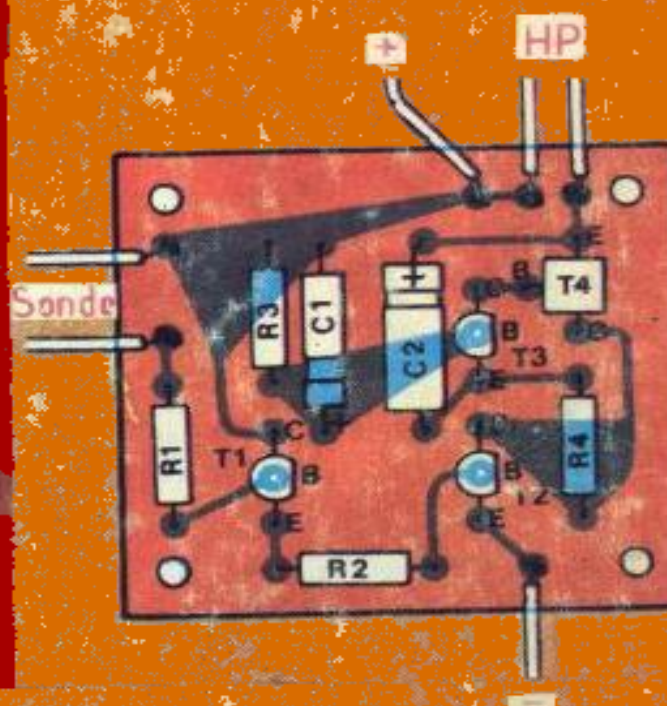


الکترونیک

۱۰

سال دوم شماره مسلسل ۵۶
دیماه ۱۳۵۹ - ژانویه ۱۹۸۱
بها ۸۰ ریال

طرح یک تله کوماند ۸ کاناله



خازن سنج یا آی - سی ۵۵۵
فرکانس متواتر
تاچ کنترول
فعل رمز الکترونیک
کنترلر موج کوتاه
دستگاه چشمک زن
نشان دهنده سطح آب

علامہ اکتبر زویکی

LS, SP
Selector

DOLBY

✕

A circuit diagram showing a battery with voltage V and internal resistance r connected in series with a load resistor R . The current flowing through the circuit is labeled I .

$$\frac{1}{1+B}$$

Diagram illustrating a surface S and a curve. The curve is labeled "not con." (not convex).

AC
DEMIC
OMIC

DIAK



TRIAK



 L
(200)

VC ~~TC~~

TC ~~TC~~

M



G

 ∇_A 

Shild
wired

signal ~
square

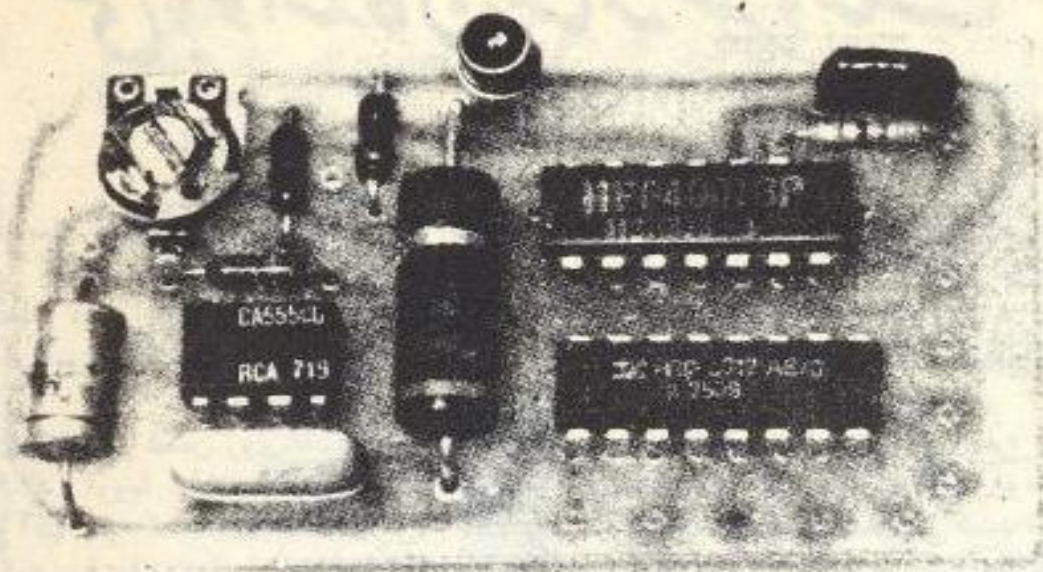
A circuit diagram of a transformer. The primary winding on the left is labeled 'T' and '30' (ohms). The secondary winding on the right is labeled '50' (ohms). The transformer is represented by two vertical lines with horizontal segments indicating the windings.

PNP

$$\text{---} \text{C}(\text{R}) \text{---} \text{C} \text{---} \text{C} \text{---}$$

 C
 C
 D
 D

LED



تکرار کننده کماله

واجه سرکيسان
دانشگاه صنعتي شريف

قسمت دوم (آخر)

مدارات فرمان و موارد استفاده مستقیم

حین آزمایش مجموعه گیرنده و فرستنده شاید جالب باشد که به طریق زیر آی سی $CD4017$ را آزمایش نمائید. این کار را میتوانید، همانطور که در شکل ۸ آمده، با اتصال یک دیود نوری LED به هریک از خروجیهای شمارنده - دیکودر گیرنده، انجام دهید. لذا، بعضی از انواع این مدار مجتمع شدت خروجی حدود چند میلی آمپر را در خروجیهای خود تولید می نمایند و بدین جهت برای جلوگیری از اضافه بار یا سورشارژ و شدت جریان، از یک مقاومت سری شده $8/2$ کیلو اهمی یا دیود LED استفاده خواهید کرد که نتیجتاً باعث کاهش روشنایی نور LED خواهد شد. در این شرایط لازم خواهد آمد تا با دستهای خود اطراف آنرا گرفته تا، بدور از اثر نورهای اطراف، به وجود نور ضعیف LED واقف شوید.

جالب خواهد بود اگر یک دیود نیز به خروجی "O" همان آی سی $CD4017$ متصل نمائید با بگونه ای روشن به کار قسمت "برگردان به صفر" RAZ که از طرف فرستنده فرمان میبرد و مربوط به کلید RAZ در فرستنده است، مطمئن شوید.

هرگاه این تکه خلاص شود، پس از اینکه تکه گردان برنامه ریزی بر روی شماره ۸ قرار گرفت، تمامی دیودهای نورانی اعلان کار، روشن خواهند شد البته مرتب یکی پس از دیگری تا اینکه به دیودی برسد که مربوط به برنامه ریزی مربوط در فرستنده باشد و بعد از حرکت باز

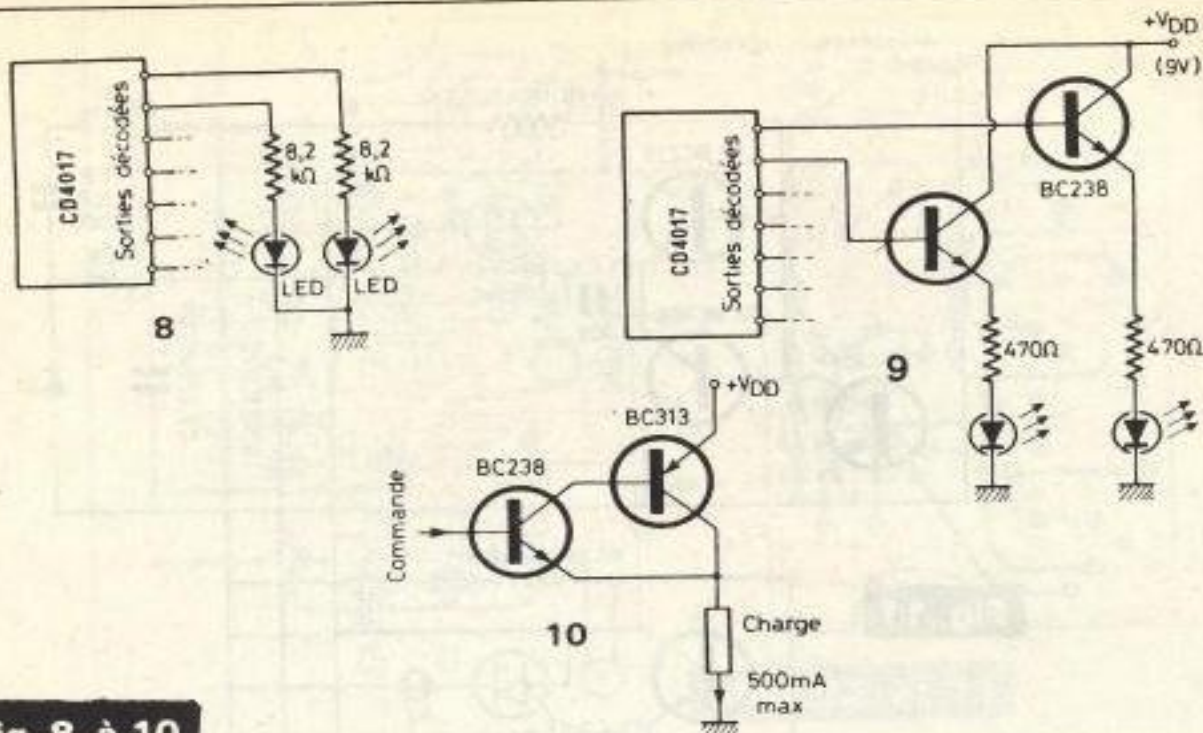


Fig. 8. à 10.

خواهد ایستاد. در این حالت دیود فرمان مربوطه آنقدر روشن خواهد ماند تا اینکه تکه *RAZ* را دوباره بفشاریم.

میتوانید روشنائی معمولی دیودهای *LED* را با استفاده از مدار شکل ۹ که در آن برای هر خروجی *CD4017* یک طبقه کلکتور مشترک قرار دارد، بدست آورید. بدین ترتیب میتوانید رله‌هایی را نیز تغذیه نمائید که حداکثر مصرفی برابر ۵۰ میلی آمپر داشته باشند البته باز هم با در نظر گرفتن منبع تغذیه‌ای که یک چنین جریانی را فراهم آورد. البته شدت مصرف را می‌توانید حتی تا ۵۰۰ میلی آمپر (برای لامپ، موتور، رله‌های بزرگ و...) نیز افزایش دهید در صورتیکه از طرح مدار سوپر-کلکتور (شکل ۱۰) استفاده نمائید.

فرمان ترایاکها و تغذیه بدون ترانسفورماتور

برای فرمان هر نوع دستگاهی چه منبع نوری، چه دستگاه الکتریکی و غیره، گیرنده تله کوماند می‌تواند بجای استفاده از یک رله، از ترایاک استفاده نموده و در نتیجه مصرف را به چنان حد ضعیفی رساند که از وجود ترانسفورماتور تغذیه خود را خلاص نمود. در شکل ۱۱، مدار تغذیه در قسمت بالائی نقشه سمت راست نشان داده شده است. خازن *C3* در مدار بعنوان کاهنده شدت جریان بکار میرود. فراموش نکنید که نوع خازن *C3* باید یک میکرو فاراد ۴۰۰ ولت مستقیم یا ۲۵۰ ولت متناوب انتخاب شود. یکسوسازی توسط دیودهای *D1* و *D2* و تصفیه توسط خازن *C2* انجام میگردد. در اینصورت ولتاژ دوسر دیود زener *DZ* ۸/۲ ولت میشود. شدت جریان مصرف مدار نیز به ۳۰ میلی آمپر رسیده که کاملاً برای مصرف مدار گیرنده تله کوماند و نیز مدارات فرمان ترایاک که در قسمت چپ (شکل ۱۱) نشان داده شده، کافی خواهد بود.

مدارات فرمان ترایاکها با سیستم پالسی کار کرده و طبق محاسبات وسیعی که انجام دادیم، کاری کردیم که هر نوع ترایاک معمولی (۲۵۰ ولت ۲ آمپر یا بیشتر) قابل استفاده باشد و نیز از ترانزیستورهای *T1* الی *T3* کمابیش متشابه بهره‌برداری نمائیم. در ضمن این را هم بگوئیم که میتوانید از ترانزیستور *T1* صرف نظر کرده و سیم خروجی زمان

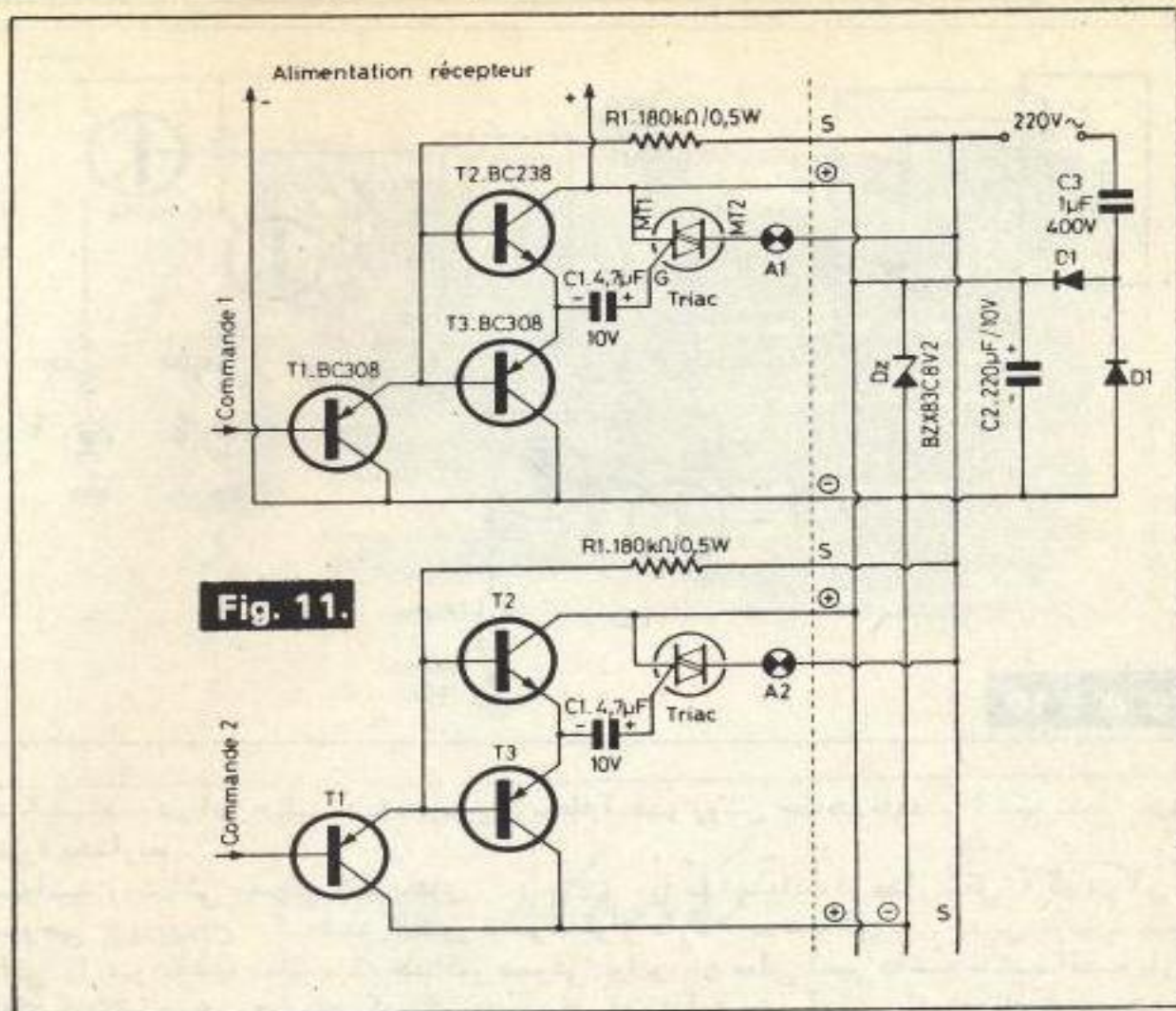


Fig. 11.

آی سی $CD4017$ را مستقیماً به خط مشترک بیس $T2$ و $T3$ اتصال نمائید، ولی شرطی که دارد این است که باید حتماً این ترانزیستورها را از نوع بهره بالای جریان (۱۰۰ در میلی آمپر $I_C = 50$) استفاده نموده و نیز افزایش مقدار $R1$ در صورتیکه جین خاموش بودن مدار فرمان، لامپ ($A1/A2/...$) کاملاً خاموش نشده باشد. خوب روشن است که میتوانید بجای لامپهای مورد استفاده از هر نوع دستگاه الکتریکی بهره برداری کنید. برای ترایاکها، چنانچه بار شما بالاتر از ۱۰۰ وات باشد، باید حتماً رادیاتوری برای آنها پیش بینی و تعبیه نمائید. میتوانید حال مدار شکل ۱۱ را تا ۸ مدار فرمان افزایش دهید. افزایش تعداد مدارات در مصرف دستگاه اثری نخواهند داشت چرا که برای هر کانال فرمان فقط یکی از مدارات فعال شده و در یک لحظه مشخصی فقط یک مدار فرمان روشن میشود.

شکل ۱۲ نمایانگر مدار چایی مربوط به قسمت چپ مدار شکل ۱۱ یعنی قسمت فرمان ترایاکها شامل ۴ مدار از آن یعنی چهار کانال می باشد که در یک مدار چایی کوچک بصورت متراکم کنار هم قرار داده شده اند. مسلم است که برای ۸ کانال باید دو عدد از این مدار چایی تهیه نمائید. شکل ۱۳ که نمایانگر مدار چایی سمت راست مدار چایی شکل ۱۲ است، در واقع بقیه مدار شکل ۱۱، قسمت راست آن شامل خازنهای $C2$ و $C3$ دیودهای رکتیفایر و دیود زبر میباشد. این مدار، مدار چایی تغذیه کلیه گیرنده و مدارات فرمان می باشد. فرمان همگام

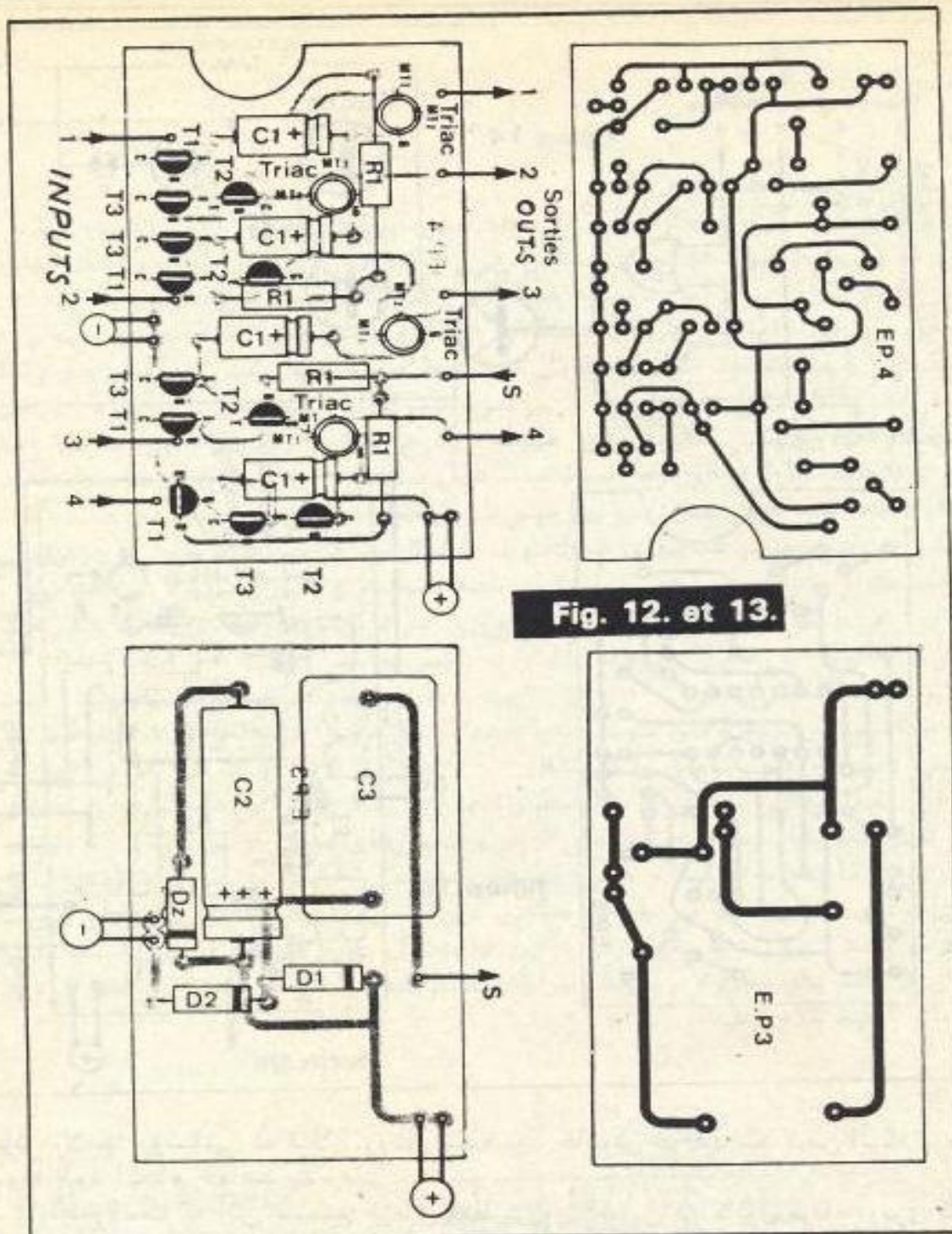
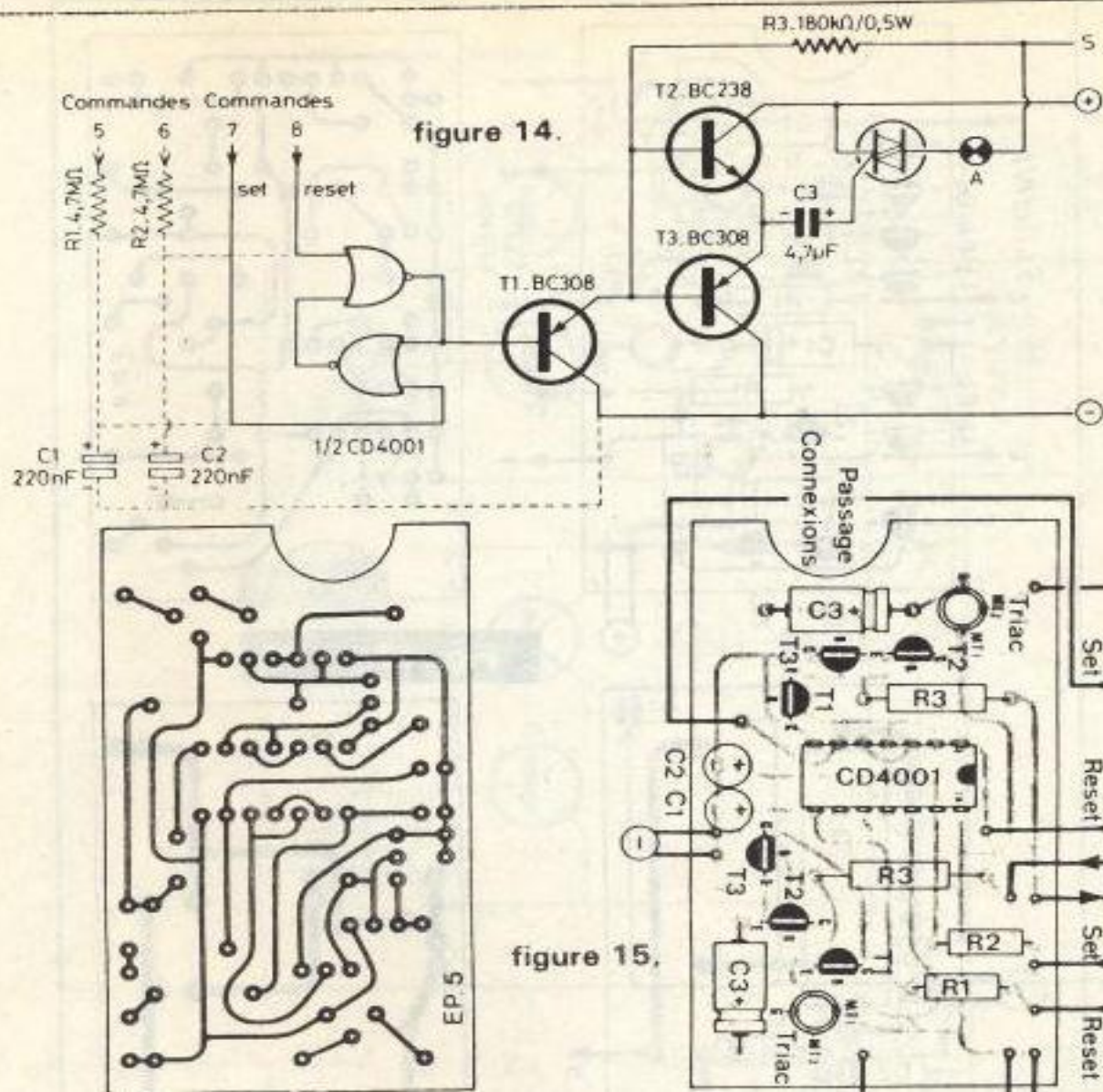


Fig. 12. et 13.

اگر فقط به فرمانهای واحد مدارات فرمان قانع باشیم ، لذا امکان بکار انداختن ، در آن واحد یکی پس از دیگری ، یکمک تله کوماند ، مانند فرمان یک لامپ روشنائی و یک گیرنده رادیو ، امکان پذیر نخواهد بود . برای تحقق بخشیدن یک چنین امکانی میتوان از مدار فرمان متوالی شکل ۱۴ بهره جوئیم .

در آن از یک نوسان کننده روشن - خاموش "Set-rest" استفاده شده ، بگونه‌ای که کانال ۷ فرمان روشن شدن لامپی را داده که همچنان روشن خواهد ماند ، هر چند هم که بدینال آن سایر کانالها بغیر از کانال ۸ فرمان عمل آنها صادر شود . چنانچه فرمان کانال ۸



صادر شود، لامپ روشنایی که قبلاً روشن شده بود خاموش خواهد شد ضمن اینکه فرمان کانال ۸ نیز بنوبه خود انجام خواهد پذیرفت.

خوب، واضح است که این سیستم فرمان فقط بر روی آخرین دو کانال برنامه ریزی کار خواهد کرد. در واقع، چنانچه فرمان روشنایی لامپ را روی کانال ۵ و خاموشی را بر روی ۶ بگذاریم، لذا هیچگاه نمیتوان بدون خاموش کردن لامپ به کانالهای ۷ یا ۸ انتقال یافت.

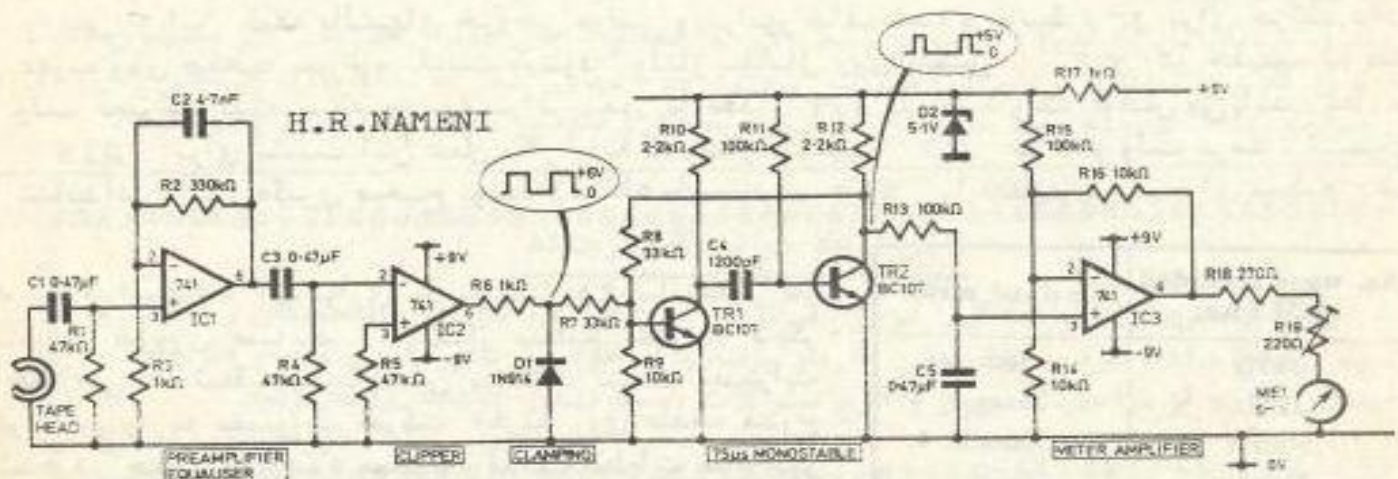
در عمل میتوان مدار تاخیر زمانی را طرح کرد که باعث تاخیر جوابگویی مدار خاموش کننده گردد که البته این مسئله نیز با تکمیل قسمت هاشور زده شکل ۱۴ حل میشود. تاخیری که بدین وسیله ایجاد میگردد، تا اندازه‌ای بلند است که میتوان فرمان کانال ۷ را، بعنوان مثال، زد و مدار شمارنده سریع از ۱ الی ۶ رفته و به ۷ رسیده بدون اینکه لامپ خاموش شده. لذا بدین وسیله کانالهای ۷ و ۸ را میتوان فرمان داد بدون اینکه لامپ خاموش شود چرا که تاخیری که بوسیله مدار هاشور خورده اضافه کردیم. آنقدر است که اجازه عمل سریع شمارنده را در کسری از مدت زمان خود میدهد.

بقیه درص ۱۹

"سرعت سنج نوار مغناطیسی"

این مدار که در شکل ۱ دیاگرام آن ملاحظه میشود برای اندازه گیری سرعت حرکت نوارهای مغناطیسی که در ضبط صوت ها مورد استفاده قرار میگیرد، طرح شده است. البته موارد کار برد دیگری نیز شاید بتوان برای این دستگاه پیدا کرد. طرز کار بدین صورت است که تعداد مشخصی پالس مربعی در هر سانتیمتر بر روی منطقه ای از نوار مغناطیسی ضبط میشود. نوار به غلطکی متصل است که سبب میشود نوار از مقابل هد ضبط صوت عبور کند. فرکانس صوتی که بر روی نوار توسط هد ضبط میشود، متناسب با سرعتی است که نوار میچرخد. دستگاه این فرکانس را تبدیل به حرکت مکانیکی عقربه روی صفحه مدرج میکند. دستگاه در مقابل اشکال نوار مغناطیسی و با ضعف باطری در موقع ضبط نیز، عمل میکند. $IC1$ در مدار دستگاه بدو صورت بکار رفته است اول بعنوان پری آمپلی فایر و دوم بعنوان مدار متعادل کننده ای برای هد ضبط صوت. خروجی بیشتر هدهای ضبط صوت با فرکانس افزایش می یابد. با وجود خازن Cr که عمل فیدبک را انجام میدهد عمل ذکر شده تصحیح و اصلاح میشود. طبقه فوق که شامل $IC1$ می باشد. بهره ای حدود $50db$ در فرکانس های پائین دارد. در فرکانسهای از 1000 هرتز به بالا این مقدار بهره با $20db$ پائین می آید.

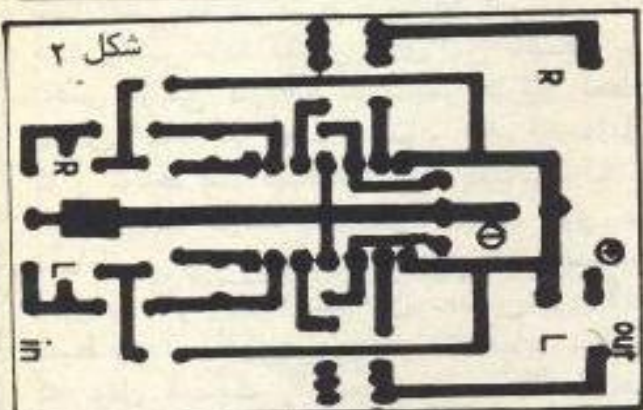
طبقه دوم دستگاه که شامل $IC2$ است. یک محدود کننده انوماتیک ولتاژ است که موج مربعی با فرکانسی برابر فرکانس صوت ضبط شده توسط هد را تهیه می نماید. موج مربعی ایجاد شده، مولتی وایبراتور منواستابی را که شامل $T1$ و $T2$ است را، راه می اندازد. مولتی وایبراتور فوق، پالسهای با پهنای 75 میکروثانیه و با ولتاژی برابر $5/1$ ولت را ایجاد میکند. معمولاً در عمل مشاهده میشود که بیس یکی از ترانزیستورهای مولتی وایبراتور ($T2$) بوسیله ولتاژی برابر ولتاژ تغذیه دستگاه منفی میشود. در حال حاضر بیشتر ترانزیستورهای که در فرکانسهای پائین کار میکنند در بایاس معکوس بین بیس و امیتر ولتاژی بیش از 5 ولت را نمی توانند تحمل کنند. در اینجا دیود زبر $D2$ بدو دلیل بکار رفته است. اول اینکه ولتاژ خط را پائین تر از 5 ولت نگه میدارد و دوماً برای تنظیم نمودن دامنه نوسان پالس خروجی مولتی وایبراتور بکار گرفته شده است.





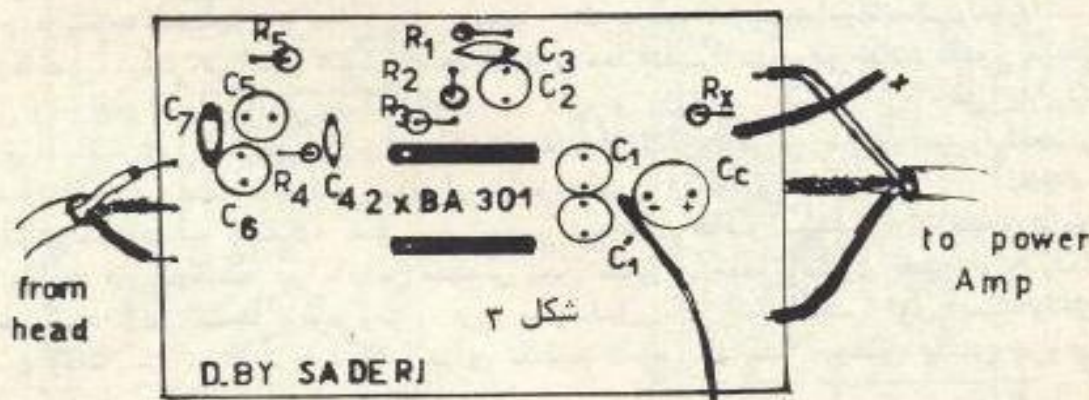
معرفی آی سی BA 301

مطصفی صابری
دانشجوی دانشگاه صنعتی اصفهان



BA301 در میان IC های طبقه تقویت اولیه *Pri-Amp* بخصوص در بین IC هایی که در دستگاههای ضبط و پخش استریو اتومبیل دارای محبوبیت بیشتری است و این فقط به علت کوچکی و سادگی مدار و دیستورسیون بسیار کم و ولتاژ کار پائین و بهره خوبی که از آن میشود گرفت میباشد.

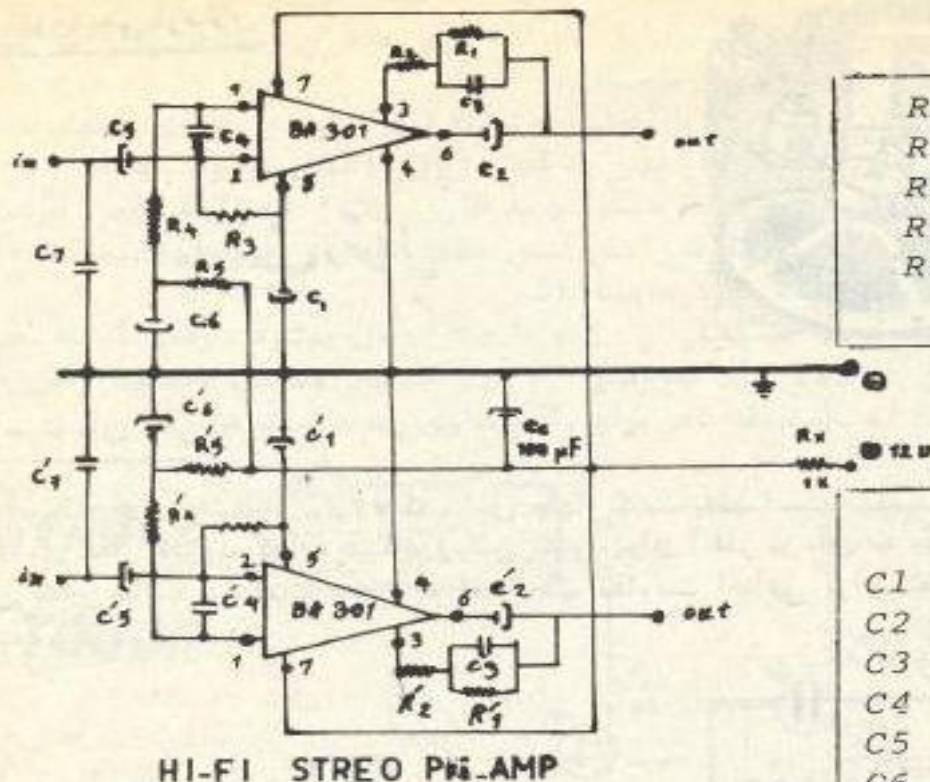
در ساخت این مدار مجتمع از ۷ ترانزیستور و مقداری مقاومت و خازن و دیود استفاده شده و تمام این عناصر در یک IC به کوندهای در ۷ باید عرضه شده است و پایههای این IC بطور خطی قرار گرفتهاند.



پس از این طبقه پالسهای خروجی مولتی ویراتور صاف شده و توسط IC3 برای حرکت دادن عقربه روی صفحه مدرج، تقویت میشود. ولتاژ سیگنال روی کلکتور T2 در حقیقت به صفر ولت نمیرسد بلکه بسته به نوع ترانزیستور تا مقدار ۰/۲ یا ۰/۶ ولت کاهش می یابد. مقاومت R15 برای تثبیت این عمل بکار رفته که ولتاژ کلکتور T2 به صفر ولت نرسد. برای نشان دادن اندازه گیری صحیح توسط دستگاه باید R19 را تنظیم کرد. برای تنظیم دقیق

Sq. wave recorded at 3 1/2 i.p.s.	F.s.d. of meter
5kHz	5cm/s
1kHz	25cm/s
500Hz	50cm/s
250Hz	1m/s

دستگاه استفاده از تواری با سرعت ۲۵ سانتیمتر در ثانیه، ضروری میباشد. با یکبار تنظیم مقاومت دیگر احتیاجی به تنظیم دوباره آن نیست. نسبت تغییرات فرکانس را به تغییرات حرکت عقربه روی صفحه مدرج شده در جدول مشاهده میشود. لیست قطعات مدار نیز بر روی خود نقشه داده شده است.



شکل ۱

R1	207 K
R2	33 K
R3	30 K
R4	100 K
R5	10 K

C1	4.7 μ F	25V
C2	10 μ F	16V
C3	4.7 mF	
C4	100 pF	
C5	4.7 μ F	25V
C6	10 μ F	16V
C1	1 mF	
CC	100 μ F	16V

ولتاژ تغذیه این IC ماکریم 12V می باشد ولی حتی این IC با ولتاژی در حدود 6V نیز کار میکند یک پروژه عملی و آزمایشی شده با استفاده از BA301 IC میتوان یک طبقه تقویت کننده Pri Amp استریو با استفاده از دو عدد IC با استفاده از مدارهای مشابه مشاهده میشود در شکل های ۲ و ۳ نمای فیبر مدار چایی و طرز قرار گرفتن تمام عناصر این تقویت کننده نشان داده شده است در شکل ۳ نمای عناصر یک کانال این تقویت کننده دیده میشود که عناصر کانال دیگر بطور متقارن در همین صفحه مدار چایی سوار میشوند.

ولتاژ تغذیه این مدار ۱۲ ولت میباشد ولی با تغییر دادن مقدار مقاومت RX میتوان ولتاژ تغذیه را کم و یا زیاد کرد. برای اجتناب از ورود جریانهای دیگر به مدار باید خروجی و ورودی این مدار را باید بوسیله سیم شیلددار دو رشته به هد و تقویت کننده طبقه بعد وصل کرد.

قابل توجه خوانندگان ارجمند

چون پرسشهای خوانندگان عزیز "می باید" دقیقاً "در شورای نویسندگان رسیدگی و سپس پاسخ داده شود. لذا تمنی داریم پرسشهای خود را بطور کتبی مطرح بفرمائید. انتظار داریم از مراجعه حضوری و طرح سئوالات توسط تلفن خودداری بفرمائید.

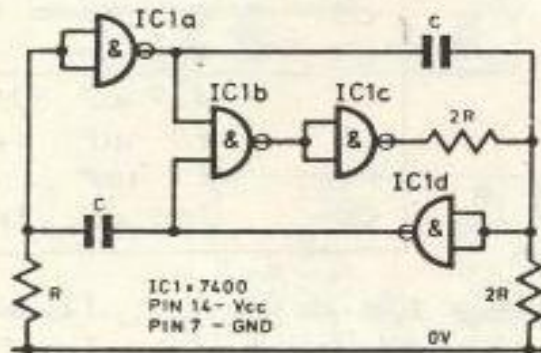
شورای نویسندگان



مدارات استجالی

۱- نوسان ساز

آی سی 7400 به شماره 7400 که شامل چهار گیت ناند است اغلب به عنوان یک مولتی ویبراتور آستانیل بکار میرود که به هنگام روشن شدن برای آغاز نوسان به یک ضربه اولیه نیاز دارد. در این مدار ساده دو گیت مجزا به اضافه یک مقاومت اضافی برای تضمین استارت مورد نیاز بکار رفته است.

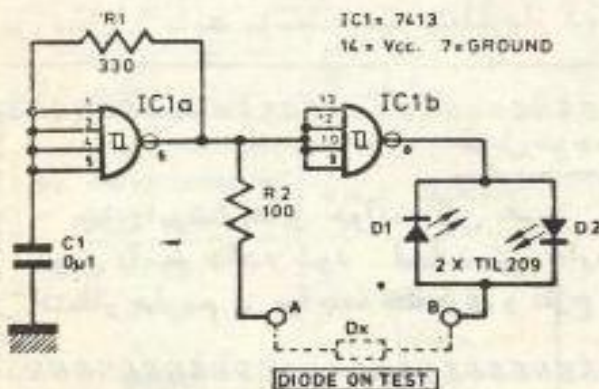


TTL

OSCILLATOR

آزمایش کننده دیود

این آزمایش کننده دیود برای تعیین قطبها و تشخیص سالم یا خراب بودن دیودهای سیلیکونی یا ژرمانیومی طرح شده است. اشیت تریگر ($IC1a$) یک نوسانساز و ($IC1b$) یک معکوس کننده را تشکیل میدهند و بنابراین ولتاژ متناوبی را روی دو سر دیودهای (A, B) اعمال میکنند. وقتی دیود سالم بین این دو نقطه قرار گیرد جریان (AC) رانیم موج یکسو میکند و در نتیجه یکی از دو دیود نورانی $D1$ یا $D2$ روشن میشوند. اگر دیود تحت آزمایش خراب باشد هر دو LED روشن میشوند یا خاموش میمانند.



DIODE TESTER

D1	D2	Dx
OFF	ON	OPEN CIRCUIT
OFF	ON	O.K.
ON	OFF	REVERSED
ON	ON	SHORT CIRCUIT

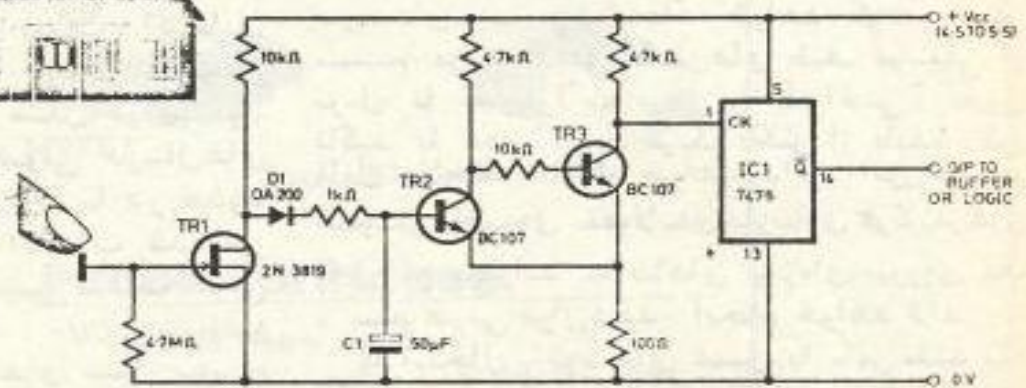
کلید لمسی دو وضعیتی

از مدار شکل ۱ برای کنترل دستگاهها و وسایل مختلف برقی میتوان استفاده کرد این مدار نسبت به تماس ضعیف یا تماس دوگانه حساس نیست. این مدار، با استفاده از ولتاژ ac القائی که توسط برق شهر در بدن القا میشود کار میکند. وقتی که صفحه تماس لمس شود، ولتاژ بدن به گیت $Tr1$ اعمال میشود. ولتاژ ac روی درین TM توسط $D1$ نیم موج یکسو میشود و به خازن $C1$ اعمال میشود. ظرفیت $C1$ باید طوری انتخاب شود که فاصله کمی بین لمس صفحه تماس و تعویض وضعیت کلید، برای احتراز از تحریک شدن اشتباهی، وجود داشته باشد. ولتاژ روی $C1$ به اشمیت تریگر متشکله از $Tr2$ و $Tr3$ اعمال میشود. وقتی که به سطح تعویض وضعیت برسد، کلکتور $Tr3$ بالا میرود و $IC1$ را تغییر وضعیت میدهد. خروجی Q در پایه ۱۴ $IC1$ را باید به یک طبقه بافر برای راه اندازی رله مناسب فرستاد.

BISTABLE

TOUCH

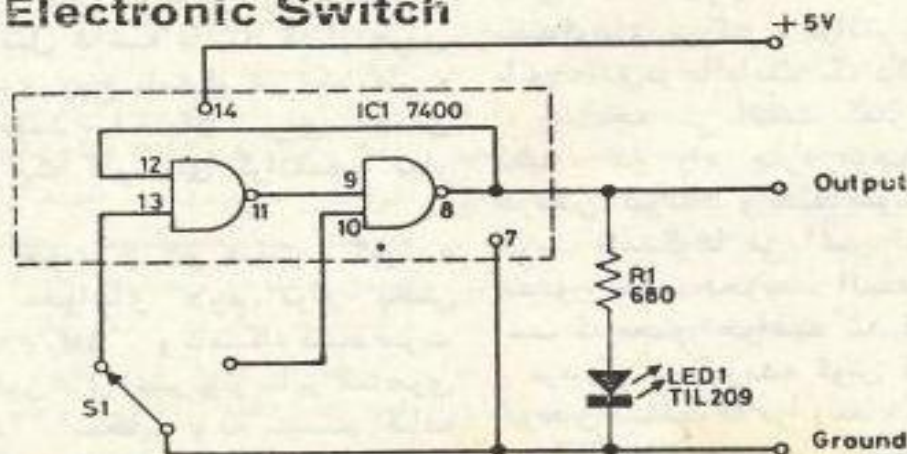
SWITCH



کلید الکترونیکی:

به هنگام آزمایش فلیپ فلاپهای JK استفاده از کلیدهای معمولی متصل به ورودی ساعت قانع کننده نیست. این کلید الکترونیکی از یک 7400 که بصورت "تند-پرسی" در مدار قرار گرفته و یک LED که باز بایسته بودن کلید را نشان میدهد، تشکیل شده است. $+5V$ منبع تغذیه را به پایه ۱۴ و صفولت آن را به پایه ۷ آی سی وصل کنید از یک باتری ۶ ولتی نیز میتوانید استفاده کنید. این مدار دو وضعیتی ای است که با قطع لحظه ای مدار تغییر وضعیت نمیدهد. این مدار را میتوانید روی فیبر مونتاژ کنید.

Electronic Switch



«های-فی‌های» خوب با قیمتی مناسب

قسمت اول

کیفیات سرگرم کننده‌ای نظیر چندین مونیتور نوار پافشاری کنید، آنگاه به گیرنده‌ای گرانتر نیاز خواهید داشت.

سرانجام، یک سیستم خوب و ارزانقیمت صوت‌های - فی ایجاد خواهد کرد. یعنی سیستم مزبور همهی طنین‌های طیف موسیقی از تریبل تا باس را به نرمی و یکنواختی، بدون تاکید یا عدم تاکید بریک بخش از طیف بطور قابل ملاحظه، ارائه خواهد داد. این سیستم همچنین وظیفه‌ی معقولانه‌ی بازسازی فرکانس‌های باس که میتواند تقاضاهای ویژه‌ای بر روی یک سیستم صوتی قرار دهد، انجام خواهد داد.

با اینحال، نوت‌های عمیق یا باس بلند یک ارگ یا یک "سین‌سایزر" بوسیله‌ی یک سیستم ارزان قیمت بخوبی بازسازی نخواهند شد.

بنابراین، برای بیشترگوش‌ها و اتاق‌های شنوایی، *CU* معتقد است که سیستم عناصری با بهایی در حدود ۵۰۰ دلار بعد از تخفیف، بهترین ارزش شنوایی را ارائه خواهد کرد. در پایان این مقاله، ما فهرستی از عناصری که برای چنین سیستمی مناسبند را معرفی خواهیم کرد.

اگر بتوانید بیشتر از ۵۰۰ دلار صرف کنید، ممکن است لازم باشد که پول بیشتری بابت بلندگوهای بزرگتر و گرانتر برای دست یافتن به باس عمیق‌تر یا بابت یک دک کاست پردازید.

چنانچه می‌بایست کمتر از ۵۰۰ دلار خرج کنید، دو راه چاره موجودند. راه نخست، خریدن گیرنده و ضبط صوت و بتعویق انداختن خرید بلندگوها می‌باشد. در عوض، یک جفت هدفون خوب بخرید. البته، این به معنای آن است که مجبور خواهید شد که موزیک را بتنهایی و نزدیک به گیرنده گوش کنید، تا اینکه زمان خریدن بلندگوها فرا رسد.

