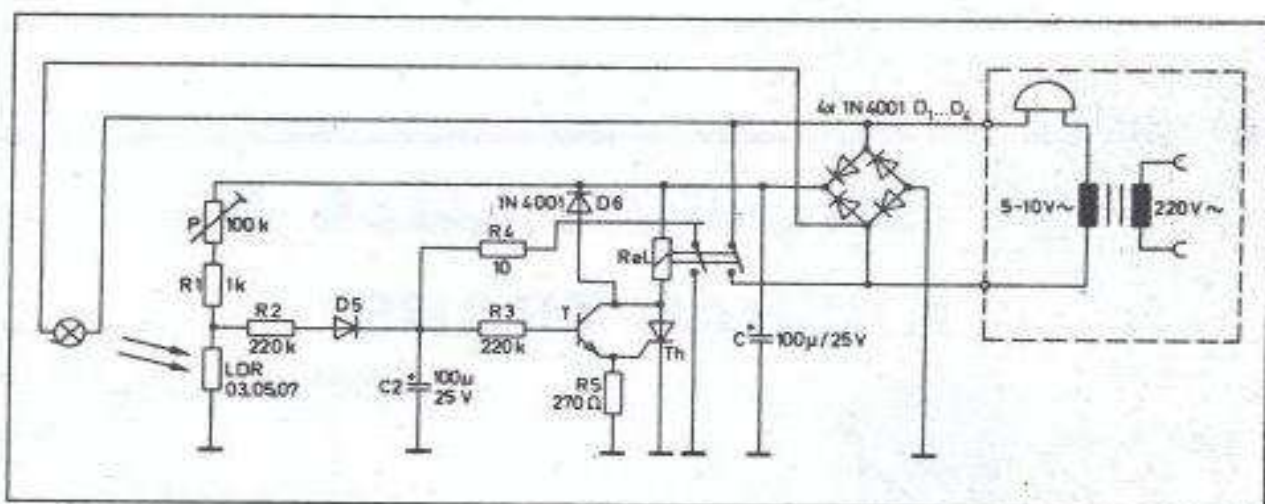
خبر دهنده دریافت نامه

مجید زری بای

طرز عمل

یک لامپ بر مقاومت نوری تابیده می شود. مدار توسط ترانس زنگ اخبار تغذیه می شود. بعد از آن که یک نامه به داخل صندوق پستی انداخته شود، جریان نور تابیده شده به روی مقاومت حساس به نور قطع می شود و زنگ منزل را به صدا درمی آورد. اگر

حال وقت آمدن پستی است. با شتاب به سوی صندوق پست می روید ولی متأسفانه هنوز باید منتظر نامه بمانید. برای این که بیهوده سراغ صندوق پستی نرویم از الکترونیک کمک می گیریم.



لیست قطعات لازم

L	Lampe 12 V/30 mA
LDR	LDR 03, 05, 07 alle Typen verwendbar
T	BC 238 C
Th	TIC 47
R1	1 kOhm
R2	220 kOhm
R3	220 kOhm
R4	10 Ohm
R5	270 Ohm
P	100 kOhm lin.
C1	100 μ F/25 V
C2	100 μ F/25 V
DL 6	1N4001
Rel	2 $\times$ Ein, 5 V/30 mA Intertronic 14 06/2 0472

نامهای در صندوق پست نباشد نور لامپ بر روی مقاومت نوری می تابد که در نتیجه مقاومت نوری دارای مقاومت کمی می باشد. از طریق زنگ در این حالت فقط جریان برق برای تغذیه لامپ وجود دارد.

حال اگر یک نامه جریان نور تابیده شده بر روی مقاومت حساس به نور را قطع کند، مقاومت نوری مقاومتش زیاد شده و خازن C2 از طریق R2 و R7 و P شارژ می شود. بعد از گذشت تقریباً ۳۰ ثانیه خازن C2 به مقداری شارژ می شود که سیم پیچ بوبین از طریق T و Th دارای جریان برق شده و عمل خواهد کرد. و زنگ به صدا در می آید و از طریق کنتاکت دیگر خازن C2 دشارژ می شود که در عین حال R4 از ضایع شدن کنتاکت بوبین توسط جریان اتصال کوتاه C2 جلوگیری می کند. چون در این مدار جریان برق خود بخود قطع می گردد کنتاکت رله آزاد شده و C2 مدت ۳۰ ثانیه احتیاج دارد که دوباره شارژ شود تا خبرکننده نامه دوباره زنگ را به صدا در آورد.

کارگاه فنی ترانس کاشان

KASHAN TRANS

محصولات تولیدی:

• انواع قالبی برای ترانسفورماتورهای
نرم ایران.

• تولید انواع فرقه های بلاستیکی
مخصوص ترانسفورماتور.

• قطعات بدکی برای هرگونه اتصال
ترانس در داخل جعبه دستگاه.

