

نخستین نشریه علمی و فنی ایران برای آماتورها و متخصصان رشته های برق و الکترونیک

الکترونیک

دوره نامه

ELECTRONICS
447 Baharestan Str. TEHRAN - 11 - IRAN

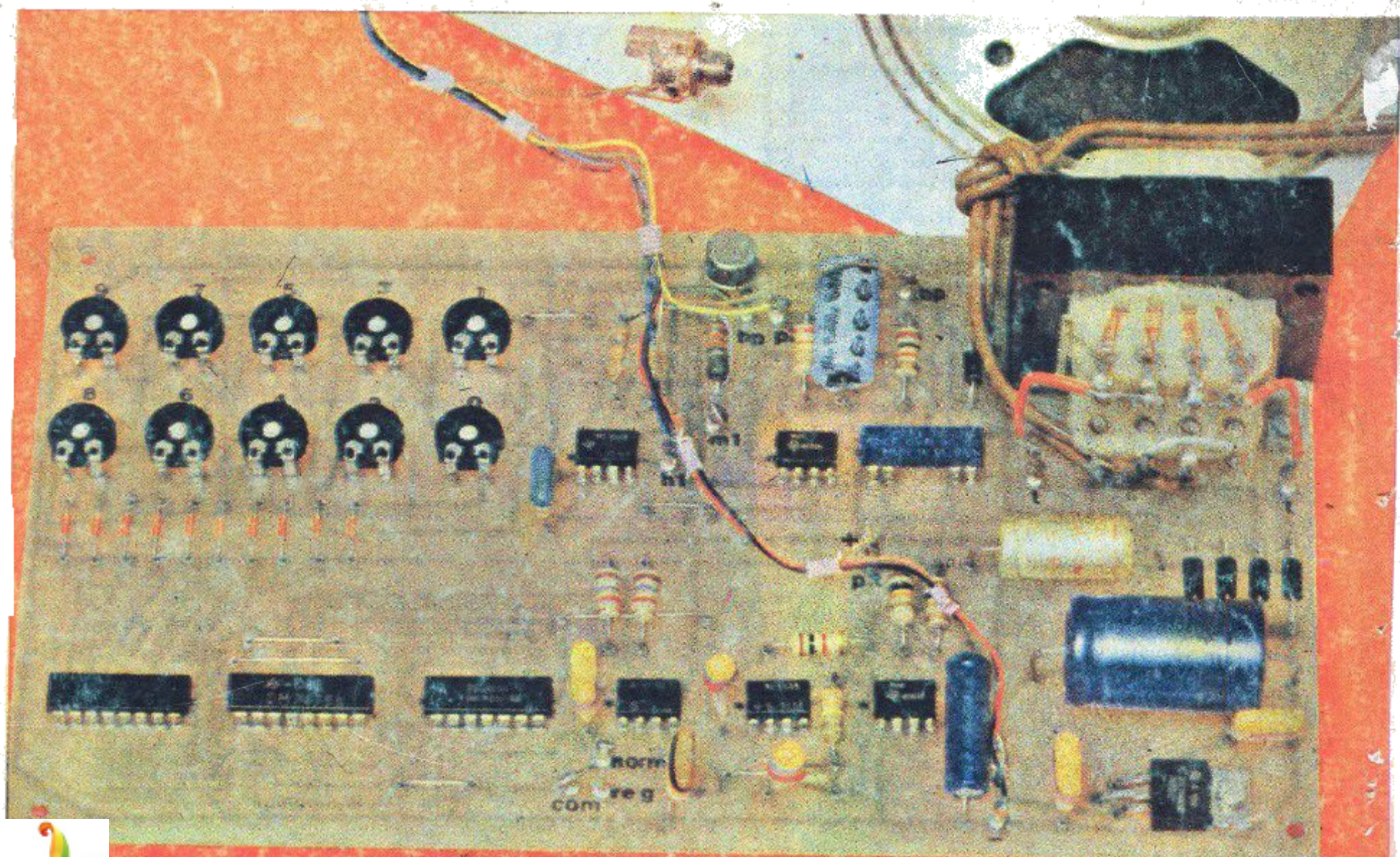
شماره ویژه فروردین ۱۳۶۱ در ۱۱۶ صفحه

سال چهارم - شماره مسلسل ۷۲
فروردین ۱۳۶۱ - بها ۱۰۰ ریال

اصول طراحی لاجیک «مقاله آموزشی جدید»

مقاومت منفی «مقاله آموزشی جدید»

طرح جدیدی از یک سیستم اعلام خطر برای آموزش عملی



آموزش الکترونیک و فرم هشتم

قسمت دوم

نظری جریان متناوب

THEORY ^A step by step approach

در شماره گذشته قسمت اول این سری درسها را مطالعه کردید. این مبحث که جریان متناوب میباشد یکی از مباحث مهم الکتریسته میباشد.

دیدیم که چگونه با دوران یک حلقه سیمی در یک میدان مغناطیسی جریان سینوسی تولید شد. اگر بجای یک حلقه دو حلقه سیمی با زاویه 90° درجه نسبت بهم در میدان مغناطیسی دوران داده شود دو جریان سینوسی با اختلاف یک چهارم سیکل نسبت بهم تولید میشود. این اختلاف یک چهارم سیکل بخاطر عمود بودن دو حلقه سیمی بهم میباشد و بیاد داشته باشید که 90° درجه یک چهارم یک دور کامل است که اغلب به $\frac{\pi}{2}$ معروف است. (یک دور کامل که همان زمان تناوب سینوس میباشد برابر 360° درجه یا 2π میباشد). بشکل ۱ توجه کنید.

سؤال ۱: اگر دو حلقه سیمی با زاویه 180° درجه نسبت بهم وصل شوند، خروجی چه صورتی خواهد داشت.

پاسخ: خروجیها معادل و مخالف یکدیگرند.

وقتی یک موج سینوسی نسبت به دیگری جابجایی داشته باشد، گوئیم یکی نسبت به دیگری تغییر فاز (Phase shift) دارد. تغییر فاز برحسب درجه اندازه گیری میشود. در یک ژنراتور حلقه های زیادی وجود دارد که بالطبع موج سینوسی تولید شده توسط هر کدام نسبت به دیگری اختلاف فاز دارد.

سؤال ۲: اگر یک موج سینوسی باندازه 360° درجه نسبت به دیگری تغییر محل داده شود، وضع آنها نسبت بهم چگونه خواهد بود؟

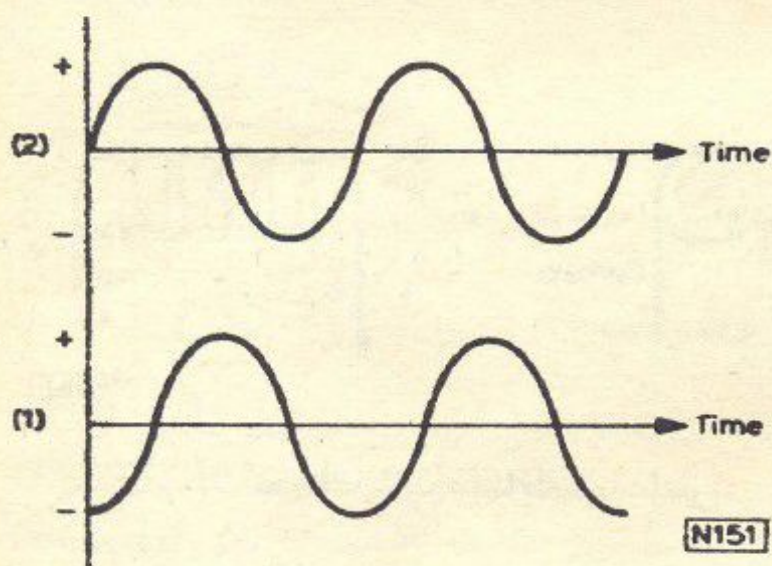
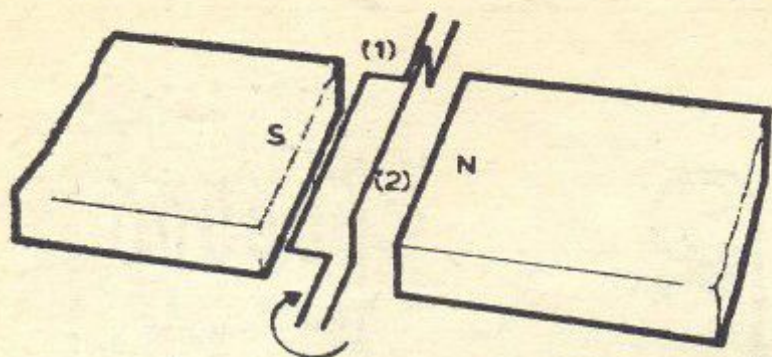
پاسخ: وضع دو موج نسبت بهم تغییری نمیکند.

در مورد یک موج سینوسی، چنانچه موج معکوس شود مانند آن است که باندازه 180° درجه اختلاف فاز پیدا کرده ولی همین موضوع درباره دیگر موجها صادق نیست و معکوس یک موج با وقتی که 180° درجه تغییر مکان پیدا کند تفاوت دارد. (شکل ۲)

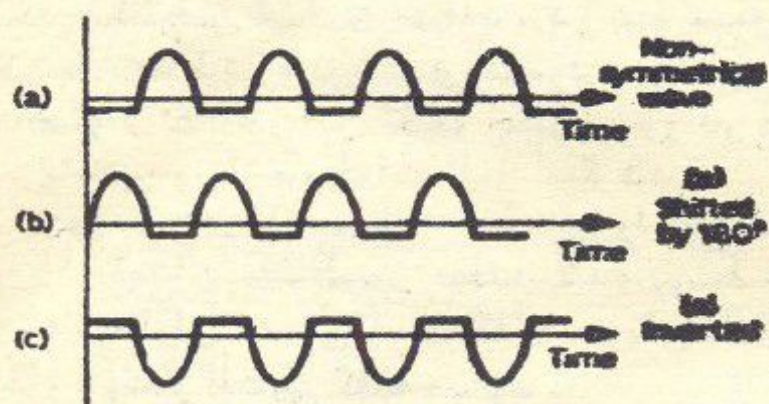
مثلا در شکل ۳- یک موج سینوسی یکسو شده را ملاحظه میکنید که یکبار معکوس شده و یکبار باندازه 180° درجه تغییر مکان داده شده است. دو فرم موج حاصل باهم اختلاف دارند.

سؤال ۳: کدامیک از فرم موجهای نشان داده شده در شکل ۴ معکوسشان با تغییر مکان یافته آنها باندازه 180° درجه یکسانند (مثل موج سینوسی).

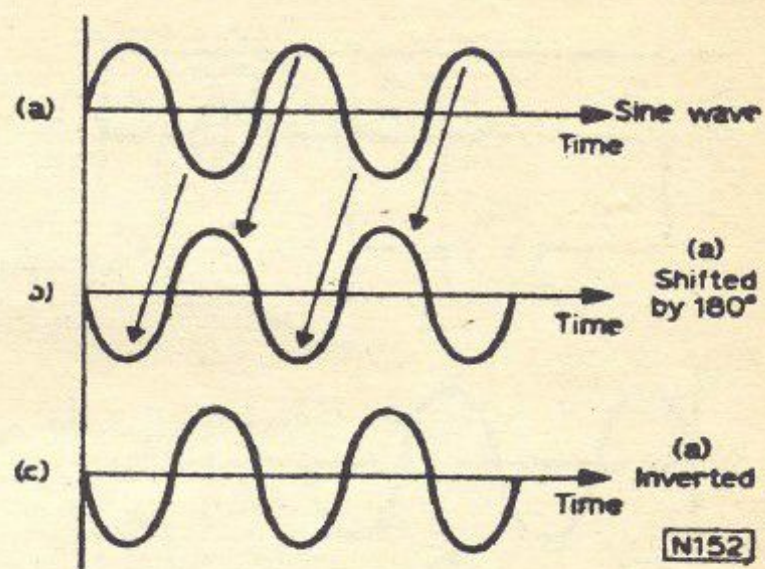
پاسخ: الف.



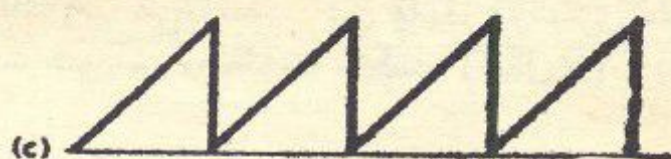
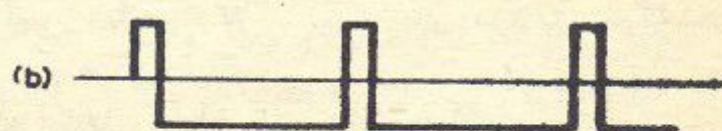
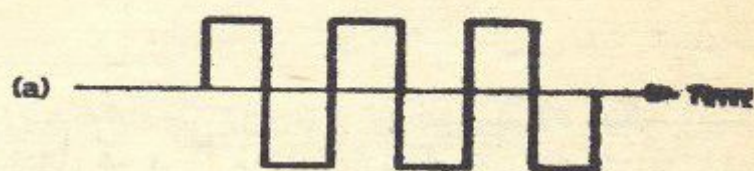
شکل ۱- دو حلقه با زاویه ۹۰ درجه نسبت بهم دو موج سینوسی تولید میکنند که باندازه یک چهارم سیکل از هم جدا هستند.



شکل ۳- وقتی موجی سینوسی نباشد ۱۸۰ درجه تغییر فاز معادل معکوس شدن آن موج نمی باشد.



شکل ۲- اختلاف فاز ۱۸۰ درجه دو موج سینوسی معادل است با معکوس شدن موج.

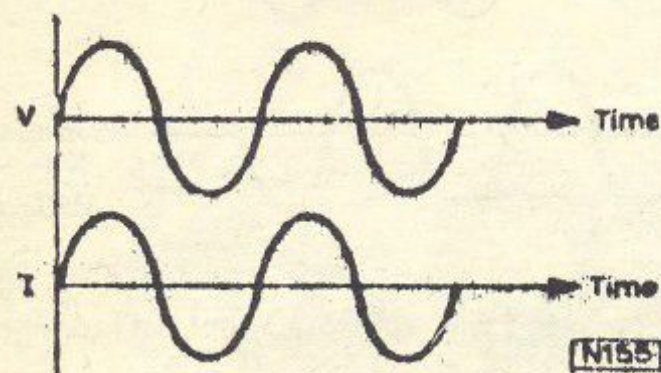
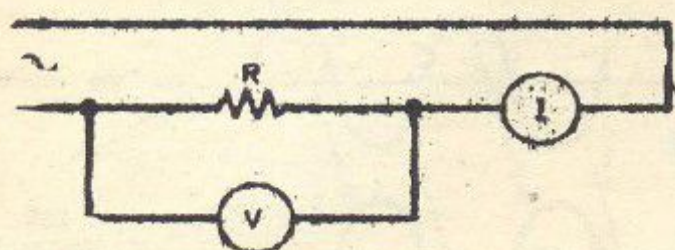


شکل ۴- مربوط به سؤال متن.

وقتی جریان متناوب به یک مقاومتی که از قانون اهم تبعیت میکند اعمال شود، ولتاژ دوسر مقاومت نیز متناوب بوده و همفاز با جریان اعمالی میباشد (شکل ۵). چنانچه بجای I و V در قانون اهم مقدار موثر (RMS) ولتاژ و جریان متناوب را قرار دهید، قانون اهم برای جریان متناوب نیز صادق خواهد بود.

سؤال ۴: جریانی برابر ۲ میلی آمپر (مقدار مؤثر) در مقاومت ۱۰ کیلو اهمی جاری است، ولتاژ دوسر آن چقدر است.

پاسخ: ۲۰ ولت موثر - ۵/۵۶ ولت پیک توپیک منفی.



N156

شکل ۵ - رابطه فازی بین جریان و ولتاژ در

شکل ۶ - میدانهای مغناطیسی اطراف یک یک مدار مقاومتی خالص.

سیم پیچ .

در مورد جریان متناوب ممکن است به عبارت $(Peak - Peak)$ برخوردید که پیک-توپیک خوانده میشود و با $P - P$ نمایش داده میشود. منظور از این عبارت مقدار کمیت متناوب از بالاترین مقدار مثبت تا پائین‌ترین مقدار مثبت است. وقتی که جریان متناوب از یک سیم پیچ (اندوکتور) بگذرد، یک میدان مغناطیسی بوجود می‌آید. در یک نیم سیکل سیم پیچ مغناطیس شده و یکطرفش قطب N میشود. در نیم سیکل بعدی این قطب N به S تبدیل میگردد و جهت خطوط نیرو نیز عوض میشود.

سؤال ۵: اثر این تغییر خطوط نیرو در فلزاتی که آنها را قطع کند چیست؟

پاسخ: ولتاژ در فلزات القاء میگردد.

چون هردور سیم پیچ خطوط نیرو را قطع میکند، ولتاژی در سیم پیچ پدید می‌آید، این ولتاژ در اثر میدان مغناطیسی تولید شده توسط جریان متناوب می‌باشد. این ولتاژ تولیدی متناوب بوده و دارای جهتی است که با جریان متناوب مولد خودش مخالفت میکند (شکل ۷). به این ولتاژ، ولتاژ القایی گفته میشود.

سؤال ۶: این چه قانونی است؟

پاسخ: قانون لنز.

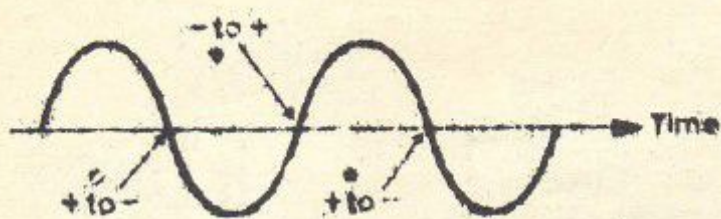
فاز ولتاژ القایی مهم است. حداکثر ولتاژ در حالت القایی وقتی است که هادی (رسانا) تغییرات خطوط نیرو حداکثر سرعت را داشته باشند یا رسانا با حداکثر سرعت خطوط نیرو را قطع نماید. در سیم پیچ ما، سیم هیچ حرکتی ندارد ولی خطوط نیرو دارای تغییرات هستند. این خطوط در محلهایی که در شکل ۸ با ستاره مشخص شده دارای حداکثر تغییر هستند، زیرا در این نقاط جریان در سیم پیچ در حال تغییر جهت دادن است.

سؤال ۷: حداقل سرعت تغییر جریان چه وقت است؟

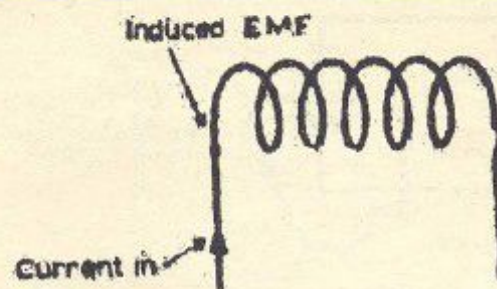
پاسخ: در قله‌های موج سینوسی.

یکبار آنچه که اخیراً گفته شد خلاصه می‌کنیم:

وقتی جریان متناوب از یک سیم پیچ می‌گذرد، ولتاژ متناوبی پدید می‌آید که با جریان بوجود آورده خودش مخالفت میکند (قانون لنز) این ولتاژ در محلهایی که جریان از صفر



شکل ۸ - جریان معکوس میشود زمانی که جهت جریان عوض شود



شکل ۷ - نیروی الکتروموتوری القایی با جریان بوجود آورنده خودش مخالفت میکند.

عبور میکند حداکثر و در ماکزیمم و می نیمم جریان متناوب حداقل مقدار خود را داراست. در شکل ۹ نیز این موضوع نشان داده شده است.

سؤال ۸: اختلاف فاز بین جریان و ولتاژ القایی چقدر است؟

پاسخ: ۹۰ درجه.

ولتاژ القایی (Induced Voltage) سعی بر آن دارد که جریانی در جهت عکس جریان متناوب از سیم پیچ عبور دهد. برای غلبه بر این موضوع باید ولتاژی در حدود ولتاژ القایی و با پلاریته عکس ولتاژ القایی اعمال شود. این ولتاژی است که در حالت عادی در دوسر سیم پیچ اندازه گرفته میشود.

سؤال ۹: اگر این ولتاژ دقیقاً با ولتاژ القایی برابری و مخالفت کند، اختلاف فاز بین ولتاژ معکوس و این ولتاژ چقدر است؟

پاسخ: ۱۸۰ درجه.

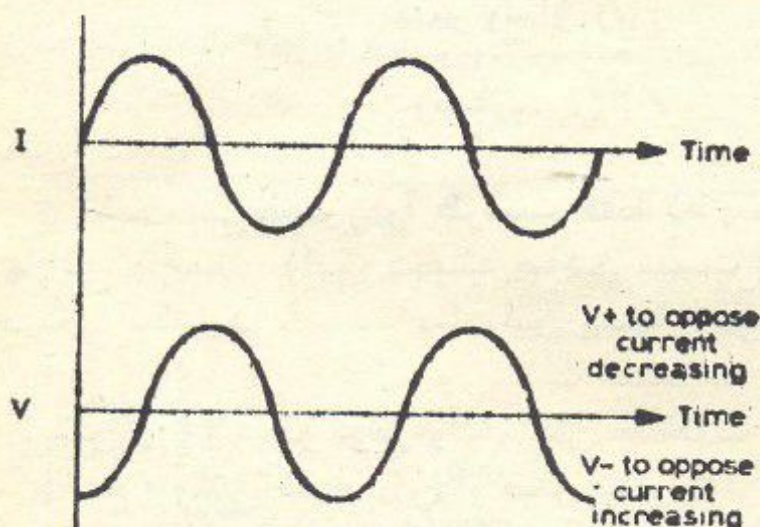
به شکل ۵ توجه کنید، در این شکل دیاگرام فازی یک سیم پیچ داده شده است.

سؤال ۱۰: اختلاف فاز بین ولتاژ اعمالی و جریان چقدر است و کدام جلوترند.

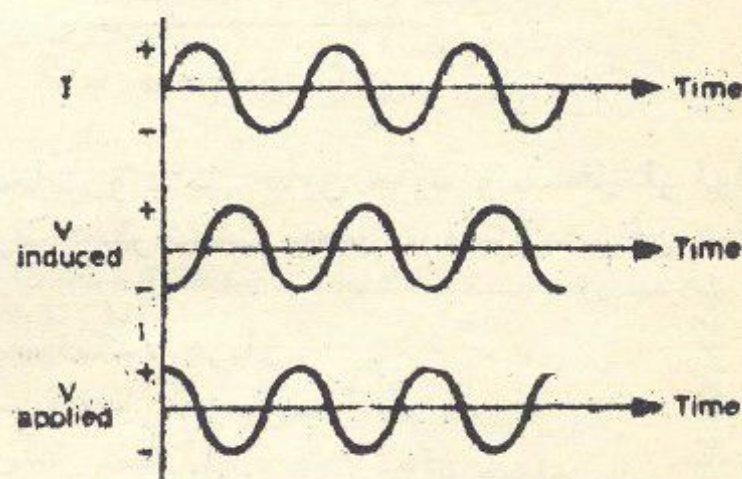
پاسخ: ولتاژ نسبت به جریان ۹۰ درجه تقدم فاز دارد.

دیدیم که ولتاژ اعمال شده به سیم پیچ نسبت به جریان آن ۹۰ درجه تقدم فاز دارد. حال ببینیم همین مسائل در مورد خازن چگونه است.

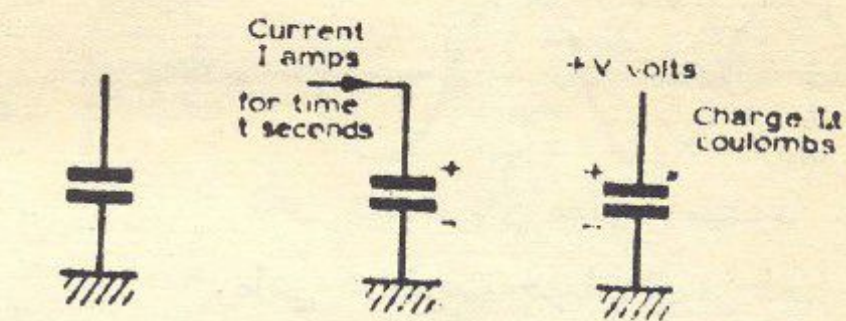
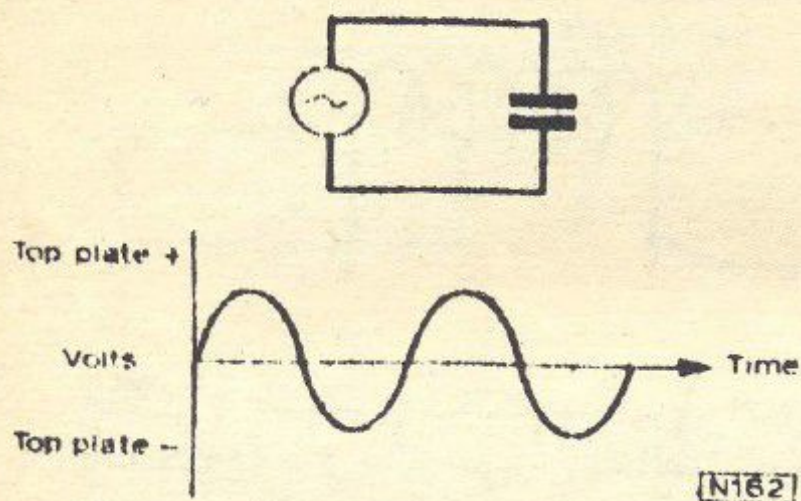
خازن المان ذخیره کننده بار الکتریکی است. خازن شامل دو صفحه موازی در مقابل هم است. فرض کنید یکی از این صفحات به زمین وصل گردیده و باندازه Q کمولمب بار روی



شکل ۹ - فاز نسبی جریان و نیروی الکتروموتوری در یک سیم پیچ.



شکل ۱۰ - فاز نسبی جریان و ولتاژ القایی و ولتاژ القاء شده در یک سیم پیچ.



شکل ۱۲ - ولتاژ متناوب اعمالی به یک خازن سبب ایجاد بار متناوب بین صفحات می‌گردد

شکل ۱۱ - انرژی حاصل از بارهای الکتریکی بصورت میدان الکتریکی درخازن ذخیره میشود

صفحه دیگر قرار داده شده است. این سبب میشود که این صفحه پتانسیلی برابر V ولت نسبت به زمین پیدا کند. نسبت $\frac{Q}{V}$ مقداری است ثابت برای یک خازن معین که بآن ظرفیت خازن میگویند. اگر مقدار Q تغییر داده شده مقدار V نیز بهمان نسبت تغییر خواهد کرد، بطوریکه نسبت فوق همواره ثابت می‌ماند. اگر ولتاژ برحسب ولت، بار الکتریکی برحسب کولمب باشد، ظرفیت برحسب فاراد ($Farad$) بدست می‌آید. فاراد واحد بزرگی است و اغلب میکروفاراد (یک میلیونیم فاراد)، نانوفاراد (یک هزارم میکروفاراد) و یا پیکوفاراد (یک میلیونیم میکروفاراد) معمول است.

سؤال ۱۱: اگر خازن $100 \mu F$ میکروفارادی به ولتاژی برابر 300 ولت وصل گردد چه باری در آن ذخیره میشود.
پاسخ: از رابطه $Q=CV$ خواهیم داشت:

$$Q = 100 \times 300 = 30000 \text{ میکروکولمب} = 0.03 \text{ کولمب}$$

معادله $Q=CV$ ما را قادر میسازد که ببینیم که در مدار $a.c.$ وقتی ولتاژ صفحات تغییر میکند چه اتفاقی میافتد (شکل ۱۲). مشخص است چنانچه ولتاژ اعمالی به دو سر خازن متغیر باشد حتماً "بار ذخیره شده در خازن نیز متغیر خواهد بود. میتوان معادله $Q = CV$ برای حالتی که ولتاژ متناوب است نوشت:

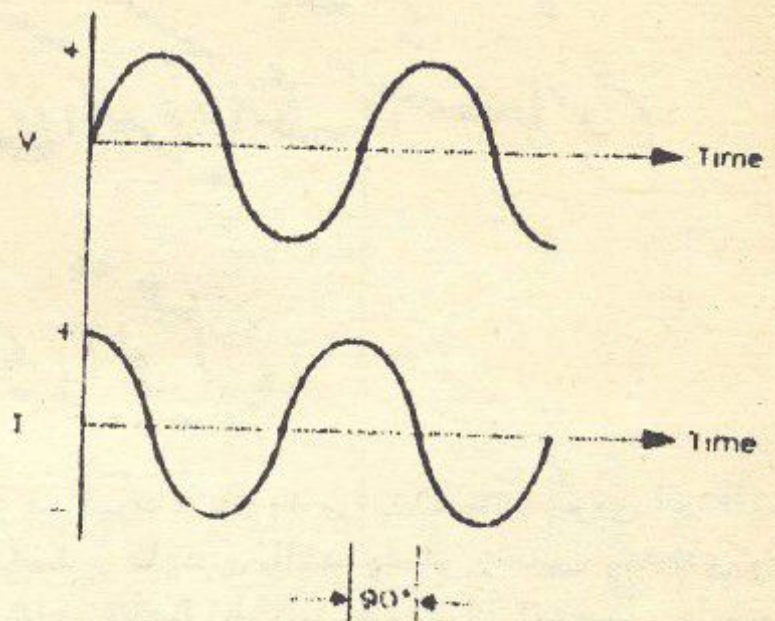
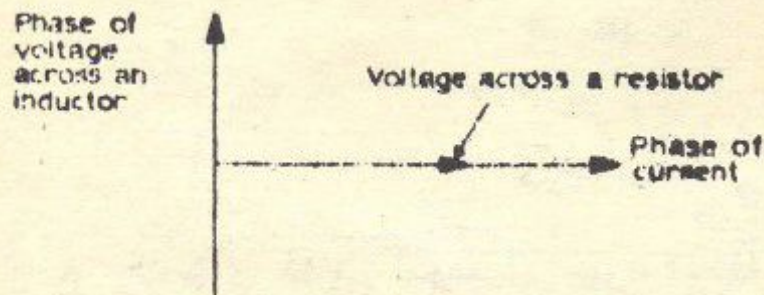
$$\frac{\text{تغییر بار الکتریکی } (Q)}{\text{زمان } (t)} = C \times \frac{\text{تغییر ولتاژ } (V)}{\text{زمان } (t)}$$

C ثابت می‌ماند زیرا ظرفیت فقط به وسعت صفحات و عایق خازن دارد و مستقل از لوتاژ اعمالی بآنست (این همیشه صادق نیست). از طرف دیگر نسبت تغییرات ولتاژ به زمان همان جریان الکتریکی است. بنابراین میتوان نوشت:

$$\text{شدت تغییرات ولتاژ} \times \text{ظرفیت} = \text{جریان}$$

سؤال ۱۲: چه موقع ولتاژ بین صفحات خازن سریعترین تغییرات را دارد؟
پاسخ: وقتی که جریان از صفر عبور کند.

اگر جریان گذرنده از یک خازن را بخواهیم با ولتاژ دو سر آن مقایسه کنیم بشکل ۱۳ مراجعه نمائید. ملاحظه کنید که جریان نسبت به ولتاژ تغییر مکان داده است. حداکثر جریان وقتی جاری میشود که ولتاژ صفر باشد و جریان هنگامیکه ولتاژ ماکزیمم است.



شکل ۱۴- در یک دیاگرام فازی برای فاز از زاویه و برای دامنه طول بردار در نظر گرفته میشود

شکل ۱۳- ماکزیمم جریان در یک خازن باندازه ۹۰ درجه زودتر از ماکزیمم ولتاژ اتفاق می افتد

سؤال ۱۳: مقدار جابجایی جریان نسبت به ولتاژ چقدر است؟

پاسخ: ۹۰ درجه - جریان نسبت به ولتاژ ۹۰ درجه جلوتر است.

دیدیم که هم سیم پیچ و هم خازن، بین جریان و ولتاژ تغییر فاز میدهند منتها در جهات مختلف، در سیم پیچ، ولتاژ نسبت به جریان تقدم فاز و در خازن جریان نسبت به ولتاژ تقدم فاز دارد. برای بخاطر سپردن این مطلب می نویسیم $C-I-V-I-L$ (سیویل) یعنی در خازن جریان قبل از ولتاژ و در سیم پیچ (سلف)، ولتاژ پیش از جریان است. چون زوایای فاز برای حالت سیم پیچ خالص و خازن خالص ۹۰ درجه است، میتوان این روابط را روی یک نمودار نشان داده به این نمودار دیاگرام فازی

(گاهی بغلط به این نمودار دیاگرام برداری اطلاق میشود). در این نمودار محور افقی برای جریان مقدار گرفته میشود زیرا باید چیزی را بعنوان فاز ثابت اختیار کنیم. فاز ولتاژها نسبت به این محور رسم میشود. بنابراین فاز ولتاژ دوسر یک مقاومت روی همین جریان رسم میشود زیرا ولتاژ دوسر مقاومت هم فاز است با جریان گذرنده از آن (شکل ۱۴). ولتاژ دوسر سیم پیچ با زاویه ۹۰ درجه و بطرف بالا رسم میشود که این نشان دهنده این است که ولتاژ دو سر سیم پیچ ۹۰ درجه نسبت به ولتاژ تقدم فاز دارد.

سؤال ۱۴: ولتاژ دو سر خازن در کجا رسم میشود؟

پاسخ: با زاویه ۹۰ درجه و بطرف پائین زیرا، ولتاژ دوسر خازن ۹۰ درجه نسبت به جریان

عقب است (تاخیر فاز دارد).

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

بازدارهای ساخته شده درجهان الکترونیک شماست

منبع تغذیه برای اتومبیل

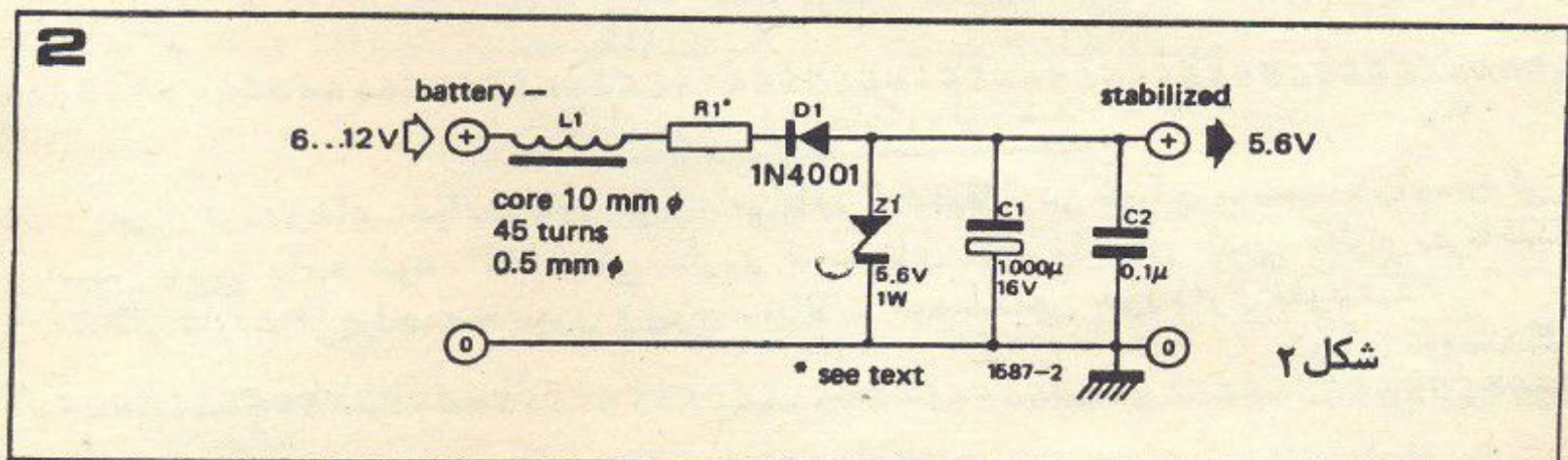
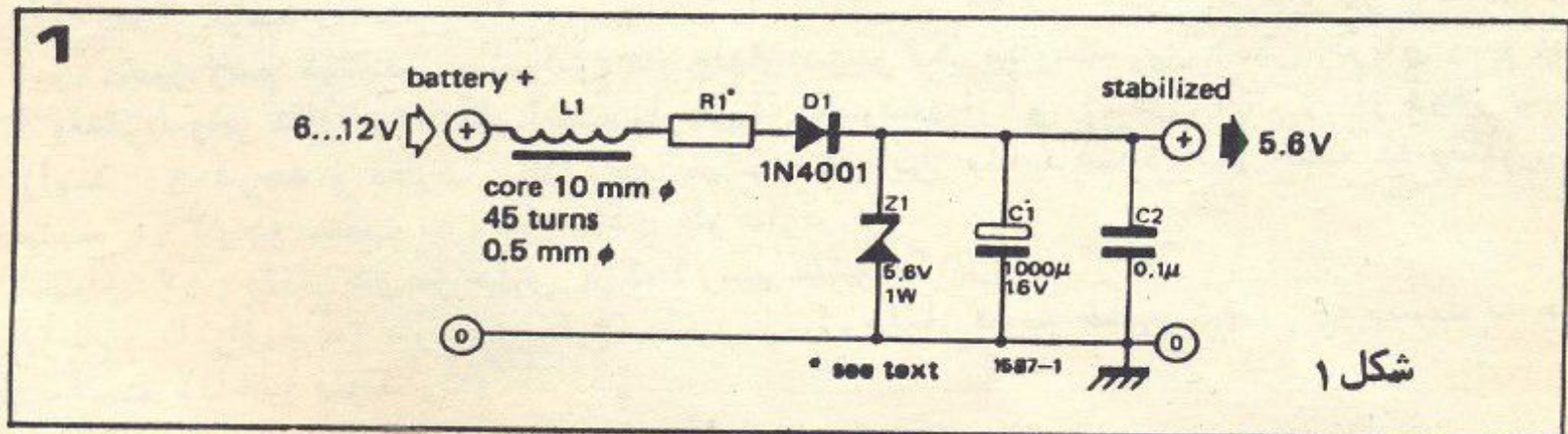
منبع تغذیه‌ای که در اتومبیل مورد استفاده قرار می‌گیرد، علاوه بر اینکه باید برای استفاده و تغذیه وسایل الکترونیکی داخل اتومبیل مناسب باشد، باید بتواند ولتاژ تثبیت شده‌ای را از باتری اتومبیل تامین نماید و مزاحمت‌ها و تداخل‌های حاصل از سیستم برق اتومبیل را حذف نماید.

در این مقاله دو نوع منبع تغذیه را شرح خواهیم داد: اولی تثبیت کننده زنی ساده همراه با مدار حذف کننده تداخل‌های الکتریکی برای مدارهای کم قدرت مانند وسایلی (تاکتومتر الکترونیکی و غیره) که مصرف جریان آنها حداکثر ۱۷۰ میلی آمپر است و دیگری، منبع تغذیه تثبیت شده برای قدرت‌های زیاد، برای تغذیه وسایلی چون ضبط کاست‌های پرتابل تا حدود ۲ آمپر.

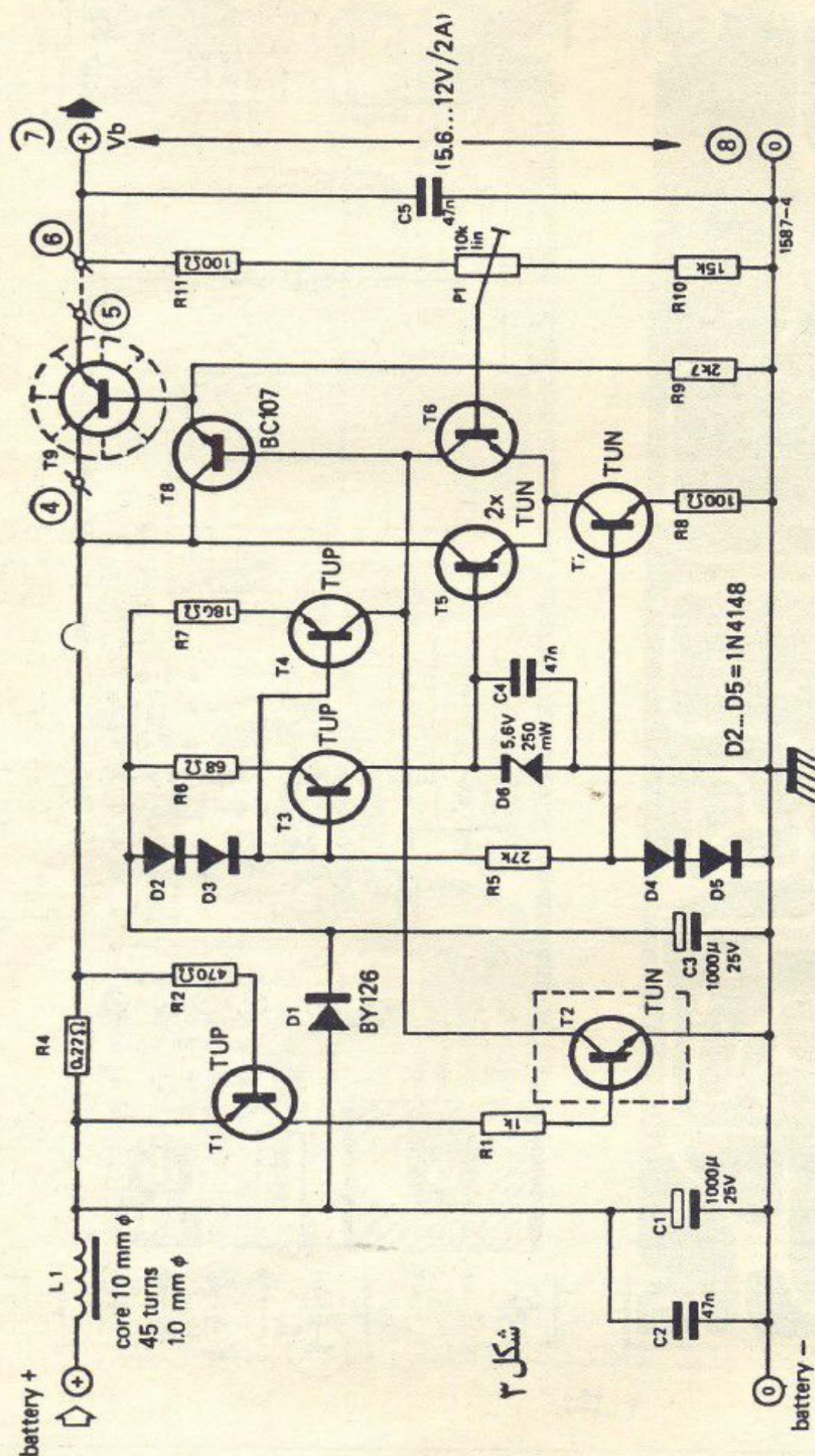
— منبع تغذیه با قدرت کم:

شکلهای ۱ و ۲ مدارهای منبع تغذیه با قدرت کم را بر روی اتومبیل‌های شاسی منفی و شاسی مثبت به ترتیب نشان می‌دهند.

D1 و L1 باعث دیکوپلینگ فرکانس بالا می‌گردند. L1 را میتوان با پیچیدن ۴۵ دور سیم مسی روپوش‌دار ۰/۵ میلی‌متر بر روی استوانه فربیتی به قطر تقریبی ۱۰ میلی متر تهیه کرد.

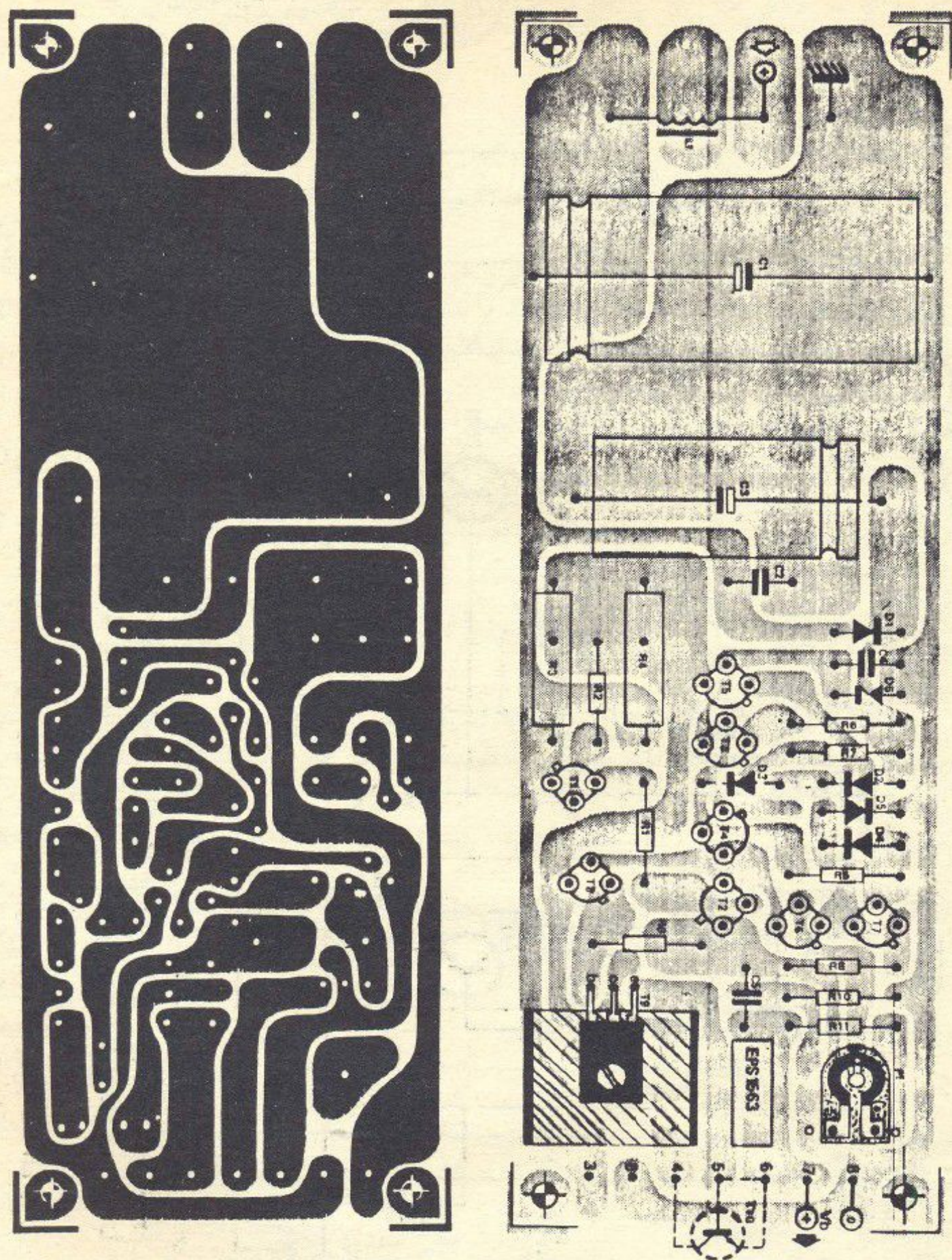


3



سیم ۵/۵ میلیمتر معادل 25 SWG است). دیود زبر Z1 میزان ولتاژ خروجی را بر روی ۵/۶ ولت تثبیت میکند. این ولتاژ مناسب برای مدارهای TTL می باشد ولی میتوان از دیودهای زبر ۵/۱ ولت یا ۴/۷ ولت نیز استفاده کرد. مدارهای TTL اغلب قادر به کار با این ولتاژها میباشند.

البته در صورت لزوم میتوان از سایر ولتاژها، برای وسایل مختلف دیگر استفاده کرد. اگر ولتاژ تغذیه ای دستگاهی که می خواهیم در اتومبیل از آن استفاده کنیم تقریباً "برابر با ولتاژ باتری باشد، در اینصورت میتوان R1 و دیود زبر را از مدار منبع تغذیه حذف کرد. البته در اینصورت منبع تغذیه مزبور ولتاژ تغذیه را تثبیت نخواهد کرد، بلکه فقط تداخلها و



شکل ۴

پارازیت‌های مهم را حذف میکند. این نوع منبع تغذیه برای مدارهایی که از آی‌سی‌های *COS-MOS* استفاده میکنند کاملاً مناسب است، زیرا ولتاژ تغذیه‌ای این گونه آی‌سی‌ها را میتوان به قصد ازدیاد تغییر داد. ولتاژ دو سر $R1$ برابر با اختلاف ولتاژ باتری و ولتاژ خروجی است. برای مثال مقدار این مقاومت برای باتری ۶ ولتی اتومبیل ۸/۲ اهم و یک چهارم وات است

Semiconductors:

T1, T3, T4 = TUP
 T2, T5, T6, T7 = TUN
 T8 = BC107 or equ.
 T9 = BD 131 or equ.
 (T10 = MJ3055 or equ.)*
 D1 = BY 126
 D2 ... D5 = 1N4148
 D6 = 5.6 V/250 mW zener

Coil:

L1 = 45 turns of 1.0 mm enamelled copper wire on 10 mm ϕ ferrite former.

* see text

لیست عناصر:**Resistors:**

R1 = 1 k
 R2 = 470 Ω
 R4 = 0.22 Ω
 R5 = 27 k
 R6 = 68 Ω
 R7 = 180 Ω
 R8, R11 = 100 Ω
 R9 = 2k7
 R10 = 15 k
 P1 = 10 k, preset

Capacitors:

C1, C3 = 1000 μ /25 V
 C2, C4, C5 = 47 n

ولتی برای باتری ۱۲ ولتی مقدار آن ۴۷ اهم و ۲ وات میباشد. خازن C2 باید دارای اندوکتانس کمی باشد، به همین دلیل از خازن سرامیکی به جای آن استفاده میشود. به جای D1 از هر دیودی که بتواند جریان ۲۰۰ میلی آمپر را عبور دهد، می توانیم استفاده کنیم.

منبع تغذیه با قدرت زیاد:

این مدار که آن را در شکل ۳ نشان داده ایم، طوری طراحی شده است که ولتاژ خروجی آن استابل (پایدار) و فاقد هرگونه مزاحمت باشد. از این مدار میتوان برای تغذیه ضبط صوتها، تقویت کننده های صوتی و غیره استفاده کرد. رادیوهای اتومبیل، عموماً دارای مدارهای پارازیت گیر میباشند.

این مدار، یک تثبیت کننده فیدبک ساده میباشد. T5 و T6 تشکیل یک تقویت کننده دیفرانسیل را با جریان ثابت بار امیتر T7 را می دهند. این بخش، قسمتی از ولتاژ خروجی از سروسط P1 را با ولتاژ رفرنس (مرجع) مقایسه میکند. ولتاژ رفرنس توسط D6 فراهم می شود. T3 جریان ثابتی را برای دیود زener فراهم میکند. T4 تشکیل بار را برای T6 می دهد که جریان ثابتی از آن می گذرد. T6 ترانزیستورهای دارلینگتون T9 و T8 را بکار می اندازد. عمل محدود کردن جریان توسط T2 و T1 انجام میگیرد.