راه دوم، خریدن یک سیستم کامپکت است - یک بسته‌ی انفرادی که یک گیرنده، یک دستگاه

یک آدیو سیستم اساسی از یک گیرنده‌ی استریوی *AM/FM* یک دستگاه ضبط صوت و یک جفت بلندگو تشکیل میشود.

صرف هزینه‌ای بالغ بر ۱۰۰۰ دلار یا بیشتر برای یک چنین سیستمی مشکل نیست. اگر مایل به صرف این مقدار پول باشید، خریدن سیستمی که واقعا "خیلی خوب نباشد، مشکل خواهد بود ولی کیفیت دستگاههای صوتی در سال‌های اخیر بقدری بهبود یافته است که با در حدود ۵۰۰ دلار از عناصر بخوبی انتخاب شده می‌توان کیفیت صوتی تقریبا "بخوبی کیفیت صوتی عناصر گرانقیمت‌تر فراهم کرد. *CU* دریافته است که مقدار پول بیشتر، صدای بسیار بهتری بدست نمی‌دهد. بلکه نیروی بیشتر، کنترل‌ها و کیفیت‌های تخصصی‌تر و معمولا دسترسی عمیق‌تری به باس فراهم می‌آورد. آنچه که میتوان با ۵۰۰ دلار بدست آورد:

یک سیستم خوب و کم قیمت، برای پرکردن اتاق نشیمن با اندازه‌ی متوسط - تا ۲۰۰۰ فوت مکعب - یا موسیقی که کاملا بلند و بدور از اعوجاج است، به اندازه‌ی کافی نیرو و قدرت خواهد داشت. اگر بخواهید یک اتاق بسیار بزرگ را با صدای بلند گو بدور از اعوجاج پر کنید یا چنانچه میل داشته باشید که از طریق دو یا تعداد بیشتری زوج بلندگو در یک زمان، موزیکی را اجرا کنید، احتمالا "برای تهیه‌ی نیروی اضافی به یک گیرنده‌ی گرانقیمت نیاز خواهید داشت.

دریک سیستم خوب و کم قیمت، گیرنده همهی رنگ‌ها و نچوهای لازم برای پخش رادیوی *AM/FM* و دستگاه ضبط صوت و نیز دک نوار هدفون‌های استریو و سایر عناصری که ممکن است بعدا "انتخاب و به سیستم اضافه کنید را خواهد داشت. چنانچه بر روی راحتی‌هایی از قبیل تیونینگ دیجیتال، یا

ADC Integra XLMI



Shure M95ED



Shure M97EJ



Sonus Black Series IIA

Phono cartridaes

What they cost

	List price	Store A	Store B
ADC Integra XLMI (1½ gram)	\$70	\$55	\$56
Shure M95ED (1¼ gm)	93	32	35
Shure M97EJ (1½ gm)	88	45	39
Sonus Black Series IIA (1½ gm)	80	55	40

بقیهی آنها دنباله‌های مدل‌های سابقاً "مرغوب" می‌باشند. و بعضی از عناصر از مارک‌هایی با گزارش پیگیری برجسته برگزیده شدند. در هر حال و در هر مورد، مهندسان ما عناصر را بارها و بارها آزمایش کردند.

پیشنهادهای ما شامل حداقل سه مدل از هر عنصر است. با امکان انتخاب بیش از یک گیرنده، بلندگو یا گرامافون، شانس شما برای یافتن یک فروشگاه برای خریدن تمامی سیستم افزایش می‌یابد و احتمال این مسئله بیشتر خواهد شد که بیشترین تخفیف را، در صورتی که همهی عناصر سیستم مورد نظرتان را از یک فروشنده بخرید، بگیرید.

تخفیف باید در حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد در همه چیز بغیر از کارتریج باشد، کارتریج‌ها گاهی اوقات ۶۰ درصد قیمت لیست را بخود اختصاص

ضبط صوت، بلندگو و یک پخش کاست یا نوار ایت تراک دارد. حدود قیمت چنین سیستم‌هایی از ۲۰۰ دلار تا ۴۰۰ دلار است. سیستم‌های کامپکتی که سال گذشته آزمودیم، برای موزیک زمینه و رقص، جالب بودند. بهترین آنها ارزش مناسب و خوبی برای گوش فرادادن محتاطانه به ضبط یا نوار بدست می‌دهند. با این حال، آنها همان سطح کیفیت صوتی را که یک سیستم عناصر میتواند ارائه دهد، فراهم نمی‌کنند. و شما نمیتوانید عناصر را بتنهایی بالا ببرد البته وقتی که بودجه‌تان اجازه دهد، در صورتی که در یک سیستم موزیک عناصر می‌توانید چنین کاری را انجام دهید.

خرید سیستم:

بعضی از عناصری که ما برای سیستم‌های ارزان قیمت پیشنهاد میکنیم، در گزارش‌های اخیر CU علائم مرغوبیت را دارا شده‌اند،



Garrard GT12MKII

JVC LA11



Technics SLB2



Turntables

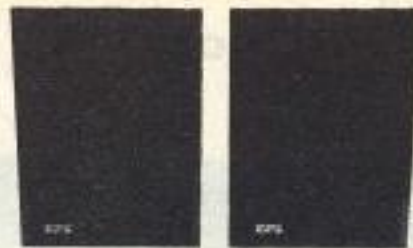
What they cost

	List price	Store A	Store B
Garrard GT12MKII (auto.)	\$110	\$90	\$90
JVC LA11 (man.)	110	89	100
Technics SLB2 (man.)	130	105	92

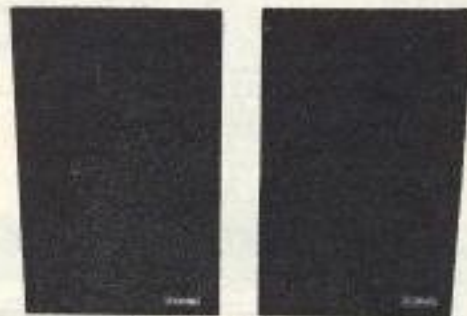
آوریم.

یا استثنائات کم اهمیت و جزئی، که خاطر نشان خواهیم ساخت، همه‌ی عناصر آزمایش شده بطور مناسبی با یکدیگر رقابت میکنند و قابل تعویض با یکدیگر می‌باشند. سیستمی که از

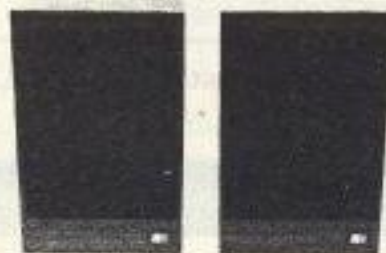
می‌دهند. برای بدست آوردن ایده‌ای از تخفیف‌های موجود، کارشناسان *CU* عناصر را در فروشگاه‌های مختلف دستگاه‌های صوتی در ناحیه‌ی ما قیمت کردند. ما قیمت‌های تخفیفی را همراه با قیمت لیست برای هر عنصر می



EPI 70C



Speakerlab S1u



Teledyne Acoustic Research AR18

Loudspeakers

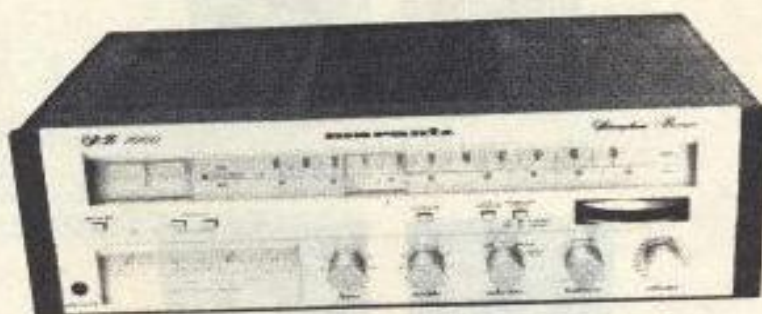
What they cost

(Prices are per pair; + indicates shipping is extra.)

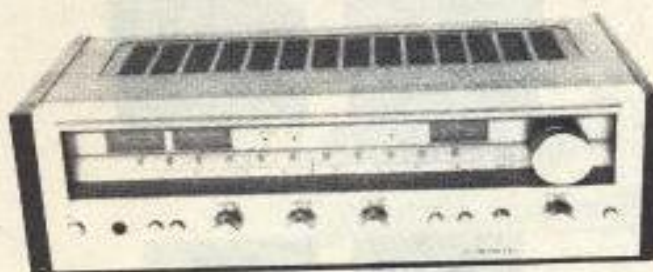
	List price	Store A	Store B
EPI 70C	\$160	\$120	\$120
Speakerlab S1u (kit)	170+	-	-
Teledyne Acoustic Research AR18	166	139	135

عناصر پیشنهادی ما تشکیل می‌شود، قادر به پارسازی بسیار خوب بسیاری از موزیک‌ها خواهد بود. این سیستم‌ها یک اتاق بزرگ را با صدای بلند پرخواهند کرد. و اگر خیلی به یک ایستگاه FM نزدیک باشید، ممکن است سبب بداخل ناخواسته شوند. چنانچه آن عوامل در نظرمان هستند، به بلندگوهای بزرگتر و کبرنده‌ای به‌قدرت‌تر یا دارای ایستگاه FM به‌همین‌باز خواهید داشت. بغیر از عناصری که ما اینجا پیشنهاد می‌کنیم، عناصر خوب بسیاری نیز وجود دارند. تفاوت‌های میان مدل‌ها اغلب موضوعات محیلانه‌ی سلیقه و ذوق را بجای اختلاف چشمگیر در کیفیت و مرغوبیت ایجاد میکنند. پیشنهاد می‌کنیم که گزارش‌های اخیر CU

Receivers



Marantz SR1000



Pioneer SX580



Technics SA202

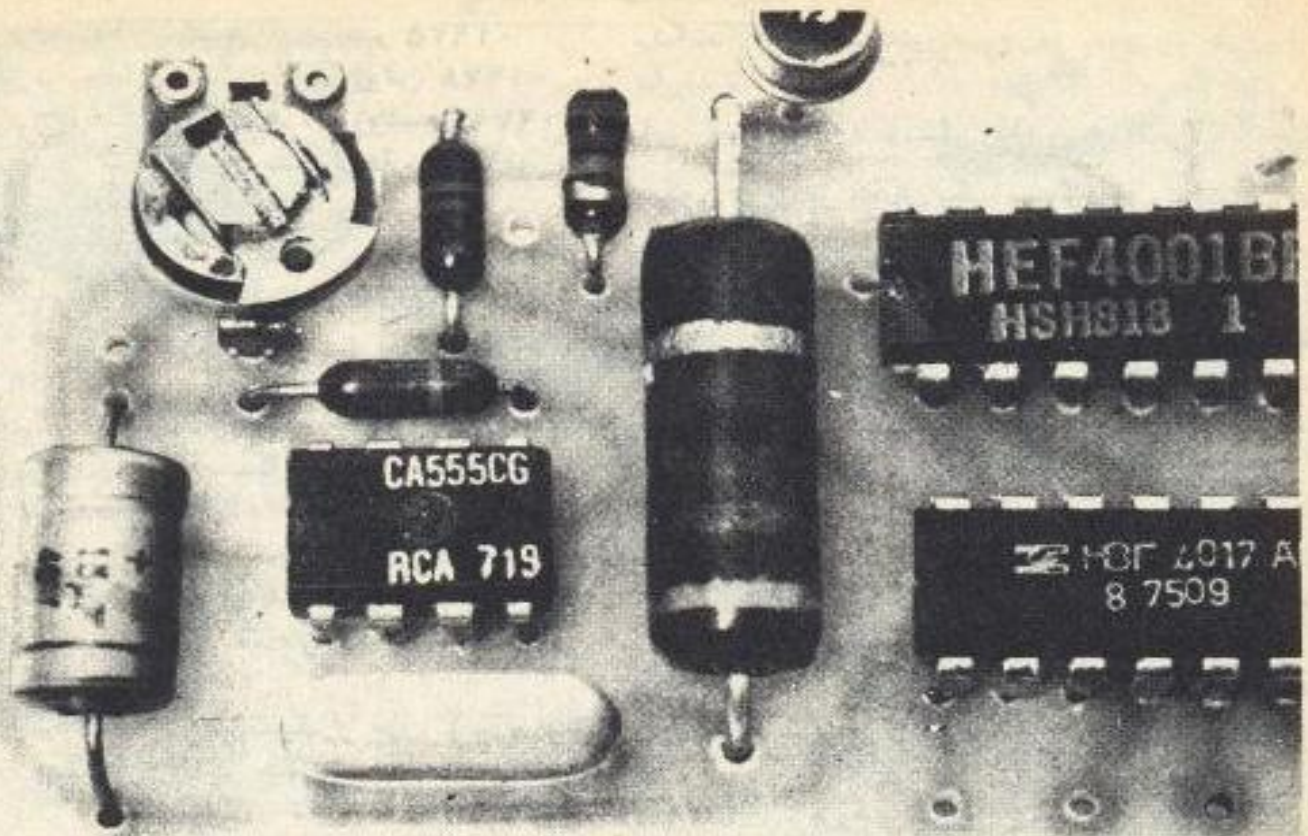
What they cost

	List price	Store A	Store B
Marantz SR1000	\$275	\$195	\$188
Pioneer SX580	250	145	153
Technics SA202	220	153	165

سودمند باقی می ماند. گزارش های اخیر ما عبارتند از:

- * کیرنده های ارزان قیمت، در اکتبر ۱۹۷۹.
- * کیرنده های متوسط قیمت، در اکتبر ۱۹۷۷.
- * بلندگوهای ارزان قیمت، در ژانویه ۱۹۸۰.
- * بلندگوهای متوسط قیمت، در فوریه ۱۹۷۶.
- * هدفون های استریو، در اکتبر ۱۹۷۹.
- * گرامفون های دستی، در نوامبر ۱۹۷۷.

درباره ی عناصر متنوع های - فی را مطالعه کنید این امر به شما کمک خواهد کرد که تصمیم بگیرید که آیا مدل هایی را که ما در اینجا پیشنهاد و توصیه کرده ایم، می خواهید یا عنصری را که فروشنده ممکن است پیشنهاد و توصیه نماید. هرچند که بسیاری از مدل های ارزیابی شده در گزارش های اولیه ما ممکن است دیگر تولید نشده باشند یا اینحال، اطلاعات کلی درباره ی آنها



لیست عناصر کبرنده

R_1 : 4,7 M Ω (jaune, violet, vert)
 R_2 : 15 k Ω (brun, vert, orange)
 R_3 : 270 Ω (rouge, violet, brun)
 R_4 : potentiomètre pour CI, 22 k Ω
 R_5 : 47 Ω (jaune, violet, noir) 1 W
 R_6 : 2,7 k Ω (rouge, violet, rouge)

C_1 : 22 nF
 C_2 : 4,7 nF
 C_3 : 15 μ F, 25 V

Diode émettrice infrarouges CQY35N, CQY77, TIL31

Circuits intégrés :

1 $\times$ CD4017 ou HBF4017AE
 1 $\times$ CD4001 ou HEF4001BF
 1 $\times$ NE555 ou CA555CG

C_4 : 10 nF
 C_5 : 47 nF
 C_6 : 220 nF, tantale ou non polarisé
 C_7 : 100 nF
 C_8 : 22 μ F 25 V
 D_1, D_2, D_3 : 1N4148

T_1 : phototransistor peu directif (voir texte)

BP102, BP103, BPW13, BPW42, TIL99
 phototransistor directif (voir texte) :
 BPW14, BPX43, BPX99, BPY62, TIL78
 TIL81

لیست عناصر کبرنده

R_1 : 27 k Ω (rouge, violet, orange)
 R_2 : 680 k Ω (bleu, gris, jaune)
 R_3 : 1 M Ω (brun, noir, vert)
 R_4 : 150 Ω (brun, vert, brun)
 R_5 : 330 k Ω (orange, orange, jaune)
 R_6 : 120 k Ω (brun, rouge, jaune)
 R_7 : 330 k Ω (orange, orange, jaune)
 R_8 : 5,6 k Ω (vert, bleu, rouge)
 R_9 : 5,6 k Ω (vert, bleu, rouge)
 R_{10} : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
 R_{11} : 330 k Ω (orange, orange, jaune)
 R_{12} : 4,7 M Ω (jaune, violet, vert)
 R_{13} : 2,2 k Ω (rouge, rouge, rouge)

C_1 : 100 nF Circuits intégrés
 C_2 : 100 nF 1 $\times$ CD4017
 C_3 : 22 nF 1 $\times$ TL082 CP.

* تغییر دهنده های ضبط در نوامبر ۱۹۷۵.
* فونوکارتریج های استریو، در ژوئن ۱۹۷۸.
* سیستم های استریو کامپکت، در ژوئیه ۱۹۷۹.
حالا به بررسی گیرنده ها، بلندگوها، گرامافون ها و فونوکارتریج ها می پردازیم:

طرز کار این سه گیرنده ی استریو از تقریباً "هر جنبه، قابل تحسین بود. *Marantz SR1000* دارای برتری اندکی در سلکتیویته ی اف - ام، قدرت دریافت خوب یک ایستگاه ضعیف حتی اگر آن ایستگاه بر روی صفحه بسیار نزدیک به یک ایستگاه قوی می بود، بود. *Pioneersx 580* ۲۵ وات نیرو را با ۸ اهم بدست می دهد. دو گیرنده ی دیگر هر یک در حدود ۳۰ وات در ۸ اهم بدست می دهند.

هر گیرنده دارای تیونینگ و تون کنترل های ضروری، بعلاوه ی چند چیز اضافی، میباشد.

قطعاتی که بشما اجازه میدهند ضبط یک دک توار را کنترل کنید و خروجی هایی برای یک جفت دوم از بلندگوهای استریو دارند.

Marantz یک جفت اندازه گیر دارد که نشان میدهد که تقریباً "چند وات نیرو به وسیله ی هر بلندگو مصرف شده است. هر دو ی مدل های *Pioneer SX580* و *Marantz*

یک اندازه گیر سنتر تون *Center-tune Meter* دارند. این اندازه گیر، بانسان دادن هنگامی که به مرکز سکون فرکانس پخش یک ایستگاه می رسید، بشما کمک می کند که یک ایستگاه را با دقت تنظیم کنید. مدل *Techni s SA 202* یک صفحه ی نمایش کمتر دقیق دارد که نشان میدهد که وقتی شما مشغول تنظیم هستید، تا چه حد نیروی علائم دریافت شده، قویتر یا ضعیف تر میشود. این گیرنده ها ضمانت و گارانتی دو یا سه ساله دارند.

بهای آنها:
Marantz SR 1000 بهای لیست ۲۷۵ دلار، گروه *A 195* دلار، گروه *B 188* دلار.
* *Pioneer SX 580* بهای لیست ۲۵۰ دلار، گروه *A 145* دلار، گروه *B 153* دلار.
* *Techni s SA 202* بهای لیست ۲۲۰ دلار، گروه *A 153* دلار، گروه *B 165* دلار.
* * * ادامه دارد.

قسمت دوم این مقاله را در شماره آینده ملاحظه نمائید. البته توجه داشته باشید که قیمت ها ۱۹۸۰ بررسی گردیده است و به احتمال زیاد در زمان حال افزایش یافته است.

شکل ۱۵ نشان دهنده مدار چایی است که شامل مونتاژ شکل ۱۴ بدو صورت ممکن است: یکبار همراه مدار تاخیری و یکبار بدون آن ۹ البته اینگونه میگوئیم یکبار همراه و یکبار بدون آن منظور اینست که از این مدار میتوانید برای هر دو حالت استفاده نمائید. فقط در آن صورتی که از مدار تاخیر استفاده نکنید، فرمانهای کانالهای ۵ و ۶ دیگر به این مدار بسته نخواهند شد. نیمدایره بریده ای را که بر روی مدار چایی می بینید و در قسمت عرضی با کلیت مدار چایی قرار گرفته برای آنست که سیمهای رابط بین مدارات چایی و سایر قسمتها از داخل آنها گذشته که هم یکپارچه گی سیمها حفظ و هم مزاحم جاسازی آنها داخل جعبه نشود. برای ساختن تله کوماند قسمت گیرنده و فرمان آن میتوانید فقط از دو مدار چایی شکل ۱۵ استفاده کنید (برای هر ۸ کانال) و یا از همان مدار چایی (شکل ۱۲) ۲ عدد ساخته و از سیستم ساده آن بهره برداری کنید. در مورد ساخت جعبه گیرنده حداکثر حوصله را خرج داده و برای همه عناصر جاهای لازم را پیش بینی کنید و عایق کاری را نیز فراموش نکنید چرا که برق ۲۲۰ ولت در قسمتهائی از مدار وجود دارد. مدارات در صورت احتیاج و توجه از جانب شما حتما کار خواهند کرد فقط باید در تنظیم دقیق مقاومت متغیر *R4* شکل ۳ که مربوط به فرکانس است، توجه کامل داشته باشید.

بامید موفقیت

مدارات

لاحمیک

قسمت سوم

از: رضا منصوری

روش طرح یک مدار منطقی:

مبین یکی از چهار ترکیب ممکن است. در هر سلول برای ترکیبی که به ازاء آن تابع وجود دارد (۱) و بقیه سلولها را میتوان خالی گذاشت یا با (۰) پر کرد. شکل تغییر یافته جدول صحت منطقی گیتهای "یا" و "و" که بصورت نقشه کارنو نشان داده شده است در زیر ملاحظه می گردد:

$$B \begin{array}{c|c} & \begin{array}{c} A \\ 0 \quad 1 \end{array} \\ \hline \begin{array}{c} 0 \\ 1 \end{array} & \begin{array}{cc} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{array} \end{array}$$

$$B \begin{array}{c|c} & \begin{array}{c} A \\ 0 \quad 1 \end{array} \\ \hline \begin{array}{c} 0 \\ 1 \end{array} & \begin{array}{cc} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{array} \end{array}$$

نقشه کارنو برای گیت "یا" نقشه کارنو برای گیت "و" یا عبارت "یا" یا عبارت "و"

مثال فوق در مورد دو متغیر یا گیتهای با دو ورودی بود. میتوان تعداد متغیرها را افزایش داد و بدیهی است نقشه کارنو بزرگتر شده و شامل سلولهای بیشتری خواهد بود. بطوری که تعداد سلولهای لازم جهت نمایش تابعی که دارای n متغیر است 2^n سلول خواهد بود، زیرا هر ترکیبی به یک سلول احتیاج دارد. مثال زیر طرز نمایش نقشه کارنو برای روابط "و" و "یا" با سه ورودی یا سه متغیر است.

تعریف مین ترم:

مین ترم عبارتست از شکلی از تابع بول که در نقشه کارنو حداقل سطح ممکن (غیر از صفر) را اشغال نماید. در مثال فوق ABC که فقط با یک مربع پر شده است نمایشی از یک مین ترم

برای طرح یک مدار منطقی به ترتیب زیر عمل میکنیم:

۱- جدول صحت را برای مدار مورد نظر رسم می کنیم.

۲- جدول صحت را به نقشه کارنو تبدیل می کنیم.

۳- خلاصه ترین عبارت را با استفاده از نقشه کارنو بدست می آوریم.

۴- با استفاده از عبارت بدست آمده دیاگرام مدار منطقی را رسم می کنیم.

با توجه به روش گام به گام فوق برای طرح یک مدار منطقی ابتدا به توضیح چگونگی رسم نقشه کارنو می پردازیم. سپس به طرح چند مدار ساده منطقی می پردازیم.

نقشه کارنو

در واقع شکل تغییر یافته جدول صحت است و بخصوص برای ساده کردن عبارات و طرح مدارات منطقی مفید میباشد.

نقشه کارنو برای جدول صحت گیتهای "و" و "یا":

دو جدول زیر را میتوان بصورت جدولهایی که شامل چهار سلول است نشان داد هر سلول

$$\begin{array}{c|c|c} A & B & A+B \\ \hline 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{array}$$

جدول صحت منطقی گیت "و"

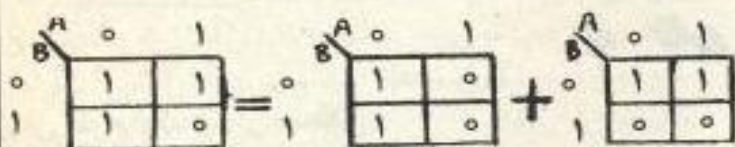
$$\begin{array}{c|c|c} A & B & AB \\ \hline 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{array}$$

جدول صحت منطقی گیت "یا"

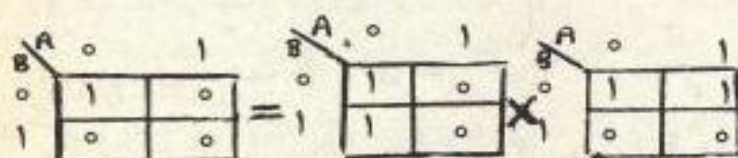
نقی (متمم) متغیرها در نقشه کارنو با توجه به دو رابطه $A\bar{A}=0$ و $A+\bar{A}=1$ تعیین میشود. از این دو رابطه نتیجه میشود که نمایش نقی یک تابع جبری بوسیله سلول یا سلولهایی تفسیر میشود که خود آن تابع، آن سلول یا سلولها را نپوشاند.

برای مثال قانون دمرگان را بوسیله نقشه کارنو بررسی می‌کنیم:

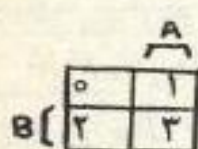
$$\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$$



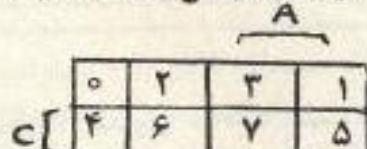
$$\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$$



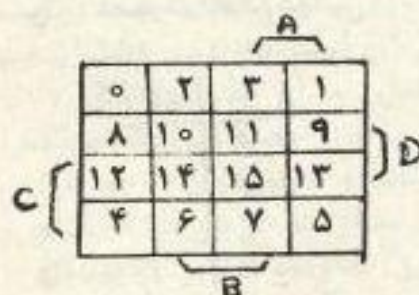
از آنجایی که هر سلول در نقشه کارنو وابسته به یک سطر از جدول صحت است لذا هر سلول نقشه کارنو را با همان عددی که هر سطر جدول صحت را قبلاً تعیین کردیم مشخص میشود، که در واقع این عدد کد اعشاری ترکیب هر سلول است. در شکلهای زیر نقشه‌های کارنو برای دو، سه، چهار، و پنج، شش متغیر با ارقام اعشاری هریک مشخص شده است.



دو متغیر



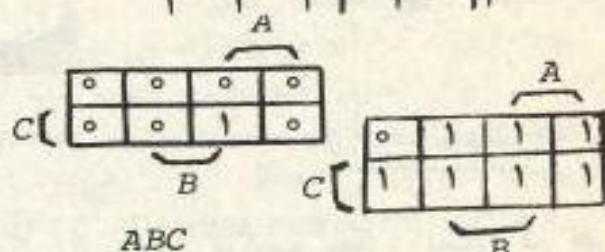
سه متغیر



چهار متغیر

در هنگام مطالعه مقاله به شکل جدول توجه داشته باشید که کدام حالت را بیان می‌کنند.

A	B	C	A+B+C	ABC
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0
1	0	0	1	0
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1



نقشه کارنو برای رابطه "و"

نقشه کارنو برای رابطه "یا"

است.

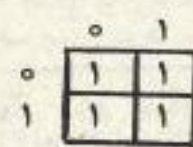
تعریف ماکس ترم:

ماکس ترم عبارتست از شکلی از تابع بول که در نقشه کارنو حداکثر سطح ممکن (غیر از یک) را اشغال نماید. در مثال فوق $A + B + C$ نمایشی از یک ماکس ترم است.

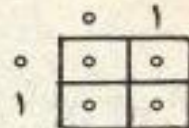
بطور کلی عباراتی که مساوی (۱) هستند در تمام سلولهای نقشه کارنو آنها (۱) وجود دارد و همچنین عباراتی که مساوی (۰) هستند در تمام سلولهای نقشه کارنو آنها (۰) وجود دارد.

A	B	1
0	0	1
0	1	1
1	1	1
1	0	1

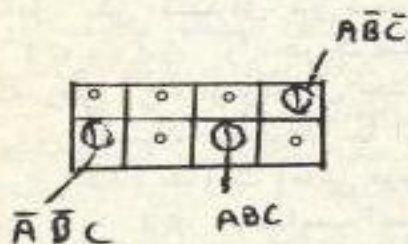
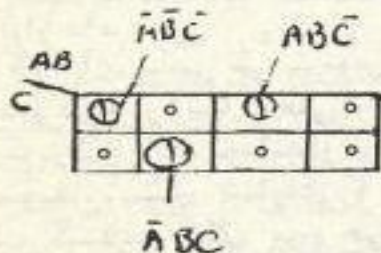
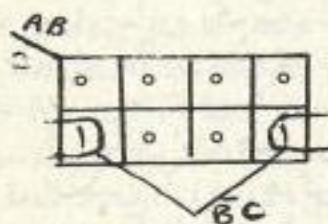
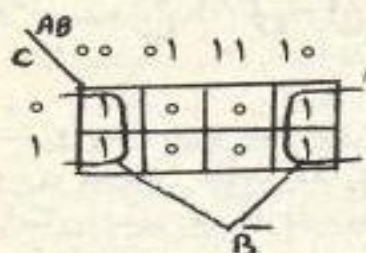
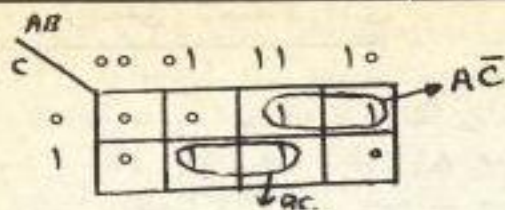
A	B	0
0	0	0
0	1	0
1	1	0
1	0	0



$f(A,B)=1$



$f(A,B)=0$



در صورتی که در مورد این مقاله به سؤال و یا مشکلی برخورد کردید میتوانید از طریق دفتر مجله یا نویسنده مقاله تماس حاصل نمایید.

E			
A			
۱۶	۱۸	۱۹	۱۷
۲۴	۲۶	۲۷	۲۵
۲۸	۳۰	۳۱	۲۹
۲۰	۲۲	۲۳	۲۱
B			

پنج متغیر

E			
A			
۳۲	۳۴	۳۵	۳۳
۴۰	۴۲	۴۳	۴۱
۴۴	۴۶	۴۷	۴۵
۳۶	۳۸	۳۹	۳۷
B			

شش متغیر

ساده کردن توابع به کمک نقشه کارنو:

همان طور که گفته شد. مهمترین خاصیت نقشه کارنو برای یک تابع بول علاوه بر نمایش ترسیمی خود تابع، خلاصه کردن آن می باشد. برای خلاصه کردن توابع به کمک نقشه کارنو ابتدا آنها را در نقشه درج کرده و سپس با توجه به نکات زیر آنها را در گروههای بزرگتر خلاصه میکنیم:

الف - در صورتی که نقشه کارنو برای سه متغیر باشد:

۱- یک گروه از سلولهای چهار تایی مجاور یکدیگر را میتوان بعنوان یک متغیر ساده کرد.

۲- یک گروه از دو سلول مجاور را میتوان بصورت حاصلضرب دو متغیر در نظر گرفت.

۳- یک سلول تنها نماینده یک جمله سه متغیره است.

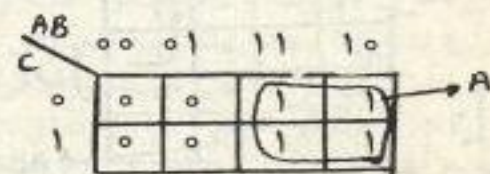
ب - در صورتی که نقشه کارنو برای چهار متغیر باشد:

۱- یک گروه از سلولهای هشت تایی که مجاور یکدیگر هستند را میتوان بعنوان یک متغیر در نظر گرفت.

۲- یک گروه از سلولهای چهار تایی که مجاور یکدیگر هستند مشخص کننده جمله دو متغیری است.

۳- یک گروه از سلولهای دوتایی که مجاور یکدیگر هستند مشخص کننده جمله سه متغیری است.

۴- سلولهای منفرد هر یک نماینده جملات چهار متغیری هستند.





ظرفیت سنج با آی-سی

که بدون برگردن خروجی مونوستابل، یک حرکت نسبتاً غیرحساس وسیله‌ای اندازه‌گیری مورد استفاده قرار گیرد. برزگی عدد وسیله‌ای اندازه‌گیری با طول پریود روشن بودن متناسب است و از اینرو، یک مقیاس خطی ظرفیت نتیجه میشود.

زمان تکرار نوسان ساز طوری تنظیم میشود که وقتی ظرفیت ماکزیمم آزمایشی برای یک رنج متصل میشود، از پریود روشن بودن مونوستابل، اندکی طولانی‌تر باشد. این امر، چنانچه ظرفیت آزمایشی خارج از رنج باشد، به اضافه بار منجر می‌گردد. با تعیین ارزش عناصر، پریود روشن بودن مونوستابل برای ماکزیمم ظرفیت آزمایشی باید ۹۰ درصد زمان تکرار نوسان ساز باشد و این امر نیز تضمین شود که اضافه بار دستگاه اندازه‌گیری هرگز نتواند از تقریباً ۱۰ درصد فراتر رود.

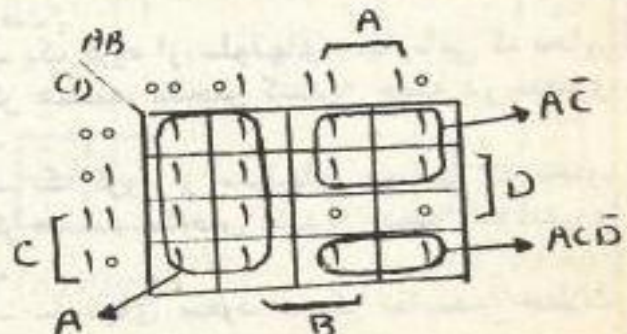
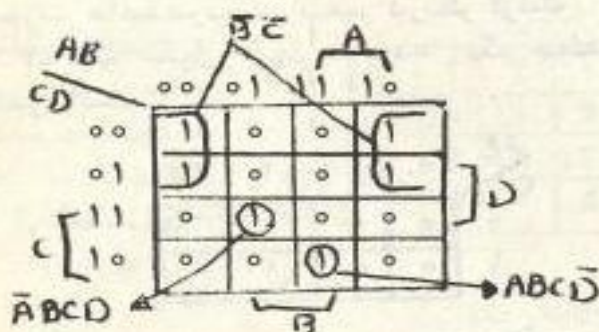
در رنج‌های ۳، ۲، ۱ فرکانس نوسان ساز بوسیله‌ی C2 و پریود روشن بودن مونوستابل بوسیله‌ی R5، R6 یا R7 کنترل میشود. در رنج‌های ۴ و ۵ فرکانس نوسان ساز بوسیله‌ی R6 و مونوستابل بوسیله‌ی R7 و R6 کنترل میشوند.

شکل موج‌های خروجی:

بررسی شکل موج‌ها در شکل شماره‌ی ۲، اصول دستگاه را روشن خواهد ساخت.

امیدانس ورودی زیاد مدارهای مجتمع لاجیک سی - موس، ساختن عناصر مداری کامل از چند گیت را امکان پذیر می‌سازد. دستگاهی که در اینجا شرح داده شده است، این مهارت را بکار می‌گیرد. یک نوسان ساز و یک مونوستابل "سینگل شات" (Single Shot) که بدور چهارگیت NAND ساخته شده‌اند، یک ظرفیت سنج مقیاس خطی را تشکیل میدهند. این دستگاه را میتوان برای تعیین ارزش هرگونه خازن غیر پولاریزه میان ۵۰ پیکوفاراد و ۵ میکروفاراد مورد استفاده قرار داد.

اصول کار: آی - سی - موس، چهار گیت ناند دارد و دوتا از آنها، یعنی G1 و G2 با عناصر مربوط در یک نوسان ساز موجی مستطیلی ظاهر میشوند. شکل شماره‌ی ۱ رجوع شود. لبه‌ی افت کننده‌ی شکل موج خروجی آن یک مونوستابل یکی کننده‌ی دو گیت باقیمانده، یعنی G3 و G4 را تحریک میکند. پریود زمانی که در طی آن، مونوستابل بعد از تحریک شدن، روشن است، مستقیماً با ارزش ظرفیت اندازه‌گیری شده و مقاومت زمانی مربوطه، R5 یا R6 متناسب است. خروجی مونوستابل، وقتی مونوستابل روشن باشد، کم است و این خروجی از طریق امیتر فالور میانگیر Tr1 (Buffer Emitter Follower) به دستگاه اندازه‌گیری کوئل شده اجازه میدهد



شکل موج در شکل شماری 2(a) خروجی نوسان ساز در پین ۳ از $G2$ است. در این قسمت بوسیله $C4$ و $R4$ که تریگر پالس منفی شونده‌ی نشان داده شده در شکل شماری 2(b) را بدست می‌دهند، تفاوت ایجاد می‌شود. (شکل شماری 2(b) پالس کوچک متفاوت شده‌ی مثبت شونده را که بهنگام بالا رفتن خروجی نوسان ساز بدست می‌آید، حذف می‌کند).

اگر خازن آزمایشی از رشی نزدیک به ارزش ماکزیم یک رنج داشته باشد، خروجی مونو ستابل، در پین‌های ۱ و ۹ و $G4, C3$ شکل موج نشان داده شده در شکل شماری 2(c) را خواهد داشت. به زمان مبسوطی که در آن مونو ستابل روشن و خروجی اش کم است، توجه داشته باشید. شکل موج خروجی مونو ستابل برای یک ارزش نسبتاً اندک از ظرفیت آزمایشی در شکل شماری 2(d) نشان داده شده است. خروجی برای فقط پریود کوتاهی کم است. ملاحظات عملی:

متاسفانه، ولتاژهای انتقالی گیت‌های سی‌موس در معرض اختلاف‌های قابل ملاحظه‌ای، از تقریباً ۳۰ درصد تا ۷۰ درصد ولتاژ منبع، قرار دارند. در حالیکه این امر از نظر نوسان ساز تفاوت اندکی دارد، زمان روشن بودن مونو ستابل فقط در حدود نسبتاً وسیعی قابل پیش بینی است. فرکانس نوسان ساز، در نتیجه، باید قابل تنظیم باشد و همچنین مقاومت متغیر از پیش تنظیم شده‌ی $VR1$ که همچنانکه بعداً شرح داده خواهد شد، تا ارزش مورد نیاز تنظیم می‌شود، باید قابل تنظیم باشد.

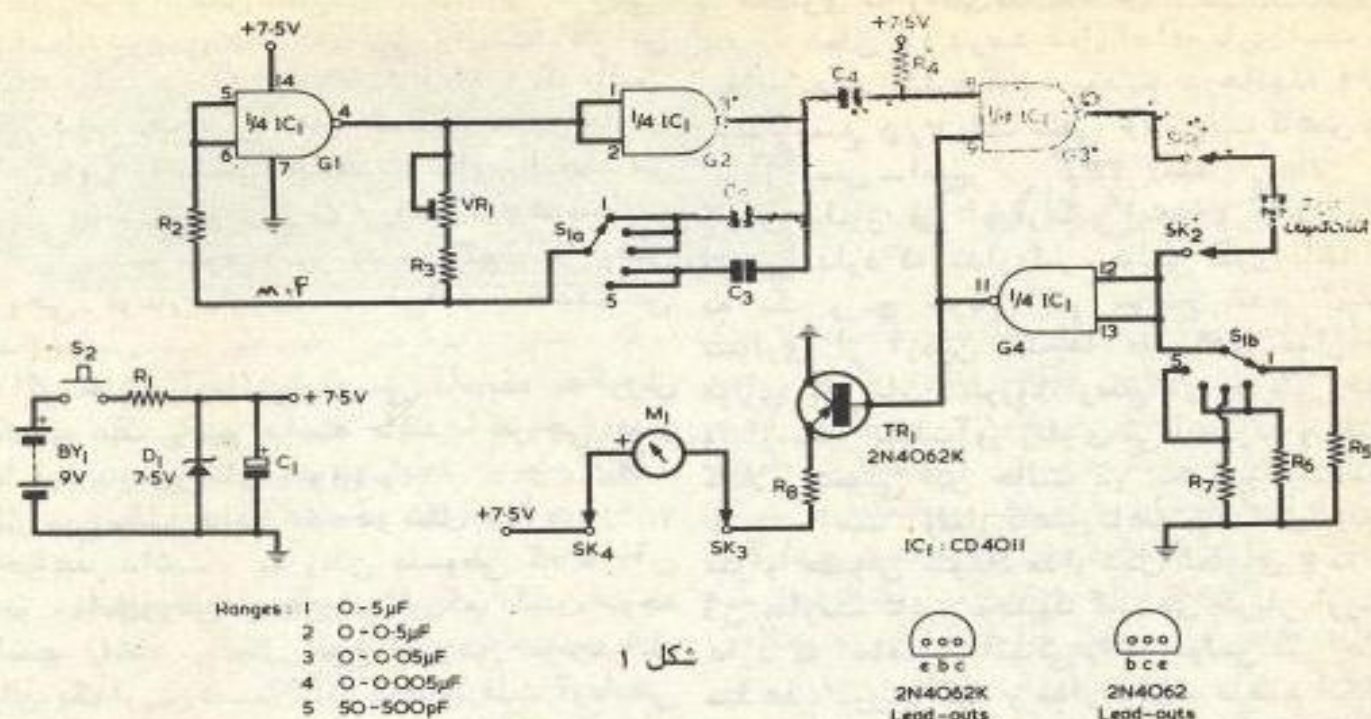
یک ظرفیت آزمایشی به اندازه‌ی ۵۰ پیکوفاراد تقریباً "در حدود پائین برای نتایج قابل اطمینان با این مدار می‌باشد. در واقع، چنانچه آزمایشی در کمتر از تقریباً ۲۰ پیکوفاراد انجام شود، مونو ستابل تحریک نخواهد شد.

برای کسب اطمینان از اینکه دقت دستگاه اندازه‌گیری ظرفیت، بوسیله‌ی افت ولتاژ باتری جبران نمی‌شود، مدار تثبیت کننده‌ی ساده‌ی زبر شامل $R1$ و $D1$ مورد استفاده قرار می‌گیرد. $C1$ خازنی فرعی برای ولتاژ تثبیت شده است. این دستگاه از یک باتری ۹ ولت از نوع PP3 نیرو می‌گیرد و این امر، وقتی جریان در صورت

بر مقداری اندازه‌گیر محاسبه کرد. در این فرمول 0.9 ، همان ۱۰ درصد عمل اضافه باری است که قبلاً بدان اشاره کرده بودیم در حالیکه $6/9$ ولت، منبع $7/5$ ولت منفی 0.6 ولت کاهش در اتصال بیس-امیتر $TR1$ است. V_m

کاهش ولتاژ در اندازه‌گیر است و فقط وقتی اهمیت دارد که اندازه‌گیر، مولتی متری باشد که به یک رنج جریان کم سوئیچ شده باشد. بسیاری از آزمون سنج‌ها بواسطه‌ی مدارهای موازی کلی‌شان، بر روی رینج‌های جریان خود ولتاژ بطور شگفت‌آور زیادی می‌اندازند و مقدار کاملاً عمومی این حالت در انحراف پردامنه، ۱ ولت است. ولتاژ کاهش یافته بوسیله‌ی مولتی متر را میتوان بتوسط مدار شکل شماری ۳ که در آن مقاومت ثابت محدود کننده‌ی جریان ارزشی دارد که اضافه بار اندکی را در مولتی متر اجازه می‌دهد، بررسی کرد و بدان وسیله تنظیم اندازه گیر برای انحراف پردامنه بوسیله‌ی مقاومت متغیر امکان می‌گردد. پس از آن ولتاژ میان مولتی متر بوسیله‌ی یک ولت‌متر جداگانه خوانده می‌شود. با یک حرکت تک رینج اندازه‌گیر سوار بر پانل میتوان از مقدار V_m چشم‌پوشید. اگر قرار باشد که از یک اندازه‌گیر سوار بر پانل ۰ تا ۱ میلی‌آمپری که قابل اغماض دارد، فشرده شدن $S2$ بمنظور بدست آوردن عدد ظرفیت از آن گرفته می‌شود، کاملاً مناسب است. دستگاه‌های اندازه‌گیری مناسب:

MZ یک اندازه‌گیر خارجی است که در سوکت‌های $SK3$ و $SK4$ به مدار متصل می‌شود. هر نوع حرکت اندازه‌گیر دارای سیم‌پیچ متحرک با $f.s.d.$ ثی به اندازه‌ی ۵ میلی‌آمپر یا کمتر را میتوان مورد استفاده قرار داد و اگر این مقیاسی داشته باشد که از ۰ تا ۵ درجه بندی شده باشد بطوریکه تغییرات ظرفیت را بتوان مستقیماً خواند، قابل ترجیح است. طبیعی است که هر چقدر اندازه‌گیر بزرگتر باشد، دقت اعداد بیشتر خواهد بود. یک مولتی متر که تا رینج جریان کمی سوئیچ شده باشد، کاملاً مناسب است. ارزش $R8$ به حساسیت اندازه‌گیر بکار رفته بستگی خواهد داشت و میتوان آنرا از روی حاصل تقسیم مقدار $(V_m - \text{ولت } 6/9) \times 0.9$ استفاده شود. $R8$ مساوی با 0.9 برابر $6/9$ ولت تقسیم بر ۱ میلی‌آمپر خواهد بود که از



شکل ۱

مناسب خواهد بود.

ترانزیستور بکار رفته در پوزیسیون $TR1$ در مدل اولیه‌ی دستگاه $2N4062K$ است که سهولت نوع معمولی $2N4062$ در دسترس قرار نمی‌گیرد و طرح انتهایی نسبتاً نامعمولی دارد که در دیاگرام کوچک شماره‌ی ۱ نشان داده شده است. برای راحتی، شکل شماره‌ی ۱،

طرح انتهایی برای نوع استاندارد $2N4062$ که ممکن است در صورت در دسترس نبودن نوع مورد استفاده قرار گیرد را نیز نشان می‌دهد.

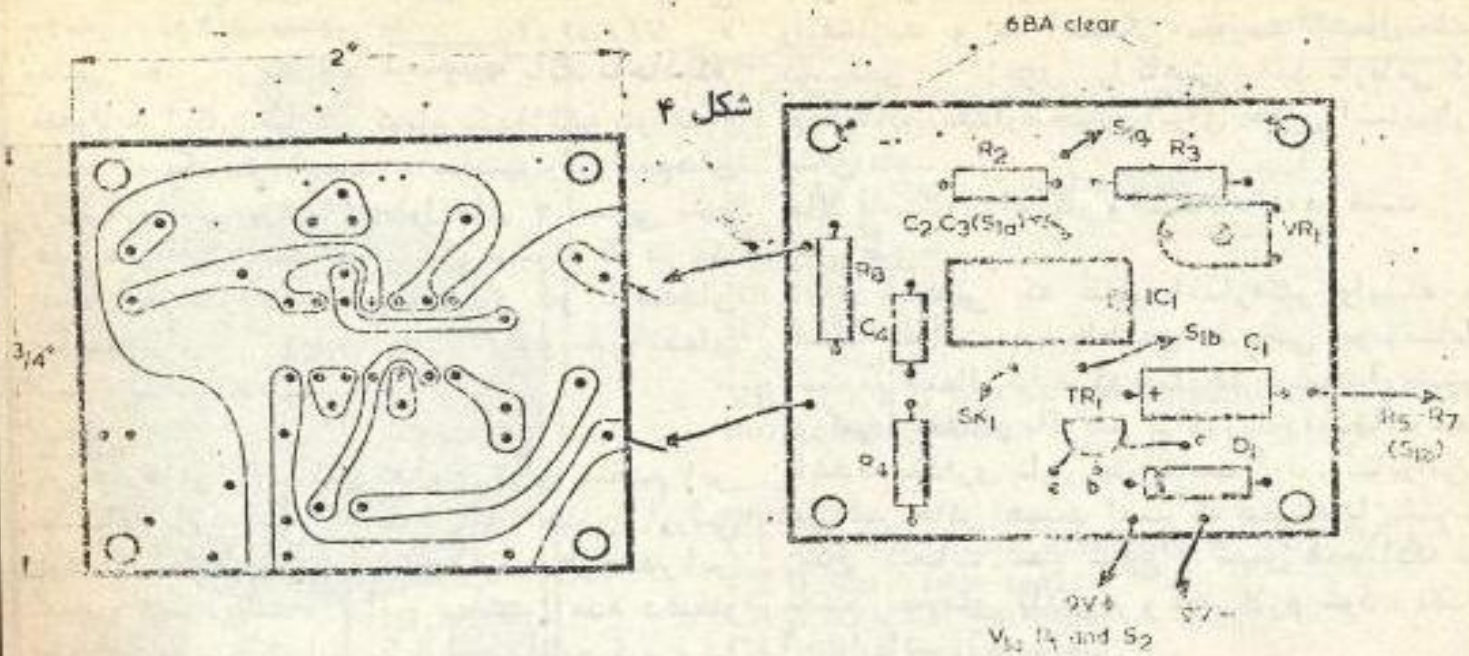
اگر یک نوع به طرح مدار چاپی نویسنده نصب شود، سیم‌های هادی آن مستعد برخورد با یکدیگرند و از اینرو باید با کمی لوله‌ی عایق کاغذی بشکل ماکارونی پوشانیده شوند از بروز اتصال‌های کوتاه جلوگیری بعمل آید. با اینحال انتخاب ترانزیستور برای $TR1$ خیلی مهم نیست و بسیاری از ترانزیستورهای سیلیکون $P.N.P.$ ی سیگنال کوچک برای این کار مناسب خواهند بود.

$VR1$ پتانسیومتر اسکلت افقی ۰/۱ واتنی است که میان تراک‌نگ‌ها ($Track\ Tags$) ۰/۲ اینچ فاصله و میان تراک‌نگ و اسلاتور نگ‌ها ($Slider\ Tags$) ۰/۴ اینچ فاصله دارد.