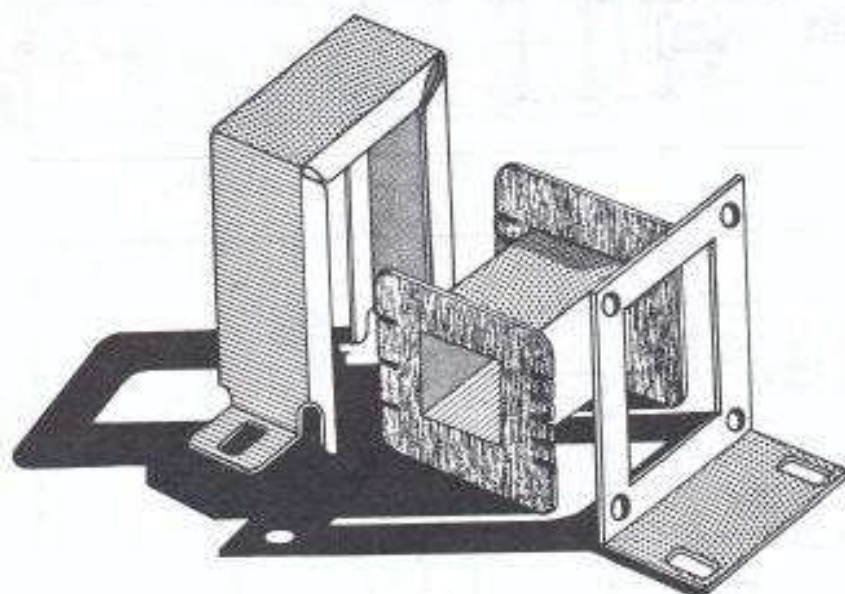
• تولید انواع ترانسفورماتور طبق
سفارش.

• کارگاه: تهران، خیابان ۳۰ متری جی

• تلفن: ۹۵۶۹۲۷

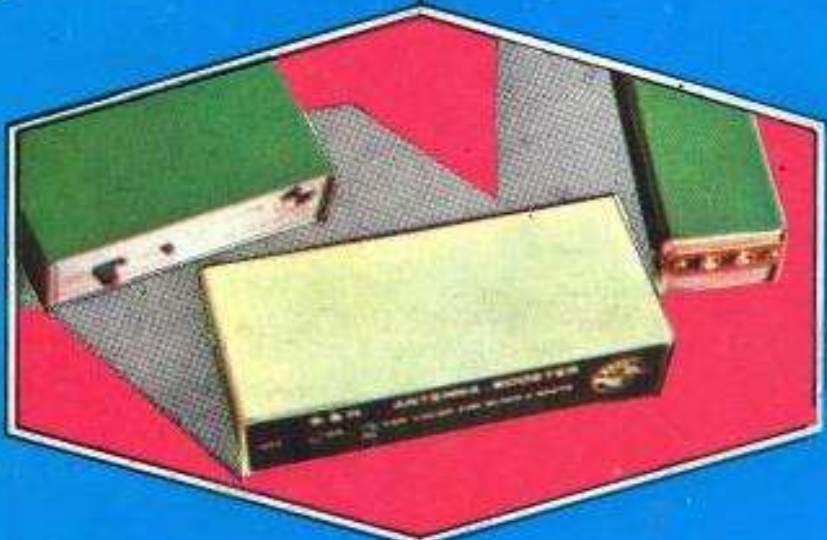
• صندوق پستی: ۴۳/۲۹۷

• تلکس: ۵۵۳۶۳-۲۱۳۶۳۶





شرکت B.H. الکترونیک



شرکت B.H. الکترونیک به منظور پیشرفت علمی و عملی دانش آموزان و علاقمندان به دنیای بی انتهای علوم الکترونیک توانسته است نوعی بوستر (آمپلی فایر امواج تلویزیونی) در ردیف فرکانسهای خیلی زیاد V.H.F از فرکانس 174MHZ الی 223MHZ را که دارای پهنای باند کافی برای کانالهای تلویزیونی ۵ تا ۱۲ که قابل استفاده برای برنامه های صدا و سیما یا نویز کم و بده ۲۵ دبی می باشد به صورت کیت به بازار عرضه نماید تا دانش آموزان و علاقمندان ارجمند به علوم الکترونیک با سیگنالهای فرکانس خیلی زیاد و مدارهای مربوطه آشنائی بیشتر پیدا کرده و از طریق عملی تجربیات قابل توجهی در این زمینه کسب نمایند و همانگونه که در رشته های مختلف جوانان عزیز کشور ما به موفقیت های چشمگیری نائل آمده اند، در رشته الکترونیک نیز ابداعات ارزنده ای از خود نشان خواهند داد.

علاقمندان در سراسر ایران جهت دریافت کیت مبلغ ۱۴۵۰ ریال به ازاء هر کیت به حساب جاری شماره ۵۵۹ - ۱۸ - ۲۰۱ بانک تجارت تهران شعبه سپهبد قری ۱/۹۹ چهارراه نیکو منطقه ۵ واریز و فیش مربوطه یا تعداد مورد نیاز و نام و نشانی خود را به آدرس تهران صندوق پستی ۱۵۵۲ - ۳۱ فرستاده تا به وسیله پست کیت مورد درخواست به هزینه شرکت به آدرس آنان ارسال گردد.

جهت اطلاعات بیشتر لطفاً با تلفن ۷۹۲۲۳۹ تهران تماس حاصل نمایند.

به امید موفقیت و آینده ای روشن
شرکت B.H. الکترونیک