وقتی جریانی که از R4 می گذرد، طوری است که افت ولتاژ در دو سر آن بیش از ولتاژ بیس امیتر T1 می گردد، این ترانزیستور فعال میشود و به نوبه خود T2 را روشن میکند و باعث کاهش ولتاژ کلکتور T6 و در نتیجه کاهش جریان رسیده به T8 می گردد. جریان خروجی ماگزیمی را برای محاسبه مقدار R4 بکار می بریم:

$$R_4 = \frac{0.5}{I_{\max}} (\Omega)$$

L1 عبارت است از ۴۵ دور سیم ۱ میلیمتر مسی روپوشدار (19 SWG) بر روی یک هسته زغالی. این سیم پیچ به علت داشتن اندوکتانس زیاد، مانع از عبور پارازیت ها و سیگنالهای مزاحم میگردد.

با استفاده از P1 میتوان ولتاژ خروجی را بین ۵/۶ تا ۱۲ ولت تنظیم کرد. البته در صورتیکه باتری اتومبیل کاملاً شارژ شده باشد و در شرایط خوبی قرار داشته باشد، میتوان ولتاژ خروجی را تا حدود ۱۴ ولت نیز افزایش داد. همچنین باید در نظر داشت که مقداری از ولتاژ خروجی در ترانزیستورهای رگولاتور و R4 افت پیدا میکند. طرح فیبر مدار چاپی و طریقه نصب قطعات بر روی آن را در شکل ۴ مشاهده می کنید. قطعاتی

morse trainer

مدارهایی برای آموزش مورس

ازسری مدارات آموزشی

برای افرادی که با علائم مورس آشنا نیستند، مورس کمی شبیه به کدهای باینری بدون منطق (لاجیک) است. همانطور که ممکن است بدانید، یادگیری مورس احتیاج به زمان طولانی و تجربه زیاد دارد. حتی شخصی که علائم مورس را حفظ کرده باشد، به هنگام شنیدن علائم مزبور زمانی برای فکر کردن نیز خواهد داشت.

با این حساب یادگیری این علائم خیلی شبیه به حفظ کردن جدولهای مدرسه می باشد. همین امر ایده اصلی در این دستگاه است. این دستگاه سیگنال معینی را که توسط چند کلید انتخاب شده است را بطور مداوم تکرار میکند. یک حرف در کد مورس توسط یک سری "خط" و "نقطه" نمایش داده می شود. از لحاظ زمانی یک "خط" سه برابر "نقطه" است. فواصل زمانی بین دو "نقطه" (و همچنین بین دو "خط") توسط مولد ساعت (Clock generator) NI در شکل ۱ مشخص میشود. فرکانس ساعت را میتوان برای فاکتورهای شکل DF تغییر داد. با فشار کلید $S5$ خروجی های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و غیره از $IC1$ (یک شمارنده دهدهی) بالا میروند. در این حالت شمارنده برای انحنای مثبت سیگنال موج مربعی ساعت فعال می شود. با استفاده از خروجی های ۱ (پایه ۲)، ۳ (پایه ۷)، ۵ (پایه ۱) و ۷ (پایه ۶) بعد از هر لاجیک "صفر"، "۱"، یک لاجیک یک "۱" برای $IC1$ پدید می آید. اگر تمام کلیدهای $S1$ تا $S4$ بسته باشند، چهار سیگنال کوتاه بوجود می آید که نوسانساز/ تقویت کننده فرکانس کم را فعال می سازد و باعث ایجاد ۴ "نقطه" از بلندگو می شود. این علائم، که مورس برای حرف H میباشد.

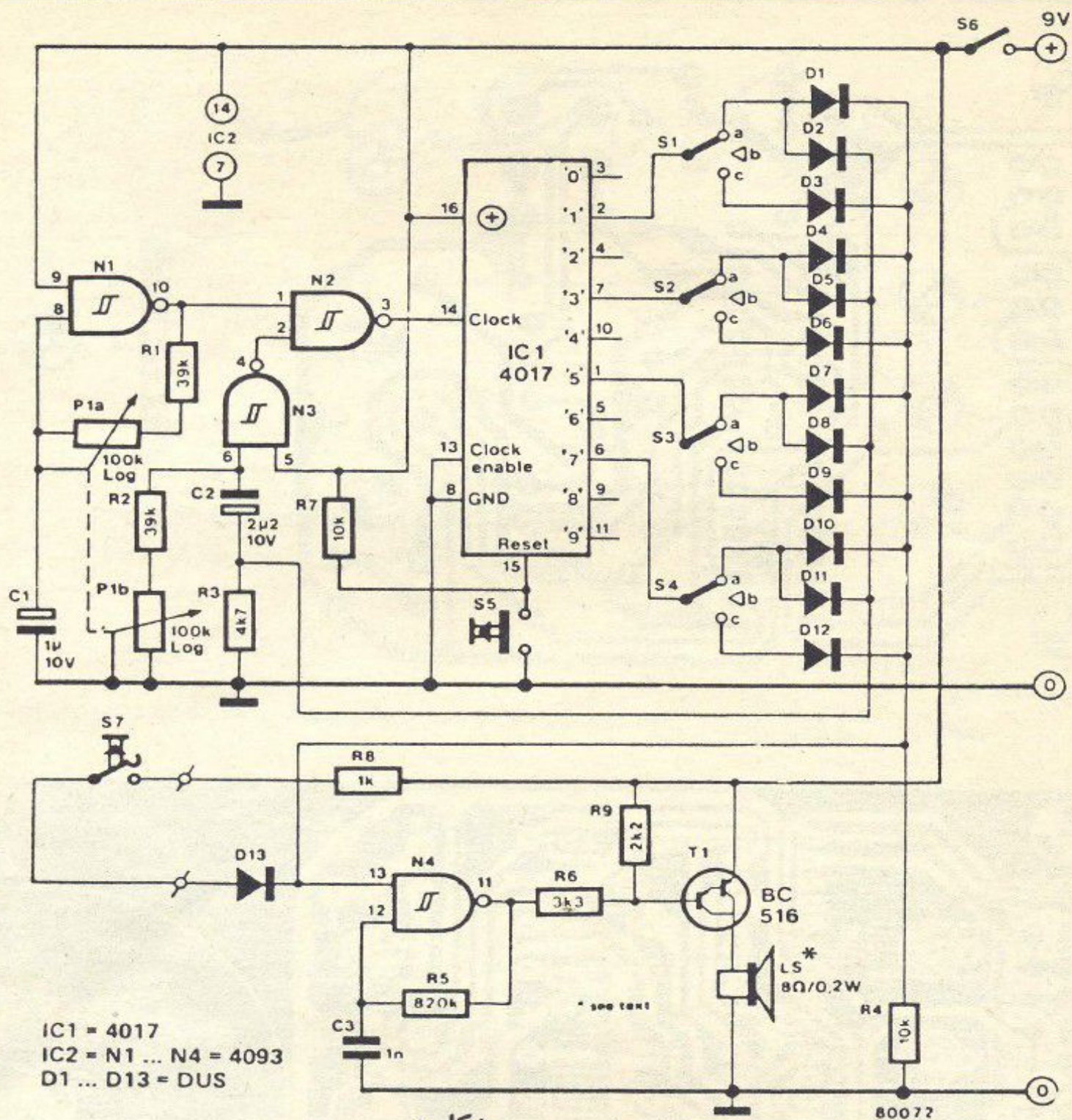
با فشار کلید $S5$ شمارنده دهدهی توسط نوسانساز فرکانس کم، این سیگنال را با مکث های

که در شکل ۳ بصورت خط چین دیده میشوند، در شکل ۴ بر روی فیبر مدار چاپی مشخص شده اند. مدار موجود در شکل ۳ برای استفاده در اتومبیل های شاسی - منفی میباشد. اما میتوان با تغییراتی آن را در اتومبیل های شاسی مثبت نیز بکار برد. برای این منظور باید جهت تمام دیودها و خازنهای الکتrolیتی را عوض کرد و به جای ترانزیستورهای PNP از ترانزیستورهای

NPN و بالعکس استفاده کرد. البته این ترانزیستورها باید معادل هم باشند.

اگر میخواهید جریان خروجی را بازهم بیشتر کنید، از یک ترانزیستور خارجی (برای مثال $MJ 3055$) استفاده کنید. اتصالات مربوط به این ترانزیستور ($T10$) در شکل ۴ به

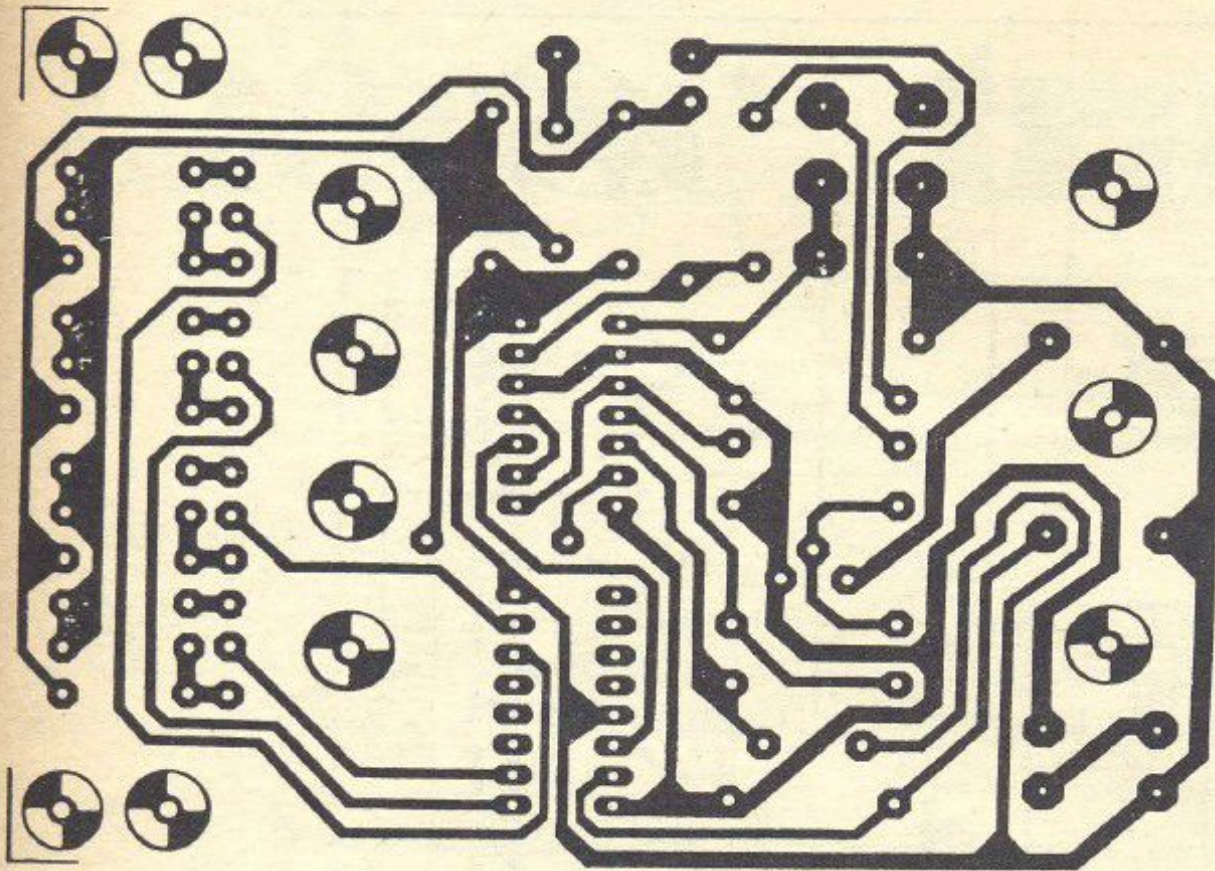
صورت خط چین نشان داده شده است. این ترانزیستور باید بر روی هیت سینک مناسبی نصب گردد و برای ایزولاسیون (جدائی) مناسب از واشرهای میکا استفاده شود. اگر به این ترانزیستور نیازی ندارید، نقاط ۵ و ۶ بر روی مدار چاپی را به هم ببندید. بهتر است پس از بررسی و آزمایش مدار، آن را توسط "رزین اپوکسی" یا چسب سیلیکون بپوشانید تا از رطوبت و کثیف شدن بدور بماند.



شكل ١

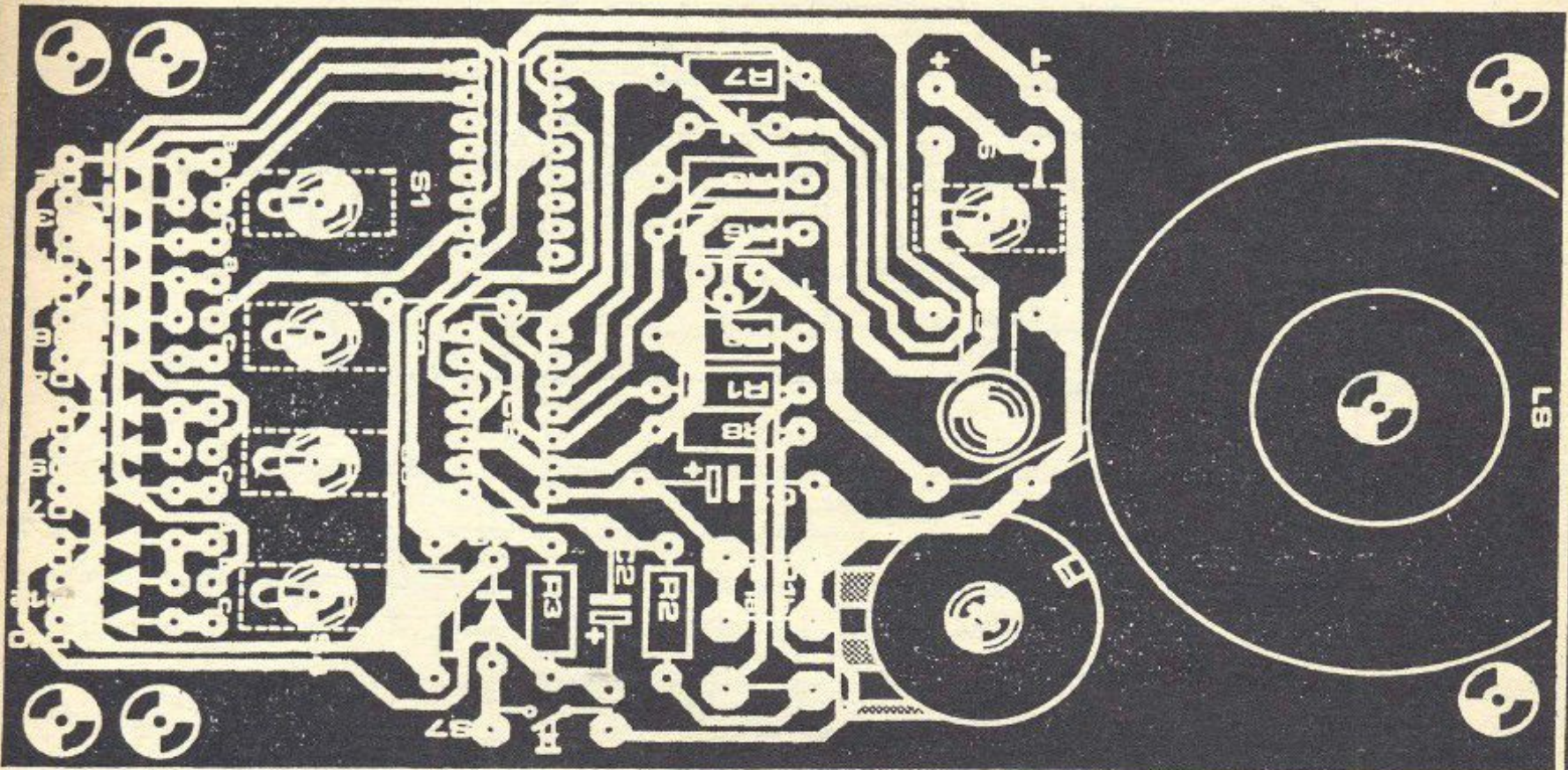
جدول ١

	S1	S2	S3	S4		S1	S2	S3	S4
A	↓	↑	—	—	N	↑	↓	—	—
B	↑	↓	↓	↓	O	↑	↑	—	—
C	↑	↓	↑	↓	P	↓	↑	↑	↓
D	↑	↓	↓	—	Q	↑	↑	↓	↑
E	↓	—	—	—	R	↓	↑	↓	—
F	↓	↓	↑	↓	S	↓	↓	↓	—
G	↑	↑	↓	—	T	↑	—	—	—
H	↓	↓	↓	↓	U	↓	↓	↑	—
I	↓	↓	—	—	V	↓	↓	↓	↑
J	↓	↑	↑	↑	W	↓	↑	↑	—
K	↑	↓	↑	—	X	↑	↓	↓	↑
L	↓	↑	↓	↓	Y	↑	↓	↑	↑
M	↑	↑	—	—	Z	↑	↑	↓	↓



80072

شکل ۲



کوتاهی پی در پی تکرار میکند. اگر یک کلید در حالت a باشد، اما خروجی پایه مربوط آن از $IC1$ به یک دیود اضافی و خازن $C2$ متصل باشد، از رسیدن سیگنال ساعت به ورودی ساعت شمارنده (پایه ۱۴) ممانعت خواهد شد.

خازن مزبور توسط $R2$ و $P1b$ دشارژ می شود. با تنظیم $P1b$ زمان لازم برای دشارژ تغییر میکند. نتیجه این امر یک "خط" است. در این مدار چهار عدد کلید $SPDT$ (کلیدهای $S1, S2, S3, S4$) وجود دارد. جدول ۱ وضعیت های مختلف این کلیدها را برای تولید حروف و علائم موریس نشان میدهد.

رمزهای رنگی در الکترونیک

از سری مقالات آموزشی

بسیاری از علاقمندان الکترونیک بارها از ما خواسته‌اند جدولهای رمز که برای خواندن مقادیر خازنها و مقاومت معمول است بچاپ برسد. یکبار در کتاب مدارهای الکترونیک این جدولها بچاپ رسید ولی توضیح کمتری درباره آنها داده شده بود. در اینجا معمولترین روشها را با توضیح کامل بنظرتان میرسانیم.

الف: خازنها
رمزهای رنگی برای خازنها طبق دو سیستم هستند. یکی سیستم (Joint Army Navy) که در مورد خازنهایی که برای مصارف نظامی هستند بکار میرود و دیگری سیستم (Radio Manufacturers Association) می باشد که در مورد خازنهای مصارف تجارتي بکار برده میشود این سیستم جدیداً با علامت EIA که اختصار شده سیستم شش نقطه‌ای (Electronic Industries Association) میباشد معروف شده است.

سیستم شش نقطه‌ای JAN و EIA که در مورد خازنهای میکا و کاغذی معمول است در شکل ۱ نشان داده شده است.

Resistors:

R1 = R2 = 39 k
R3 = 4k7
R4 = R7 = 10 k
R5 = 820 k
R6 = 3k3
R8 = 1 k
R9 = 2k2
P1a + P1b = 2x 100 k log.

Capacitors:

C1 = 1 μ /10 V
C2 = 2 μ 2/10 V
C3 = 1 n

Semiconductors:

IC1 = 4017
IC2 = 4093
T1 = BC 516
D1 D13 = DUS

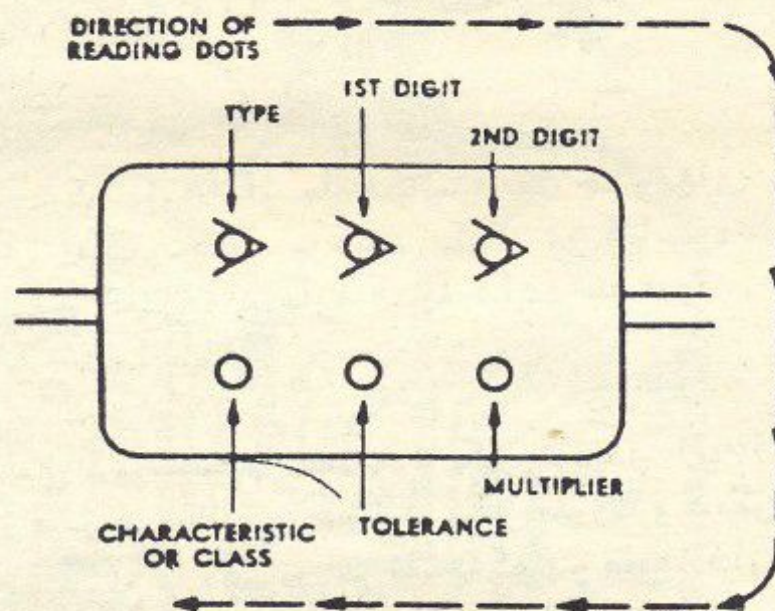
بقیه ازش قبل ...

Miscellaneous:

S1..... S4 = Switch SPDT with center off
S5 = Pushbutton switch N/O single pole
S6 = Switch SPST
S7 = Morse key
LS = speaker, miniature 8 Ω

علائمی که در این جدول نشان داده شده‌اند بدین ترتیب معنی میشوند، که $\uparrow$ به معنای کلید در وضعیت بالا، $\downarrow$ کلید در وضعیت پائین و "—" کلید در نیمه راه می باشند. در حالتی که کلید در نیمه راه یا وضعیت وسط قرار دارد، هیچ اشکالی موجود نیست.

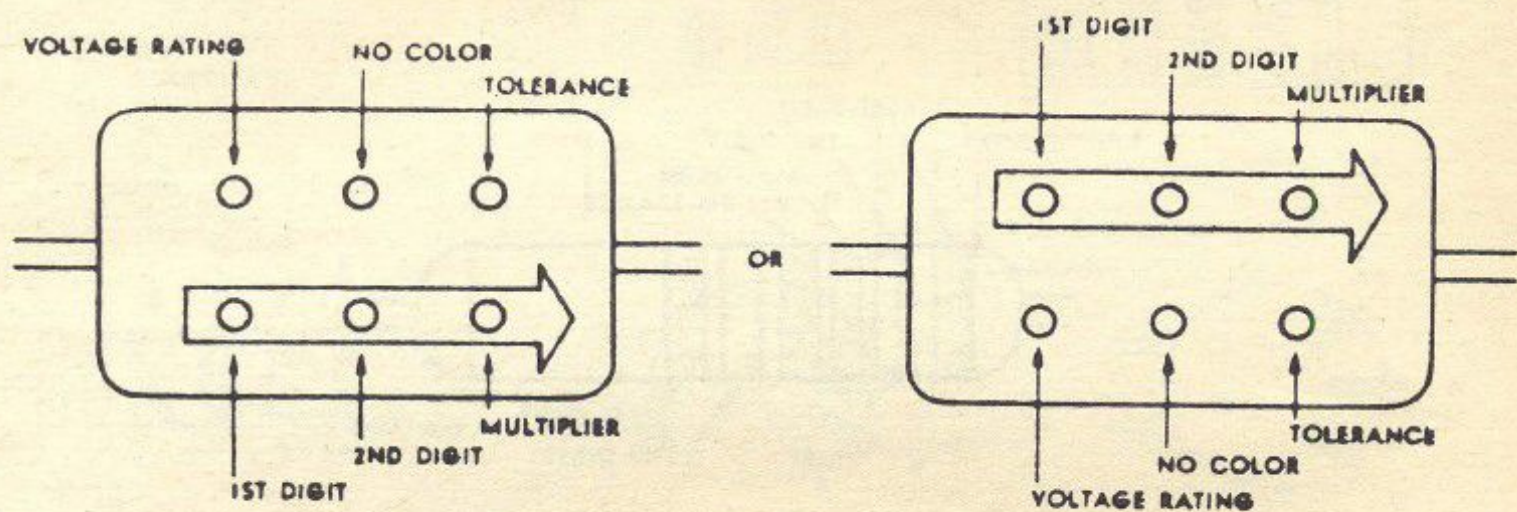
طرح فیبر مدار چاپی و چگونگی مونتاژ قطعات بر روی آن را در شکل ۲ نشان داده‌ایم. چهار کلیدی که ذکر شد را میتوان هم بر روی فیبر مدار چاپی و هم در جای دیگر مثلاً "روی پانل جعبه نصب کرد. اگر صدای حاصل از بلندگو زیاد بلند است، میتوانید یک پتانسیومتر ۵۰ اهم را با آن سری کنید. همچنین میتوانید خروجی این مدار را به هدفون متصل کنید. به این ترتیب صدای حاصل از دستگاه را فقط خودتان میتوانید بشنوید و باعث مزاحمت افراد دیگر نخواهد شد. اگر به جای کلید S7 از یک کلید فشاری مخصوص علائم موریس استفاده کنید، لطف بیشتری به دستگاه خواهید داد. در این حالت با فشارهای پی در پی بر این کلید میتوانید چگونگی فرستادن علائم موریس را تمرین کنید. در این حالت به هیچوجه از کلید S5 و IC1 استفاده نمی شود. با فشار کلید S7 ولتاژ تغذیه فقط به بخش مولد (ژنراتور) فرکانس کم خواهد رسید. بدین ترتیب با استفاده از D13 و ولتاژ مزبور به ژنراتور خواهد رسید و باعث ایجاد صدا از بلندگو خواهد شد. لیست قطعات لازم برای این دستگاه را در اینجا می بینید.



TYPE	COLOR	1ST DIGIT	2ND DIGIT	MULTIPLIER	TOLERANCE (PERCENT)	CHARACTERISTIC OR CLASS
JAN, MICA	BLACK	0	0	1.0		APPLIES TO TEMPERATURE COEFFICIENT OR METHODS OF TESTING
	BROWN	1	1	10	± 1	
	RED	2	2	100	± 2	
	ORANGE	3	3	1,000	± 3	
	YELLOW	4	4	10,000	± 4	
	GREEN	5	5	100,000	± 5	
	BLUE	6	6	1,000,000	± 6	
	VIOLET	7	7	10,000,000	± 7	
	GRAY	8	8	100,000,000	± 8	
EIA, MICA	WHITE	9	9	1,000,000,000	± 9	
MOLDED PAPER	GOLD			.1		
	SILVER			.01	± 10	
	BODY				± 20	

شکل ۱- سیستم شش نقطه‌ای برای خازنهای کاغذی و میکا

در هر دو سیستم JAN و EIA محل‌های نقاط رنگی یکسانند و تنها تفاوت این دو سیستم رنگی نقطه اولی است که نوع سیستم رنگی را مشخص میکند. چنانچه رنگ نقطه مربوط به مقدار درصد (تولرانس) هم‌رنگ بدنه خازن باشد، تولرانس برابر ۲۰ درصد خواهد بود. آخرین نقطه (ششمین نقطه) مشخص‌کننده کلاس خازن است و بندرت گذاشته میشود و مربوط

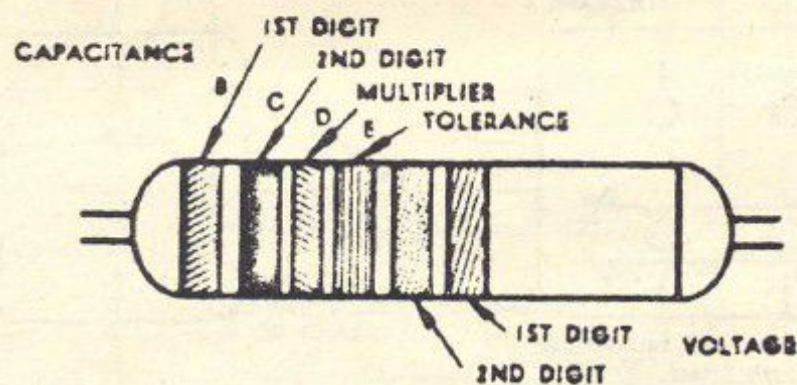


COLOR	1ST DIGIT	2ND DIGIT	MULTIPLIER	TOLERANCE (PERCENT)	VOLTAGE RATING
BLACK	0	0	1.0		
BROWN	1	1	10	± 1	100
RED	2	2	100	± 2	200
ORANGE	3	3	1,000	± 3	300
YELLOW	4	4	10,000	± 4	400
GREEN	5	5	100,000	± 5	500
BLUE	6	6	1,000,000	± 6	600
VIOLET	7	7	10,000,000	± 7	700
GRAY	8	8	100,000,000	± 8	800
WHITE	9	9	1,000,000,000	± 9	900
GOLD			1		1000
SILVER			.01	± 10	2000
BODY				± 20	*

شکل ۲- سیستم پنج نقطه‌ای

قابل توجه خوانندگان ارجمند

چون پرسش‌های خوانندگان عزیز "می‌باید" 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

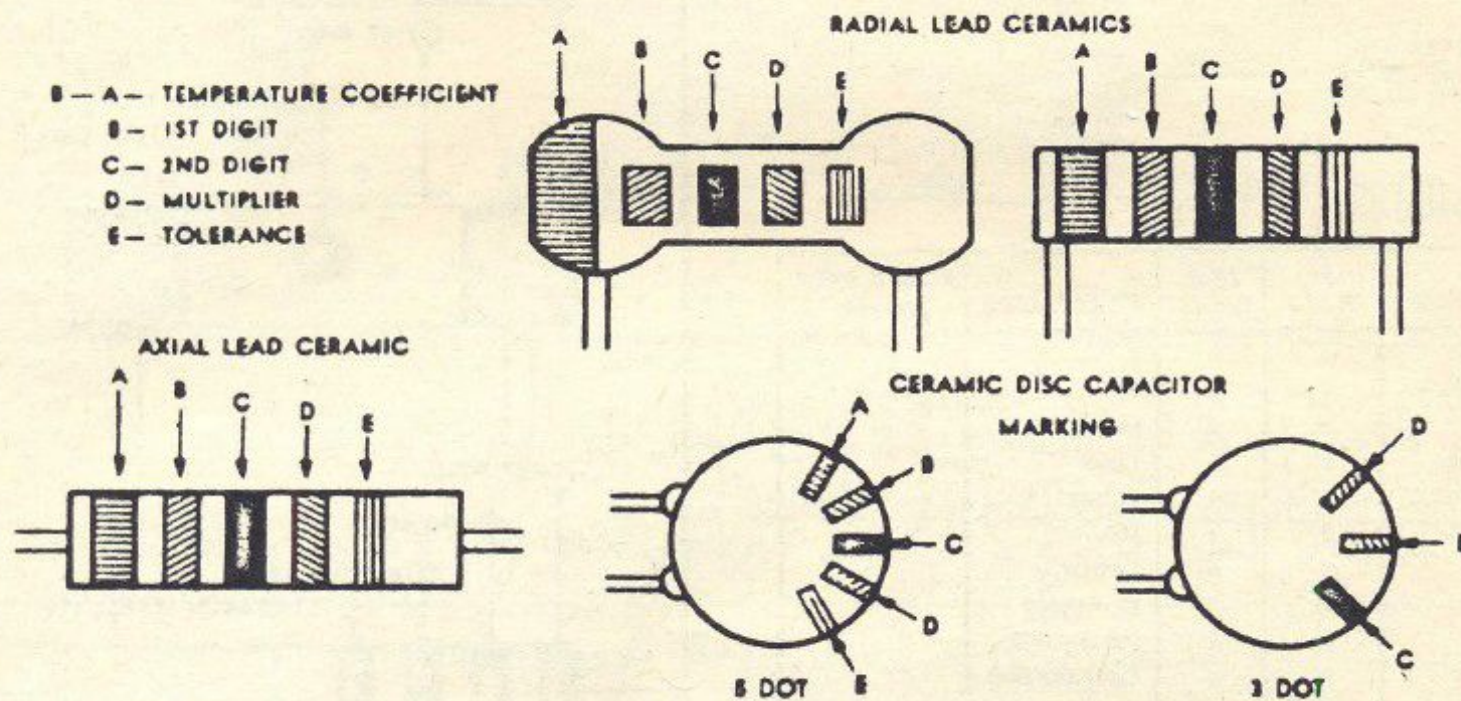


COLOR	CAPACITANCE			TOLERANCE (PERCENT)	VOLTAGE RATING	
	1ST DIGIT	2ND DIGIT	MULTIPLIER		1ST DIGIT	2ND DIGIT
BLACK	0	0	1	± 20	0	0
BROWN	1	1	10		1	1
RED	2	2	100		2	2
ORANGE	3	3	1,000	± 30	3	3
YELLOW	4	4	10,000	± 40	4	4
GREEN	5	5	100,000	± 5	5	5
BLUE	6	6	1,000,000		6	6
VIOLET	7	7			7	7
GRAY	8	8			8	8
WHITE	9	9		± 10	9	9

شکل ۳- سیستم علامت‌گذاری برای خازنهای استوانه‌ای با عایق کاغذ

جلد دهم

مدارهای الکترونیک از امتحانات ماهنامه‌ی دانشمند
بزودی در دسترس شماست



COLOR	1ST DIGIT	2ND DIGIT	MULTIPLIER	TOLERANCE		TEMPERATURE COEFFICIENT *
				MORE THAN 10 % (IN PERCENT)	LESS THAN 10 % (IN PERCENT)	
BLACK	0	0	1.0	± 20	± 2.0	0
BROWN	1	1	10	± 1		-30
RED	2	2	100	± 2		-80
ORANGE	3	3	1,000			-150
YELLOW	4	4	10,000			-220
GREEN	5	5		± 5	± 0.5	-330
BLUE	6	6				-470
VIOLET	7	7				-750
GRAY	8	8	.01		± 0.25	+30
WHITE	9	9	.1	± 10	± 1.0	+120 TO -750 (EIA)
SILVER						+500 TO -330 (JAN)
GOLD						+100 (JAN)
						BYPASS OR COUPLING (EIA)

* PARTS PER MILLION PER DEGREE CENTIGRADE.

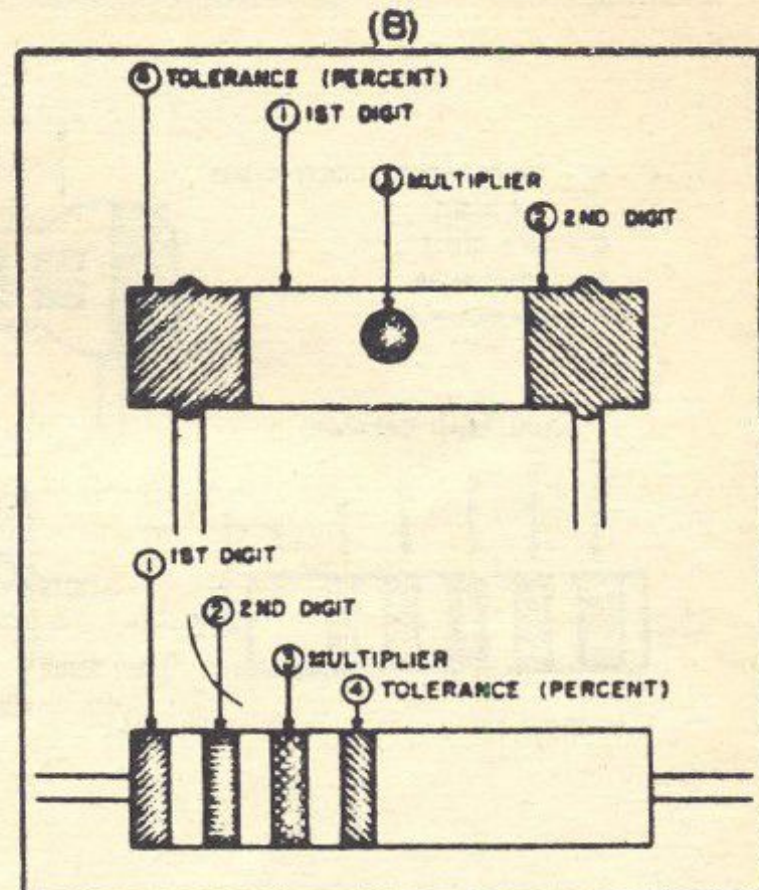
شکل ۴- سیستم علامت گذاری برای خازنهای سرامیکی با شکل‌های مختلف.

است به ضریب حرارتی یا روشهای آزمایش خازن .
سیستم پنج نقطه‌ای

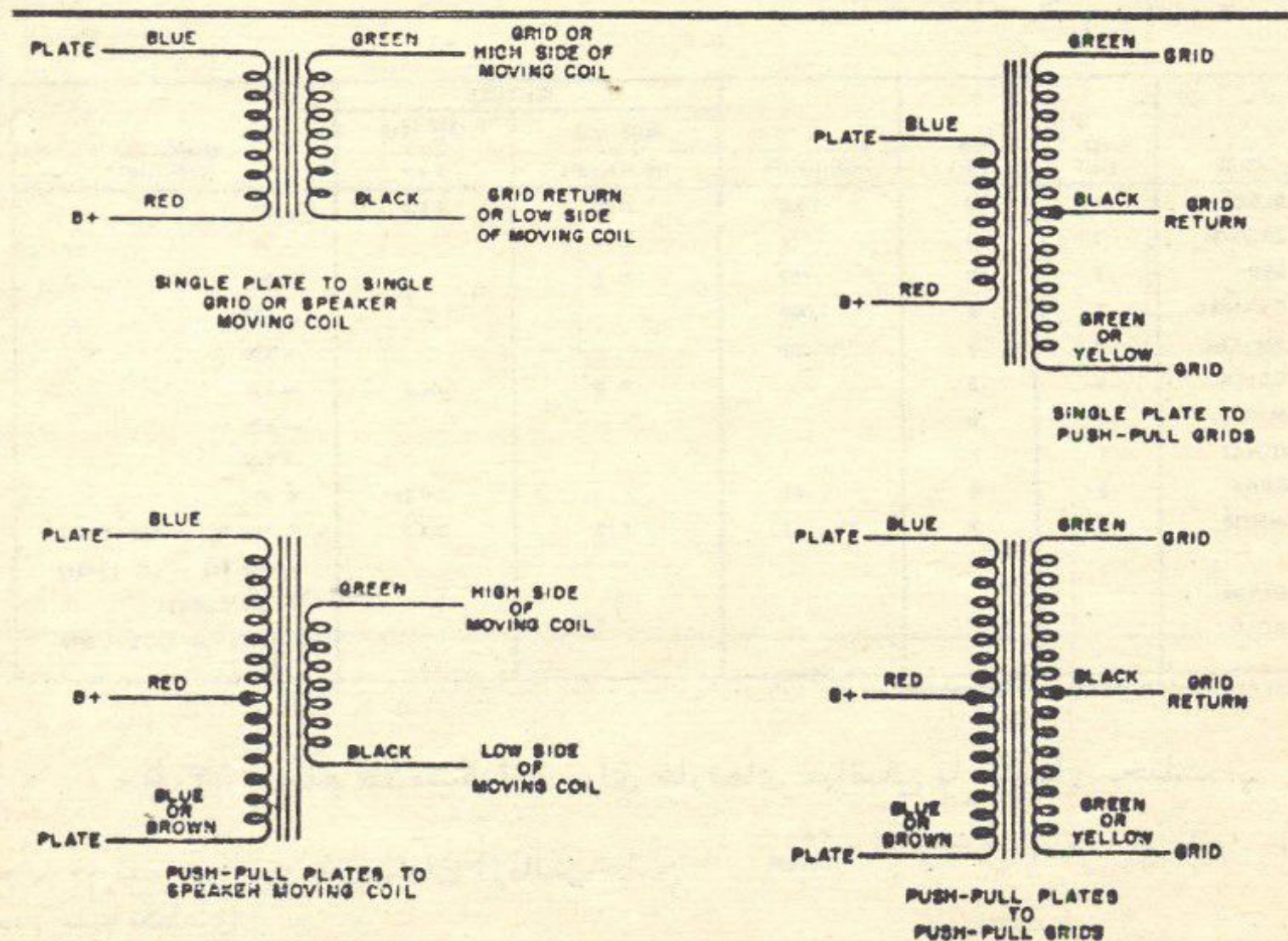
سیستم پنج نقطه‌ای که برای خازنهای میکا و خازنی بکار برده میشود در شکل ۲ آمده است .
اگر نقطه مربوط به اندازه ولتاژ (Voltage Rating) هم رنگ بدنه خازن باشد ، مشخص کننده

(A)

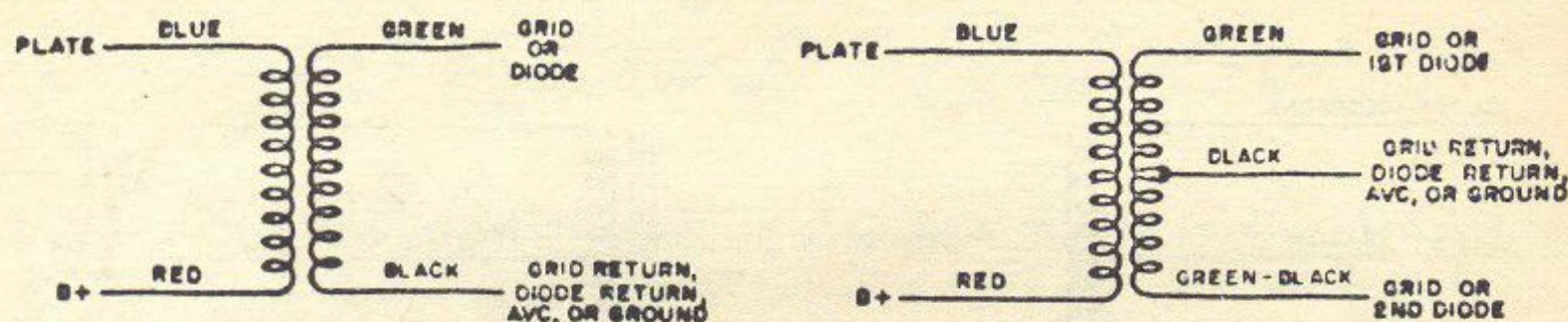
COLOR	1ST DIGIT	2ND DIGIT	MULTIPLIER	TOLERANCE (percent)
Black	0	0	1	
Brown	1	1	10	
Red	2	2	100	
Orange	3	3	1,000	
Yellow	4	4	10,000	
Green	5	5	100,000	
Blue	6	6	1,000,000	
Violet	7	7	10,000,000	
Gray	8	8	100,000,000	
White	9	9	1,000,000,000	
Gold			.1	5
Silver			.01	10
No color				20



شکل ۵ - سیستم رمز رنگی برای مقاومتها



شکل ۶ - استاندارد رنگی برای ترانسفورمرهای فرکانس صوتی



شکل ۷ - استاندارد رنگی برای ترانسفورمرهای فرکانس واسط

آن است که حداکثر ولتاژی که میتوان به خازن اعمال نمود ۳۰۰ ولت است.

سیستم علامت گذاری برای خازنهای استوانه‌ای

این سیستم و جدول مربوط به آن برای خازنهای استوانه‌ای کاغذی در شکل ۳ می‌باشد. اختلاف بین این سیستم و دیگر سیستم‌ها این است که در این سیستم دوسری نوار رنگی در روی خازن وجود دارد. یک سری برای مقدار خازن و یک سری برای ولتاژ کار آن، مقدار ولتاژ خازن با دو نوار رنگی انتهایی با ضرب ۱۰۰ مشخص میشود. مثلاً "اگر نوارهای رنگی بترتیب قرمز بنفش - نارنجی - سیاه - قهوه‌ای و سیاه باشد، مقدار خازن برابر ۲۷۰۰۰ اهم با تولرانس ۲۰ درصد و ولتاژ کار ۱۰۰۰ ولت می‌باشد. اگر ولتاژ کار خازنها کمتر از هزار ولت باشد، دومین نوار مربوط به ولتاژ حذف میگردد.

سیستم علامت گذاری برای خازنهای سرامیکی

مقدار خازنهای با عایق سرامیک معمولاً با یک سیستم ۵ نقطه‌ای تعیین میشود. برای آگاهی از این سیستم به شکل ۴ رجوع کنید. بعلاوه آنکه خازنهای سرامیکی در مدارها تحت حرارت واقع میشوند، ضریب حرارتی آنها نیز با نوارهای رنگی روی بدنه‌شان مشخص میشود باید خاطرنشان شود که در جدول مربوط دوسری برای تولرانس وجود دارد یک ستون برای ظرفیت‌های کمتر از ۱۰ پیکوفاراد و ستون دیگر برای ظرفیت‌های بیشتر از ۱۰ پیکوفاراد.

در سیستم سه نقطه‌ای (3 DOT) خازن میتواند تولرانسهای مختلفی داشته باشد مثل ۲ پیکوفاراد بعلاوه و منهای ۲ درصد یا بعلاوه و منهای ۲۰ درصد.

روشی که ترجیح داده میشود و جدیداً "بکار میرود مثبت مقدار عددی ظرفیت روی بدنه خازن می‌باشد. کلمات GMV نیز اغلب قبل از مقدار ظرفیت روی بدنه اضافه میشود. معنای کلمات فوق "حداقل مقدار تضمین شده" یا (Guaranteed minimum Value) میباشد.

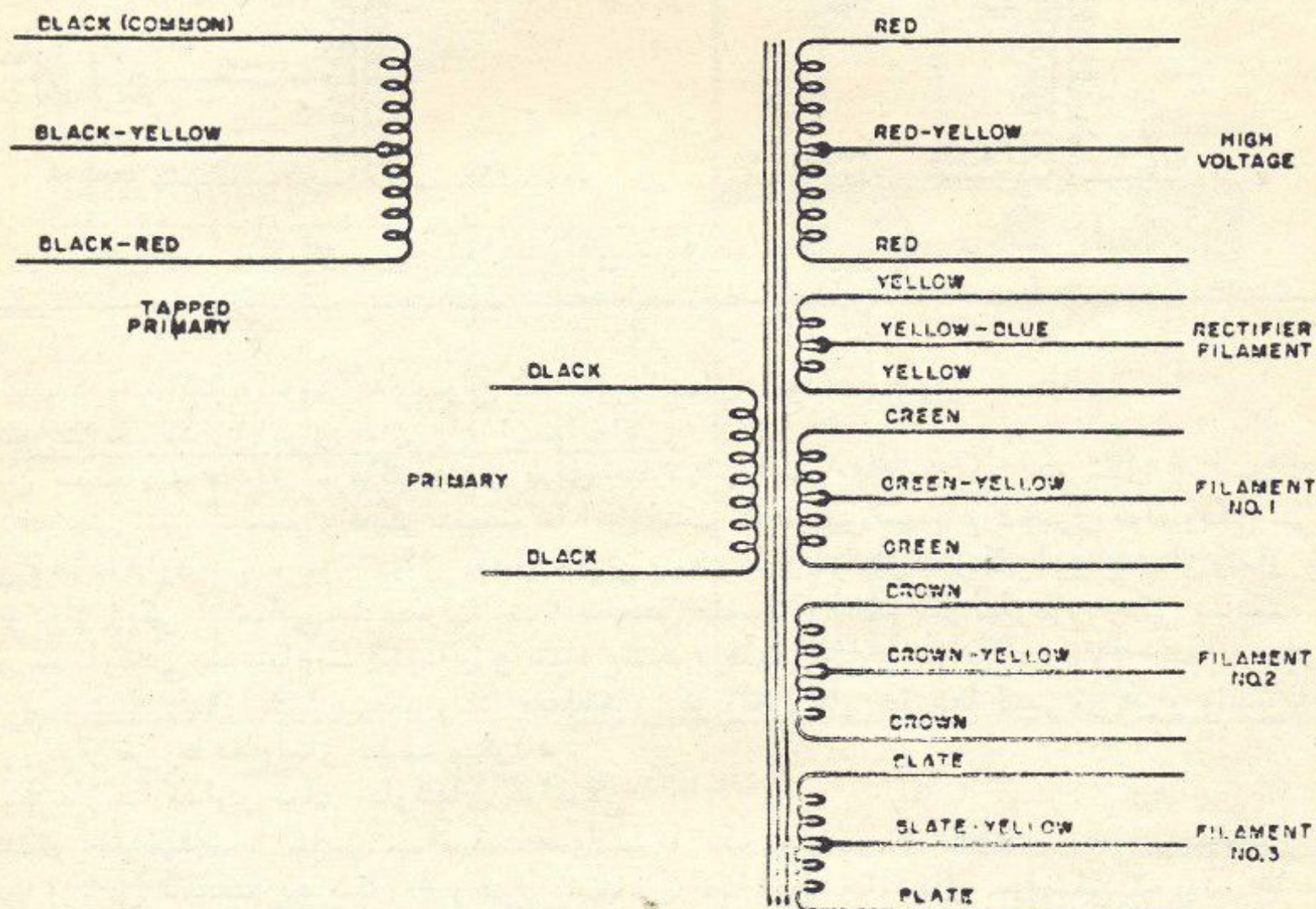
مقاومت‌ها

در مورد مقاومت‌های سیمی (Wirewound) اغلب مقدار مقاومت روی بدنه نوشته میشود در مورد مقاومت‌های ترکیبی از نوارهای رنگی استفاده میشود (شکل ۵). یک سیستم که در ابتدا معمول بود سیستمی است که یک نقطه نیز روی بدنه برای عدد ضرب (Multiplier) دارد، این سیستم به (Body-end-dot) معروف است.

سیستمی که امروزه معمول است، سیستم چهار نوازی می‌باشد که توسط "اتحادیه صنایع الکترونیک" (EIA = Electronics Industries Association)

قبول شده است. این سیستم در شکل ۵ (B) نشان داده شده است.

نوار اول و دوم رقم اول و دوم و نوار سوم ضرب را مشخص میکند. نوار چهارم درصد تولرانس را تعیین میکند. اگر مقاومت فاقد نوار چهار باشد، یعنی تولرانس ± 20 درصد است ترانسفورمرهای فرکانس صوتی



شکل ۸ - استاندارد رنگی برای ترانسفورمرهای قدرت .

نوع	اولین رقم	دومین رقم	مضرب	تولرانس	مشخصه یا کلاس
سیاه	درمورد ضریب	ولتاژ	ضریب حرارتی	تولرانس	ترانس پوش - پول
قهوه‌ای	حرارتی یا روش	بدون رنگ	اولین رقم	اولین رقم	لامپ یا ترانزیستور
قرمز	تست بکار میرود		دومین رقم	دومین رقم	
نارنجی		مقدار ظرفیت	مضرب	مضرب	بلندگو
زرد		ولتاژ	تولرانس	تولرانس	

رمز رنگی برای ترانسفورمرهای فرکانس صوتی (AF) برای کاربردهای مختلف در شکل ۶ آمده است .

ترانسفورمرهای فرکانس واسط

رمزهای رنگی برای ترانسفورمرهای نیم موج و تمام موج فرکانس واسط (IF) در شکل ۷ نشان داده شده است .