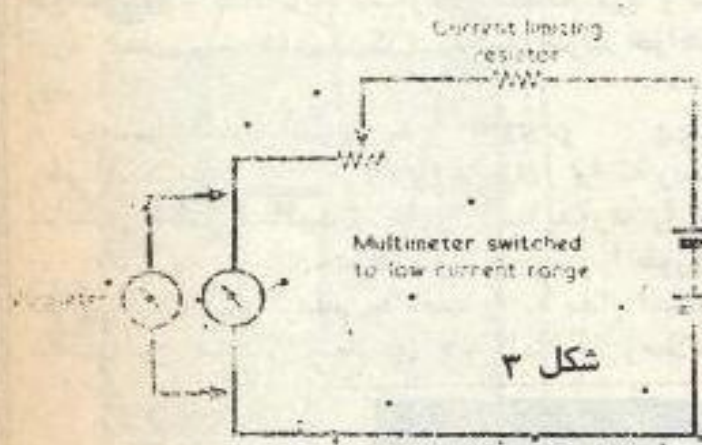
آنجا ۱/۲ کیلو اهم بدست می‌آید. با اینحال، برای میسر ساختن تولرانس‌های عناصر، کمپرس مقدار ترجیح داده شده‌ی بعدی باید انتخاب شود که در نتیجه‌ی آن $R8$ میتواند ۵/۶ کیلو اهم باشد. مقدار $R8$ را بطور مشابه میتوان برای اندازه‌گیرهای دیگر نیز محاسبه کرد.

عناصر:

سه مقاومت موجود در مدار مونوستانبل، یعنی $R5, R6$ و $R7$ عناصر تقریباً تولرانسانند و در لیست عناصر بعنوان انواع ۲ درصد نشان داده شده‌اند. در بدست آوردن مقادیر لازم در ۲ درصد، هیچگونه مشکلی نباید بوجود آید، در واقع این مقادیر در تولرانس تقریبی ۱ درصد، نسبتاً بطور گسترده‌ای در دسترس‌اند. خازن ۳۳۰۰ پیکوفارادی لازم برای $C3$ در لیست عناصر "مایلین الکترونیکز ساپلایز" در پولی استیرین ۱ درصد قرار گرفته است و یک چنین خازنی در اینجا انتخابی عالی خواهد بود. یافتن منبعی با تولرانس تقریبی خازن ۰/۳۳ میکروفارادی برای $C2$ کمی مشکل‌تر است ولی یک عنصر کریستات ۵ درصد، که آن نیز در لیست عناصر "مایلین الکترونیک ساپلایز" قرار دارد، در عمل،



شکل ۴



شکل ۳

$S1(a) (b)$ کلیدی دوپل ۶ راهه است بدون اتصال به پوزیسیون ششم. بویژه از یک آی سی نگهدار ۱۴ راهه نام بردو $CD4011$ بعد از اینکه سیم کشی تکمیل و کنترل شد، به این قسمت نصب میشود. در مدل اولیه‌ی دستگاه $SK1$ تا $SK4$ سوکت‌های عایق‌داری بودند مناسب برای فیش‌های موزی (= فیش یک سیمه که دارای سرفتری و شبیه به موز است) با اندازه‌ی ۲ میلی‌متر.

ساختمان:

طرح این ظرفیت سنج بهیچوجه سخت نیست و میتوان با هر حالت معمولی به ساختن آن پرداخت. با اینحال، جزئیات و شرح‌های زیر درباره‌ی وسایل مدل اولیه‌ی دستگاه ممکن است سودمند واقع شود.

این دستگاه در یک جعبه از جنس تخته‌ی چند لا، که خودتان هم میتوانید آنرا بسازید، با ابعادی داخلی به اندازه‌ی طول ۵/۵ اینچ در عرض ۲ اینچ در عمق ۱/۵ اینچ قرار میگردد. صفحه‌ی جلویی و چهار طرف آن با فورمیکا پوشانیده میشوند. قسمت پشت از یک ورقه‌ی آلومینیومی بریده میشود و لبه‌های دارد که در انتهاهایشان بمنظور تسهیل در نصب فشاری خم شده‌اند.

صفحه‌ی مدار چاپی که با اندازه‌ی واقعی و کامل در شکل شماره‌ی ۴ بازسازی شده است، بوسیله‌ی چهار پیچ و مهره‌ی 6BA که سرهر

پیچ بوسیله‌ی فورمیکا پوشانیده شده است، در پشت صفحه‌ی جلویی سوار میشود. واشرهای برنجی با — اینچ فاصله در بالای پیچ‌ها در میان صفحه‌ی مدار چاپی و صفحه‌ی جلویی نصب میشوند. صفحه‌ی طوری قرار میگیرد که $R8$ در بالا واقع باشد. دو کلید و چهار سوکت نیز بر روی صفحه‌ی جلویی در پوزیسیونی که در تصویر نشان داده شده است، سوار میشوند و $SK4, SK3$ و $SK2$ و $SK1$ در بالا واقعند در حالیکه $S1(a) (b)$ قرار میگیرند. یک گیره‌ی ساخت دست خودتان بشکل حرف انگلیسی یو (U) برای حفاظت از باتری، بر پشت صفحه‌ی جلویی در بالای صفحه‌ی مدار چاپی سوار میشود. مقاومت $R1$ به یک انتهای $S2$ لحیم میشود، در حالیکه قطب مثبت باتری به انتهای آزاد آن متصل است. $C2, C3$ و $R5$ تا $R7$ همچنانکه در شکل شماره‌ی ۵ نشان داده شده

است، به انتهای $S1(a)(b)$ لحیم می شوند. سیم های منتهی به $S1(a)(b)$ و منتهی به $SK1$ و $SK2$ باید تاجائیکه معقوله امکان دارد، کوتاه نگهداشته شوند و نباید به یکدیگر بپیچند. مناسب ترین سیم های رابط آزمایشی پروپ از طول های ۴ اینچی سیم عایق دار قابل انعطاف تشکیل میشوند که در یک انتها یا گیره های کروکویل و دو شاخه های مناسب برای $SK1$ و $SK2$ در انتهای دیگر، بسته شده اند.

تنظیم:

یک خازن تولرانس تقریبی برای تنظیم این دستگاه مورد نیاز است، این خازن ارزشی نزدیک به ماکزیمم هر رینج دارد. هرچقدر این عنصر بهتر باشد، نتایج بدست آمده دقیقتر خواهد بود. فقط باید یک رینج تنظیم کرد و در مورد همی رینج های دیگر، تنظیم خوب خواهد بود.

نخست، اندازه گیر را به $SK3$ و $SK4$ وصل کنید سپس $S1(a)(b)$ را به رینج مناسب تنظیم نمائید. خازن استاندارد را به $SK1$ و $SK2$ متصل و $VR1$ را طوری تنظیم کنید که ماکزیمم مقاومت را به مدار اعمال نماید (این در شکل شماره ۴، کاملاً درخلاف

جهت حرکت عقربه های ساعت است). $S2$ را بفشارید و به آهستگی مقاومت اعمال شده بوسیله $VR1$ را کاهش دهید تا زمانی که اندازه گیر، مقدار صحیح را برای خازن استاندارد نشان دهد.

حالا دستگاه برای کار و استفاده آماده است.

احتیاط:

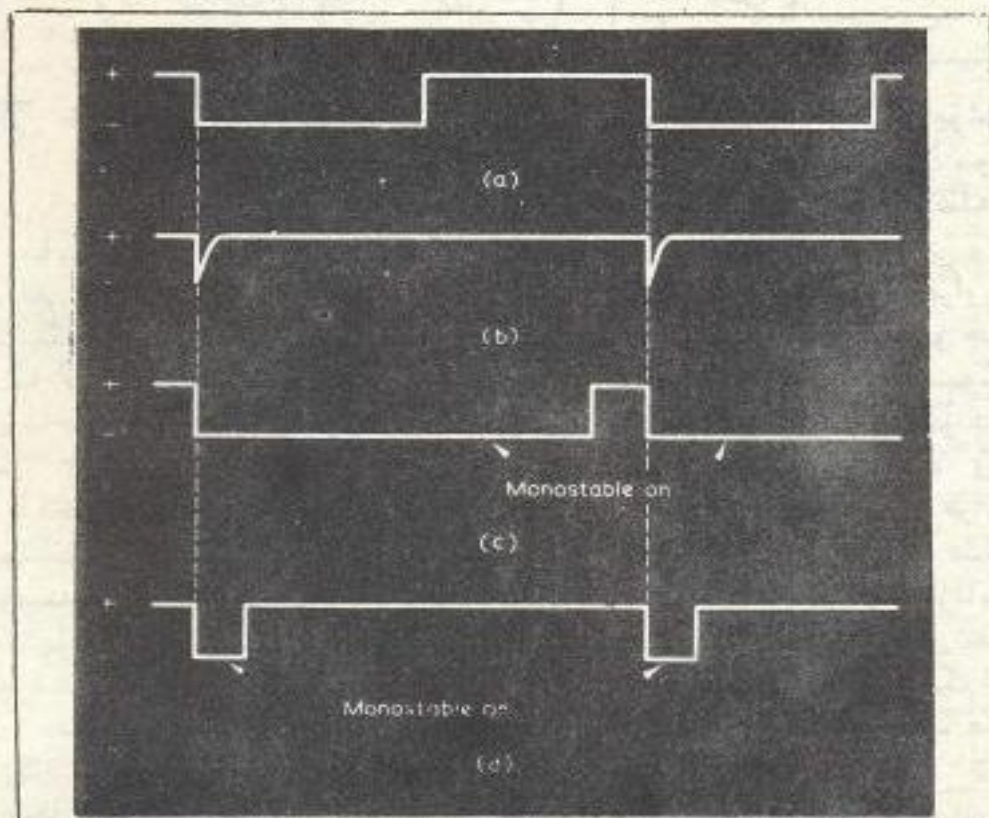
از آنجایی که عدد اندازه گیر وابسته به نسبت علامت - فاصله ی خروجی مونوستانبل است، احتمال دارد که چنانچه ظرفیت آزمایشی بزرگتر از مقدار ماکزیمم برای رینج انتخاب شده باشد، مقداری نادرست بدست آید. بنابراین، این امر حائز اهمیت است که همیشه با بیشترین رینج انتخاب شده شروع و سپس همچنانکه در مدت رینج های پائین تر و کمتر لازم شود، مقدار آن را پائین آوریم.

شرح تصاویر:

شماره ۱: مدار ظرفیت سی موس، اندازه گیر $M1$ اندازه گیری است خارجی و میتواند از یک مولتی متر سوئیچ شده به یک رینج کم جریان تشکیل شود.

شماره ۲: (a) شکل موج در خروجی نوسان ساز $G2$ و $G1$

(b) موج ضربی تفاوت داده شده ی



Resistors

(All fixed values $\frac{1}{4}$ watt 5% unless

R1 68 Ω

R2 270k Ω

R3 27k Ω

R4 27k Ω

R5 10k Ω 2%

R6 100k Ω 2%

R7 1M Ω 2%

R8 see text

VR1 100k Ω pre-set potentiometer, 0.1 watt, horizontal skelton

otherwise stated)

Capacitors

C1 20 μ F or 22 μ F electrolytic, 10V Wkg.

C2 0.33 μ F (see text)

C3 3,300pF (See text)

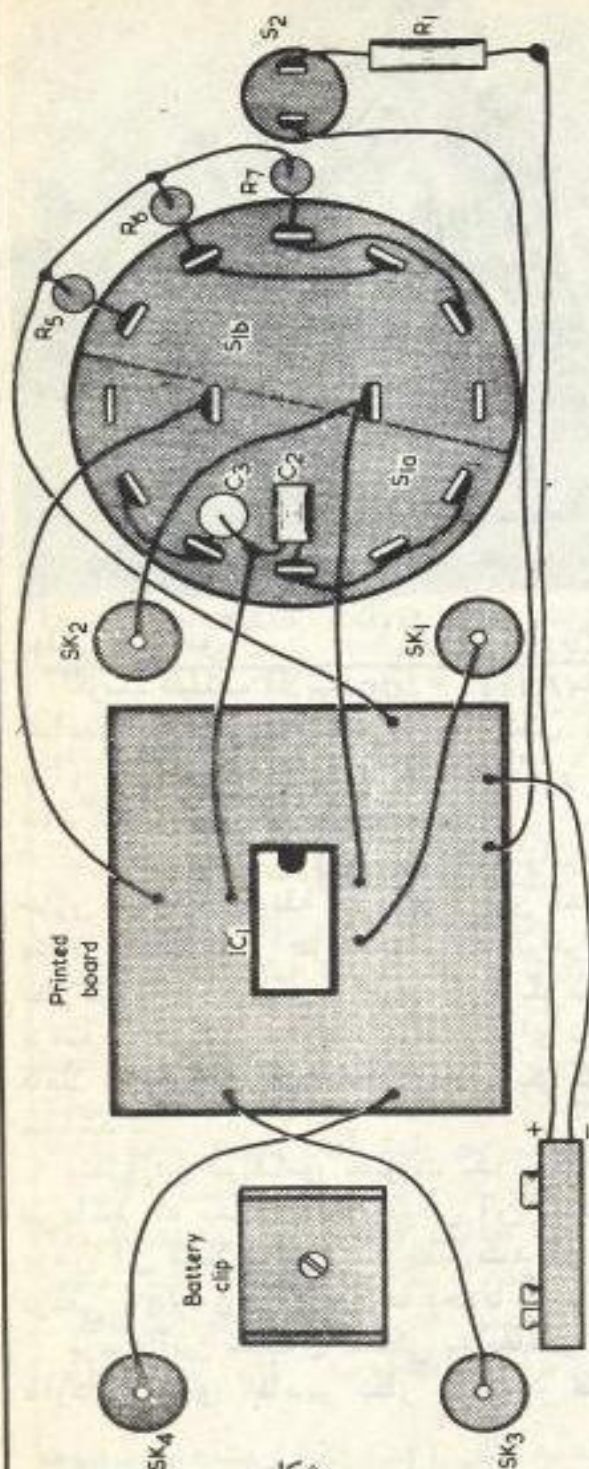
C4 100pF polystyrene

Semiconductors

IC1 CD4011

TR1 2N4062K (see text) BC 214L

D1 BZY88C7V5



شکل ۵

اعمال شده به بین ۸ از G3 (C) خروجی مونوسایل وقتی ظرفیت آزمایشی، مقدار زیادی دارد.

(d) مونوسایل مدت بسیار کوتاهتری تا یک ظرفیت آزمایشی اندک روشن است.

شماره ۳: ولتاژ کاهش یافته از میان بسیاری از مولتی مترها وقتی اینها به یک رنج کم جریان سوئیچ شوند، میتواند بطور شگفت آوری زیاد باشد. این مدار ولتاژ کاهش یافته بوسیله یک مولتی متر ویژه را قادر به مورد بررسی قرار گرفتن می سازد. مقاومت محدود کنندهی جریان باید مقداری داشته باشد که تضمین دهد که یک جریان بیش از اندازه نخواهد توانست در مولتی متر جریان پیدا کند.

شماره ۴: طرح صفحهی مدار چایی بکار رفته در مدل اولیهی دستگاه: این طرح بمنظور پی گیری و بررسی به اندازهی واقعی اش بازسازی شده است.

انتهاهای S1(a) (b) لحیم میشوند.

شماره ۵: تصویری که نشان میدهد که چگونه صفحهی مدار چایی به S1(a) (b) ظرفیت سنج کف جعبه فقط یک تکه ورقه و به چهار سوکت وصل میشود. خازنهای C2 آلومینیمی است بالبهایی که در بالا و کف و C3 و مقاومت های R5 تا R7 به جعبه بمنظور ایجاد نصب فشاری، نصب میشوند

آموزش الکترونیک

از سری مقالات آموزشی

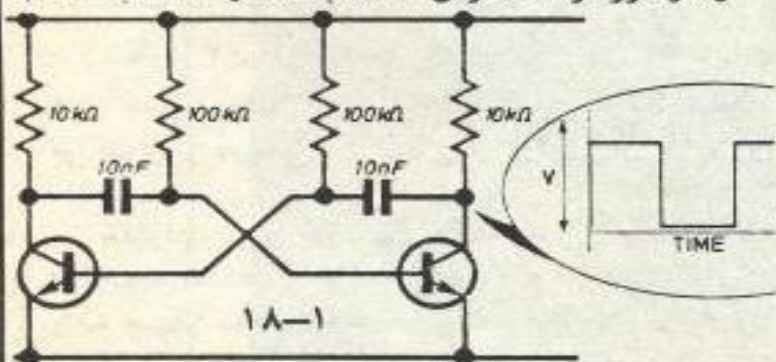
قسمت ۱۸

بزربان ساده



۱۸-۱ فرکانس آن برابر ۹۰۰ هرتز می باشد. شما با مدولهایی که دارید مدار شکل ۱۸-۲ را بسازید و اگر چنانچه اسلوسکی در دسترس دارید موج خروجی در کلکتور ترانزیستور ما را مشاهده نمائید. نام این مدار مولتی ویراتور آستابل می باشد.

مدار شکل ۱۸-۱ برای آزمایش بفرم ۱۸-۲ در آورده شده است دلیل آن اینست که در مدول شما مقاومتهایی وجود دارد که مانع از نوسان مدار می گردد و با اندکی تغییر مدار را بفرم شکل ۱۸-۲ در آورده میشود. شما از خروجی این مدار (خروجی از هر کلکتور) می توانید برای تریگر مدار فلیپ فلاپ (در قسمت ۱۷) استفاده کنید و حالت فلیپ فلاپ را تغییر دهید و بدین ترتیب اگر اسلوسکی هم در اختیار ندارید نوسان مدار را با روشن و خاموش شدن دیودهای نورانی که در مدار فلیپ فلاپ بکاررفته مشاهده نمائید. اگر ارتباط مدار فوق را با مدار فلیپ فلاپ قطع کنید (یا مولتی ویراتور را خاموش کنید) مدار فلیپ فلاپ

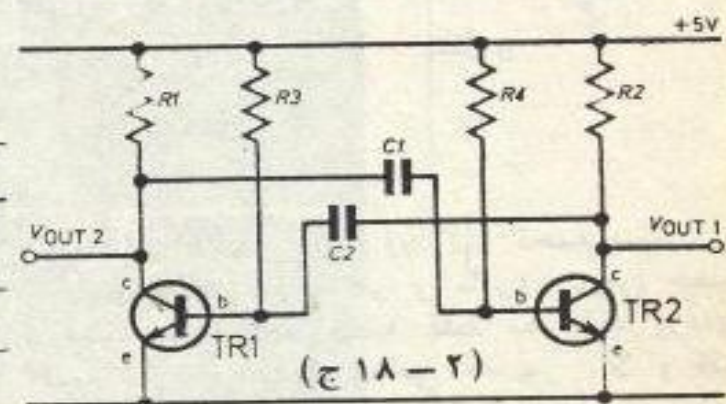


مولتی ویراتور
اگر یک فلیپ فلاپ (Flip Flop) ساده را با اضافه کردن خازنهای بصورت مدار شکل (۱۸-۱) در آورید آنرا تبدیل به یک اسیلاتور پرمصرف بنام مولتی ویراتور کرده اید.

در این مولتی ویراتور دو ترانزیستور با خازن بیکدیگر کوپله شده اند. این مدار کاملاً متقارن است یعنی هرچه برای یک ترانزیستور در نظر گرفته شده برای ترانزیستور دیگر نیز در نظر گرفته شده است. هر ترانزیستور برای نیم پریود کاملاً هادی و برای نیم پریود دیگر کاملاً قطع میباشد.

ولتاژ در هر کلکتور بصورت یک سیگنال مربعی می باشد که مدت پائین بودن آن با مدت بالا بودن آن کاملاً برابر است بعبارت دیگر یک ولتاژ مربعی ۵۰/۵۰ در کلکتورها وجود دارد.

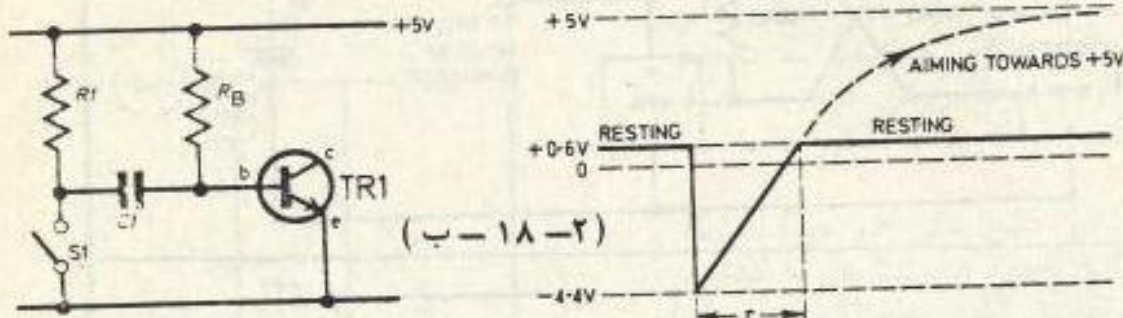
پریود این سیگنال بستگی به مقادیر R و C دارد و برای مقادیر بکار رفته در مدار شکل



$$f = \frac{1}{0.7(C1R4 + C2R3)}$$

or if $C1 = C2 = C$ and $R3 = R4 = R$, then:

$$f \approx \frac{1}{1.4CR}$$



به صفر برسد یعنی ۵ ولت اختلاف ولتاژ پیدا کند ولتاژ صفحه دیگر آن نیز ۵ ولت افت خواهد کرد.

به مدار شکل (ب-۱۸-۲) توجه کنید: وقتی کلید $S1$ باز باشد صفحه سمت چپ خازن $C1$ دارای ولتاژ ۵+ است (نسبت به زمین) و صفحه دیگر خازن چون به پایه ترانزیستور وصل است دارای ولتاژ مثبت شش دهم (ولتاژ پایه نسبت به امیتر) می باشد. وقتی کلید $S1$ بسته میشود صفحه سمت چپ خازن به زمین وصل میشود که بنابه قانون گفده شده در مورد تغییر ولتاژ خازنها صفحه سمت راست خازن نیز ۵ ولت افت میکند و به $4/4$ ولت منفی میرسد. بنابراین بایستن کلید، ترانزیستور به حالت قطع میرود و تاهنگامیکه سمت راست خازن به مقدار مثبت شش دهم نرسیده ترانزیستور در حالت قطع می ماند. ثابت زمانی برابر حاصل ضرب $C1$ در RB می باشد.

بامراجعه به شکل (ب-۱۸-۲) مشاهده میشود که مدار مولتی ویراتور آستابل (*Astable*) دارای دو خازن و دو ترانزیستور است که وقتی یک ترانزیستور در حالت قطع است دیگری در حالت اشباع است. سبب این تغییر حالتها همان شارژ و دشارژ خازنها می باشد. فرکانس نوسان مدار آستابل نیز در شکل داده شده است این مدار بدون احتیاج به هیچ تحریرکی نوسان میکند.

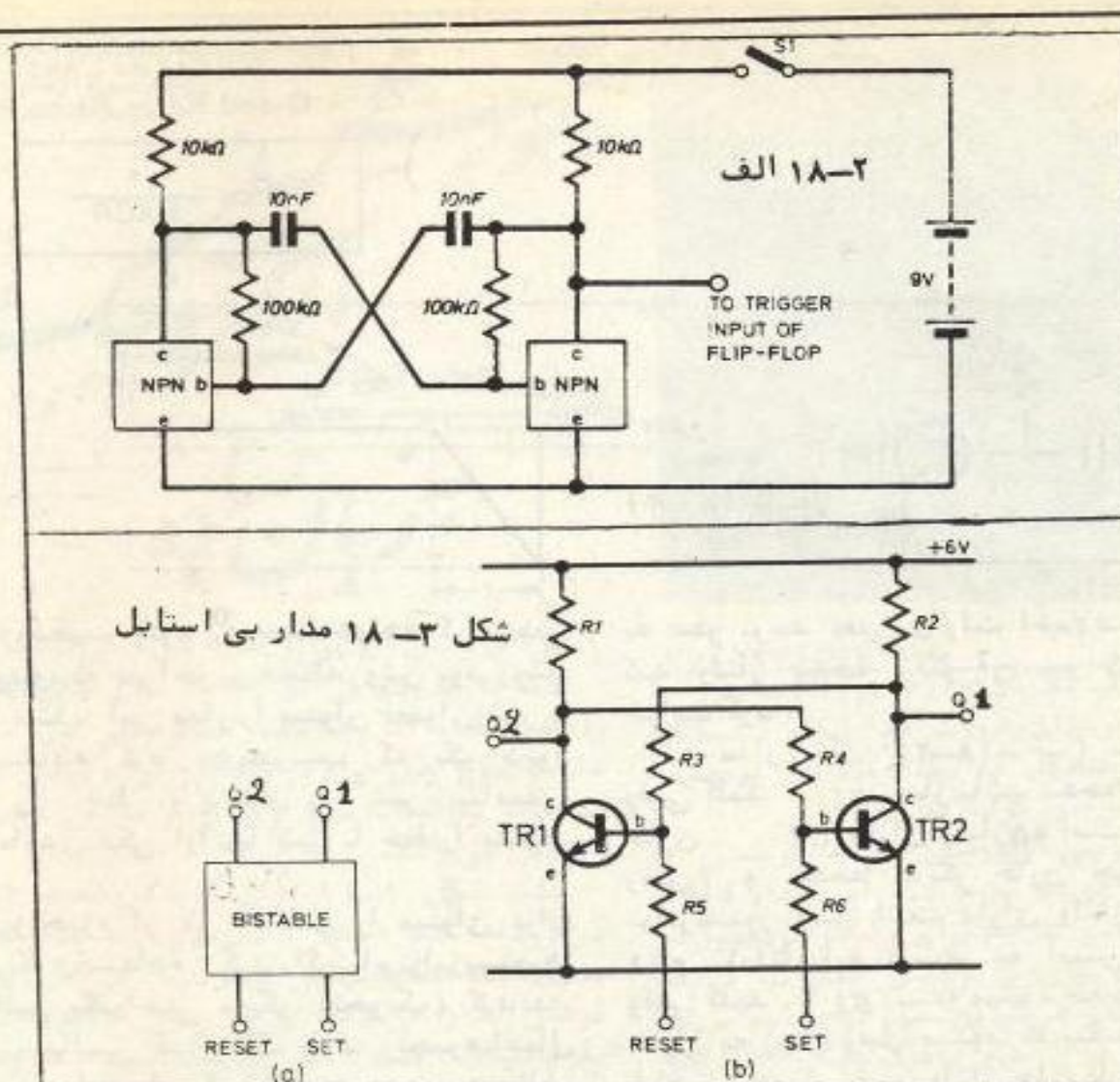
آخرین وضعیت خود را حفظ خواهد کرد یعنی آن دیودی که در آخرین لحظه روشن بود روشن خواهد ماند. این مدار را میتوان بعنوان شیر یا خط استفاده کرد بدینترتیب که یک دیود نورانی را "خط" و دیگری را "شیر" بنامید و روشن ماندن یکی از آنها شیر یا خط را مشخص میکند.

یک زنجیره از بی استابل را میتوان برای منظور دیگری استفاده کرد. اگر تمام ترانزیستورها با فرکانس یکنواختی تریگر (تحریک) گردند. اطلاعات پالسی که از یک طرف زنجیره اعمال می گردند پله پله از خروجی زنجیره ظاهر میشود. تریگر کردن ترانزیستورها توسط اسلاتوری که اغلب بنام مولد پالس ساعت (*Clock Pulse*) نامیده میشود تحریک می گردند.

این مدار شیفت رجیستر *Shift Register* می باشد که بسیار معروف بوده و کاربردهای فراوانی دارد. شیفت رجیستر گاهی اوقات برای ذخیره اطلاعات دیجیتالی (پالسی) یا بعنوان ناخبر دیجیتالی (*Digital delay Line*) استفاده میگردد.

نحوه کار مدار مولتی ویراتور آستابل در اینجا توضیح داده میشود:

برای درک طرز کار این مدار باید به رفتار خازن ما نسبت به تغییرات ناگهانی ولتاژ آگاه بود. باید دانست که "ولتاژ خازنها نمیتوانند بطور ناگهانی "لحظه ای تغییر کند". مثلاً اگر ولتاژ یک صفحه خازن بطور ناگهانی از ۵ ولت



خواهد شد و اگر $RESET$ تریگر گردد برعکس حالت فوق خواهد بود. برای توضیح کار مدار فرض کنید در ابتدا که کلید مدار بسته میشود $TR2$ در حالت اشباع (هدایت) باشد که در نتیجه کلکتورش دارای ولتاژ پائین خواهد بود که ما آنرا حالت صفر می نامیم.

این ولتاژ به پایه $TR1$ وارد شده است و سبب خاموش ماندن آن می گردد. بنابراین $Q2$ دارای ولتاژ بالا (حدود ۶ ولت) بوده که ما آنرا حالت "یک" می نامیم.

برای تغییر حالت مدار کافی است ولتاژ پایه یکی از دو ترانزیستور را تغییر دهید، اینکار با تزریق یک تریگر به پایه ترانزیستور عملی است و تا هنگامیکه این تریگر به پایه یکی از ترانزیستورها وارد نگردیده مدار حالت خود را حفظ نموده پس مدار دو حالت پایدار دارد و این دلیل نامیدن مولتی ویراتور بی استابل به

پیش از شروع به توضیح درباره مدار منو-استابل یک توضیح درباره نحوه عمل مدار بی استابل (مولتی ویراتور دو حالتی) که در قسمت قبل از آن بعنوان فلیپ فلاپ یاد شده لازم است.

همانطور که در شکل ۱۸-۳ مشاهده می کنید این مدار دارای دو خروجی بنامهای $Q1$ و $Q2$ می باشد که همیشه مخالف یکدیگر می باشند یعنی وقتی یکی ولتاژ بالا دارد دیگری دارای ولتاژ پائین است و برعکس.

وقتی برای اولین مرتبه کلید مدار بسته می شود حالت واقعی مدار معلوم نیست. حالت خروجی را میتوان با اعمال یک پالس باریک (تریگر) به یکی از دوسریست ($RESET$) یا ست (SET) تغییر داد.

اگر تریگر به SET اعمال اگر $Q1$ ولتاژ بالا (یک) و $Q2$ ولتاژ پائین (صفر)

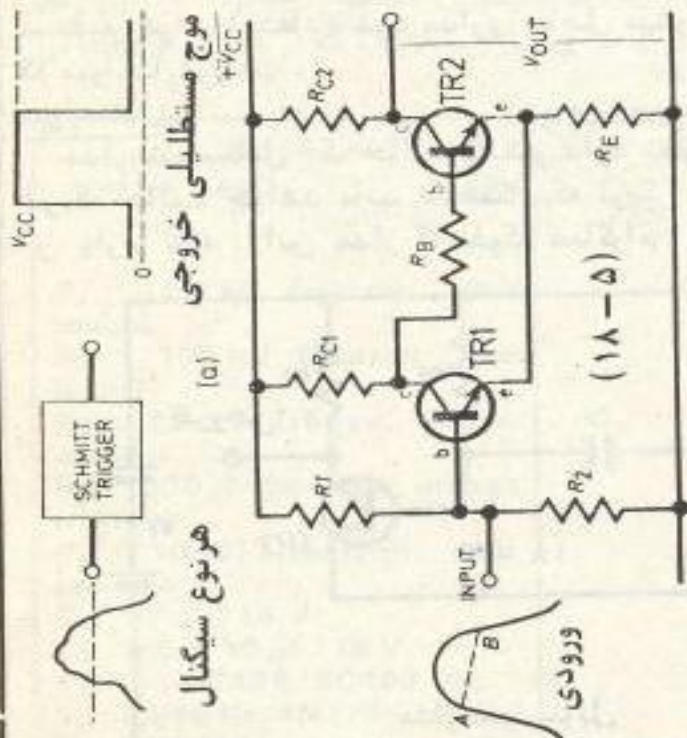
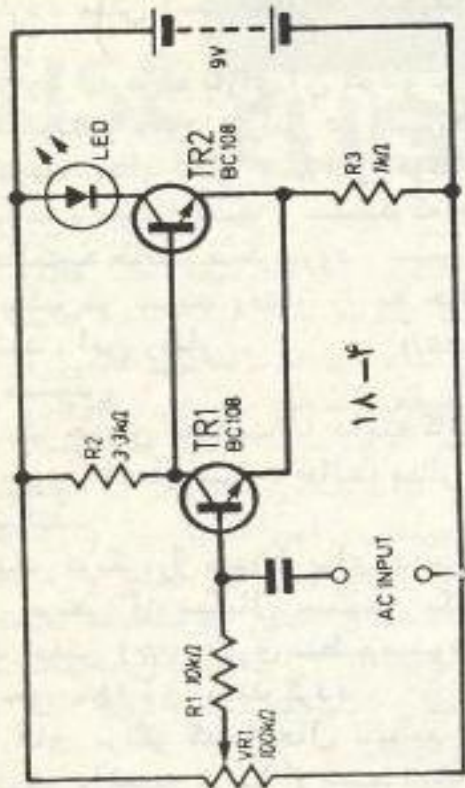
این نام می باشد.

از یک مقدار کم به یک مقدار زیاد (ولتاژ منبع تغذیه) میرسد. مدار این حالت خود را حفظ میکند تا هنگامیکه سیگنال به مقداری برسد که $TR1$ به حالت قطع برود. دو حدی را که در

مدار اشmitt تریگر *Schmitt Trigger* در مورد بی استابل (مولتی ویبراتور دو حالتی یا فلیپ فلاپ) وقتی مدار روشن می شود هیچ نمیتوان پیش بینی کرد کدام ترانزیستور به ناحیه قطع و کدامیک به ناحیه هدایت (اشباع) میروند. این عدم اطمینان درباره اینک کدام ترانزیستور به ناحیه قطع و کدام به ناحیه هدایت میروند (در موقع روشن کردن مدار) مدار را برای بعضی از کارها و منظور نامناسب میکند.

مداری که در آن هیچ شکی در مورد اینکه کدام ترانزیستور به ناحیه هدایت میروند ندارد و گاهی اوقات مورد نیاز است بنام اشmitt تریگر (*Schmitt Trigger*) می باشد (شکل ۱۸-۴) اگر مقاومت متغیر $VR1$ بطرف پائین کشیده شود $TR1$ خاموش (*off*) شده و ولتاژ کلکتورش حدود ۹ ولت شده که در نتیجه $TR2$ روشن (*on*) میگردد. اگر $VR1$ بطرف بالا کشیده شود برعکس حالت قبل اتفاق می افتد یعنی $TR1$ روشن و $TR2$ خاموش خواهد شد. توضیح بیشتری درباره اشmitt تریگر در اینجا با استفاده از مدار شکل ۱۸-۵ داده میشود:

بطور کلی اشmitt تریگر مداری است که می تواند هر نوع سیگنال ورودی را به موج مستطیلی تبدیل نماید. در حالت بدون ورودی $TR2$ (شکل ۱۸-۵) در حالت روشن (اشباع) بوده و ولتاژ خروجی پائین می باشد و $TR1$ در حالت قطع خواهد بود زیرا افت ولتاژ در RE دو سر سبب میشود که امیتر مثبت تر از پایه ترانزیستور $TR1$ باشد و همین امر سبب روشن ماندن $TR2$ خواهد شد. برای مثال اگر RE برابر ۲ کیلو اهم و $TR2$ ۲ میلی آمپر جریان بکشد ولتاژ هر دو امیتر نسبت به زمین ۴ ولت خواهد بود و مقاومت های $R1$ و $R2$ طوری خواهند بود که ولتاژ پایه $TR1$ کمتر از ۴ ولت و مثلاً ۳ ولت بشود که این باعث خاموش ماندن این ترانزیستور گردد. با ورود سیگنال مدار حالت خود را حفظ خواهد کرد تا وقتی که سیگنال بحدی برسد که بتواند $TR1$ را روشن نماید و آنرا به اشباع برود که در نتیجه $TR2$ به حالت قطع خواهد رفت و یکمرتبه ولتاژ خروجی



بالا گفته شد میتوان با مقادیر مقاومتها تعیین نمود.

درمورد شکل (۱۸-۴) گفته شد که با $VR1$ میتوان خاموش و روشن شدن ترانزیستورها را تعیین کرده ممکن است بنظر تان بیاید که محلی برای $VR1$

وجود دارد که بازای آن هردو ترانزیستور روشن میشوند و دیود نورانی در آستانه خاموشی قرار میگیرد. مدار شکل ۱۸-۴ را مونتاژ کنید و این آستانه را پیدا کنید و ببینید که چطور مدار از یک حالت به حالت دیگر میرود. سپس $VR1$ را کمی پائین تر ببرید و مدار را به حالت اولیه برگردانید. این رفتار *backlash* نامیده میشود.

اگر یک جریان متناوب یا دامنه کافی به پایه $TR1$ اعمال شود، حالت مدار متناوبا تغییر میکند.

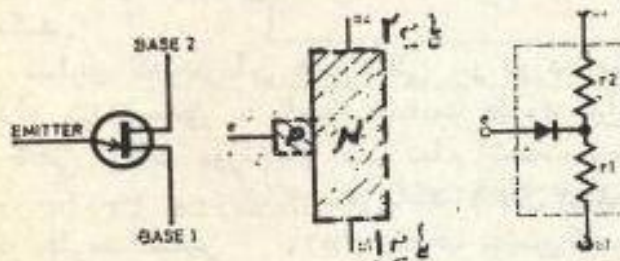
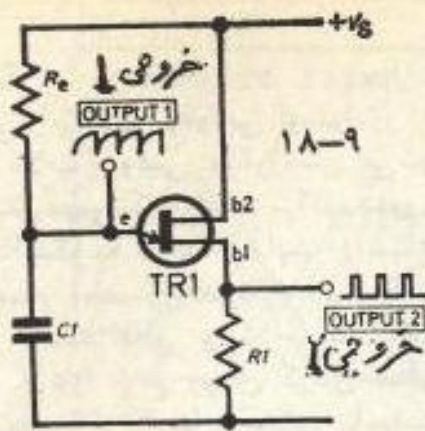
اشمیت تریگر را معمولا برای بدست آوردن سیگنال مربعی از سیگنال سینوسی بکار میرود. مقاومت متغیر $VR1$ طوری تنظیم میشود که دقیقا موج مربعی ۵۰/۵۰ تولید گردد.

مدارهای تریگر که تابحال دیدید یا فیدبک متناوب داشته و یا از فیدبک مستقیم (*d.c feed back*) استفاده کرده است.

اگر فیدبک هم از نوع متناوب و هم از نوع مستقیم هردو استفاده شود مداری حاصل میشود که منواستابل است.

منواستابل

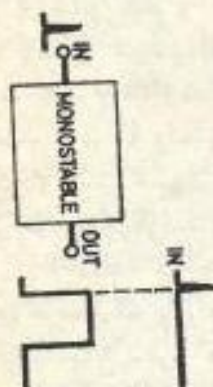
مدار منواستابل یک حالت پایدار دارد یعنی در یک حالت خواهد ماند تا هنگامیکه تریگر به آن وارد شود. این مدار که بلوک دیاگرام آن



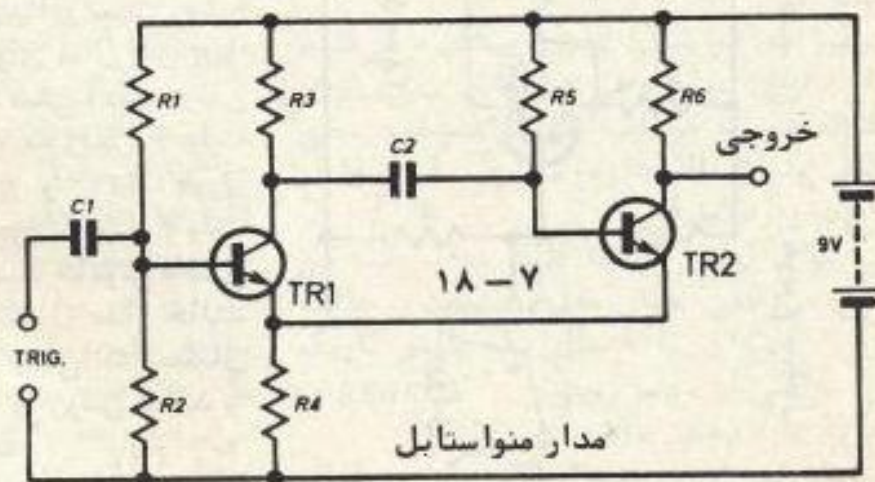
در شکل ۱۸-۶ آمده است تقریبا "شبه اشمیت تریگر" رفتار میکند و تنها اختلاف این مدار با اشمیت تریگر در خازن $C2$ می باشد که در اشمیت تریگر بجای آن از مقاومت RB برای اتصال (کوپل کردن) دو طبقه استفاده شده است.

شبه اشمیت تریگر ترانزیستور $TR1$ در حالت عادی خاموش و $TR2$ روشن می باشد. با ورود یک پالس مثبت در ورودی $TR1$ این ترانزیستور تغییر حالت داده و روشن میشود و در این لحظه ولتاژ کلکتور این ترانزیستور افت میکند و چون این کلکتور به پایه ترانزیستور دوم (توسط خازن) وصل است

۱۸-۶



بقیه درس ۶۵



دستگاه چشمک زن

BALISE CLIGNOTANTE

شرح روی جلد

میتوانیم آنرا در مدار کلکتور ترانزیستور T_2 وارد کنیم (در صورتیکه حد مقاومتش بر حسب تشدید تغذیه بکار برده شده باشد) یک روش خیلی ساده‌ای در ایتحال مبنی بر بکار بردن یک طبقه اضافی تبدیل جریان متناوب به مستقیم که در مورد اینجا یک مونتاژ دارلینگتون با دو ترانزیستور میباشد که بواسطه امپدانس زیاد ورودی، این امتیاز را دارد که حتی در عملکرد مولتی و بیراتور خللی وارد نمآید. این شکل استعمال حتی هرساخت دست دومی از $2N3055$ را که میتوان بقیمت نازلی ایتباع کرد امکان پذیر ساخته و عملاً دارای هیچگونه برتری نیست

بطور خلاصه ترانزیستور T_2 ، فضای بین امیتر، کلکتور، بیس ترانزیستور T_3 را به یک پتانسیل همجوار امیتر T_4 میرساند و برای شارژ یا لامپ که از آن هیچ جریانی عبور

چند ترانزیستور برای ساختن یک دستگاه علامتی چشمک زن که در امتداد بسط مونتاژ چشمک زن تعلیمی میباشد، کافیت مونتاژ پیشنهادی امکان میدهد که لامپ ماشینی را بقدرت ۱۲ ولت/۶ وات بدون مسئله‌ای بخاطر بکار بردن ترانزیستوری قوی، چشمک زن کرد کموناسیون (تبدیل جریان متناوب به مستقیم) طرح دستگاه:

برای مونتاژ پیشنهادی (شکل ۱) همان طور که میباید از معمولترین مونتاژها یعنی مولتی و بیراتور که در اینجا با ترانزیستورهای T_1 و T_2 مجهز است، استفاده میشود در ایتحال هر ترانزیستوری دارای مقاومتی با شارژ (R_4-R_1) و مقاومت پلاریزاسیون (اختلاف پتانسیل دو هادی) بیس (R_3-R_2) میباشد.

نوسانات لازم با بکار بردن خازنهای C_1 و C_2 بدست می‌آید. مقادیر داده شده باین خازنها، همانطور که برای R_2 و R_3 امکان میدهد فرکانس نوسانات تولید شده را کم و زیاد کرد در کاربرد مورد نظر فرکانس بسیار پائین است چون تقریباً در هر ثانیه‌ای و حتی کمتر یک جهش نورانی ضروری است. برای ایجاد این نوسانات خازنهای الکتروشمیائی بکار میبریم. با وجود این ملاحظه میشود که مقادیر C_1 و R_3 و R_2 برای اینکه زمان خاموشی کمتر از زمان روشنائی باشد، متفاوت هستند.

با این نوع مونتاژ هنگامیکه ترانزیستور T_1 (یا هادی) اشباع شده، ترانزیستور T_2 مسدود میشود و بالعکس و تمام اینها با "سرعت" خیاسته شده بنا به مقادیری که بالمانها داده شده است. اگر،

بیک دیو د (الکترو-لومینانت) پرتو (L.E.D.) احتیاج داشتیم

لیست عناصر

- R_1 : 1.5 k Ω (marron, vert, rouge).
 R_2 : 100 k Ω (marron, noir, jaune).
 R_3 : 22 k Ω (rouge, rouge, orange).
 R_4 : 330 Ω (orange, orange, marron).
 R_5 : 10 k Ω (marron, noir, orange).
 C_1 : 47 μ F / 16 V
 C_2 : 6,8 à 10 μ F / 16 V
 T_1, T_2 : BC109, BC107 etc.
 T_3 : 2N1613, 2N1711, etc.
 T_4 : 2N3055.

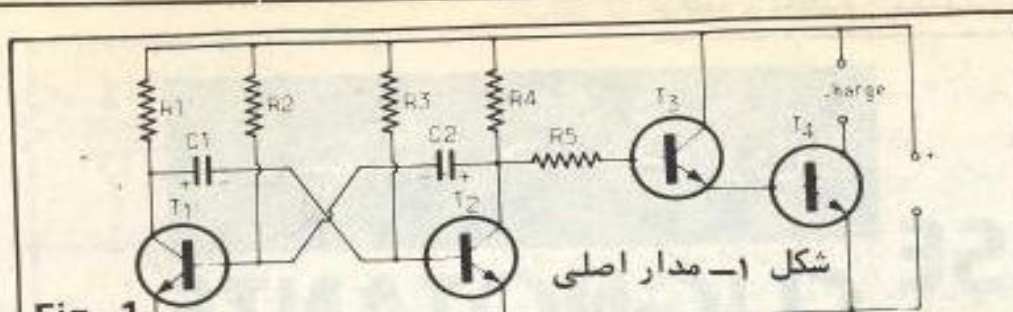


Fig. 1

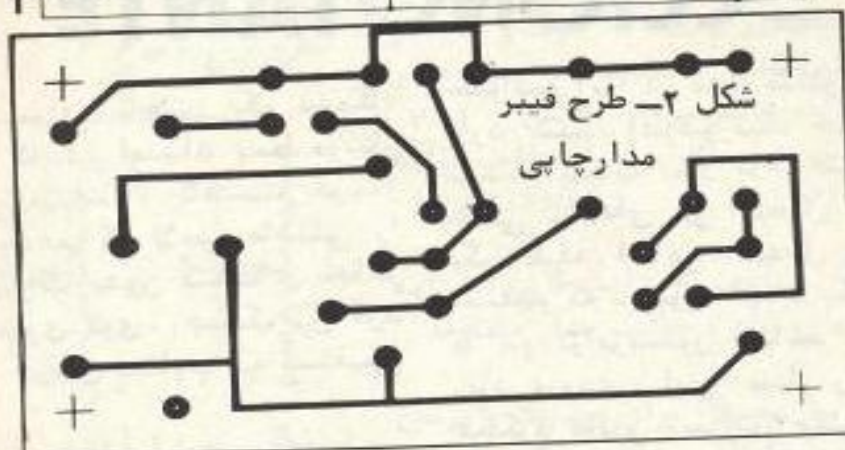
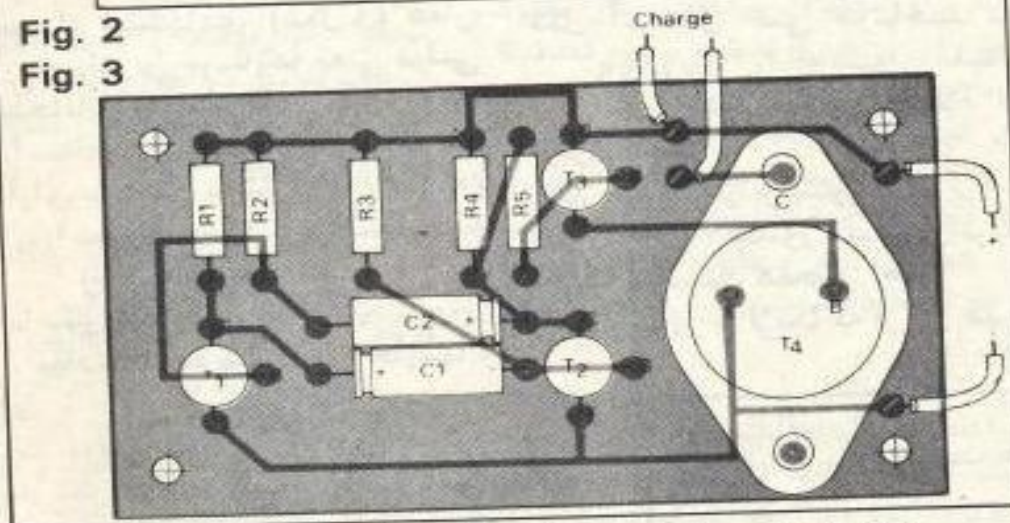


Fig. 2

Fig. 3

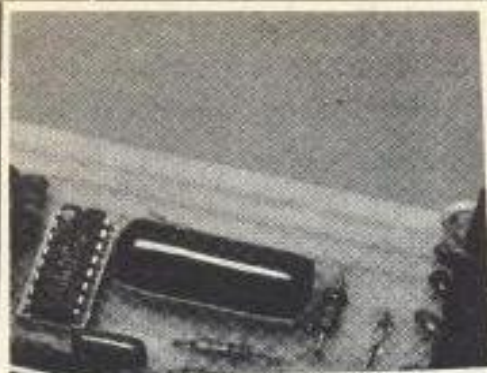


شکل ۳- طرز سوار کردن عناصر الکترونیک بر روی فیبر

ما یک مدار چاپی کوچکی که تمام المانها را از زیر نگه میدارد بکار برده ایم پس از درست کردن مدار چاپی هنگام سوراخ کردن، سوراخهایی بقطری بیشتر از سوراخهای عبور اتصالها (ϕ) که یک میلیمتر) برای ثابت نگه داشتن ترانزیستور T_4 پیش بینی میکنیم و از همین جا ارتباط کلکتوری که همانطور که میدانیم از داخل جعبه بسته شده، برقرار میگردد

نکرده چیزی رخ نمیدهد در عوض ترانزیستور T_1 ، T_2 مسدود شده بیس ترانزیستور T_3 آزاد میشود و بواسطه R_4 و R_5 به پتانسیلی مثبت میرسد ترانزیستور T_4 بحالت اشباع درآمده و لامپ روشن میگردد و بالاخره بهتر است بدانیم که مونتاژ تحت تشدید ۴/۵ تا ۱۵ ولت کار کند بشرطی که همان تشدید تغذیه برای شارژ یا لامپ را حفظ کرد .
ساختن دستگاه :

در صورتی که در مورد این مقاله ابهامی برای شما پدید آمد، کتبا " یاد دفتر مجله بنام نویسنده تماس حاصل نمائید .



نشاندهنده سطح آب

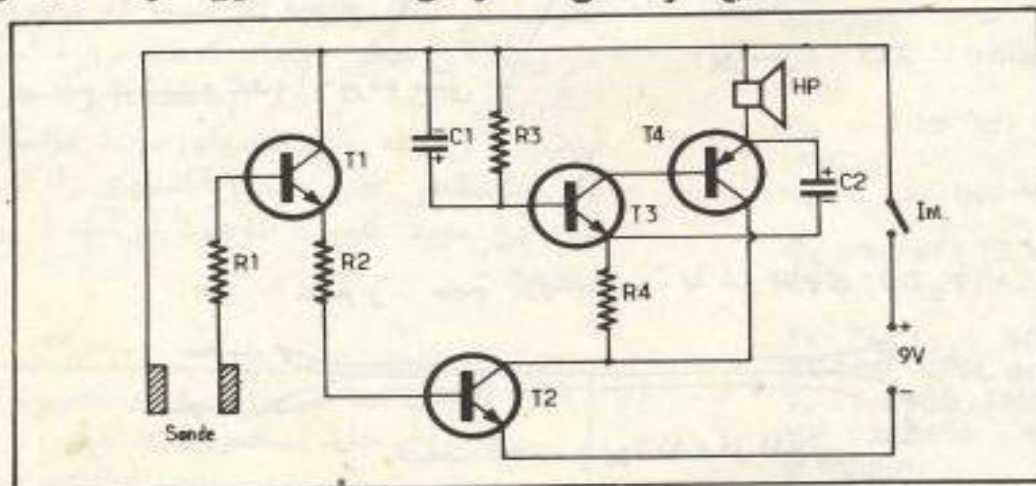
Indicateur de niveau d'eau

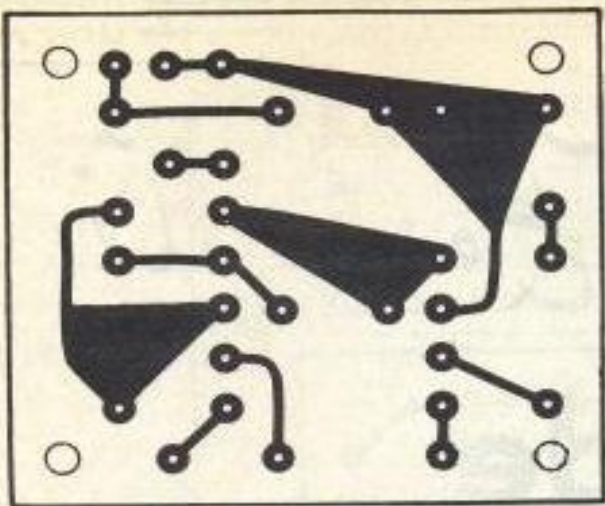
فعال با ارتباط مستقیمی (کلکتور به بیس مرتبط شده) به سبب تکمیل بودنشان (PNP) و (NPN) سوار شده اند. با بکار بردن این شکل از مصرف چند المان و خصوصاً "یک خازن ارتباطی صرفه جوئی میشود ترانزیستورهای T_3 و T_4 هر دو با هم یک آمپلی فایر کوچکی را تشکیل میدهند مقاومت R_3 مجموع را پلاریزه نموده و بواسطه مقاومت R_4 آمپتر، خازن C_2 نوسانات را حفظ میکند آمپتر P_4 توسط سیم پیچ (قرقره) متحرک یک بلندگوی کوچک شارژ میشود. هنگامیکه سوند "تماسی" با آب ندارد ترانزیستور T_1 پلاریزه نشده فضای داخلی آمپتر / کلکتور در اینحال عملاً مثل یک قطع کننده باز عمل میکنند.

ترانزیستور T_2 نیز در همین وضعیت بوده و فضای آمپتر / کلکتور امکان نمیدهد که نوسان کننده BF را تغذیه کرد. در عوض،

یک نشاندهنده سطح آب میتواند خدمات بزرگی انجام داده و موارد استعمال زیادی داشته باشد در روی ماشین مثلاً "میتواند شخصی را از مقدار آب باقیمانده در منبع آب شیشه پاک کن مطلع نماید یک حوض آبیاری برای داشتن ذخیره خوبی میبایستی همیشه تا یک سطح معینی پر باشد در واقع بمحض اینکه دوسر سوند (میلله حاوی الکتروود) با آب تماس پیدا کنند. صوتی در بلندگو بصدا درآمده و مصرف کننده را باخبر میسازد. مونتاژ در ابتدا برای خبر کردن مصرف کننده از پر شدن وان حمام طرح ریزی شده بود. سوند که بطور صحیحی قرار داده شده باشد هنگام رسیدن آب بسطح مورد نظر مونتاژ را بصدا در میآورد.

نقشه اصولی. نقشه اصولی آن از یک نوسان کننده که از ترانزیستورهای T_3 و T_4 تشکیل گردیده ساخته شده است این دو المان

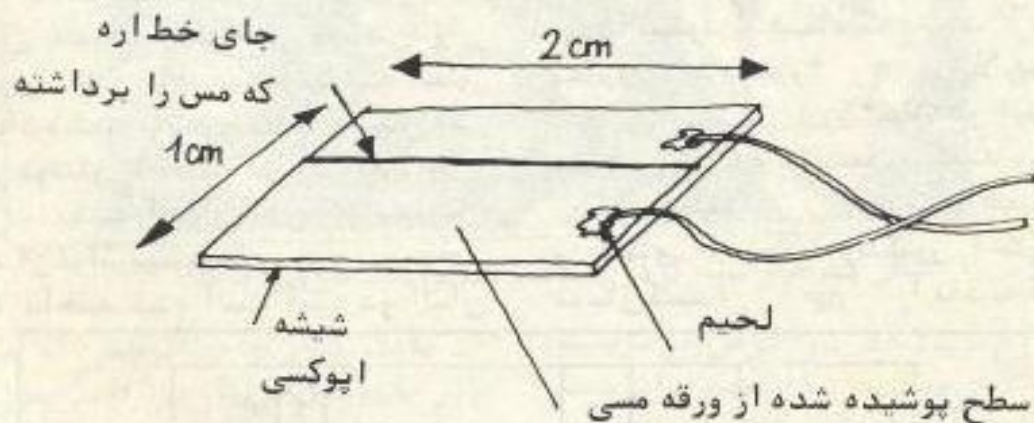




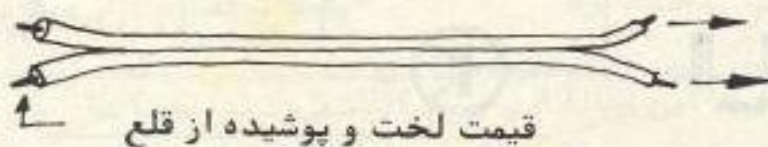
سوند غوطه‌ور در آب تاحدی مقاومت نشان می دهد که وقتی با $R1$ ردیف شود امکان پلاریزه کردن بطور مثبت بیس ترانزیستور $T1$ را داده و بنابراین آنرا هادی میسازد فضای امیتر / کلکتور ترانزیستور $T2$ متحمل همین نتایج از طرف مقاومت $R2$ که بیس $T2$ را بطور مثبت پلاریزه میکند، میشود. توسط این فضای امیتر 100% / کلکتور مدارنوسان کننده تغذیه شده و علامت صوتی بصدا در می آید. ساختن عملی دستگاه:

برای ساختن عملی دستگاه دست بااستعمال یک مدار کوچک چاپی زدیم که در اینجا طرح آنرا با مقیاس ۱ که بسادگی میتوان حتی با استفاده از یک خودنویس مائیک دوباره کشیده بشما میدهیم با وجود این بهتر است بدانیم که روشهای تغییر محل مستقیم نتایج جالبی بعلت سادگی کار بردشان دربردارد. پاستیل (قطعات کرد) (خطوط ارتباطی بین عناصر) در واقع مانند اسباب بازی ساده‌ای روی سطح پوشیده شده از ورقه نازکی از مس که قبلاً "توسط پارچه زبری مالش داده شده، چسبیده میشوند فقط در مورد نسب باید دقت نمود که الکترودهای ترانزیستور بطور صحیحی توزیع شده باشند، در این نوع مونتاژ میتوان تعداد زیادی

ترانزیستورهای معادل هم را بکار برد بشرط آنکه جزئیات ساختمانی NPN برای $T1$ و $T2$ و PNP برای $T3$ و $T4$ را بخوبی حفظ کرد هیچ تصحیحی لازم نیست مگر اینکه برای مطمئن شدن از نوسانات ترانزیستورهای $T3$ و $T4$ در فضای امیتر / کلکتور ترانزیستور $T2$ یک اتصال بوجود آورد و نباید مقاومت حفاظت $R1$ را فراموش کرد سوند مذکور میتواند فقط از دو سیم لخت که با انتهای آنها یک ورقه نازک قلع قرار داده شده و در کنار یکدیگر قرار گرفته باشند (سیم برق سندنکس) تشکیل شود. یک طرز ممکن ساختن سوند عبارتست از



سیم ز سیم "روشنائی" با دو هادی



فیروز الکترونیکس



— مهندسان کارخانه وستینگهاوس آمریکا اخیراً "نوع جدیدی از لامپ هالوژن را برای چراغهای جلوی اتومبیل تولید کرده‌اند که گفته میشود از طریق افزایش قدرت، روشنائی آن از ۷۵۰۰۰ شمع به ۱۵۰۰۰۰ شمع و میدان دید را از ۱۵۰ متر به ۲۱۰ متر افزایش داده است.

روشی که در ساخت این لامپ بکار گرفته شده است بسیار جالب و نوین است و در حقیقت یک لامپ درون لامپ دیگری قرار داده شده است که یک فیلامان از جنس تنگستن درون آن تعبیه شده است و داخل لامپ نیز از ترکیب گازی مخصوص پر شده است.

تجهیزات کیت

قابل توجه دوستان در شرق تهران — عرضه کننده کیت‌های آموزشی و تفریحی خیابان دماوند — نرسیده به سیمتری نارمک — خیابان دلیران — شماره ۶۹/۱ جنب ترئینات سپید — تعمیرات ادوات برقی پذیرفته میشود.

قطع صفحه کوچکی از شیشه اپوکسی باندازه یک یا دو سانتیمتر مربع است که بوسیله اره‌ای در وسط آن خطی ایجاد کرد تا دو سطحی بطور الکتریکی جدا از هم بدست آورد هر بخش پوشیده از ورقه مس بسیمهای سوند مرتبط میشود ولی گاهیگاهی لازم است اکسیدی را که غالباً در این مورد کاربرد بوجود می‌آید از روی آن زدود.

(طرز اتصال عناصر بر روی مدار بصورت رنگی در روی جلد مشخص شده است).

R_1 : 22 k Ω (rouge, rouge, orange)

R_2 : 220 Ω (rouge, rouge, marron)

R_3 : 100 k Ω (marron, noir, jaune)

R_4 : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)

C_1 : 10 μF / 12 V

C_2 : 100 μF / 12 V

T_1 T_2 T_3 : BC408, BC107, BC108, NPN, etc.

T_4 : AC188, 2N2904, 2N2905

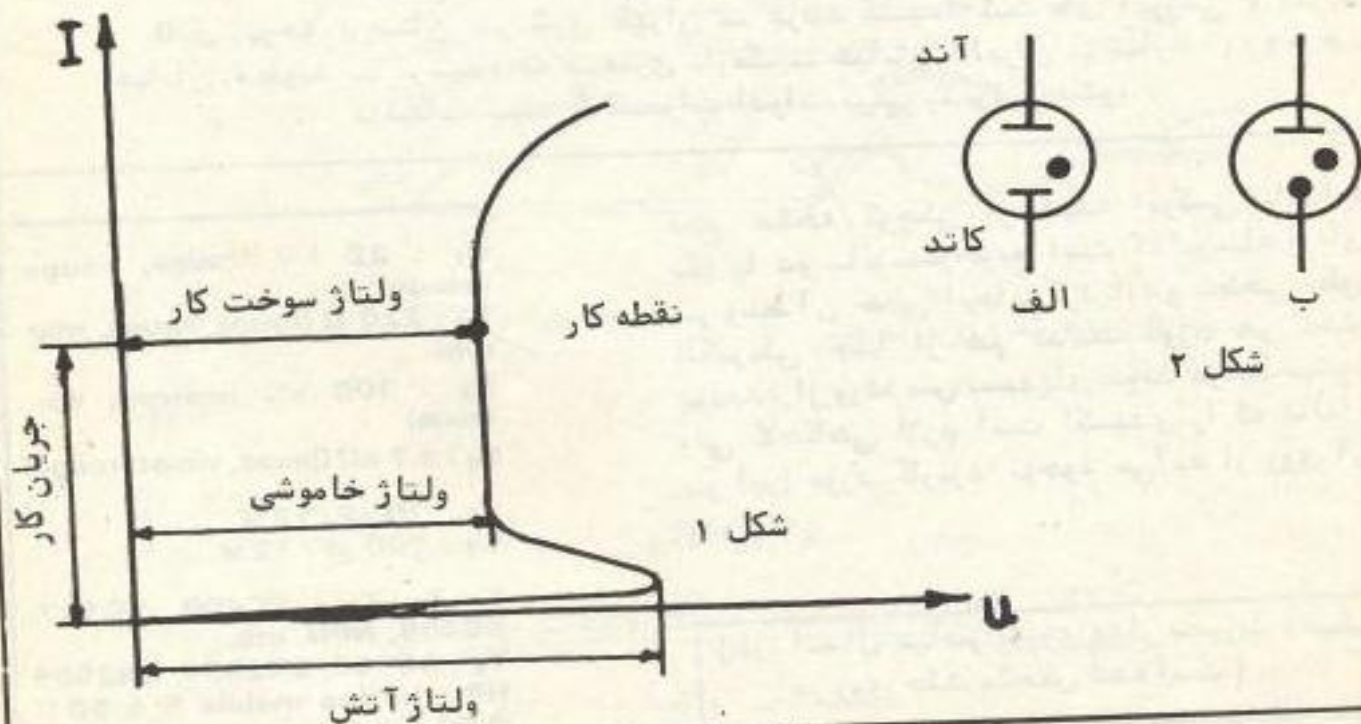
HP : bobine mobile 8 à 50 Ω
Ø 50 mm.

لامپ کاری و طرز کار آن

از: محمد رضا نامنی

بطور کلی در فلزات و در خلا: هدایت جریان الکتریکی بوسیله الکترونها انجام میشود. لیکن در داخل مایعاتی که هادی الکتریسیته‌اند، نظیر الکترولیت‌ها، عمل هدایت جریان بوسیله یونها صورت میگیرد. در لامپهای یونی معمولاً هر دو نوع هدایت جریان یعنی هدایت الکترونها و یونها موجود است. برخلاف لامپهای خلاء که از هوا کاملاً تخلیه میشوند، درون لامپهای یونی را با مقداری گاز اصیل که غیر قابل ترکیب است با بخار جیوه با فشار کم پر می‌کنند. به همین جهت گروه لامپهای یونی را به نام لامپهای گازی نیز می‌شناسند. اصولاً در حالت عادی و تحت شرایط فشار و حرارت معمولی، گازها تقریباً "فاقد حامل‌های بار الکتریکی هستند. در این شرایط یک گاز اصیل مثلاً "نئون یا هوا که مخلوطی از اکسیژن و ازت است، عایق الکتریسیته می‌باشد.

اینک اگر الکترون‌هایی را با شتاب زیاد از داخل این گاز عبور دهیم با برخورد الکترون به اتمهای گاز، الکترون‌هایی از این اتمها جدا میشوند. در نتیجه این عمل تعدادی الکترون و باقی مانده اتم که اینک بار مثبت یافته است، بوجود می‌آید. این باقی مانده اتم را با بار مثبت آن به نام یون مثبت می‌شناسیم. الکترون‌های جدا شده نیز دارای شتاب هستند و به نوبه خود اتمهای دیگری را به دو جزء الکترون و یون مثبت تجزیه می‌کنند و این عمل رفته رفته با شدت و سرعت بیشتری را می‌گیرد. این پدیده را یونیراسیون برخوردی می‌نامند زیرا در اثر برخورد الکترون‌ها و اتمها بوجود می‌آید. البته اگر الکترون‌ها در موقع حرکت دارای شتاب و سرعت کافی نباشند، برخورد آنها با اتمها نمیتواند الکترونی از اتم جدا نماید. و الکترونی که مورد برخورد قرار گرفته است فقط قدری از هسته فاصله میگیرد و دوباره به مسیر خود باز می‌گردد. در این بازگشت مجدد الکترون مقداری انرژی به صورت امواج الکترو مغناطیسی ایجاد می‌نماید. این امواج در حدود فرکانس‌های نوری قرار دارند و برحسب طول موج، رنگهای مختلفی ایجاد می‌کنند. در فاصله بین کاتد و آند نورهای مختلفی بوجود می‌آید که مخصوصاً "رنگهای مجاور کاتد بخوبی قابل رویت می‌باشند.



شکل ۲

شکل ۱



شکل ۳



شکل ۴



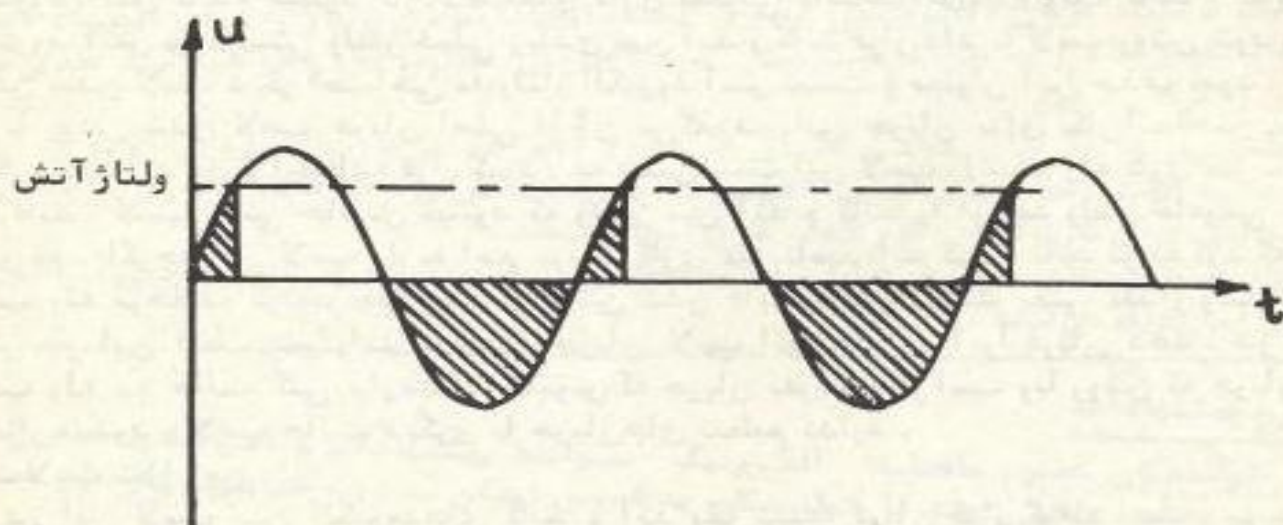
شکل ۶

برای یونیزه کردن گازها مقداری انرژی لازم است و چنانکه دیدیم در لامپهای گازی از انرژی جنبش الکترون‌ها برای این کار استفاده میشود. به این ترتیب که با قرار دادن ولتاژی در دو سر لامپ الکترونها داخل گاز به حرکت در می‌آیند و اگر ولتاژ به قدر لزوم افزایش داده شود، انرژی الکترون‌ها کافی برای ایجاد یونیزاسیون و گسترش خودبخود دامنه آن خواهد بود.

این ولتاژ که سبب شروع یونیزاسیون بصورت پشت سرهم میشود به نام ولتاژ آتش نامیده می‌شود. در اینجا لازم است ذکر شود که اگر فشار گاز داخل لامپ زیاد باشد به علت تراکم اتمهای گاز الکترون‌ها نتوانند سرعت زیادی بدست آورند و فوراً در مسیر خود با اتمها برخورد میکنند و به همین جهت انرژی آنها برای یونیزه کردن اتمها کافی نخواهد بود. به عبارت دیگر باید مقدار ولتاژ آتش خیلی زیاد باشد. حال اگر فشار گاز را در لامپ بیش از اندازه تقلیل دهیم، تراکم گاز خیلی کم خواهد شد و احتمال برخورد الکترونهای محرک با اتمهای گاز به همین اندازه کم خواهد شد و باز هم به ولتاژ آتش بزرگتری برای یونیزاسیون پشت سرهم احتیاج خواهیم داشت. پس باید فشار گاز در داخل لامپ نه زیاد و نه خیلی کم باشد بلکه حد معینی داشته باشد تا احتیاج به ولتاژ آتش نسبتاً کمی داشته باشیم.

بررسی منحنی کار لامپ گازی:

با شروع یونیزاسیون پشت سرهم ناگهان مقاومت لامپ کاهش می‌یابد و شدت جریان زیاد می‌شود. برای جلوگیری از افزایش بیش از حد جریان، همیشه باید در سر راه لامپهای گازی یک مقاومت سری قرار داد. پس از آتش شدن لامپ ولتاژ دوسر آن کاهش می‌یابد و به مقدار معینی میرسد. این ولتاژ که به هنگام روشن شدن لامپ در دوسر آن قرار دارد، در اصطلاح بنام ولتاژ سوخت شناخته میشود. در این مرحله یک افزایش مختصر در ولتاژ سبب افزایش شدیدی در



شکل ۵- تنظیم توان در یک مصرف‌کننده به کمک تنظیم زمانهای وصل لامپ تیراترون

جریان میشود. لامپ لاگازی پس از روشن شدن هنگامی دوباره خاموش میشود که مقدار ولتاژ آن را از کمترین حد ولتاژ سوخت هم پائین تر بیاوریم. این ولتاژ در لامپهای گازی به اسم ولتاژ خاموشی شناخته میشود. (شکل ۱).

جزئیات طرز کار لامپ گازی را بانمایش بستگی جریان و ولتاژ آن در شکل ۱ نشان داده شده است. بطوریکه ملاحظه میشود مقدار ولتاژ خاموشی در مقایسه با ولتاژ آتش بسیار کم است.

الف - دیود گازی یا تابنده:

سادهترین لامپ گازی دیود تابنده است، برای انواع لامپهای گازی شکلهای اختصاری خاصی معمول است که با هریک از آنها آشنا خواهیم شد. در شکل ۲ علامت اختصاری یک لامپ گازی دو قطبی بطور کلی و نیز علامت دیود گازی را مشاهده می نمائید. علت نامگذاری برخی از لامپهای گازی به اسم تابنده این است که چنانکه ملاحظه شد هدایت جریان در گازها کم و بیش با امواج نورانی همراه است و لامپ از خود نور ضعیفی پخش میکند. نقطه کوچک داخل دایره بزرگتر علامت گاز داخل لامپ است.

دیود تابنده دارای دو الکترود آند و کاتد است و داخل آن از گاز اصلی مثل آرگن پر شده است. در موقع کار این دیود، جریان ضعیفی حدود چند میلی آمپر از آن می گذرد. از این لامپ برای تعیین قطبهای مولد استفاده میشود چون همیشه در مجاور کاتد این لامپ نور ایجاد میشود. در موقع امتحان ولتاژهای متناوب به علت تغییر جهت ولتاژ در کنار هر دو الکترود تشکیل میشود. از این خاصیت در ساختمان پیچ گوشتی فازمتر استفاده شده است.

نوع مخصوصی از دیود تابنده را برای تثبیت ولتاژ بکار می برند. از خاصیت تابندگی کاتد نیز برای ساختن لامپهای نمایش اعداد و علامت استفاده میشود. کاتد این نوع لامپهای علامت تابنده را به فرم مورد نظر مثلاً "عدد یا علائم ریاضی و غیره می سازند. با روشن شدن لامپ عدد یا علامت مورد نظر دیده میشود. اینگونه لامپها در دستگاههای اندازه گیری یا نظیر آن با طرز نمایش دیجیتال مورد استفاده قرار میگیرند.

ب - لامپ رله یا رله تابنده:

این لامپ که به اسم تریود تابنده نیز معروف است دارای ساختمانی نظیر دیود تابنده است که به آن الکترود سومی نیز به نام الکترود آتش اضافه شده است. (شکل ۳).

با قرار دادن ولتاژی بین الکترود آتش یعنی مثبت و کاتد که منفی است، مسیر بین این دو الکترود یونیزه میشود و سبب روشن شدن مسیر آند و کاتد میشود و این ولتاژ که به الکترود آتش داده میشود در لامپهای گازی معمولی باید حداقل ۸۰ ولت باشد. بدون کمک الکترود آتش می بایستی ولتاژ خیلی زیادی بین آند و کاتد قرار داد تا لامپ روشن شود. پس از روشن شدن لامپ دیگر احتیاجی به ولتاژ الکترود آتش نیست و میتوان آنرا حذف نمود.

با روشن شدن لامپ جریان اصلی از آن می گذرد. این جریان برای بکار انداختن مدارهای دیگری میتواند مورد استفاده قرار گیرد. به همین سبب این لامپ را بنام رله گازی نیز نامگذاری کرده اند. لامپ وقتی خاموش میشود که ولتاژ بین آند و کاتد را از حد ولتاژ خاموشی پائین تر بیاوریم. اگرچه این لامپ را به اسم تریود گازی نیز نامیده اند لیکن باید توجه کرد که جریان لامپ رله برخلاف تریود خلا پس از روشن شدن قابل فرمان نیست یعنی مقدار ولتاژ الکترود آتش در این لامپ نمیتواند بر مقدار جریان لامپ اثر گذارد و آنرا فرمان دهد. در حقیقت لامپ رله دو حالت کلی دارد. یا خاموش که جریان تقریباً صفر است و یا روشن که جریان اصلی برقرار میشود و لامپ حالت دیگری با جریانهای تنظیم ندارد.

ج - لامپ تیراترون:

در این لامپ بین الکترودهای کاتد و آند یک شبیه فرمان قرار گرفته است. بوسیله این شبکه فرمان میتوان مقدار ولتاژ آتش لامپ را فرمان داد.

در لامپ تیراترون، کاتد حرارت داده میشود تا بتواند به راحتی الکترود از خود صادر

نماید. اینک با قرار دادن ولتاژی بین کاتد و شبکه فرمان میتوان مقدار ولتاژ آتش شدن برای مسیر جریان اصلی لامپ یعنی مسیر کاتد و آنند را فرمان داد.

این ولتاژ طوری بین کاتد و شبکه قرار میگیرد که کاتد به مثبت و شبکه به منفی آن وصل گردد. در اینجا نیز همانطور که ملاحظه میشود، عمل فرمان بر روی مقدار ولتاژ شروع یعنی ولتاژ آتش مؤثر واقع میشود و برخلاف عمل لامپ تریود یا سه قطبی، پس از روشن شدن لامپ مقدار جریان ثابت میماند و بوسیله شبکه فرمان غیر قابل تنظیم است.

بطور کلی در اینجا هم مثل لامپ رله دو حالت روشن یا خاموش موجود است. این دو حالت مشابه با طرز کار یک کلید معمولی است که یا جریان را قطع و یا آن را وصل میکند. با قرار دادن تیراترون در سر راه یک جریان متناوب میتوان با انتخاب ولتاژ شبکه فرمان به مقادیر مختلف، مدار را در هر نقطه دلخواهی از مخنی ولتاژ آن وصل کرد. شکل ۴ نشاندهنده یک لامپ تیراترون است. بدیهی است وقتی منحنی به صفر میرسد و جهت خود را تغییر میدهد لامپ تیراترون هم خاموش میشود. در تغییر جهت بعدی جریان وابسته به شرط برقرار بودن ولتاژ شبکه فرمان لامپ مجدداً در همان محل قبلی روشن میشود. منحنی شکل ۵ طرز کار لامپ تیراترون را نمایش میدهد. (لامپ تیراترون در قسمت هاشور خورده خاموش است).

نتیجهای که از این کار میگیریم در این است که قسمتی از منحنی ولتاژ متناوب را میتوان به دلخواه حذف کرد و فقط از باقیمانده آن در مصرف کننده مورد نظر استفاده نمود. به عبارت دیگر بوسیله تیراترون میتوان مقدار متوسط یا مؤثر جریانهای متناوب را بدلتخواه فرمان داد. و یا این عمل توان یک مصرف کننده را کمتر یا بیشتر نمود. نظیر همین عمل را با اجزاء نیمه هادی نیز میتوان انجام داد. (نمونه نیمه هادی آن SCR یا تریستور میباشد) به عنوان نمونه مدار تنظیم نور یک لامپ روشنایی را به کمک مدار دیمر میتوان نام برد.

د - لامپ ایکنیترون:

برای تنظیم جریانهای نسبتاً زیاد بجای تیراترون از لامپ ایکنیترون استفاده میشود. (شکل ۶ نمایش دهنده لامپ ایکنیترون است) این لامپ شبیه لامپ رله عمل میکند. با این تفاوت که در اینجا کاتد از جنس جیوه است و الکتروود آتش به سمت کاتد خمیده و نوک آن مقداری به داخل جیوه فرو رفته است.

لامپ ایکنیترون هنگامی روشن میشود که مقداری از جیوه تبخیر شود. تبخیر جیوه بوسیله قرار دادن ولتاژی بین الکتروود آتش و کاتد به مدت کوتاه صورت میگیرد. اینک در صورتی که آنند دارای ولتاژ مثبت نسبت به کاتد باشد، ایکنیترون روشن خواهد شد.

بایک دستگاه فرمان الکترونیکی میتوان لحظه ایجاد ضریان ولتاژ را برای الکتروود آتش به دلخواه تغییر داد و به این ترتیب مثلاً "دریک جریان متناوب قادر خواهیم بود مقدار متوسط جریان را فرمان دهیم".

ایکنیترونها را برای مقادیر جریان تا ۱۰۰۰ آمپر هم میسازند، بدیهی است که اینگونه لامپها به علت وجود جیوه درون آنها باید بصورت قائم مورد استفاده قرار گیرند و این خود محدودیتی برای کاربرد این نوع لامپ گازی ایجاد میکند.

در ایکنیترونهای مخصوص توان زیاد، محفظه را از جنس فولاد میسازند و حتی آنرا بوسیله جریان آب خنک می کنند.

طرح پیشنهادات

خوانندگان محترم ماهنامه "الکترونیک" میتوانند پیشنهادات و انتقادهای خود را برای درج در صفحه سخنی چند با خوانندگان به آدرس تهران - ۱۱ - خیابان بهارستان - شماره ۴۴۷ سردبیر ماهنامه "الکترونیک" ارسال فرمائید.

Touch Switch

مجهز به سیستم تاج کنترل

دیمر الکترونیک

واچه سرکسیان دانشگاه صنعتی شریف

شاید تاکنون به دستگاههایی مشابه بسیار برخورد کرده باشید از جمله دیمرهایی که زمانی بسیار معروف شده بودند ولی طرحی را که هم اکنون مشاهده می کنید تفاوت های استثنائی و کلی با آنها دارد بطوریکه نظر کارشناسان فن نیز در این مورد جلب شده. قبل از هرچیز باید بگوئیم که یکی از مزیتها و تفاوت های کلی و خوب این مدار، مورد استفاده قرار دادن مدار مجتمع ساخت زیمنس S566 میباشد که مخصوصاً جهت همین منظور طرح و ساخته شده.

حال بپردازیم به اینکه کلا دستگاه ما چگونه کار میکند. قبل از هرچیز یک ورقه کوچک فلزی (سر سخت پیچ، ورقه کوچک مسی، آلومینیومی، یک تکه کوچک فلزی یا ...) بعنوان قسمت حساس دستگاه که لمس میشود و نیز یک تکه فشاری یک حالت به جهت روشن و یا خاموش کردن کامل روشنائی چراغ که میتوانید از یک کلید معمولی نیز استفاده نمائید.

فرض کنید دستگاهتان را ساخته و فقط میخواهید آنرا بکار انداخته و بآن فرمان دهید، خوب: - فلز حساس را لمس میکنید، چراغ یا چراغها با آرامی روشن میشوند. انگشت خود را همچنان نگاه میدارید تا اینکه مقدار روشنائی دلخواه را بدست آورید. انگشتان را برداشته و بدین وسیله اندازه روشنائی در حافظه دستگاه باقی مانده و مقدار روشنائی اطاق به همان اندازه که خواسته اید باقی میماند.

- دوباره فلز حساس را لمس می کنید، نور چراغها بدنبال آن ضعیف میشوند و بهمان ترتیب که در دفعه قبل انجام دادید، ایندفعه در صورت برداشتن انگشت مربوط، نور چراغ در همان اندازه ضعیف مورد دلخواه باقی میماند.

- حال دوباره انگشت خود را به فلز حساس تماس میدهید، نور ضعیف، قوی و بهمین ترتیب میتوانید چراغها را روشن و خاموش یا حتی بقولی با نور آن بازی کنید.

- البته این پایان کار نیست. شما یک مقدار سطح نورانی را انتخاب نموده اید و مایلید که بهمین گونه باقی بماند و یا بقولی در حافظه باقی بماند. بسیار ساده است کافیت جهت

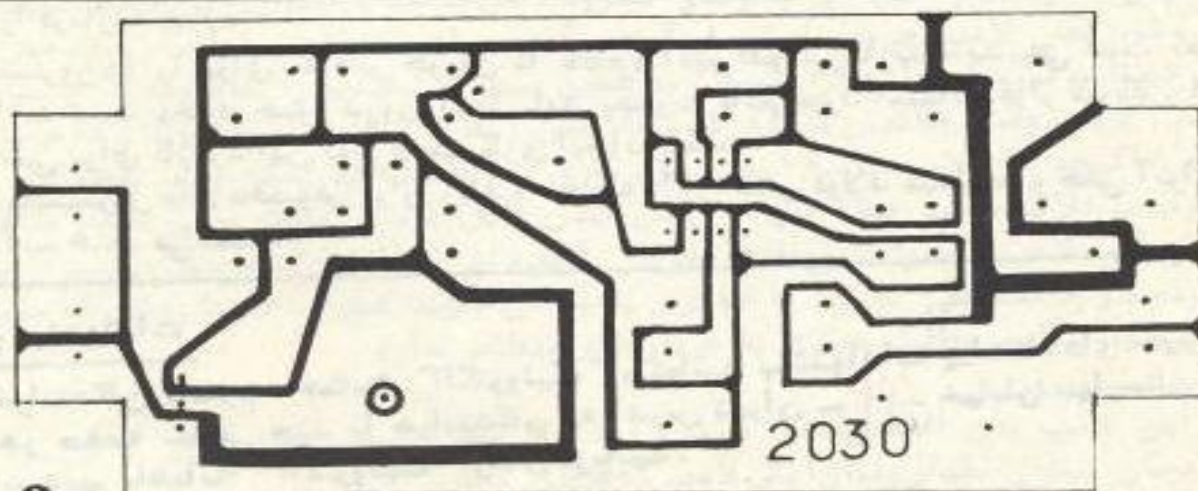


FIG. 2

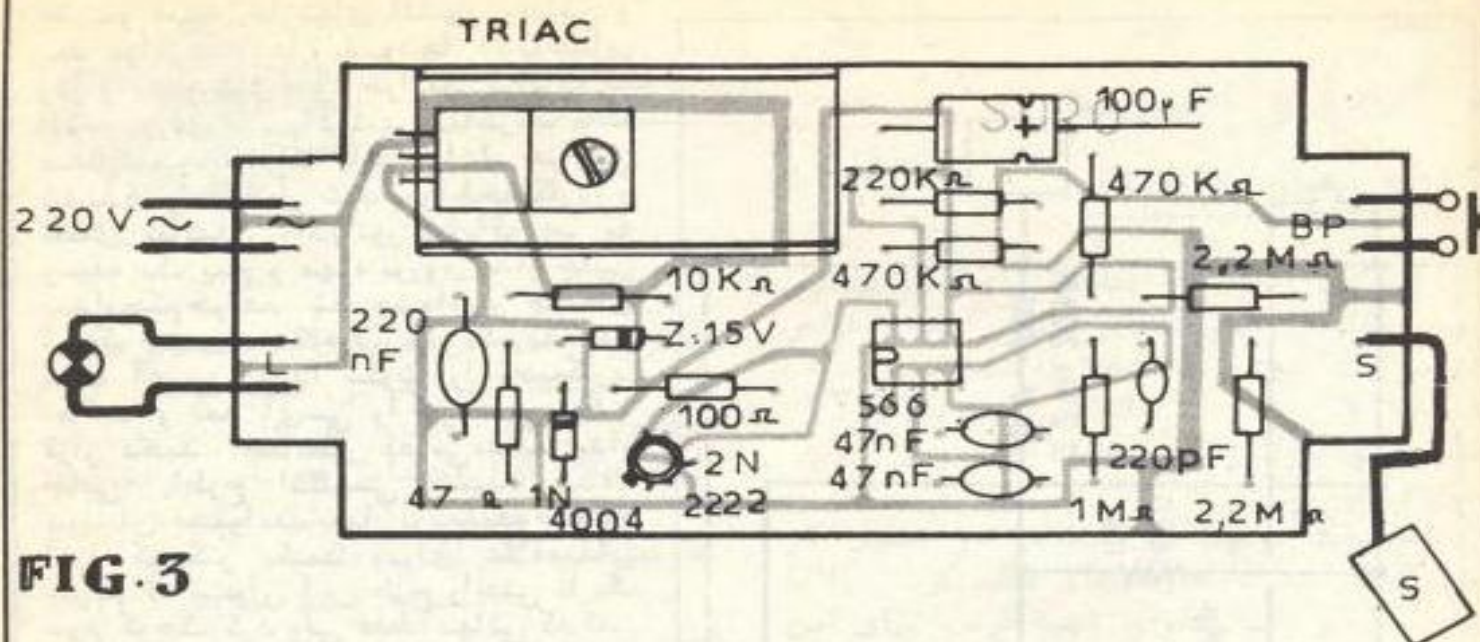


FIG. 3

خاموش کردن چراغ از تکه "مکانیکی" دستگاهتان استفاده کرده و چراغها را خاموش کنید. منبع، مقدار نور چراغ دلخواهتان که بصورت اطلاعاتی درون دستگاه داده بودید، باقی مانده و کفایت جهت روشن کردن چراغها دوباره همان تکه را بزنید. خواهید دید که چراغها در اندازه دلخواه خودتان نور خواهند داشت.

خوب همانطور که می بینید، این دستگاه از مزایای زیادی برخوردار است. اول اینکه همیشه باندازه دلخواه اطاق شما روشنائی خواهد داشت بهمین ترتیب سایر محلهای مناسب، صرفه جوئی قابل ملاحظه در مصرف برق و انرژی و همچنین صرفه جوئی در استفاده کلیدهای بزرگ توکار خانگی که هم بزرگ هستند و هم گران چرا که بجای آنها فقط یک کلید فشاری کوچک و یک صفحه فلزی بسیار کوچک جهت تنظیم مقدار روشنائی دستگاه لازم خواهید داشت. طرز کار دستگاه:

تغذیه دستگاه بواسطه برق شهر، ۲۲۰ ولت ۵۰ هرتز متناوب صورت میگیرد. ولتاژ پائین مورد نیاز بوسیله یک مجموعه RC (متشکل از مقاومت و خازن به ترتیب ۴۷ اهم و ۰/۲۲ میکروفاراد) و یک یکسو سازی و تثبیت ولتاژ بوسیله یک دیود زبر ۱۵ ولتی، یک دیود یکسو سازی و یک دکوپلاژ خازنی بظرفیت ۱۰۰ میکروفاراد صورت میگیرد.

یک قسمت از برق ۵۰ هرتز بوسیله مقاومت ۱ مگا اهم اخذ میشود بطوریکه فرکانس حاصله توسط یک خازن سرامیک ۲۲۰ پیکوفارادی دکوپله میشود و ثابتهای زمانی بالا رفتن و پائین آمدن توسط خازنهای ۴۷ نانوفارادی از نوع میلار بدست می آیند.

تکه فشاری روشن و خاموش کردن دستگاه و صفحه حساس فلزی خارج مدار چابی قرار میگیرند بطوریکه با سیمهای ارتباط رنگی بهم مربوط میشوند. یک سیستم محافظتی با استفاده از دو مقاومت ۲/۲ مگا اهمی که بطور سری قرار گرفته اند، باعث میشود که جریانی پایینتر از حتی ۵۰ میکروآمپر از درون این صفحه حساس بگذرد بطوریکه امکان هیچ نوع برق گرفتگی حتی در صورت تمام خیس و مرطوب بودن شما هم وجود ندارد. مونتاژ عناصر و ساختن دستگاه:

همانند سایر دستگاههای الکترونیکی ابتدا مدار چابی را فراهم نمائید سپس ضمن در اختیار داشتن کلید عناصر الکترونیکی مورد نیاز، ابتدا مقاومتها سپس خازنها ضمن توجه به جهت



حرارتی رزیستانس ($t.c.r$) با مقدار و توان آن و در نتیجه مقدار مؤثر فیلم کربنی که در ساختن آن بکار رفته است جلب توجه میکند. برای اطلاع از این مسائل هم باید به مشخصاتی که از طرف کارخانه ارائه میشود مراجعه کرد.

مقاومت‌های فیلم اکسید فلزی در این مقاومت‌ها فیلم مقاوم از واکنش

شیمیائی *Acqueous Stannic Coloride* برشیشه یا میله سرامیکی در دمای سرخ بدست می‌آید. در نتیجه یک لایه از شیشه سخت مثل اکسید با ضخامت بین ۱۰ تا ۱۰۰ متر بدست می‌آید که هادی الکتریسته است و بر مواد معمولی شیمیائی هم بی‌اثر است. مقاومت آن (نوعاً) مترمربع / اهم (10^3) و ضریب حرارتی رزیستانس نیز $(\pm 250 \text{ ppm}/^\circ\text{C})$ است که

با افزایش کمی آنتیموان *antimony* با علامت شیمیائی *Sb* یا بور *Boron* با علامت شیمیائی *B* به محلول اولیه میتوان آن را کاهش داد.

اغتشاش (n) در مقاومت‌های فیلم کربنی بسیار کمتر از مقاومت‌های کربنی است. خواص عمومی آنها در معادله ۹ خلاصه شده است:

$$(I)n = f(V, I/t)$$

معادله ۹ که در آنها V ولتاژ و t ضخامت فیلم و I طول فیلم است.

مشخصات مربوط به اغتشاش در جدول کار برد آمده است. مقاومت‌های فیلم کربنی را با توان تا دو وات میتوان تهیه کرد. برای این توان‌ها جعبه مقاومت باید در برابر آتش گرفتن مقاوم باشد.

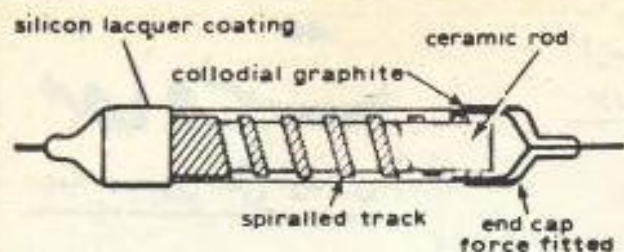
در مقاومت‌های با ارزش زیادتر خرابی بیشتر بوجود می‌آید. اغلب این خرابی‌ها ناشی از بی‌قاعدگی مارپیچ‌ها و فیلم روی میله سرامیکی است. یک شیار کم عمق منجر به تشکیل پل‌های متناوب از دورشته به یکدیگر میشود و یک شیار عمیق هم قسمت‌های عایقی از فیلم را طول مقاومت پدید می‌آورد که منجر به تولید اغتشاش و بی‌ثباتی در کار آن میشود. در مقاومت‌های فیلم کربنی بستگی ضریب

بقیه ارض قبل ...

خواهید شد بدون اینکه کاملاً نور چراغ خاموش شود. چنانچه تکه فشاری را بزنید از کامل کار کردن دستگاهتان مطمئن خواهید شد. نکات مهم:

دستگاه قادر است تا ۱۲۰۰ وات را تحمل کند ولی تا بار حدود ۵۰۰ وات احتیاجی به جعبه فلزی نیست ولی چنانچه به واتهای بالاتر احتیاج دارید. قبل از هرچیز یک جعبه فلزی مناسب جهت آن تهیه سپس جعبه را از بالا و پائین سوراخهایی بقطر یک سانتیمتر تعبیه کنید تا تهویه هوا بطور متناوب صورت گیرد و دستگاه نسوزد. اگر تکه‌های فشاری از یکی بیشتر مورد استفاده گرفتند مثلاً در اطاقهای وسیع، حتی از سیمهای سیلوردار استفاده کنید و سیم وسط آنرا به ورودی و شیلد آنرا به مثبت تغذیه وصل نمائید و فراموش نکنید که مثبت تغذیه نباید به در و دیوار اتصال کند و باید عایق بندی کامل صورت گیرد. فراموش نکنید چنانچه از صفحات حساس یا تکه‌های فشاری بیشتری جهت اطاقهای وسیع استفاده خواهید کرد، حتماً صفحات حساس و تکه‌های فشاری را باهم موازی متصل نمائید.

درشکلهای ۲ و ۳ میتوانی طرح مدار چاپی و طریقه قرار گرفتن عناصر لازم ضمن مشخص بودن مقادیر ثابت آنها را مشاهده کنید. موفق باشید.



شکل ۱۵- ساختمان مقاومت فیلم کربنی

می‌رود، از عبور دادن بخار آلیاژهای نیکل - کروم در خلا: (با مقاومت سطحی مترمربع / اهم 10^5) یا با ته نشین کردن شیمیایی آلیاژهای نیکل (با مقاومت سطحی مترمربع / اهم 10^5) روی یک بدنه استوانه‌ای سرامیکی بدست می‌آید. چون فیلم فلزی که بدین طریق بدست می‌آید حتی در اثر عبور جریان مستقیم ضعیفی از آن، در مقابل رطوبت هوا، سرعت فاسد می‌شود لذا مقاومت را به یکی از سه روش زیر در مقابل فساد حفاظت می‌کنند. ابتدا رویه آن را لعاب داده سپس در یک کیسول پلاستیکی قالب‌گیری می‌کنند: مقاومت را لعاب داده و در یک لوله مملو از ضمخ قرار می‌دهند و بالاخره در روش سوم آن را در یک لوله سرامیکی محکم و پایدها را لحیم می‌کنند.

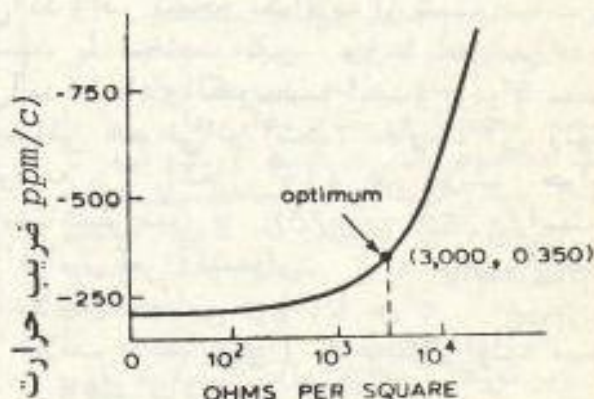
کلا "طرز ساخت مقاومت‌های فیلم فلزی شبیه دیگر انواع مقاومت‌های فیلمی است. که تاکنون بررسی کرده‌ایم فقط اختلاف این با آنها در اتصالاتش است. برای اتصال از کلاهای فلزی فشرده شده در دو انتهای مقاومت استفاده می‌کنند. این کار در خلا انجام می‌شود و اتصال کاملاً خوب و مناسبی هم بدست می‌دهد. در این مقاومت‌ها اغتشاش فقط بستگی به شیارهای ایجاد شده روی فیلم (به ضمیمه مراجعه شود). ضریب حرارتی رزیستانس این مقاومت‌ها هم کم (حدود $420 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$) است. ثبات مقاومت‌های فیلم فلزی خوب است.

آزمایشهای آزمایشگاهی روی این مقاومت‌ها درصد خرابی برابر 0.0012% برای 1000 ساعت کار بدست داده است.

بواسطه این خصوصیات است که استفاده از مقاومت‌های فیلم فلزی در دستگاههای نظامی و کارهای علمی که نیاز به تدرانس کم و ثبات زیاد داشته باشند بطور روزافزون در حال

با مارپیج کردن فیلم اکسید فلز (ماده مقاوم) مقاومت مطلوب تهیه می‌شود. اتصالات شبیه اتصالات مقاومت‌های فیلم کربنی است ولی دقت بیشتری برای این کار مبذول می‌شود. تا مقاومت‌ها اغتشاش کمتری داشته باشند. سپس مقاومت را در یک کیسول قرار می‌دهند.

اغتشاش و $t.c.r.$ در این مقاومت‌ها با مقدار مقاومت کمی تغییر می‌کنند ولی در مقایسه با مقاومت‌های فیلم کربنی بسیار بهتر هستند. $t.c.r.$ ممکن است مثبت یا منفی باشد. اغلب فیلم‌های مقاومتی که در ساخت این نوع از مقاومت‌ها بکار می‌روند نیمه هادی هستند. میزان دقت در ترکیبات فیلم مثبت یا منفی بودن $t.c.r.$ را برای یک مقدار مشخص، و نوع آن تعیین می‌کند. مقاومت‌های اکسید فلزی در مدارهایی مورد استفاده واقع می‌شوند که ثبات

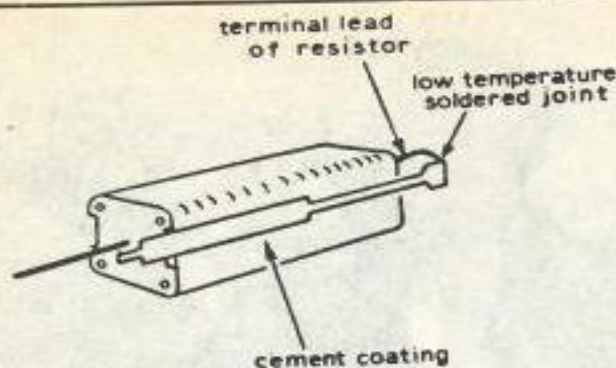


شکل ۱۴- تغییرات ضریب حرارتی با مقاومت (ضخامت فیلم کربنی)

زیاد و اغتشاش کمی لازم باشد. استفاده از این نوع مقاومت‌ها در حال گسترش است.

یک مورد استفاده دیگر از مقاومت‌های فیلم فلزی، مقاومت‌های پرتوان است. درصد خطا (تدرانس) این نوع مقاومت‌ها 5% است. رویه آنها را با سیلیکون غیرقابل اشتعال می‌پوشانند. این نوع مقاومت‌ها خواص فیوژی هم از خودشان می‌دهند. ارائه ثبات زیاد و قیمت مناسب آنها را به یک رقیب برای انواع دیگر مقاومت‌ها مبدل ساخته است. از این نوع مقاومت‌ها با توانهای زیاد (تا $5000W$ هم) تهیه می‌شود.