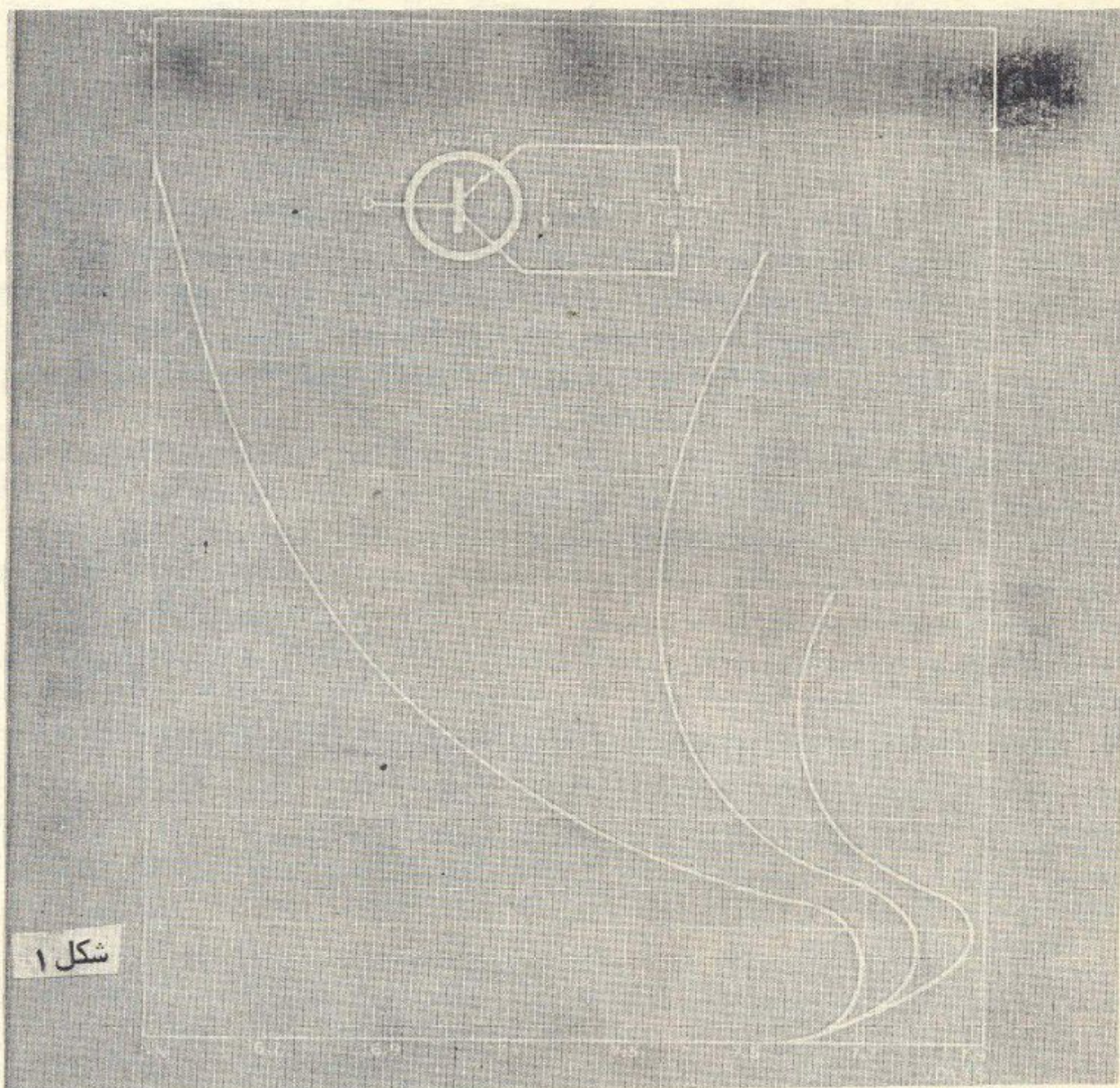
ترانسفورمرهای قدرت

استاندارد رمز رنگی در مورد ترانسفورمرهای قدرت در شکل ۸ مصور است . یک اولیه با سر وسط نیز نشان داده شده است .

مقاومت منفی «سری مقالات آموزشی جدید»

بعضی از ترانزیستورها وقتی که در یک مدار در وضعیت معکوس قرار می گیرند، مانند دیود تونل از خود مقاومت منفی نشان می دهند. این امر بدان معنی است که جریان و ولتاژ دو سر ترانزیستور شروع به افزایش می کنند و این افزایش تا زمانی ادامه پیدا میکند که ولتاژ دو سر ترانزیستور به نقطه معینی برسد.

در این نقطه منحنی "جریان نسبت به ولتاژ" ($I-V$) شکسته می شود و از این نقطه به بعد هرگونه افزایش در جریان باعث کاهش ولتاژ می گردد. برای ساده تر شدن بحث، این پدیده را "مقاومت منفی" (*Negistors*) می نامیم. در دیاگرام هایی که در این مقاله ارائه می دهیم، حرف N نشان دهنده مقاومت منفی است. شاید بگوئید که کدامیک از ترانزیستورها این پدیده را بروز می دهند؟



شکل ۱

در جواب باید گفت که اغلب ترانزیستورهای NPN میتوانند چنین رفتاری را از خود بروز دهند. اگر شما چند عدد ترانزیستور سیلیکون تیپ منفی داشته باشید، میتوانید توسط آنها پدیده مقاومت منفی را مورد مطالعه قرار دهید. (اما انتظار نداشته باشید که این پدیده را در ترانزیستورهای ژرمانیوم یا تیپ مثبت مشاهده کنید).

چنین ترانزیستور تیپ منفی که میتوانند مقاومت منفی را بروز دهند عبارتند از، ترانزیستورهای $2N697, 2N2222, 2N2218$ از کمپانی موتورولا.

حتی بعضی از ترانزیستورهای که هیچگونه مورد استفادهای برایتان ندارند، ممکن است به خوبی مقاومت منفی را از خود بروز دهند. ما از این پدیده میتوانیم در طراحی وساختن نوسانساز موج سینوسی قابل کنترل و تنظیم توسط کریستال، مولدهای پالس با پهنای قابل تغییر، سوئیچهای (جاروبهای) اوسیلوسکوپ و غیره استفاده کنیم.

سایر موارد استفاده مقاومت منفی عبارتند از: مدارهای زمانی لازم برای کنترل قدرت SCR منابع تغذیه مدارهای محافظ رگولاتور، تایمرها و....

— علت این پدیده چیست؟

علت اصلی این پدیده، یونیزاسیون شدیدی است که توسط بارهای الکتریکی حامل (کاریر) در ناحیه شکست ایجاد میشود. این خاصیت در بعضی از مدارهای لاجیک باعث افزایش سرعت سوئیچینگ (قطع و وصل کردن بخشی از مدار) می‌گردد.

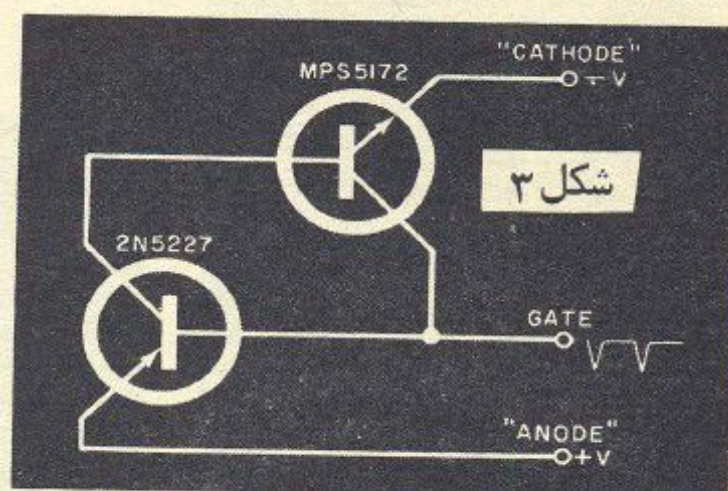
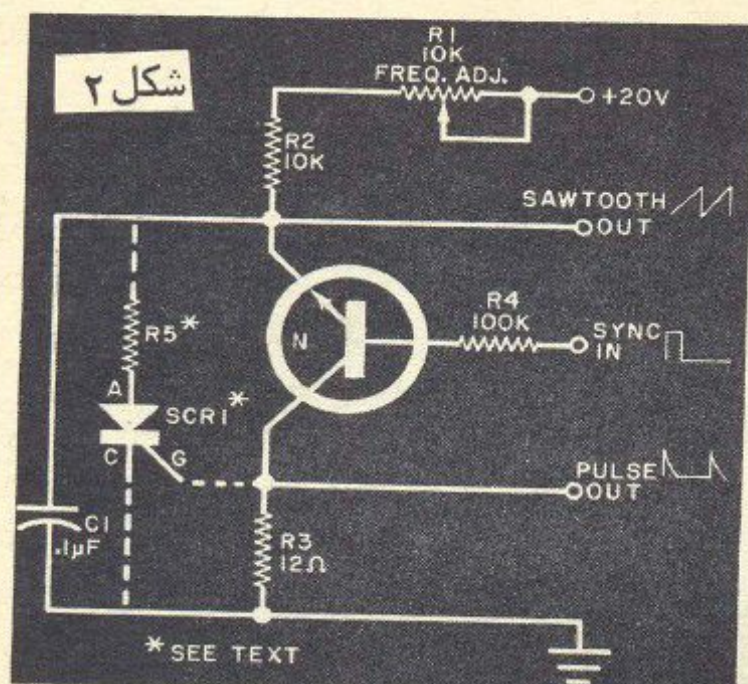
در شکل ۱ منحنی مقاومت منفی ترانزیستور $2N2218$ را نشان داده‌ایم. در این شکل چگونگی قرار گرفتن این ترانزیستور در مدار را برای ایجاد این پدیده می‌بینید. در این حالت ولتاژ شکست $7/7$ ولت است. با استفاده از این منحنی میتوان از ترانزیستور $2N2218$ به عنوان یک دیود تونل استفاده کرد. حتی از این ترانزیستور میتوان به عنوان یک ترانزیستور UJT (تک اتصالی) نیز استفاده نمود. وقتی این ترانزیستور کار دیود تونل را انجام میدهد، مقدار مقاومت منفی آن خیلی بیشتر از دیود مزبور است. این ترانزیستور به عنوان UJT فقط به هنگام شکست باعث عبور جریان می‌شود و در نتیجه استفاده از آن فقط توسط جریان ماکزیمم ($Peak$) محدود میشود.

کاربردها:

یکی از مدارهای مفیدی که براساس پدیده مقاومت منفی کار میکند، مولد سیگنال دنداناره‌ای و پالس می‌باشد. در شکل ۲ مدار این مولد را نشان داده‌ایم. فرکانس خروجی این مدار توسط $C1$ و $R2$ و $R1$ مشخص میشود. جریانی که از ترانزیستور عبور میکند، توسط $R2$ محدود میشود. این مقاومت، همچنین باعث تنظیم فرکانس ماکزیمم نوسانات می‌شود. مقاومت $R3$ که مقدار متوسط آن ۱۰ تا ۲۰ اهم است، بر روی مقدار فرکانس و شکل موج خروجی موثر است. وقتی که مقدار مقاومت مزبور کاهش می‌یابد، زمان صعود و دامنه پالس نیز کاهش پیدا میکند. با افزایش مقدار ظرفیت خازن $C1$ اندازه سیگنال دنداناره‌ای کاهش می‌یابد، زیرا با رسیدن مقدار مینیمم ولتاژ مقدار مقاومت ترانزیستور افزایش می‌یابد. مقدار

ولتاژ مینیمم برای ترانزیستورهای مختلف، متفاوت می‌باشد. با این وجود اگر ترانزیستور مزبور به نوسان درآید، ولتاژ نوک به نوک ($Peak to Peak$) خروجی عموماً "بزرگتر از ۱ ولت خواهد شد.

در بعضی از کاربردهای ترانزیستورهای تیپ منفی، خروجی بزرگتری مورد نیاز است. اگر چنین چیزی مورد نظر باشد میتوان از یک SCR که با یک مقاومت سری شده است، استفاده نمود. بخشی از مدار شکل ۱ که بصورت خط چین نشان داده شده است برای این منظور مورد استفاده قرار میگیرد. این SCR برای دشارژ خازن $C1$ به مدار اضافه میشود.

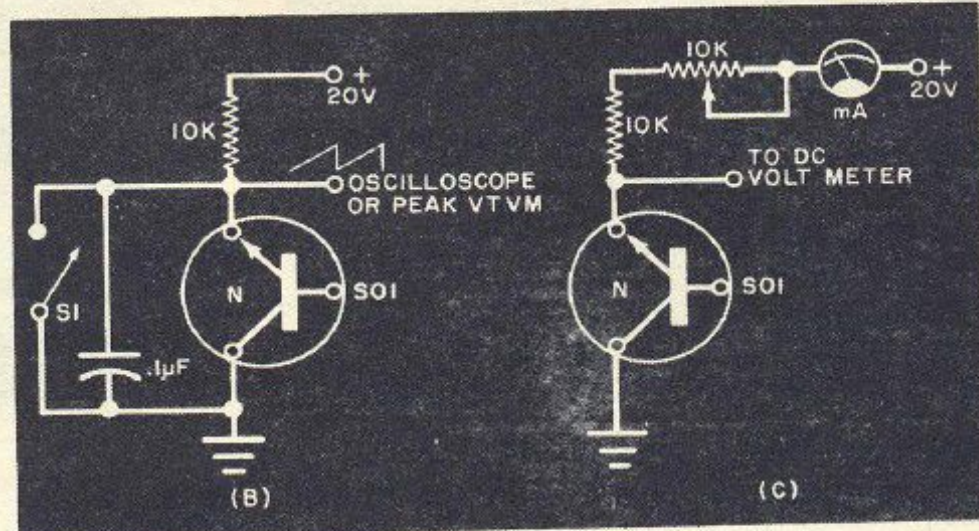
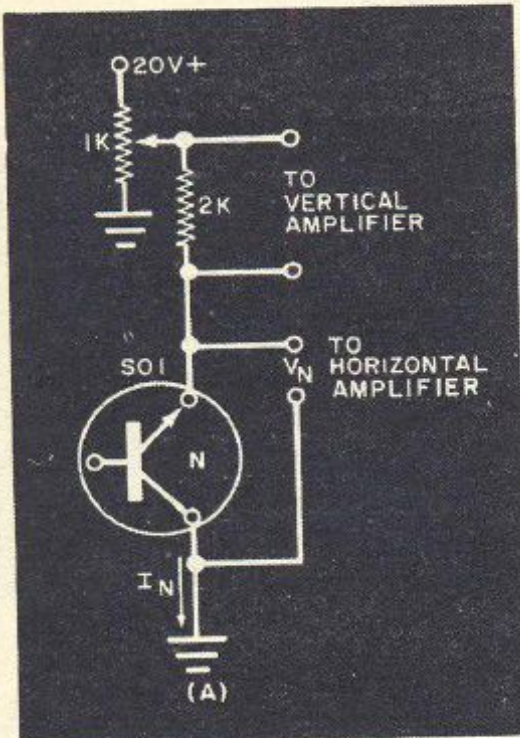


وقتی که ترانزیستور به نقطه شکست می‌رسد، پالسی که در دوسر $R3$ ظاهر می‌شود، SCR را تریگر میکند. این عمل باعث دشارژ خازن $C1$ به درون SCR می‌گردد. ولتاژ دوسر این خازن که به درون SCR دشارژ می‌شود به ولتاژ اشباع آن اضافه می‌گردد. از آنجائیکه مقدار $R3$ بسیار کوچک است SCR جریانی بیشتر از آنچه که مقاومت‌های $R1$ و $R2$ در اختیارش می‌گذارند، احتیاج دارد. وقتی $C1$ دشارژ می‌شود، SCR خاموش (قطع) شده و $C1$ دوباره شروع به شارژ می‌کند. مقدار $R5$ طوری انتخاب می‌شود که جریانی که از SCR می‌گذرد، محدود گردد. برای کنترل این مدار از یک ورودی سینک $Sync In$ استفاده می‌شود، با اضافه کردن SCR به مدار مقدار ولتاژ خروجی نوک به نوک به حدود ۸ ولت می‌رسد. با معکوس بستن پایه‌های ترانزیستور در این مدار و معکوس کردن پولاریته منبع تغذیه میتوان سیگنال دندانه‌اره‌ای را معکوس نمود. اما در اینحالت دیگر نمیتوان از SCR استفاده کرد و در عوض باید از مشابه (آنالوگ) ترانزیستوری آن که در شکل ۳ نشان داده شده است، استفاده نمود. از این مدار میتوان در هر مدار کنترل قدرت به جای SCR استفاده کرد. باید در این شکل به خاطر داشت که پولاریته آن عکس پولاریته یک SCR است. دومین مورد استفاده پدیده مقاومت منفی را در شکل ۴ نشان داده‌ایم. در این شکل مدار یک نوسانساز کریستالی را مشاهده میکنید. در مدار این نوسانساز، ترانزیستور توسط مقاومت $R1$ به ناحیه مقاومت منفی بایاس میشود. خازن $C1$ طوری نوسانساز را تنظیم میکند که در فرکانس صحیح، نوسان کند. خازن $C2$ کریستال را از ولتاژ DC جدا (ایزوله) میکند. چگونگی انتخاب ترانزیستور

در شکل ۵ سه مدار مختلف را برای آزمایش و انتخاب ترانزیستورهائی که میتوانند پدیدهء مقاومت منفی را بروز دهند، نشان داده‌ایم. با استفاده از این شکل میتوانید از میان ترانزیستورهای موجود در منزل، انواع مناسب را انتخاب کنید. اگر به یک اوسیلوسکوپ دسترسی دارید از مدارهای 5A و 5B استفاده کنید. علامت SOI در این مدارها، مربوط به سوکت مناسب ترانزیستور میباشد. به هنگام نصب ترانزیستورهای مورد آزمایش بر روی سوکت در پایه‌های آنها دقت کنید.

با استفاده از شکل 5A میتوانید منحنی $I-V$ (جریان به ولتاژ) ترانزیستور مورد آزمایش را بدست آورید. این منحنی باید شبیه به منحنی موجود در شکل ۱ باشد. دگمه تنظیم حساسیت عمودی اوسیلوسکوپ را در وضعیت $\frac{1}{2} V/cm$ قرار دهید. در اینحالت هر بخش عمودی صفحه اسکوپ به عنوان یک میلی آمپر جریان در نظر گرفته میشود. یعنی این جریان

شکل ۵

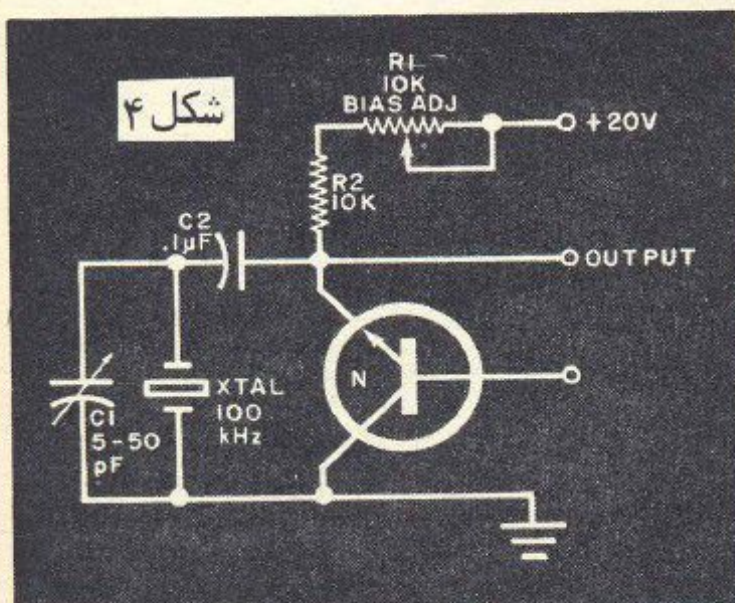


همان می باشد. در این حالت مقاومت دوسر ورودی تقویت کننده عمودی باید ۲۰۰۰ اهم باشد. ترمینالهای مربوطه موجود در شکل ۵A را به ورودیهای افقی اوسیلوسکوپ وصل کنید. حساسیت تقویت کننده افقی اسکوپ را بر روی $2V/cm$ تنظیم کنید. حالا پتانسیومتر ۱۰۰۰ اهمی را تغییر دهید. بدین ترتیب ولتاژی که به ترانزیستور مورد آزمایش اعمال میشود بین صفر تا ۲۰ ولت تغییر خواهد کرد. به هنگام تغییر این پتانسیومتر به حرکات منحنی توجه داشته باشید. از آنجائیکه مقدار مقاومت این پتانسیومتر متناسب با منحنی $V-I$ می باشد، نمایش یک منحنی یا شیب منفی علامت مقاومت منفی ترانزیستور خواهد بود.

مداری که در شکل ۵B نشان داده ایم را میتوان هم با اوسیلوسکوپ و هم با یک $VT-VM$ که مقدار ماکزیمم ولتاژ $Peak$ را نشان دهد بکار برد. وقتی که ترانزیستور مورد آزمایش را بر روی سوکت قرار میدهید و یا از روی آن برمی دارید، اطمینان پیدا کنید که کلید $S1$ بسته است بعد از نصب ترانزیستور بر روی سوکت و باز کردن کلید $"S1"$ میتوان یک سیگنال موجی دنداناره ای را در ناحیه مقاومت منفی مشاهده کرد. در مورد ترانزیستورهائی که مورد آزمایش قرار داده ایم بیش از نیمی از ترانزیستورها پدیده مقاومت منفی را دارا بودند. اگر هیچکدام از وسایل ذکر شده در بالا (اوسیلوسکوپ و متر $VT-VM$) را نداشتید، از مدار شکل ۵C استفاده کنید. با این مدار نمیتوان به کیفیت ترانزیستور مورد آزمایش پی

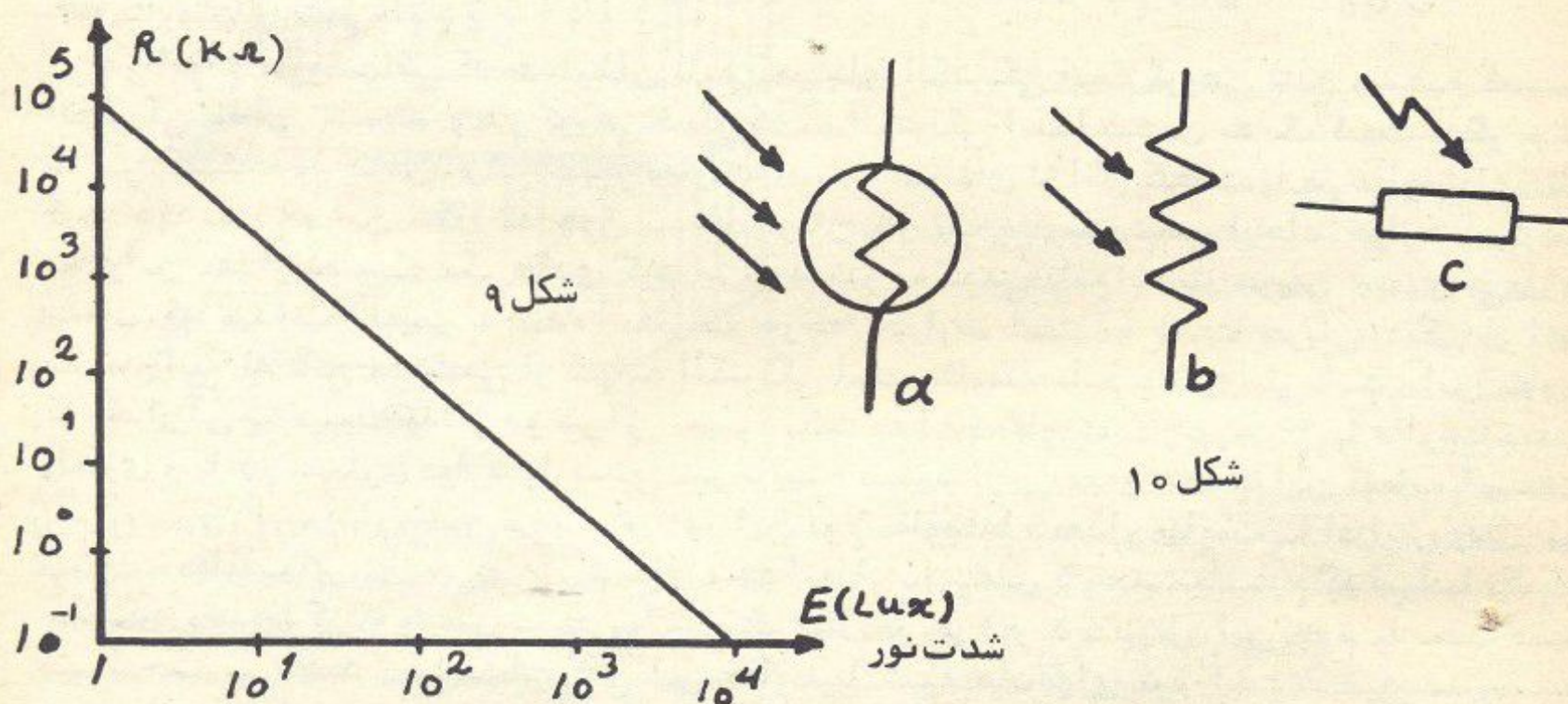
برد ولی میتوان به ناحیه مقاومت منفی در آن پی برد. همانطوری که در شکل می بینید، یک میلی آمپر متر و ولت متر DC عمل سنجش را برعهده دارند. به هنگام آزمایش، پتانسیومتر ۱۰ کیلو اهمی را به آرامی به جلو بچرخانید و ببینید که آیا جریان و ولتاژ اندازه گیری شده متناسب باهم افزایش می یابند یا خیر.

اگر نقطه ای را دیدید که در آن با وجود افزایش جریان، ولتاژ شروع به کاهش نمود، این نقطه همان نقطه شکست است که ناحیه مقاومت منفی از آنجا شروع میشود.



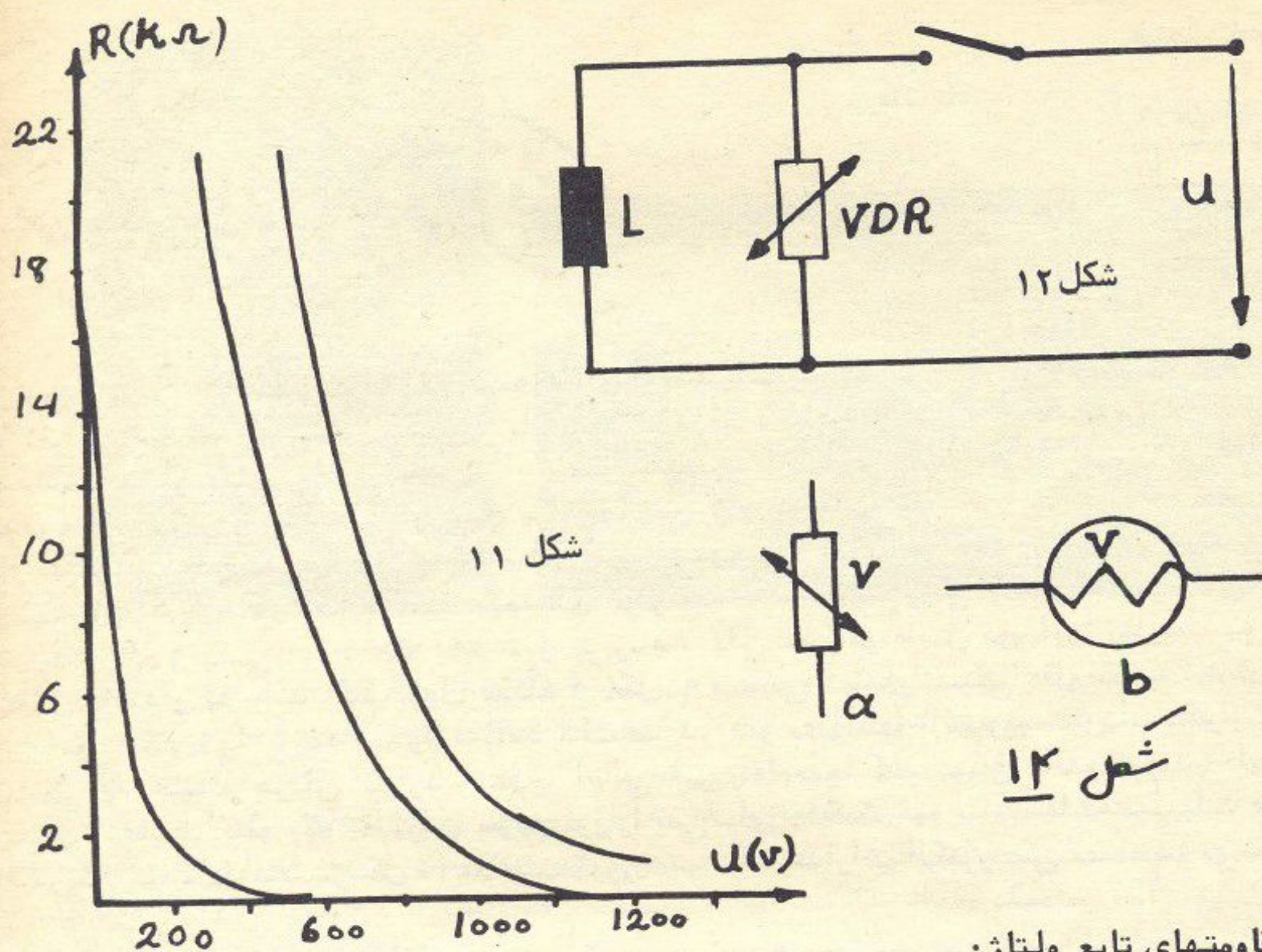
مقاومت های تابع عوامل فیزیکی

ورود این انرژی تعداد بیشتری حامل بار الکتریکی را در نیمه هادی آزاد می‌کند به عبارت دیگر مقاومت این نوع هادیها با افزایش شدت نور کمتر میشود. با اینکه تمام نیمه هادیها این خصوصیت را دارا هستند. معذالک بیشتر مقاومت های نوری را از جنس سولفید کادمیوم انتخاب مینمایند که در آن این پدیده قوی تر بروز می‌کند. در عمل برای ساختن فتو مقاومتها یک قطعه سولفید کادمیوم را بین دو الکترود لحیم می‌نمایند سپس تمام این مجموعه را برای حفاظت در مقابل گرد و غبار و آسیب های دیگر در یک محفظه شیشه ای قرار میدهند. در تاریکی مقدار مقاومت این جزء تا حدود 10^8 یعنی ۱۰۰ مگا اهم نیز می‌رسد. ولی در اثر تابش نور این مقاومت به سرعت تقلیل یافته و به چند اهم نزول میکند. شکل ۹ منحنی نمایش بستگی مقاومت به شدت نور در این نوع مقاومتها دیده میشود. باید دانست در فتو مقاومتها (فتورزیستورها) مقدار مقاومت بستگی به جهت جریان ندارد. عیب اصلی این مقاومتها کند بودن تاثیر نور در طبقه نیمه هادی آنهاست بطوریکه تغییرات سریع نور را نمی‌توان به کمک فتو مقاومتها به تغییرات هم‌اند الکتریکی تبدیل کرد. در شکل ۱۰ علامت فتورزیستور را در مدارات الکترونیکی، مشاهده می‌نمائید.



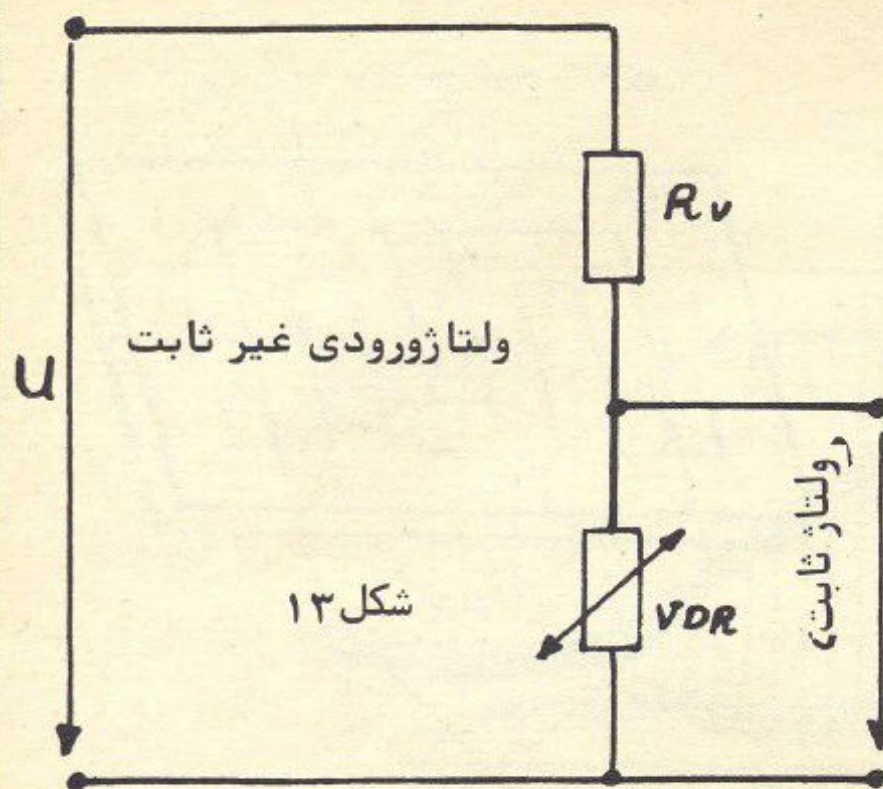
نتیجه:

در این مقاله بطور عمیقی وارد تئوری نشده ایم ولی سعی کرده ایم که به بهترین شکل شما را با این پدیده آشنا کنیم. حالا به جعبه وسایل و قطعات خود نگاه کنید، حتماً از اینکه این همه ترانزیستور مقاومت منفی دارید تعجب خواهید کرد و از اینکه چگونه میتوانید از آنها استفاده کنید!

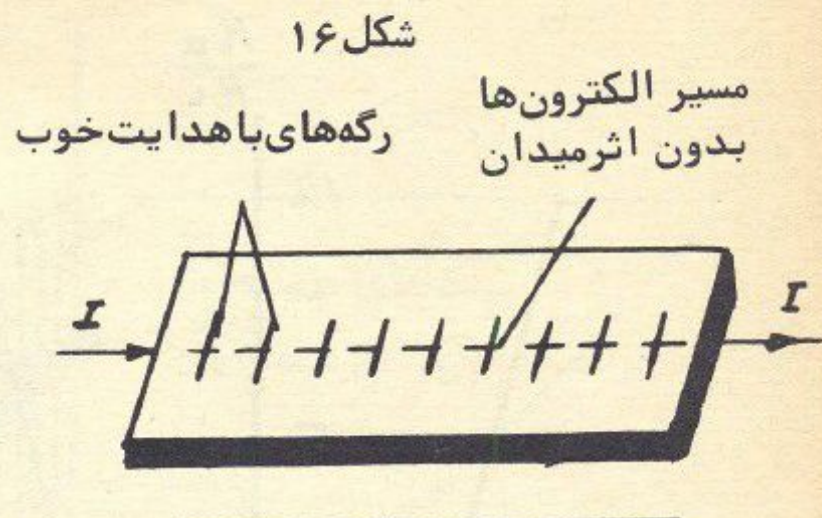


۴- مقاومت‌های تابع ولتاژ:

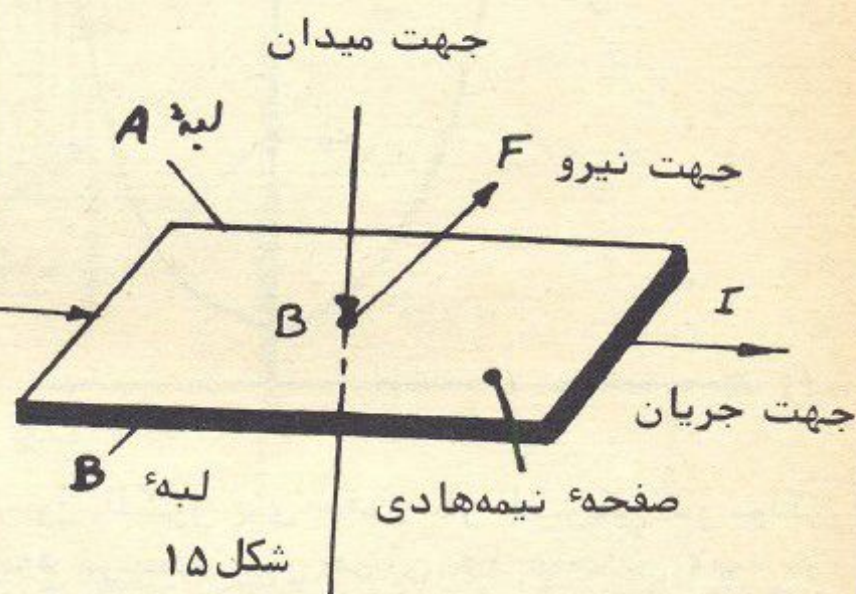
در انواع مقاومت‌هایی که مقدارشان تابع کمیت‌های الکتریکی است گروهی تابع مستقیم کمیت الکتریکی معینی هستند و در گروهی دیگر کمیت الکتریکی ابتدا تبدیل به یک کمیت دیگر میشود که این کمیت دوم عامل اصلی تغییر مقاومت است. نمونه‌ای از این کیفیت را در مقاومت‌های تابع گرما دیدید. به این شکل که چون شدت جریان در یک مقاومت سبب ایجاد حرارت میگردد. بنابراین مقدار مقاومت یک هادی گرم یا سرد نیز به نوعی تابع شدت جریان عبوری می‌باشد، درحالی‌که میدانیم تغییر دهنده مقاومت درجه حرارت است نه شدت جریان. یکی از انواع مقاومت‌هایی که تابع مستقیمی از کمیات الکتریکی است مقاومت تابع ولتاژی می‌باشد. این مقاومت که مقدار آن به نسبت ولتاژ دو سر آن تغییر میکند به اسم مقاومت $V.D.R.$ یا مقاومت متغیر ولتاژی و یا در بسیاری موارد واریستور نیز نامیده میشود. $V.D.R.$ مخفف این کلمات است؛ $Voltage Dependant Resistor$ در این نوع مقاومت‌ها، مقدار مقاومت با افزایش ولتاژ کمتر میشود. مقاومت‌های $V.D.R.$ تشکیل شده اند از دانه‌های کاربید سیلیسیم که آنرا با یک ماده چسبنده مخلوط کرده و بصورت جریم سرامیک شکل در می‌آورند. سپس این جرم را تحت فشار سخت می‌دهند. ساختمان کلی این مقاومت‌ها شبیه هادی‌های گرم است. تغییر مقاومت در $V.D.R.$ ها بصورت تابع خطی نیست بلکه به شکل یک منحنی میباشد که مقدار آن ابتدا در ولتاژهای کم سرعت و سپس در ولتاژهای زیاد آرامتر کاهش می‌یابد. شکل ۱۱ چند نمونه از منحنی‌های مقاومت $V.D.R.$ را نشان میدهد. واریستورها معمولاً "در جایی بکار می‌روند که اختلاف سطح حاوی نوک ولتاژهای مزاحمی است که باید آنها را برطرف نمود. مانند ولتاژهای لحظه قطع جریان در مدارهایی که دارای خودالقائی بزرگ هستند. برای ثابت نگه داشتن ولتاژ نیز میتوان از واریستورها استفاده کرد. در شکل ۱۲ طریقه رفع نوک ولتاژهای نامطلوب حاصل در یک پیچک را در لحظه قطع مدار می‌بینیم و در شکل ۱۳ نیز یک نمونه از کاربرد



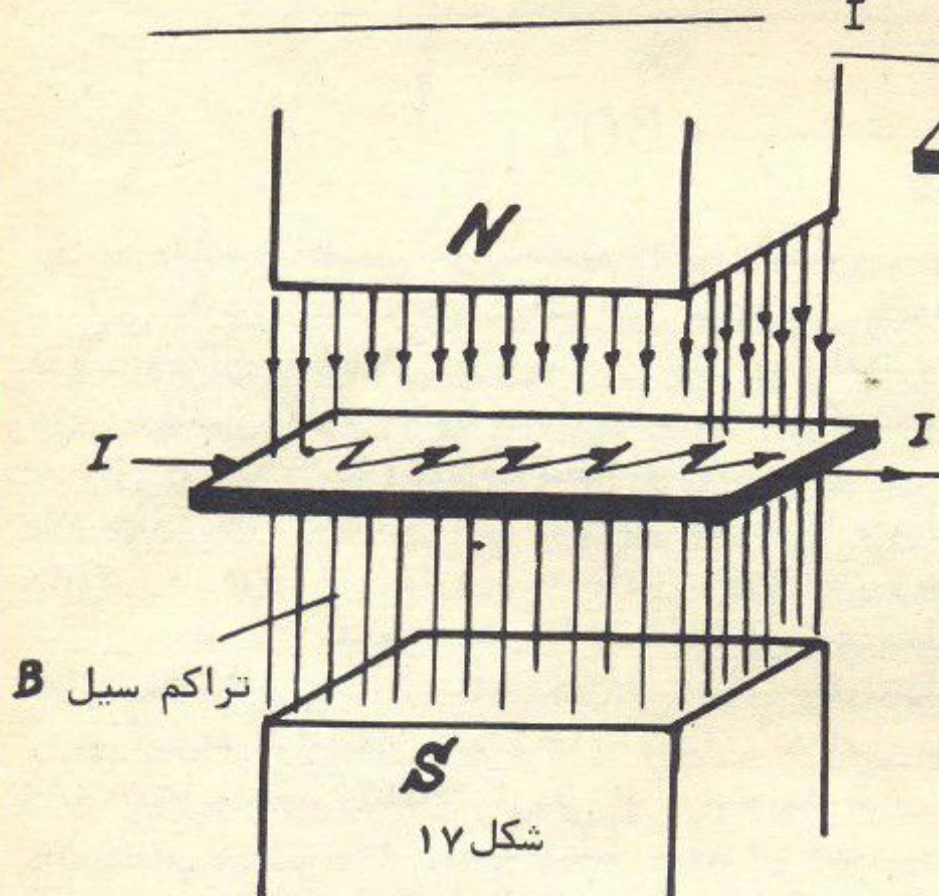
شکل ۱۳



شکل ۱۶



شکل ۱۵



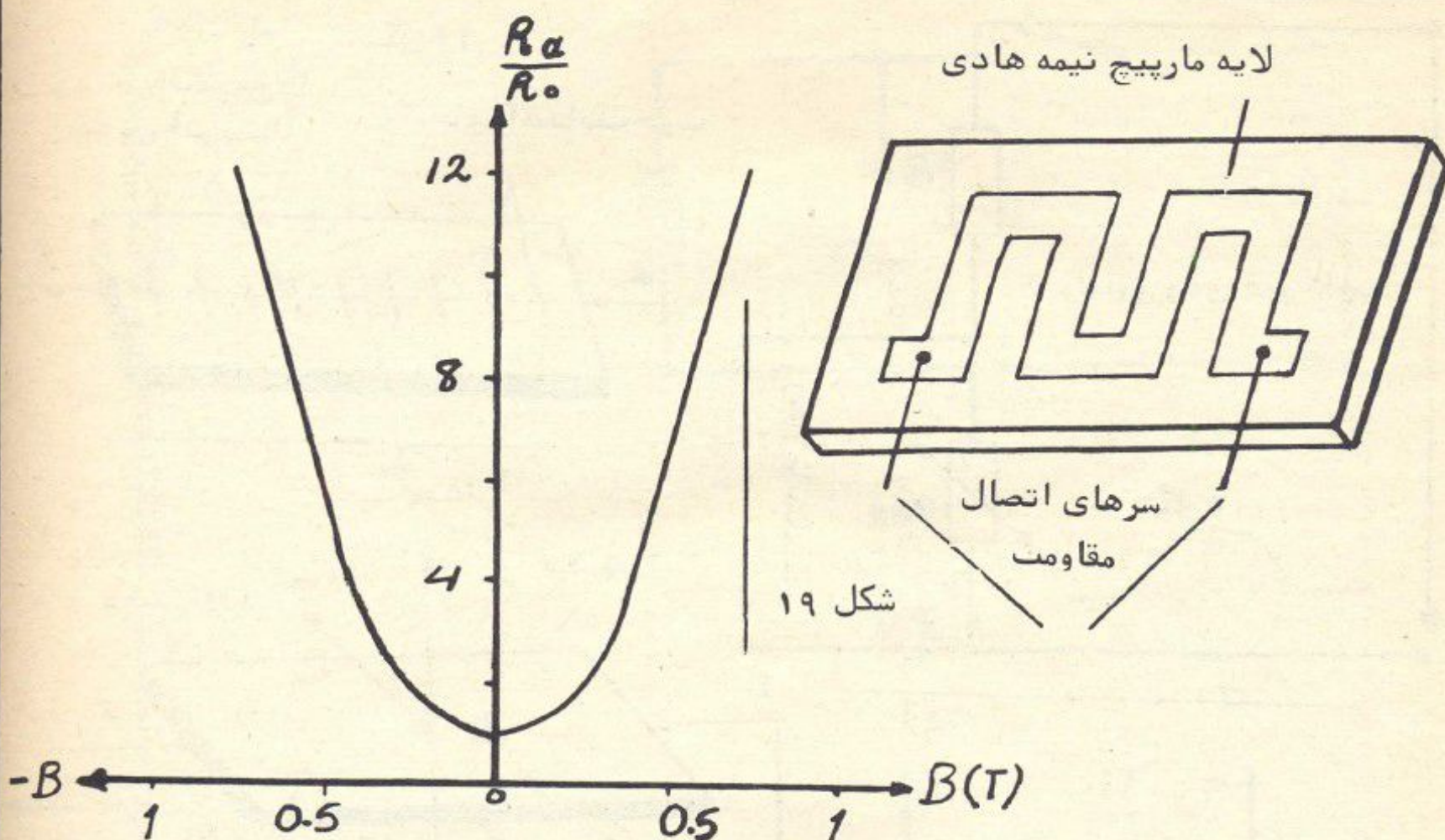
شکل ۱۷

مقاومت‌های در ایجاد ولتاژ ثابت نمایش داده شده است. در اینجا واریستور با یک مقاومت ثابت R_V بطور سری قرار میگیرد. در حالت عادی در دو سر مقاومت R_V افت ولتاژ معینی خواهیم داشت. حال اگر ولتاژ ورودی تغییر نماید در این صورت مقدار مقاومت واریستور هم به تبعیت از آن کم و یا زیادتر

میشود و سبب می‌گردد که در دو سر مقاومت R_V افت ولتاژ تغییر نماید بطوریکه بالاخره قسمتی از ولتاژ که در دو سر واریستور قرار دارد، تقریباً "ثابت باقی می‌ماند". از گروه مقاومت‌های متغیر تابع کمیت‌های الکتریکی میتوان لامپ‌های تقویت و همچنین ترانزیستورها را نام برد. مقاومت داخلی این اجزاء بسته به آن است که نقطه کار در چه قسمتی از منحنی مشخصه آنها قرار داشته باشد. بعلاوه در این اجزاء مقدار مقاومت به جهت جریان نیز بستگی دارد. این ویژگی اختلاف مقاومت در جهت‌های مختلف جریان بطوریکه اطلاع دارید، در مورد یکسو کننده مورد استفاده قرار میگیرد. در شکل ۱۴ علامت مقاومت تابع ولتاژ $V.D.R$ را در نقشه‌های الکترونیکی مشاهده می‌نمائید.