مقاومت‌های فیلم فلزی فیلمی که در ساخت این نوع از مقاومت‌ها بکار

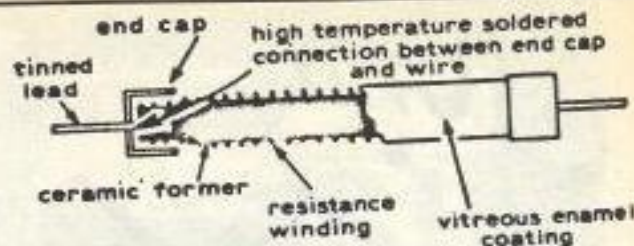


شکل ۱۷- یک نوع مقاومت سیمی فیوز دار

مقاومت‌های سیمی معمولاً در این نوع از مقاومت‌ها، یک سیم مقاوم را دور یک هسته (که معمولاً سرامیکی) می‌پیچند و دو طرف آن را به اتصال‌های خروجی (پایه‌ها) لحیم می‌کنند. یک روپوش یا جعبه سیم را از فساد تدریجی و آسیب‌های احتمالی دیگر حفظ می‌کند. چون ثبات سیم نیکل کرومیم زیاد و ضریب حرارتی رزیستانسش کم و دمای کارش زیاد است، سیم مناسبی برای تهیه همه نوع مقاومت سیمی است. کپسول بسته بندی این نوع از مقاومت‌ها معمولاً از جنس سمنت (Cement) لاک الکل (Lacquer) یا لعاب زجاجی (Vitreous enamel) است. برای تهیه مقاومت‌های پرتوان از مقاومت‌های باز (بسته بندی نشده) استفاده می‌شود.

مقاومت‌های سیمی معمولی با تolerانس ۵٪ و ۱۰٪ با توان 50W ساخته می‌شوند. مقاومت‌های کمتر از 20W را داخل پوششی از سمنت قرار می‌دهند. مقاومت‌های بیش از 20W معمولاً داخل پوشش قرار نمی‌دهند. این کار باعث می‌شود که اثر رطوبت بر مقاومت افزایش پیدا کند ولی ارزانی مقاومت را به همراه می‌آورد.

تولرانس مقاومت‌های با پوشش لعابی ۵٪ است ولی با تولرانس ۰.۱٪ هم یافت می‌شوند. این عایق، مقاومت فوق‌العاده‌ای در مقابل رطوبت از خود نشان می‌دهد. نمونه کلی این نوع عایق که در شکل ۱۶ نشان داده شده است.



شکل ۱۶- یک مثال از ساختمان مقاومت های سیم پیچی

گسترش است. انواع پرتوان از این مقاومت‌ها هم قابل تهیه است.

مقاومت‌های فلزی - لعاب شیشه‌ای

در این نوع از مقاومت‌ها یک مخلوط معلق عالی از ذرات فلز و شیشه روی یک میله سرامیکی آتش زده می‌شود. در اثر این کار فیلم ضخیمی از ماده مقاوم روی میله سرامیکی باقی می‌ماند. عمل آتش گرفتن باعث می‌شود که میله سرامیکی با فیلم ضخیم ترکیب شود، بنابراین نوع سرامیکی که در ساختن میله بکار می‌رود بر خواص فیزیکی ماده مقاوم اثر می‌گذارد. مشخصات نامناسب میله سرامیکی از نظر حرارت باعث ترکیب زیاد میله سرامیکی با مخلوط فلز و شیشه می‌شود، مثل اثری که حرارت برنکه فلزی که از دو فلز غیر مشابه ساخته شده باشد می‌گذارد.

طرز اتصال پایه‌های این نوع از مقاومت‌ها هم همچنانکه در شکل ۱۵ نشان داده شده است مثل مقاومت‌های فیلمی دیگر است. مقاومت فیلم مقاوم بسته به نوع لعاب شیشه‌ای که در ساختمان آن بکار می‌رود می‌تواند از مترمربع / اهم ۱۰ تا مترمربع / اهم ۱۰۰۰ تغییر کند.

زیاد بودن مقدار فلز در مخلوط معلق اولیه می‌تواند باعث جدا شدن ذرات فلز شده و در نتیجه مقاومت را بطور غیر قابل کنترل بالا ببرد. با توجه به اینکه این نوع مقاومت در دمای زیادی ساخته می‌شود، می‌توان آن را در مدار با بار زیاد و دمای زیاد بکار برد. انتقال حرارت از مقاومت به خارج از طریق اتصال‌ها و میله سرامیکی انجام می‌گیرد.

میزان اغتشاش تولیدی توسط این نوع از مقاومت‌ها بین مقاومت‌های کربنی و فیلم کربنی است. ضریب حرارتی رزیستانس (t.c.r) این نوع مقاومت هم کم است (حدود

درجهان الکترونیک

عکسی را که مشاهده می کنید، بعنوان جالبترین عکس فنی سال انتخاب شده است. گرچه متخصص فنی این سیستم کامپیوتر، دستگاه را با ابزار سنگین اشتباه گرفته است! ولی بهر حال امیدوار است بتواند این سیستم را تعمیر نماید. شرکت سازنده این کامپیوتر برای عرضه دستگاه خود اقدام به چاپ این عکس نموده است و از این راه سود قابل ملاحظه‌ای نیز برده است.



آیا شما فکر می کنید می توانید با این ابزار دستگاه الکترونیک خود را تعمیر کنید؟!

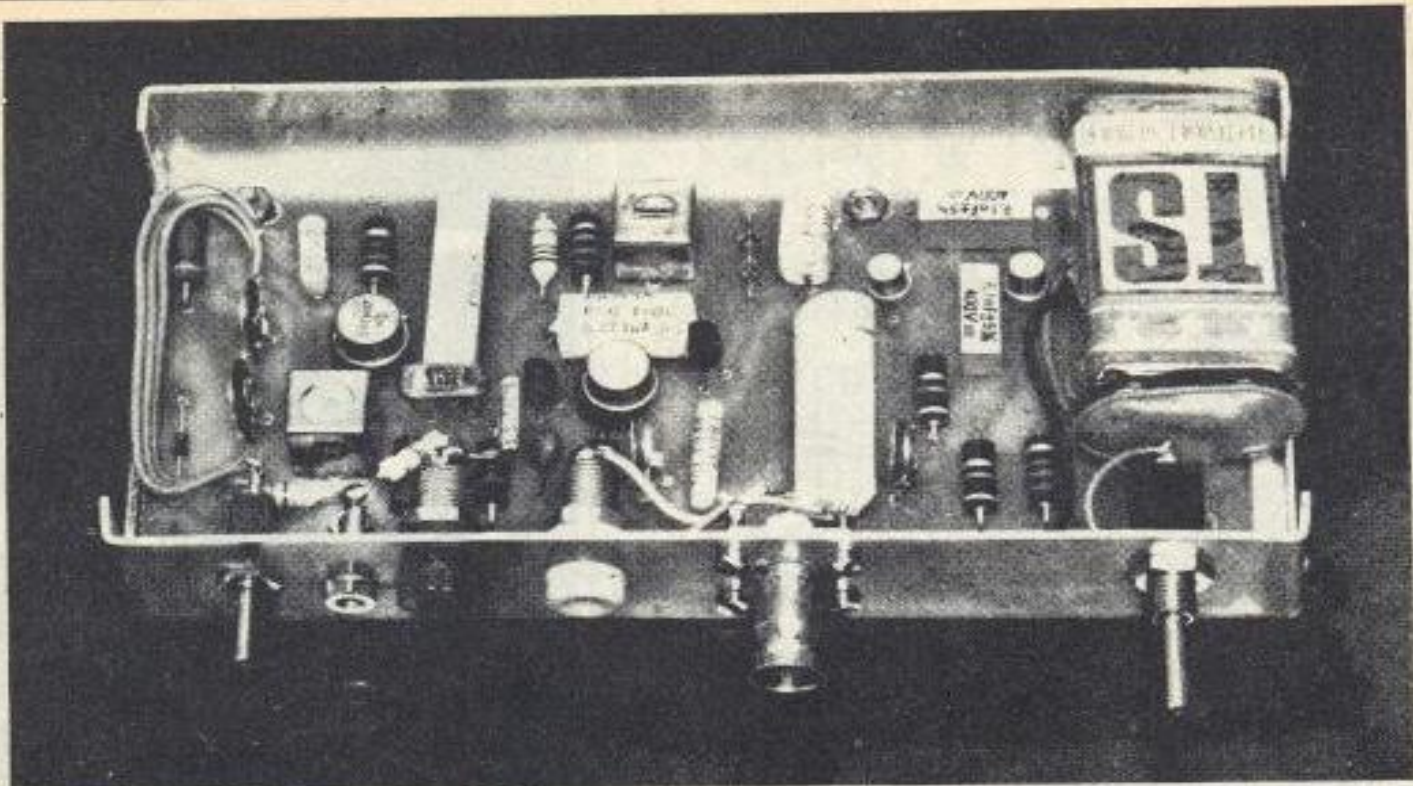
توسط جریان هوا انتقال میدهند. همچنانکه در شکل ۱۷ نشان داده شده است. از دمای کار مقاومت میتوان برای ساخت یک مقاومت فیوزدار استفاده کرد.

خصوصیات فرکانسی مقاومت های سیمی را می توان با بهتر کردن روش های سیم پیچی مثل سیم پیچی درجهت های معکوس بهتر کرد. به خاطر وجود متغیرهای مؤثر زیاد در رفتار مقاومت های سیمی در مقابل فرکانس نمیتوان بخوبی با این اثر مقابله کرد. این متغیرها عبارتند از: اندازه فیزیکی، اختلافات اندازه های سیم، فضایی بودن و غیره. در مقاومت های کم، در فرکانسهای حدود 2.5 MHz آثار خازنی بوجود می آید بنابراین سیم پیچی هایی که ضد القایی پیچیده نشده باشند دیگر مقاومتی نشان نخواهند داد.

بقیه از ص قبل

جنس سیم مقاومت های بادقت زیاد، Eureka است. این سیم دارای ضریب حرارتی رزیستانس کم و دمای کار نسبتاً پائینی است. این نوع مقاومت سیمی را به چند طریق بسته بندی می کنند که عبارتند از: بسته بندی در یک لوله پر از روغن، در یک لوله سرامیکی، قالب گیری در لوله پلاستیکی و انواع مختلف بسته بندی با لاک الکل. روش آخر مقاومت را بطور مطلوبی در مقابل رطوبت حفاظت میکند در عوض دمای کارش را به حدود 170°C محدود میکند.

به هنگام استفاده از مقاومت های سیمی باید دقت زیادی در مورد وارد شدن دمای زیاد به عناصر مجاور مبذول شود. مقاومت های پرتوانی که بصورت لوله ای ساخته شده اند حرارت را



واچه سرکیسیان

برای آزمایشگاه شما

شرکت فرکانس میانی مدوله شده

جهت تعمیر و عیب یابی سریع مدارات رادیوهای موج متوسط

هدف کلی ما از ارائه این دستگاه نوسان ساز با فرکانس میانی بطور مدوله شده بدین جهت است که قبل از هرچیز بتوانید ب راحتی طبقات مختلف رادیو را دنبال کنید و عیوب کلی را در بایید. البته لازم به تذکر است که این ژنراتور فقط جهت عیب یابی مدارات رادیوهای AM در نظر گرفته شده است.

با استفاده از این دستگاه میتوان سیگنالهایی برابر ۴۵۵ یا ۴۸۰ کیلوهرتز را بدرون طبقات مختلف مدار رادیو بفرستیم و مسیر اصلی طبقات را طی و عیوب را بشناسیم گذشته از اینکه می توان عیوب رادیو را یافت میتوان تنظیم صحیح قسمت تقویت کننده BF را نیز انجام داد.

تشریح کلی مدار دستگاه:

قسمتهای کلی این دستگاه عبارتند از:

۱- یک اوسیلاتور که قادر است سیگنالهایی با دو فرکانس ۴۵۵ کیلوهرتز و یا ۴۸۰ کیلوهرتز تولید کند که البته تولید این دو فرکانس بعلت تفاوت کلی بین گیرندههای مختلف موج متوسط و AM میباشد.

۲- یک طبقه جداسازی با استفاده از ترانزیستور با اثر میدانی جهت اخذ سیگنال اوسیلاتور بدون تحت تاثیر قرار گرفتن و یا تاثیر گذاشتن بروی آن در حالت کار می باشد.

۳- یک مولد یا ژنراتور سیگنالهای مربعی با فرکانس ۱۰۰۰ هرتز.

۴- یک مودولاتور با عمل تغییر شدت یا آمپلیتود اوسیلاتور در رابطه با ریتم سیگنال BF با فرکانس ۱۰۰۰ هرتز.

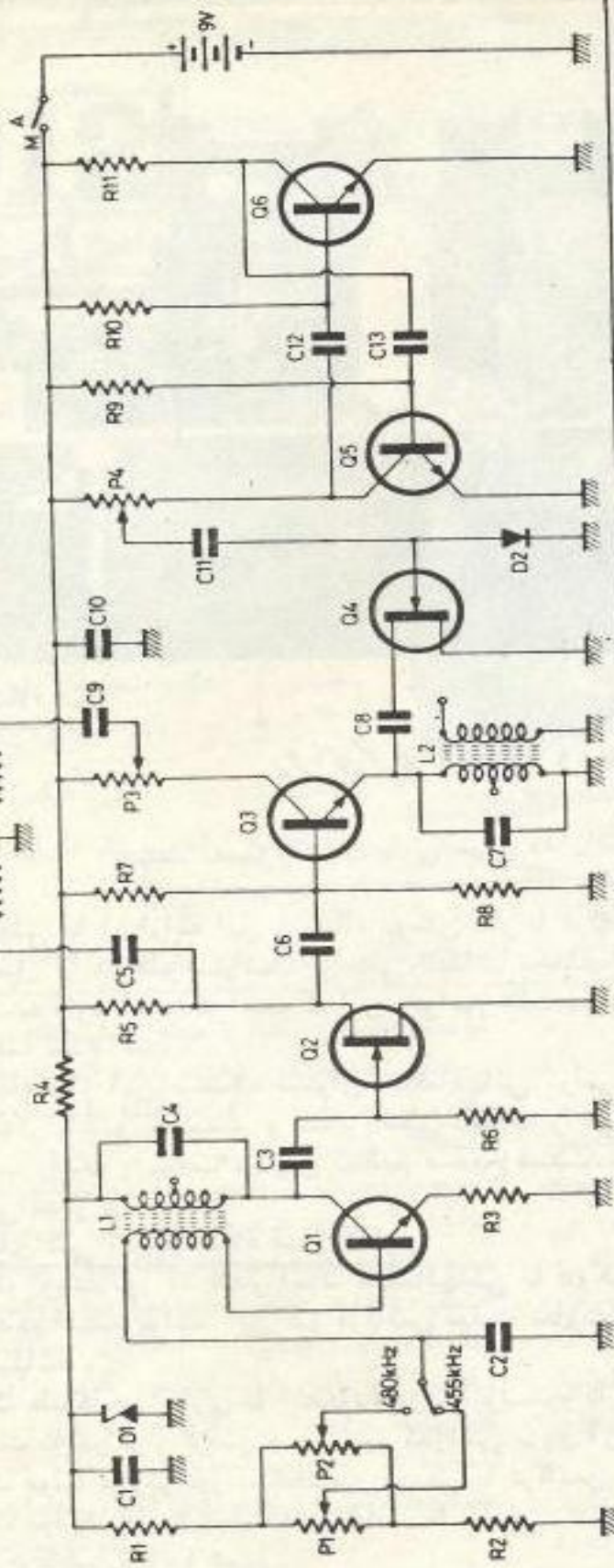
در قسمت خروجی دستگاه یعنی در صفحه مقابل آن یک خروجی MF (فرکانس میانی)

GENERATEUR MODULE MF



بصورت موج خالص خواهیم داشت جهت تنظیم یا کنترل فرکانس اوسیلاتور بوسیله یک فرکانس متر. لذا، چنانچه درصد مودولاسیون انتخاب شده قابل توجه باشد. امکان بسیار زیادی هست که فرکانس متری که به خروجی گفته شده در بالا وصل شود، هر مقداری را نشان دهد.

FIG.1



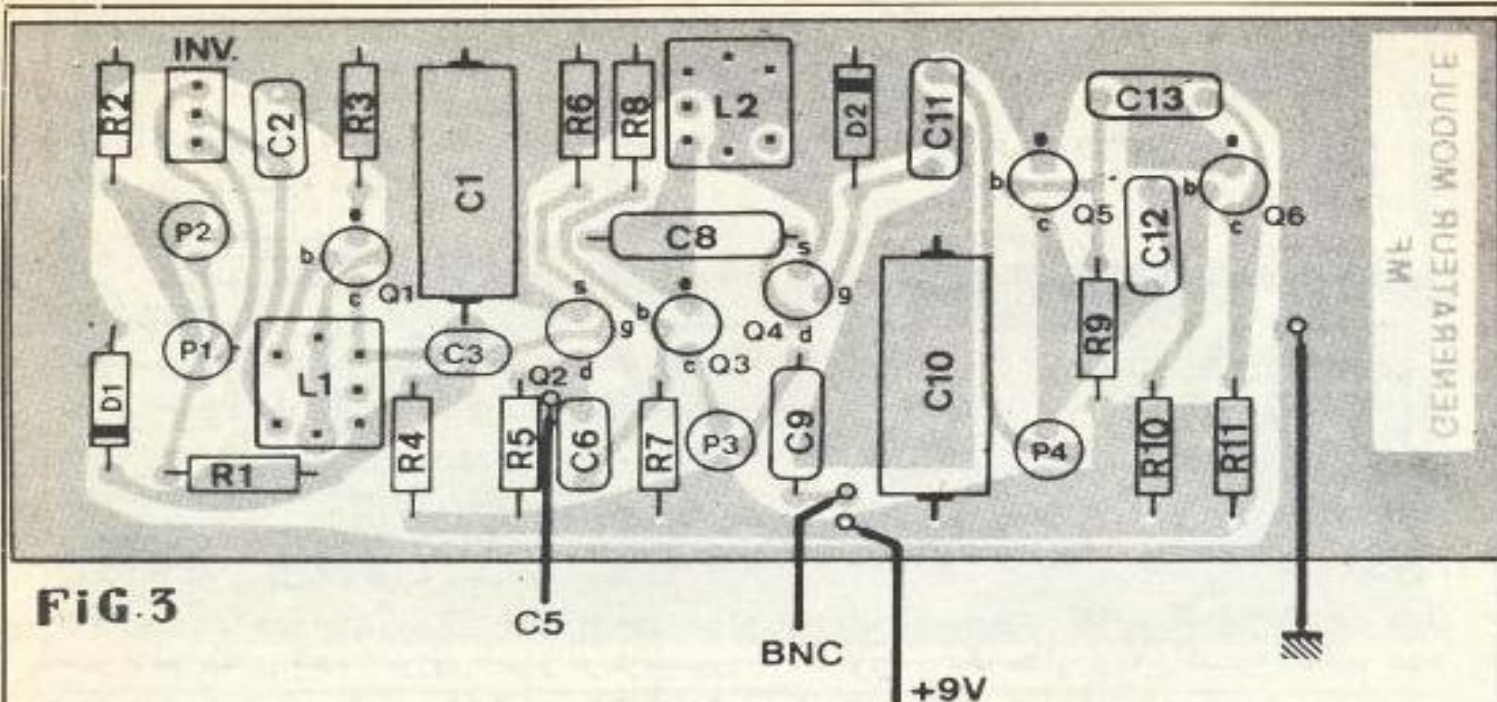


FIG. 3

این خروجی MF دقیقاً همان سری سیگنال مودوله شده‌ای را خارج خواهد ساخت که دقیقاً توسط گیرنده در طبقه اول IF اخذ خواهد شد. آمپلی تود یا شدت این سیگنال یکبار برای همیشه درون مدار تنظیم خواهد شد و برای همگی گیرنده‌ها از همان شدت استفاده خواهد شد. شرح اصول کار طبقات مختلف:

۱- اوسیلاتور:

اوسیلاتور یکمک یک ترانزیستور NPN از نوع سیلیسیوم و یک ترانسفورماتور MF معمولی مشابه همانهایی که در گیرنده‌های ترانزیستوری هست، کار میکند. مدار نوسان کننده از همان سیم پیچی L1 با البته سه سرسیم ثانویه که یک خازن عدسی نیز (C4) که در داخل خود همان ترانسفورماتور تعبیه شده و موازی دو سر سیم انتهایی ثانویه ترانس می‌باشد. عکس العمل مثبت بدین صورت انجام میگیرد که سیگنالهایی که از ثانویه ترانس MF اخذ شده بصورت فاز به بیس ترانزیستور Q1 اعمال میشود. ثانویه ترانسفورماتور MF نیز بواسطه خازن C2 به پایه بیس ترانزیستور Q1 (که بصورت ایمر مشترک بسته شده) و بدنه وصل میشود. ولی لازم به یادآوری است که ثانویه نیز هادی جریان پلاریزاسیون بیس ترانزیستور نیز میباشد. چنانچه این جریان تغییر کند، فرکانس نیز دچار تغییرات خواهد شد. لذا با بستگی داشتن مستقیم جریان بیس به اختلاف پتانسیل دو سر خازن C2 می‌توان براحتی به یک تغییر و تبدیل فرکانسی از راه تغییر ولتاژ دست یافت. این کار خیلی ساده‌تر از آن خواهد بود که بخواهیم با استفاده از مدار نوسان کننده این نتیجه را بگیریم. لذا با این سیستم امکان اشتباهات در فرکانس و یا تغییرات ناخواسته دیگر بوجود نخواهد آمد آنهم بدلیل سیستم سیم بندی صحیح و اصولی عناصر این قسمت. تنظیم دو فرکانس مورد استفاده نیز یکمک دو پتانسیومتر P1 و P2 صورت خواهد پذیرفت که البته بعلمت بکار بردن دیود زتر در مدار، ولتاژ دو سر پتانسیومترها همیشه ثابت خواهد ماند.

۲- طبقه جدا سازی:

این طبقه تشکیل شده از یک تقویت کننده یا استفاده از یک ترانزیستور با اثر میدانی تیپ 2N3819 این ترانزیستور در داخل در مقابل شارژها یا بارهای الکتروستاتیک محافظت شده و نتیجتاً قادر است همانند سایر ترانزیستورها براحتی عمل نماید. امیدانس ورودی بسیار زیادی این طبقه امکان اخذ سیگنال حاصله از L1 را بدون اخلال در کار آنرا میدهد و بهمین

دلیل مدار نوسان کننده از نظر عمل و تغییرات فرکانسی دچار اختلال نمیشود .
 ظرفیت خازن $C3$ بسیار کم در نظر گرفته خواهد شد (کمتر از ۱۰ پیکوفاراد) ، میتوان
 هم مقداری ثابت و هم قابل تنظیم باشد . چنانچه مقدار خازن $C3$ از نظر ظرفیت زیاد
 باشد باعث تولید دیسورسیون در منحنی سینوسی جواب فرکانسی ترانسفورماتور MF
 در خروجی دستگاه میشود .

۳- ژنراتور سیگنالهای مربعی :

این ژنراتور بطور خیلی ساده تشکیل شده از یک مولتی ویراتور استابل کلاسیک که از دو
 قسمت کاملاً متقارن و یا قرینه تشکیل شده است .

فرکانس تثبیت شده در ۱۰۰۰ هرتز بوسیله مقادیر عناصر
 $R10/C12, R9/C13$ مشخص میشود : فرمول محاسبه آن بدین صورت است :
 $f=1/0.7(R9XC13+R10XC12)$
 پتانسیومتر $p4$ که دارای مقداری برابر مقاومت $R11$ است امکان تنظیم آمپلیتود یا شدت
 سیگنال BF اعمال شده به ورودی مودولاتور را میدهد .
 ۴- مودولاتور :

این طبقه شامل دو ترانزیستور میباشد :

اولین ، ترانزیستور $Q3$ ترانزیستوریست NPN که بصورت تقویت کننده با بهره قابل
 تغییر سیم بندی شده . بر روی آمپتر ترانزیستور $Q3$ یک مدار نوسان کننده تنظیم شده
 بر روی یک فرکانس مابین ۴۵۵ و ۴۸۰ کیلوهرتز (تنظیم کلی بکمک اوسیلوسکوپ میسر است)
 بسته شده است .

دومین ترانزیستور ، ترانزیستوریست با اثر میدانی $Q4=2N3819$ که بصورت مقاومت قابل
 تغییر مورد استفاده قرار گرفته .

۵- اصول کار مودولاتور :

تحت اثر سیگنال BF اعمال شده به گیت $Q4$ مقاومت آن بطور بسیار محسوسی تغییر
 خواهد کرد بطوریکه کمابیش باعث دکوپله شدن $L2$ همراه خازن $C8$ خواهد شد .
 هرچه بیشتر $L2$ دکوپله شود ، به همان نسبت سیگنال MF اعمال شده به بیس $Q3$
 از ورای خازن $C6$ بیشتر تقویت خواهد شد .

درصد مودولاسیون این طبقه عامل تشدید سیگنال BF خواهد بود بطوریکه این درصد
 قابل تنظیم خواهد بود . بین صفر الی ۹۰ درصد که البته $p4$ این نقش را جهت
 تنظیم بعهده خواهد داشت .

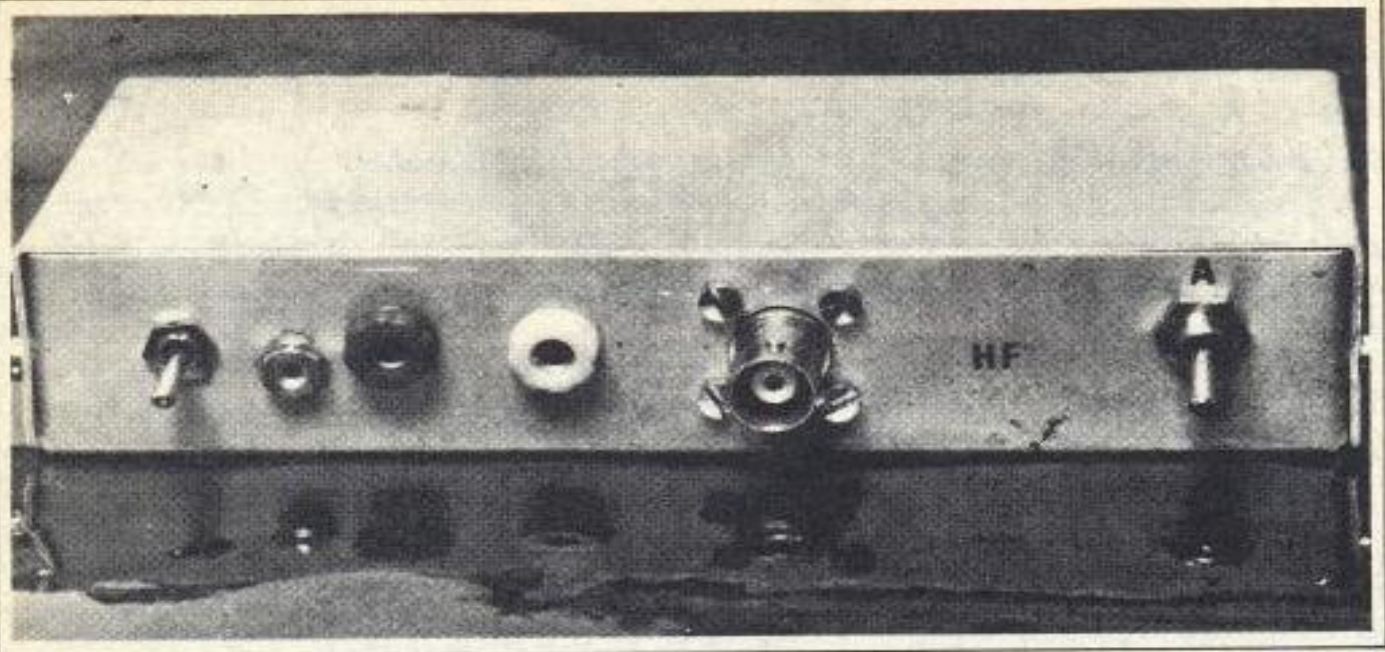
خروجی سیگنال MF مودوله شده بر روی سیم وسط پتانسیومتر اعمال میشود که در اینجا
 پتانسیومتر $p3$ شدت یا آمپلیتود آنرا تنظیم خواهد کرد . این خروجی از نوع امپدانس
 پائین میباشد و ولتاژ راس آن در حالت آزاد حدود چندین ولت خواهد بود . تحت بار ۷۵
 اهمی ولتاژ راس خروجی حداقل یک ولت میباشد .

میتوانید بجای $p3$ از یک ولوم یا مقدار مساوی استفاده کنید تا جهت تنظیم خارجی
 استفاده شود یعنی بتوانید وقتی دستگاه را ساخته و تمام کردید از خارج شدت خروجی را کم یا
 زیاد کنید . لذا باید ولتاژ خروجی را چنان تنظیم کنید که امکان تشعشع از بین برود .
 طرز ساختن دستگاه ژنراتور :

مونتاژ دستگاهی را که هم اکنون توضیح دادیم جهت کار صحیح و دقیق احتیاج به
 اسیلوسکوپ و فرکانس متر دارید . اسیلوسکوپ به خروجی MF مودوله و فرکانس متر به خروجی
 MF ساده وصل خواهد شد .

۱- با استفاده از $p4$ سیگنال مودولاسیون را به حداقل مقدار مینیمم برده بطوریکه
 درصد مودولاسیون صفر شود .

۲- کلید دو حالت را بر روی فرکانس ۴۵۵ کیلو هرتز قرار دهید .



Liste des composants

R_1 : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge).
 R_2 : 360 Ω (orange, bleu, brun).
 R_3 : 470 Ω (jaune, violet, brun).
 R_4 : 36 Ω (orange, bleu, noir).
 R_5 : 1,2 k Ω (brun, rouge, rouge).
 R_6 : 680 k Ω (bleu, gris, jaune).
 R_7 : 27 k Ω (rouge, violet, orange).
 R_8 : 27 k Ω (rouge, violet, orange).
 R_9 : 82 k Ω (gris, rouge, orange).
 R_{10} : 82 k Ω (gris, rouge, orange).
 R_{11} : 2,2 k Ω (rouge, rouge, rouge).
 R_{12} : 47 k Ω (jaune, violet, orange).
 R_{13} : 47 k Ω (jaune, violet, orange).
 C_1 : 1 à 2 μ F papier.
 C_2 : 22 à 47 nF mylar.
 C_3 : 3,9 pF ou ajustable 0 à 10 pF.
 C_4 : inclus dans L_1 (voir texte).
 C_5 : 1,5 nF mylar.
 C_6 : 470 pF mylar.
 C_7 : inclus dans L_2 (voir texte).
 C_8 : 100 nF mylar.
 C_9 : 100 nF mylar.
 C_{10} : 1 à 2 μ F papier.
 C_{11} : 100 nF mylar.
 C_{12} : 10 nF mylar.
 C_{13} : 10 nF mylar.

P_1 : 1 k Ω ajuste la fréquence à 455 kHz.
 P_2 : 1 k Ω ajuste la fréquence à 480 kHz.
 P_3 : 220 Ω ajuste l'amplitude de sortie.
 P_4 : 2,2 k Ω ajuste le taux de modulation.

L_1 : transfo MF, 455 kHz.
 L_2 : transfo MF, 455 kHz.

D_1 : Zener 8,2 V 1 W.
 D_2 : diode silicium, genre 1N65, 1N4148.
 Q_1 : 2N1565, 1566 (NPN, silicium) également 2N3053.
 Q_2 : 2N3819 (F.E.T.).
 Q_3 : 2N1565, 2N3053.
 Q_4 : 2N3819 (F.E.T.).
 Q_5 : 2N1565, 1566, 2N3053.
 Q_6 : 2N1565, 1566, 2N3053.

A titre indicatif, quelques types de transfos utilisables pour L_1 et L_2 :

XA 88 H 29
 MB 63/49 AT
 MB 61
 TOKO XA 505
 TOKO XA 520
 E.G.I. (noyau blanc).
 POLY (noyau blanc).

۳- سرولوم و یا پتانسیومتر $P1$ را در نمیه قرار داده و بعد تغذیه دستگاه را روشن کنید.
 فرکانسمتر باید فرکانسی را مابین ۴۰۰ و ۵۰۰ کیلوهرتز نشان دهد.
 ۴- هسته $L1$ را آنقدر تغییر دهید تا فرکانسمتر عددی مابین ۴۵۵ و ۴۸۰ کیلوهرتز
 را نشان دهد مثلاً "عدد ۴۷۲/۵ کیلوهرتز را".
 ۵- از حالا به بعد دیگر به $L1$ دست نزنید و فقط با استفاده از پتانسیومتر $P1$ عدد

فرکانس متر را با خطای یک کیلوهرتز بیشتر را کمتر بر روی ۴۵۵ بیاورید. اگر ۴۵۵ را دقیقاً بدست آورید خیلی خوب است.

۶- حال کلید دو حالت را بر روی ۴۸۰ کیلوهرتز بگذارید و ژنراتور را این دفعه با استفاده از $P2$ تنظیم نمایید. تا عدد ۴۸۰ کیلوهرتز را بر روی فرکانس متر بدست آورید. چنانچه قبلاً $L1$ را بر روی ۴۷۲/۵ کیلوهرتز تنظیم دقیق کرده بودید حال جهت سرگردان پتانسیومتر را خلاف جهت تنظیم $P1$ بگردانید.

۷- برای آخرین بار، کلید دو حالت را برای دو حالت مختلف بزنید و با فرکانس متر بررسی کنید که تغییراتی صورت داده یا خیر، چنانچه تغییرات کوچکی مشاهده شد، دوباره تنظیم نمایید.

حال که تنظیم فرکانس خالص را پایان رساندید، میرویم سراغ تنظیم مودولاسیون فرکانس:

۱- $P4$ را همانطور در حالت مینیمم همانند تنظیم قبلی، قرار دهید و یا کلاً "باقی بگذارید"، و $P3$ را در حالت ماکزیمم قرار دهید. سیگنال حاصله را در اوسیلوسکوپ مشاهده کنید. شدت آن باید مابین ۳ الی ۵ ولت باشد و گرنه $C3$ را تغییر دهید. در این صورت نباید شکل سیگنال تغییر یابد.

۲- کم کم با استفاده از درصد مودولاسیون را افزایش دهید. این درصد را مابین ۶۰ و ۹۰ درصد حدوداً تنظیم نمایید.

۳- اوسیلوسکوپ را بر پیمودن ولتاژ ۱ ولت و مبنای زمانی یا تایم بیس ۵/۰ میلی ثانیه بر هر چهار خانه مربعی تنظیم کرده تا نشان دهد. سیگنال قابل مشاهده باید دارای شیب تند و محیطی بارئوس مشخص و منظم باشد. نامنظمی بسیار کمی که در قریبه بودن و تقارن خطوط جانبی منحنی سینوسی دیده میشود بعلت خواص غیر خطی بودن کامل ترانزیستور $Q4$ می باشد.

۴- اوسیلوسکوپ را بر روی ۱ ولت بر چهار خانه $1V/c$ و مبنای زمانی را بر روی یک میکرو ثانیه بر چهار خانه $1 \mu s/c$ تنظیم کنید. در این حالت چندین منحنی سینوسی را میتوانید ملاحظه کنید که بروی هم قرار گرفته اند. شاید کمی این منحنیها تغییر شکل یافته باشند ولی میتوان با دادن تغییرات کوچکی در $L2$ این اشکال را برطرف ساخت. بهتر است از یک شخص کاملاً آگاه یا حتی یک مهندس کمک بگیرید تا دقیقاً "فرکانسهای دلخواه را بدست آورید. سعی کنید حتماً حداقل فرکانس ۴۵۵ کیلوهرتز را دقیقاً بدست آورید.

کارهای نهائی جهت ساختن دستگاه

سعی کنید دستگاه را در یک جعبه آلومینی قرار دهید و خروجی ماده گی جهت فرکانس مودوله شده را از یک نوع کواکسیال HF (فرکانس بالا) نوع BNC همانطور که در شکل نشان داده شده، استفاده کنید. هر چند ترانزیستورهای $2N3819$ چندان ظریف نیستند ولی در لحیمکاری حداکثر وقت را برای $Q2$ و $Q4$ مخصوصاً خرج دهید. سعی کنید آخر از همه لحیمکاریها، آنها را لحیم نمایید.

ارتباطات سیمی بین مدار و عناصر خارجی باید به حداقل رسانده شوند و کمتر از ۵ سانتیمتر انتخاب شوند. مقاومت های $R13$ و $R12$ مستقیماً به دوسر پریزهای خروجی وصل میشوند. جهت استفاده از دستگاه کافیت همانند سیگنال تریر $signal tracer$ عمل نمایید. دو بدنه دستگاهها، رادیو و ژنراتور، را به هم وصل کنید و سیگنال مودوله شده را در سطح طبقات مختلف HF گیرنده رادیو اعمال نمایید. موفق باشید.

پیشنهادهات خود را در مورد محتوای مجله و چگونگی تدوین مقالات و مدارات برای ما ارسال دارید تا بتوانیم در بررسی که بعمل می آوریم موفق باشیم.

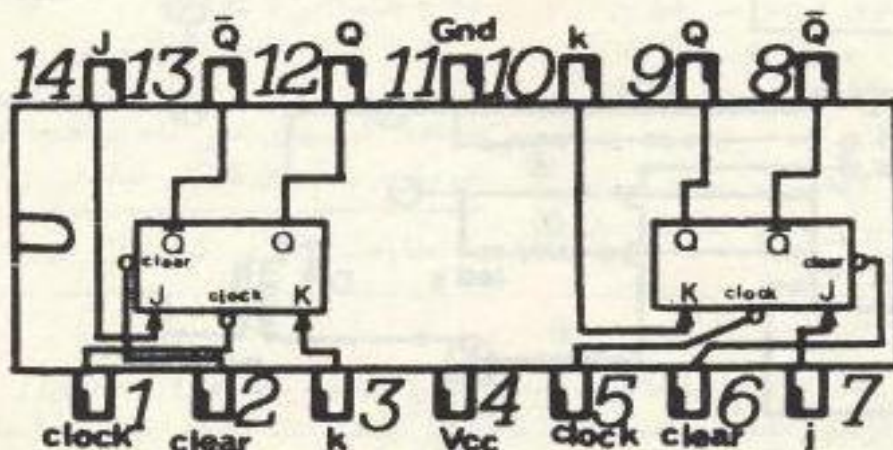
الکترونیک

این قفل در نوع خود یکی از ساده‌ترین و درعین حال قابل اعتمادترین انواع قفل رمز است. و در ساخت آن از آی سی معمولی و رایج استفاده شده. طرز کار آن بدین ترتیب است که ۵ کلید $K1$ تا $K5$ را بایستی بترتیب فشار دهیم تا $R11$ بکار افتد که آنگاه این رله می‌تواند هردستگاهی را اعم از الکتریکی یا الکترونیکی و حتی اتومبیل را بکار اندازد یا آماده بکار انداختن کند.

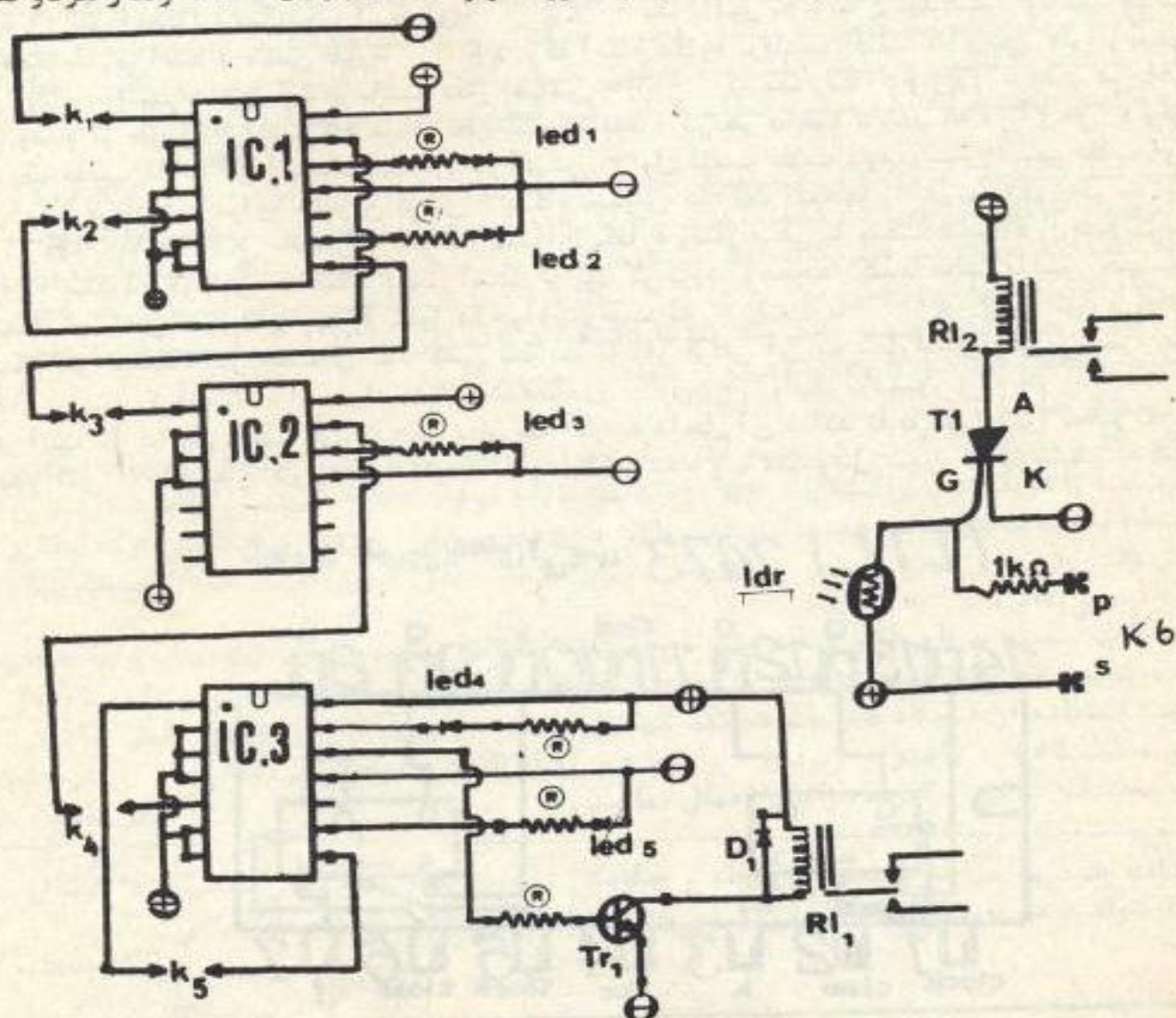
شرح مدار:

این آی سی از دو فلیپ فلاپ تشکیل شده که چنانچه پایه‌های ۲ (پاک کننده) ۳ (ورودی K) ۴ (V_{CC}) و ۶ (پاک کننده فلیپ فلاپ دوم) و ۷ (ورودی فلیپ فلاپ دوم) را به هم و به قطب مثبت وصل کنیم دستگاه آماده کار است و با دادن یک پالس منفی (از طریق $K1$) به پایه ۱ (ساعت یا ورودی فلیپ فلاپ اولی) آن فلیپ فلاپ بکار می‌افتد و قفل می‌شود و خروجی آن را میتوان روی پایه‌های ۱۲ و ۱۳ که Q ۱۲ (مثبت) و $\bar{Q}$ ۱۳ (منفی) و نیز ۸ و ۹ برای فلیپ فلاپ دوم دریافت کرد که ما تنها برای دیدن و آگاهی از روشن بودن فلیپ فلاپ دوم آی سی استفاده میکنیم و از طریق $K2$ یک پالس به پایه ۵ میدهیم. و فلیپ فلاپ دوم نیز بکار می‌افتد و همین‌طور با $K5$ که آنگاه علاوه بر فلیپ فلاپ ۱ آی سی ۳ ترانزیستور $Tr1$ را نیز هادی کرده و باعث بکار افتادن LED که یک رله $(R11)$ ۶ ولت می‌باشد میشود و از طریق آن دستگاه مورد نظر بکار می‌افتد. در نظر داشته باشید که در آی سی ۲ تنها از یک فلیپ فلاپ آن استفاده شده و در آی سی ۳ اول فلیپ فلاپ دوم و سپس فلیپ فلاپ اول آن بکار می‌افتد. برای خاموش کردن دستگاه میتوان یک یک کلیدها را بترتیب از آخر به اول $K5$ تا $K1$ فشار داد و نیز میتوان یکبار و ولتاژ منفی یا مثبت دستگاه را قطع کرد. برای استفاده از این دستگاه بهتر است از یک کی‌بورد (صفحه کلید نظیر ماشین حساب) استفاده شود و کلیدهای رمز را بطور دلخواه بترتیب به $K1$ تا $K5$ وصل کرد و برای اینکه اگر دستگاه در جعبه‌ای بود کسی نتواند با باز کردن آن به شماره‌های رمز پی ببرد یک مدار در نظر گرفته شده است که شامل یک فتوسل (LED) و یک ترانزیستور ($Tr1$) است که اگر آنها را داخل جعبه قرار دهیم بطوریکه نور به داخل آن نیفتد یا تابش اولین شعاع نور یا بطور کلی با باز شدن در جعبه مقاومت فتوسل کم شده و باعث وصل شدن قطب مثبت به گیت

شمای داخلی و پایه‌های آی سی 7473 (TTL)



تریستور که در آن حالت تریستور نیز قفل شده و رله $RL2$ که یک رله ۲۵۰، ۹ ولت میباشد بکار میآید که بوسیله آن میتوان آژیر یا بوق یا هر دستگاه اعلام خطر دیگر را بکار انداخت و همچنین چنانچه دوسر P و S ($K6$) نیز به یکدیگر اتصال پیدا کنند باز رله بکار میآید و اعلام خطر میکند و بنابراین اگر در یک صفحه کلید (کی بورد) کلیدهای $K1$ تا $K5$ و همچنین $K6$ که البته میتوان آنرا به چند کلید وصل کرد بطور درهم قرار داده شوند شخص نا وارد تنها بایک اشتباه باعث بکار افتادن زنگ خطر میشود که می توان فوراً "عکس العمل لازم را نشان داد. در ضمن لازم بیادآوری است که در مورد قسمت اعلام خطر تا زمانی که ولتاژ دستگاه قطع نشود دستگاه همچنان بوق را بصدا در خواهد آورد. توصیه میشود که از یک کلید قطع و وصل سوئیچی که با چرخاندن کلید موجب قطع و وصل جریان میشود استفاده شود با اطمینان به صد درصد برسد. از نظر آماری در دستگاهی که مورد آزمایش اینجانب می باشد، و از یک کیبورد ۱۰ رقمی استفاده شده تعداد حالات ممکن برای دکمه های آن بالای چند هزار می باشد که البته میتوان امیدوار بود که هیچکس آنقدر خوش شانس نیست که با امتحان حتی چند حالت آن بدون بکار انداختن زنگ خطر دستگاه را براه اندازد. بحال ترانزیستور بکار رفته $BC107$ می باشد مقاومتها همگی ۲۳۰ اهم هستند بجز مقاومت متصل به تریستور که $1K$ اهم می باشد. دیود $D1$ دیود رکتیفایر $1n4003$ یا $1n4001$ است. آی سی ها 7473 و تریستور بکار رفته $C106A$ است ولتاژ هر دو قسمت



۱ کیلو هم می باشد .
 مشهد - آقای حمید رضا خداپرست

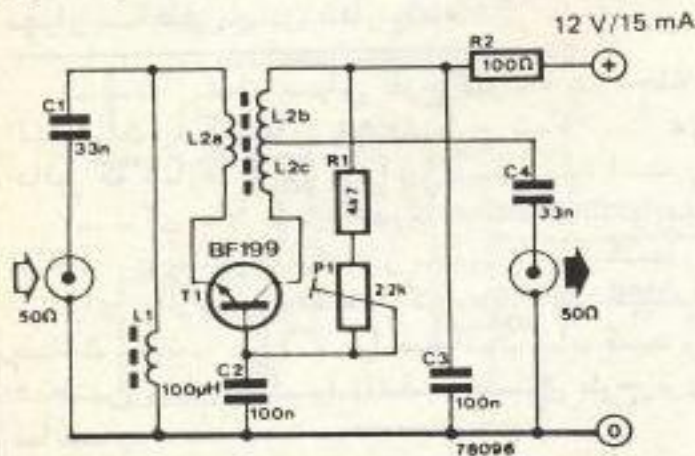
گیرد . این یکی از بهترین طرحهایی است که
 برای تقویت بکار میرود ، ترانزیستور
 اصلی همانطور که در شکل مشاهده می کنید
 می باشد .

آبادان - آقای شاپور مرادی

۱- دستگاه گنج یاب حداکثر برای
 قادر به نشان دادن فلز است . ۱۰ الی ۲ متر است .
 ۲- در مورد این گنج یاب می توانید با
 نویسنده مقاله از طریق مجله تماس حاصل
 نمائید .

بندر انزلی - آقای خداپناه

دوست عزیز برای اینکه بتوانید طرح مورد
 نظر خود را مونتاژ نمائید ، مداری را به شما
 پیشنهاد می کنیم که امید است مورد توجه قرار



bandwidth (-3 dB): 0.11 - 40 MHz
 gain: 11 dB
 two-tone test: $P_{out} = +10$ dBm/tone,
 third-order IM - 40 dB
 with respect to one
 output signal.
 noise: 15 dB

L2a = 2 turns
 L2b = 8 turns
 L2c = 22 turns

۱- طرز عمل کرد دستگاههای ساندسوئیچ
 بدین صورت است که میکروفن صدا را گرفته و به
 جریان تبدیل میکند . این جریان ضعیف بعد از
 گذشتن از چندین طبقه تقویت قادر خواهد
 بود که رله ای به کار اندازد و اتصال بازی را
 بسته نگاه دارد .

البته نوعی از این مدارات بدون مدار فلیپ
 فلاپ می باشد . بدین صورت که تاهنگامی که
 صدا وجود دارد رله عمل میکند و به مجرد قطع
 شدن صدا ، رله از حرکت بازی می ایستاد ، ولی
 بکار بردن مدار فلیپ فلاپ این مزیت را دارد
 که با قطع شدن صدا ، رله به همان حالت باقی
 می ماند .