۵- مقاومت تابع میدان مغناطیسی:

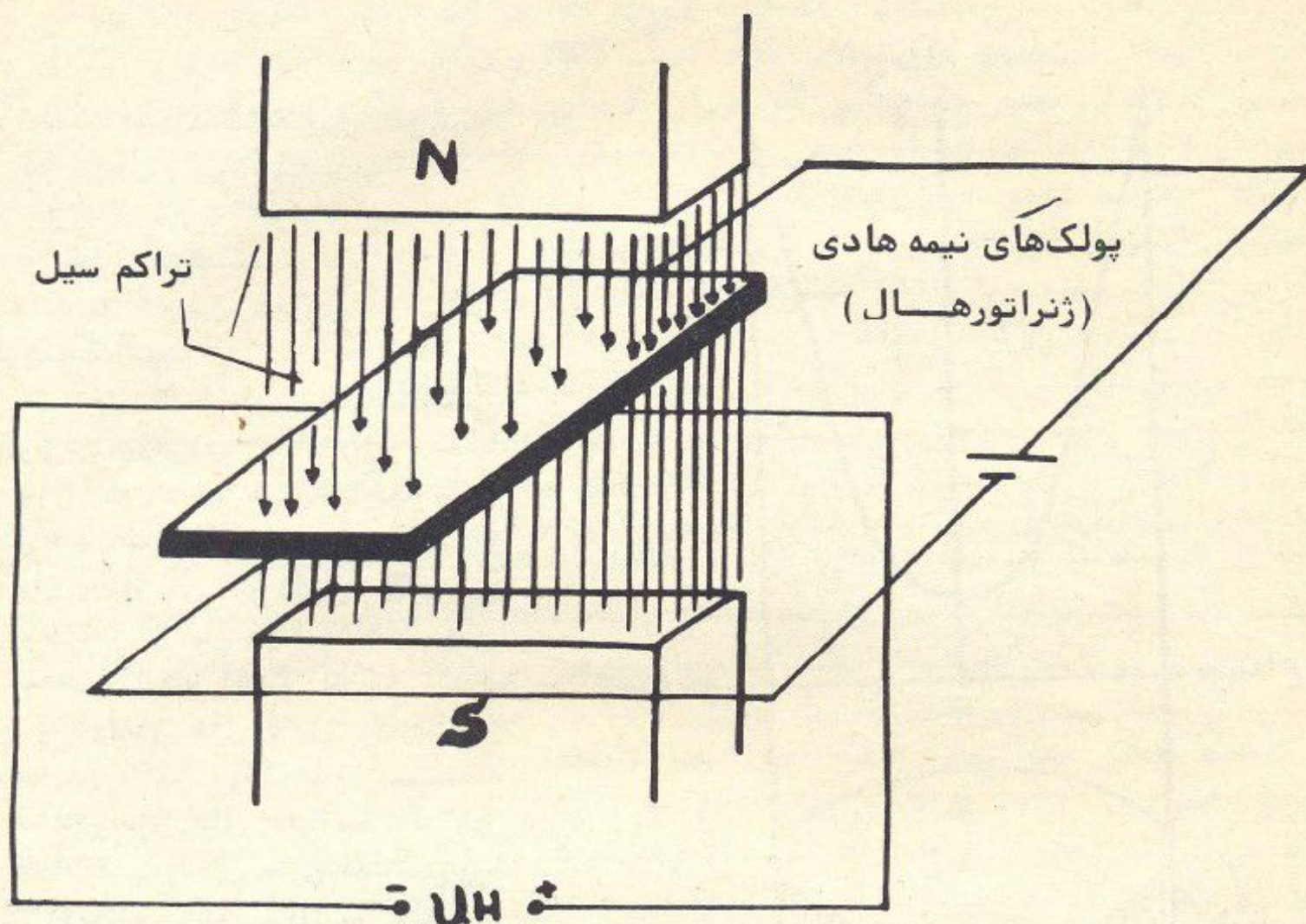
از نظر کلی باید دانست که اگر یک هادی جریان دار مثلاً "یک پولک مستطیلی را در داخل



یک میدان مغناطیسی قرار دهیم، این میدان بر روی الکترونهای حامل بار الکتریکی در پولک نیروئی وارد میکند. جهت اثر این نیروی F عمود بر سمت عبور جریان I و همچنین عمود بر جهت میدان مغناطیسی B است. (شکل ۱۵) الکترونهای حامل بار تحت تاثیر نیروی F از مسیر مستقیم معمولی خود مقداری به طرف بین دو لبه A و B پولک هادی که موازی با جهت جریان I است یک اختلاف سطح بوجود آید. این پدیده را اولین بار یک دانشمند آمریکائی به نام هال بیان کرد. از این رو ولتاژ حاصله را معمولاً "ولتاژ هال واین ویژگی را پدیده هال می نامند. در برخی از موارد نیمه هادی مانند آنتیموینداینیدیم ($InSb$) و آرسینداینیدیم

($InAs$) پدیده هال را به شکل بازتری مشاهده میشود. اینگونه مواد را برای ساختن مقاومت های تابع میدان بکار میبرند. برای مقاومت های تابع میدان نام پولک میدان نیز بسیار رایج است. ساختمان پولک های میدان به این صورت است که در داخل صفحه ای از جنس آنتیموینداینیدیم رگه های باریکی از آنتیمویند نیکل ($NiSb$) که هادی خوبی است به صورت سوزنهایی موازی باهم و در جهت عمود بر خط عبور جریان جاسازی کرده اند. (شکل ۱۶) حال اگر چنین پولکی را که شامل دو منطقه با خصوصیات مختلف هدایت است در داخل یک میدان آهن ربائی قرار دهیم در این صورت جریان در فواصل رگه های پولک منحرف شده و در یک مسیر مایل این فاصله مابین را طی میکند. لیکن وجود این قسمت های سوزنی شکل سبب می شود که در فواصل کوتاهی از مسیر جریان یک حالت تعادلی در وضعیت تراکم جریان برقرار گردد. به این ترتیب از ایجاد ولتاژ هال در پولک به مقدار زیادی کاسته میشود. لیکن همانگونه که در شکل ۱۷ دیده میشود در پی این عمل مسیر عبور الکترون ها از داخل پولک طولانی تر میگردد. در نتیجه مقدار مقاومت پولک نیز افزایش یافته و در واقع بصورت تابرعی از مقدار تراکم میدان B تغییر می نماید. مقدار عادی مقاومت در پولک های میدان بدون تاثیر میدان B معمولاً بین ۱۰

و ۱۰۰۰ اهم میباشد. منحنی تغییرات مقدار مقاومت با افزایش B در آغاز دارای یک خمیدگی بسمت بالا است و پس از آن تقریباً بصورت خطی صعود می نماید، باید دانست که منحنی تغییرات مقاومت یک پولک میدان بستگی به جهت اثر میدان مدار در هر دو جهت مشابه



یکدیگر است. در شکل ۱۸، منحنی تغییرات مقاومت به تبعیت از افزایش تراکم سیل B را در پولک‌های میدان می‌بینیم. بطوریکه از این منحنی نیز دیده میشود مقدار مقاومت پولک تحت اثر میدان B تا چند برابر (۱۵ تا ۲۰ برابر) مقدار عادی خود نیز می‌رسد. بیشتر پولک‌های میدان را بشکل یک نوار با مارپیچ M می‌سازند که سرهای اتصال آن در دو نقطه انتهای مارپیچ قرار گرفته است. این نوار را که ضخامت آن بسیار کم است معمولاً "روی یک صفحه نگهدارنده سرامیکی می‌چسبانند. (شکل ۱۹) با توجه به اینکه پولک‌های میدان تحت تاثیر تراکم میدان تغییرات قابل توجهی در مقدار مقاومت خود نشان میدهند. امروزه از آنها در موارد بسیار متعددی بهره‌گیری میشود. برای مثال میتوان اندازه‌گیری کمیت‌های مغناطیسی را نام برد. نمونه دیگری از کاربرد پولک‌های میدان به این صورت است که با حرکت مکانیکی یک آهنربای دائمی مقاومت یک پولک میدان را تغییر میدهند. به این ترتیب این امکان ایجاد میشود که پتانسیومترها و یا کلیدهای بدون کنتاکت یعنی غیرمکانیکی تشکیل دهیم. تمام نیمه هادی‌هایی که در ساختمان پولک‌های میدان بکار می‌روند دارای ضریب حرارتی منفی می‌باشند، بنابراین افزایش درجه حرارت سبب کاهش موتور مقاومت در آنها میشود.

۶- ژنراتور هال:

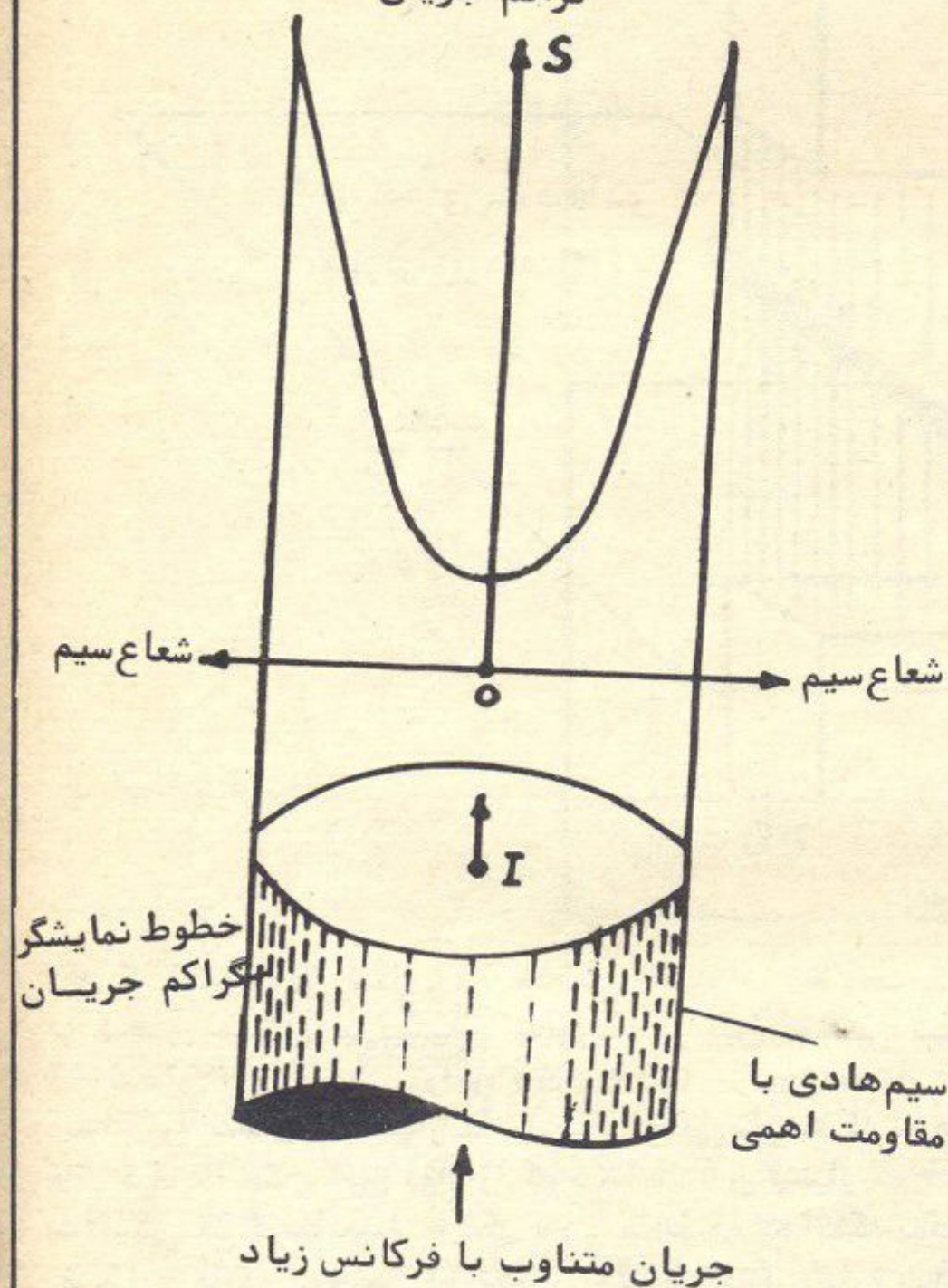
ژنراتور هال در حقیقت یکی از اجزاء مخصوص نیمه‌هادی است که در آن از ویژگی پدیده خال استفاده میشود. بطوریکه میدانیم اگر یک هادی سخت مثلاً "مستطیل شکل را در داخل یک میدان مغناطیسی به تراکم B قرار دهیم و در این حال از پولک، جریان I را عبور دهیم، در این صورت افت ولتاژی بین دو لبه طرفین هادی و در سمت عمود برحسب جریان I و میدان B پدید می‌آید. این افت ولتاژ که در حقیقت نظیر یک ولتاژ معمولی بین دو لبه هادی قابل اندازه‌گیری است از نظر مقدار متناسب است با شدت جریان I و تراکم میدان B

$$U_H = K \cdot I \cdot B.$$

یعنی خواهیم داشت:

قسمت‌های فرمول فوق عبارتند از:

تراکم جریان



$UH =$ ولتاژ ایجاد شده بین دو لبه هادی (ولتاژ هال) بر حسب ولت.
 $I =$ ضریب ثابت مربوط به جنس نیمه هادی پولک بر حسب $m^2/A \cdot S$
 $K =$ شدت جریان عبوری از داخل هادی بر حسب آمپر

$B =$ تراکم میدان مغناطیسی بر حسب ویربر مترمربع Vb/m^2
 پدیده هال که مدتهاست شناخته شده است حتی در فلزات نیز پیش می آید. لیکن مقدار ولتاژ آن در فلزات قابل ملاحظه نیست. از این رو نیمه هادیهای ویژه ای ساخته شده است که با ابعاد نسبتاً کوچکی ولتاژ هال قابل ملاحظه ای ایجاد مینمایند. این پولک ها را به سبب ایجاد ولتاژ هال به اسم ژنراتور هال می خوانند. (شکل ۲۰) امروزه پولک های ژنراتور هال را با ابعاد حدود $1 \times 6 \times 12$ میلیمتر می سازند. با توجه به اینکه ولتاژ ژنراتور هال متناسب با حاصل ضرب دو کمیت یعنی شدت جریان و تراکم سیل است. از این رو ژنراتور هال را در عمل برای تشکیل حاصل ضرب در ماشین های محاسبه بکار می برند، نمونه دیگری از کاربرد ژنراتور هال اندازه گیری توان است زیرا توان معادل است با حاصل ضرب جریان و ولتاژ. از طرفی ولتاژ هال

شکل ۲۱

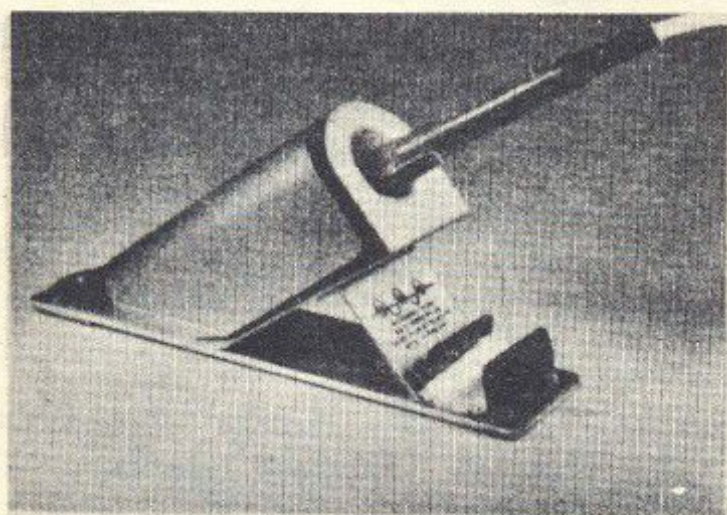
نیز با کمیت جریان متناسب است ولی عامل دوم موثر در آن تراکم میدان می باشد. لیکن با آگاهی بر اینکه مقدار تراکم میدان B در یک پیچک آهن ربائی همیشه متناسب با ولتاژ دو سر پیچک است از اینرو میتوان ولتاژ هال (UH) را معیاری برای نمایش حاصل ضرب جریان در ولتاژ مورد نظر دانست و به گفته دیگر آنرا معادل با توان مورد سنجش گرفت.

۷- تغییر مقاومت اهمی با فرکانس جریان پدیده پوستی:

در جریان مستقیم هنگامیکه با یک مقاومت اهمی سرو کار داریم، راجع به وضعیت جریان در آن می توانیم بگوئیم که عبور جریان از تمام مقطع سیم بطور یکسان صورت میگیرد. بنابراین در مورد تراکم جریان نیز همین انتشار یکنواخت برقرار است. یعنی مقدار تراکمی که جریان در سیم هادی ایجاد می کند، بطور مساوی تمام مقطع آنرا در بر می گیرد. حال اگر یک مقاومت اهمی مثلاً یک سیم هادی را در جریان متناوب در نظر بگیریم در این صورت در فرکانسهای پائین و متوسط وضع عبور جریان از مقطع سیم تقریباً به همان صورت یکنواخت یعنی با تراکم یکسان باقی می ماند. لیکن با افزایش فرکانس رفته، رفته تراکم جریان در داخل سیم از حالت

هم آهنکی خود خارج میشود. به این صورت که در اثر تناوب جریان یک میدان مغناطیسی متناوب ایجاد میشود و این میدان خود سبب القاء ولتاژی در داخل سیم و تشکیل جریانهای گردابی میگردد. مسیر حلقههایی که جریان گردابی در آن جاری میشود طوری است که در مرکز سیم در جهت مخالف جریان اصلی و در نزدیکی سطح خارجی سیم هم جهت با جریان اصلی میباشد. نتیجه عبور جریانهای گردابی این است که جریان اصلی سیم در قسمت مرکزی آن ضعیفتر است و در حوالی سطح آن قویتر میگردد. به عبارت دیگر جریان به سمت سطح خارجی هادی فشرده یا رانده میشود. در شکل ۲۱ وضعیت تراکم جریان در قسمت‌های مختلف مقطع یک سیم در فرکانس زیاد نمایش داده شده است. این فشردگی جریان به خارج با افزایش هرچه بیشتر فرکانس شدیدتر می‌گردد. بطوریکه در فرکانسهای بسیار زیاد تقریباً "تمام جریان فقط از پوسته نازک خارجی سیم می‌گذرد و بودن یا نبودن قسمت داخلی مقطع سیم در هدایت جریان کاملاً بی‌اثر است. از این رو هادیهای مخصوص فرکانسهای بسیار زیاد را به شکل لوله‌ها یا پروفیل‌های مسی و یا نظیر آن می‌سازند. این گونه هادیها گاهی نیز دارای یک لایه نقره‌ای هستند تا هدایت پوستی بهتری داشته باشند. این پدیده را که جریان با افزایش فرکانس به سمت پوسته هادی فشرده میشود مانند اصطلاح انگلیسی آن پدیده پوستی یا (Skin) می‌نامند که کلمه اسکین به معنای پوست می‌باشد. چنانکه دیدیم در اثر این پدیده قسمتی از مقطع سیم در عمل هدایت جریان دخالت کمتری می‌یابد.

نتیجه کاهش قطع موثر هادی این است که مقدار مقاومت اهمی سیم هادی در اثر پدیده پوستی همراه با افزایش فرکانس زیادتر میشود. یعنی باید گفت که یک مقاومت اهمی نیز تابع فرکانس است. لیکن چون این تابعیت فقط در فرکانس بالا مقدار قابل اهمیتی پیدا می‌کند. از این رو مقدار مقاومت را در فرکانسهای پائین و حتی متوسط ثابت می‌گیرند و از بستگی آن به فرکانس چشم پوشی می‌کنند.



این هویه و پایه مخصوص آن از آخرین تازه‌های بازار وسایل الکترونیک است در مقابل کیفیتی که ارائه می‌کنند، قیمت بسیار مناسبی دارند.

هویه انگلیسی TYPE 1 آن دارای قدرت ۱۸ وات است اما خروجی آن برابر خروجی یک هویه ۲۵ وات است. این هویه تنها ۱۹/۵ سانتیمتر طول و ۱۲۰ گرم وزن دارد که مسلماً آنرا وسیله‌ای ایده‌آل برای یک آماتور الکترونیک می‌کند. هویه با

یک نوک ۰/۳ میلیمتری و ۲ متر سیم برق با قیمتی ۵ پوند فروخته میشود. همچنین یک پایه بسیار عالی برنگ قرمز با قطعات آلومینیوم با اسفنج مخصوص پاک کردن نوک هویه به قیمتی معادل ۵ پوند همراه هویه عرضه می‌شود. کارخانه TRI-TRONIC به همچنین یک قلع کش بسیار عالی با کیفیت بالا و سرعت عمل زیاد ب بازار عرضه نموده است. این قلع کش که توسط بسیاری از شرکتهای بزرگ تحت استفاده قرار گرفته است به کمک خلعی که در بدنه آن ایجاد می‌شود، قلع آب شده روی مدار چاپی را می‌مکد.

طرحهای تجربی در الکترونیک

سیستم‌های امنیتی: *Security Systems*

براستی نمی‌دانیم که از چه زمانی و چگونه اولین آلام ایمنی اختراع شد. البته ما می‌دانیم که بعضی از حیوانات اهلی مانند سگ برای حفظ امنیت یک منطقه مسکونی بکار گرفته می‌شده است. انسان اولیه که در غارها می‌زیست با استفاده از حیواناتی مانند سگ که در مقابل محل ورودی غار قرار می‌داد امنیت خود و خانواده‌اش را تامین می‌کرد. اما امروزه پیشرفت تکنولوژی و اینکه یک منزل دارای نقاط مختلفی است که باید حفظ شود (مانند درها و پنجره‌ها)، استفاده از روش دیگری باید پیش گرفته شود. آلامهای امروزی فقط به آلام دزد محدود نمی‌شوند بلکه می‌توانند آتش سوزی و نشت گاز و غیره را نیز اعلام نمایند. استفاده از آلامها تنها به منزل محدود نمی‌گردد، بلکه می‌تواند در محل کار خود و یا اتومبیل آن را نصب کرد. در بعضی از آلامها مانند آلام دود یا آتش، عنصر یا قطعه آشکارساز را باید از کارخانه بخصوصی تهیه کرد.

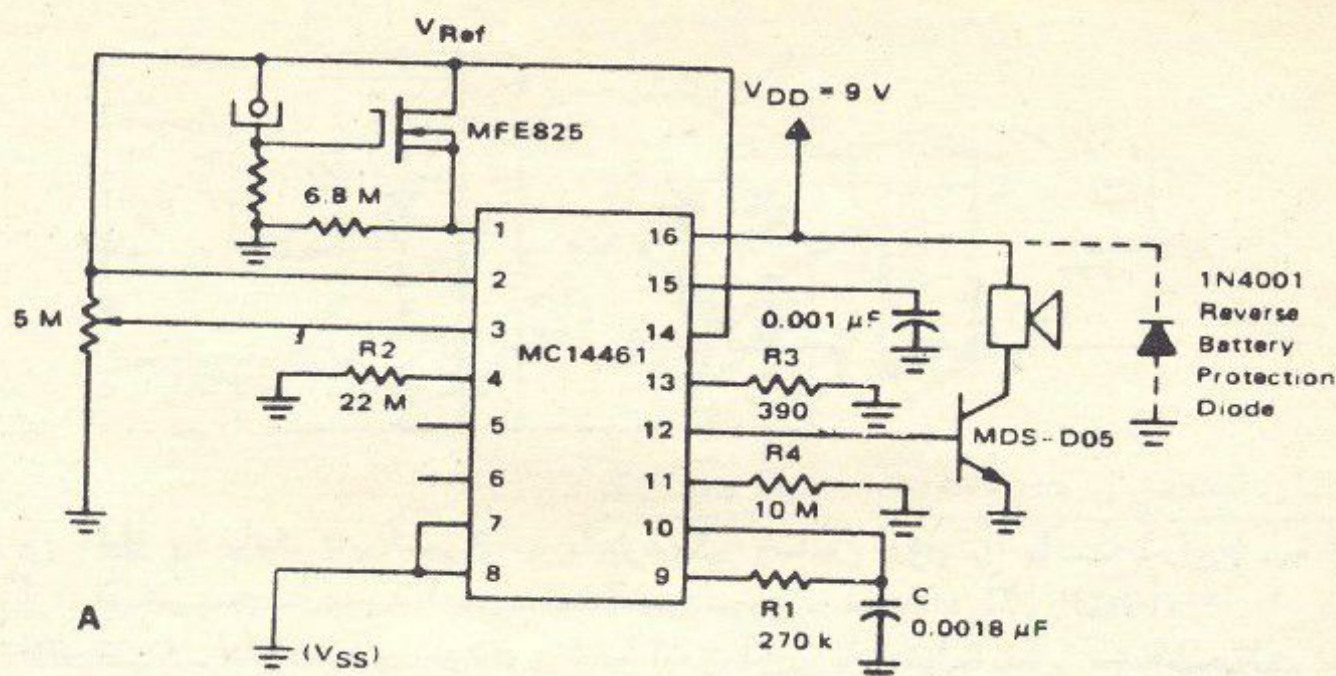
یک طرح ساده ولی کاملاً قابل اطمینان آلام در شکل ۱ نشان داده شده است. این مدار، طرح یک دزدگیر یا آلام دزد و آشکارساز آتش می‌باشد، این مدار ساده را براحتی می‌توان مونتاژ کرد و در ساختن آن از قطعات ارزان قیمت استفاده شده است. این مدار در تمام اوقات به عنوان آلام آتش عمل می‌کند ولی بخش دزدگیر آن در شبها فعال می‌گردد.

این مدار دارای مدار حفاظتی *fail safe* می‌باشد. یعنی با قطع سیم منبع تغذیه، مدار از کار نمی‌افتد بلکه از یک باتری *BI* تغذیه میکند و در صورتی که سیم سنسور مدار به هر علتی قطع گردد آلام دستگاه بکار می‌افتد.

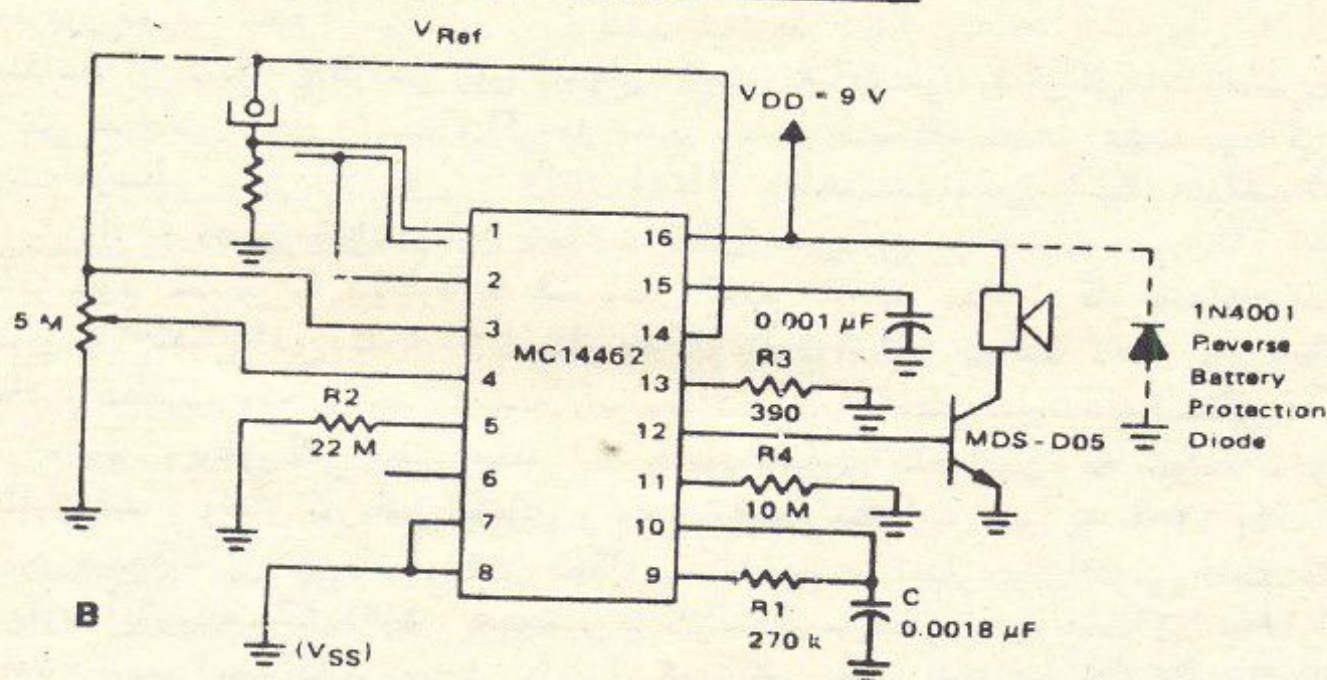
اگر در اثر قطع شدن سیم مذکور، مدار فوق فعال گردد، مدار آنقدر بکار خود ادامه می‌دهد تا باتری آن تمام شود. برای جلوگیری از این پدیده باید با فشار دادن کلید فشاری *S3* مدار را به حالت اول باز گرداند یا به اصطلاح ریست کرد. این کلید باید در جای مطمئنی پنهان گردد.

در حقیقت کلید *S1* پیلوت نئون - ترانسفورمر *T1* یکسوساز پل *RECT* و مقاومت محدود کننده جریان *R1* تشکیل منبع تغذیه‌ای را میدهند که کار آن شارژ کردن باتری قابل شارژ (نیکل - کادمیم) *BI* است. یعنی مدار آلام مستقیماً از منبع تغذیه مزبور استفاده نمی‌کند، به همین دلیل با از کار افتادن این بخش، مدار همچنان بکار خود ادامه می‌دهد.

عناصری که در این مدار بکار رفته‌اند عبارتند از: کلید *Spst* وریست *S2* نشاندهنده *LED1* و مقاومت محدود کننده جریان آن یعنی *R2* آلام قابل شنیدن مانند بازر یا بوق یا زنگ (به عنوان بار) یکسوساز کنترل سیلیکون یعنی *SCR1* مقاومت محدود کننده جریان گیت یعنی *R3* کلید فشاری *S3* یک کلید دو حالتی *S4* برای حالت‌های شب و روز - یک سری کلید مغناطیسی *NC* و یک سری کلیدهای حرارتی یا ترمواستاتیک کلیدهای مغناطیسی مذکور برای حفاظت یک منطقه از دسترسی دزد بکار می‌روند. برای مثال این کلیدها را میتوان بر روی درها و یا پنجره‌ها نصب کرد. نه تنها از این کلید میتوان برای دفتر و یا منزل استفاده کرد بلکه در مسیر لوله تهویه نیز میتوان آن را نصب کرد.

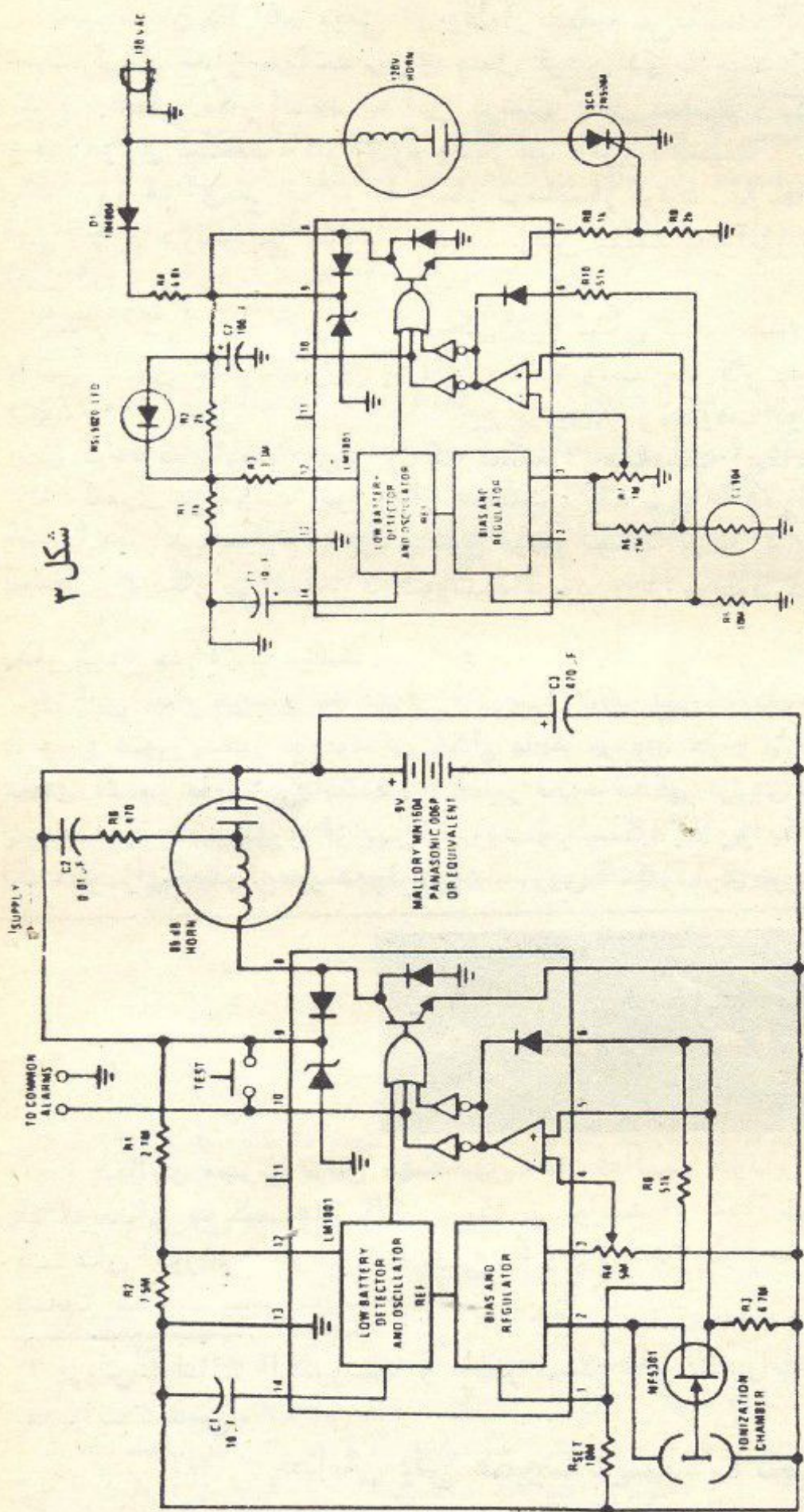


شکل ۲



از نوع *CMOS MSI* می باشند. هر دو قطعه مذکور برای استفاده با محفظه های یونیزاسیون طراحی شده اند. ولتاژ کار این دو آی سی ۹ تا ۱۲/۶ ولت *dc* می باشد. آی سی *MC14462* در داخل خود دارای پری آمپلی فایر *MOSFET* می باشد، در صورتیکه آی سی *MC14461* احتیاج به یک پری آمپلی فایر خارجی دارد. بغیر از این تفاوت، این دو نوع آی سی کاملاً مشابه هم می باشند. آی سی *LM1801* قطعه ای است که توسط کمپانی ناسیونال طراحی و ساخته شده است این آی سی هم میتواند با محفظه یونیزاسیون و هم با آشکارساز فتوالکتریک دود کار کند. در صورت تغییراتی که می توانیم در مدار ایجاد کنیم، خواهیم توانست از این آی سی در سایر آلارمها نیز استفاده کنیم. این آی سی دارای ۱۴ پایه می باشد.

همانطوریکه در شکل ۲ دیده میشود، آی سی *MC14461* از یک *MOSFET* به شماره *MFE 825* به عنوان پری آمپلی فایر آشکارساز دود عمل میکند. در این مدار از یک ترانزیستور *NPN* به شماره *MDS-DO5* برای بکار انداختن بوق یا بلندگو استفاده شده است. این ترانزیستور به خروجی آی سی مذکور وصل شده است و حداکثر جریان ۱۲ میلی آمپر را از خود عبور میدهد. دیود *1N4001* مدار را از معکوس بستن سرهای باتری حفاظت میکند. بغیر از این دیود سایر بخشهای فعال در داخل آی سی قرار گرفته اند. دومین مدار در شکل ۲



شکل ۳

مدار مشابه قبلی میباشد. اما در اینجا احتیاجی به پری آمپلی فایر خارجی نیست. هر دو مدار طوری طراحی شده اند که با ولتاژ استاندارد ۹ ولت بخوبی کار کنند. حساسیت هر دو مدار توسط پتانسیومترهای ۵ مگا اهمی قابل تنظیم می باشند. در صورتی که عمر باتری این مدار نزدیک به اتمام باشد، صدای بریده بیپ از بلندگو شنیده خواهد شد.

برای مونتاژ مدارهای فوق میتوان از طرح مدار چاپی استفاده کرد ولی باید اتصالات تا حد امکان مستقیم و کوتاه باشند. مخصوصاً این امر را باید در اتصالات نزدیک پایه های آی سی رعایت کرد. اتصال پایه ۱ در این آی سی باید بسیار کوتاه و در صورت امکان از نوع شیلددار باشد. به هنگام کار کردن با قطعات MOS باید احتیاط های لازم را بنمائید. برای محافظت آی سی MC14462 باید پایه ۱ و ۲ آن را به هم وصل کرد. پس از اتمام مونتاژ و چک کردن مدار این اتصال را باز کنید. کارخانه موتورولا پیشنهاد میکند که یک خازن ۰/۰۰۱ میکروفاراد را بین V_{DD} و زمین در نزدیکی آی سی وصل کنیم تا عمل پای پاس سیگنال های زاید حاصل از منبع تغذیه را انجام دهد.

در آی سی LM801 که توسط کمپانی ناسیونال ساخته شده است، یک رگولاتور زنر وجود دارد که این امکان را به مدار میدهد تا در خط ac کار کند. این مدار شامل یک آلارم آشکار ساز ولت-ساز کم باتری می باشد. جریان خروجی این آی سی در حدود چند صد میلی آمپر است، بطوریکه می تواند یک بوق ۸۵ دسی بل را برآه اندازد. این آی سی را میتوان هم با محفظه یونیزاسیون و

هم با سلول فتوالکتریک بکار برد. هر دو مدار مزبور در شکل ۳A و ۳B نشان داده شده است. در شکل ۳B از یک محفظه یونیزاسیون استاندارد استفاده شده است که به یک *JFET* به شماره *NF5301* به عنوان پری آمپلی فایر وصل شده است. حساسیت آستانه‌ای آلارم توسط پتانسیومتر ۵ مگا اهم یعنی *R4* قابل تنظیم می باشد. این مدار دارای یک کلید فشاری به منظور تست کردن مدار میباشد. برای وصل کردن دو یا چند آلارم به هم بطوریکه با بکار افتادن هر کدام، همگی بکار افتند به این ترتیب عمل میکنیم. یک جفت سیم را با پایه ۱۰ از آی سی و زمین موازی میکنیم. در آلارم ولتاژ کم باتری، نسبت *R1* و *R2* باید طوری باشد که ولتاژ پایه ۱۲ از آی سی برابر با ولتاژ نوسانساز گردد. با مقادیری که در مدار نشان داده شده است این آلارم در صورتی شروع به بیپ کردن میکند که ولتاژ تغذیه‌ای آن به مقدار تقریبی ۸/۲ ولت افت کند.

مدار آلارم فتوالکتریک در شکل ۳B نشان داده شده است. این مدار احتیاج به آلارم ولتاژ پائین باتری ندارد، زیرا با ولتاژ ۱۲۰ ولت *ac* کار میکند. در اینجا هنگامی که دود از بین دیود *LED* یعنی *NSL5020* و مقاومت نوری *CL904* عبور میکند به صورت مانع عمل کرده و مقاومت نوری را کم میکند. حساسیت آستانه‌ای آلارم توسط پتانسیومتر ۱ مگا اهم *R7* کنترل می شود. این مدار همچنین یک بوق با قدرت زیاد را که با ولتاژ ۱۲۰ ولت کار می کند را بکار می اندازد. جریان بوق مزبور توسط *2N5064 SCR* تامین میگردد. این تریستور نیز توسط *IC1* بکار می افتد. در صورتیکه دیود *LED* موجود در مدار عیب پیدا کند و خاموش گردد

مدار شروع به آلارم میکند. از این مدار میتوان به عنوان آلارم دزدگیر نیز استفاده کرد، در این حالت دیود *LED* مزبور و فتورزیستور موجود در مدار باید بر روی در و یا پنجره طوری نصب شوند که در حالت عادی که در یا پنجره بسته است نور دیود مذکور بر روی مقاومت نوری بیفتد. با باز شدن در یا پنجره این مسیر نوری از بین می رود و دستگاه آلارم بکار می افتد. در صورت لزوم میتوانید از یک لنز برای تمرکز نور دیود *LED* بر روی آشکارسازی نوری استفاده کنید.

یونی پارت الکترونیک

با همکاری مجرب ترین مهندسين آغاز فعاليت خود را اعلام میدارد. علاقه مندان به کیت های الکترونیک می توانند از هم اکنون اقدام به خرید: کیت های داخلی و کیت های آموزشی خارجی (برای ۱۰۰ و ۴۵ و ۳۰ طرح عملی) نمایند. قسمت خدمات یونی پارت

فروش قطعات الکترونیک و دیمر فینگر تاج تعمیرات ویدئو و تبدیل سیستم های رنگی و تعمیرات صنعتی.

خیابان ولی عصر - نرسیده به تجریش، فروشگاه برک طبقه دوم،

تلفن ۲۷۶۵۳۰

در شماره ۱۲ الکترونیک مقاله‌ای با عنوان "ساعت دیجیتالی" در صفحه ۸۶ بچاپ رسید که طراح این سیستم همکار خوب ما آقای حسن کاتوزیان می باشند بدینوسیله تصحیح میگردد. "الکترونیک"

مدارهای عملی با ترستور

فصل اول - اصول اساسی و پژوهش‌های مقدماتی

یکسو کننده‌های کنترل شونده سیلیکونی و تریاک‌ها کلیدهای قدرت نیمه‌هادی هستند که با سرعت زیاد هستند که تا پتانسیل‌های صدها ولت کار می‌کنند و می‌توانند جریان‌هایی تا دهها یا صدها آمپر را قطع و وصل نمایند. این عناصر امروزه در وسایل خانگی و صنایع کاربرد فراوان دارند و در کنترل وسایل الکتریکی نظیر لامپها، موتورها، بخاریهای برقی و هشدار دهنده‌ها مصرف دارند. در این سری از مقالات ما به بررسی پژوهش‌های عملی با ترستورها خواهیم پرداخت.

یکسو کننده‌های کنترل شونده سیلیکونی (که باختصار SCR نامیده میشوند) و تریاکها از خانواده ترستور *Thyristor* هستند. اینها سوئیچ‌های قدرت و از جنس نیمه‌هادی می‌باشند. این عناصر را میتوان جایگزین کلیدهای مکانیکی و رله‌ها کرد.

در این فصل مشخصات اصلی این عناصر توضیح داده خواهد شد و همچنین یک سری از مدارهای عملی مقدماتی را که صرفاً "بمطور آشنایی با طرز کار ترستورهاست نشان خواهیم داد.

تئوری و طرز کار ترستور

ترستور یا یکسو کننده کنترل شونده سیلیکونی (*Silicon Controlled Rectifier*) یک دیود نیمه‌هادی چهار لایه‌ای *NPN* (*Four layer*) می‌باشد.

نشانه (نماد) آن در شکل (۱-۱) آمده است. توجه کنید که این نشانه شبیه نشانه یک رکتیفایر معمولی است بعلاوه یک ترمینال اضافی بنام گیت (*Gate*) ترستور را میتوان هم بصورت یک کلید مدار باز و هم بصورت یکسو کننده سیلیکونی، بسته به چگونگی استفاده از گیت‌اش، بکار برد.

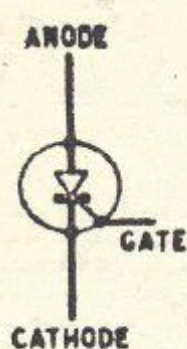
در شکل ۱-۱ ب معادل ترانزیستوری ترستور آمده است. همچنانکه مشاهده می‌کنید کلکتور یک ترانزیستور مستقیماً به پایه ترانزیستور دیگر و پایه آن به کلکتور دیگری رفته است. این مدار معادل ترستور کمک موثری به فهم مشخصات ترستور می‌کند.

شکل ۱-۱ ج اتصالات اساسی، یک ترستور را در یک مدار *d.c* نشان میدهد. بار بطور سری با آنود و کاتد ترستور قرار میگیرد و تغذیه طوری است که آنود نسبت به کاتد مثبت باشد.

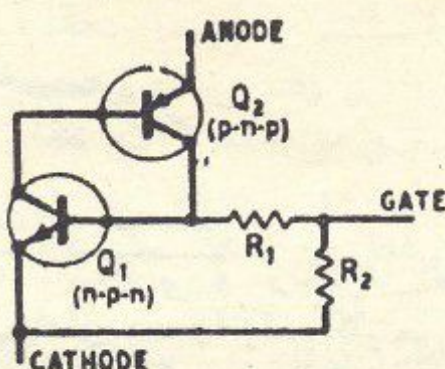
گیت از طریق یک مقاومت R_1 و کلید S_2 به تغذیه وصل میشود. مشخصات اساسی ترستور را میتوان با مراجعه به شکلهای (۱-۱-ب-ج) بشرح زیر توضیح داد:

(۱): وقتی برای دفعه اول تغذیه به ترستور وصل شود (با بسته شدن S_1) ترستور مسدود است و شبیه یک کلید باز عمل میکند (بین آنود و کاتد). با توجه بشکل (ب) میتوان دید که این عمل بدین علت است که پایه Q_1 از طریق R_1 و R_2 و به کاتد وصل شده و بالطبع Q_1 خاموش بوده و جریان خیلی ضعیفی به پایه Q_2 جریان می‌یابد که در نتیجه جریان قابل اعماضی نیز به پایه Q_1 جریان خواهد داشت. تحت این شرایط هر دوی ترانزیستورها قطع (*Cut off*) خواهند بود و فقط جریان ضعیف نشتی (*Leakage*) بین آنود (*Anode*) و کاتد (*Cathode*) جاری می‌باشد.

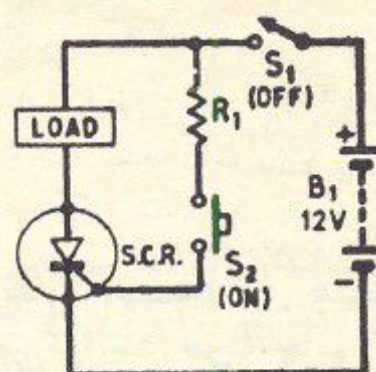
(۲): با اعمال یک جریان مثبت به گیت ترستور (از طریق بسته شدن S_2) میتوان ترستور را روشن یا با اصطلاح آن (*ON*) کرد که در این هنگام ترستور شبیه یک دیود معمولی سیلیکونی رفتار خواهد کرد.



(a)



(b)



(c)

شکل ۱-۱ الف - نماد تریستور

شکل ۱-۱ ب : مدار معادل تریستور

شکل ۱-۱ ج : استفاده از تریستور

بعنوان کلید جریان دائم

وقتی این جریان به تریستور اعمال میشود، عمل روشن شدن خیلی سریع اتفاق می افتد. و جریان بین آنود و کاتد جاری شده و از بار نیز می گذرد.

پتانسیل اشباع حدود یک یا دو ولت بین آنود و کاتد تریستور برقرار میشود (شبه دیود معمولی). با توجه به شکل (ب) این مشخصات را مطابق زیر میتوان شرح داد:

وقتی گیت نسبت به کاتد مثبت میشود، جریان گیت از طریق R_1 و R_2 و پیوند پایه

امیتر Q_1 در مدار تریستور برقرار میگردد. اگر جریان گیت بقدر کافی بزرگ باشد، Q_1

هادی نشده و جریان به پایه Q_2 اعمال میکند. این جریان پایه توسط Q_2 تقویت شده

و به پایه Q_1 بر می گردد. در اینجا دوباره تقویت شده و به Q_1 اعمال میشود. باین عمل

احیاسازی (Regeneration) گفته میشود که در اثر آن هردو ترانزیستورها خیلی سریع

روشن میشوند و به ناحیه اشباع (Saturation) میروند. تحت این شرایط ولتاژ

اشباع آنود به کاتد مساوی مجموع ولتاژ اشباع Q_2 و ولتاژ مستقیم پایه - امیتر Q_1 خواهد

بود و مقدار آن حدود یک یا دو ولت می باشد. تریستورهای مدرن زمان روشن شدن نشان حدود

چند میکرو ثانیه است.

(۳). یکبار که تریستور روشن شد در حالت هدایت باقی می ماند اگرچه تحریک گیت حذف

شود. بنابراین فقط با اعمال یک پالس مثبت کوتاه تریستور هادی شده و در همان حال باقی

خواهد ماند و جریان نسبتاً بزرگی را از بار عبور میدهد. بنابراین قدرت زیادی در دو سر

بار خواهد افتاد.

(۴): وقتی تریستور روشن میشود، برای خاموش کردن آن فقط باید جریان آنود را صفر یا

به مقداری پائین تر از مقدار جریانی که بآن (Minimum holding Current) گویند

رسانید. بمحض آنکه این جریان کاهش یافت، بطور اتوماتیک تریستور بحالت قطع میرود و

بنابراین در جریان متناوب تریستور بطور اتوماتیک در هر نیم سیکل بحالت قطع میرود.

دلیل اینکه تریستور بحالت قطع میرود این است که بهره ترانزیستورهای Q_1 و Q_2 با

کاهش جریان آنود افت می کند و دیگر عمل احیاسازی صورت نمیگیرد. مقدار جریان حداقل

برای روشن شدن تریستور یعنی (Minimum holding Current) حدود چند میلی

آمپر میباشد.

(۵): بین آنود و کاتد تریستور یک خازن داخلی وجود دارد. بنابراین اگر ولتاژی با

افزایش سریع به آنود تریستور اعمال شود، این خازن داخلی میتواند قسمتی از سیگنال آنود

معرفی یک سیستم اندازه گیر

پنل میتر به دستگاهی اتلاف می شود که کلید پارامترهای فیزیکی از قبیل گرما، سرعت، مقاومت، جریان، ولتاژ و... را به صورت رقم در آورده و آنها را برای نمایش بر روی صفحه نمایش هدایت کند. پنل میترهای زیادی تاکنون به بازارها عرضه شده است ولی پنل میتر $LE-DPM200$ یکی از جدیدترین پنل میترها می باشد که در انگلیس به قیمت ۲۲ پوند عرضه میگردد. لازم به تذکر است که این پنل به همراه جعبه عرضه می گردد. با استفاده از این میتر یک سری وسایل کامل و دقیق میتوان ساخت که نیاز به قطعات بسیار کمی دارد. از جمله این وسایل PH متر و گرماسنج را میتوان نام برد. همانطوریکه در دیگر پنل میترها مشاهده نموده اید این مدار با استفاده از عددیهای نشاندهنده از نوع $L.C.D$ ساخته میشود بنابراین مصرف کل مدار در حد میکرو وات یا حتی کمتر می باشد که این خصوصیت ویژه علاوه بر اینکه آنرا از مدارهای LED متمایز می کند استفاده از آنرا در مدارهای پرتابل براحتی امکان پذیر می سازد.

طرز کار مدول:

قلب پانل میتر یک آی سی جدید به شماره $ICL7126$ می باشد که این آی سی برخلاف اکثر آی سی ها در بسته بندی با پایه های پهن عرضه می گردد عمل این آی سی بطور کلی تبدیل علائم آنالوگ (مقایسه ای) به رمزهای دیجیتالی و انتقال و تقویت آنها به منظور اتصال به یک واحد $L.C.D$ می باشد. مصرف جریان این آی سی در رابطه با کار پیچیده ای که انجام می دهد بسیار کم (در حدود $50 \mu A$) است و می تواند بدون استفاده از مدارات اضافی و غیره یک $L.C.D$ را تغذیه کند. مدار کامل پنل میتر با خصوصیات بالا در شکل ۱ ملاحظه میکنید.

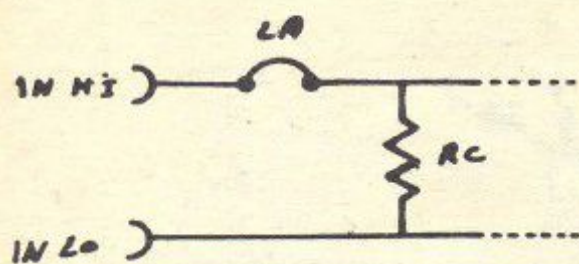
$R1$ و $R2$ و $C1$ عمل تنظیم مقدار فرکانس اسیلاتور داخلی را بعهده دارند. و $C2$ استعداد جلب نویز و امواج اضافی و برگشت به صفرولت را محدود می کند. نشاندهنده $L.C.D$ برای حالتی که در ورودی هیچ ولتاژی وجود نداشته باشد نمایش اعداد ۰۰۰۰ را تضمین میکند.

یک فیلتر ورودی بوسیله $R3$ و $C3$ هم عمل فیلترینگ را انجام میدهند و هم به کمک $IC2$ به شماره $ICL7186$ از اضافه بار در ورودی محافظت می نمایند. ولتاژ ورودی در صورتی که از ولتاژ تغذیه بیشتر شود در ورودی جریانی که اعمال می شود بیشتر از $100 \mu A$ عمل نخواهد کرد.

فرکانس اسیلاتور داخلی بوسیله مقادیر قطعات $R4$ و $C5$ تعیین میشود و با قطعات موجود در مدار این فرکانس که در واقع بر روی نشاندهنده اعمال می شود ۳ بار در ثانیه می باشد.

بقیه از ص قبل...