۲- همانطور که بارها توضیح داده ایم می توانید
 برای ازدیاد قدرت یک فرستنده از مدارات
 تقویت RF استفاده کنید . بهترین
 ترانزیستورهای که می توانید بدین منظور بکار
 ببرید ، 2N2219A و 2N2221 و 2N697
 یا 2N3055 می باشد .
 لنگرود - آقای رشاد عقرای

دوست عزیز ، برای حل مشکل خود که جنبه
 اجتماعی و اخلاقی دارد می توانید با یکی از
 مجلات هفتگی تماس حاصل نمائید . از اینکه در
 این مورد کمکی از ما ساخته نیست معذرت
 می خواهیم .

رامسر - آقای ناصر قنبری

۱- خواننده عزیز در مورد سؤال اول خود
 به سؤال آقای کلانتر صادقی از خرمشهر توجه
 کنید .

۲- امیدواریم در آینده در مورد طرح
 فیلترهای صوتی که بوسیله بنده تهیه کرده
 است مطالبی بچاپ برسانیم .

توجه :

بعلت کثرت مطالب مقالات و مدارات زیر در شماره آینده بچاپ میرسد .
 ۱- اصول تلویزیون ، ۲- چگونگی تشکیل تصاویر ، ۳- طرحهای خوانندگان ، ۴- میکروپروسسور
 ۵- کلاس درس برای مبتدیان .
 دوستداران این مطالب میتوانند در شماره آینده شاهد این مقالات باشند .

اجزاء مراکز تلفن:

الف - ساختمان و طرز کار رله‌های تلفنی :
با موقعیت تکنولوژی کنونی مراکز تلفنی، استعمال رله‌ها امروزه فوق‌العاده زیاد بوده بطوریکه مثلاً " در یک مرکز الکترومکانیکی ۱۰/۰۰۰ شماره‌ای بغیر از سلکتورها تقریباً ۳۶۰۰۰ رله با جمعاً ۱۵۰/۰۰۰ کنتاکت وجود دارد.

رله، عنصر هدایت کننده غیر پیوسته است، بدین ترتیب که با آن میتوان جریان یا مدارهایی را قطع و وصل نمود. از این رو این المان *Element* برای ارتباط تلفنی یک المان ایده‌آل را تشکیل میدهد. فرمان مربوط به قطع و وصل توسط یک جریان تامین میشود که از سیم پیچ رله عبور میکند. اکثر رله‌ها دارای دو حالت تعادل هستند:

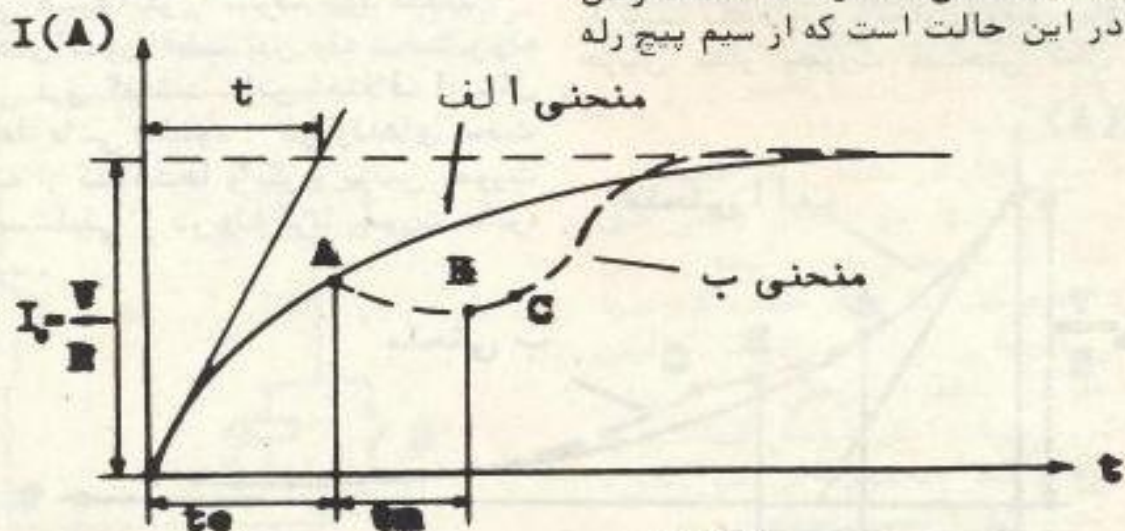
الف - بدون تحریک یا به عبارت دیگر حالت افتاده بودن (*Anker*)
که در این حالت آنکه در وضعیت استراحت است و نیروئی بر آن اعمال نمیشود یعنی از سیم‌پیچ تحریک آن یا هیچ جریانی عبور نمیکند یا اینکه مقدار این جریان بقدری کم است که نمیتواند رله را تحریک نماید. (جریان صفر).

ب - تحریک یا بعبارت دیگر حالت کشیده بودن که با کشیده شدن آنکر کنتاکت‌ها وصل میشوند. در این حالت است که از سیم پیچ رله

جریان کافی عبور میکند.
رله، علاوه بر عمل قطع و وصل مدار، وظایف دیگری نیز دارد. بعنوان گیرنده، پالسهای دریافت میکند و خود نیز پالس ایجاد کرده و می‌فرستد، اطلاعات ذخیره کرده و تصمیم میگیرد و برای اینکار، پالسهای جریان را که فرا می‌رسند مورد استفاده قرار میدهد. به عنوان مثال رله مشخص میکند که پالس ورودی کوتاه مدت و یا طولانی است و بدین ترتیب می‌تواند تصمیم بگیرد که آیا یک مشترک گوشی را برداشته، میخواهد صحبت کند و یا اینکه مشغول است. علاوه بر این رله میتواند بعنوان تقویت کننده پالس مورد استفاده قرار گیرد. بدین ترتیب که پالس ضعیف از بوسین تحریک می‌گذرد و کنتاکت مربوط را وصل میکند و این کنتاکت در یک مدار با جریان قوی‌تری قرار دارد و پالس قوی‌تری ایجاد مینماید.

۱- طرز کار رله جریان مستقیم :

طی سالهای مدیدی که رله در الکترونیک مورد استفاده قرار گرفته است، انواع مختلفی از آن طرح و تکمیل شده است ولی از نظر اصول کارشان همواره یکی بوده است. رله در واقع یک الکترو مغناطیس با هسته آهنی و یک آنکر محرک است. دور هسته یک سیم‌پیچ قرار دارد



شکل ۱۲

که وقتی جریان الکتریسیته از آن عبور میکند، یک فلوی مغناطیسی در هسته بوجود می آید و انکر (سپر رله) را توسط نیروئی که در شکاف هوا بین هسته و انکر ایجاد میشود، بسوی خود میکشد.

انکر تا موقعیکه جریان از سیم پیچ میگذرد کشیده باقی میماند. حرکت انکر بطور مکانیکی به کنتاکت ها انتقال می یابد. کنتاکتهای کار بسته و کنتاکتهای استراحت باز میشوند. معمولاً هر رله دارای چندین کنتاکت است که همه آنها با حرکت انکر کار میکنند. اغلب رله ها با جریان ثابت کار میکنند و رله های مخصوصی نیز ساخته شده است که تحریکشان با جریان متناوب صورت میگیرد ولی در تکنیک ارتباط تلفنی کمتر از آنها استفاده میشود. بین رله ها میتوان رله های قطب دار و بدون قطب را از هم تمیز داد. در رله های قطب دار توسط یک مغناطیس دائمی یک فلوی دائمی ایجاد میشود. وقتی جریان از بوبین رله عبور کرد، فلوی دائمی اضافه میگردد و در این حال جهت حرکت انکر بستگی به جهت جریانیکه از سیم پیچ عبور می نماید، دارد. رله های قطب دار معمولاً در تکنیک تلگراف مورد استفاده قرار میگیرند و در تلفن بیشتر از رله های بدون قطب استفاده می شود که ذیلاً به شرح آن می پردازیم.

در این نوع رله ها، جهت حرکت انکر به جهت جریان بستگی ندارد و در اینجا حرکت انکر همواره طوری است که شکاف هوایی کم میشود یعنی هسته انکر را بطرف خود میکشد.

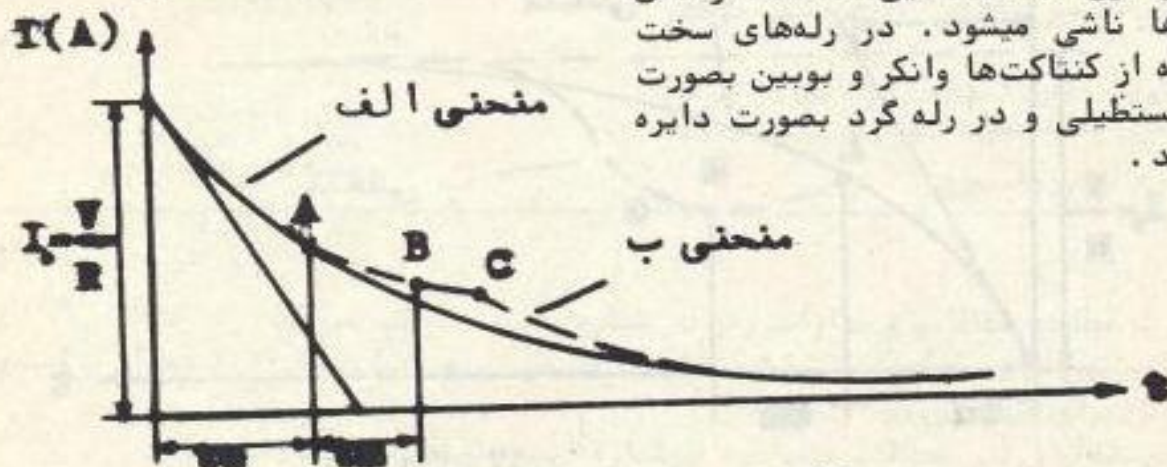
در رله های بدون قطب بین رله سخت و رله گرد میتوان فرق گذاشت. این اختلاف از شکل مقطع رله ها ناشی میشود. در رله های سخت مجموعه رله از کنتاکت ها و انکر و بوبین بصورت یک مربع مستطیلی و در رله گرد بصورت دایره دیده میشود.

وقتی از سیم پیچ رله جریانی عبور نماید، انکر رله در جهت راستای F کشیده میشود و جذب هسته میگردد. راهی که انکر طی میکند تا جذب هسته شود، راه انکر (Ankers Poute) نامیده میشود که بستگی به نوع و ساختمان کنتاکت ها دارد و در رله سخت میتواند مقادیر $1/1$ و $1/3$ و $1/5$ میلیمتر را دارا باشد. وقتی انکر جذب هسته شد، به پل رله فشار آورده و کنتاکتهای کار بسته و کنتاکتهای استراحت باز میشوند. هنگامیکه بوبین قطع گردید، نیروی فنر متصل به انکر، آنرا به حالت اولیه بر می گرداند.

در محلی که انکر جذب هسته میشود، روی آنرا از لایه نازکی به ضخامت $0/1$ میلیمتر از یک ماده غیر مغناطیسی می پوشانند تا پس از قطع جریان رله در اثر قوه مغناطیسی پس ماند در هسته، بحالت جذب باقی نماند، علاوه بر این با تغییر ضخامت این لایه میتوان زمان افتادن انکر را تغییر داد. در شکل ۱۱ ساختمان رله سخت را مشاهده میکنید.

طرز کار الکتریکی رله:

رله در هر مدار الکتریکی بصورت یک اندوکتیو تیم یا حاصل از بوبین با هسته مغناطیسی تجلی می نماید. در چنین مداری که شامل L باشد، با بسته شدن مدار جریان بلافاصله به مقدار نهائی نمی رسد بلکه بتدریج بالا می رود (میدان مغناطیسی بوبین یک میدان مغناطیسی دومی ایجاد می نماید که از نمونه سریع جریان جلوگیری می نماید). حال اگر در این مدار انکر را ثابت نگه داریم و مدار را وصل نمائیم، بنحو جریان مدار بصورت منحنی شکل الف ۱۲



شکل ۱۲

تغییر میکند که تابع زمانی بصورت

$$i = I_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

خواهد داشت.

حال اگر انکر را در آزمایش بعدی به حال خود گذاریم (رها سازیم) نحو جریان تا نقطه A برطبق همان تابع زمانی فوق صورت میگیرد (نقطه A نقطه‌ای است که انکر آماده جذب شدن میگردد) و در اثر حرکت انکر به سمت هسته شکاف هوایی کوچکتر شده و در نتیجه مقاومت مغناطیسی مدار سرعت روبه کاهش میرود. در این حال فلوی مغناطیسی بالا رفته و در اثر تغییر سریع فلو ولتاژ مخالف اندوکسیون سرعت زیاد میشود و در نتیجه جریان بطور ناگهانی مقاومت اندوکتیوتید بشتری سر راه خود می‌بیند و شدت تغییرات آن طبق منحنی شکل ب ۱۲ صورت میگیرد.

این اثر حرکت انکر بروی مسیر جریان را، اثر برگشتی حرکت انکر گویند. به مجرد اینکه در نقطه C انکر به هسته برخورد نماید، این اثر خاتمه یافته و تابع زمانی جریان به مقدار نهائی خود میل میکند و در این حال تشکیل میدان مغناطیسی در بوبین کامل و جریان توسط مقاومت اهمی مدار محدود میشود

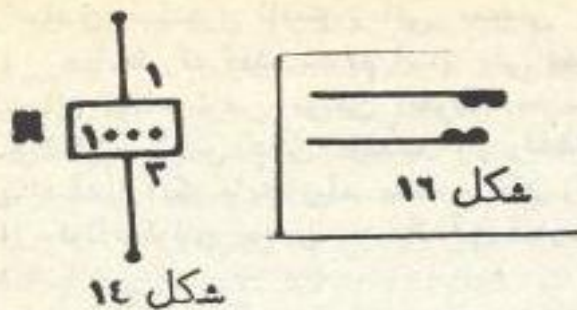
$$I_0 = \frac{U}{R}$$

$$t = \frac{L}{R} \quad \text{مقدار}$$

ثابت زمانی مدار گویند که هر چه t کوچکتر باشد نحو جریان با سرعت بیشتری صورت میگیرد. عملاً "جریان در مدت زمانی مساوی چهار برابر ثابت زمانی بمقدار نهائی خود میرسد. بنابراین با تغییر L و R میتوان زمان وصل رله را تغییر داد.

حرکت مکانیکی انکر در نقطه C خاتمه می‌یابد درحالیکه کنتاکتها در نقطه‌ای B کمی قبل از برخورد انکر به هسته وصل میشوند و بدین ترتیب با ادامه حرکت انکر فشار جذب کنتاکتها به میزان کافی میرسد. یعنی زمان افزایش جریان تا نقطه A را تاخیر الکتریکی و t_m یعنی زمان شروع حرکت انکر تا وصل کنتاکتها را تاخیر مکانیکی نامند و مجموع این دو زمان، زمان کشیده شدن رله را بدست میدهد.

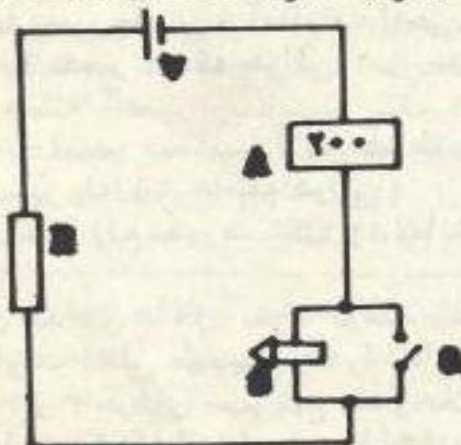
زمان عمل کرد رله: $t_{op} = t_m + t_e$ در رله سخت حدود ۸ الی ۱۵ میلی ثانیه است.



بدین ترتیب بین زمان صدور فرمان و اجرای آن توسط رله، یک زمان تاخیری قابل ملاحظه وجود دارد.

تابع زمانی رله در هنگام قطع:

وضعیت الکتریکی رله در هنگام قطع کاملاً مشابه آن در هنگام وصل است وقتی جریان در بوبین تحریک شروع به محو شدن می‌نماید، در بوبین ولتاژی القاء میشود که جریانی در همان جهت جریان اولیه بوجود می‌آورد که از تنزل سریع شدت میدان هسته جلوگیری میکند. و اما این ولتاژ میتواند به چندین هزار ولت بالغ شود و میتواند در شکاف هوایی کنتاکتی که با جریان بوبین را قطع میکند، ایجاد تخلیه الکتریکی و حتی جرقه نماید که از طریق آن جریان ادامه می‌یابد. زمان این جریان بسیار کوتاه است. زیرا در چنین عمل شکاف هوا اضافه و در نتیجه به مقاومت الکتریکی مدار افزوده شده و جرقه قطع میشود. با وجود این تنزل میدان مغناطیسی در اثر جریانهای سرگردان هسته به تندی صورت میگیرد، بطوریکه انکر بعد از مدت قابل ملاحظه‌ای شروع



شکل ۱۵

به افتادن میکند. ثابت زمانی منحنی مسیر جریان همانطور که گفته شد کم است ولی میتوان با اتصال کوتاه کردن بوبین تحریک به میزان زیادی بالا برد. بدین ترتیب در رله‌هایی که زمان افتادن انکر باید زیاد باشد، قطع رله با اتصال کوتاه کردن بوبین تحریک آن صورت می‌گیرد.

حال این حالت را کمی دقیق‌تر بررسی میکنیم. اگر در یک آزمایش انکر را ثابت نگه داریم بطوریکه نتواند بیافتد، تنزل جریان بوبین تحریک طبق منحنی شکل ۱۳ الف صورت میگیرد $i = I_0 e^{-\frac{t}{T}}$ اگر در آزمایش دیگر این را ثابت نگه نداریم در نقطه A که انکر شروع به افتادن میکند با زیاد شدن شکاف هوای بین هسته و انکر مقاومت مغناطیسی مدار بالا رفته و میدان مغناطیسی بطور ناگهانی کوچک شده و یک ولتاژ در بوبین القاء میشود که جریان بوبین در یک مدت کوتاه بالا رفته (طبق منحنی ۱۳ - ب) و به این اثر انکر، اثر برگشتی انکر گویند. در نقطه وقتی که انکر کاملاً افتاد و دیگر حرکت نمیکند اثر برگشتی انکر خاتمه یافته و جریان بسمت صفر میل میکند و زمان افتادن انکر (زمان قطع رله) با رابطه $t_2 = t_e + t_m$ داده میشود.

با توجه به رابطه زمانهای تاخیر در وصل و تاخیر در قطع با اجزاء تشکیل دهنده رله نتیجه میگیریم که در یک رله برای تغییر زمان تاخیر در وصل و قطع بطریق زیر میتوان اقدام نمود:

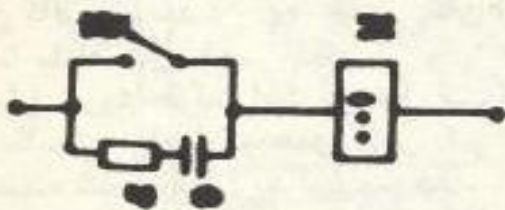
- الف: با تغییر مقدار L (اندوکتیویتی)
 ب: با تغییر مقدار R (مقاومت اهمی مدار)
 ج: با تغییر فاصله هوایی بین سیر رله و هسته آهنی
 د: با تغییر ضخامت لایه مغناطیسی روی سیر رله (در فاصله هوایی)
 در یک مدار رله بصورت شکل ۱۴ نمایش داده میشود.

عددی که در داخل بلوک نوشته شده است مقدار مقاومت اهمی سیم پیچ رله را نشان میدهد و اعداد ۱ و ۳ سرهای سیم پیچ رله و علامت M اسم رله است که کنتاکتهای مربوط به این رله با حرف m نمایش داده میشوند. برای نشان دادن نقش کنتاکت رله در مدار به شکل ۱۵ توجه شود

در این شکل با فشار دادن دکمه فشاری S از سیم پیچ رله جریان عبور کرده و سیم میشود که کنتاکت a بسته شود بنحویکه با برداشتن انگشت از روی دکمه فشاری، مدار بحالت بسته باقی بماند. در تمام وسایل الکتریکی که از دکمه‌های فشاری جهت راه اندازی استفاده میشود، چنین مداری وجود دارد. عدد II که بالای حرف قرار دارد مربوط به ردیف کنتاکتهای رله میباشد زیرا یک رله ممکن است دارای چندین ردیف کنتاکت باشد. کنتاکتها از نظر وضع قرار گرفتن بردونوع میباشند:

- ۱- کنتاکت کار (آماده) که در حالت عادی باز و با عمل نمودن رله بسته میشود.
 ۲- کنتاکت استراحت (آسوده) که در حالت عادی بسته و با عمل نمودن رله باز میشوند.
 علاوه بر دو حالت فوق برای کنتاکتها میتوان حالات دیگری نیز در نظر گرفت که ترکیبی از دو حالت فوق است از آن جمله کنتاکت برگردان، کار دوگانه و استراحت دوگانه است. در جدول شماره ۱ چند نوع کنتاکت و علامات اختصاری آنها نشان داده شده است.

تیسره: برای حصول اطمینان از اینکه در حالت جذب رله کنتاکتها کاملاً بهم چسبیده‌اند، امروزه کنتاکتهای جدیدی ساخته‌اند که به کنتاکت دوپل موسوم می‌باشند. (شکل ۱۶). از بررسی چگونگی ایجاد جرقه در کنتاکتها و همچنین روشهای مصنوعی ایجاد تاخیر در وصل و جذب رله‌ها بعلاوه اینکه هدف این مقاله به تنهایی بررسی کار رله نیست، صرف نظر کرده و فقط روش جلوگیری از ایجاد جرقه ذکر میگردد. برای جلوگیری از ایجاد جرقه در کنتاکتهای رله از مدار جرقه‌گیر شکل ۱۷ استفاده میشود. خازنی موازی کنتاکت رله قرار میدهم. هنگام وصل رله کنتاکت بسته است و دوسر خازن اتصال کوتاه است. با قطع شدن رله و باز شدن کنتاکتها بجای اینکه تداوم عبور جریان از دو



شکل ۱۷

(ولتاژ خازن در یک لحظه و بطور ناگهانی نمیتواند تغییر کند.) کلمه مشتق گیر به این خاطر است که شدت تغییرات ورودی متناسب است با خروجی.

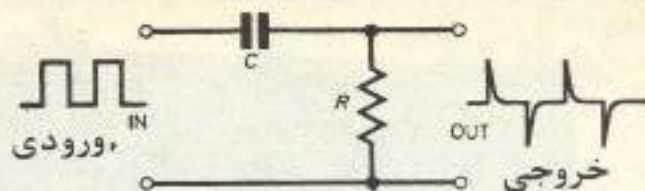
نوسان ساز با استفاده از ترانزیستور تک اتصالی یک نوع بخصوص ترانزیستور بنام ترانزیستور تک اتصالی ویا (UJT) که از اول حروف شده می باشد این ترانزیستور میتواند موج دنداناره ای (Sawtooth) و پالسهای باریک تولید کند. در شکل ۹-۱۸ سمیون این ترانزیستور و همچنین شماتیک و نیز مدار معادل آن آمده است.

چنانچه مشاهده میشود این ترانزیستور از دو نوع نیمه هادی N و P ساخته شده که نوع N (در اینجا) بشکل میله ای بوده و کانال نامیده میشود و دو سیم از آن بیرون آمده یکی پایه شماره ۱ و دیگری پایه شماره ۲. یک قطعه نوع P نیز به نوع N اتصال دارد که امیتر نام دارد. چنانکه گفته شد این ترانزیستور را میتوان بعنوان مولد موج دنداناره ای و پالس بکار برد که مدار آن در شکل ۹-۱۸ آمده است. طرز کار مدار بشرح زیر است:

فرض کنید خازن $C1$ در ابتدا بدون بار است و بتدریج ولتاژ آن به $+V_s$ میرسد (زمان شارژ آن برابر است با حاصلضرب R_e در $C1$) در یک لحظه بخصوص ترانزیستور شروع به هدایت میکند و در این لحظه تقریباً تمامی شارژ خازن در نصف کانال ترانزیستور خالی می شود. این موضوع با مراجعه به مدار معادل ترانزیستور تک اتصالی بخوبی روشن است، در حقیقت دیود شروع به هدایت میکند و باز خازن در D خالی میشود.

شکل موج در امیتر در حقیقت همان شارژ و دشارژ شدن خازن $C1$ میباشد و شکل موج در $b1$ (پایه شماره ۱) تقریباً پالسهای باریک

تنهایی به دوسر کنتاکت وصل باشد، نظر به اینکه برای جلوگیری از ایجاد جرقه در هنگام قطع جریان، خازن شارژ شده است و درحین عمل مجدد رله بعلت بسته شدن کنتاکت، ممکن است سبب ایجاد جرقه بعلت تخلیه شارژ خازن گردد. ادامه دارد



تیز به حالت قطع میرود و تازمانیکه خازن $C1$ شارژ گردد ولتاژش بالا بیاید این حالت حفظ میشود که این زمان برابر ثابت زمانی خازن است که مساویست با حاصلضرب مقدار خازن $C2$ در مقاومت $R5$ (شکل ۷-۱۸) در این مدار نیز خازن $C2$ همان رفتار خود را در مقابل تغییر ناگهانی ولتاژ یک صفحه خود انجام میدهد که قبلاً در آستابل توضیح داده شده طرز کار مدار بطور خلاصه چنین است.

۱- در نبودن پالس در ورودی تریگر ترانزیستور $TR1$ خاموش (off) و $TR2$ روشن (on) و خروجی پائین میباشد.

۲- با ورود تریگر ترانزیستور $TR1$ روشن و $TR2$ خاموش و خروجی بالا میرود و تا زمانی که شارژ خازن $C2$ کامل میشود در ولتاژ بالا می ماند.

بنابراین منواستابل را میتوان برای تولید پالسهای با پهنای مشخص بکار برد یعنی با انتخاب مقادیر مناسب برای $R5$ و $C2$ میتوان پالسهای با پهنای مختلف و دلخواه تولید نمود.

مشتق گیری
در مدار منواستابل احتیاج به پالس باریک بود. برای تبدیل پالسهای پهن (Wide Pulse) به پالسهای باریک (ایمیالس) میتوان از مدار مشتق گیر شکل ۸-۱۸ استفاده نمود.

این مدار از المانهای غیر فعال یعنی خازن و مقاومت تشکیل شده است. توضیح طرز کار مدار با توجه به رفتار خازن که گفته شده آسان است

بقیه ارض قبل

سر کنتاکت ها ادامه یابد از طریق خازن صورت میگردد. (خاصیت خازن در جریان متناوب) و در نتیجه از ایجاد جرقه در دوسر کنتاکت جلوگیری به عمل می آید. اگر فقط خازن به



دک کاستهای استریو معمولا به دو صورت کاست رادر خود جای می دهند . با کاست در محل خودش بصورت افقی قرار می گیرد و یا اینکه در شکافی در جلوی دستگاه قرار داده می شود که در حالت اخیر کاست بصورت عمودی قرار می گیرد . هر دو سیستم دارای عیوبی هستند . در حالتی که کاست بصورت افقی در دک قرار داده می شود ، دک را نمی توان بین دیگر وسایل صوتی قرار داد و طبیعتاً فضای قفسه به هدر می رود . در سیستم دوم دسترسی به هد ها برای پاک کردن و تنظیم مشکل است و در ضمن تغییرات زیادی باید در سیستم دنده ها و موتور دادنا دک را بصورت عمودی ساخت .

اخیراً " کمپانی ژاپنی سونی ، دک مدل TC-K88B را وارد بازار کرده است که نه تنها دارای عیوبی دو سیستم فوق نیست بلکه مزایای دیگری نیز دارد . در اینجا کاست بصورت افقی در کشویی قرار می گیرد که به درون دک می رود ، این دک فضای کمی را اشغال می کند و دسترسی به هد ها برای پاک کردن و تنظیم بسیار آسان است . بعلاوه این که محل قرار گرفتن کاست از بقیه دستگاه جدا است ، لغزشها و تویز الکتریکی تا حد زیادی کاهش یافته است .

اکثر کنترل های دک در جلوی آن قرار دارند که شامل دکمه های نوار و میترهای مخصوص ضبط از نوع کریستال مایع LCD و نشان دهنده مقداری از نوار که باقیمانده است ، می باشد . کنترل هایی که کمتر مورد استفاده هستند از قبیل دکمه های انتخاب نوع نوار ، دکمه دالبی در داخل کشو نصب شده اند .

قیمت دک در حدود ۱۵۰۰ دلار است .

۳- (ب) یک گیت نور (NOR)	بقیه از ص قبل
۴- (الف) - ۲۳	میباشد .
۵- (الف) - یک گیت نور - علامت بعلاوه	پاسخ به پرسش های قسمت قبل :
بمعنای "ما" و خط روی حرف ج بمعنای معکوس (منفی) آن می باشد .	۱- (ب) - ABBCCBCC ۲- (الف) - ۲۵۵



موتورهای

الکتریکی

تنظیم از: علامحسین اویسی (مهندس الکترونیک)

قسمت سوم

طبق وعده‌ای که از چند شماره قبل در مورد چاپ مقالات و مطالبی در خصوص رشته برق داده‌ایم از این شماره اولین قسمت و اولین بخش از چند بخش این سری مطالب را برای خوانندگان بچاپ میرسانیم. البته لازم به تذکر است که مقالات دیگری نیز در شماره‌های آینده به این مطالب اضافه خواهد گردید.

خواهد بود و بنابراین، کلیه اختلافات سطح منبع تغذیه صرف تامین نیروی ضد محرکه شده و طبیعی است که این نیروی ضد محرکه موجب افزایش سرعت موتور میشود.

بهمن علت بار موتورهای سری را هیچ گاه با تسمه یا آن وصل نمی‌کنند زیرا تسمه امکان دارد پاره شود و در نتیجه موتور از بین برود. موتورهای سری همیشه با جعبه دنده به بار خود وصل می‌گردد یا مستقیماً این ارتباط بار و موتور سری برقرار میشود.

شکل ۱۴-۱ نشان میدهد که هرچه بار موتور افزایش یابد سرعت آرمیچر آهسته‌تر می‌گردد و همچنین نیروی ضد محرکه زیاد میشود. این موضوع باعث میشود سرعت موتور به حد پائینی کاهش یابد. بهرحال جریان آرمیچر زیاد نیست زیرا گشتاور موتور هم به فلوی میدان و هم به جریان آرمیچر بستگی دارد.

شکل ۱۵-۱ نشان میدهد که وقتی یک بار سنگینی بطور ناگهانی به موتور شنت اضافه گردد. موتور کوشش خواهد کرد که سرعت ثابت نگه داشته شود و تا حد امکان سرعت خیلی کم کاهش نیابد. معمولاً در هنگامیکه بار موتور زیاد باشد تنظیم سرعت موتور بوسیله یک مقاومت متغیر که با سیم پیچی میدان موازی بسته میشود انجام میگیرد.

فلوی مغناطیسی ثابت میماند و در نتیجه

۶-۱- موتورهای با تحریک سری

در موتورهای سری سیم پیچ میدان با سیم پیچ آرمیچر بطور سری قرار میگیرد. (شکل ۱۳-۱). در این موتورها جریان سیم پیچ سری همان جریان سیم پیچ میدان میباشد. وقتی دانستیم فلودر هسته میدان کم باشد، شدت میدان متناسب است با جریان آرمیچر.

اگر ولتاژ تغذیه موتور ثابت باشد، جریان آرمیچر و فلوی میدان ثابت خواهد بود در صورتیکه بار موتور هم ثابت باشد. اگر هیچ باری روی موتور نباشد موتور آنقدر سرعت خواهد گرفت که سیم پیچ‌ها آن و همچنین کموتورها از بین خواهند رفت زیرا نیروی گریز از مرکز پیش از حد مجاز خواهد شد. بهمن دلیل یک موتور سری را بدون بار هیچ به حرکت در نمی‌آورند زیرا همچنانکه ذکر شد دارای چنان سرعت خطرناکی خواهد شد که برای ساختمان موتور و سیم پیچ آن نابود کننده است و فقط اصطکاک یا ناقانها و جاروبکها و پروانه آن نمی‌گذارند این سرعت بحد بینهایت برسد. علت این پدیده را میتوان چنین نیز توضیح داد:

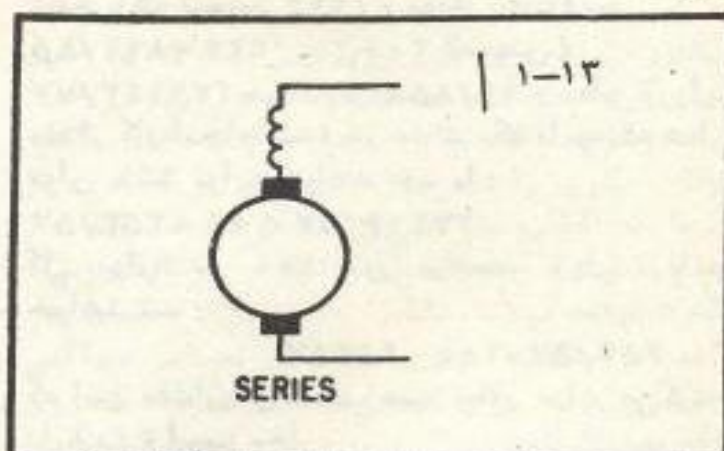
اگر جریان در سیم پیچی روتور کم باشد (بدون بار) جریان در سیم پیچ‌های میدان نیز کم خواهد بود (هر دو سیم پیچ باهم سری هستند) و بالطبع فلوی مغناطیسی نیز ضعیف

میشود. بهر حال در سرعت‌های زیاد و یا تحت بار بیش از حد اصطکاک دریاتاقانها قابل اهمیت است. یک تلفت دیگر در اثر اصطکاک جاروبک هاست این نوع اصطکاک را میتوان با کاربرد کموتاتورها تمیز و مناسب کاهش داد. تلفات دیگری هم در اثر مقاومت هوا وجود دارد. تلفات آهن از جمله تلفات ناشی از پدیده فوکو و هیستریزیس در آرمیچر نیز وجود دارد. تلفات مسی از جمله حرارتی در آرمیچر و میدان نیز در موتورها هست. توسط یک مقاومت متغیر میتوان سرعت را کنترل نمود این مقاومت متغیر بطور سری با آرمیچر قرار میگیرد. تلفات رثوستا در اینحالت به تلفات موتور اضافه میگردد.

یک روش اقتصادی برای کنترل سرعت این است که رثوستا در مسیر جریان میدان قرار داده شود. این روش مخصوصاً وقتی بکار میرود که بار موتور زیاد باشد در اینحال با کم و زیاد کردن فلودر میدان، سرعت موتور بترتیب زیاد و کم میگردد.

شکل ۱۶-۱ روش تغییر شدت میدان (فلودر میدان) را نشان میدهد که به ترتیب سرعت موتور تنظیم میگردد. وقتی رثوستا زیاد گردد جریان میدان کاهش یافته و فلودر میدان نیز کم میشود. این سبب میشود که نیروی ضد محرکه تنزول کند و بالطبع افزایشی سریع در جریان آرمیچر پدید آید این بنوبه خود سبب افزایش دور آرمیچر میشود. وقتی سرعت زیاد میشود

افزایش گشتاور فقط در اثر افزایش جریان آرمیچر خواهد بود. اگر بارگذاری موتور بیش از حد باشد جریان آرمیچر افزایش چشمگیری خواهد داشت و درجه حرارت موتور به مقدار خیلی زیادی خواهد رسید. موتور شنت در اثر بارهای سنگین نسبت به موتور سری دارای سرعت ثابتتری میباشد در نتیجه موتورهای شنت در مقابل بارگذاری بیش از حد ارجحیت دارد.

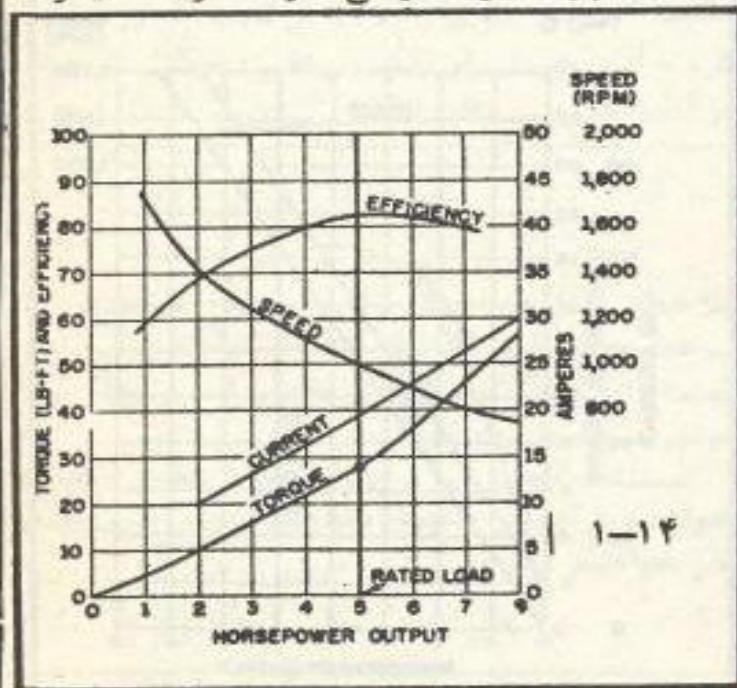


موتورهای سری درجایی بکار میروند که تغییرات وسیع در گشتاور و سرعت هردو لازم باشد مثل تجهیزات تراکسیون (Traction) جرثقیلها، کشتیها، لکوموتیوها، بادبزنها، تلمبههای گریز از مرکز، استارت اتومبیلها،
- سؤال ۱- مزیت موتورهای شنت چیست؟
- سؤال ۲- مزیت موتورهای سری نسبت به موتورهای شنت چیست؟

۱-۷- راندمان موتور و کنترل سرعت :
راندمان هر نوع ماشین عبارتست از نسبت قدرت خروجی به قدرت ورودی. این نسبت معمولاً به درصد بیان میگردد. بواسطه اینکه تمام ماشینها مقداری تلفات دارند، راندمان ماشینها هیچگاه به ۱۰۰ درصد نمیرسد. رابطه راندمان چنین می باشد.

$$\text{راندمان} = \frac{\text{خروجی}}{\text{ورودی}} \times 100$$

در موتورها انواع مختلف تلفات مکانیکی و الکتریکی وجود دارد. یکی از این تلفات سبب اصطکاک دریاتاقانهاست. این نوع اصطکاک با روغنکاری صحیح کاهش می یابد. با قرار دادن بلبرینگ در محل‌های یاتاقانها اصطکاک کم



ابتدا محیط یعنی فاصله‌ای که نیرو در جهت دوران آرمیچر حرکت میکند را حساب می‌کنیم:
 $2 \times 3.14 \times 48 / 46 = 30.48$ محیط (سانتی‌متر)
 میدانیم کاربرد برابر است با نیرو در مسافت طی شده در ابتدا نیرو پس کار انجام شده را در مدت یک دقیقه حساب می‌کنیم.

تغییر مکان $\times$ نیرو = کار
 ابتدا ۲۰۰ پوند را به نیوتن تبدیل می‌کنیم (هر نیوتن ۰/۲۲۴ پوند است).

$892 / 85 = 0.224 / 200$ (نیوتن)
 $272114 / 0.7 = 892 / 85 \times 30 / 48 =$ کار (ژول)
 مقدار کار انجام شده در مدت یک ثانیه که همان توان باشد برابر خواهد بود با:

$$272114 / 0.7 : 60 = 453 / 57$$

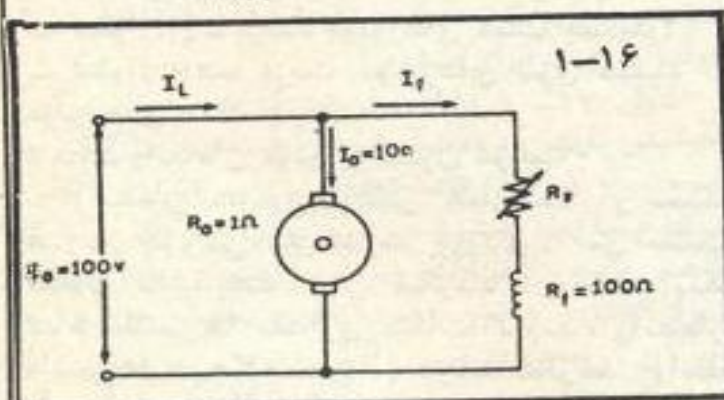
کل توان در ۱۰۰ دور بر حسب ژول بر ثانیه خواهد شد:

$$453 / 57 \times 100 = 45357$$

که این مقدار بر حسب اسب بخار برابر می‌گردد یا ۰/۰۶ اسب بخار.

در اینجا میتوان فرمولی پیدا کرد که سریعاً مقدار اسب بخار را بدست آورد این فرمول در سیستم انگلیسی چنین است

$$H.P. = \frac{F.V}{33000}$$



که F نیرو بر حسب پوند و V سرعت یک نقطه روی محیط آرمیچر بر حسب فوت بر دقیقه می‌باشد.

سرعت از رابطه $V = 2 \pi r N$ حساب میشود که در آن r شعاع مؤثر آرمیچر بر حسب فوت و N تعداد دورهای آرمیچر یا سرعت آرمیچر بر حسب دور در دقیقه است.

نیروی ضد محرکه نیز ساخته میشود و جریان آرمیچر دوباره کاهش می‌یابد.

— سؤال ۳ — تلفاتی که در راندمان مؤثرند چه هستند؟

میدانید کار عبارتست از اعمال نیرو در یک مسافت. برای مثال اگر یک کیلو گرم نیرو در فاصله یک متر جابجا شود مقدار یک کیلو گرم متر کار انجام میگردد اگر ۳۳۰۰۰ فوت — پوند کار در زمان یک دقیقه انجام گردد میتوان گفت یک اسب بخار (Horse Power) کار انجام گرفته است.

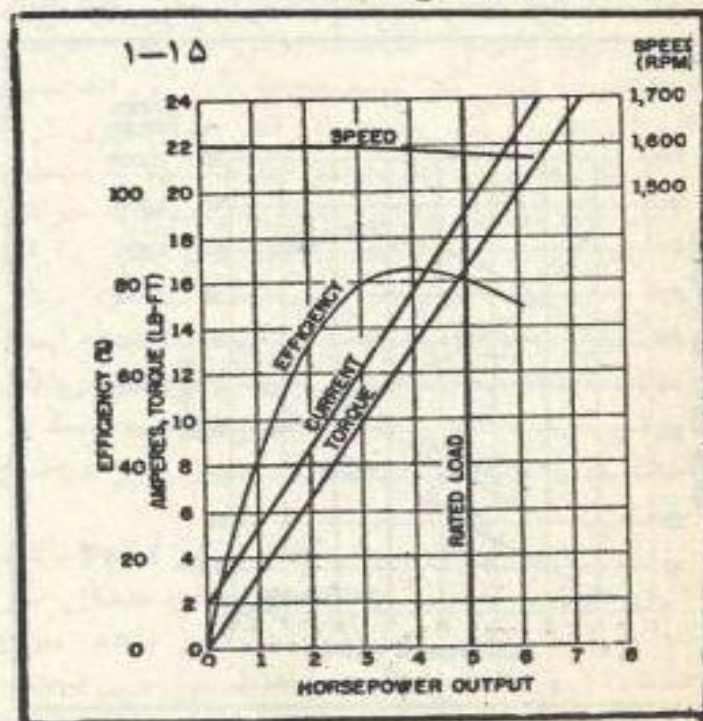
— پاسخ سؤال ۱ — سرعت ثابت.

— پاسخ سؤال ۲ — موتورهای سری در مقابل بارگذاری بیش از حد مستقر و کار آمد است و بخاطر اینکه با اضافه شدن بار سرعت آن کم و گشتاورش زیاد می‌گردد بخوبی می‌تواند بار خود را تحمل نماید.

همچنین در موقع حرکت (راه افتادن) ضربه می‌کند و بخوبی بار خود را حرکت میدهد.

— پاسخ سؤال ۳ — اصطکاک یا تافتنها — اصطکاک جاروبکها — اصطکاک هوا — تلفات آهن و تلفات مسی.

فرض کنید آرمیچری ۱۰۰ دور در دقیقه میزند و شعاع مؤثر آرمیچر ۴۸/۴۶ سانتیمتر و کل نیروی مؤثر که بطور مماس بر آرمیچر وارد میشود ۲۰۰ پوند می‌باشد.





قسمت هفتم

الکترونیک. با سؤال و جواب



شکل ۲۶. انتشار ترمیونیک : الکترون های آزاد از فلز گرم شده میگریزند

میشود. این فیلمان صرفاً "نقش گرم کننده را داشته و از نظر الکتریکی از کاتد ایزوله است. دیود لامپی چیست؟

دیود دارای دو الکتروود است : الکتروود مثبت موسوم به آنند و الکتروود منفی بنام کاتد. ساختمان داخلی دیود لامپی همراه بانماد مداری آن در شکل ۲۷ نشان داده شده است. فیلمان گرم شده و درجه حرارت کاتد را افزایش میدهد که در نتیجه آن کاتد از خود الکترون صادر میکند. این الکترون ها نزدیک کاتد باقی مانده و ابرالکترونی یا فضای باردار بوجود می آورند. حال اگر با اعمال ولتاژ V_a (مانند شکل ۲۸) ولتاژ آنند را نسبت به کاتد مثبت کنیم، جریان I_a از لامپ عبور خواهد کرد. این جریان از الکترون هایی تشکیل شده که از ابر الکترونی بطرف آنند میروند.

از این پدیده در لامپ چگونه استفاده شده است؟ در محفظه لامپ، یک صفحه فلزی (یا الکتروود) در داخل سرپوش شیشه ای یا فلزی قرار گرفته است. معمولاً داخل سرپوش خلأ است (هرچند که برای بعضی مقاصد خاص گاهی اوقات گازی را نیز وارد سرپوش می کنند). از آنجا که الکترون ها نمی توانند توسط خلأ جذب و جمع شوند، خودشان تشکیل "ابر الکترونی" میدهند که معمولاً بارفضا (Space Charge) نامیده میشود. چون در عمل به ابر متراکمی احتیاج است برای الکتروود صادرکننده الکترون (که معمولاً کاتد، Cathod نامیده میشود) باید فلزی با خواص مناسب انتخاب شود. معمولاً برای ساختن کاتدها از آلیاژ نیکل که با ورقه اکسید پوشیده شده است استفاده میشود، چراکه این کاتدها دارای الکترون های آزاد زیادی می باشند.

هرچند که خود کاتد میتواند بصورت فیلمان بوده و با جریان الکتریکی عبورکننده از آن گرم شود (شبهه یک لامپ روشنایی) اما در لامپ ها معمولاً از یک سیم تنگ تن جداگانه که نزدیک کاتد قرار داده شده بعنوان فیلمان استفاده

بقیه از ص قبل

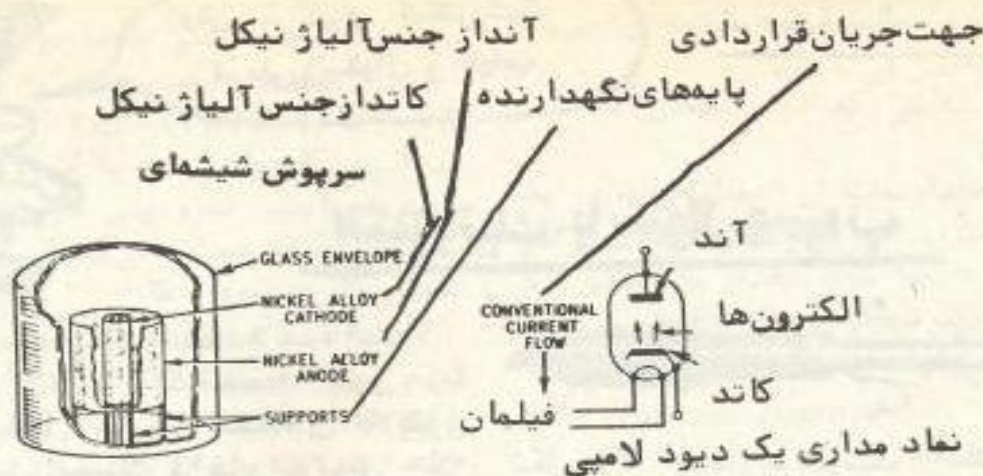
$$H.P. = \frac{NT}{5252}$$

اگر کمیت سرعت را در رابطه جایگزین کنیم و بجای حاصلضرب شعاع در نیرو $(r \times F)$ مقدار گشتاور که به T نمایش داده میشود را قرار دهیم خواهیم داشت :
در مثال فوق $N=100$ دور در دقیقه و $T=318$ پوند فوت می باشد بنابراین با توجه به رابطه فوق :

$$H.P. = \frac{100 \times 318}{5252} = 6/06$$

ملاحظه میشود اسب بخار بستگی مستقیم به سرعت و گشتاور دارد و زیاد و کم شدن این دو کمیت در افزایش و کاهش مقدار اسب بخار یک موتور مستقیماً مؤثرند.
دنباله بحث را در قسمت بعدی ادامه خواهیم داد در قسمت بعدی به موتورهای چند فاز خواهیم رسید.

ادامه دارد



شکل ۲۷. لامپ دیود ترمیونیک: ساختمان داخلی و نماد مداری آن

شود. جریان هم دوبرابر خواهد شد. تعداد زیادی از المان‌های بکار رفته در الکترونیک، شامل دیود و سایر انواع لامپها و نیمه هادیها از این قانون ساده متابعت "نمی کنند". بدین ترتیب که افزایش ولتاژ، باعث افزایش جریان بطور خطی نمی‌شود، بهمین دلیل گفته میشود که این وسایل غیر خطی هستند. منحنی مشخصه‌های خطی و غیر خطی در شکل ۲۹ نشان داده شده است.

دیود نیمه هادی چیست؟

به دلایل مختلف فنی و اقتصادی وسایل ساخته شده با نیمه هادی‌ها، جای دیود ترمیونیک و سایر لامپ‌ها را در بسیاری زمینه‌ها گرفته‌اند. دیودهای نیمه هادی دارای مزایای زیادی نسبت به دیودهای لامپی می‌باشند از جمله: عدم احتیاج به منبع تغذیه برای فیلمان، اندازه و وزن بسیار کم، قابلیت اعتماد خوب و خازن پراکندگی (با وجود این محاسن هنوز هم دیودهای ترمیونیک و سایر لامپ‌ها در بعضی موارد بروسایل نیمه هادی ارجحیت دارند).