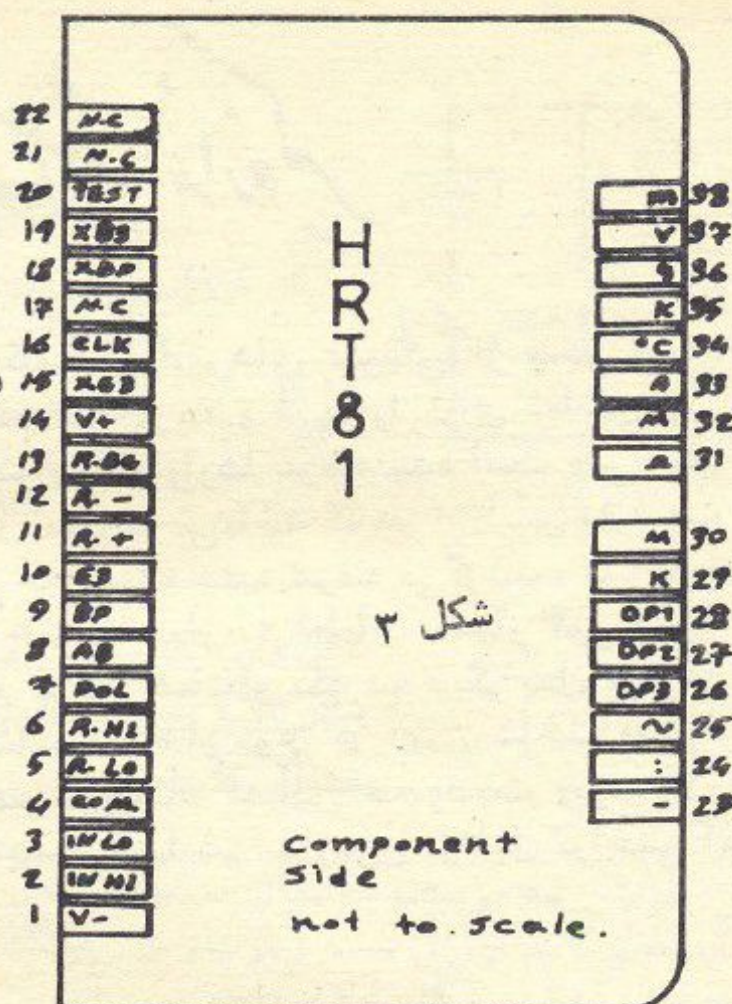
را به گیت برساند و بالطبع آنرا هادی نماید. این اثر که به $(Rate\ effect)$ معروف است. در اثر منبع تغذیه بوجود می آید و آن هنگامی است که یک مرتبه تغذیه به آنود SCR وصل میگردد. مسئله $Rate\ effect$ را میتوان با یک مدار RC برطرف کرد. این مدار RC در واقع عمل صاف کردن را در این هنگام انجام میدهد و شدت تغییر را محدود میکند.



روش تغییر درجه بندی پنل میتر

درجه بندی مورد نیاز	LA	RC
2V	10M	1M
20V	10M	100K
200V	10M	10K
2000V	10M	1K
2000A	سیم	1K
2mA	سیم	100A
20mA	سیم	10A
200mA	سیم	1A

شکل ۲



شکل ۳

جدول برای مقادیر

عمل تنظیم درجه بندی بوسیله تغییر مقدار VR1 امکان پذیر می شود و برای قرائت حداکثر 200mv (در عمل 199,3mv) کامل باید LK در مدار بوده و R5 را از مدار خارج کرد. در شکل ۲ a چگونگی تغییر حساسیت ورودی را که امکان تغییر کردن را داراست مشاهده می کنید و در جدول پائین شکل ۲ b چگونگی مقیاس اندازه گیری و جدول تغییرات آنرا برای اندازه گیری جریان و ولتاژهای متفاوت را در این جدول مشاهده می کنید.

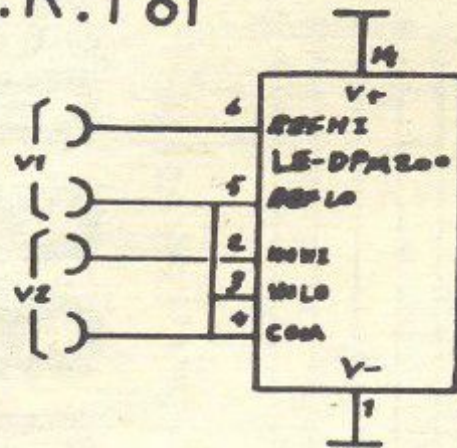
ICL7126 همچنین دارای یک مدار داخلی برای فراهم کردن ولتاژ مرجع می باشد. این ولتاژ در حدود 2.8V ولت زیر ولتاژ تغذیه مثبت قرار دارد که این ولتاژ در حرارت 80C تنظیم و تثبیت شده است. تقسیم کننده پتانسیل با استفاده از ولتاژ مرجع داخلی ولتاژ مورد نیاز برای ولتاژ مرجع ورودی را فراهم می سازد. مبدل آنالوگ - دیجیتال در دستگاه دهگانی طراحی شده است. بعنوان مثال برای نسبت ولتاژ ورودی به ولتاژ مرجع باید کسر آنها را در ۱۰۰۰ ضرب کرد تا عدد نمایش داده شده در روی L.C.D با آن برابر شود. ولتاژ مرجع در حالت عادی در حدود 100mv می باشد.

برای ایجاد ثبات بیشتر و افزودن برد دقت دستگاه یک ولتاژ مرجع ثانوی همراه با آی سی ICL8069 ساخته می شود که باعث پدید آمدن حساسیت زیاد و نمایش سطوح مختلف لاجیک می گردد.

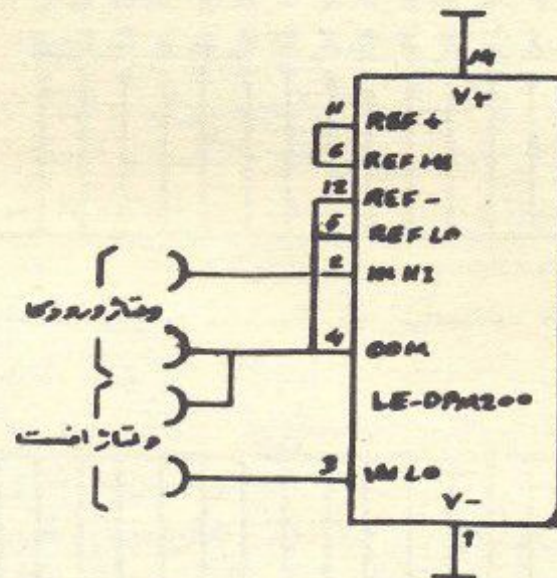
این فراهم کننده ولتاژ مرجع که ذکر آن رفت در صورتی عمل خود را بدرستی انجام می دهد که جریان مصرفی از جریان موجود بیشتر نگردد و بایاس قطعات بطور صحیح انجام پذیرد. باید توجه داشته باشید که اگر حداقل مصرف جریان مدول با مصرف جدا کننده ولتاژ مرجع ثانوی برابر شود باید از مقاومت R5 چشم پوشی کرد تا مرجع ثانوی از منبع تغذیه دستگاه جریان نکشد.

چند نمونه از مصارف پنتل :

H.R.T 81

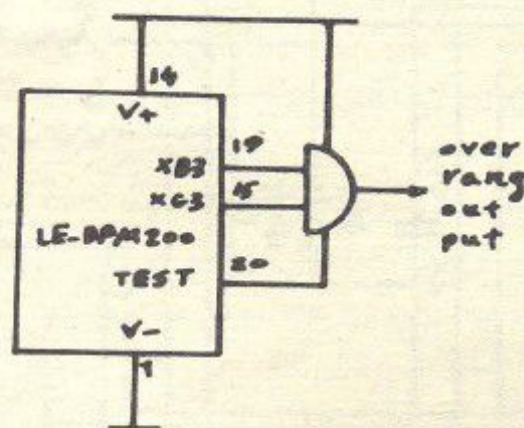


شکل کلی برای اندازه‌گیری
نسبت ولتاژ دوم به اول -
عددی که نشان‌دهنده -
نمایش می‌دهد برابر است
با : حداکثر ورودی

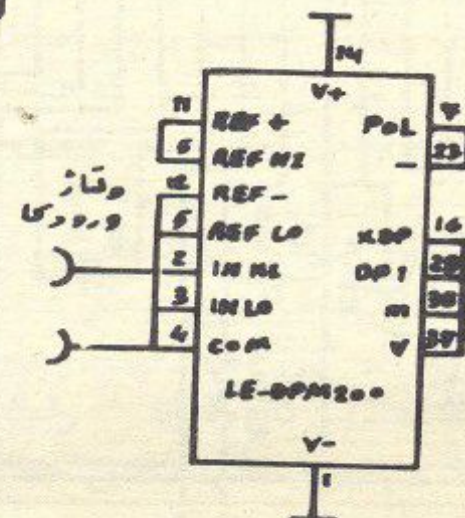


اگر نشان‌دهنده در حالت عادی باید
صفر باشد و یا وقتی که ولتاژ ورودی
صفر نیست ، ولتاژ افست بین ورودی
COM و LO و ولتاژ اصلی ورودی -
بین COM و HI قرار دارند !

LE-DPM 200

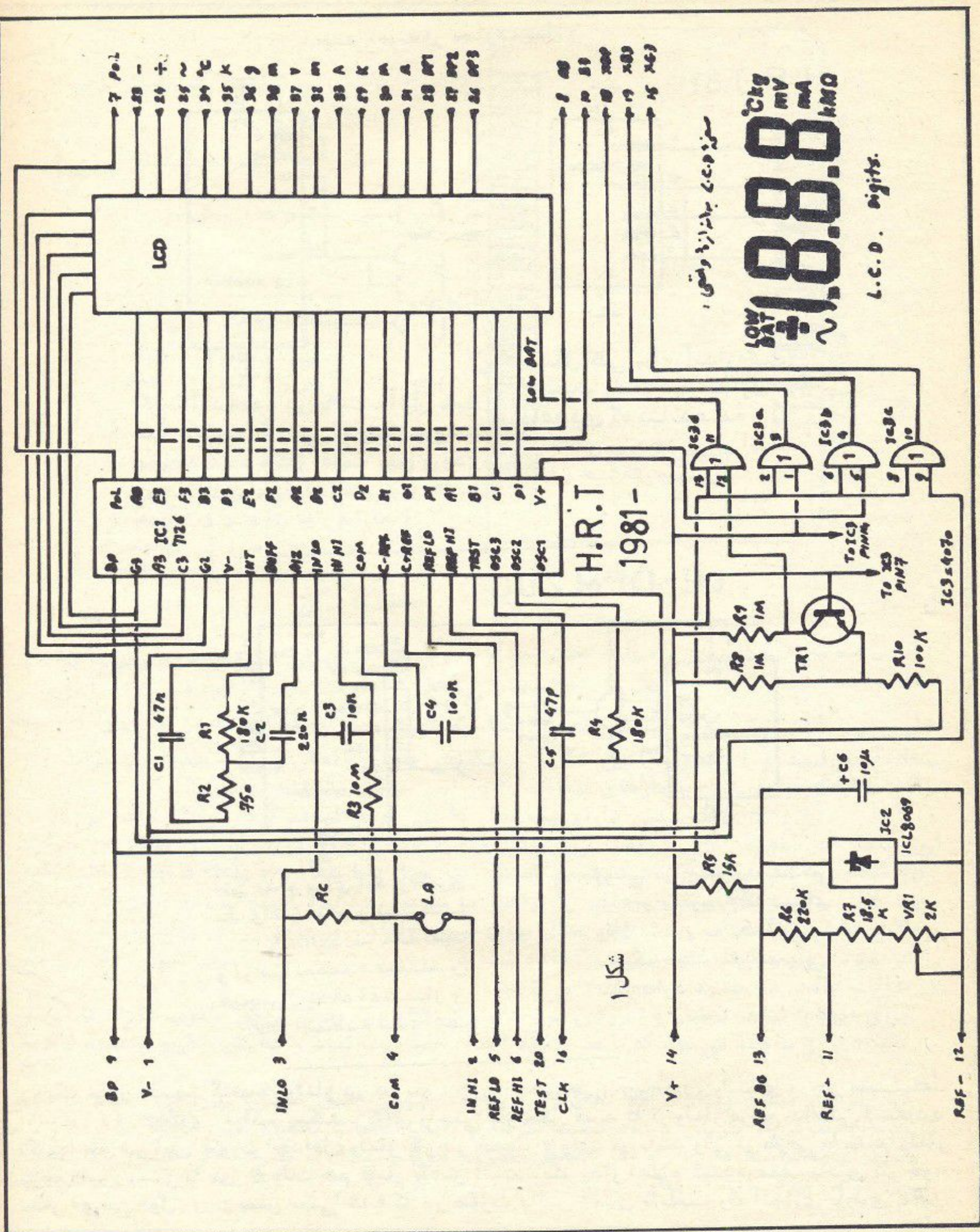


روشی برای تولید علائم
Over-range که برای
وصل شدن به یک آلارم
به یک طبقه بافر معمولی
نیاز دارد .



این مدار برای اندازه‌گیری
یک ولتاژ متغییر تا
200mV مناسب است
و از نشان‌دهنده قطبیین
همچنین نقطه اعشار و
mv استفاده شده است

یک مدار تقسیم کننده ولتاژ در دوسر IC2 خروجی 100mV را برای مرجع مثبت
(Ref.+) فراهم میکند . برای راحتی کار سعی کنید تا از ولتاژ مرجع داخلی استفاده
نکنید چه در این صورت حداقل ولتاژ کار در حدود ۷ ولت می باشد ولی از طرفی با منبع ولتاژ
مرجع این ولتاژ تا مرز ۵ ولت هم قابل کاهش است . یک مدار اعلام کننده ضعف باتری در خود
مدار آی سی اول IC1 پیش بینی شده که در صورت پائین آمدن قابلیت راه اندازی باطری سمبل



Low BAT کم بودن باتری را اخطار میکند. یک تقسیم کننده پتانسیل در دو سر ولتاژ تغذیه بوسیله $R8$ و $R10$ ساخته میشود و در صورتیکه ولتاژ تغذیه زیر مقداری قرار گیرد که $R10$ تهیه میکند کلکتور $TR1$ به حالت **High** درآمده و گیت **OR** انحصاری ($IC3d$) به صورت یک معکوس کننده درآمده و یک خروجی در فاز مقابل ورودی فراهم میکند و اینکار باعث تحریک علامت **Low BAT** در ورودی **L.C.D** میشود. این کار به استفاده کننده اعلام میکند که باتری ضعیف است و کار کردن صحیحی را نمیتواند ارائه دهد. مقدار $100K$ برای $R10$ اعلام ضعیف بودن باتری را در ولتاژ $6.4V$ تضمین میکند. با تغییر مقدار $R10$ میتوان مقدار ولتاژ کنترل را تغییر دهد. بعنوان مثال با مقدار $220K$ برای $R10$ میتوان توقع اعلام ضعیف شدن باتری را در $7.2V$ داشت. گیت **OR** انحصاری ($IC3a$) که سیگنال دریافتی را معکوس میکند میتواند همچنین نقطه اعشار **L.C.D** را در صورت نیاز کنترل کند. گیت های $IC3b$ و $IC3c$ همچنین خروجی را در حالتی که از مزیت خود میزان استفاده میشود ایجاد میکنند و در این بخش کارهای مفیدی انجام می دهند که لازم به توضیح نیست.

اتصالات پایه ها:

اتصال پایه ها و چگونگی آنها در $LE-DPM200$ در شکل ۲ نشان داده شده است. ورودیهای مقایسه ای از نوع تفاضلی می باشند که مقدار این تفاضل در تغذیه مثبت حدود $0.5V$ و در تغذیه منفی $1V$ میباشد بهره رد کردن ولتاژهای نامناسب در حدود $86db$ می باشد. پایه مشترک برای جریان و ولتاژ مورد استفاده قرار می گیرد و ولتاژی که در این پایه قرار می گیرد در حدود $2.8V$ زیر تغذیه مثبت است. ورودیهای مرجع بصورت تفاضلی می باشند و ممکن است که ورودیها با ولتاژ تغذیه مدول متناسب قرار گرفته و متصل شوند. خروجی تعویض کننده قطبین بشکل امواج مربعی هستند که در فاز مقابل در حالتی که ورودی منفی است قرار گرفته و در صورت وجود پتانسیل مثبت در همین ورودی این موج با ورودیها در فاز موافق قرار خواهد داشت.

در حالتی که حالت خود میزان مورد مصرف است چهار خروجی وجود خواهد داشت $AB, E3, XE3, XB3$ خروجی مرجع مثبت ($REF+$) با مرجع منفی ($REF-$) در حدود $100mV$ اختلاف دارند که این اختلاف در طبقات بعدی محدود می شوند. به همین ترتیب مرجع $B.C$ ($REF.B.C$) با REF ۲ ولت اختلاف دارد. خروجی پالس ساعت (CLK) میتواند به کمک مدارها و سیستمهای زمانی بیاید. و یا بعنوان یک ورودی برای زیاد شدن فرکانس اسیلاتور و یا کنترل زمان تعویض عددها در روی ($L.C.D$) در صورتی که ورودی ساعت به منفی تغذیه متصل شود امکان ثابت شدن عددها در روی $L.C.D$ بسیار زیاد است میتوان از این خاصیت استفاده کرد و عددها را در روی $L.C.D$ ثابت نگاه داشت.

در صورتیکه به $L.C.D$ یک جریان $D.C$ مداوم اتصال یابد امکان از بین رفتن $L.C.D$ بسیار زیاد میباشد. و انجام این عمل توصیه نمی گردد. خروجی $TEST$ میتواند بعنوان یک منبع تغذیه منفی با ماگزیمم بار در حدود $1mA$ مورد مصرف قرار گیرد. اگر این خروجی ($TEST$) به مثبت تغذیه اتصال یابد تمام اعداد روشن میشوند و $LOCOP$ بر روی خود عدد ۱۰۸۸۸- را نمایش میدهد. در صورتیکه سمبل های دیگر مانند $M.g.K.$ به این مدار اتصال نیابد، استفاده از عمل بالا در صورتیکه از پریودهای طولانی فرکانس اسیلاتور استفاده میشود توصیه نمی گردد زیرا این عمل به $L.C.D$ ضرر جبران ناپذیری وارد می کند. در خاتمه آدرس فروشنده در انگلستان ضمیمه می گردد.

ضمناً در شکل ۴ چند مدار با استفاده از $LE-DPM200$ ارائه می گردد تا موارد استفاده از آن هرچه بیشتر مشخص گردد.

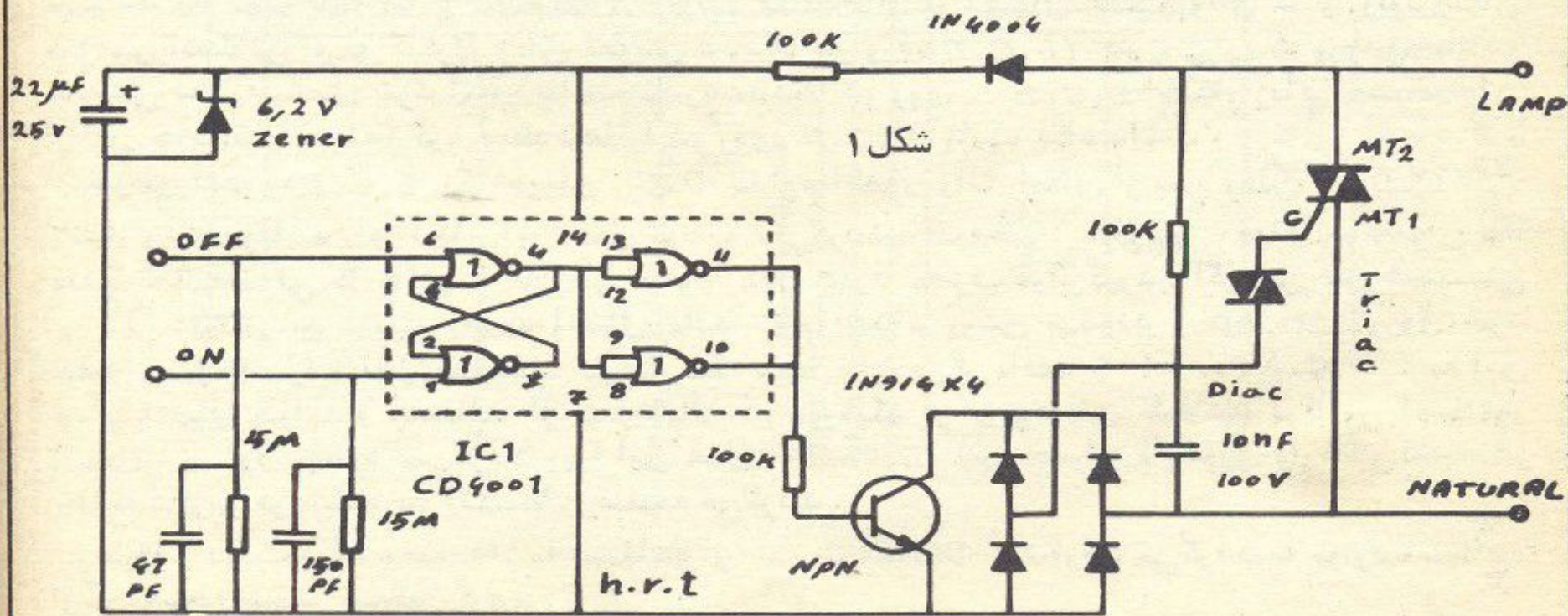
چند طرح عملی و جالب

طرح تاج سوئیچی که ارائه می‌گردد میتواند عیناً " به جای کلیدهای معمولی استفاده شود و با ساختمان ساده و قیمت نسبتاً " ارزان میتواند یکی از وسایل مدرن در خانه محسوب گردد در طرح آن از حداقل قطعات ممکنه همراه با کار عالی استفاده شده است این دستگاه دارای حساسیت و قدرت قابل توجهی در صورت بکار بردن تریاک مناسب می‌باشد که میتواند در مواردی که کلیدهای معمولی دارای توانایی انجام آن نمیباشند انجام وظیفه کند .

شرح مدار :

مدار کلی تاج سوئیچ در شکل ۱ نمایش داده شده است. همانگونه که مشاهده میشود چهار گیت NOR در شمای مولتی ویبراتوری استابل (دو حالتی) و طبقهء محافظت کننده ییـا BUFFER بکار رفته‌اند که خروجی طبقهء Buffer به یک ترانزیستور از نوع NPN که می‌تواند هر نوع باشد متصل شده است، در حالت عادی خروجی Buffer دارای ولتاژ بالا یا High میباشد که ترانزیستور را روشن میکند و از طریق دیودهای D1 و D6 خازن 10nF را دشارژ کرده و ترایاک و دیاک را خاموش نگه داشته و باعث خاموش شدن بار که بطور سری با ترایاک است میشود، با لمس صفحهء ON خروجی Buffer پائین آمده (LOW میشود) و ترانزیستور را خاموش کرده و اجازه عبور ولتاژی نزدیک به ۳۳ ولت را به دو سر خازن 10nF میدهد.

که باعث روشن شدن ترایاک و بار مورد نظر می شود ولتاژ دستگاه از طریق دیود $1N4004$ که با مقاومت $100K$ سری شده تامین شده و بوسیله دیود زener $6.2V$ و خازن $22\mu F/25V$ صاف و قابل استفاده میشود برای نشان دادن روشن بودن دستگاه میتوانید از دو راه عمل کنید یا از یک لامپ نئون که با یک مقاومت $220K$ سری شده است استفاده کنید یا از یک LED معمولی که با یک مقاومت $100K$ سری شده (جهت LED مهم نیست) که باید دو سر آن را به دو سر ترایاک $MT2, MT1$ متصل کنید (در موقع روشن شدن بار اندیکاتور خاموش خواهد شد) بار مورد کنترل باید با ترایاک بطور سری قرار گیرد (به سری که با $LAMP$ مشخص شده است) کارخانه های $41PF$ و $150PF$ نیز حذف پارازیت میباشد (در موقع کار بعضی از وسایل



— کیت دریل مینیاتور

یکی از وسایل کمکی برای هر کارگاه الکترونیک دریل است.

کیتی که در اینجا مشاهده میکنید، *Micro drill kit*

نام دارد که وابسته به میکرو دریل‌های نوع ۷۰۴ است. این دریل کوچک که ابعاد آن عبارتند از:

قطر ۳۵× طول ۱۱۰ میلیمتر، از ولتاژ ۱۲ ولت D.C تغذیه میکند

وزن این وسیله ۲۰۰ گرم است. به این دریل میتوان مته‌های تا

شماره ۲/۴ میلیمتر را وصل کرد. سرعت این دریل ۹۰۰۰ دور در

دقیقه است. جریان مصرفی آن ۵/۸ آمپر. این وسیله دارای یک

کلید قطع و وصل و سیم رابط قابل ارتجاع است. همراه این کیت

چند سوهان و بورس نیز دیده میشود. با اینکه ابعاد این دریل

بسیار کوچک است، دارای قدرت قابل توجهی است که آن را برای

استفاده در کارهای الکترونیکی ایده آل میسازد. از باتری اتومبیل

نیز میتوان به عنوان منبع تغذیه این دریل استفاده کرد. در غیر

اینصورت از یک آداپتور ۱۲ ولت D.C استفاده میشود.

Theta.P.O.Box 10 Martock

Somerset TA126LT

آدرس:



مدارات عملی فقط با آموزش صحیح و کافی قابل ساخت و نوشتار میباشد

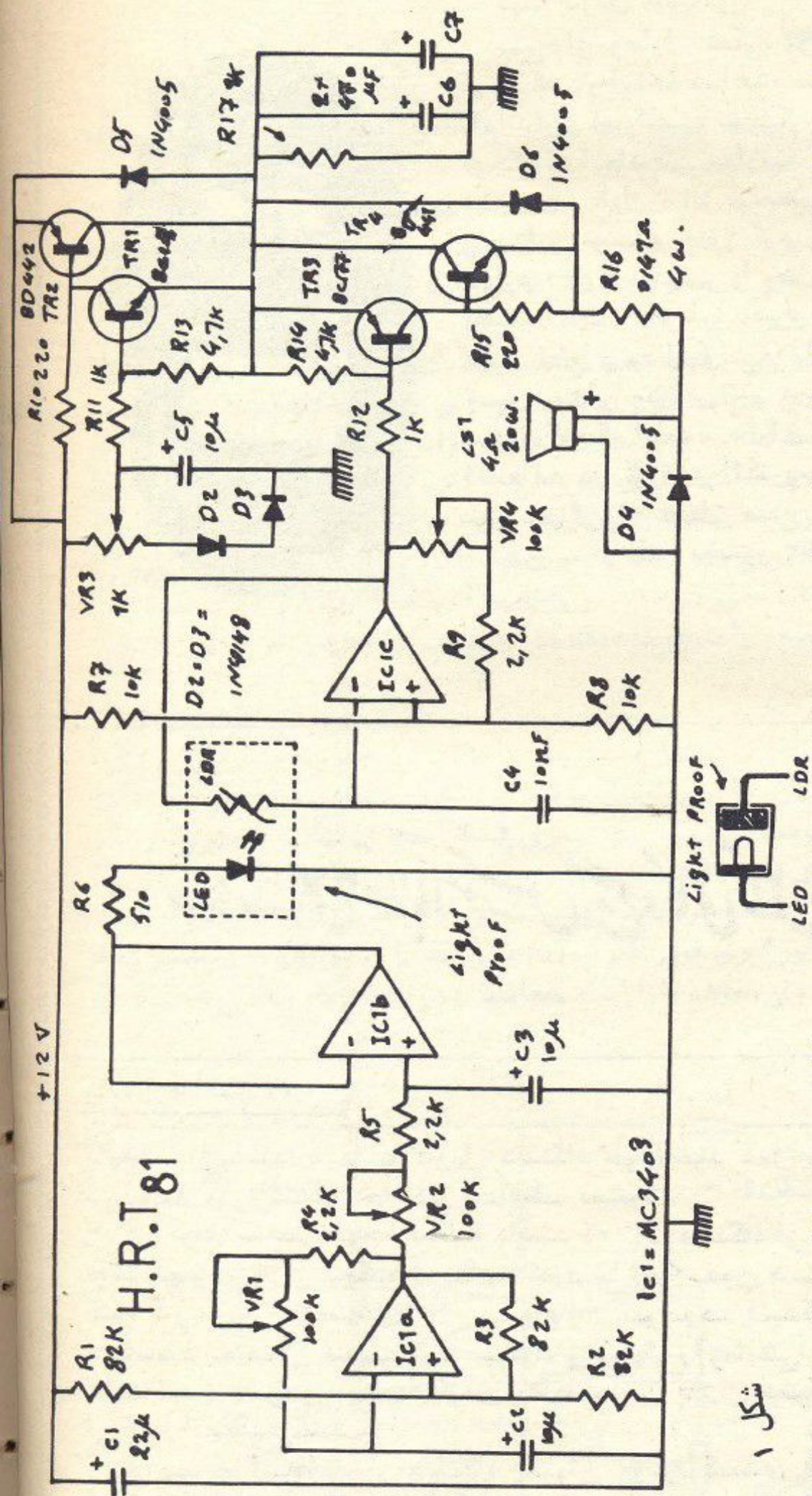
بقیه از ص قبل

پارازیت‌زا مانند دیمر یا دریل دستگاه خودبخود عمل میکرد) و با نصب این خازنها دستگاه در مقابل پارازیت‌های خارجی محافظت میشود.

در موقع ساختن توجه داشته باشید که IC دستگاه از نوع C.MOS میباشد بنابراین در موقع مصرف یا از سوکت استفاده کنید یا آنرا بدون دست زدن در محل خود قرار داده لحیم کنید در مورد مقاومت‌های 15M نیز توجه کنید که هرچه مقدار این مقاومت‌ها کمتر شود

حساسیت به همان نسبت کمتر میشود (در طرح آزمایشی با مقاومت 5.6M نتیجه خوبی عاید شد)، در صورت پیدا کردن مقاومت 22M میتوانید برای بالا بردن حساسیت دستگاه از آنها استفاده کنید.

در صورت استفاده از دستگاه بعنوان روشن کننده لامپ فلورسنت باید تغییراتی در آن ایجاد کنید باید محلی را که آن‌د دیود 1N4001 با مقاومت 100K و MT2 تریاک متصل است از MT2 قطع کرده و آنرا به سیم‌های برق متصل کنید و MT2 را مستقیم به سیم‌بندی لامپ فلورسنت متصل کنید.



مداری را که شرح آن خواهد آمد برای تقلید و تولید صدای بوق قایقهای شخصی طراحی شده و دارای فرکانس دو صدایی با دو تونی می باشد. این مدار کلاً "شامل دو قسمت اصلی است:

۱- اسیلاتور ۲- آمپلیفایر. قسمت اسیلاتور شامل IC1a و IC1b و قسمت آمپلیفایر شامل IC1c و دیگر ترانزیستورها. طبقه اول شامل یک آمپلیفایر عملیاتی Op-AMP است که در فرم یک اسیلاتور با فرکانس متغیر سیم بندی شده است. بوسیله پتانسیومتر VR1 (100K) میتوان فرکانس این قسمت را در حد متناسب قرار داد. خروجی این قسمت بوسیله پتانسیومتر VR2 (100K) به ورودی یک Op-AMP دوم وصل شده که این پتانسیومتر نیز ورودی Op-AMP را در حد متعادلی تنظیم و تصحیح میکند. خروجی این Op-AMP به یک LED معمولی (مثلاً از نوع LDR) متصل شده است که با یک 5mm (مقاومت وابسته به فور) در یک محفظه ضد نور قرار دارد. این قسمت در واقع مهمترین قسمت دستگاه می باشد چه اساس کار دستگاه با استفاده از این خاصیت و بر روی آن استوار است. برای ساختن این قسمت میتوانید از شکلی که در زیر نقشه رسم شده کمک بگیرید. بعد از این قسمت که در واقع یک Opto-Isolator است یک ولوم VR3 قرار دارد که حجم صدای ورودی به آمپلیفایر را کنترل میکند و برای کم و زیاد کردن صدای بوق می توانید از این ولوم استفاده کنید. برای تنظیم VR4 نیز میتوانید از VR2 و VR3 کمک بگیرید و بهترین تنظیم بدست می آید که صدای تولیدی تا حد امکان مشابه صدای بوق قایقهای شخصی باشد.

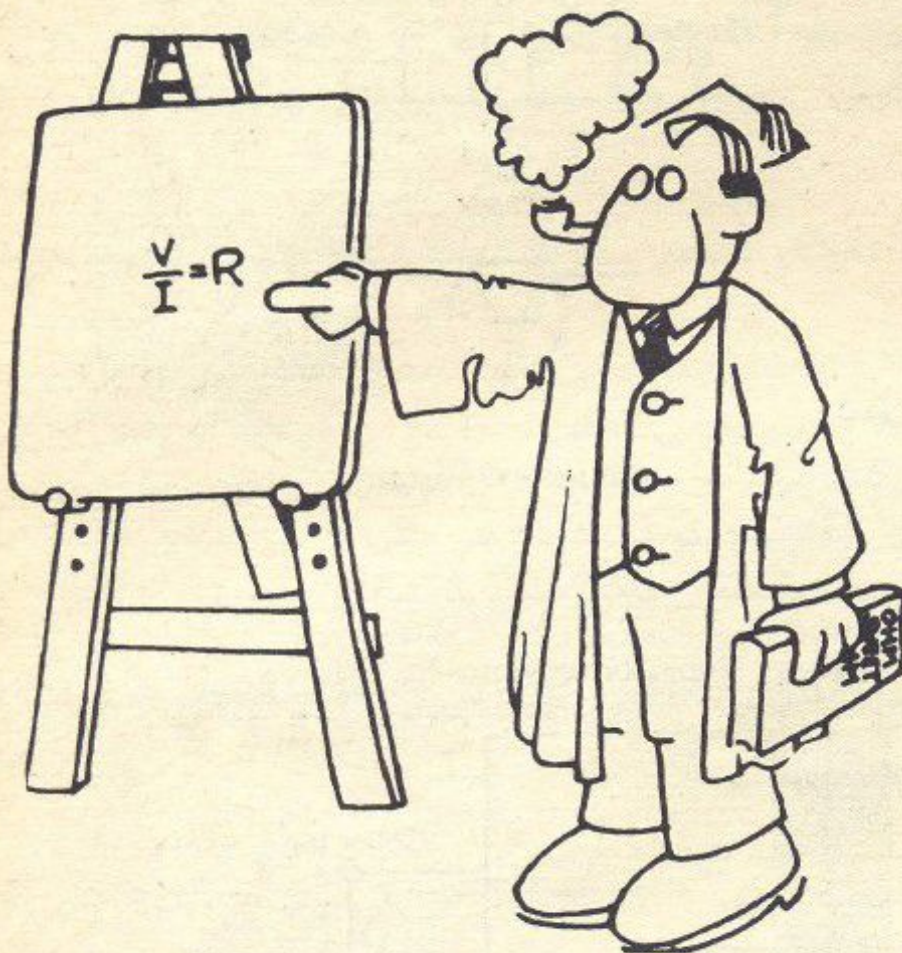
شکل ۱

از سری مقالات آموزشی جدید :

(قسمت چهارم)

الکترونیک برای تکنیسین

مطالعه این مقاله جالب را به همه آماتورها و مبتدیان علاقه‌مند به رشته الکترونیک توصیه می‌کنیم.



ترانزیستور دو قطبی :

یک ترانزیستور دو قطبی *Ripolar* دارای سه ناحیه مجزای نیمه‌هادی است. این سه ناحیه در حقیقت از دو اتصال (جانکشن) $(P-n)$ تشکیل شده‌اند. قبلاً "با نیمه‌هادی Pn در بخش دیودها آشنا شدید. سه قطعه سیم به هر کدام از سه ناحیه مزبور اتصال می‌یابد و به عنوان هادی الکتریسته عمل میکنند. ساختمان فیزیکی یک ترانزیستور دو قطبی طوری است که هر کدام از سه ناحیه مزبور میتوانند جریانی را که از دو ناحیه دیگر می‌گذرد را کنترل کنند.

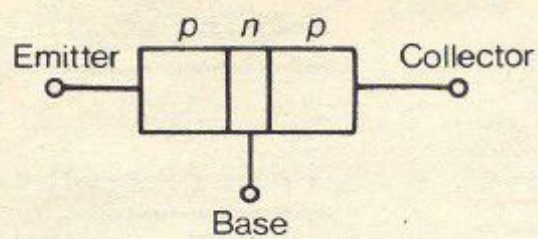
در شکل ۱ ساختمان و سمبول دو نوع ترانزیستور دو قطبی را نشان داده‌ایم. این دو سمبول بخوبی تفاوت‌های ساختمانی و دیاگرامی ترانزیستور PNP را با NPN نشان می‌دهند. همانطوری که در شکل می‌بینید، در مورد هر دو سمبول ترانزیستور سه ناحیه آمیتر، بیس و کلکتور دیده میشوند.

به دلایلی که بعداً خواهیم گفت، یک ترانزیستور دو قطبی واقعی دارای لایه بیس بسیار نازکی (تقریباً "۱۵-۱۰ متر) است. این لایه نسبت به دو لایه دیگر دارای خالصی‌های بسیار کمتری است. بعلاوه، آمیتر این نوع ترانزیستور نسبت به کلکتور آن دارای ناخالصی‌های بیشتری است.

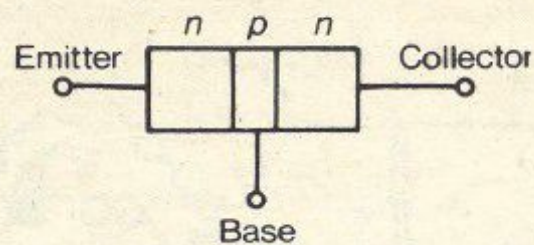
اصول کار:

بیائید ابتدا درباره اصول کار ترانزیستور NPN صحبت کنیم. برای این منظور به شکل ۲ نگاه کنید. در این شکل آمیتر ترانزیستور NPN خارج از مدار قرار گرفته و به جایی اتصال ندارد. برای سادگی کار حامل‌های عمده الکتریکی را از دیاگرام حذف کرده‌ایم. در این دیاگرام فقط حامل‌های الکتریکی کوچک ناشی از تغییرات دما را (در مدار بیس-کلکتور) نشان داده‌ایم.

اتصال کلکتور بیس توسط پتانسیل VCB بصورت معکوس بایاس شده و در نتیجه فقط حامل‌های کوچک می‌توانند از آن عبور کنند. جریانی که در این حالت از کلکتور می‌گذارد بصورت $ICBO$ نشان داده میشود. این جریان، همان جریان نشتی بین کلکتور-بیس (با آمیتر آزاد) می‌باشد. مقدار این جریان بسیار کوچک است.

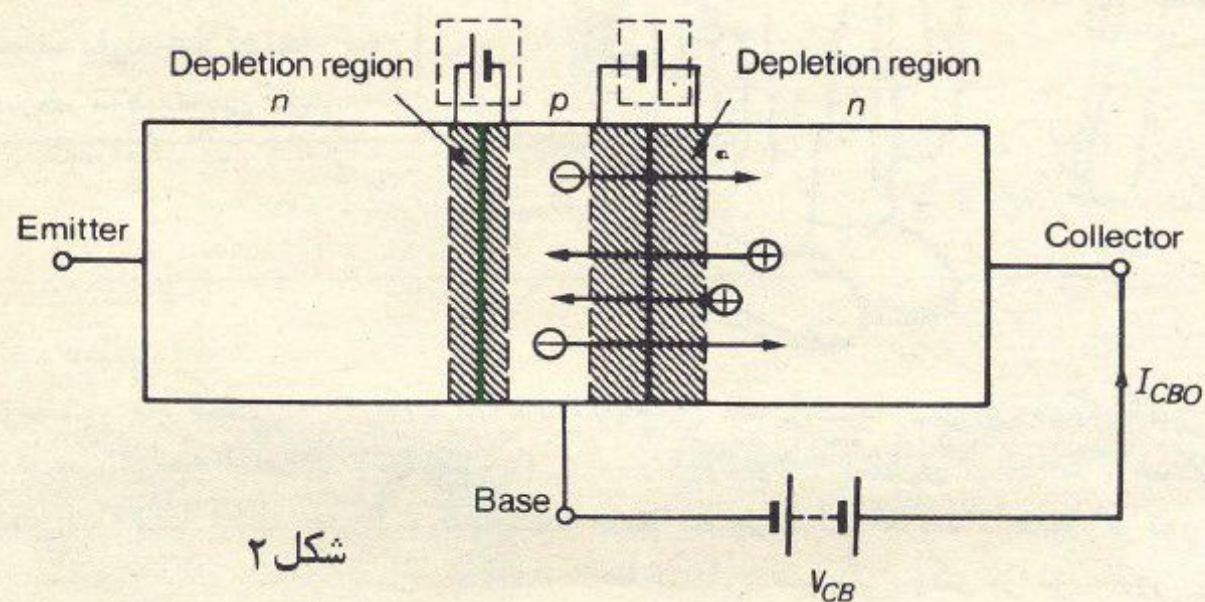


(a) *pnp* transistor

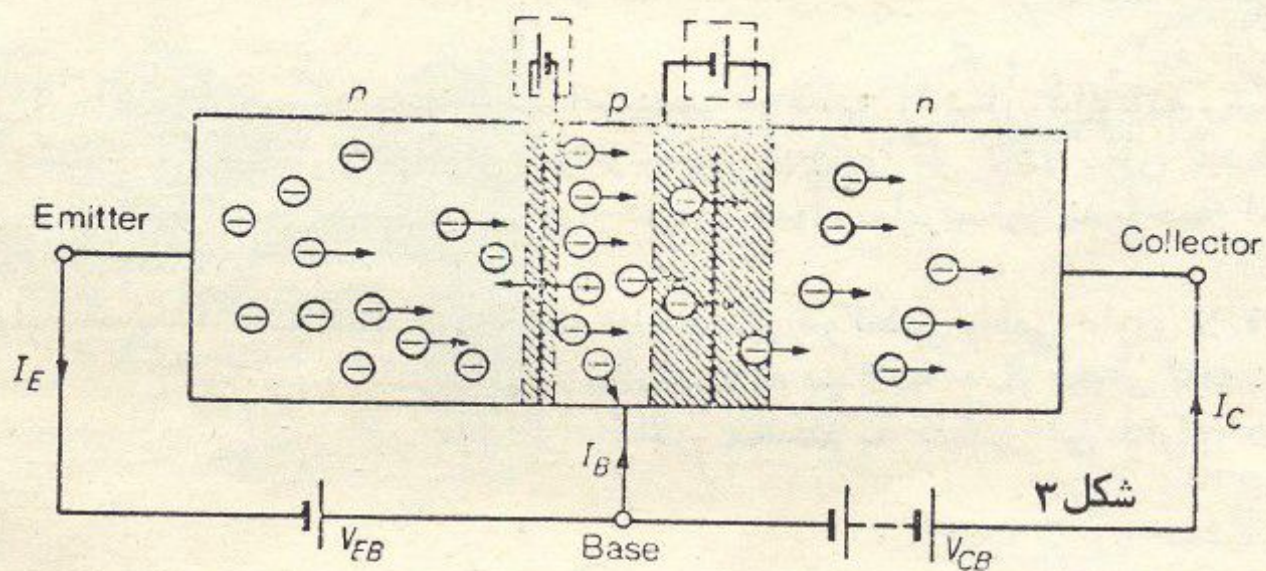


(b) *npn* transistor

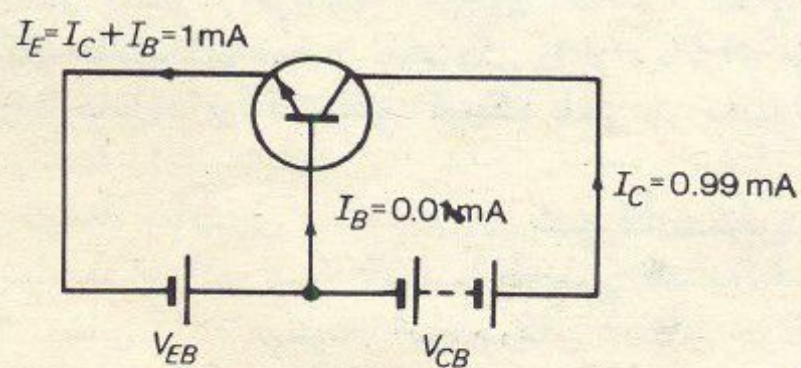
شكل ١



شكل ٢



شكل ٣

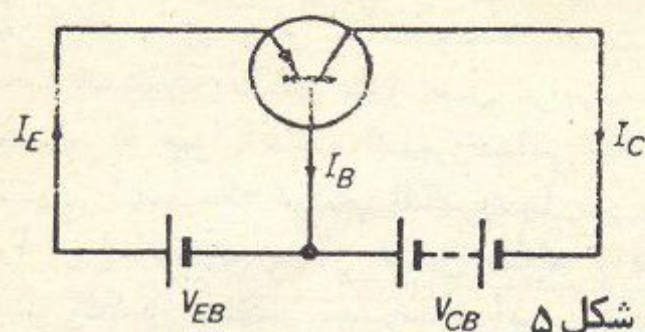


شكل ٤

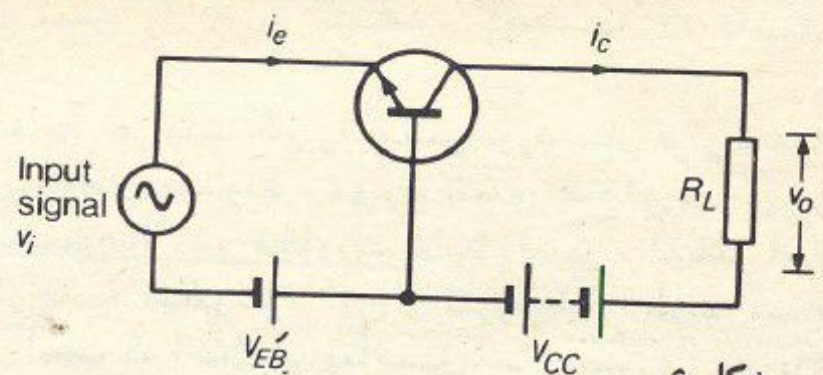
مقدار واقعی ICBO بصورت تابعی از دما می باشد، زیرا حامل های کوچک الکتریکی که خود عامل ایجاد این جریان میباشند وابسته به دما می باشند. به خاطر داشته باشید که حامل های کوچک الکتریکی بهنگام بایاس معکوس، توسط پتانسیل مانع که در ناحیه تهی وجود دارد، جاروب می شوند. حالا شکل ۳ را در نظر بگیرید:

در این شکل نیز اتصال کلکتور بیس هنوز دارای بایاس معکوس است. اما اتصال امیتر - بیس در این شکل بصورت مستقیم بایاس شده است. باید توجه داشت که علت بایاس مستقیم امیتر - بیس، همان ولتاژ VEB میباشد. بایاس مستقیم حامل های عمده الکتریکی را قادر میسازد تا از محل اتصال بیس - امیتر عبور کنند. این بدان معنی است که، حفره ها از بیس به امیتر رفته و الکترون ها از سوی امیتر به بیس حرکت میکنند. وقتی که الکترون ها از امیتر به بیس می روند، نمیتوان آنها را از الکترون های حامل (کاریر) کوچک (که در شکل ۲ نیز نشان داده شده اند) تشخیص داد. یعنی این الکترون ها توسط پتانسیل مانع بیس - کلکتور به سمت کلکتور جاروب میشوند.

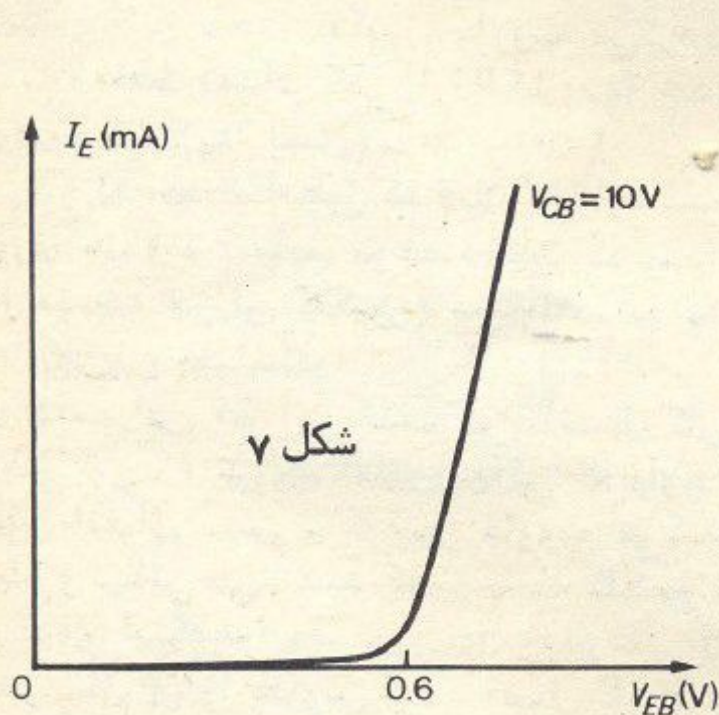
طرح فیزیکی این ترانزیستورها طوری است، که اغلب الکترون های مزبور که از امیتر به بیس تزریق شده اند، توسط کلکتور جمع آوری میشوند.



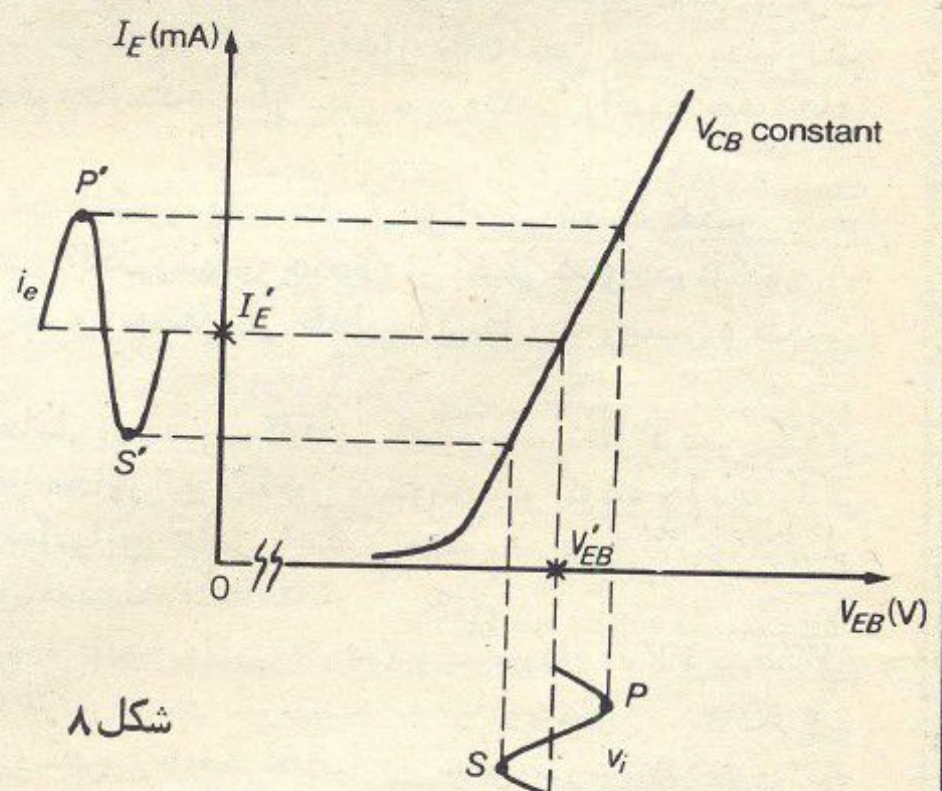
شکل ۵



شکل ۶



شکل ۷



شکل ۸

نتیجه اینکار، ایجاد جریانی در کلکتور میباشد. که بدون توجه به مقدار $ICBO$ بطور مستقیم متناسب با مقدار جریان امیتر است.

علت تشکیل جریان امیتر دوجیز است. اول بخاطر حرکت الکترونهای از امیتر به بیس و دوم به خاطر حرکت حفرهها از بیس به امیتر.

از آنجائیکه لایه بیس دارای ناخالصیهای کمی است، جریان از حفرهها (نسبت به کل جریان) مقدار بسیار کوچکی است. بنابراین علت اصلی جریان امیتر، الکترونهای حاصل از ناحیه امیتر میباشد.

همانطور که در بالا اشاره شد، از آنجائیکه کلکتور اغلب الکترونهای تزریق شده از طریق بیس - امیتر را جمع میکند، واضح است که جریان کلکتور باید برابر جریان امیتر باشد.

در یک ترانزیستور نمونه، مقدار جریان کلکتور ۹۹٪ جریان امیتر است. اختلاف ۱٪ بین این دو جریان، مربوط به جریان بیس است. بنابراین در یک پروژه عملی، اگر مقدار جریان امیتر ۱ میلی آمپر باشد، مقدار جریان کلکتور ۰/۹۹ میلی آمپر و مقدار جریان بیس ۱٪ میلی آمپر خواهد شد. اگر مقدار جریان امیتر به ۲ میلی آمپر برسد، جریان کلکتور و بیس مربوط به آن به ترتیب ۱/۹۸ و ۲٪ میلی آمپر خواهد شد. (مشاهده میشود که این سه پارامتر متناسب باهم افزایش می یابند).

شکل ۴ حالتی را نشان میدهد که جریان امیتر برابر ۱ میلی آمپر است. این شکل در حقیقت تقسیم جریان امیتر بین کلکتور و بیس را نشان میدهد. توجه داشته باشید که پیکانهای روی مدار نشاندهنده جهت جریان میباشد.

به هنگام مطالعه طرز عمل ترانزیستور nnp باید جزئیات کار را بیشتر مورد نظر قرار دهیم و ببینیم که چرا اغلب الکترونهایی که به بیس اعمال میشوند، توسط کلکتور جمع آوری میشوند. بدیهی است که تراکم الکترونهای در بیس، مخصوصاً در مجاورت لایه امیتر، بیشتر است. زیرا این الکترونهای از همین نقطه (امیتر) سرچشمه میگیرند. این الکترونهای از طریق بیس به سمت کلکتور منتشر میشوند. این بدان معنی است که اختلاف پتانسیل بین بیس و امیتر باعث جابجائی الکترونهای به سمت بیس میشود. از آنجائیکه لایه بیس بسیار نازک است، اغلب این الکترونهای به سمت کلکتور رانده میشوند. بعبارت دیگر اغلب این الکترونهای قبل از رسیدن به ترمینال بیس به لایه کلکتور منتقل میشوند.

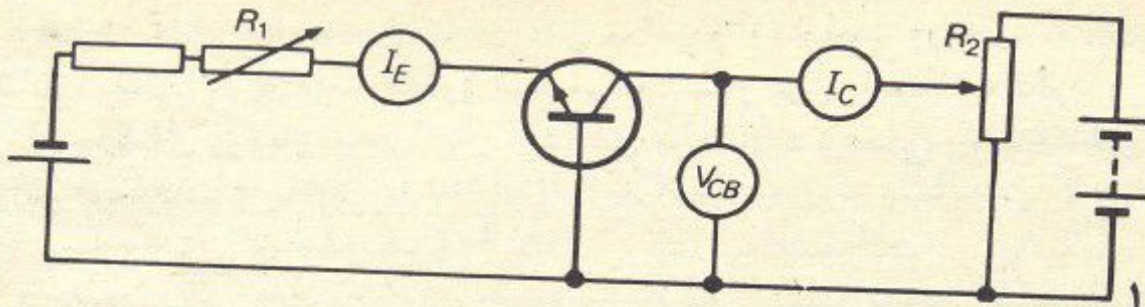
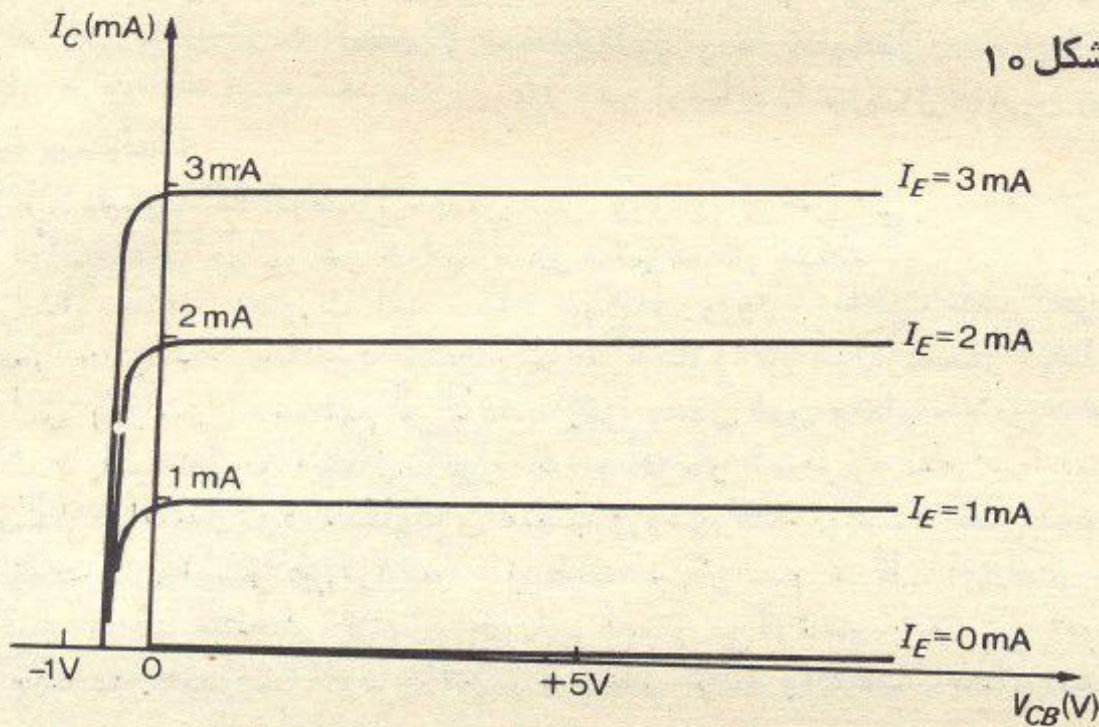
وقتی که الکترونهای مزبور به ناحیه تهی کلکتور وارد شدند، توسط پتانسیل مانع بیس - کلکتور، به سمت کلکتور جاروب می گردند. با توجه به اینکه مقدار ناخالصی بیس بسیار کم است، فقط تعداد کمی از الکترونهای جذب حفرهها شده و از بین می روند. (البته حفرههای موجود در لایه بیس).

در نتیجه همانطور که قبلاً اشاره شد، اغلب الکترونهای حاصل از امیتر توسط کلکتور جمع آوری میشوند. باید توجه داشت که مقدار واقعی الکترونهای حاصل از امیتر که وارد کلکتور (و در نتیجه جریان کلکتور) میشوند، به مقدار زیادی مستقل از مقدار پتانسیل بین بیس و کلکتور (V_{CB}) میباشد.

علت این امر این است که پتانسیل کاریز (حامل) بیس - کلکتور (بدون در نظر گرفتن مقدار واقعی آن)، بر روی الکترونهایی که وارد بخش مجاور به کلکتور میشوند اثر کرده و آنها را از میان اتصال بیس - کلکتور جاروب می کنند. بنابراین عامل اصلی تعیین جریان کلکتور مقدار الکترونی می باشد که به سمت کلکتور تزریق میشوند، نه مقدار V_{CB} .

برای اینکه ترانزیستور pnp بدرستی کار کند. باید پولاریته هر دو پتانسیل V_{CB} و V_{EB} (در شکل ۳) را معکوس کرد. اصول کار این نوع ترانزیستور نیز شبیه به ترانزیستور NPN می باشد، با این تفاوت که در اینجا امیتر بجای الکترون، حفرهها را در بیس تزریق میکند. این حفرهها توسط ناحیه تهی بیس - کلکتور جاروب شده و باعث ایجاد جریان کلکتور می شود.

شکل ۱۰



شکل ۱۱

پولاریته (قطب‌های مثبت و منفی) منبع تغذیه و جهت جریان موجود در الکترودهای ترانزیستور PNP را در شکل ۵ نشان داده‌ایم. - اصول اولیه یک تقویت کننده بیس مشترک:

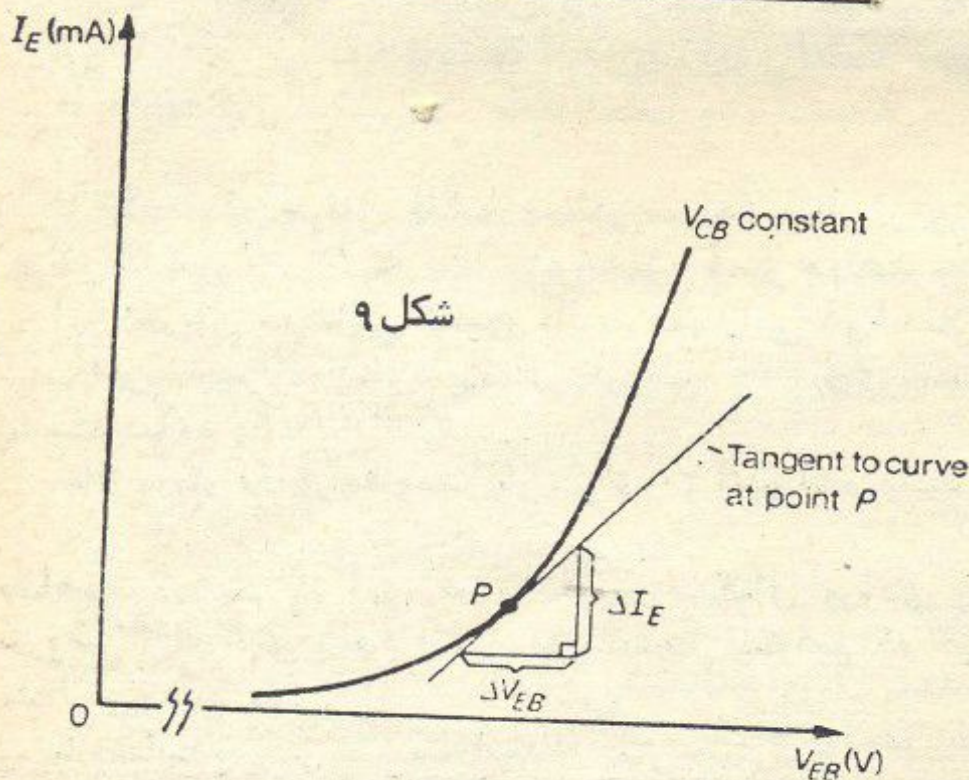
همانطور که قبلاً گفتیم، جریان کلکتور به مقدار زیادی از پتانسیل بیس - کلکتور مستقل است، اما مقدار آن مستقیماً متناسب با جریان امیتر است. مدار شکل ۶ را در نظر بگیرید. در این شکل از یک ترانزیستور NPN برای تقویت سیگنال ورودی (V_i) استفاده شده است.

در این مدار اتصال بیس - امیتر توسط V_{EB} و ولتاژ تغذیه کلکتور V_{CB} توسط

تهیه میشود، بایاس مستقیم یافته است. این پتانسیل‌ها باعث ایجاد جریان کلکتور خواهند شد.

البته باید توجه داشت که شکل ۶ یک مدار تجربی (عملی) نمی‌باشد. این شکل در حقیقت شرائط صحیح لازم برای کار مدار را نشان میدهد. سیگنال ورودی توسط ولتاژ V_{EB} به بیس

شکل ۹



و آمیتر منتقل میشود. سیگنال خروجی حاصل از مدار در دو سر مقاومت بار (RL) ظاهر می شود. یک سر این مقاومت به کلکتور و سردیگر آن توسط پتانسیل V_{CC} به بیس وصل شده است. (توجه داشته باشید که منبع تغذیه dc در ارتباط با سیگنال های $a.c$ بعنوان مدار کوتاه در نظر گرفته میشوند).

نتیجه این میشود که ترمینال بیس بین ورودی و خروجی مشترک می گردد. به همین خاطر میگوئیم که ترانزیستور مزبور در حالت بیس مشترک کار میکند. طرز کار مدار به این صورت است که، سیگنال ورودی باعث تغییر جریان آمیتر و در نتیجه جریان کلکتور میگردد. مشاهده میشود که به هنگام کار ترانزیستور اتصال بیس - آمیتر توسط VEB بایاس (گرایش) مستقیم می یابد. زیرا بدون این ولتاژ بایاس نیم سیکل مثبت سیگنال ورودی باعث بایاس معکوس اتصال مزبور شده و جریان آمیتر را قطع خواهد نمود. اما به هنگام پتانسیل نیم سیکل های مثبت ورودی فقط باعث کاهش مقدار بایاس مستقیم و در نتیجه کاهش جریان آمیتر می گردند. از طرف دیگر نیم سیکل های منفی ورودی باعث افزایش بایاس مستقیم و در نتیجه افزایش جریان آمیتر می گردند. بدیهی است که جریان خروجی کلکتور متناسب با تغییرات جریان آمیتر، تغییر کرده و باعث ایجاد سیگنال خروجی خواهد شد.

اتصال بیس - آمیتر به هنگام بایاس مستقیم، در مقابل سیگنال ac مقاومت کمی از خود نشان میدهد. مقدار مقاومت ظاهری بیس - آمیتر (مقاومت ورودی r_{in}) بطور متوسط ۵۰ اهم است و بستگی به قطعات مدار و نوع ترانزیستور مورد استفاده دارد. وقتی که سیگنال ورودی V_i دارای دامنه ۱۰ میلی ولت است، جریان آمیتر متناسب با آن برابر میشود با:

$$\begin{aligned} i_e &= \frac{V_i}{r_{in}} \\ &= \frac{10 \times 10^{-3}}{50} \text{ A} \\ &= 0.2 \text{ mA} \end{aligned}$$

از آنجائیکه جریان کلکتور (بطور نمونه) بیش از ۹۸٪ جریان بیس است، سیگنال حاصل از جریان کلکتور I_C تقریباً ۰/۲ میلی آمپر خواهد شد. این جریان سیگنالی کلکتور باعث تغییراتی در اختلاف پتانسیل دوسر مقاومت RL خواهد شد. این تغییرات همان سیگنال خروجی V_O میباشد و مقدار دامنه آن از رابطه زیر بدست می آید: $V_O = i_c R_L$
 حالا دیگر مقدار مقاومت بار R_L ۲ کیلو اهم باشد داریم:
 $V_O = 0.2 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^3 \text{ V}$
 $= 0.4 \text{ V}$

مشاهده میکنیم که این مدار دامنه سیگنال ورودی را از ۱۰ میلی ولت به ۰/۴ ولت (در خروجی) افزایش داده است. در اینجا میگوئیم که خروجی حاصل از مدار ۴۰ برابر بزرگتر از مقدار ورودی است.

— مشخصات ورودی تقویت کننده بیس مشترک:

ارتباط بین پتانسیل بیس - آمیتر و جریان حاصل از آمیتر، برای یک ترانزیستور NPN را در شکل ۷ نشان داده ایم. از آنجائیکه در این نوع ترانزیستور، بیس و آمیتر تشکیل یک اتصال PNP نمائی ($Exponential$) افزایش خواهد یافت. در ترانزیستورهای سیلیکون، قبل از اینکه صعود منحنی مزبور شروع شود، اختلاف پتانسیل دوسر اتصال $n-p$ باید به ۰/۶ ولت برسد. با این حساب منحنی مشخصاتی را که در شکل ۷ نشان داده ایم، مربوط به مدار بیس مشترک یک ترانزیستور سیلیکون است. توجه داشته باشید

که اگر ترانزیستور مورد نظر از نوع NPN است، اتصال بیس - امیتر وقتی بایاس مستقیم مییابد که امیتر نسبت به بیس منفی باشد. بدیهی است که محور VEB برای ترانزیستور باید بصورت منفی مدرج شود.

مشاهده میشود که در این منحنی اختلاف پتانسیل بین کلکتور و بیس ۱۰ ولت است. این اختلاف پتانسیل بهنگام سنجش‌های مربوط به منحنی ثابت نگاه داشته شده بود. اگر مقدار اختلاف پتانسیل V_{CB} را از ۱۰ ولت بیشتر کنیم، منحنی مزبور کمی به سمت چپ گرایش پیدا میکند. این امر نشان میدهد که با افزایش ولتاژ کلکتور - بیس (برای هر مقدار جریان امیتر) اختلاف پتانسیل بیس - امیتر کاهش می‌یابد. این مقدار کاهش ولتاژ بیس - امیتر اغلب زیاد نیست و میتوان از آن صرف‌نظر کرد. قبلاً گفته شد که برای هر مقدار جریان معین، اختلاف پتانسیل یک اتصال بایاس مستقیم به ازای هر درجه سانتیگراد افزایش به اندازه ۲ میلی ولت کاهش می‌یابد. این موضوع میتواند دلیل دیگری برای رفتار بالای ترانزیستور باشد.

منحنی مشخصاتی ورودی ترانزیستور ژرمانیوم نیز از لحاظ مشابه ترانزیستور سیلیکون است، اما برای اینکه ضریب هدایت آن افزایش زیادی پیدا کند، اختلاف پتانسیل امیتر - بیس آن در حالت بایاس مستقیم باید به ۰/۲ ولت (یعنی ۰/۴ ولت کمتر از ترانزیستورهای سیلیکون) برسد. وابستگی پتانسیل کلکتور و دما در ترانزیستورهای ژرمانیوم نیز مشابه ترانزیستورهای سیلیکون است.

قبلاً با مقاومت ورودی ترانزیستور، یا عبارت دیگر مقاومت اتصال بیس - امیتر نسبت به سیگنال اعمال شده (در حالت بایاس مستقیم) آشنا شدید و طریقه محاسبه آن را یاد گرفتید. این مقاومت را گاهی «مقاومت ورودی $a.c$ » نیز می‌نامند. مقدار این مقاومت را با مراجعه به منحنی مشخصاتی ترانزیستور، که در شکل ۸ آن را دوباره رسم کرده‌ایم، میتوان محاسبه کرد. همانطور که از منحنی استنباط میشود. پتانسیل بایاس مستقیم VEB باعث هدایت امیتر و ازدیاد جریان I_E میشود. سیگنال ورودی V_i که به پتانسیل VEB اضافه میشود، باعث تولید جریان امیتر I_e می‌گردد. (در اینجا نقطه P متناسب با نقطه P میباشد و...)

بدیهی است، که مقاومت ورودی در اینجا (حالت بیس مشترک) عبارت از نسبت دو مقدار سیگنال خروجی به ورودی است. (یادآوری میکنیم که برای وضوح هرچه بیشتر منحنی، مقیاس VEB را بزرگتر انتخاب کرده‌ایم).

بنابراین مقدار مقاومت ورودی (امپدانس ورودی) در مدار بیس مشترک از رابطه زیر محاسبه میشود.

$$r_{in} = \frac{v_i}{i_e} \Big|_{V_{CB} \text{ constant}}$$

در این رابطه مقدار $V_{CB} \text{ Constant}$ همان پتانسیل ثابتی است که بین بیس و کلکتور برقرار میشود. بدیهی است هرچقدر مقدار این پتانسیل بیشتر باشد، ضریب تقویت ترانزیستور نیز افزایش می‌یابد. این ولتاژ مقدار دقیقی ندارد و ممکن است مقدار آن در مدارهای مختلف باهم فرق کند.

از آنجائیکه مشخصات ورودی (منحنی) بصورت غیر خطی است، در هر نقطه از آن که سیگنال اعمال میشود، مقدار امپدانس ورودی (r_{in}) تغییر خواهد کرد.

مقدار (r_{in}) را میتوان با تعیین مقدار شیب تا نرانت یک نقطه معین، محاسبه کرد. شکل ۹ را در نظر بگیرید. در اینجا مقاومت ورودی $a.c$ را در نقطه P از رابطه زیر محاسبه می‌کنیم: اگر مقدار سیگنال v_i (در شکل ۸) بسیار کوچک باشد و بخواهیم مقدار امپدانس را

بطور دقیق بدست آوریم میتوان از روش موجود در شکل ۹ استفاده کنیم. مقدار متوسط r_{in} در مدار بیس مشترک بین ۱۰ تا ۳۰۰ اهم است.

$$r_{in} = \frac{\Delta V_{EB}}{\Delta I_E} \Big|_{V_{CB} \text{ constant}}$$

مشخصات خروجی مدار بیس مشترک:

رابطه بین جریان کلکتور I_C و اختلاف پتانسیل بیس - کلکتور V_{CB} (برای مقادیر مختلف جریان امیتر) برای یک ترانزیستور nnp سیلیکون را در شکل ۱۰ نشان داده ایم. این شکل در حقیقت منحنی های خروجی مدار تقویت کننده بیس مشترک را نشان میدهد. منحنی های حاصل از ترانزیستور ژرمانیوم نیز شبیه به منحنی های ترانزیستور سیلیکون است. این شکل نشان میدهد که چگونه جریان کلکتور به هنگام "فقط" تغییر جریان امیتر، توسط پتانسیل بیس - کلکتور متاثر شده و تغییر می یابد. با توجه به اختلاف کم جریان کلکتور و امیتر و با توجه به شکل ۱۰ میتوان گفت که افزایش مقدار زیاد V_{CB} باعث تغییرات کوچکی در جریان کلکتور و در نتیجه امیتر می گردد. با توجه به این منحنی ها میتوان دریافت که هنگامی که اختلاف بین کلکتور و بیس صفر است، جریان کلکتور صفر نمی باشد. علت این امر پتانسیل مانع بیس - کلکتور است که با کاهش مقدار V_{CB} هنوز مقدار آن صفر نیست. بخاطر بیاورید که حامل های بار الکتریکی که از امیتر به بیس تزریق میشوند، توسط پتانسیل مانع مزبور به سوی کلکتور جاروب شده و باعث ایجاد جریان در آن میشوند.

نتیجه این میشود که کلکتور شروع به جمع آوری حامل های بار کرده و تا موقعی به آن ادامه میدهد که بایاس مستقیم اتصال بیس - کلکتور بر مقدار پتانسیل مانع غلبه کند.

مقادیر لازم برای رسم منحنی های فوق را میتوان با اندازه گیری های حاصل از مدار موجود در شکل ۱۱ بدست آورد. لازم به یادآوری است که این مقدار مختص ترانزیستورهای " nnp " است.

روش کار با این مدار بصورت زیر است:

- ۱- با تنظیم پتانسیومتر $R1$ مقدار I_E را در حد دلخواه تنظیم میکنیم.
- ۲- بتدریج و طی مراحل مقدار V_{CB} را توسط پتانسیومتر $R2$ افزایش می دهیم و در هر مرحله مقدار V_{CB} و I_C را یادداشت میکنیم.
- ۳- با تغییر مجدد پتانسیومتر $R1$ مقدار I_E را تغییر داده و مرحله ۲ را دوباره تکرار می کنیم.

با استفاده از مقادیر یادداشت شده، منحنی های مانند شکل ۱۰ رسم میکنیم. با تغییر پولاریته منبع تغذیه مدار شکل ۱۱ میتوان از آن برای تعیین پارامترهای ترانزیستورهای PNP استفاده کرد. منحنی های حاصل برای ترانزیستور PNP باید مشابه منحنی های ترانزیستور nnp باشد.

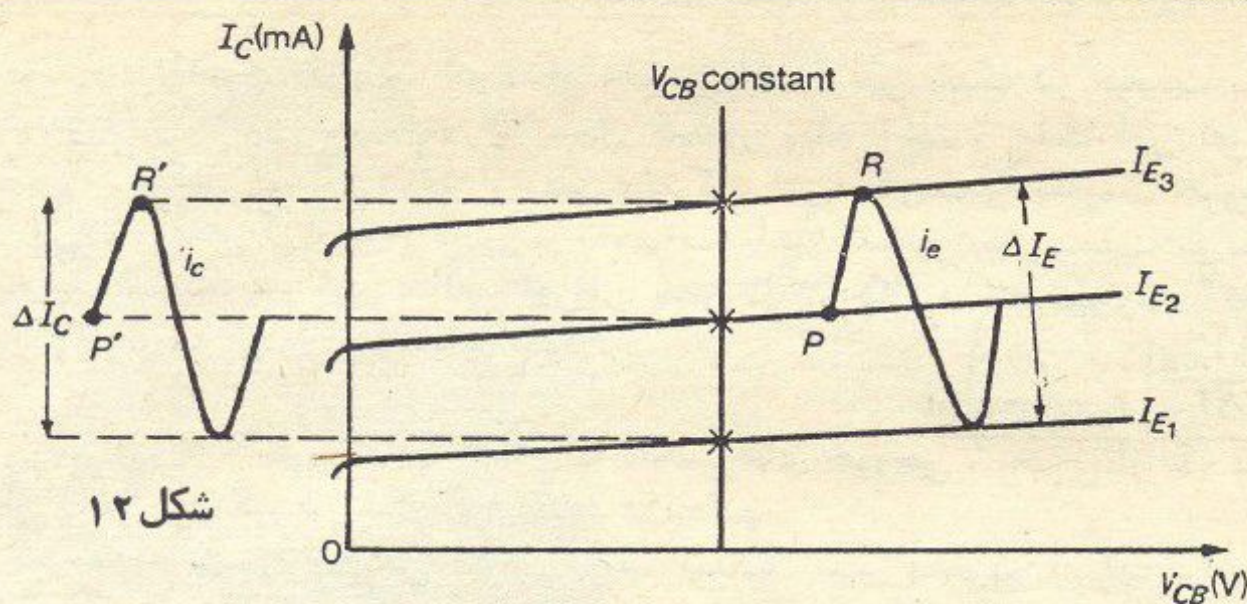
بهنگام استفاده از یک ترانزیستور بعنوان تقویت کننده بیس مشترک، لازم است که رابطه بین جریانهای ورودی و خروجی (یعنی جریانهای سیگنال امیتر و کلکتور) را بدانیم. شکل ۱۲ جریان I_C سیگنال کلکتور را، که از جریان I_e سیگنال امیتر ناشی میشود، در برابر یک پتانسیل ثابت کلکتور نشان میدهد. همانطور که قبلاً گفتیم، با توجه به تساوی تقریبی جریان کلکتور و امیتر، هرگونه تغییر در جریان امیتر میتواند باعث تغییر مشابه در جریان کلکتور گردد. این موضوع را در شکل ۱۲ نیز نشان داده ایم. البته در این شکل V_{CB} (پتانسیل کلکتور - بیس) ثابت است.

در منحنی های موجود در این شکل جریان سیگنال I_e به جریان ثابت (مستقیم) امیتر I_{E2} اضافه میشود.

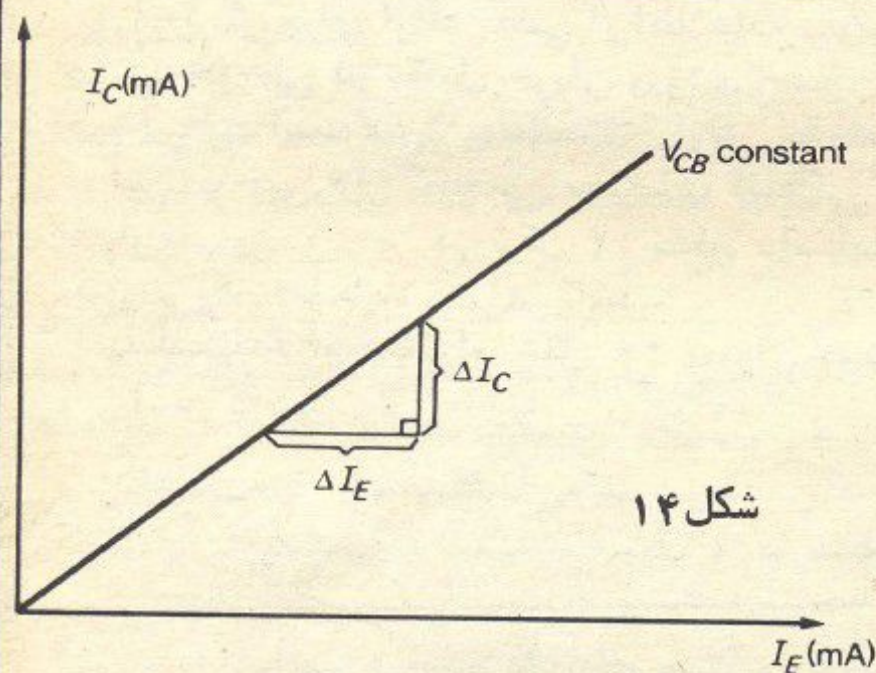
نسبت جریان سیگنال خروجی به جریان سیگنال ورودی، در مدار بیس مشترک بهره آن نامیده میشود و با (آلفا) نمایش داده میشود.

$$\alpha = \frac{i_c}{i_e} \Big|_{V_{CB} \text{ constant}}$$

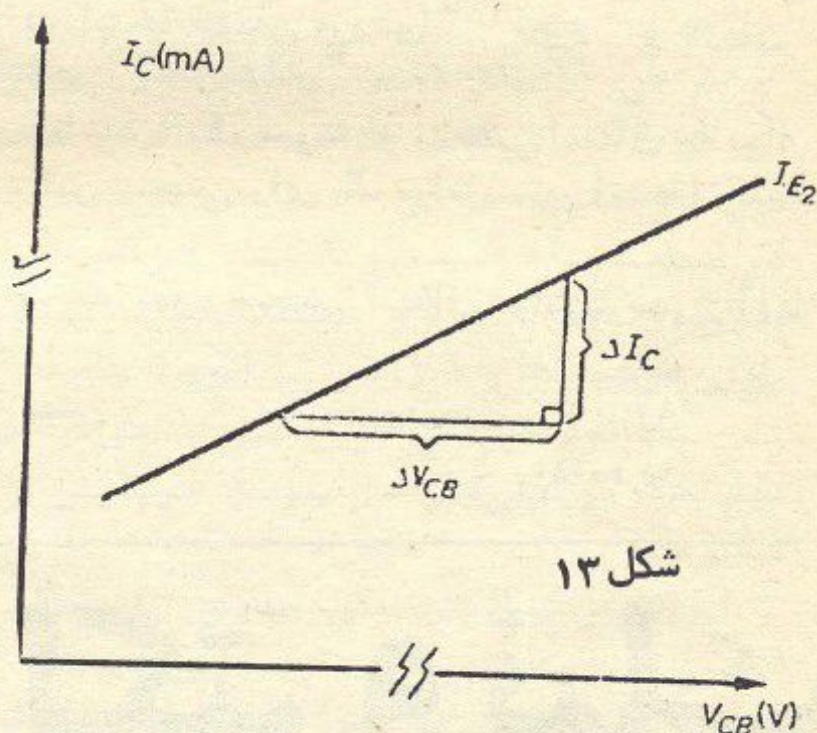
یعنی:



شکل ۱۲



شکل ۱۴



شکل ۱۳

Common base transfer characteristic. $\alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E}$

تعریف بهره جریانی همراه با ثابت V_{CB} بدین معنی است که ولتاژ کلکتور تغییری نمیکند اما در یک آمپلی فایر (برای مثال شکل ۶) جریان سیگنال I_C باعث ایجاد یک ولتاژ سیگنال در دوسر مقاومت بار R_L میگردد. بنابراین اختلاف پتانسیل بین کلکتور و امیتر ثابت نمیباشد.

اما این اختلاف پتانسیل وقتی ثابت خواهد شد که مقدار مقاومت صفر باشد، یا به عبارت دیگر ترمینالهای خروجی برای سیگنالهای $a.c$ بصورت مدار کوتاه (شورت) عمل کنند. بهمین خاطر (بهره آلفا) عبارت خواهد بود از بهره جریانی مدار کوتاه بیس مشترک. در شکل ۱۲، I_C و I_E باعث تغییرات مشابهی در I_C و I_E میگرددند. در نتیجه

$$\alpha = \frac{i_c}{i_e} = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E} \bigg|_{V_{CB} \text{ constant}}$$

میتوان نوشت:

مقدار بهره آلفا برای ترانزیستورهای کم قدرت بین ۰/۹۵ تا ۰/۹۹۷ میباشد. در ابتدای این قسمت گفتیم که جریان کلکتور به مقدار کمی توسط تغییرات پتانسیل کلکتور متاثر میشود. اما همانطور که در منحنیهای شکل ۱۲ دیده میشود، با افزایش پتانسیل کلکتور - بیس، شیب ملایمی روبه بالا در منحنیها ایجاد میشود که نشان میدهند، جریان کلکتور با افزایش پتانسیل آن افزایش مییابد.

این شیب چه تاثیری میتواند در مدار داشته باشد؟ این شیب در حقیقت نشان میدهد که مقاومت کلکتور در مقابل تغییرات پتانسیل کلکتور زیاد است. علت این امر هم کم بودن تغییرات جریان کلکتور است. در مدار بیس مشترک، این مقاومت را مقاومت خروجی $a.c$ مینامند. این مقاومت را میتوان بصورت تغییرات ولتاژ کلکتور بیس نسبت به تغییرات جریان کلکتور، تعریف نمود. در این حالت جریان بیس ثابت نگاه داشته میشود. آنچه در بالا گفته شد را میتوان بصورت فرمول زیر بیان نمود.

$$r_{out} = \frac{\Delta V_{CB}}{\Delta I_C} \Big|_{I_E \text{ constant}}$$

برای بررسی این فرمول و مقایسه آن با منحنی‌های خروجی، بخشی از یک منحنی خروجی را با مقیاسی بسیار بزرگتر در شکل ۱۳ نشان داده‌ایم.

مقدار متوسط امپدانس خروجی مدار تقویت کننده بیس مشترک (برای ترانزیستورهای کم قدرت با جریان سکون کلکتور ۲ میلی آمپر) بین ۵۰ تا ۵۰۰ کیلو اهم است. راه دیگر برای ارائه بعضی از اطلاعات مفید (شامل مشخصات خروجی)، استفاده از منحنی جریان خروجی در مقابل جریان ورودی است. (در اینجا جریان ورودی I_E و جریان خروجی I_C است).

این منحنی را "منحنی مختصات انتقالی" مینامند. یک نمونه از منحنی انتقال را برای مقدار معین در شکل ۱۴ نشان داده‌ایم. این منحنی برای یک ترانزیستور ایده‌آل باید بصورت یک خط کاملاً صاف باشد.

با استفاده از دیاگرام شکل ۱۴ میتوان دریافت که شیب منحنی انتقال برابر با بهره آلفا است.

$$\alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E} \Big|_{V_{CB} \text{ constant}}$$

یعنی:

ادامه دارد...

مدارهای الکترونیک

مدارهای الکترونیک جلد ۷ در قطعی کوچک در ۱۱۶ صفحه بزودی منتشر میشود.

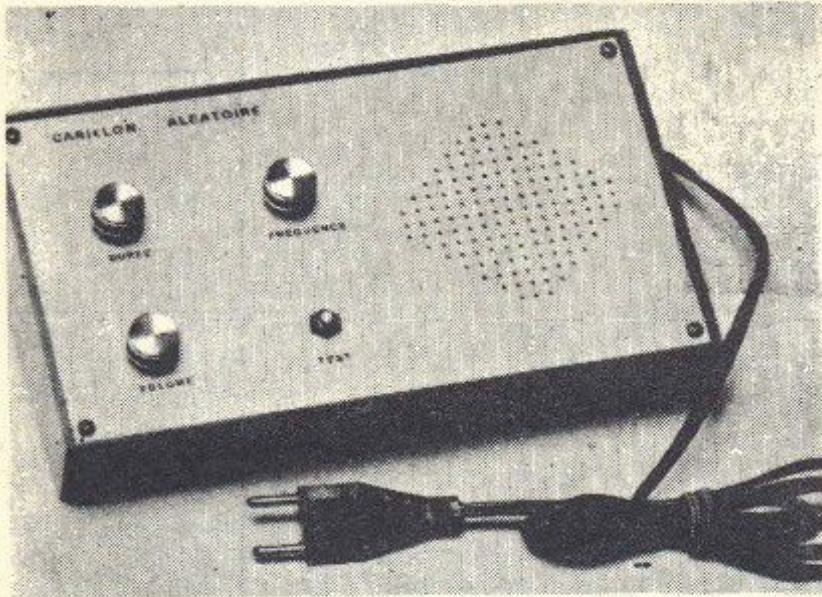
تهران کیت عرضه کننده متنوعترین کیت های آموزشی - تفریحی

بار دیگر "تهران کیت" در آغاز فصل بهار و سال نو، جدیدترین

کیت‌ها و کتب موجود را بحضور دوستداران این رشته عرضه می‌کند

برای آگاهی از لیست کامل اجناس موجود و قیمت آنها و طریقه ارسال توسط پست، می‌توانید به "مجله ماشین" رجوع فرمائید. ضمناً شماره اردیبهشت ۱۳۶۱ "مجله ماشین" در ۱۱۶ صفحه با مطالب جالب در زمینه‌های گوناگون منتشر گردید که هم‌اکنون توسط روزنامه فروشان سراسر کشور عرضه می‌شود.

تهران: خیابان استاد مطهری بین خیابان شهید مفتح و سهروردی - خیابان پارسا کوچه شادان شماره ۳۰ صندوق پستی ۵۴/۵۳۹ تهران



عکس ۵

طرح یک سیستم الکترونیکی

جالب

در طی سالهای اخیر "زنگهای در" پیشرفت فنی قابل ملاحظه‌ای کرده‌اند. انواع کلاسیک آن که با صدای گوش خراش خود افراد خانه را درجا میخکوب میکردند کم‌کم جای خود را به نوع جدیدتر یا صدای "دینگ - دینگ" دادند ولی آن نیز بنوبه خود با پیشرفت الکترونیک در لیست سیاه قرار گرفت. در این ضمن انواع با جدید صدای تولیدی جهت مناطق مسکونی بزرگ ساخته و بدنبال آن نوع الکترونیکی با تولید صدای بلبل و مشابه به بازار عرضه شد و همانطور که امروزه شاهد سیستم زنگهای موسیقی مختلفی که با هر بار زنگ زدن یک نوع موسیقی کوتاه ولی مشهور را می‌نوازند در دسترس همگان قرار گرفت. ولی این نوع زنگ موسیقی‌دار نیز بنوبه خود پس از چند بار، یکنواخت شده و کمتر مورد توجه قرار میگیرد.

این بار زنگ الکترونیکی جدیدی را به شما معرفی میکنیم بطوریکه میتواند بسیاری از دوستان آماتور ما را به تعجب وادارد. این دستگاه نتهای موسیقی را بطور اتفاقی ردیف نموده و با هر بار زنگ زدن نوای موسیقی جدیدی را می‌نوازد.

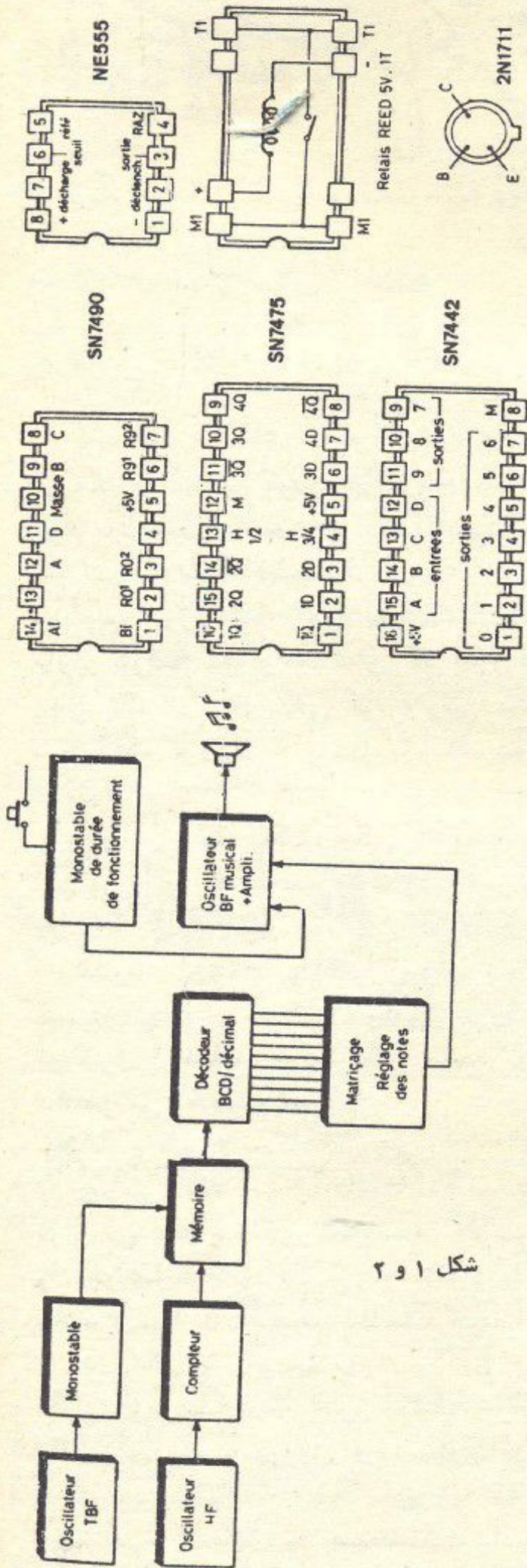
قدرت، آهنگ و طول مدت دوام موسیقی همگی قابل تنظیم میباشد، در صورت امکان نیز میتوان جهت مناطق مسکونی بزرگ، آپارتمانها و ساختمانهای ویلاهای بزرگ، از بلندگوهای بیشتری استفاده کرد. ولی مهمترین مسئله در اینجا است که جهت تکمیل کار دستگاه به تنظیم مخصوصی احتیاج نیست.

۱- طرح کلی دستگاه:

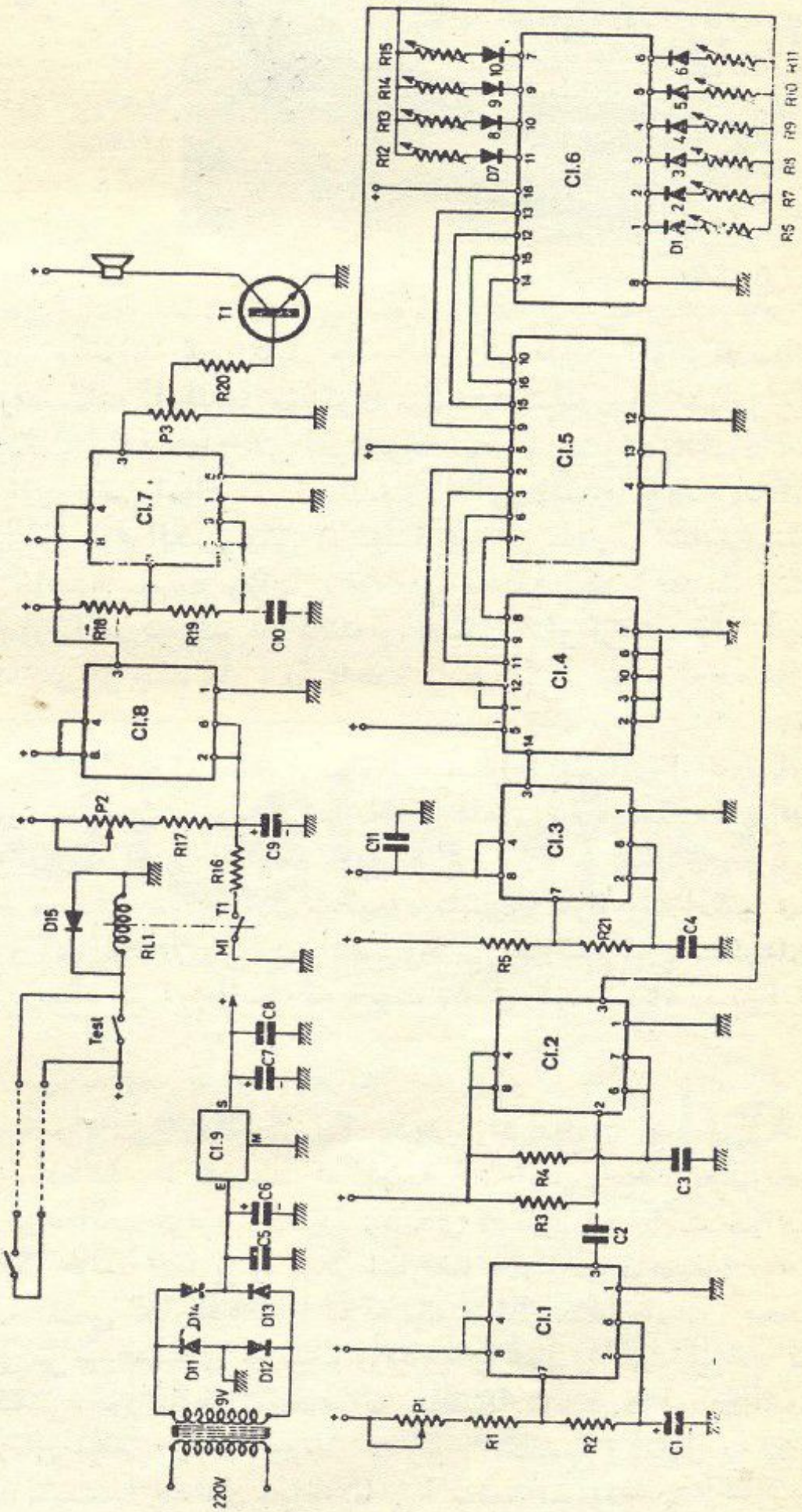
جهت اخذ اثر و حالت اتفاقی در مدارات الکترونیکی ساده‌ترین راه عبارت از شمارش در فرکانس بسیار باگی شمارنده کلاسیک میباشد. و کافیهست که نتیجه‌پ شمارش و حالت شمارنده را بفواصل زیاد طولانی، اخذ و یا درخواست کرد. اختلاف شدیدی که بین دو حالت متوالی بدست می‌آید وضعیت مناسب جهت یک حالت اتفاقی را برای شمارنده هموار می‌سازد.

در شکل ۱، اوسیلاتور HF مستقیمی شمارنده‌ای را که به یک حافظه متصل است، تحت تاثیر قرار میدهد. این حافظه در صورتی وضعیتهای مختلف ورودیهای خود را ثبت می‌کند که پالسهای مثبت بر روی ورودیهای برگشتی خود ظاهر شوند. این پالسها توسط یک اوسیلاتور فرکانس بسیار پائین (TBF به زبان فرانسه یا VLF به زبان انگلیسی) متصل به یک مولد مونواستابل به جهت اخذ پالس مثبت با حداقل دوام زمانی، تولید میشوند.

در خروجی حافظه، هر ۵/۰ ثانیه یکبار بعنوان مثال، یک کد یا رمز باینری



شكل ١ و ٢



(Binaire در مبنای ۲ ریاضی) البته بدون ترتیبی مشخص و کاملاً اتفاقی دریافت می شود این پالس کد باینری توسط یک دکودر دهگانی یا Decimale به مبنای دهگانی تبدیل میشود .

هر ۱۰ خروجی این آی سی دکودر به ۱۰ دیود و بدنبال آنها به ۱۰ پتانسیومتر منتهی می شوند . نقطه مشترک این شبکه به اوسیلاتور BF موسیقی متصل میشود . این اوسیلاتور از نظر تئوریک تنهایی فرکانس ثابت صوتی را تولید میکند ، ولی اگر ولتاژ تغذیه تثبیت این بخش مدار را پائین ببریم ، فرکانسهای مختلفی میتوان از طریق تنظیم پتانسیومترها شبکه فوق الذکر بدست آورد .