عناصری که از آنها به نحو وسیعی در ساختن المانهای نیمه هادی استفاده میشود عبارتند از ژرمانیوم و سیلیکن - برای بدست آوردن خواص الکتریکی مورد لزوم بایستی مقدار بسیار کمی ناخالص به این عناصر اضافه کرد. بعنوان مثال اضافه کردن آرسینک تولید نیمه هادی نوع منفی (n) کرده و در ساختمان کریستالی نیمه هادی الکترون آزاد بوجود می‌آورد. اضافه کردن

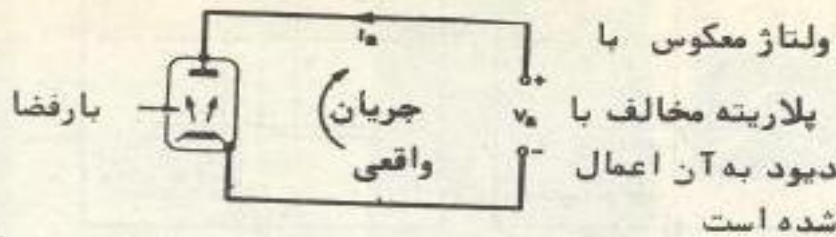
توجه داشته باشید که جهت حرکت الکترون‌ها از کاتد به طرف آند است (یعنی از منفی به مثبت). در بررسی‌های اولیه روی پدیده‌های الکتریکی، تصور می‌شد که جهت جریان از مثبت به منفی است. این قرارداد هنوز هم در بعضی زمینه‌ها بکار رفته و به جریان فرضی‌ای که از قطب مثبت به منفی میرود "جریان قراردادی" گفته میشود. این مطلب در شکل‌های ۲۷ و ۲۸ نشان داده شده است.

بر اساس مطالب فوق، دیود جریان الکترون‌ها را فقط در یک جهت - از کاتد به آند - عبور داده و در جهت مخالف آن جریان را هدایت نمی‌کند. با این مشخصات دیود مانند یک کلید رفتار میکند که در حالت وصل دارای مقاومت کوچکی است. در میان کاربردهای مختلف دیود در مدارهای الکترونیکی، یکسو سازی و آشکار سازی دارای اهمیت زیادی هستند. باید توجه داشت که دیود یک المان "غیر خطی" است.

مفهوم خطی و غیر خطی چیست؟

مدارها و اجزاء مداری خطی از قانون اهم تبعیت می‌کنند. برطبق قانون اهم در یک مدار نسبت ولتاژ دوسر مدار به جریان گذرنده از آن مقداری ثابت بوده و برابر مقاومت مدار است (همانطور که قبلاً گفته شد برای حالت ac در صورتیکه خازن و سیم پیچ نیز در مدار وجود داشته باشد بجای مقاومت از امپدانس استفاده میشود). رابطه خطی بین ولتاژ و جریان را به سادگی میتوان تحقیق کرد: اگر ولتاژ دوبرابر

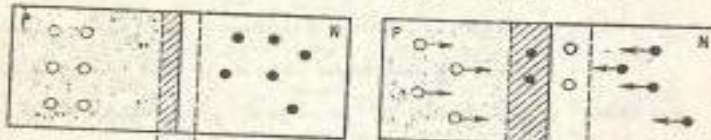
جهت جریان قراردادی



شکل ۲۸. جهت عبور جریان در یک دیود لامپی

حرکت آنها تا اندازه‌ای شبیه شارژ شدن خازن است.

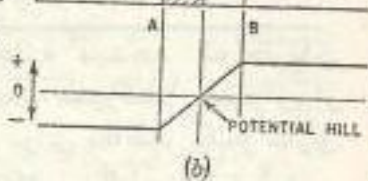
با اعمال ولتاژ خارجی میتوان مقدار سد پتانسیل را افزایش یا کاهش داد. در شکل ۳۱ (الف) ولتاژ اعمالی (توسط باتری)، به پیوند $p-n$ با یسینگ ($biasing$) معکوس داده است. بدین ترتیب که قطب مثبت باتری به



شکل ۳۰ محل اتصال

• ELECTRONS
○ HOLES

الکترون
حفره



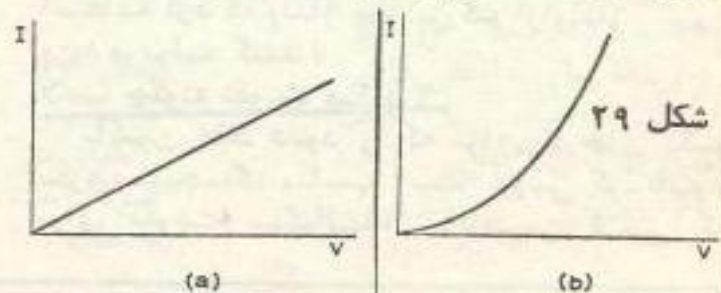
قطب مثبت سد پتانسیل (نیمه هادی n) و قطب منفی آن به قطب منفی سد پتانسیل (نیمه هادی p) وصل شده است. در نتیجه اینکار مقدار سد پتانسیل افزایش یافته و مقدار الکترونها و حفره‌های نفوذی (یعنی جریان الکتریکی) کاهش می‌یابد. در حالت دیگر بطوری که در شکل ۳۱ (ب) نشان داده شده می‌توان توسط ولتاژ اعمالی به پیوند $p-n$

با یسینگ مستقیم داد. در این حالت مقدار سد پتانسیل کاهش یافته و عبور الکترونها و حفره‌ها (درواقع عبور جریان الکتریکی) بیشتر میشود. بنابراین، دیود نیمه‌هادی نیز شبیه دیود لامپی اجازه میدهد که جریان فقط در یک جهت عبور کند. دیود نیمه‌هادی نیز یک المان غیر خطی است. در شکل ۳۲ نموداری دیود نیمه هادی نشان داده شده است. توجه داشته باشید که فلش رسم شده جهت "جریان قراردادی" را نشان داده و جریان الکترونها در جهت خلاف

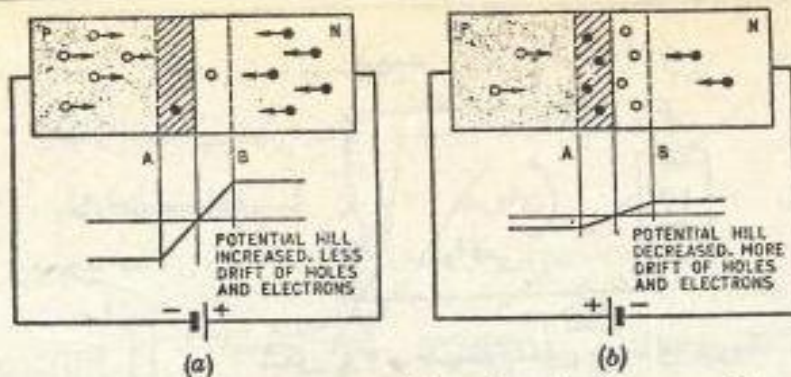
اینندیم تولید نیمه‌هادی نوع مثبت (p) می‌کند که دارای حفره است. همانطور که در فصل (۱) گفته شد حفره فضایی است که الکترون از دست داده است. حفره‌ها از نظر علامت بار الکتریکی مخالف الکترون بوده و میتوانند الکترون جذب نمایند. دیود نیمه هادی از نیمه‌هادی نوع n و p تشکیل شده است که برای ایجاد یک پیوند $p-n$ به یکدیگر اتصال داده شده‌اند.

دیود نیمه هادی چگونه کار میکند؟

شکل ۳۰ یک دیود نیمه هادی را که از نیمه هادی‌های نوع n و p ساخته شده است نشان میدهد. تعدادی از الکترون‌ها و حفره‌ها دارای انرژی کافی برای نفوذ در محل اتصال می‌باشند که با نفوذ آنها و خنثی شدن حفره‌ها در نیمه هادی نوع p یک ناحیه خنثی بنام "لایه تخلیه" ($Depletion layer$) در دو طرف محل اتصال بوجود می‌آید. در نتیجه، نزدیکترین قسمت نیمه‌هادی نوع p به محل پیوند دارای بار مثبت و نزدیکترین قسمت نیمه‌هادی نوع n به محل پیوند دارای بار منفی میشود. عمل نفوذ الکترونها و حفره‌ها تا بوجود آمدن یک "سد پتانسیل" ادامه پیدا میکند که این سد از حرکت الکترونها و حفره‌های بعدی ممانعت مینماید. عمل حرکت الکترون‌ها و حفره‌ها و بعد توقف



شکل ۲۹



شکل ۳۱. طرز اعمال ولتاژ به پیوند $p-n$
(الف) بالیسینگ معکوس: سد پتانسیل افزایش می یابد، (ب)، بالیسینگ مستقیم: سد پتانسیل کاهش می یابد

در مدار اول، جریان فقط در نیم سیکل‌های مثبت از ثانویه ترانسفورماتور خارج شده و از یکسو کننده و بار عبور میکند (در حقیقت در اینجا یکسو کننده مانند یک کلید عمل مینماید؛ در نیم سیکل‌های مثبت، کلید مسیرجریان را باز کرده و جریان در طول مدار از بار و یکسو کننده عبور می کند).

در مدار دوم برای کم کردن تضاریس روی ولتاژ dc خروجی یک خازن $(ripple)$ به بار اضافه شده است. هنگامیکه یکسو کننده هدایت میکند، این خازن شارژ شده و در نیم سیکل بعدی که یکسو کننده هدایت نمی کند، شارژ روی خازن دربار تخلیه میشود. در نتیجه ولتاژ dc خروجی یکسو کننده "صاف تر" میشود.

از آنجا که ولتاژ تضاریس دوسرخازن برابرست بامیزان افت ولتاژ دوسرخازن در فاصله زمانی تخلیه آن، بنابراین برطبق مطالبی که در مورد ثابت زمانی گفتم، برای کم کردن تضاریس بایستی مقدار خازن را افزایش داد.

در عمل، غالباً از مدارهای بهتری برای یکسوسازی تمام موج (بجای نیم موج) استفاده میشود. همچنین میتوان از یکسو کننده‌ها طوری استفاده کرد که ولتاژ dc بزرگتر از ولتاژ ac ورودی تولید کنند!

لامپ چگونه تقویت میکند؟

تاکنون فقط دیود را که برای کارهای یکسو سازی و سوئیچینگ مناسب است بررسی کرده ایم. برای تقویت سیگنالها، ساده ترین لامپی که

آنست (این نماد مداری همچنین برای نشان دادن یکسو کننده فلزی که عملی شبیه دیود نیمه هادی انجام میدهد نیز بکار میرود. در یکسو کننده فلزی بجای نیمه هادی از خواص بعضی فلزات استفاده شده و خود آن دارای جثه ای بزرگتر از دیود نیمه هادی است). چگونه میتوان از دیود برای یکسو سازی استفاده کرد؟

از آنجا که دیود اجازه میدهد که جریان الکتریکی فقط در یک جهت عبور کند، میتوان از آن در مدارهای متناوب برای مقاصد یکسو سازی (تبدیل ac به dc) استفاده کرد. جریان فقط در طول نیم سیکل موج متناوب که در آن ولتاژ "آند" نسبت به "کاتد" مثبت است از مدار عبور کرده و در واقع دیود نیمه هادی فقط در طول نیم سیکل مثبت ولتاژ ورودی هدایت میکند. ولتاژ خروجی قطاری از پالسهای مثبت است که میتوان برای تبدیل آنها به یک جریان مستقیم ثابت، توسط فیلتر آنها رصاف کرد.

یکسو کننده‌ها را میتوان برطبق مشخصات مورد لزوم و ماهیت بار به طرق مختلف به بار ($load$) مداری که جریان برای تغذیه آن تولید شده است) وصل کرد. در شکل ۳۳ دو مدار ساده برای اینکار نشان داده شده است.

جریان قراردادی
CONVENTIONAL CURRENT

شکل ۳۲. نماد مداری دیود نیمه هادی و یکسو کننده فلزی

دستگاه تریگر

صوتی فلاش

عکاسی

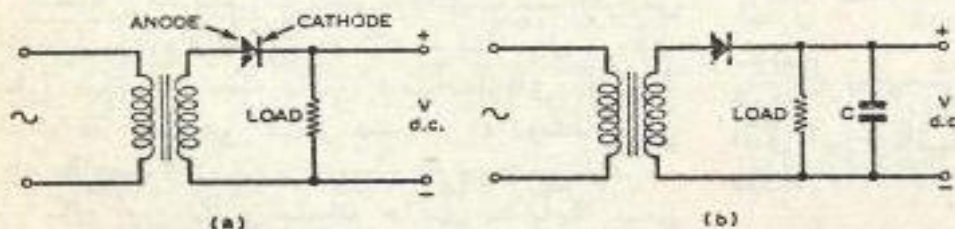


اما آنرا تریگر صوتی فلاش عکاسی می‌نامیم و البته هیچ ربطی به سربک حشره و یا هواپیمای کنکور ندارد. از آن میتوان برای عکس گرفتن از ارتفاعات بسیار سریع استفاده نمود. این دستگاه در اثر صوت حاصل از یک اتفاق فلاش عکاسی را روشن میکند و یا شاتریک دوربین را بکار می‌اندازد.

از این دستگاه همچنانکه گفته شد میتوان برای ثبت صحنه‌هایی بر روی صفحه عکاسی استفاده نمود که شاید با چشم نتوان آنرا تشخیص داد. بعنوان مثال میتوان از لحظه منفجر شدن یک بادکنک، شکستن یک بطری و یا لحظه آتش گرفتن یک کبریت عکسهای بسیار جالبی گرفت و دراصل کارهایی را که

همچنانکه همه شما می‌دانید یک عکس خوب عکسی است که تحسین اغلب کسانی را که آنرا می‌بینند برانگیزد. معمولاً یک عکاس برای رسیدن به این هدف از دو راه موجود استفاده میکند: یکی اینکه از اشیای معمولی، عکسهای عجیب و غریب تولید کنند و یا اینکه در گرفتن عکس از دینامیک استفاده می‌نماید. مسلماً شما از دیدن عکس سربک حشره و یا یک مدار مجتمع یکپارچه (آی‌سی) بسیار متعجب شده‌اید و آنرا ستوده‌اید و یا از عکس برخاستن یک هواپیمای کنکور - تعریف کرده‌اید.

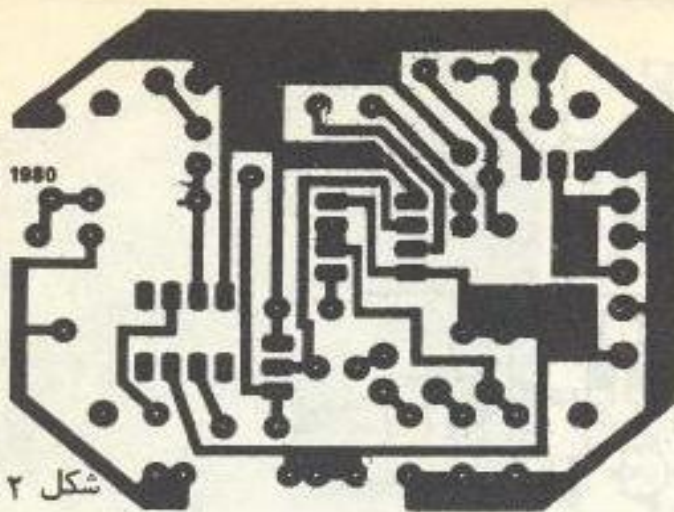
در این مقاله طرز ساختن دستگاهی بنظرتان می‌رسد که در اصل یک ساندسویچ (Sound Switch) بسیار حساس است



شکل ۳۳. دو مدار یکسوکننده دیودی (الف) یک بار مقاومتی (ب) برای کم کردن "تضاریس" خروجی یک خازن به بار اضافه شده است. هر دو مدار یکسوکننده نیم موج هستند.

میتوان بکار برد لامپ تریود است که در آن الکتروود سومی بنام "شبه کنترل" بین آنند و کاتد اضافه شده است. در شکل ۳۴ ساختمان داخلی لامپ تریود همراه با شکل مداری آن نشان داده شده است.

شکل ۲- طرح مدار چاپی دستگاه در اندازه اصلی



شکل ۲

الکترونیک و یا (ب) - یک دوربین رفلکس تک لنزی با شاتر الکترومکانیک طراحی شده است. در صورت استفاده از فلاش الکترونیک سیم "سنکرونایزر" Synchroniser دستگاه به سوکت ورودی فلاش وصل میشود. هنگامی که صدائی به میکروفون دستگاه برسد، دستگاه پس از تاخیری که توسط سوئیچ S1 تنظیم میشود فلاش را به اصطلاح آتش میکند. تاخیر زمانی میتواند تقریباً "بلافاصله باشد (صفر ثانیه) و با کمی بیشتر از یک ثانیه. طبقه عمل بدین صورت است که دوربین را روی سه پایه قرار می دهیم و روی موضوع فاصله را بدقت تنظیم میکنیم. سپس دهانه دوربین را توسط انتخاب سرعت "B" باز نگاه میداریم و درحالیکه اطاق را تا حد ممکن تاریک کرده ایم بعنوان مثال باد کنک را میترکانیم. پس از آن دهانه دوربین را می بندیم و فیلم را یکی بجلو می بریم تا برای عکس بعدی آماده شود. تنها پس از چاپ فیلم است که میتوان زمان دقیق تاخیر را دانست. پس بهتر است قبل از امتحان با فیلم رنگی با یک حلقه فیلم سیاه و سفید زمانهای تاخیر متفاوتی را امتحان کرد.

زمان نور دیدن فیلم در اصل بوسیله زمان روشن ماندن فلاش معین میشود که معمولاً بین یک الی دو هزارم ثانیه است. بسیاری از فلاشهای مدرن الکترونیک از کامپیوتر با کنترل ترایستور استفاده میکنند. یک فتودیود بسیار حساس و با عکس العمل بسیار سریع نوری را که برای یک عکس خوب مورد نیاز است تنظیم می

سوئیچ کردن را ساده میکند.

پس از اینکه زمان "T" سپری شد، خروجی آی سی ۵۵۵ به حالت عادی باز میگردد (به زمین) که یک پالس دندانه‌دارهای مثبت با لبه منفی تولید میشود که در اینجا نیز پس از شدن توسط خازن Differentiate

C7 و مقاومت R8 ترانزیستور TR2 را خاموش میکند و در نتیجه ولتاژ کلکتور آن تا ولتاژ منبع تغذیه افزایش می یابد. پالس مثبتی که تولید میشود از طریق C8 عبور کرده و باعث بکار افتادن ترایستور میشود. دیود D1 و مقاومت R10 وظیفه سد کردن راه هر گونه پالس منفی را دارند که میخواهد به ترایستور برسد. مصرف دستگاه در حدود ۱۰ میلی آمپر با یک باتری ۹ ولت است.

ساختمان دستگاه:

تمام مدار دستگاه بر روی یک تکه مدار چاپی به ابعاد ۵۰×۷۰ میلیمتر مونتاژ میشود. تمام سوراخها بجز سوراخهای مربوط به ترایستور که بعرض ۱/۶ میلیمتر هستند، ۵/۸ میلیمتر قطر دارند.

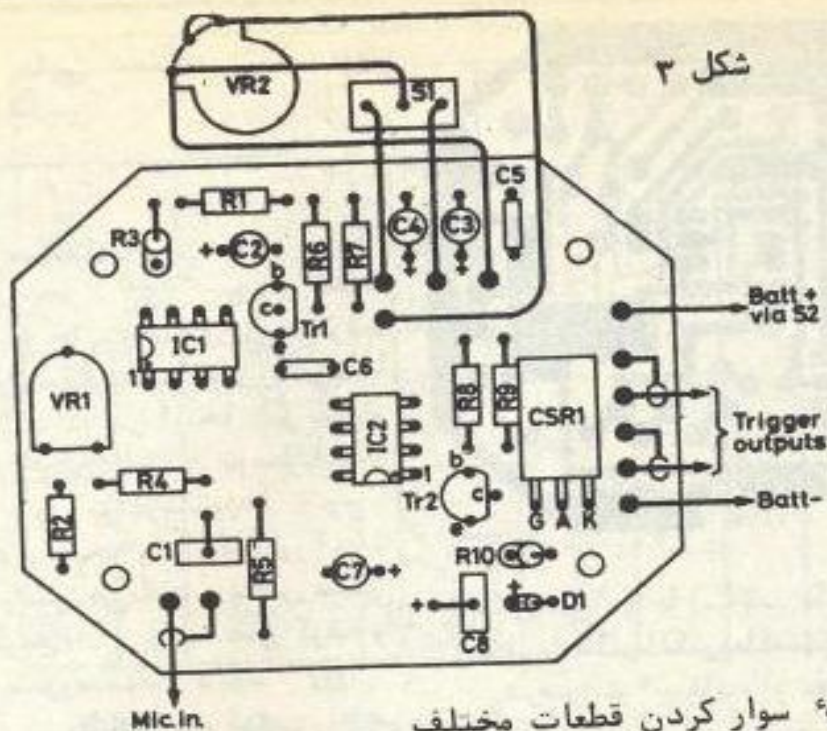
طرح نوارهای مربوط به مدار چاپی را در شکل ۲ در اندازه اصلی مشاهده می کنید. طبقه مونتاژ قطعات روی آن نیز در شکل ۳ نشان داده شده است. پس از اتمام کار، دستگاه را میتوان در هرگونه جعبه‌ای سوار نمود که البته در صورت فلزی بودن عایقکاری همیشگی را باید انجام داد.

در نمونه‌ای ساخته شد برای سیمهای ورودی میکروفن کریستالی و سیمهای خروجی سوکت تعبیه نشده بود و سیمها مستقیماً به مدار چاپی وصل شده بودند.

در صورتی که مایل باشید میتوانید برای آی سی ها از سوکتهای ۸ پایه نیز استفاده کنید والا مواظب باشید به هنگام لحیمکاری، حرارت بیش از حد باعث تخریب آی سی ها نگردد.

طرز کار دستگاه:

دستگاه برای استفاده با (الف) - یک فلاش

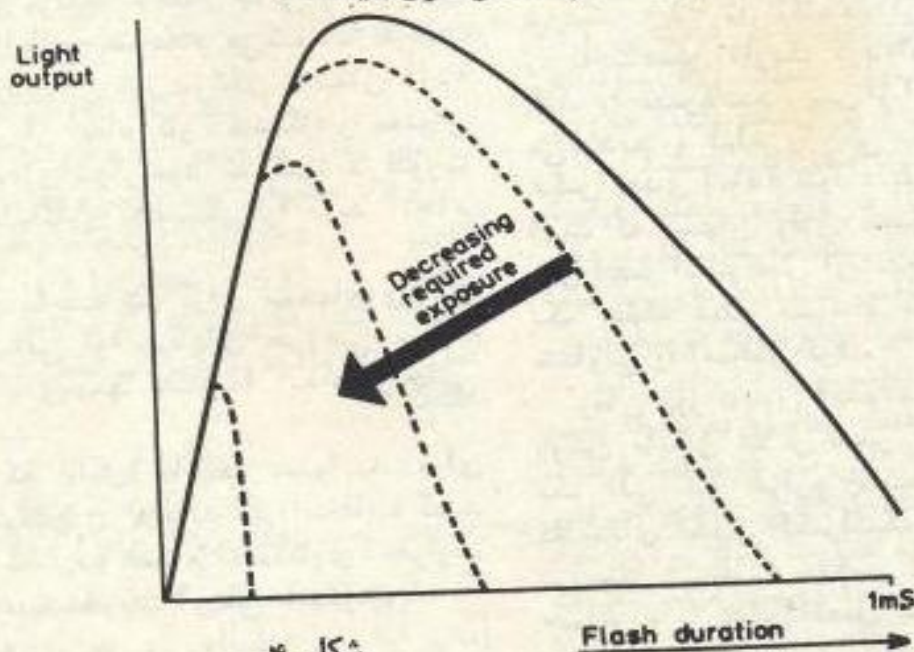


شکل ۳

شکل ۳- طریقه سوار کردن قطعات مختلف روی مدار چاپی و سیم کشی خارجی به قطعات دیگر ترستور به صورتی که طرف فلزی آن روبه بالا باشد. بر روی مدار چاپی قرار میگیرد.

کند و فلاش را برای مدت زمان معینی روشن نگاه میدارد. این روش بسیار جالب و عملی است و عکسهای بسیار دقیقی از این طریق بدست می آید. بعضی از فلاشها قادر هستند زمان بسیار کوتاهی در حدود ۲۰ میکروتانیه روشن بمانند. اگر در نظر بگیریم که شئی با

شکل ۴- اثر مدار ترستور بر روی زمان کلی که جرعه لامپ فلاش طول میکشد.



شکل ۴



— وسیله‌ای را که در عکس مشاهده می‌کنید دستگاهی است الکترونیکی که صدای چکه آب و یا هر مایع دیگری را در زیر زمین می‌شنود و آنرا تقویت کرده و به گوش ما می‌رساند تا با سانی بتوانید محل ترکیدگی لوله‌ای را بیابید. طبق ادعای سازنده آن ترکیدگی لوله‌هایی را که در آن مایعاتی حتی تا فشار 20 PSI جریان دارد می‌توانید پیدا کنید.

این دستگاه با باتری کار میکند و قیمتی معادل ۹۵۰ دلار در آمریکا دارد. آدرس کارخانه سازنده به قرار

زیر است: HEART _____ AVE 23450 WERTING

ASTROL KING, OR

HEART _____ AVE 24560 WERTING

ASTROL KING.

یکی از دوستان پیشنهاد کرد که از دستگاه میتوان برای عکسبرداری از رعد و برق استفاده کرد که مسلماً نمیتوان چرا که صوت بسیار کندتر از نور حرکت میکند. ولی شاید این دوست می‌خواست به زبانی بگوید که یک سوئیچ حساس که توسط نور بکار می‌افتد، طراحی کنم. انشالله در آینده نزدیک.

شکل ۵- عکسی که با دستگاه نمونه ساخته شده از لحظه ترکید یک بادکنک گرفته شده است.



سرعت صوت در حرکت باشد، در این مدت زمان تنها ۶ میلیمتر جلو میرود.

و اما روش دوم استفاده از دستگاه بکار گرفتن دوربین رفلکس تک لنزی از نوعی است که شاتر الکترومکانیکی دارد. برعکس دوربینهای معمولی که شاتر مکانیکی دارند، با فشردن شاتر این دوربینها یک میکرو سوئیچ بکار می‌افتد و متعاقباً یک سولنوئیدکوچک را بکار می‌اندازد که باعث حرکت شاتر میشود. البته روش نخست بسیار ساده‌تر است اما باید به هنگام وصل کردن سیمهای دستگاه به دوربین دقت بسیار زیادی کرد تا دوربین چند هزار تومانی از دست نرود.

تنظیم دستگاه:

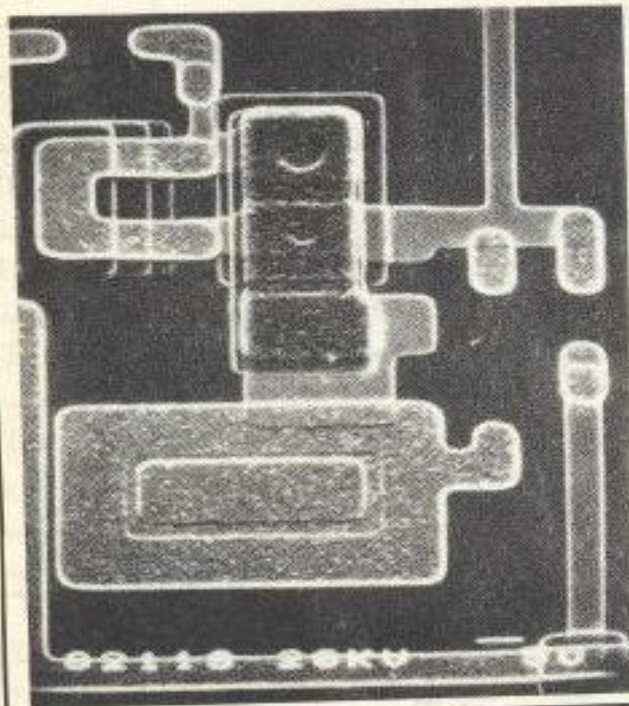
در حقیقت تنظیم دستگاه لازم نیست چرا که در اندازه‌گیری اتفاقات آنقدر اختلاف هست که اختلاف در دستگاه الکترونیک قابل اغماض است. به هر حال بیاد داشته باشید که هرچقدر می‌توانید میکروفن را به شیئی که میخواهید از آن عکس بگیرید نزدیکتر قرار دهید، چرا که صوت یک متر را در سه هزارم ثانیه می‌پیماید و این تاخیر مسلماً برای اتفاقات بسیار سریع خیلی زیاد است و عکس حاصل زیاد جالب از آب درخواهد آمد.

دنیای الکترونیک



— یکی از مهندسين سازمان فضائي ناسا در آمريکا اين دستگاه الکترونيکی را اختراع کرده است که طبق ادعای وی قادر است با کنترل ولتاژ و شدت جريان مصرفی بر حسب باری که به یک مولد بسته میشود، از هدر رفتن انرژی جلوگیری کند.

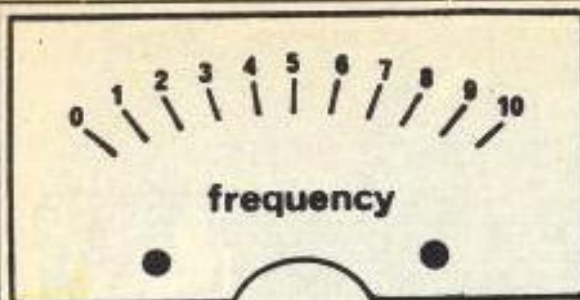
این دستگاه باری را که بوسیله یک تغذیه میشود مرتب اندازه گیری میکند و هنگامی که احساس نمود که بار دستگاه سبک شده است به تناسب ولتاژ و شدت جریانی را که از مولد بدان می رسد کم می کند. در آزمایشهایی که با این دستگاه بعمل آمد، در یک ماشین لباسشویی بعنوان مثال قدرت را از ۱۶۰ وات به ۵۵ وات تقلیل داد. و بطور کلی صرفه جوئی معادل ۸ درصد را بدست داد.



— یکی از بزرگترین و اساسی ترین مشکلاتی که سازندگان کامپیوترها با آن مواجه هستند سرعت کم مدارات الکترونیکی است که وظایف متعددی را انجام میدهند مدارات الکترونیکی بهنگام سوئیچ کردن یا تغییر علامت از مثبت به منفی زمان بسیار کمی را تلف میکنند این تغییرات و سوئیچ کردنها را اگر به زبان خودمان ترجمه کنیم، در حقیقت روشی است که کامپیوترها بوسیله آن فکر می کنند.

شرکت کامپیوتر سازی آی - بی - ام اخیراً "نوع جدیدی از یک مدار یکپارچه الکترونیک را بطور آزمایشی تولید کرده است که سرعت آن نزدیک به سرعت سبز نور است. این حداقل ده بار سریعتر از مدلهای قدیمی تر است و در نتیجه گرمای تولید آن نیز بسیار کمتر می باشد.

— کارخانه ساعت سازی ویندرت WINDERT اخیراً "یک نوع ساعت مچی بی بازار عرضه کرده است که با باتری خورشیدی کار میکند و نه تنها وقت را بصورت متداول نشان می دهد، بلکه آنرا برای شما می گوید! بله، حتی به چهار زبان مختلف فرانسه، آلمانی، اسپانیائی و انگلیسی. صدای آن خوشایند و گوش نواز است و بزودی با قیمتی کمتر از یکصد دلار وارد بازارهای جهانی خواهد شد.



فرکانس ترازا لک

شکی نیست که یکی از دقیقترین روشهای اندازه‌گیری فرکانسهای مختلف استفاده از یک فرکانسمتر دیجیتال است. اما ساختن و یا خریداری آن برای یک آماتور مقرون بصره نیست.

یک فرکانس متر دیجیتال نسبتاً خوب قیمتی در حدود ۷۰۰۰ الی ۸۰۰۰ ریال دارد که ما در نظر گرفتن استفاده کمی که یک آماتور از این وسیله می‌نماید، خریداری آن بهیچوجه مقرون بصره نمی‌باشد. با این وجود، داشتن یک چنین وسیله‌ای در کارگاه بسیار ضروری است و میتواند بسیاری از مشکلات را برطرف کند. در این مقاله شرح کار و ساختمان یک فرکانسمتر آنالوگ را مشاهده می‌کنید که قیمت تمام شده آن چیزی در حدود ۱۰۰۰ ریال است و میتواند فرکانسهای از ۱۰ هرتز تا ۱۰۰ کیلوهرتز را با دقتی معادل ۲٪ اندازه‌گیری کند که برای اکثر مدارهای AF و دیجیتال مناسب است.

میترا از نوعی است که قادر به اندازه‌گیری شدت جریانی حداکثر تا یک میلی آمپر است و بعلاوه کم بودن قطعات دستگاه را میتوان بحدی کوچک درست کرد که قابل حمل و نقل باشد. درهمین مصرف باطری آن نیز کم و در حدود ۴ آمپلی‌فایر است و این بدان معنی است که یک باطری ۹ ولت مدت طولانی دستگاه را تغذیه خواهد کرد.

شرح مدار:

مدار کامل دستگاه فرکانسمتر را در شکل ۱ مشاهده می‌کنید. سیگنال ورودی که فرکانس آن باید اندازه‌گیری شود از طریق مقاومت R1 و خازن C1 به بیس ترانزیستور TRI اعمال میشود. وظیفه خازن C1 بلوکه کردن هر گونه جریان DC است که ممکن است در مدار زیر آزمایش وجود داشته باشد و مقاومت R1

عهددار کم کردن پهنای باند جریان بیس TRI در مواقعی است که دامنه موج ورودی دارای ولتاژ زیادی است. دیود D1 نیز وظیفه مشابهی دارد منتها برای سیگنالهای بزرگ از نوع منفی خروجی تقویت شده از ترانزیستور TRI به IC1 که یک آی - سی تایمر از نوع ۵۵۵ است و به صورت اشمیت تریگر وصل شده، عمل میشود.

خروجی این آی - سی (پایه ۳)، موج مربعی است که دارای سرعت نسبتاً زیادی است. که پس از DIFFERENTIATION بوسیله R7 و C7 به IC2 که یک آی - سی تایمر از نوع ۵۵۵ است که بصورت مونو استابل بسته شده است، اعمال میشود. ورودی پایه ۲ از یک سری پالسهای مثبت و منفی است که در نتیجه آی - سی مورد بحث برای هر پالس مثبت یک پالس مشخص در خروجی تولید میکند که باعث عبور جریان از درون میتر می شود. هرچه پالسهای ورودی به پایه ۲ آی - سی شماره ۲ زیادتر باشد در نتیجه پالسهای مشخص در پایه ۳ بیشتر ظاهر میشوند و در نتیجه جریان زیادتری از میتر عبور میکند پس فرکانس ورودی با شدت جریان عبور کننده از میتر بستگی دارد. در این حالت تنها چیزی که مورد نیاز است یک میتر با درجه بندی مناسب است که درجه بندی در اندازه اصلی آن را در شکل ۲ مشاهده میکنید.

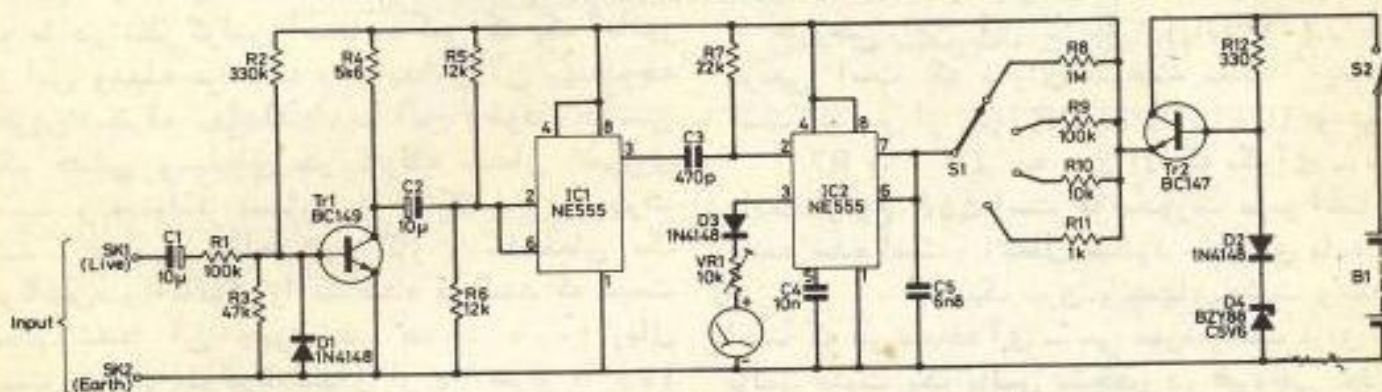
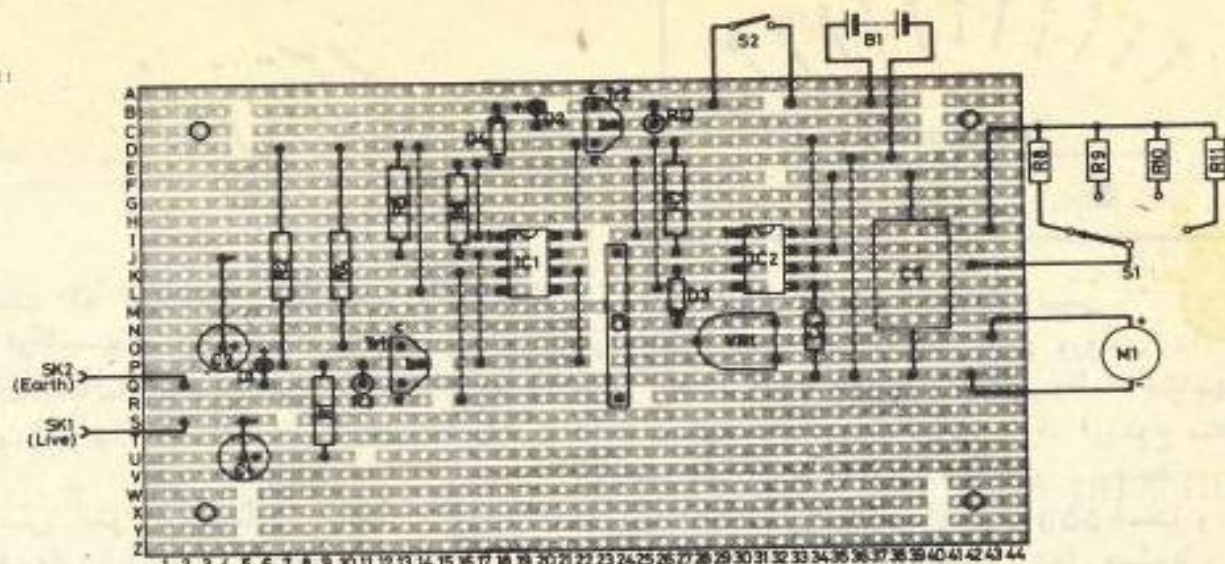
سوئیچ S1 یکی از چهار مقاومت (از نوع ۲٪) R8 تا R11 را در مدار قرار میدهد و در نتیجه رنج RANGE فرکانسمتر را کم و یا زیاد میکند. درحقیقت با قراردادن هر کدام از این مقاومتها در مدار پهنای پالس تولید شده در پایه ۳ از IC2 تغییر میکند و در نتیجه همان نسبت جریان متغیری از میتر عبور میکند.

ساختمان دستگاه

VEROBOARD

دستگاه روی یک تکه

Track breaks at:
 B5, 21, 32, 40
 C5, 40
 D5, 40
 F32
 J20, 23, 32
 J20, 23, 32
 K20, 23, 32
 L20, 23, 32
 N23
 O23
 P15, 23
 R15, 25
 S7
 U11
 W5, 40
 X5, 40
 Y5, 40

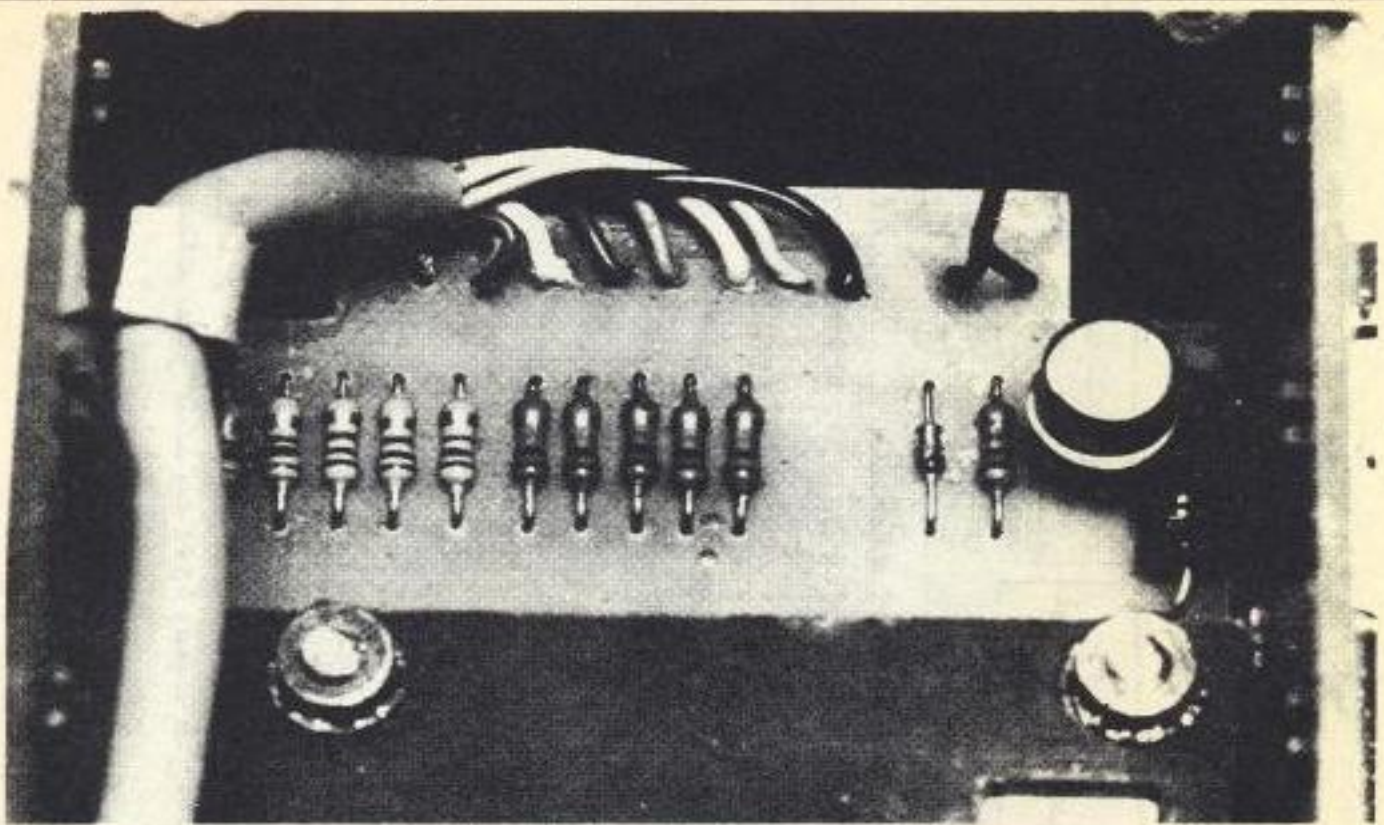


مدار فرکانس متر آنالوگ

پتانسیومتر تقلیل داد و با از راههای دیگر. به
 هرحال رنج RANGE دستگاه را روی 0-100HZ
 قرار دهید و سپس VR1 را چنان تنظیم کنید
 تا عقربه میتر روی عدد "۵" بایستد. در
 اینجا دستگاه شما درجه بندی شده است و
 رنجهای دیگر نیز خود به خود تنظیم شده‌اند.
 طی آزمایشهایی که در لابراتوار از این دستگاه
 بعمل آمد، دستگاه حساسیتی معادل ۱۰۰ میلی
 ولت RMS تا ۲۰ کیلوهرتز و یک ولت RMS
 تا ۳۵ کیلوهرتز از خود نشان داد اما در حدود
 ۱۰۰ کیلوهرتز این مقدار به ۲ ولت RMS
 رسید که حساسیت چندان خوبی نیست. برای
 رفع این نقص کافی است که مقدار C3 را
 کم کنید اما توجه داشته باشید در این صورت
 حساسیت دستگاه در رنجهای پائین کم خواهد
 شد!

سوار میشود که اندازه آن باید متناسب با شکل
 ۳ باشد. درحقیقت دارای ۲۶ نوار و ۴۴ سوارخ
 باشد. قبل از مونتاژ باید نوارها را در جاهایی
 که مشخص شده است به کمک یک چاقو یا تیغ
 قطع کنید. لیست سوراخهایی را که در آنجا
 باید نوار قطع شود در سمت چپ شکل ۳
 مشاهده میکند. پس از این کار قطعات را یکی
 یکی روی مدار چایی مونتاژ کنید. توجه داشته
 باشید که قطبهای خازنهای الکترولیت و دیودها
 و پایه‌های امپیر، کلکتور و بیس ترانزیستورها را
 رعایت کنید و آنهارلیه شکل صحیح سوار نمائید.
 تنظیم درجه بندی دستگاه

دستگاه را میتوان به کمک فرکانس برق شهر
 درجه بندی کنید. برای اینکار احتیاج به یک
 ترانسفورماتور با ولتاژ بسیار کم دارید که باید
 ولتاژی در حدود یک ولت راس به راس
 PEAK TO PEAK از آن تهیه کنید. اگر
 ولتاژ زیاد است میتوان آن را به کمک یک



قسمت اول

تهیه و تنظیم از: بهزاد سوفر
مهندس برق از دانشگاه صنعتی شریف

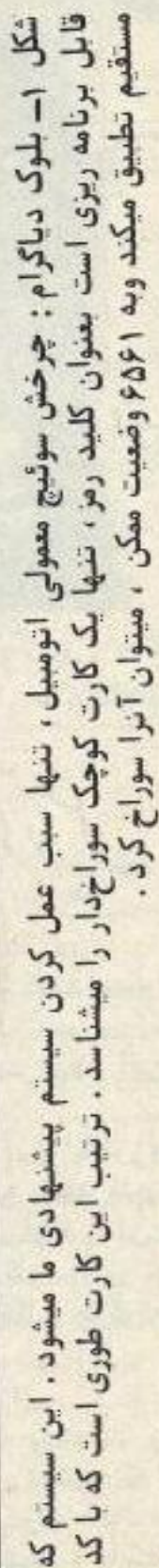
پروچ الکترونیک برای حفاظت اتومبیل

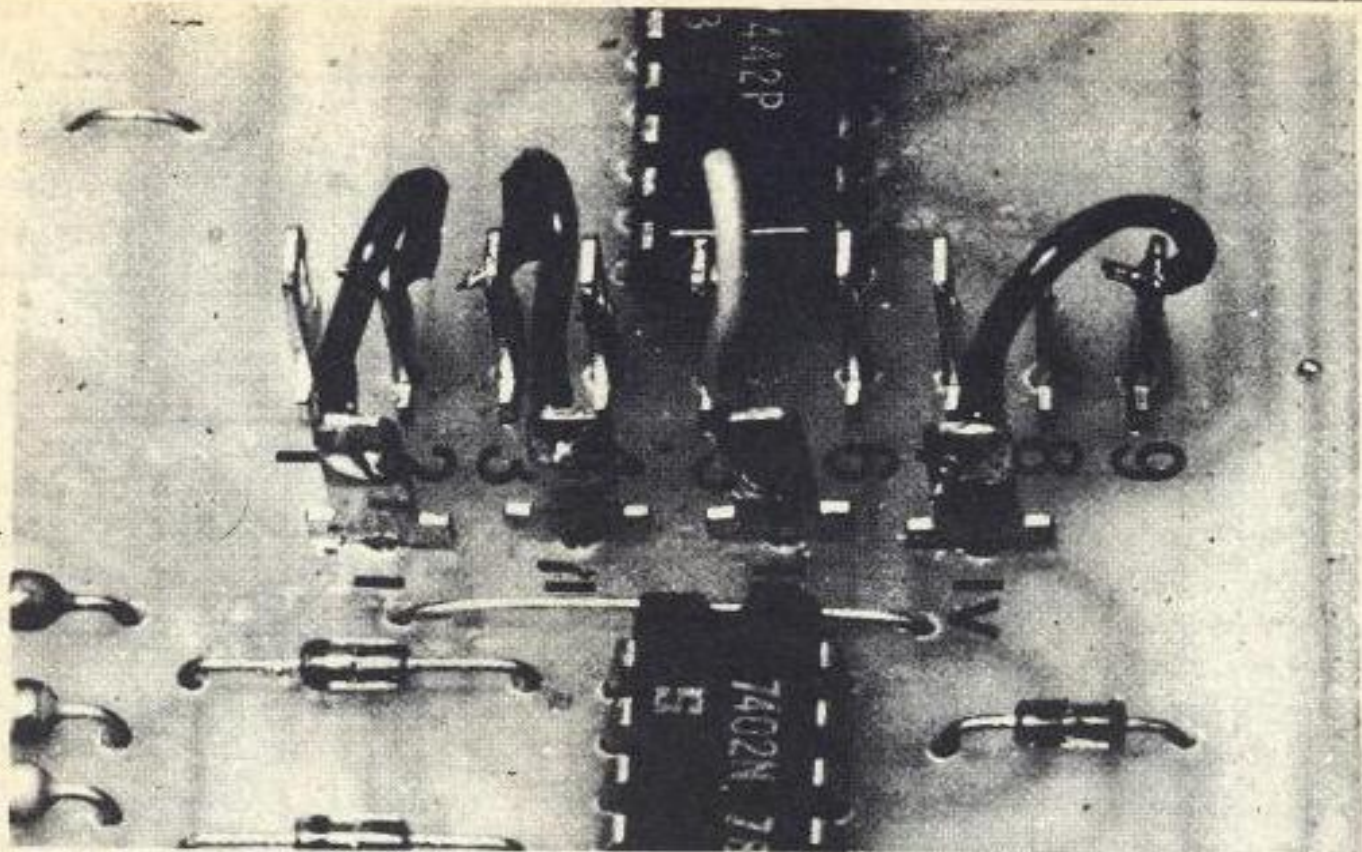
سیستمی که دیلا" شرح خواهیم داد معادل الکترونیکی سیستم قفل و کلید معمولی است با این تفاوت که سوئیچ الکترونیکی که در سیستم "قفل و کلید الکترونیک" مورد استفاده قرار میگیرد یک مزیت غیر قابل انکار بر کلید معمولی دارد و آن اینکه ساختن بدل آن غیر ممکن است و با اینکه امکان این بدل سازی به حداقل رسیده است.