اوسیلاتور BF موسیقی تنها در صورتی فعال میشود که در ورودی RAZ خود توسط مولد مونواستابل تنظیم مدت زمان تغذیه شده و پالس دریافت نماید . آغاز کار این مونواستابل و لذا بکار افتادن زنگ موسیقی توسط دگمه های فشاری است که در مکانهای مختلف خارج منزل قرار میگیرد . حال بهتر است بیشتر به جزئیات طرح پردازیم تا مسائل تاحد زیادی حل شوند

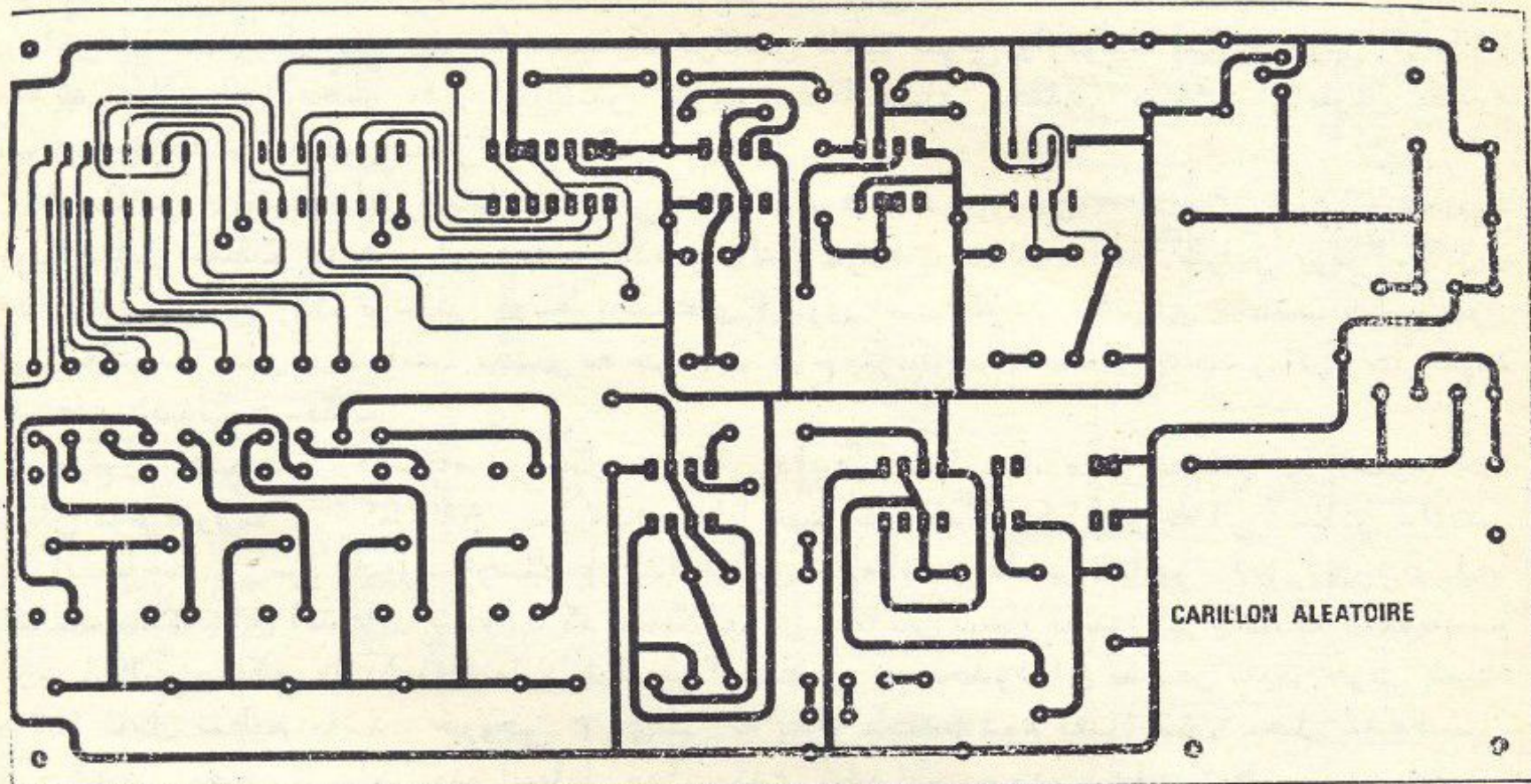
۲- طرح اصولی دستگاه

طرح و نقشه کامل دستگاه در شکل ۲ نشان داده شده است . مدار مجتمع اول چیزی جز همان نوع معروف NE555 نمیشود و لذا همه خوانندگان کمابیش به آن آشنائی دارند . در اینجا این آی سی بصورت اوسیلاتور مدار بندی شده است مقادیر عناصر $C1, R2, R1, P1$ بگونه ای انتخاب شده اند که اوسیلاتور در فرکانس بسیار پائین کار بکند پتانسیومتر $P1$ امکان میدهد تا دامنه تولید فرکانس اوسیلاتور در محدوده ای مشخص تغییر جزئی نموده و لذا قابل تنظیم باشد . خروجی ۳ آی سی به مدار مجتمع دوم یعنی $CI2$ متصل شده است . این آی سی بصورت مولد مونواستابل مدار بندی شده است و مدت زمان کار آن توسط مقاومت $R4$ و خازن $C3$ مشخص شده است لذا میتوان پالسهای بسیار کوتاه با فواصل زمانی طولانی با امکان تنظیمی مناسب توسط پتانسیومتر $P1$ بدست آورد .

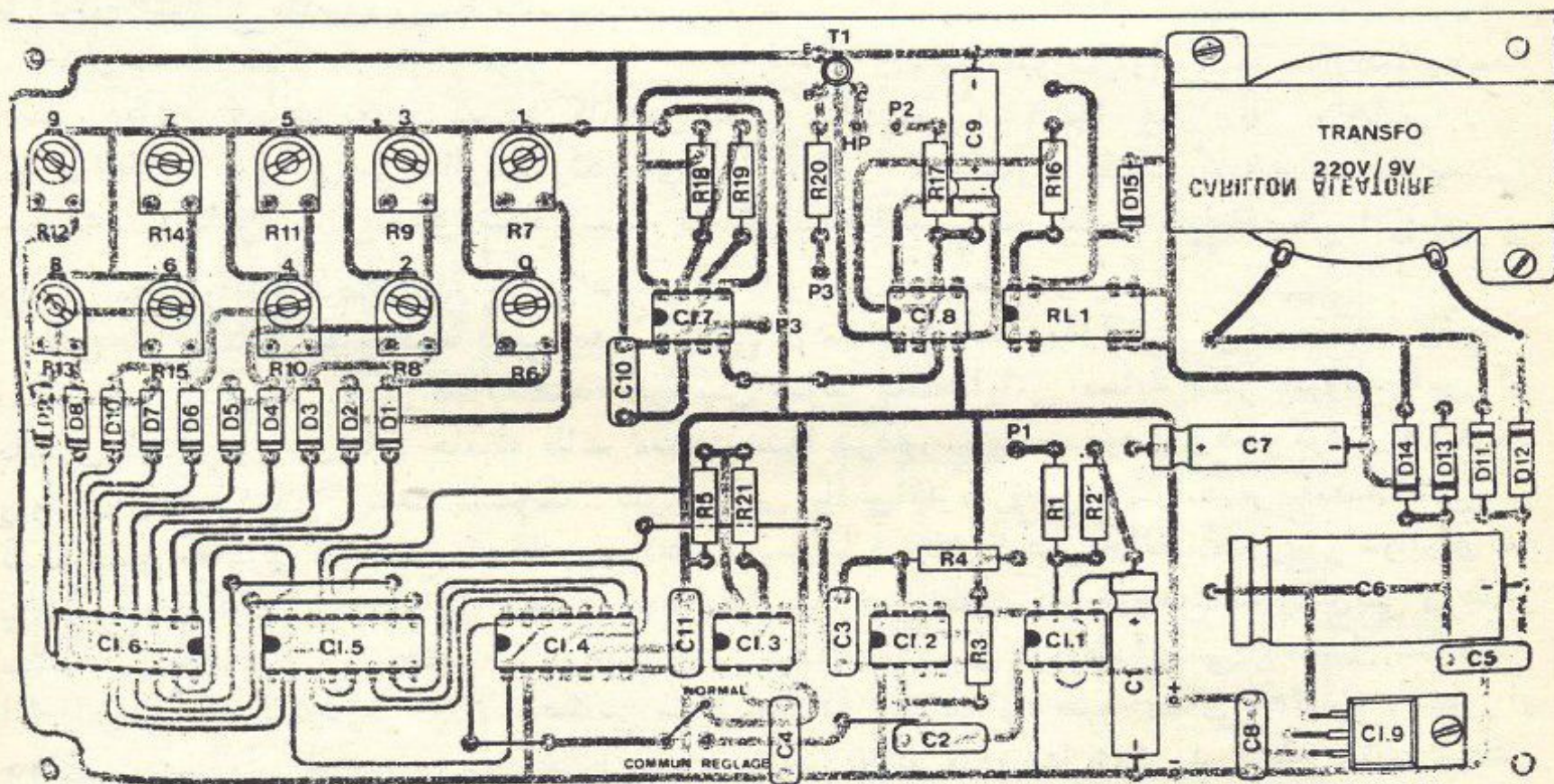
مدار مجتمع سوم باز هم از نوع NE555 آنهم بصورت اوسیلاتور مدار بندی شده است . مقادیر عناصر تعیین کننده کار این بخش مدار یعنی مقاومتها $R4, R5$ و خازن $C4$ امکان فعالیت این آی سی مدار شمارنده آی سی $CI4$ که بصورت تقسیم کننده بر ۱۰ یعنی شمارنده ۱۰ گانی مدار بندی شده است ، متصل شده است . در نتیجه در خروجی این آی سی میتوان مقادیر اعداد صفر الی ۱۰ را در مبنای ۲ ریاضی بدست آورد .

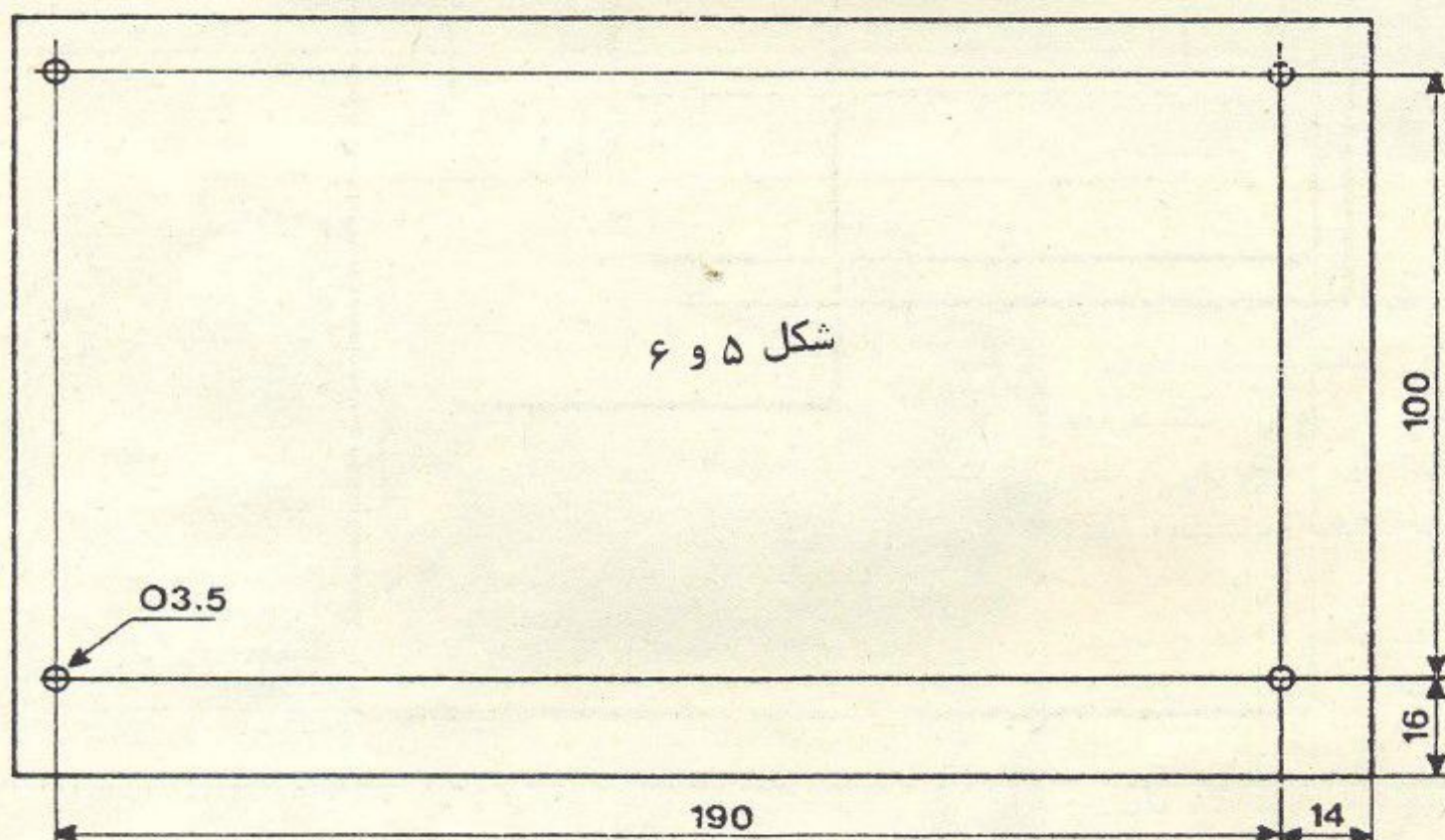
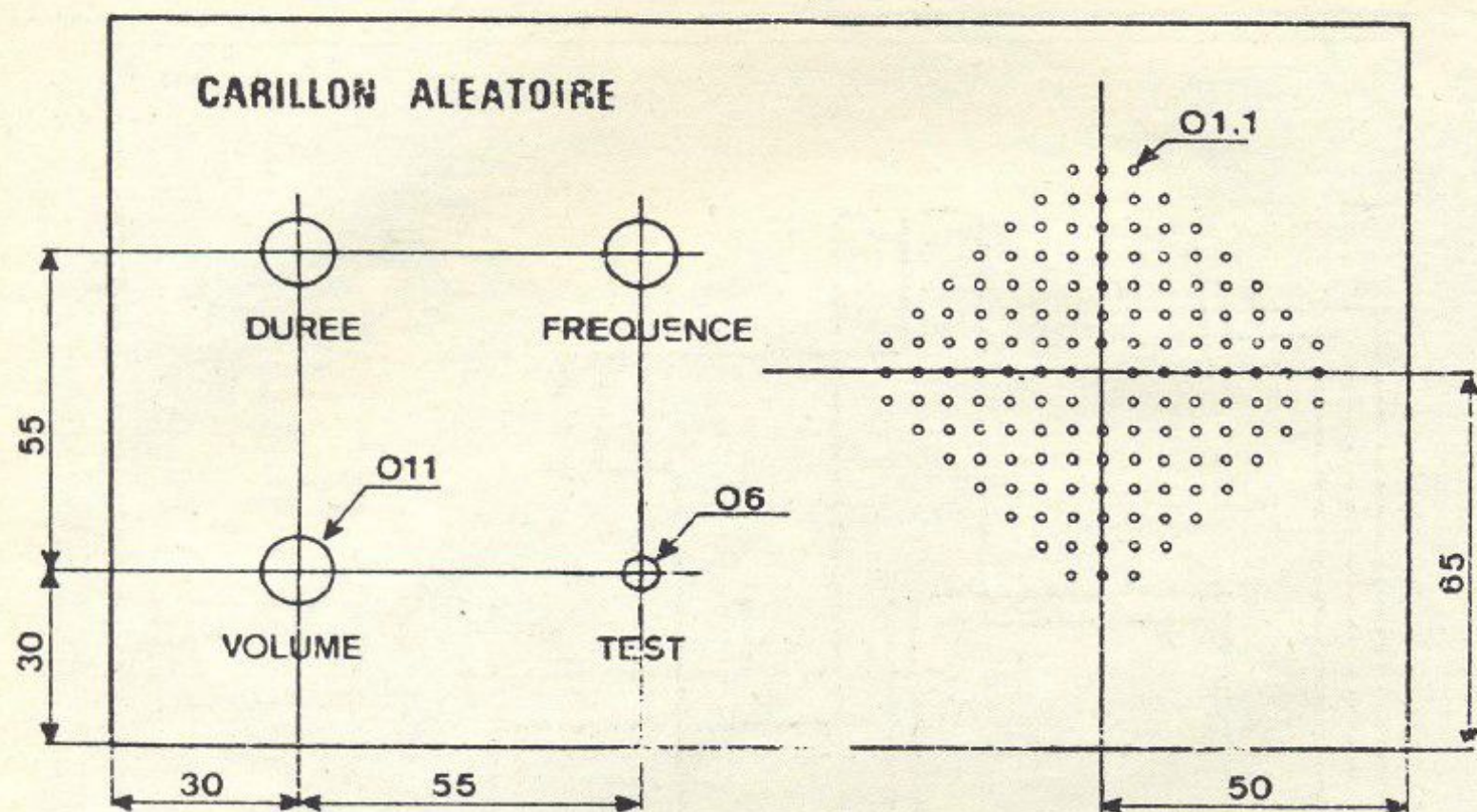
این کد باینری به حافظه یعنی مدار آی سی ۵ متصل است . یادآوری می کنیم که این مدار اغلب در مدارات بخش نشاندهنده فرکانس مترها یا مداراتی مشابه بکار میرود . این کد باینری که در ورودی های حافظه ظاهر میشود تنها در صورت مثبت بودن و قرار گرفتن در مقابل ورودیهای "برگشتی" ثبت میشوند . پس از این پالس کد خروجی دیگر تغییر نمیکند حتی اگر در ورودی تغییری در سطح کدها روی دهد . پس با در نظر گرفتن حالت مدارها ، در ازای هر پالس حاصل از مدار اوسیلاتور آی سی دوم ، یک نوع کد باینری در خروجی مدار آی سی ۵ ظاهر میشود . پایه های C, B, A و D آی سی ۵ به ورودیهای مربوطه آی سی ۶ متصل شده اند . این آی سی یک دکودر BCD دهگانی می باشد . در این مدار ، خروجیهای دهگانی (منظور از دهگانی یعنی در مبنای ده شمارشی) مربوط به کد BCD ورودیها همگی در سطح پائین منطقی قرار داشته و سایر خروجیها در وضعیت ۱ منطقی قرار میگیرند .

با زدن تکه فشاری ، ولتاژ مثبت ۵ ولت بر روی بوبین رله REED RL1 فرستاده میشود رله تحریک شده و کنتاکت لازم را از طریق کنتاکتهای M1-T1 برقرار میسازد . خازن $C9$

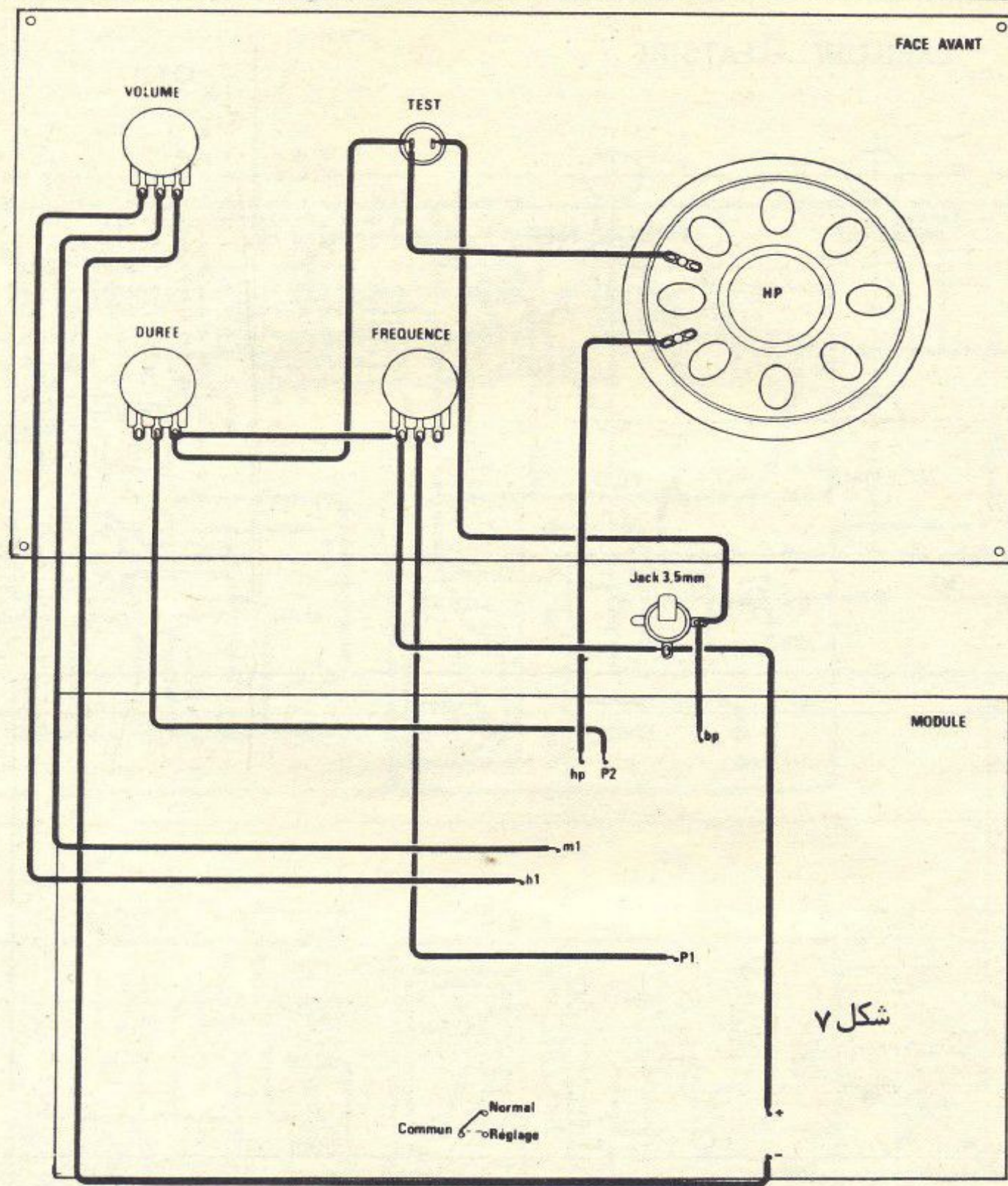


شكل ٣ و ٤





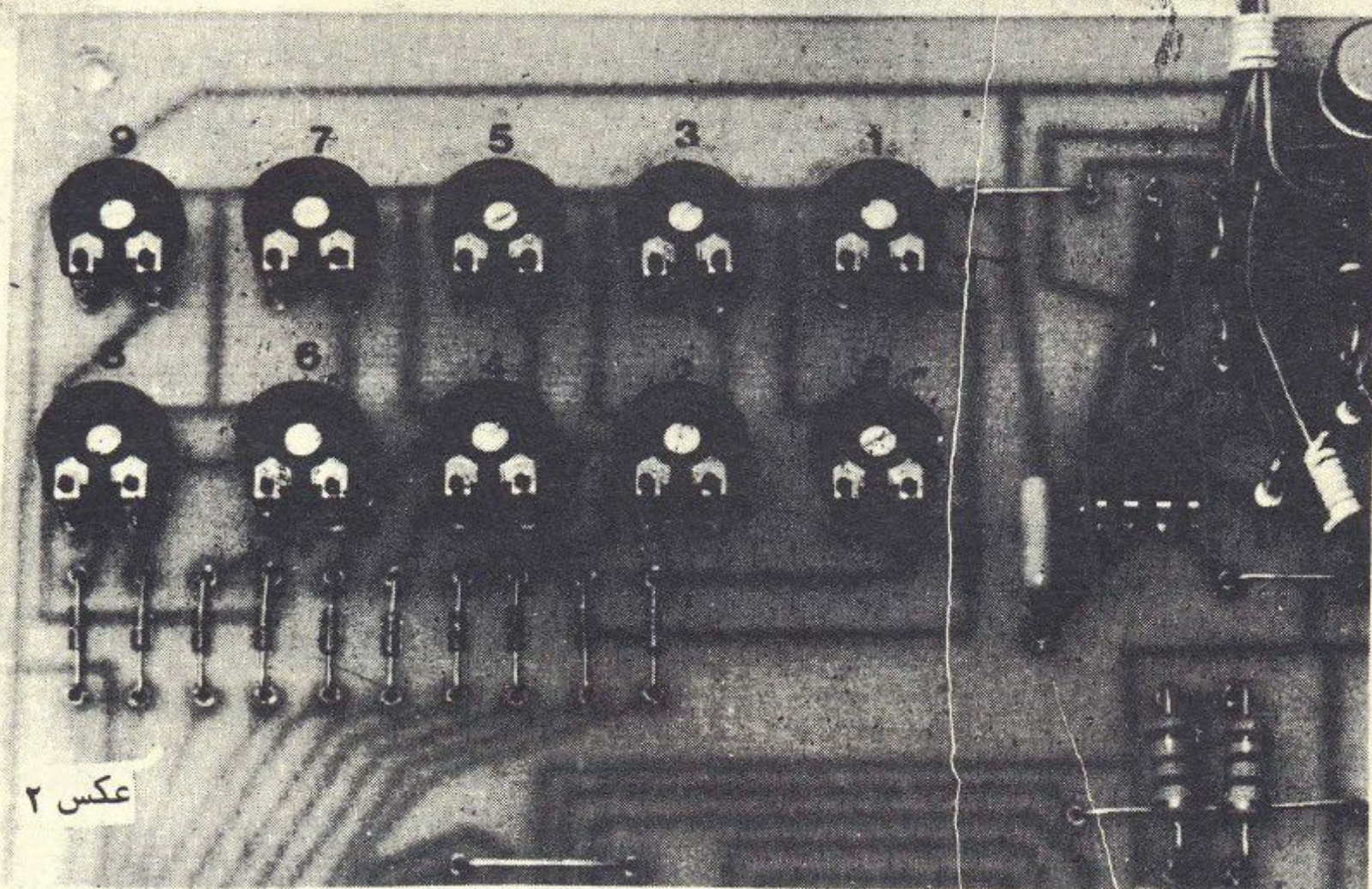
از طریق مقاومت $R16$ تخلیه میشود. این مقاومت حتماً لازم میباشد تا از "اتصال" کنتاکت رله جلوگیری شود. در واقع شدت جریان تخلیه یک خازن بسیار زیاد می باشد. خازن $C9$ تخلیه شده و در این ضمن آی سی ۸ که بصورت مونو استابل مدار بندی شده، بکار می افتد. خروجی ۳ آی سی در نتیجه در وضعیت ۱ قرار میگیرد (وضعیت ۱ یا بالای منطقی به معنی وجود ولتاژ تغذیه در خروجی یک مدار است). تکه زنگ دیگر به حالت اولیه خود باز گشته و رله نیز بحالت استراحت درآمده است و کنتاکت $M1-T1$ آزاد شده است. $C9$ می تواند دوباره از طریق مقاومت $R17$ و پتانسیومتر $P2$ شارژ شود. بدلیل وضعیت خاص این خازن عمل شارژ کمابیش سریع صورت میگیرد. سطح بالای خروجی ۳ آی سی ۸ امکان نوسان



آی سی ۷ را براحتی فراهم می‌آورد. در واقع ورودی صفر کننده این مدار که در سطح پائین یعنی صفر نگاه داشته شده بود، مدار اخیر را بلوکه می‌کرده و از لعالت آن جلوگیری می‌کرد. همانطور که میدانید آی سی ۷ بصورت اوسیلاتور مدار بندی شده است و با در نظر گرفتن مقادیر عناصر بکار رفته فرکانس کار آن حدود ۱۰۰۰ هرتز برآورد میشود.

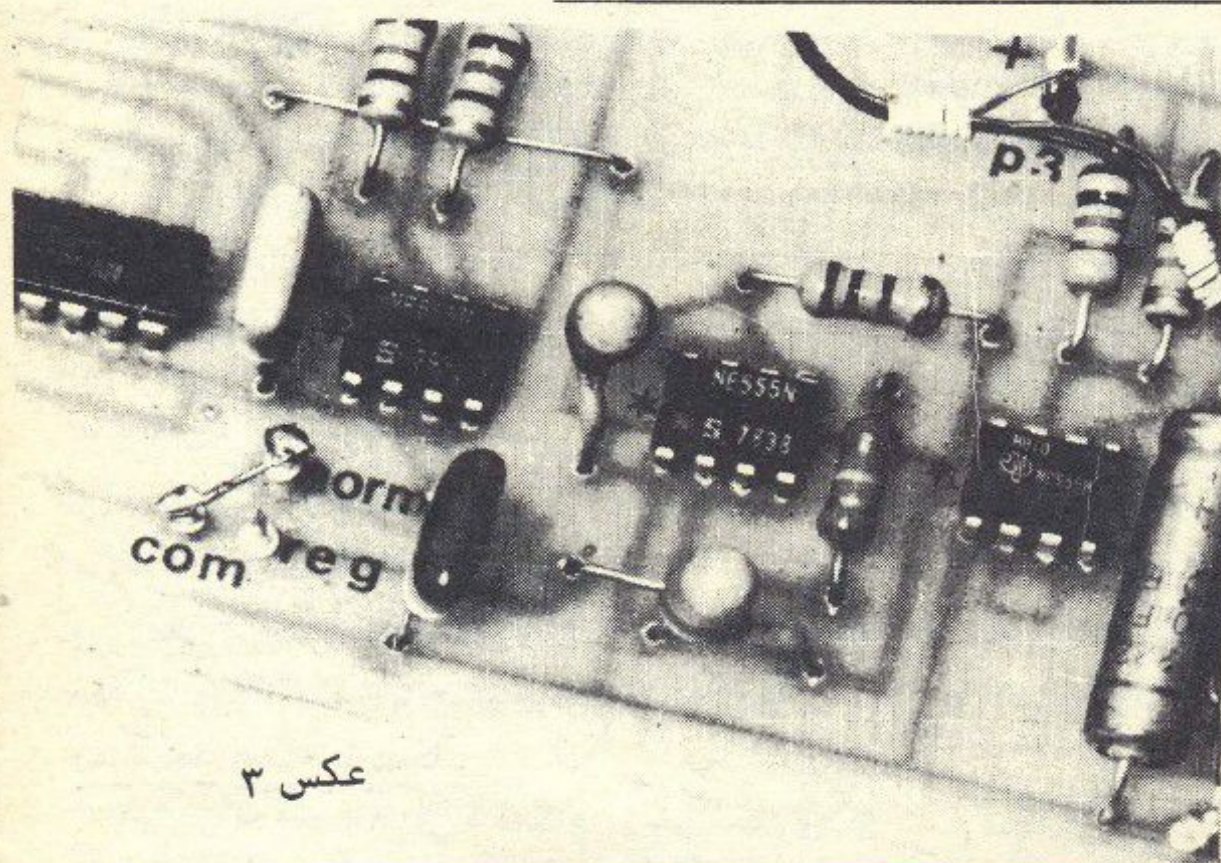
پایه ۵ آی سی ۷ از طریق دیودها و پتانسیومترها به آی سی ۶ متصل است. روی این پایه ولتاژ ثابت کار آی سی ۷ را میتوان ثبت کرد. اگر از طریق عامل خارجی، این فرکانس را تقلیل دهیم آی سی ۷ با فرکانس بالاتری کار خواهد کرد. هر خروجی آی سی ۶ بطور اتفاقی در وضعیت پائین منطقی قرار میگیرد.

با در نظر گرفتن مقدار مشخص پتانسیومتر در یک لحظه مشخص، ولتاژ پایه ۵ تابعی خواهد



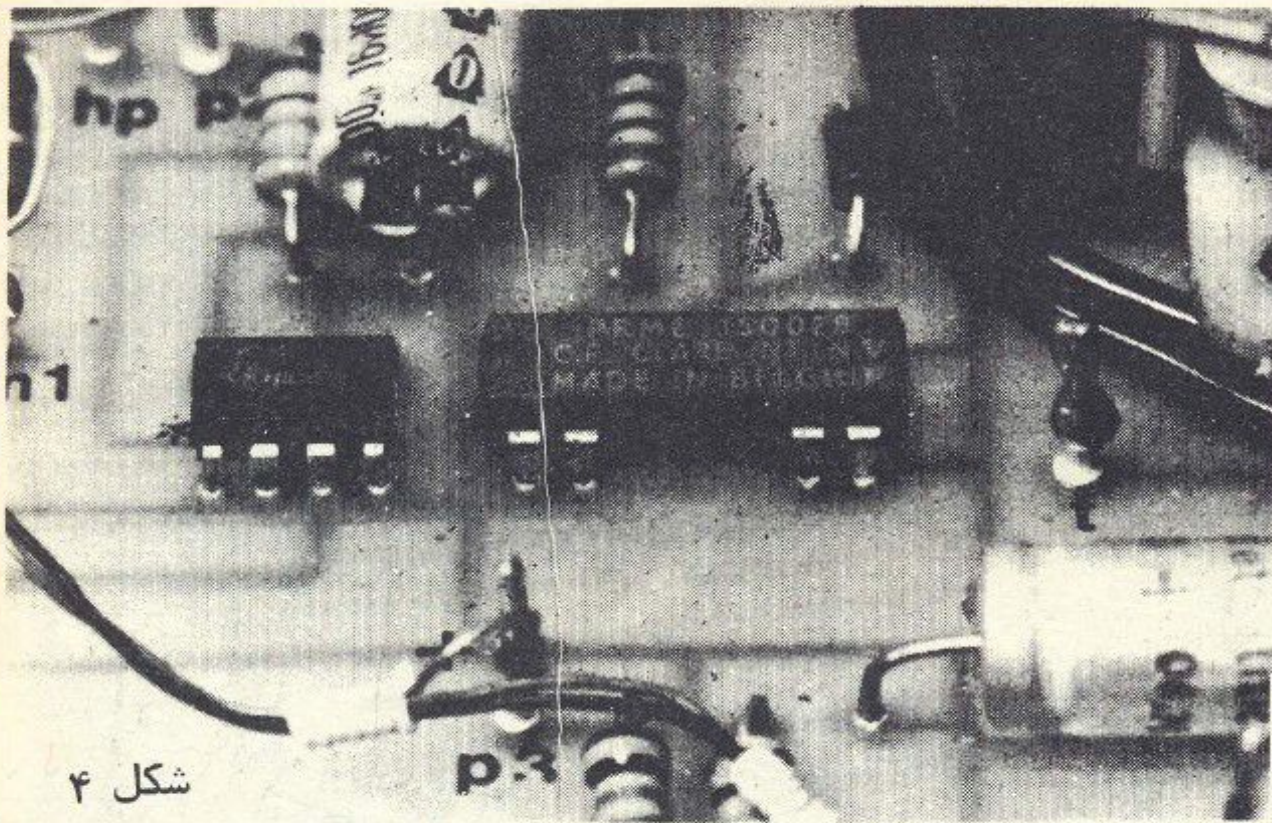
بود از خروجی دهگانی که دیگر فعال شده است. ضمناً این راهم فراموش نکنیم که هر پتانسیومتر بطریقی، در سطحی مختلف تنظیم شده است.

ولتاژ در سطح پایه ۵ تغییر مدام نموده و کاملاً "اتفاقی" میباشد و این تغییر بـ آهنگی خواهد بود که تابع پتانسیومتر P_3 است.



سیگنال مربعی حاضر در پایه ۳ آی سی ۷ به پایه بالای پتانسیومتر P_3 متصل شده است. لذا پایه وسط این پتانسیومتر با تنظیم قبلی ولتاژی را برداشت میکند که ترانزیستور T_1 را بصورت روشن یا خاموش کامل قرار میدهد. در کلکتور ترانزیستور T_1 بلندگو نتهای صوتی حاصل از آی سی ۷ را تولید میکند.

هرگاه خازن C_9 شارژ شود آی سی ۸ تغییر وضعیت داده یعنی نوسان میکند و در خروجی ولتاژ صفر را به ورودی صفر کننده آی سی ۷ اعمال میکند در نتیجه این آی سی بلوکه شده و زنگ



خاموش میشود. تغذیه دستگاه از طریق برق شهر بوده چرا که باید دستگاه همیشه تحت ولتاژ ثابتی قرار گرفته باشد.

یک ترانس ۹ ولتی جهت اینکار مناسب است. یکسوسازی توسط ۴ دیودرکتیفایر معمولی

شکل ۴

صورت میگیرد و خازن $C6$ وظیفه تصفیه جریان را بهعهده دارد. ولتاژ تثبیت شده ۵ ولت براحتی جهت کلیه قسمت‌های مدار از طریق رگولاتور آی سی ۹ - مدل ۷۸۰۵ بدست می‌آید. مشخصات این سیستم تغذیه بسیار بالا بوده و جهت مدارات آی سی بسیار متناسب است، در خروجی این قسمت یک خازن $C7$ آخرین مرحله تصفیه سازی را انجام میدهد.

۳- مدار چایی

جهت تهیه مدار چایی لازم است قبل از هر چیز نگاهی به لیست عناصر انداخته و چنانچه از وجود کلیه عناصر مورد نیاز تهیه این دستگاه مطمئن شدید، سپس به شکل ۳ مراجعه و طرح مدار چایی را به هر طریقی که برای شما امکان دارد، تهیه کنید. تنها تذکری که باید در اینجا یادآور شد این است که در اینجا طرحی در مقابل شما قرار گرفته که تماماً "از سیستم آی سی بهره میبرد و لذا باید حداکثر توجه را داشته باشید که هیچ ایراد و اشکالی در سطح مدار چایی ایجاد نشود چرا که مدار به هیچ وجه کار نخواهد کرد. پس از تهیه مدار چایی با استفاده از شکل ۴ میتوانید عناصر را دقیقاً "جای خود قرار دهید. در مورد سیم‌هائی که در طرف دوم از یک سو به سوی دیگر کشیده شده‌اند توضیح میدهیم که این مدار چایی باید دو طرفه باشد ولی بعلت دشواریهای موجود بهتر دانستیم که از این طریق مسئله را حل کنیم. در مورد یکی از این سیم‌های اتصال طرف دوم توجه داشته باشید که از زیر دو مقاومت $R5$ و $R21$ میگذرد و لذا ابتدا باید سیم و سپس دو مقاومت را با کمی فاصله از سطح سیم لحیم کنید.

۴- تهیه جعبه دستگاه

در مورد استفاد از دستگاه اولین چیزی که باید بخاطر داشته باشید جعبه‌ای مناسب جهت نگاهداری از مدار است، لذا سعی کنید جعبه را بگونه‌ای انتخاب کنید و یا بسازید که کاملاً مناسب با محل جاگذاری و نیز گنجایش مدار چایی باشد.

بدلیل اینکه داخل جعبه باید بلندگو نیز قرار گیرد، محل بلندگو را باید بطور با سلیقه‌ای سوراخکاری شود. برای اینکار بهتر است ابتدا طرح سوراخکاری نمای بلندگو را روی کاغذ کشیده و سپس با نصب آن بر روی درب جعبه یا قسمت فوقانی جعبه با مته‌ای مناسب، سوراخ‌ها را تعبیه نمائید. حال که مته را بدست گرفته‌اید بدنیت سایر سوراخهائی را که باید

لیست عناصر:

$R_1 : 10 \text{ k}\Omega$	$C_4 : 10 \text{ nF}$	$T_1 : 2N1711$
$R_2 : 10 \text{ k}\Omega$	$C_5 : 47 \text{ nF}$	$Cl_1 : NE 555$
$R_3 : 330 \text{ k}\Omega$	$C_6 : 1000 \mu\text{F} \cdot 25 \text{ V}$	$Cl_2 : NE 555$
$R_4 : 1 \text{ k}\Omega$	$C_7 : 220 \mu\text{F} 16 \text{ V}$	$Cl_3 : NE 555$
$R_5 : 1,8 \text{ k}\Omega$	$C_8 : 47 \text{ nF}$	$Cl_4 : 7490$
$R_6 : \text{ajustable } 22 \text{ k}\Omega$	$C_9 : 100 \mu\text{F} 25 \text{ V}$	$Cl_5 : 7475$
$R_7 : \text{ajustable } 22 \text{ k}\Omega$	$C_{10} : 68 \text{ nF}$	$Cl_6 : 7442$
$R_8 : \text{ajustable } 22 \text{ k}\Omega$	$C_{11} : 47 \text{ nF}$	$Cl_7 : NE 555$
$R_9 : \text{ajustable } 22 \text{ k}\Omega$		$Cl_8 : NE 555$
$R_{10} : \text{ajustable } 22 \text{ k}\Omega$	$D_1 : 1N4148$	$Cl_9 : \text{régulateur } 5 \text{ V } 1 \text{ A } 7805$
$R_{11} : \text{ajustable } 22 \text{ k}\Omega$	$D_2 : 1N4148$	$P_1 : 4,7 \text{ K log}$
$R_{12} : \text{ajustable } 22 \text{ k}\Omega$	$D_3 : 1N4148$	$P_2 : 100 \text{ K lin}$
$R_{13} : \text{ajustable } 22 \text{ k}\Omega$	$D_4 : 1N4148$	$P_3 : 100 \text{ K lin}$
$R_{14} : \text{ajustable } 22 \text{ k}\Omega$	$D_5 : 1N4148$	
$R_{15} : \text{ajustable } 22 \text{ k}\Omega$	$D_6 : 1N4148$	1 haut-parleur 8Ω
$R_{16} : 1 \text{ k}\Omega$	$D_7 : 1N4148$	1 jack châssis $3,5 \text{ mm}$
$R_{17} : 22 \text{ k}\Omega$	$D_8 : 1N4148$	1 transfo $220 \text{ V} / 9 \text{ V } 0,3 \text{ A}$
$R_{18} : 18 \text{ k}\Omega$	$D_9 : 1N4148$	1 coffret Teko 363
$R_{19} : 33 \text{ k}\Omega$	$D_{10} : 1N4148$	3 boutons
$R_{20} : 2,2 \text{ k}\Omega$	$D_{11} : 1N4148$	1 bouton-poussoir contact travail
$R_{21} : 1,8 \text{ k}\Omega$	$D_{12} : 1N4003$	1 relais reed $5 \text{ V } 1 \text{ T}$
$C_1 : 10 \mu\text{F} 16 \text{ V}$	$D_{13} : 1N4003$	
$C_2 : 4,7 \text{ nF}$	$D_{14} : 1N4003$	
$C_3 : 4,7 \text{ nF}$	$D_{15} : 1N4003$	

جهت محکم کردن مدار داخل جعبه گذاراندن سیم بخارج و غیره لازم است نیز از ابتدا فراهم و تعبیه نمائید.

در آخر سیم بندی خارجی مدار باقی می ماند که میتوانید آنرا بکمک شکل ۷ کامل سازید. در این بین بهتر است از سیمهای رنگی استفاده نمائید تا امکان هرگونه اشتباه از بین برود. برق شهر مستقیماً " وارد ترانسفورماتور میشود و از این جهت با در نظر گرفتن اینکه دستگاه باید دائماً " تحت ولتاژ باشد، قرار دادن کلید لازم نباشد.

۵- آزمایش - تنظیم نهائی

پایه های مشترک (Commun) و تنظیم (Regpage) را به یکدیگر متصل کرده و دستگاه را روشن کنید. پتانسیومتر ولوم دستگاه را در حدی دلخواه تنظیم کنید. پتانسیومتر مدت دوام صدای زنگ را به حداکثر و پتانسیومتر فرکانس را در حداقل قرار دهید. دستگاه از همان ابتدا آغاز بکار کرده و مقدار ۱۰ عدد پتانسیومتر که ردیف پهلوی هم قرار گرفته اند باید در جهت تنظیم نت موسیقی بکار روند بدین معنا که پتانسیومتر صفر پائین ترین فرکانس صوتی را خارج و پتانسیومتر ۹ بالاترین فرکانس صوتی را از خود عبور دهد. لذا این تنظیم باید با حوصله انجام گیرد و برای اطمینان بهتر است چندین بار آزمایش کرده و از توالی فرکانسها پائین به حداکثر بالای قابل تنظیم مطمئن شوید.

پس از اتمام تنظیم دستگاه، دوباره پایه مشترک را به پایه حالت عادی Normal متصل نمائید. با زدن تکه تست میتوان یک تنظیم موسیقی کوتاه بانتهای اتفاقی را بشنوید. زمان این موسیقی را میتوانید با پتانسیومتر مربوطه (پتانسیومتر DUREE) تنظیم نمائید و پتانسیومتر فرکانس (پتانسیومتر FREQUENCE) بر روی زمان دوام و تولید صدای هر فرکانس تاثیر میکند. دستگاه شما حاضر است و ضمناً " میتوانید بلندگوهای دیگری موازی بلندگوی اصلی قرار داده و در نقاط مختلف خانه جهت اطلاع اهالی منزل جاسازی کنید. بامید اینکه بتوانید از زحماتی که در این جهت میکشید. دستگاه مورد نظر خود را به بهترین و جهی مورد استفاده قرار دهید.

چراغ عقب برای دوچرخه

برای علاقه‌مندان به وسائل سرگرم کننده

دوچرخه سواران غالبا "در تاریکی شب دیده نمیشوند، بخصوص هنگامیکه در سرچهار راه تاریکی متوقف شوند، زیرا در حال توقف، دیگر دینام دوچرخه، برقی ایجاد نمیکند. راه حل این مشکل مدار ایجاد برق برای چراغ عقب است. دوچرخه سواران قدیمی یقینا "بخاطر می‌آورند، که در قدیم برای چراغ دوچرخه‌ها، ترکیبی از دینام و باتری (قوه جیبی) $4/5$ ولتی وجود داشت، که بادرست از دینام به باتری تبدیل میشد، و این در حدود ۴۰ سال قبل بود.

اکنون یک چنین برنامه‌ای با چهار باتری $1/5$ ولت قلمی و یک مدار مبدل الکترونیکی کارخانه‌دایمون آماده نموده. که در هنگام توقف دوچرخه بطور اتوماتیک چراغ بر روی باتری وصل میشود، و در حرکت مجدد، دوباره بر روی مدار دینام متصل میشود. علاوه بر آن اگر دوچرخه را کنار بگذارید، خودبخود بعد از سه دقیقه چراغها خاموش میشود.

برای اینکه بتوانید خودتان یک چنین مداری را بسازید، طرح جالبی از مدار الکترونیکی را معمولا "عرضه میکنند. ولی غالبا" به این نکته توجه نمی‌شود، که قدرت دینام دوچرخه خیلی کمتر از آنست که تصور می‌رود، زیرا این دینام فقط ۳ وات قدرت دارد، در حالیکه چراغ نور-افکن جلوی دوچرخه دارای لامپ $2/4$ وات و لامپ عقب دوچرخه $5/6$ وات باید باشد. و مدار الکترونیکی که به برق این دینام وصل شود مقداری از قدرت چراغها کم میکند.

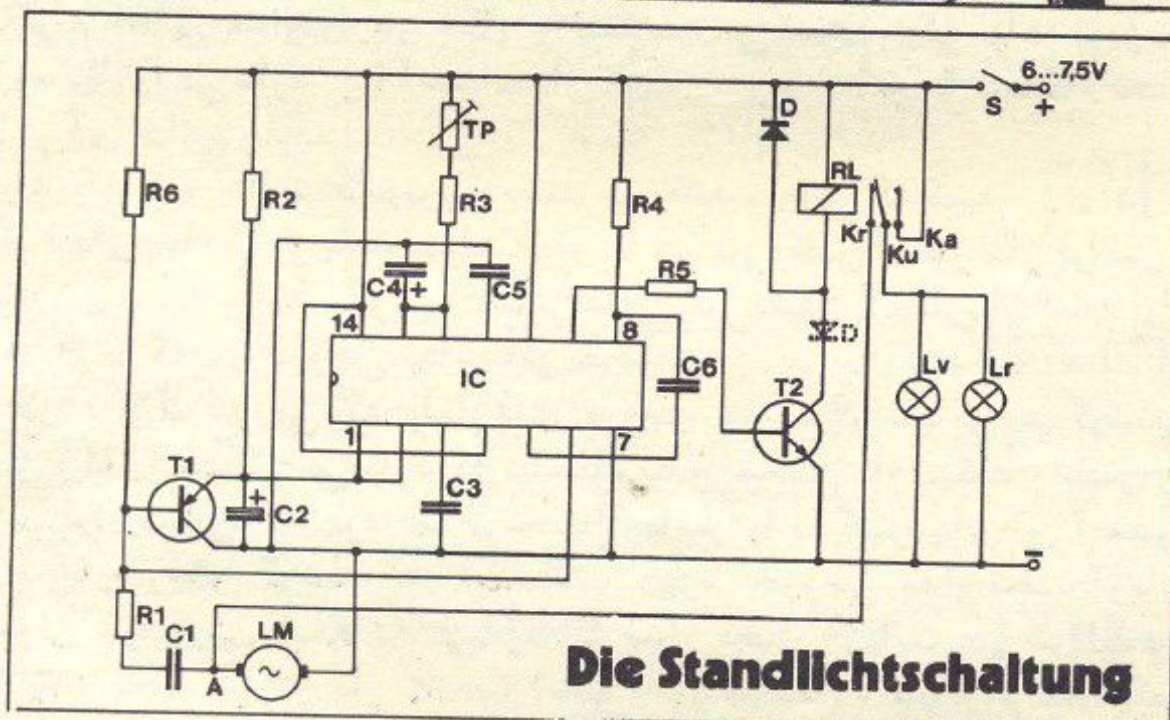
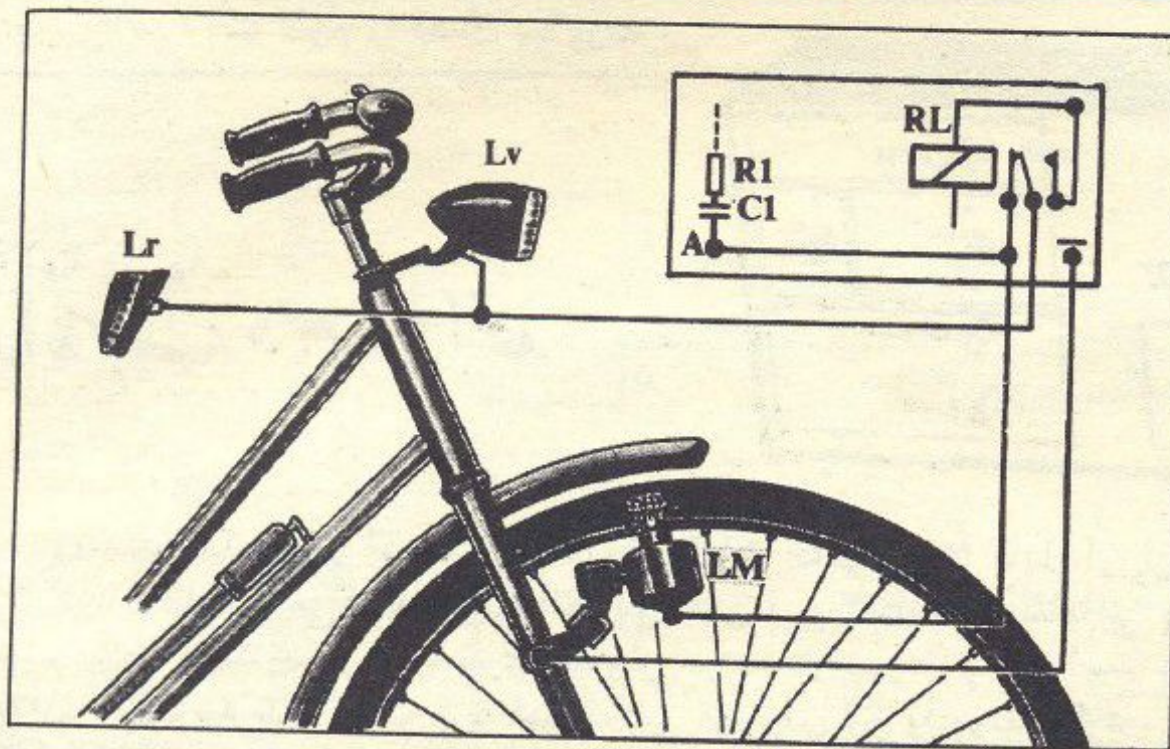
لذا ما مداری را با رله ترجیح داده‌ایم، که فقط برق دینام قطع شود، این مدار بکار می‌افتد. این طرح بر روی اصل آی‌سی دوبل تایمر ۵۵۶ و نیز پتانسیومتر TP کار میکند با این ترتیب در حال عادی که دینام تولید برق میکند، لامپها از طریق رله‌ای که افتاده است، برق خود را از دینام دوچرخه می‌گیرد.