تجربه نشان داده است که در یک دسته کلید ۵۰ تائی معمولی، همیشه این امکان وجود داشته است که در بین آنها کلیدی پیدا شود که از نظر فرم با کلید اصلی مشابه باشد بنحویکه بتواند اتومبیلی را راه بیاندازد. از سوئی، این همان تکنیکی است که بسیاری از دزدان به همراه کمی تجربه و مهارت، بکار می بندند. ولی سوئیچ الکترونیکی که بصورت یک کارت سوراخ دار ساخته میشود با توجه بآنکه میتواند ۶۵۶۱ ترکیب مختلف بوجود آورد عملاً "امکان هرگونه بدل سازی بقصد دزدی را از بین میبرد.

اصول کار (بلوک دیاگرام در شکل ۱)

فرض کنیم یک دستگاه قفل الکترونیک بر روی اتومبیلی نصب کرده باشیم. وقتی سوئیچ معمولی اتومبیل را در جای خود وارد میکنیم و میچرخانیم کنتاکتی برقرار میشود که این کنتاکت تنها کاری که خواهد کرد ظاهر شدن درسره های ورودی یک رله است یعنی رله آماده بکار میشود ولی عمل نخواهد کرد بنابراین هیچ لامپی در سطح داشبورد روشن نمیشود و باصطلاح برق به





عکس ۲: در سطح برنامه ریزی سیستم، نکته مرموزی وجود ندارد. . . .
 دو ردیف سرسیم از مدار چاپی را که در مقابل هم قرار دارند باید با استرایپهای رابط روپوش دار بهم وصل کرد.

اتومبیل نمیرسد.

حال برای آنکه بتوانیم اتومبیل را استارت کنیم باید کارتی را که طبق رمز و کد مفروضی سوراخ کرده ایم در دستگاه "خواننده کارت" مربوط به قفل الکترونیک که بر روی اتومبیل نصب کرده ایم وارد نمائیم. کدی که بر روی کارت است معرف یک عدد چهار رقمی است. نحوه کار لاجیک دستگاه که اطلاعات داده شده بآنرا بررسی و تجزیه میکند باین ترتیب است که: "اولاً" ارقام خوانده شده را با ارقام اصلی مقایسه و تطابق آنها را رسیدگی میکند ثانیاً "ترتیب توالی این ارقام را بررسی مینماید. همینکه صحت این بررسیها محقق شد یک رله بسته میشود و بوسیله یک کنتاکت خود نگهدارنده همچنان بسته باقی میماند. این رله بطور دائم و پیوسته اتصالات زیر را برقرار میسازد:

— اتصال کنتاکت — بوبین، تابلوی داشبورد و غیره.

— اتصال کنتاکت — فرمان استارت.

مسئله "میتوانیم برنامه ریزی سیستم را طبق یک رمز و کد دلخواه خود انجام دهیم و کافی است کارتی تهیه نمائیم که مطابق با این برنامه ریزی سوراخ و کد گذاری شده باشد. عملکرد الکترونیکی دستگاه

شکلهای ۲ و ۳ شمای دقیق و کامل دستگاه را نشان میدهند.

۱- تغذیه:

با چرخاندن کلید معمولی و قراردادن آن در وضعیت "کار"، قطب مثبت باتری از طریق یکی از کنتاکتهای رله که در حالت عادی بسته اند به ورودی مدار وصل میشود. در این مسیر یک دیود $D1$ وجود دارد که نقش آن جلوگیری از خراب شدن اجزای واقع در قسمتهای بعدی

مدار، در صورت سیم بندی غلط احتمالی است. بعد از دیود $D1$ دو طبقه وجود دارد طبقه اول شامل ترانزیستور $T1$ مقاومت $R1$ و دیود زینر $Z1$ است که در خروجی اش یک ولتاژ تنظیم شده ی ۹ ولتی بوجود می آید. طبقه دوم که از $T2$ ، $R2$ و $Z2$ تشکیل شده است یک ولتاژ تنظیم شده ی ۵ ولتی بوجود می آورد یعنی ولتاژی که برای کار آی سی های مختلف لازم خواهد بود. خازنهای $C1$ و $C2$ با توجه بآنکه دستگاه نباید بهنگامی که موتور اتومبیل کار میکند عمل نماید، دارای یک نقش نسبتاً ثانوی هستند. یعنی این خازنها هیچگونه عمل فیلتره کننده های انجام نمیدهند و تنها موقعیکه عمل کامل دخول کارت انجام شد، این خازنها انرژی لازم برای نگهداری رله در وضعیت بسته را قبل از آنکه کنتاکت خود نگهدارنده اش عمل نماید تامین میکنند. این موضوع را در سطور آتی دقیقاً خواهیم دید.

۲- خواندن کارت و تقویت سیگنالها

پنج فتو ترانزیستور $BPW17$ در ته جعبه های بنام جعبه ی "خواننده ی کارت" قرار میگیرند. در مقابل این ترانزیستورها، سه لامپ که نور مادون قرمز منتشر میکنند قرار میگیرد. وقتی کارت وارد دستگاه میشود این کارت مانع و حائلی خواهد بود بین این لامپها و این ترانزیستورها. باین معنی که با لغزندان کارت در درون دستگاه، از رسیدن نور لامپها به فتو ترانزیستورها جلوگیری میشود مگر از نقاطی که کارت سوراخ شده است. با این ترتیب هریک از فتو ترانزیستورها تنها در صورتی عمل میکنند که سوراخی از کارت مقابل آن قرار بگیرد و فتو ترانزیستور مربوط در معرض نور لامپها واقع شود. فتو ترانزیستورهای $T4$ و $T5$ و $T6$ و $T7$ و $T8$ به ترتیب به "ستونها" A و B و C و D و S از کارت مربوط میشوند. ابتدا از ستونهای ابتدا از ستونهای A و B و C و D بگوئیم: این چهار ستون مشخصه های باینری یا دوتائی یک عدد یک رقمی از ۱ تا ۹ هستند باینمعی که هربار که دستگاه خواننده ی کارت سطری را میخواند، این سطر میتواند نماینده ی یک عدد در مبنای باینری یا دوتائی ۱ تا ۹ باشد (البته توجه دارید که با چهار ستون میتوان در هر سطر یکعدد از صفر تا ۱۵ را نشان داد ولی در اینجا هدف ما تشکیل اعداد یک رقمی در هر سطر است). و اما ستون S این ستون، شمارشگر و تضمین کننده ی ترتیب توالی اعداد مزبور است. وقتی که یک فتو ترانزیستور در معرض نور قرار میگیرد، ولتاژی در سطح مقاومت امیتر آن ظاهر میشود. این سیگنال بوسیله یکی از ترانزیستورهای NPN مربوط (از $T9$ تا $T13$) معکوس میشود.

بنابراین برای هریک از این فتوترانزیستورها میتوانیم اینطور بگوئیم:

— فتو ترانزیستور "روشن شده" — ولتاژ در کلکتور ترانزیستور NPN عملاً "صفر"

— فتو ترانزیستور "روشن نشده" — ولتاژ در کلکتور ترانزیستور NPN برابر

فتوترانزیستورها با یک ولتاژ ۹ ولتی تغذیه میشوند، این ولتاژی است که بهترین نتیجه از آن عاید میشود.

۳- شمارش
مربوط به ترتیب توالی ارقام

هرگونه "برنامه ریزی" که انتخاب شده باشد ستون S از کارت، همیشه دارای ۴ سوراخ خواهد بود. این ستون دارای دو نقش است:

— صحه گذاشتن بروجود یک رقم دریک سطر از کارت و فرمان خواندن آن.

— شمارش ترتیب توالی این ارقام.

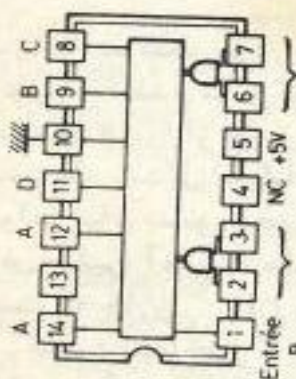
این موضوع بر مبنای اصل زیر استوار است:

— حضور یک سوراخ از ستون S — ایجاد حالت "صفر" در ورودی شماره ۱ آی سی $IC1$

— عدم حضور سوراخ از ستون S — ایجاد حالت "یک" در ورودی شماره ۱ آی سی $IC2$

آی سی $IC1$ یک شمارنده تقسیم کننده بره ۱ است. یک چنین شمارنده ای که مشخصات و جدول عملکرد آن در شکل ۴ نشان داده شده است، از چهار نوسان کننده ی بی استابل تشکیل

(شمارنده دهنده)



بازگشت به صفر بازگشت به ۹

(استفاده از ورودی شمارش تا ۵)
ورودی (از بی استایل اول صرف نظر شده)

عملکرد

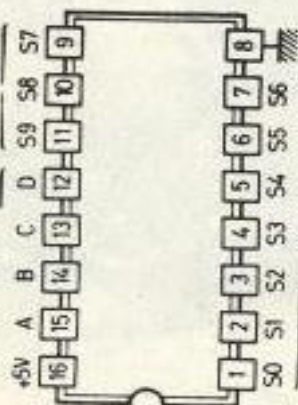
خروجی استفاده نشده

شماره ترتیب

خروجیها	D	C	B
Entrée B	11	8	9
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0

دکوده کننده ← دهنده

خروجیها



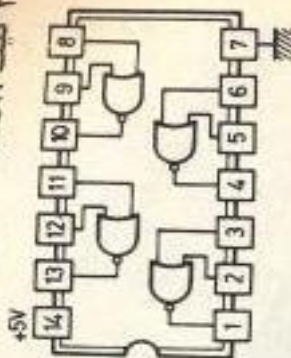
خروجیها

جدول عملکرد

A	B	C	D	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

IC3 و IC5: SN7402

گیت NOR با دو ورودی



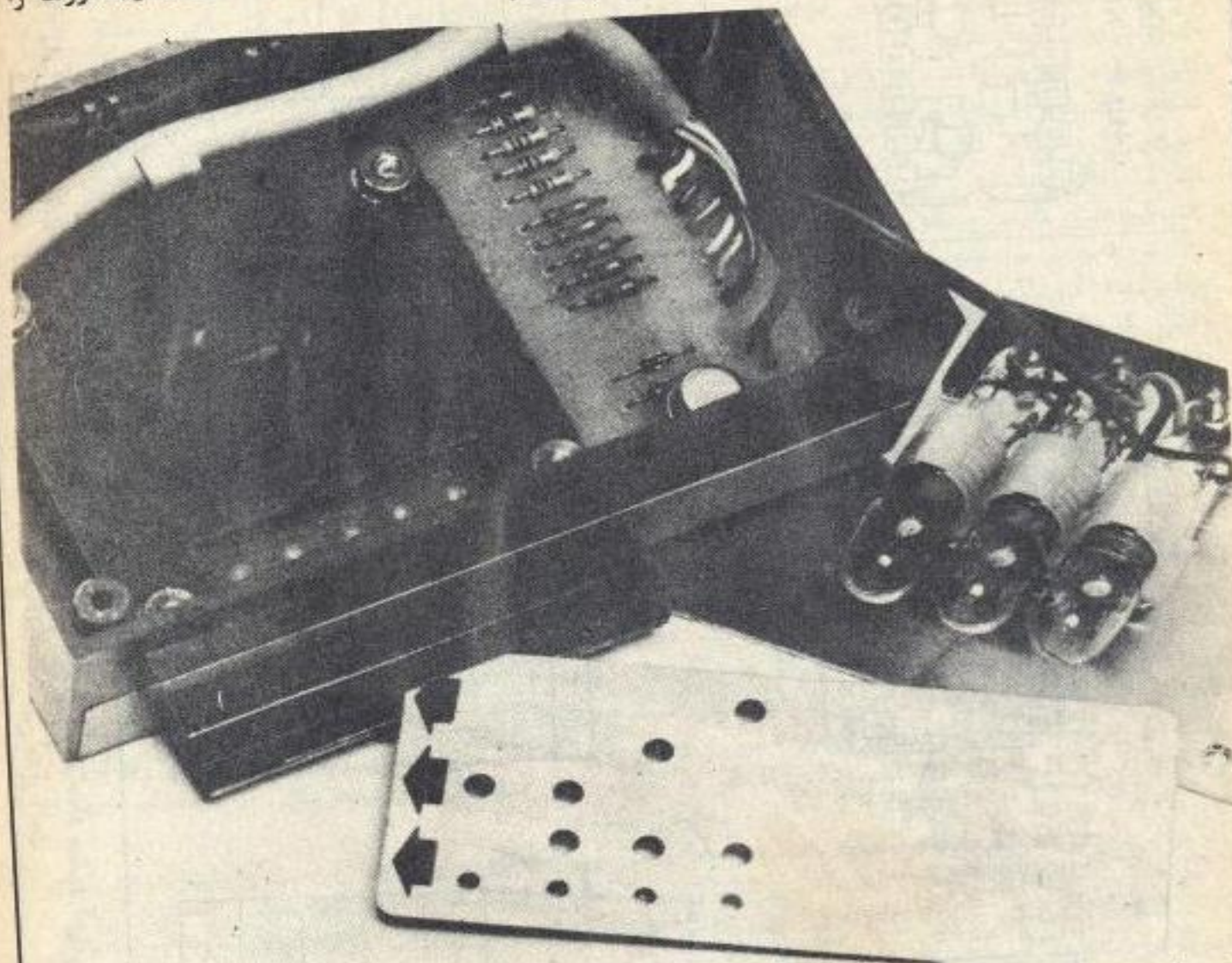
جدول عملکرد

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

پنج به پنج می‌شمارد و این

شکل ۴: یادآوری مشخصات و جدول عملکرد آی‌سی‌های بکار رفته. چنانکه ملاحظه می‌شود آی‌سی یکی از امکانات این مدار است.

عکس ۵ - سه لامپ از نوع لامپهای چراغ قوه روشنایی لازم برای عملکرد فتوترانزیستورها را تامین میکنند.



شده است. با صرفنظر کردن از بی استایل اول (ورودی شماره ۱۴ (A))، این شمارنده یک شمارنده تقسیم کننده بر ۵ تبدیل خواهد شد. از این بی استایل اول باین ترتیب صرفنظر می کنند که ورودی ۱۴ را از طریق مقاومت R25 به نقطه ۵+ ولت وصل مینمایند. خازن C4 کارش اینست که تبدیل سیگنال از "صفر" به "یک" یعنی بالا رفتن سیگنال را در موقعیکه سوراخ کارت از برابر ترانزیستور محو میشود تنظیم نماید.

در عوض پائین آمدن سیگنال یعنی آن از "یک" به "صفر"، عمودی باقی میماند و این با توجه بآنست که خازن C4 از طریق ترانزیستور اشباع شدهی T13 بلافاصله تخلیه میشود. بنابراین "شماره انداختن" شمارنده درست در لحظه‌ای انجام میشود که سیگنال از "یک" به "صفر" پائین میآید و این موقعی است که سوراخ جلوی فتو ترانزیستوری قرار میگیرد. پیشروی و شمارش قدم بقدم شمارندهی IC1 طبق جدول شکل ۴ انجام میگیرد البته با این شرط که دو ورودی ۲ و ۳ (مخصوص صفر کردن شمارنده) در سطح لاجیکی "۰" قرار داشته باشند.

در لحظه‌ای که مجموعه تحت ولتاژ قرار میگیرد یک وسیله که طرز کار آنرا بعداً خواهیم دید بطور اتوماتیک و با یک تاخیر، شمارنده را طوری به صفر میرساند که روشنایی اولیهی لامپها

قبل از دخول کارت در نظر گرفته نشود .
 وقتی که کارت را وارد دستگاه میکنند ، یکبار که کارت تا ته داخل شد ، موقعی که چهار سوراخ مربوط به ستون S از جلوی فتوترانزیستور مربوط $T8$ رژه رفتند ، شمارنده $IC1$ از وضعیت h به وضعیت 4 خواهد رسید البته با گذر از وضعیتهای میانی 1 و 2 و 3 ، دکوداژ یا از رمز خارج ساختن این وضعیتها ، بوسیله یک دکوده کننده $IC2$ صورت میگیرد . $IC2$ یک دکوده کننده BCD دهنده است و بنحو مخصوصی به شمارنده $IC1$ متصل است باین ترتیب که خروجیهای BCD شمارنده $IC1$ به ورودیهای ABC ی دکوده کننده $IC2$ متصل میباشند و ضمناً ورودی D ی $IC2$ همراه بقطب منفی متصل است .

همانطور که از جدول کار مدار دکوده کننده $IC2$ برمیآید این مدار مرتباً " سطح لاجیکی h " را در خروجیهای 2 و 3 و 4 و 5 بوجود میآورد (این خروجیها را در شکل 3 به ترتیب IS و IIS و $IIIS$ و IVS نام نهاده ایم) .

از طرفی ، کلکتور ترانزیستور $T8$ نیز به هرکدام از دو ورودی چهار گیت NOR واقع در داخل $IC3$ مرتبط است . شکل 4 (سمت راست) مشخصات و عملکرد یک چنین گیتی یعنی گیت NOR را نشان میدهد .

۴- روشنائی " خوانندگی کارت "

سیستم روشنائی که تحت ولتاژ 9 ولت عمل میکند از سه لامپ $6V/0.1A$ تشکیل میشود که بطور سری بهم متصل هستند و این امر طول عمر آنها را بیشتر میکند . تا وقتی که شمارنده وضعیت صفر یا 1 یا 2 یا 3 را اشغال میکند ، خروجی IVS در سطح لاجیکی "یک" است بنابراین پتانسیل بیس ترانزیستور $T3$ مثبت شده و این موجب اشباع ترانزیستور و در نتیجه روشن شدن لامپها میشود . همینکه شمارنده $IC1$ ظهور چهارمین سوراخ از ستون S کارت را "اعلام" داشت ، خروجی IVS از مدار دکوده کننده $IC2$ خود را در حالت لاجیکی "صفر" می بیند . در این لحظه بیس $T3$ دیگر تغذیه نمیشود و روشنائی از بین میرود . این از بین رفتن روشنائی ، بلطف خازن $C3$ به "ملایمت" صورت میگیرد تا اینکه کار مجموعه را در انتهای مدار مختل نکند . اینگونه فرمان روشنائی ، یک تضمین اضافی است برای ایمنی در مقابل دزدی ، زیرا بمحض آنکه رقم چهارم "خوانده شد" ، هرچند این ارقام با عدد رمز مطابقت داشته باشند یا خیر ، از بین رفتن روشنائی (که از طرفی از بیرون جعبه قابل رویت نیست) باعث میشود که هرگونه سعی و تلاش اضافی دزد را برای بازکردن قفل الکترونیک ، از بین ببرد .

۵- بحساب آوردن اطلاعات $ABCD$ و از رمز خارج ساختن آنها
 کلکتورهای ترانزیستورها A و B و C و D و $T4$ و $T7$ به ترتیب بیکی از دو ورودی یک گیت NOR از $IC3$ متصل هستند . وقتی که هر دو ورودی از یک گیت NOR بطور همزمان و فقط بوقت در این حالت ، در حالت "صفر" باشند خروجی "یک" خواهد شد . یعنی برای آنکه یکی از خروجیهای $ABCD$ از $IC3$ به حالت "یک" برسد باید دو شرط زیر برقرار شود :

— فتوترانزیستور (A یا B یا C یا D) روشن شود .

— فتوترانزیستور S روشن شود .

قطر سوراخهای ستون S کمتر از قطر سوراخهای ستونهای D, C, B, A

است . این بدانعلت است که

احتمالاً اگر سوراخهای موجود در یک سطر کارت دقیقاً در یک خط واقع نشده باشند در دکود شدن اطلاعات و انتقال آنها مسئلهای پیش نیاید . در شکل 5 تاثیر این اختلاف قطر در منحنیهای مربوط دیده میشود .

هریک از سطرها I, II, III و IV از کارت ، عددی مابین 1 تا 9 را در مبنای 2 نشان میدهند . مدار $IC4$ که آنهم مثل $IC2$ یک دکوده کننده یا از رمز خارج کننده BCD — دهنده است وظیفه اش این است که در خروجیهای مختلف خود ، سطح لاجیکی "صفر" را ، در خروجی مربوط به رقم رمز که شده بر روی سطری از کارت ، نشان دهد .

۲- جعبه "رله"

۱۴ عدد استرپ، ۳ تا افقی، ۱۱ تا عمودی

R_1, R_2 } 220 Ω (rouge, rouge, marron)

$R_{14}, R_{15}, R_{16}, R_{17}, R_{18}$ } 1,5 k Ω (marron, vert, rouge)

R_{19}, R_{20} } 10 k Ω (marron, noir, orange)

$R_{21} = 1,5$ k Ω (marron, vert, rouge)
 $R_{22} = 100$ k Ω (marron, noir, jaune)
 $R_{23} = 68$ k Ω (bleu, gris, orange)
 $R_{24} = 1$ k Ω (marron, noir, rouge)

R_{25}, R_{26} } 220 Ω (rouge, rouge, marron)

$R_{27} = 10$ k Ω (marron, noir, orange)
 $R_{28} = 1,5$ k Ω (marron, vert, rouge)
 $R_{29} = 15$ Ω / 1 W (marron, vert, noir)

D_1, D_2 } diodes 1N4002

D_4, D_5, D_6, D_7 } diodes 1N914

$Z_1 =$ diode zener 10 V
 $Z_2 =$ diode zener 5,6 V

کابل چند سیمه بمقطع ۲ mm یا بیشتر (از سیم نرم)

C_4, C_5 } 10 μ F / 9 V (électrolytique)

$C_6 = 100$ μ F / 9 V électrolytique

$C_7 = 100$ μ F / 15 V électrolytique

T_1, T_2 } ترانزیستورها مجهز به خنک کننده های پردای

$T_9, T_{10}, T_{11}, T_{12}, T_{13}, T_{14}, T_{15}, T_{16}$ } transistors NPN BC100

۱- جعبه خواننده ی کارت

$R_3 = 1$ k Ω (marron, noir, rouge)

R_4, R_5, R_6, R_7, R_8 } 1 k Ω (marron, noir, rouge)

$R_9, R_{10}, R_{11}, R_{12}, R_{13}$ } 10 k Ω (marron, noir, orange)

$D_3 = 1N914$ (diode)

$T_3 =$ transistor 2N1711 (NPN)

T_4, T_5, T_6, T_7, T_8 } Phototransistors BPW 17

$C_3 =$ خازن الکترولیتی
 10 μ F / 16 V

۲ لامپ 6 V - 0,1 A

۳ سرپیچ

حدود یک مترسیم شل ددار ۷ یا ۸ سیمه

یک فیش نو DIN (هفت سر+بدنه)

یک جعبه فلزی بابعاد ۱۰۵×۶۵×۴۰

T_{17} transistor PNP 2N2905

IC_1, IC_6 } شمارنده ی دهدهی SN 7490

IC_2, IC_4 } دهدهی دگوده کننده ی SN 7442 BCD

IC_3, IC_5 } ۲ گیت NOR با دو ورودی SN 7402

1 relais RTI 12 V - 3 RT

مادگی (۲ سر+بدنه)

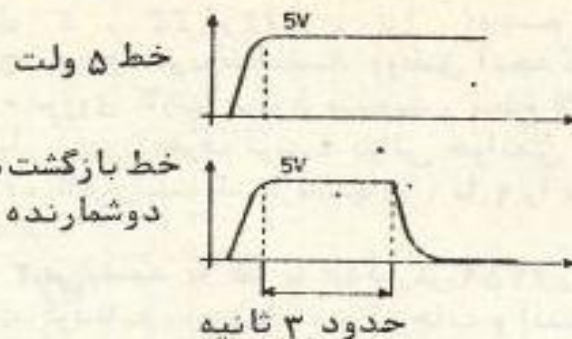
سرپیچ ماده

۱۳ سوسیم برای برنامه ریزی

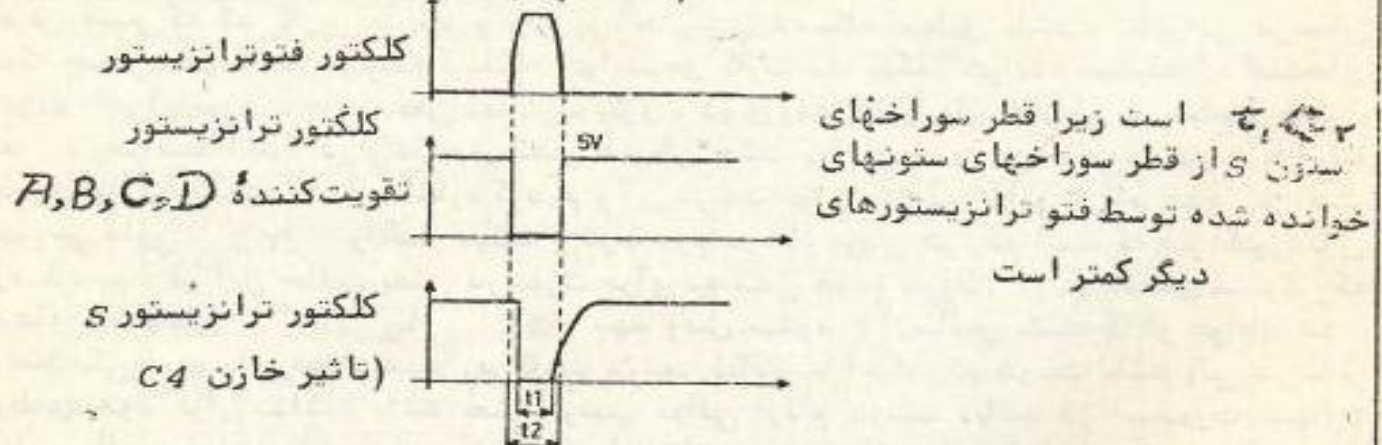
$C_1 = 1000$ μ F / 16 V (électrolytique)

$C_2 = 100$ μ F / 9 V (électrolytique)

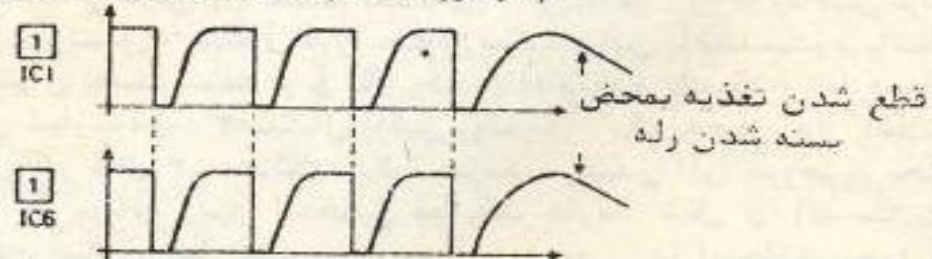
۱- تحت ولتاژ گذاشتن و بازگشت بصفر اتوماتیک



۲- عبور یک "سوراخ" از مقابل یک فتوترانزیستور ۰/۶ تا ۰/۸ ولت



۳- ورودیهای شمارندههای IC₁ و IC₆ (در صورتیکه کارت، مطابقت داشته باشد)



شکل ۵ - برای آنکه متن را بهتر بفهمید رجوع به این منحنیهای مخالف خیلی موثر خواهد بود

گفتیم که هر سطر مبین عددی است یک رقمی از ۱ تا ۹: رقم صفر را عمداً کنار گذاشته ایم و این بدلائل ایمنی است زیرا از آنجا که صفر رقمی است که به نبودن هیچ سوراخی در یک سطر مربوط میشود (البته توجه دارید که سوراخ ستون S در این بحث مطرح نیست) لذا این رقم در فاصلهی بین هر دو سطر مرتباً ظاهر میشود و بنابراین باید از آن پرهیز کرد. نهایتاً تعداد ترکیبهای ممکن، یا در نظر گرفتن این موضوع برابر ۹ یعنی ۶۵۶۱ ترکیب خواهد شد. یعنی در

واقع تعداد اعداد چهار رقمی که میتوان با ارقام از ۱ تا ۹ درست کرد ۶۵۶۱ عدد خواهد بود.
۶- برنامه ریزی (Programming)

برنامه ریزی را میتوان مطابق شکل ۳ بصورت ۹ سرسیم (به شماره‌های ۱ تا ۹) در مقابل ۴ سرسیم (بشماره‌های I, II, III, IV) مجسم کرد. سرسیمهای ۱ تا ۹ به خروجیهای مدار دکوده کننده IC4 مربوط هستند (و طبق آنچه که قبلاً گفتیم خروجی‌هایی از IC4 که به رقم کد شده بروی کارت مربوط میشوند، سطح لاجیکی صفر را نشان خواهند داد) در حالیکه اعداد I تا IV معرف ترتیب توالی خواندن ارقام مزبور هستند. بنابراین برای یک برنامه ریزی دلخواه، کافی است که سرسیمهای ۱ تا ۹ را مطابق میل خود، به سرسیمهای I تا IV اتصال دهیم.

چنانکه در شکل ۳ می‌بینید ما کد یا عدد رمز ۲۳۵۹ را انتخاب کرده‌ایم و در ساختن دستگاه نیز همین را رعایت کرده‌ایم. مسلماً "پس از چاپ و انتشار این مقاله، این کد را که میتوانید عوض کنید.

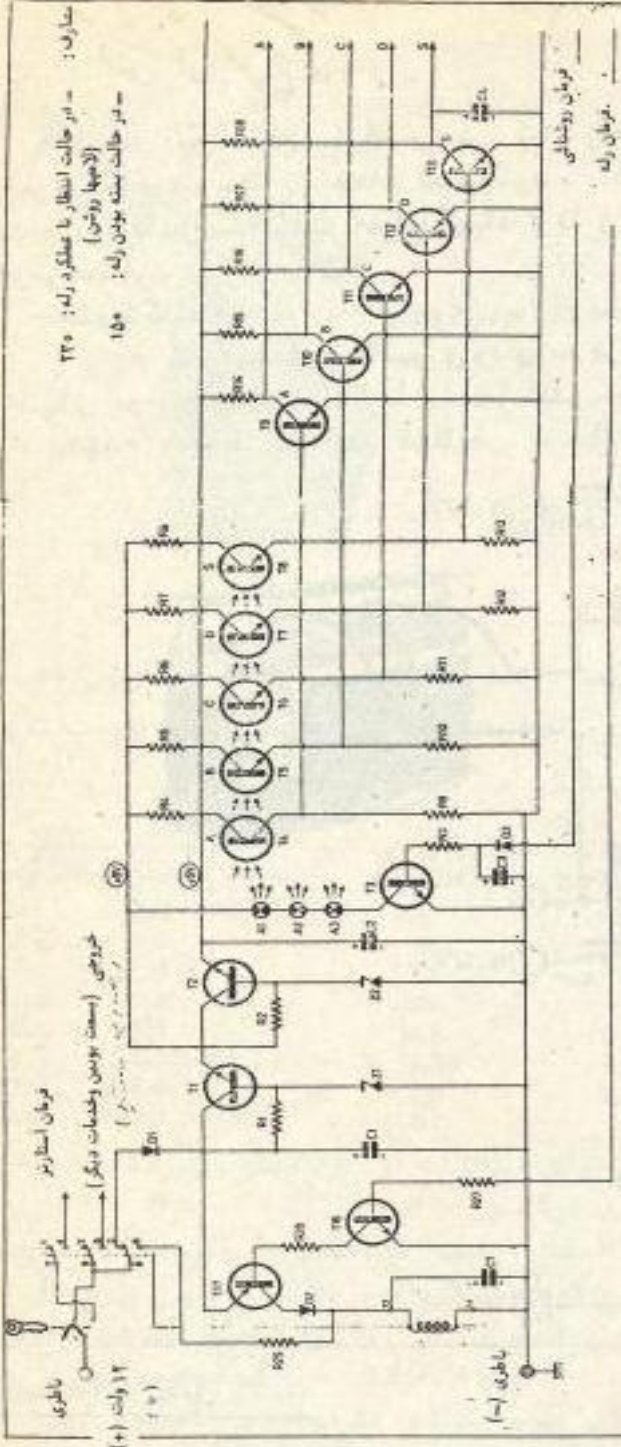
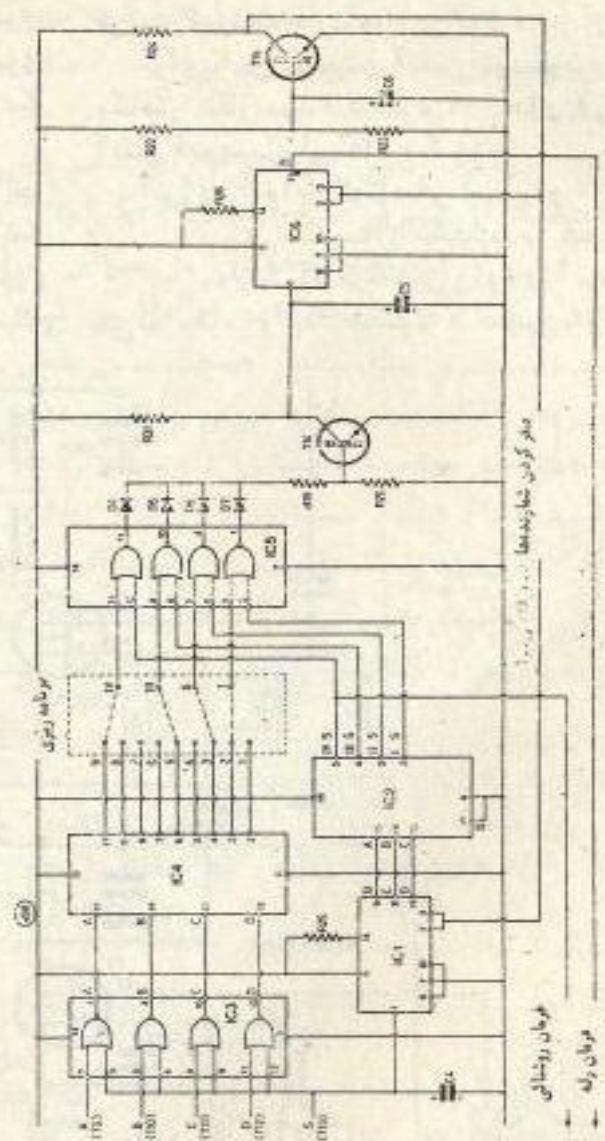
۷- شمارش وصحه گذاشتن بر اطلاعات

فرض کنیم که کد کارت با کد و رمز برنامه ریزی دستگاه منطبق باشد، بنابراین در همان حالیکه چهار سطر کارت بوسیله دستگاه خواننده‌ی کارت یک بیک "خوانده میشوند"، گیت‌های NOR از آی‌سی IC5 یکی بعد از دیگری، دو ورودی شان بطور همزمان به سطح لاجیکی "صفر" درخواست آمد. در واقع صفر شدن همزمان هشت ورودی IC5 ناشی از دو شرط است شرط اول را در قسمت ۳ بآن اشاره کردیم و آن درست بودن ترتیب توالی ارقام عدد رمز است که خروجی‌های IC2 را صفر میکند و شرط دوم درست بودن هر رقم است که هم اکنون بآن اشاره کردیم. در این حالت یعنی در صورت برآورده شدن هر دو شروط، در یک نقطه‌ی مشترکی که کاتدهای دیوهای D4 تا D7 بهم وصل میشود ۴ ایمپالس مثبت ظاهر خواهد شد. اگر فقط یکی از چهار رقم از عدد رمز کارت درست نباشد یا اینکه رقم درست باشد ولی در سطر مربوطه‌ی خود قرار نداشته باشد یعنی ترتیب توالی ارقام درست نباشد در اینصورت تنها ۳ ایمپالس ظاهر خواهد شد و این نمیتواند از خاموش شدن لامپها - همانطور که در قسمت ۴ گفتیم - جلوگیری نماید. باین ترتیب با از بین رفتن روشنایی، ایمنی سیستم بحد کمال خواهد رسید. این ایمپالسهای مثبت از طریق پل تقسیم کننده‌ی R19 و R20 به بیس ترانزیستور T4 میرسند. این ترانزیستور، سیگنال‌ها را معکوس میکند و این باعث میشود تا شمارنده‌ی IC6 (که آنهم مانند IC1 میتواند تقسیم کننده بر ۵ بکار رفته) قدم بقدم باصطلاح شماره بیاندازد. بالاخره، وقتی که این شمارنده‌ی ۴ سیگنال پائین رونده از "یک به صفر" را "اعلام" کرد خروجی آن طبق جدول کار شکل ۴، بحالت "یک" میرسد. رسیدن این خروجی بحالت یک نشانه‌ی آنست که کارت با برنامه ریزی انتخابی مطابقت دارد. شکل ۵ (قسمت پائین)، سیگنالهایی را که در ورودی این دو شمارنده‌ی IC1 و IC6 در اینحالت وجود خواهند داشت نشان میدهد.

۸- صفر کردن اتوماتیک شمارنده‌ها

وقتی که با چرخاندن کلید معمولی، مجموعاً تحت ولتاژ گذاشته میشود تا زمانیکه خازن C6 شارژ نشده ترانزیستور T6 بلوکه باقی میماند. شارژ این خازن تابع حاصلضرب $R22 \times C6$ است و عملاً سه ثانیه بعد از تحت ولتاژ قرار گرفتن مجموعه انجام میگردد. باتوجه به بلوکه بودن T15 ورودیهای ۲ و ۳ که متخص صفر کردن شمارنده‌های IC1 و IC6 هستند خود را همچنان در سطح لاجیکی یک می‌بینند و این امر موجب صفر شدن این شمارنده میشود. وقتی که باندازه کافی شارژ شد و به ولتاژی در حدود ۵/۶ ولت رسید، T15 اشباع میشود و ورودیهای مربوط به صفر کردن، بسطح لاجیکی صفر میرسند یعنی آماده‌ی شروع شمارش میشوند. با توجه باینموضوع، از چرخش کلید تا دخول کارت باید حدود ۳ ثانیه صبر کرد. شکل ۵ نمونه‌ی صفر کردن اتوماتیک شمارنده‌ها را نشان میدهد.

شکل های ۱ و ۲: مدار دقیق و کامل دستگاه: ۵ ترانزیستور، کارت را "میخوانند" و ۵ ترانزیستور برای اطلاعات را بطوری مستقل میگذارد که این اطلاعات بوسیله لاجیکی مناسب قابل استفاده باشند. برنامه ویند با سهولت بسیار کمک کنندهای را بط (اسکرپ) انجام میدهد.



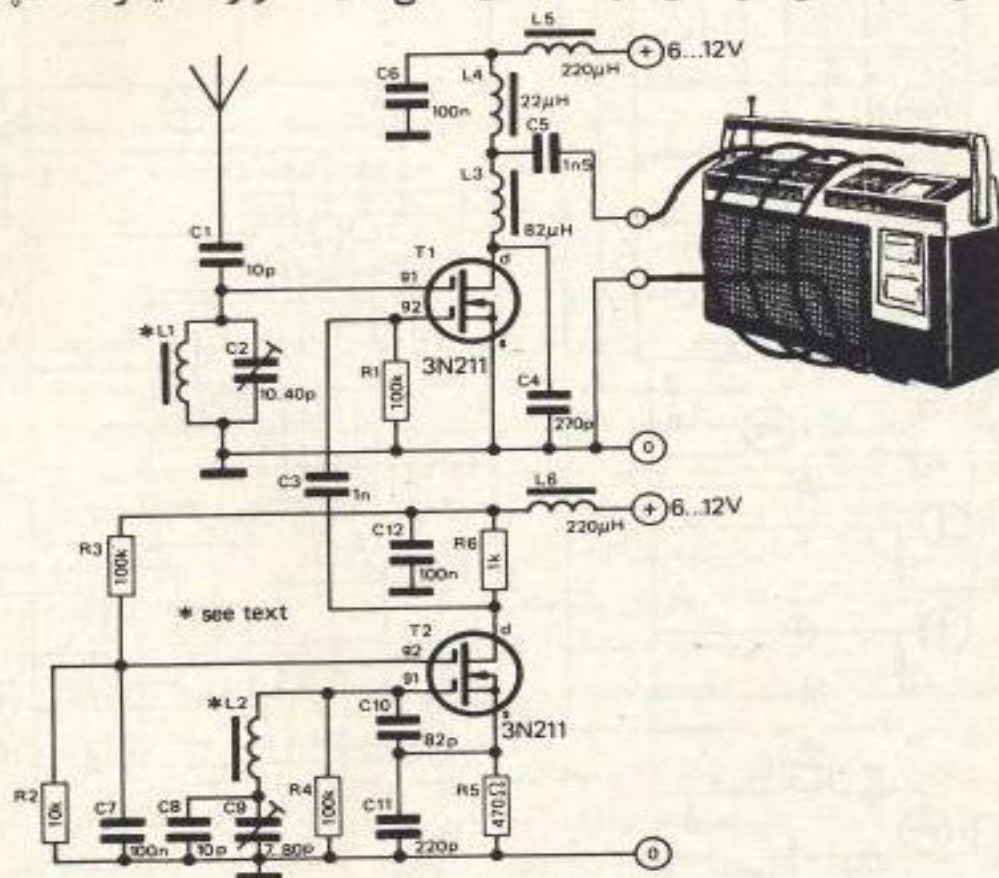
۹ - فرمان مدار قدرت

وقتی که خروجی D از آی سی IC6 سطح لاجیکی ۱ رسید، بیس ترانزیستور T16 دارای پتانسیل مثبت شده و ترانزیستور PNP ی T17 که مستقیماً با ولتاژ ورودی ۱۲ ولت تغذیه میشود اشباع میشود. بوبین رله ی 3RT تحریک و این رله بسته میشود. در این لحظه تغذیه ی عمومی تمام آی سی ها قطع میشود تا از هرگونه مصرف بی رویه ی انرژی جلوگیری شود. در همین لحظه، رله بوسیله کنتاکت کار "6" از طریق مقاومت اقتصادی R29 بصورت خودنگهدارنده

کنورتور موج کوتاه

فریت گیرنده دریافت میشود .
برای این کنورتر آنتن تلسکوپی بطول تقریباً
یک متر بکار برده میشود که بجای آن میتوانید از
آنتن اتومبیل استفاده کنید .
انرژی امواج کوتاه از آنتن و از طریق خازن
 C_1 به مدار تشدید یا هم آهنگ کننده
 L_1/C_1 که فرکانس ورودی آنتن را انتخاب
می نماید ، وارد میشود . سپس فرکانس تشدید

چنانچه این مبدل فرکانس در کنار رادیوی
معمولی موج متوسط MW تعبیه شود ، رادیوی
مذبور را قادر بدریافت امواج کوتاه ۲ تا ۳۵ مگا
هرتز میسازد .
مخلوط کننده MOSFET و اوسیلاتور
RF کار تبدیل فرکانس ورودی به فرکانس
انتهای موج متوسط (۸۰۰ تا ۱۶۰۰ کیلو سیکل)
را بعهده دارند که این فرکانس توسط آنتن

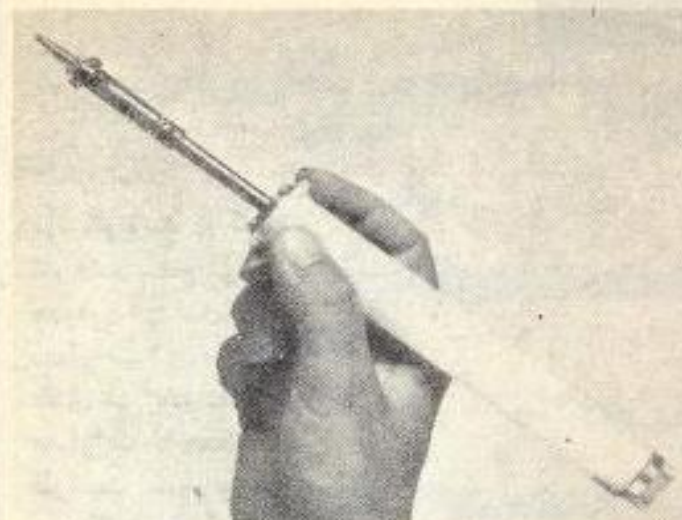


بقیه از ص قبل

بسته باقی میماند ، عدم تغذیه ی سیم پیچ رله در لحظهای نوسان آن از طریق خازن $C7$ جبران میشود .

دیود $D2$ از برگشت احتمالی جریان حاصل از باطری بطرف $T1$ جلوگیری میکند و این ترانزیستور را حفظ میکند .

از این لحظه ، امکان فرمان دادن به استارت اتومبیل وجود خواهد داشت . رله همچنان بسته باقی میماند و این بسته بودن رله تا زمانی که کلید معمولی را از دستگاه قفل الکترونیک بیرون نکشیده ایم ادامه خواهد داشت و در اینموقع است که عملیات کارت یا سوئیچ الکترونیکی برای راه انداختن مجدد اتومبیل آغاز میشود .
ادامه دارد



— اخیراً "نوع جدیدی از هویه وارد بازار وسایل الکترونیک شده است که به کمک گاز معمولی فندک گرم می شود. بله، بوسیله گاز.

بعلمت اینکه این هویه دارای سیم برای تغذیه از برق شهر نیست، کاملاً پرتابل است و در هر محل می توان از آن استفاده کرد، بخصوص در جاهایی که دسترسی به برق نداریم. همچنین خطر نشت جریان الکتریکی از طریق سیم برق آن که باعث صدمه دیدن دستگاه زیر کار خواهد شد وجود ندارد.

مدل **SW-M** از گاز فندک استفاده می کند و می توان با یکبار پرکردن مخزن آن چهار ساعت متوالی به لحیم کردن پرداخت. قدرتهای از ۲۰ تا ۶۰ وات تنها بوسیله تعویض نوک هویه قابل تهیه است. قیمت آن در حدود ۲۰ پوند است.

Frequency band (MHz)	L_1 (μH)	L_2 (μH)
2 ... 2,8	120	100
2,8 ... 4,0	56	56
4,0 ... 5,8	27	33
5,8 ... 8,3	15	18
8,3 ... 11,9	6,8	8,2
11,9 ... 17,0	3,3	4,7
17,0 ... 24,4	1,5	2,2
24,4 ... 35,0	0,82	1

در شماره آینده مقاله جالب دیگری از نویسنده این مقاله با عنوان "انواع گیرنده های رادیویی" برای علاقه مندان بچاپ خواهد رسید.

برای استفاده از این مدار، گیرنده **MW** را روی فرکانس **1200 KHz** قرار داده و **C_q** را آنقدر تغییر می دهیم تا گیرنده دستگاههای موج کوتاه را دریافت نماید. خازن واریابل **C_q** کار تنظیم **BFO** را انجام می دهد. فرکانس **1200 KHz** گیرنده مطابق با وسط باند کوچ کوتاه دلخواه می باشد. در نتیجه با تنظیم موج گیرنده **MW** از **۸۰۰** تا **۱۶۰۰ KHz** صدای امواج کوتاه مطلوب را در رادیو دریافت می کنیم. خازن **C₂** برای حداکثر سیگنال استرنج در یک ایستگاه تنظیم می گردد. مقادیر کوپلهای **L₁** و **L₂** متناسب با باندهای مختلف موج کوتاه است. مطابق جدول زیر با تغییر **L₁** و **L₂** می توان باند موج کوتاه مورد نظر را انتخاب نمود.

شده به گیت اول T_1 ترانزیستور **MOSET** که دارای دو گیت نوع **p** و **n** و به عنوان مخلوط کننده می باشد، اعمال میشود.

همچنین ترانزیستور T_2 کار **BFO** مدار رابعه دار دومانند اوسیلاتور **CLAPP** عمل میکند که فرکانس آن با اجزای مربوط C_1, C_2 و L_2 و C_3 و C_4 تنظیم میشود. فرکانس **BFO** وارد گیت دوم T_1 میگردد. در نتیجه خروجی مخلوط کننده از طریق کوپلی که شامل چند دور سیم عایق بوده و بدور رادیو پیچیده شده است، به آنتن فریت گیرنده القاء میگردد. البته توجه دارید که گیرنده **MW** نباید نزدیک کنورتر باشد تا هارمونیکهای اوسیلاتور محلی رادیو مزاحمتی در کار کنورتر ایجاد کند.

۳	سردبیر	سخن ماه
۴	واچه سرکیسیان	تله کوماند ۸ کاناله
۹	حمید رضا نامنی	سرعت سنج نوار مغناطیسی
۱۰	بیژن بنی اردلان	معرفی آی - سی
۱۲	سعید درودی	مدارات آی سی
۱۴		های فی خوب و مناسب
۲۱	رضا منصوری	مدارات لاجیک
۲۴	سعید درودی	ظرفیت سنج با آی - سی
۳۵	مهندس ایرج دولتشاهی	دستگاه چشمک زن
۳۷		نشان دهنده سطح آب
۴۰	محمد رضا نامنی	لامپ گازی و مدار آن
۴۴	واچه سرکیسیان	سیستم تاج کنترل
۴۷	بیژن بنی اردلان	مقاومت
۵۱	واچه سرکیسیان	ژنراتور فرکانس
۵۷	حمید رضا شیخ	قفل رمز الکترونیک
۵۹	غلیزاده	پاسخ به پرسشهای الکترونیک
۶۱	حمید رضا نامنی	تلفن و خطوط تلفنی
۶۷		کتابهای فنی ماه
۶۸	مهندس اویسی	مونورهای الکتریکی
۷۱	محسن خوشینی	الکترونیک با سؤال و جواب
۷۵	ادموند مومارتین	دستگاه ترکیب صوتی فلاش عکاسی
۸۳	ادموند مومارتین	فرکانس متر آنالوگ
۸۵	مهندس بهزاد سوفر	سوئیچ الکترونیک برای اتومبیل

عکسهای روی جلد و پشت جلد

دستگاه چشمک زن رطوبت سنج سوئیچ الکترونیک برای اتومبیل شما

نرخ چاپ آگهی

یک صفحه کامل در صفحات داخلی	۳۰/۰۰۰ ریال
یک صفحه کامل در صفحه دوم	۵۰/۰۰۰ ریال
یک صفحه کامل در صفحه ماقبل آخر	۴۰/۰۰۰ ریال
یک صفحه کامل رنگی پشت جلد	۶۰/۰۰۰ ریال
(حداقل بهای یک نوبت آگهی کوچک ۵/۰۰۰ ریال)	
نشانی: تهران ۱۱- خیابان بهارستان	
شماره ۴۴۷- تلفن ۳۱۲۱۲۰ - ۳۰۰۸۹۲	

الکترونیک

از انتشارات ماهنامه دانشمند

صاحب امتیاز عفت عمیدی نوری

مدیر مسئول و سردبیر: دکتر نصراله شیفته
مدیر اداری: فریدون شبیری
چاپ: صبح امروز

پروج الکترونیک برای حفاظت آبومیل