طرز ساختن مدار:

برای قطعات الکترونیکی، صفحه فیبری مشبک به ابعاد 45×60 میلیمتر کفایت. جا دادن باتریها مختصری ایجاد اشکال مینماید، زیرا بجای ۴ باتری، در این طرح بایستی ۵ عدد باتری قلمی بکار برده شود، که بطور سری بهم متصل میشوند. ولی برای ۵ باتری جعبه مخصوصی وجود ندارد. لذا ما یک لوله فیبری بطول ۳۲ سانتیمتر را که داخل آن بقطر ۳۵ میلیمتر بود انتخاب کردیم.

توصیه: مصرف برق را میتوان ۱۰ میلی آمپر (در هنگامیکه با برق شش ولت کار میکند) کمتر کرد. با یک دیود سیلیسیوم (مثلا "نوع 1N4001 در نقشه نقطه چین نشان داده شده) در مدار کلکتور قرار دهند. (کاتد سمتی است که روی دیود خط کشیده شده). و این خط (یعنی کاتد) بسمت کلکتور (ت۲) قرار گیرد. اگر رله‌ای در اختیار داشته باشید، میتوانید از ترانزیستور (ت۲) صرفنظر کنید. مشروط بر آنکه این رله با ۴ ولت بخوبی بکشد، و دارای بوبینی با یکصد اهم مقاومت باشد. در این صورت رله را از طریق دیودی که از سمت باز قرار گرفته باشد مستقیما" به پایه ۹ آی‌سی متصل کنید، سردیگر رله را به قطب منفی باتری وصل کنید.

اتصال این مدار سیمی که از دینام دوچرخه به لامپهای جلو و عقب وصل شده، را از دینام جدا کنید، سپس سیم دینام را به کنتاکت (Kr) رله متصل نمایید. و از کنتاکت وسطی رله (Ku) سیمی به چراغها وصل کنید. منفی باتری را به بدنه دوچرخه (بوسیله پیچ و مهره) محکم کنید



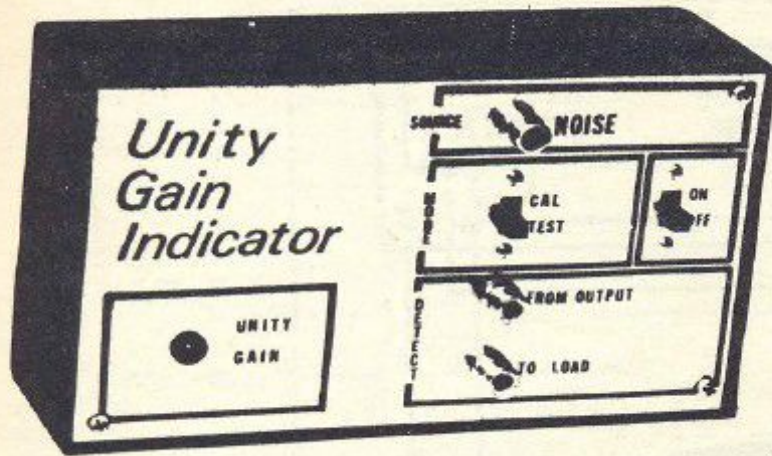
لیست قطعات لازم

$C4$ - ۱۰۰ میکروفاراد ۱۶ ولت
 $C5$ - ۴۷ نانوفاراد ۱۰۰ ولت
 $C6$ - ۴/۷ نانوفاراد ۱۰۰ ولت
 $1N914$ یا $1N4148-D$
 $BC177-T1$ یا نوع دیگری ال پی
 $BC238-T2$ یا نوع دیگری ال پی
 $NE556-IC$ یا پایه ۱۴ تایی
 RL - رله کوچک با بوبین ۸۰ اهمی
 یک کلید کوچک
 یک صفحه فیبری مشبک به ابعاد ۶۰×۴۵ میلیمتر.

$R1$ - ۴/۷ کیلو اهم یک هشتم وات
 $R2$ - ۱/۲ مگا اهم
 $R3$ - ۶۸ کیلو اهم
 $R4$ - ۱۰
 $R5$ - ۸۲۰
 $R6$ - ۴۷
 TP - پتانسیومتر کوچک یک مگا اهم
 $C1$ - ۶۸ نانوفاراد ۱۰۰ ولت
 $C2$ - ۰/۴۷ میکروفاراد ۳۵ ولت
 $C3$ - ۴۷ نانوفاراد ۱۰۰ ولت

مطابق با تمامی سلیقه‌های خوانندگان تهیه و

امید است در سال جدید بتوانیم
منتشر نماییم.

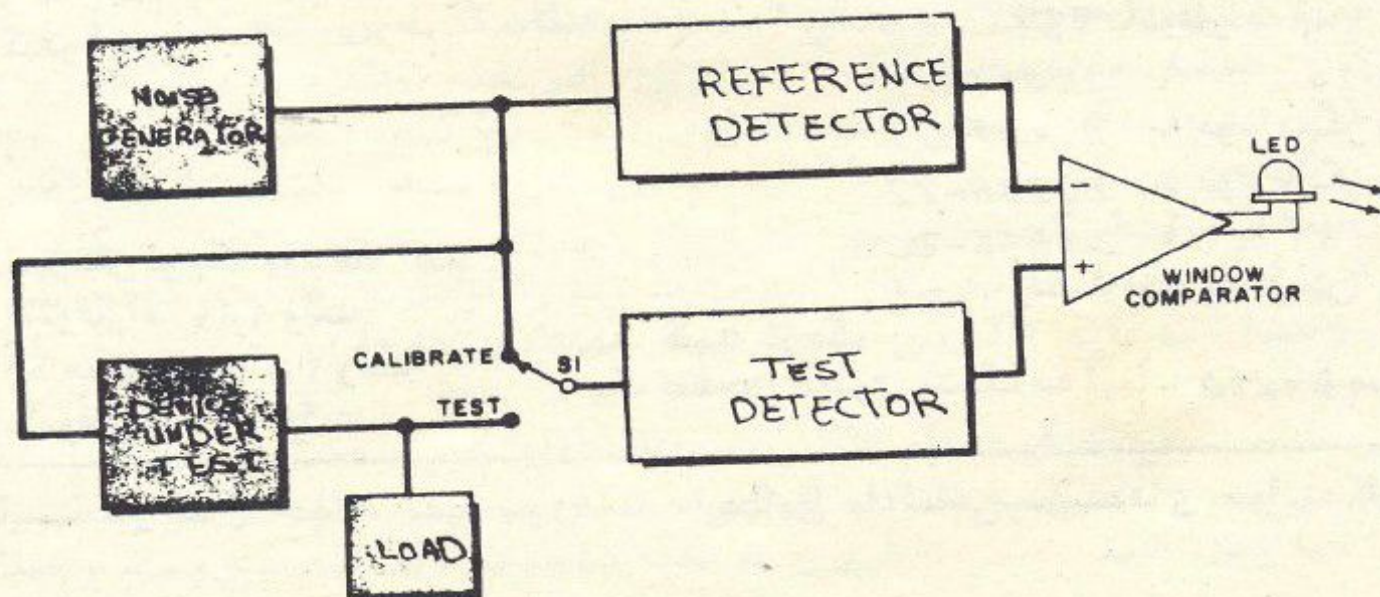


نشانده بهره واحد

وسایل صوتی مانند میکسرها و اکوالایزرها در یک نقطه خاص بهره قابل ارزش و مهمی دارند. مداری که در اینجا مشاهده می‌کنید، میتواند دریافتن این نقطه کمک شایانی بنماید. این طرح شامل دو قسمت یکی مولد نویز و دیگری نمایش دهنده بهره واحد است. در این طرح از قطعات استاندارد استفاده شده است و با قیمت کمی می‌توان آن را مونتاژ کرد.

بلوک دیاگرام اصلی مدار را در شکل ۱ مشاهده می‌کنید. یک مولد نویز با باند عریض سیگنالهای آزمایش را می‌سازد. با استفاده از کلید $S1$ بخش یا دستگاه تحت آزمایش را وارد مدار کنیم یا از آن خارج سازیم.

این کلید دارای دو حالت کالیبره و تست می‌باشد. وقتی که کلید $S1$ در حالت کالیبر قرار می‌گیرد، سیگنالهای حاصل از بخش مولد نویز به هر دو بخش آشکار ساز فرانس و آشکار ساز تست منتقل می‌شود. یک عدد پتانسیومتر کالیبراسیون در طبقه آشکار ساز تست را طوری تنظیم می‌کنیم که دیود LED که در خروجی مقایسه‌گر پنجره‌ای $Window comparator$ قرار دارد روشن گردد. در صورتی که ولتاژهای ورودی مقایسه‌گر مساوی می‌گردند این دیود نوری روشن می‌گردد و ما را مطمئن می‌سازد که دستگاه بطور صحیح کار میکند. سپس وقتی کلید $S1$ در حالت تست قرار می‌گیرد، بهره مدار تحت آزمایش را با کنترل‌های آن آنقدر تغییر می‌دهیم تا دیود LED دوباره روشن گردد. در این حالت بهره خروجی مدار تحت آزمایش معادل واحد است. این روش در صورتی استفاده می‌شود که مدار تحت آزمایش در شرائط دینامیک قرار دارد (یعنی مدار مورد بحث دارای بار $Load$ است و کار میکند). دیاگرام شماتیک مدار اصلی را در شکل ۲ می‌بینید. ترانزیستور $Q1$ با اتصال بیس آمیتر مشاهده می‌گردد. اتصال بیس آمیتر ترانزیستور مذکور بوسیله ولتاژ مثبت منبع تغذیه دارای بایاس معکوس می‌گردد. در نتیجه سیگنالهای حاصل از ترانزیستور فوق تا حد زیادی شبیه به نویز سفید ($White noise$) می‌باشد.



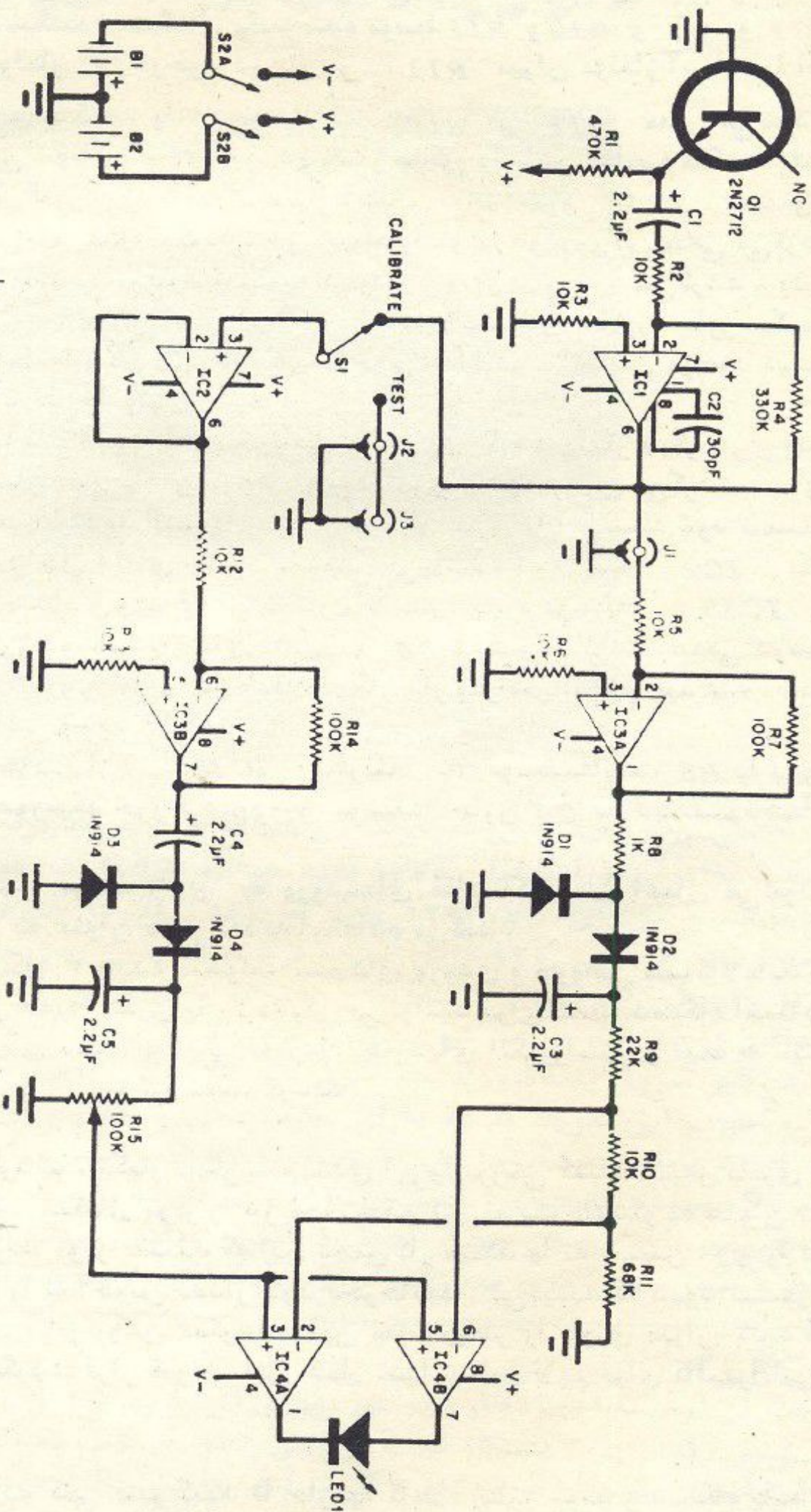


Fig. 2. Schematic Diagram. Reverse-biased transistor junction generates white-noise test signal.

PARTS LIST

B1, B2—9-volt transistor battery
 C1, C3 through C5—2.2- μ F, 25-volt electrolytic capacitor
 C2—30-pF disc ceramic capacitor
 D1 through D4—1N914 or 1N4148 silicon diode
 J1 through J3—RCA phono jack
 IC1— μ A748CV operational amplifier
 IC2— μ A741CV operational amplifier
 IC3, IC4—MC1458, LM1458N or 5558 dual operational amplifier

LED1 20-mA light emitting diode (TIL-32 or equivalent)
 Q1—2N2712 npn silicon transistor
 The following fixed resistors are $\frac{1}{4}$ -watt, 10% tolerance carbon composition components.
 R1—470,000 ohms
 R2, R3, R5, R6, R10, R12, R13—10,000 ohms
 R4—330,000 ohms
 R7, R14—100,000 ohms
 R8—1,000 ohms

R9—22,000 ohms
 R11—68,000 ohms
 R15—100,000-ohm linear-taper trimmer potentiometer
 S1—Spdt switch
 S2—Dpdt switch

گردد. این سیگنال توسط خازن $C1$ به آمپلی فایر عملیاتی $IC1$ منتقل می گردد. این بخش سیگنالهای حاصل را تقریباً "تا حد ۲۰۰ میلی ولت تقویت میکند. خروجی این آپ آمپ به $J1$ و $IC3A$ اعمال میشود که باعث افزایش بهره می گردد. دیودهای $D1$ و $D2$ جریان خروجی از $IC3A$ را یکسو میکنند. سیگنال یکسو شده توسط $R11$ و $R10$ و $R9$ و $C3$ معدل گیری میشود و در نتیجه ولتاژ DC موجود در دو سر $R11$ میزان مولتاژ آستانه یا حد پائینی مقایسه گر پنجره ای را تعیین میکند. ولتاژ حد بالائی $R10$ و $R11$ معین می شود. آپ آمپ یا آمپلی فایر عملیاتی دوتائی $IC4$ این دو ولتاژ مذکور را باهم مقایسه میکند. وقتی که ولتاژ در ورودیهای غیر معکوس کمتر از آستانه پائینی باشد، $IC4A$ و $IC4B$ به عنوان آمپلی فایرهای معکوسی با بهره زیاد عمل میکنند. در نتیجه ولتاژ هردو خروجی منفی می گردد وقتی بین این دو ولتاژ خروجی اختلافی موجود نباشد، دیود $LED1$ روشن نمی گردد. وقتی که ولتاژ ورودیهای غیر معکوس از $IC4A$ و $IC4B$ از حد آستانه ای مذکور تجاوز میکند، ولتاژ خروجی مثبت میگردد و همانطور که قبلاً "نیز گفتیم چون اختلاف پتانسیلی موجود نیست پس دیود نوری مذکور به همان صورت خاموش می ماند.

اما اگر ولتاژ یکی از ورودیها باعث مثبت شدن خروجی $IC4B$ گردد ولتاژ دیگر در ورودی $IC4A$ باعث منفی شدن ولتاژ خروجی آن گردد، دیود نوری LED روشن می گردد. برای محافظت LED احتیاج به مقاومت محدود کننده جریان که بطور سری با آن بسته شود نیست، زیرا خود آمپلی فایر عملیاتی در داخل دارای چنین سیستمی می باشد. آپ آمپ $IC2$ یک فالوئور ولتاژ معکوس می باشد که امپدانس ورودی آن بسیار بالاست. بهره بوسیله $IC3B$ فراهم میگردد. خروجی این آی سی توسط دیودهای $D3$ و $D4$ یکسو می گردد. یعنی درست کاری را میکنند که دیودهای $D2$ و $D1$ در طبقه آشکار ساز رفرانس انجام میدهند. اما بین این دو یکسوساز یک فرق اساسی وجود دارد.

در آشکار ساز رفرانس خروجی حاصل از $IC3A$ بطریقه dc توسط مقاومت $R8$ به دیود $D1$ و $D2$ منتقل می گردد. در صورتیکه خروجی $IC3B$ بوسیله خازن $C4$ به دیودهای $D3$ و $D4$ منتقل می گردد.

بخشی از سیگنالهای یکسو شده توسط $R15$ به ورودیهای مقایسه گر $IC4$ اعمال می شود. دستگاه از دو عدد باتری ۹ ولتی به عنوان منبع تغذیه استفاده می کند. طرح مدار چایی دستگاه در شکل ۳ دیده میشود. سیم های ورودی و خروجی دستگاه باید از نوع شیلددار باشند. از هر نوع جعبه فلزی یا پلاستیکی می توانید برای نصب دستگاه استفاده کنید. به هنگام مونتاژ به قطبهای مثبت و منفی باتری، خازنهای الکترولیتی و نیمه هادیها توجه کنید. آی سی ها باید بر روی کالیبره کردن دستگاه:

وقتی که مونتاژ مدار را تمام کردید، یکبار دیگر سیم بندی آن را بررسی کنید. سپس باتری را وصل کنید و کلید $S2$ را ببندید. سیگنال نویز را در محل جک $J1$ به یک بلندگو به عنوان بار وصل کنید. و با تنظیم بخش مولد نویز ببینید که این بخش کار میکند یا نه. سپس $S1$ را در حالت کالیبره قرار دهید و $R15$ را تا آخرین مقدار خود بچرخانید. می بینید که دیود نوری LED در یک نقطه خاصی از $R15$ روشن میگردد. این پتانسیومتر را طوری میزان کنید که در وسط حالتی که LED روشن میگردد قرار گیرد. این عمل تنها تنظیم لازم برای کالیبراسیون دستگاه میباشد.

استفاده از دستگاه:

وقتی که دستگاه را روشن کردید کمی صبر کنید تا خازنها کاملاً "شارژ شوند و دستگاه پایدار گردد. بهر حال بهتر است که کلید $S1$ در حالت کالیبره قرار گیرد و کلید $S2$ بسته باشد و همچنین قبل از هر گونه تست صبر کنید تا LED روشن گردد. برای وصل کردن بخش

تاج سوئیچ

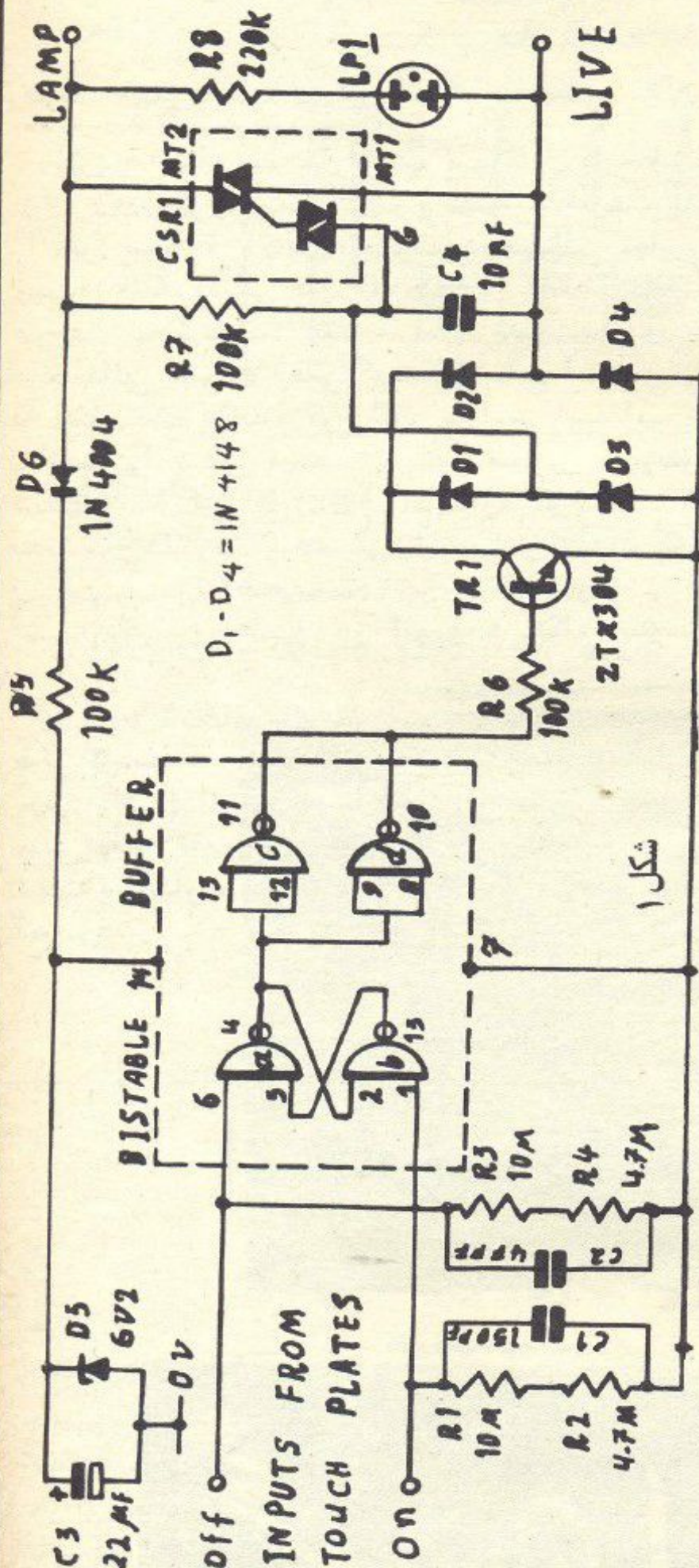
این تاج سوئیچ قادر است بدون نیاز به سیم کشی اضافی، وضعیت یک لامپ (یا هرگونه وسیله برقی دیگر) را تغییر دهد (جانشین کلید شود). در حالت عادی این دستگاه میتواند 300 W بار را تحمل کند که هرگاه برای SCR آن یک رادیاتور مناسب انتخاب کنیم، قدرت تحمل آن به 750W نیز خواهد رسید.

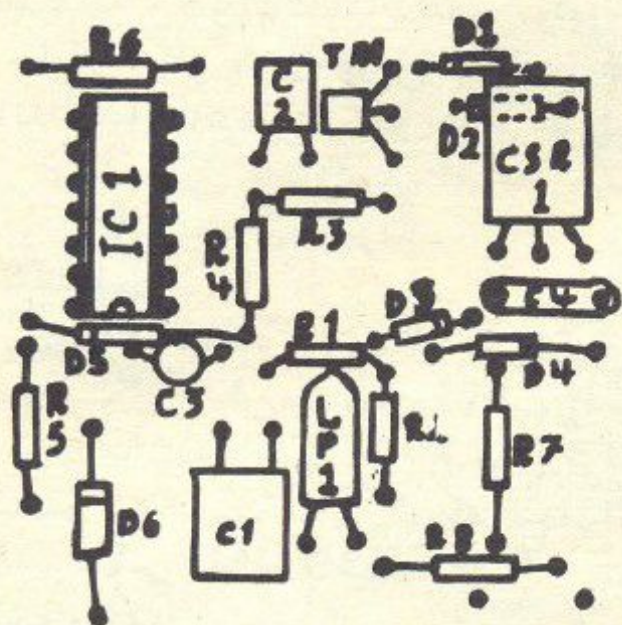
شرح مدار

دیagram کامل مدار در شکل ۱ نشان داده شده است. گیت‌های a و b از IC1 به عنوان مولتی ویبراتور به کار رفته‌اند و گیت‌های c و d به عنوان یک طبقه Buffer (ضربه‌گیر) عمل میکنند. وقتی کلید در حالت off قرار دارد، خروجی‌های طبقه بافر (پایه‌های ۱۰ و ۱۱) دارای ولتاژ بالا می‌باشد و TR1 هدایت میکند. از آنجائیکه TR1 در وسط پل دیود قرار گیرد، از شارژ شدن خازن C4 جلوگیری میشود وقتی که TR1 در حالت وصل است SCR1 و در نتیجه لامپ در حالت خاموش قرار میگیرند.

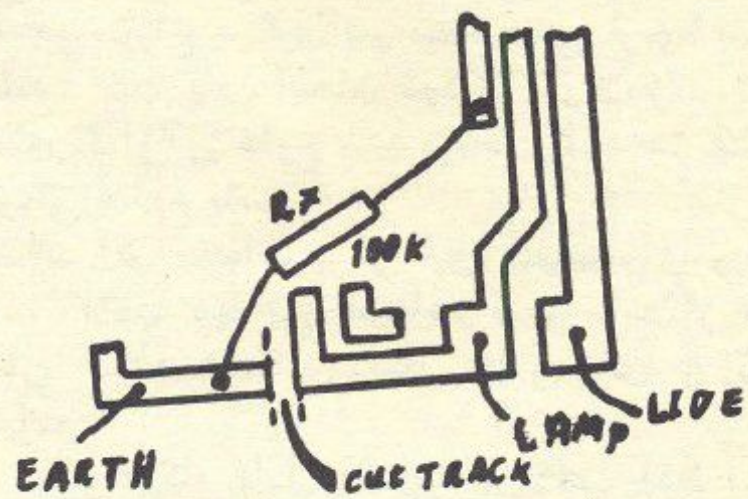
اگر وقتی که لامپ خاموش است، دگمه on

لمس شود، به علت زیادی امپدانس ورودی IC این دگمه و سیمهای مربوط به آن دارای ولتاژ زمین میشوند و در نتیجه در دو سر R1 و R2 ولتاژ کمی ظاهر میشود. این ولتاژ ورودی گیت b را به حالت ۱ منطقی برد و در نتیجه خروجی بی‌استابل از ۰ به ۱ منطقی تغییر وضعیت می‌دهد. این خروجی بالا، بوسیله طبقه بافر به ولتاژ پائین تبدیل می‌شود و در نتیجه TR1 خاموش شده، هدایت نمی‌کند. با خاموش شدن ترانزیستور خازن C4 شارژ شده (از طریق R7) و ولتاژ دو سر آن زیاد می‌شود. وقتی این ولتاژ به حدود 33V برسد، باعث روشن شدن لامپ می‌شود. در موقع خاموشی، لامپ نئون باعث میشود که پیدا کردن دستگاه در تاریکی آسانتر شود.

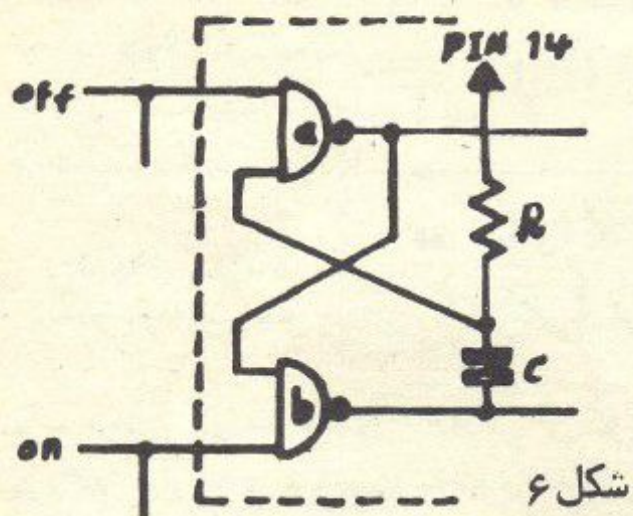




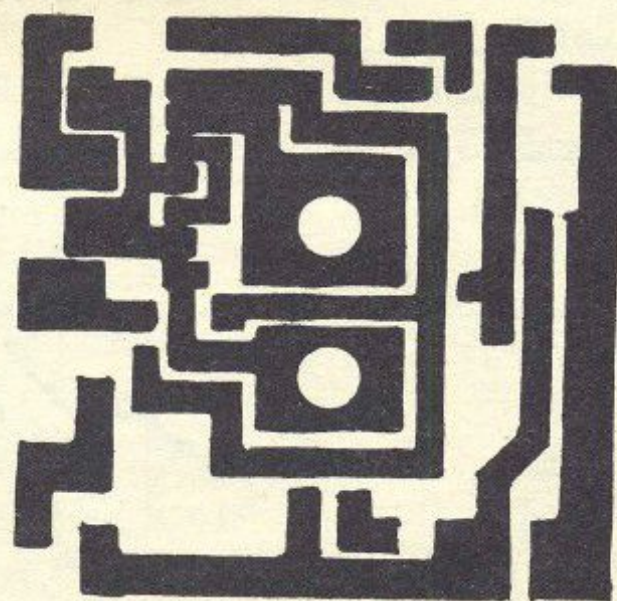
شكل ٣



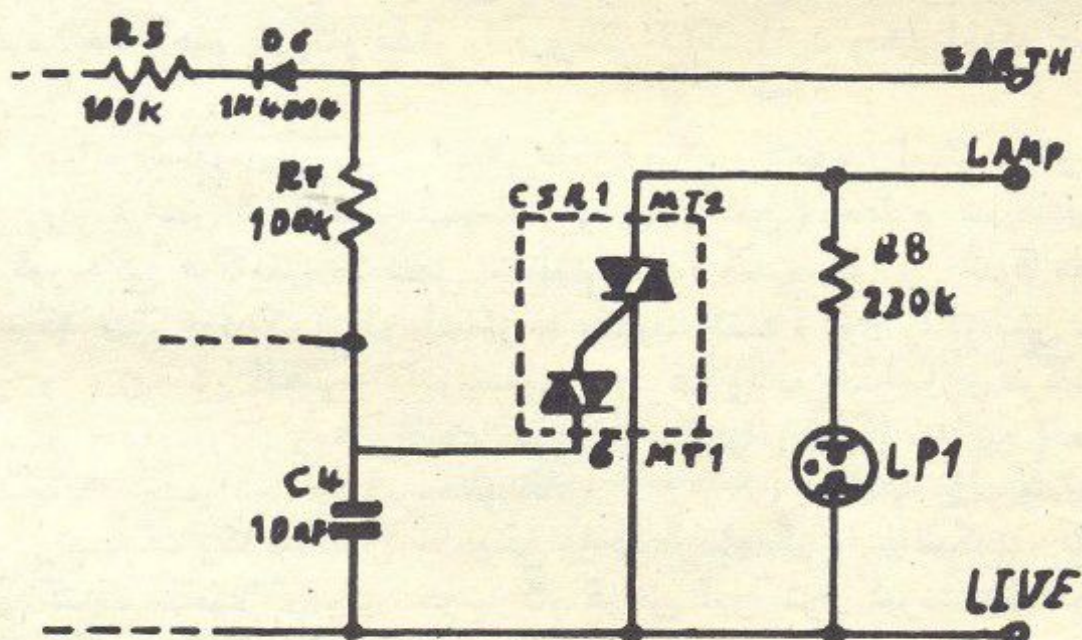
شكل ٥



شكل ٦



شكل ٢



شكل ٤

خازنهای $C1$ و $C2$ هرگونه ولتاژ اضافی را که ممکن است در اثر روشن شدن موتور بعضی وسایل خانگی (از قبیل فریزر و...) در هر جای خانه ایجاد شود، از بین می‌برند (فیلتر میکنند) زیرا این ولتاژهای اضافه میتوانند باعث تغییر حالت سوئیچ شوند. ساختن دستگاه:

مدار چایی دستگاه در شکل ۲ نشان داده شده است و شکل ۳ طریقه نصب قطعات را معلوم میکند. توجه داشته باشید که $R1$ به $R2$ و $R3$ و $R4$ لحیم شده است بدون اینکه قسمت لحیم شده با فیبر تماس داشته باشد. چند نکته ضروری:

۱- در روی فیبر ۴ سوراخ باید ایجاد شود. ۲- برای محکم نمودن فیبر و دو تا در وسط صفحات تماس (برای روشن و خاموش نمودن دستگاه برقی).

۲- قطعات در همان طرف که خطوط مسی وجود دارد سوار میشوند. زیرا باید از وسط هر صفحه تماس یک پیچ (برای لمس کردن) خارج

شود. (اگر این قطعات از طرف دیگر سوار شوند پیچ با سطح مسی تماس پیدا نمی‌کند).

۳- سوراخ دیگری در سطح مسی مربوط به دگمه on باید ایجاد شود تا نور لامپ $LP1$ (نئون) از آن خارج شده و محل کلید در هنگام تاریکی معلوم باشد.

۴- اگر بخواهیم از این کلید برای روشن کردن لامپ مهتابی استفاده کنیم باید از طرح نشان داده شده در شکل ۴ و شکل ۵ کمک بگیریم.

۵- هرگاه مایل باشید که لامپ فقط برای مدت معینی روشن گردد، میتوانیم از مداری که در شکل ۶ نشان داده شده بهره ببریم. که اگر در این مدار $C1=22\text{ uF}$ و $R=10\text{ u}$ باشد، زمان روشن بودن لامپ برابر 220S $22\text{ uF} \times 10\text{ u}$ خواهد بود. اینک دستگاه شما آماده است. آن را با کلید برق تعویض نموده و مورد استفاده قرار دهید.

تیونر از ۹۰ تا ۱۸۰ مگاهرتز

کامران بهبهانی زاده

ساده‌ترین گیرنده‌های VHF از نوع سوپر ری جنراتیو هستند. متأسفانه این نوع گیرنده‌ها عیبی هم دارند، و این عیب، مشکل بکار افتادن آن می‌باشد. این عیب اساساً "خلاصه می‌شود به قسمت نوسانساز که در گیرنده‌های سوپر ری جنراتیو گرایش به خود خاموشی دارند. گیرنده‌ای که در اینجا تشریح می‌شود پایداری بیشتری نسبت به گیرنده‌های استاندارد سوپر ری جنراتیو دارد، و البته قطعات بیشتری را نیز مصرف میکند. در این گیرنده از طبقات کاملاً مشخصی استفاده شده تا هم طرزکار مدار را بروشنی درک کنید و هم اینکه عیب یابی آن آسانتر است.

طبقه اول (ترانزیستور $T1$) پری آمپلی فایر امواج رادیویی است. این طبقه حساسیت و قدرت گیرندگی را افزایش می‌دهد. قسمت ورودی (آنتن) تنظیم شده نیست، به این معنی که آنتن برای گیرندگی فرکانس مشخصی تنظیم نشده است که این خود موجب سادگی بیشتر مدار و مهمتر اینکه خطر فیدبک از نوسانساز به تقویت کننده RF را از بین می‌برد.

قسمت $L1$ و $C3$ در کلکتور ترانزیستور $T1$ علاوه بر جداسازی فرکانسها به عنوان مدار هماهنگی نوسانساز هم بکار می‌رود. طبقه نوسانساز (ترانزیستور $T2$) در حالت بیس منفی کار میکند. یک مولتی وایراتور (ترانزیستورهای $T3$ و $T4$) نوسانساز اصلی را تغذیه میکند، به این ترتیب که یک سیگنال خاموشی را به نوسانساز وارد میکند. تا این قسمت را دائماً روشن و خاموش کند. معمولاً برای خوب کار کردن این نوع گیرنده‌ها هم پولس روشن شدن نوسانساز و هم پولس خاموشی آنرا وابسته به توان ورودی قرار میدهند. در گیرنده ما پولس خاموشی وابسته به توان ورودی قرار داده شده که باز هم در سطح خوبی است. سرانجام پولسی



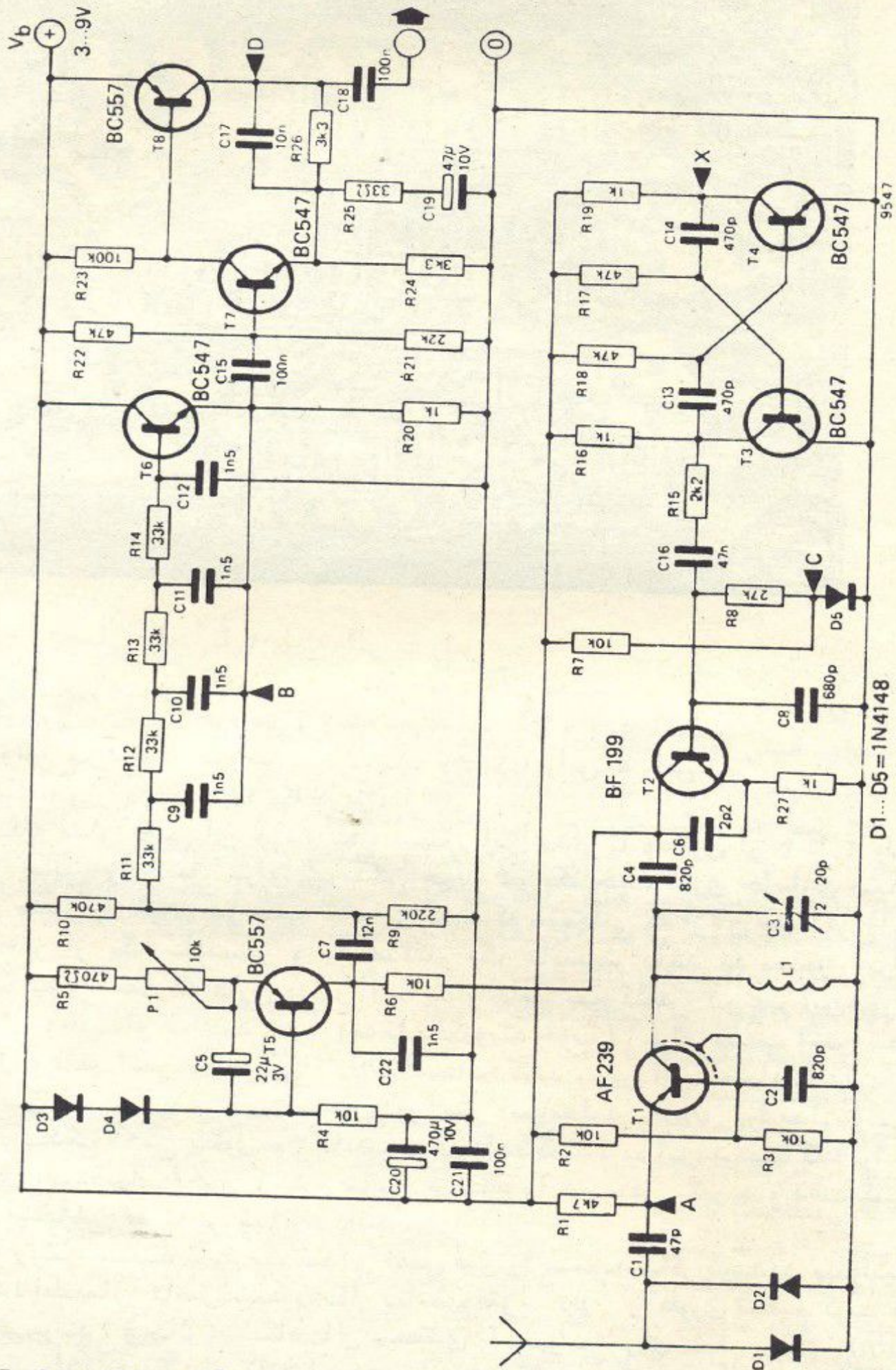
L1 = 2.5 turns 1 mm Cu ϕ = 6 mm

$$A = \frac{V_b}{2} + 0.2$$

$$B_1 = \frac{V_b}{3} - 1$$

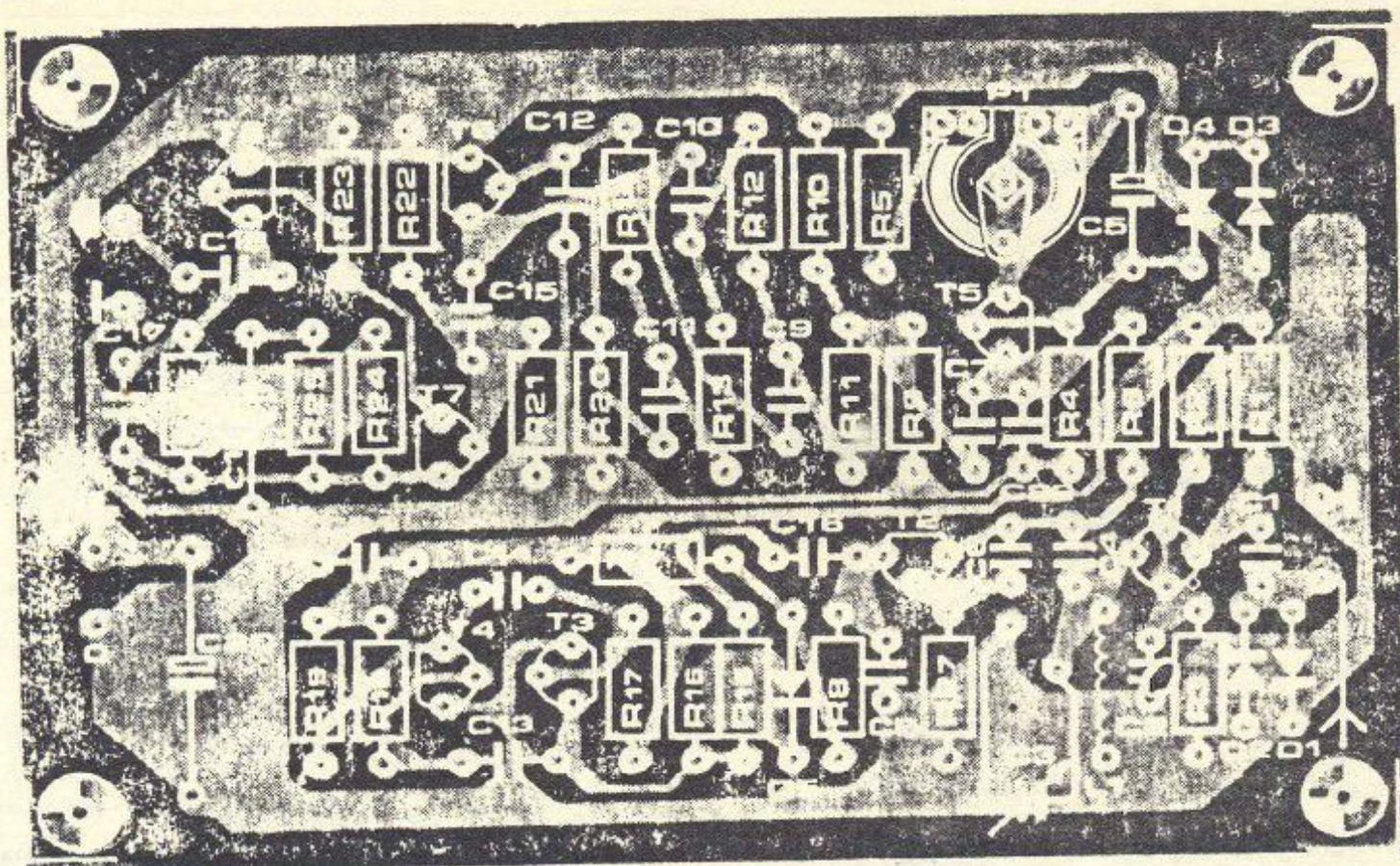
$$C = 0.5 \dots 0.7$$

$$D = \frac{V_b}{2}$$



که از قسمت نوسانساز می آید از یک طبقه فیلتر RC میگذرد (T6 و R14, R9, R12, C9, C7) باقیمانده یعنی سیگنالهای صدا بوسیله ترانزیستورهای T8 و T7 بقدر کافی بکار انداختن یک گوشی کریستال و یا یک آمپلی فایر صدا تقویت میشوند. مقادیر زیر از نمونه ساخته شده بدست آمد.

حساسیت: ۲ میکرو ولت برای ۱۲ دسی بل، سیگنال به نویز.
پهنای باند: ۱% تا ۱۰% از مرکز فرکانسی وابسته به سیگنال ورودی.



قدرت خروجی صدا : ۵۰ میلی ولت تا ۲ ولت راس به راس.

فرکانس پولس خاموشی : ۳۰KHZ وابسته به ولتاژ تغذیه.

نوع یکسو سازی : لگاریتمی ، قدرت خروجی وابسته به قدرت RF ورودی است.

باقیمانده پولس خاموشی در قسمت خروجی ۵۰mV راس به راس.

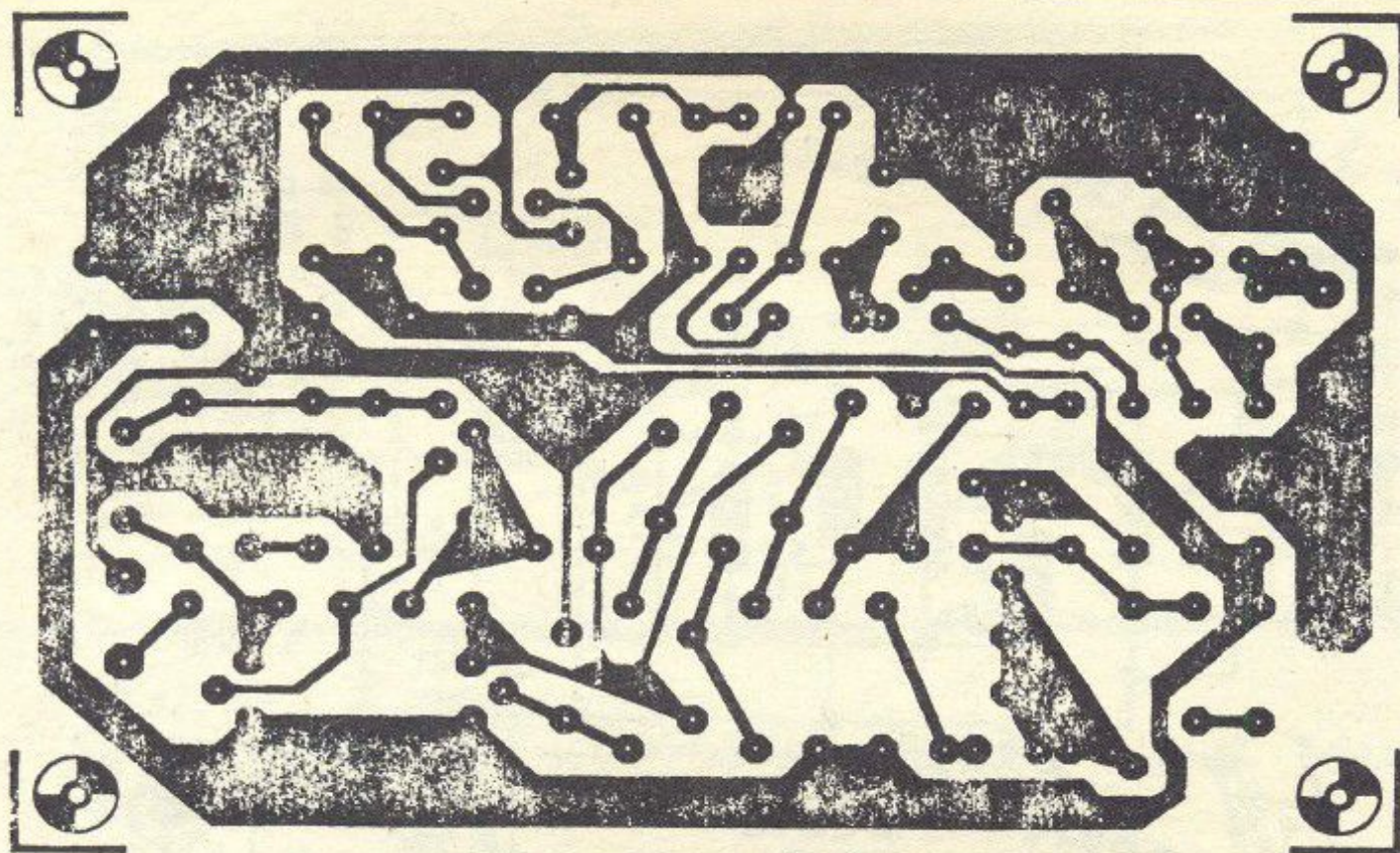
فرکانسهای قابل دریافت : از ۹۰ تا ۱۸۰ مگا هرتز.

برای ساخت دستگاه مدار چاپی آن داده شده است. این مدار با ولتاژی از ۳ تا ۹ ولت تغذیه میشود. مدار چاپی را حتماً برای گیرندگی خوب در یک جعبه فلزی جاسازی کنید. دقت کنید که خازن متغیر را طوری در جعبه جاسازی کنید که سیمهایی که از آن به مدار چاپی وصل می شود، کوتاهتر از یک سانتیمتر و یا حداکثر یک سانتیمتر باشد نه بیشتر. برای گیرندگی خیلی خوب بهتر است که خازن متغیر را به مدار چاپی پیچ کنید، در غیر این صورت از یک گیرندگی معمولی برخوردار خواهید شد. (نه با سلکتویته خوب). برای قسمت آنتن سعی کنید از سیم کواکسیال و فیش آنتن مخصوص UHF استفاده کنید، زیرا این امتیاز را دارد که فیشهای استاندارد آنتن هم به آن می خورد. حال اگر آنتن استاندارد VHF را ندارید می توانید از یک میله با فندگی آهنی بطول ۴۰ سانتیمتر استفاده کنید. به این ترتیب که آنرا به قسمت مغزی فیش آنتن مستقیماً لحیم کنید. شاسی دستگاه را هم منفی بگیرید و دقت کنید که مدار چاپی اتصال اشتباهی به شاسی نداشته باشد.

وقتی که گیرنده را روشن میکنید باید یک صدای هیس قوی را بشنوید. اگر شنیدید میتوانید از درست بودن گیرنده اطمینان حاصل کنید. حال پتانسیومتر P1 را طوری تنظیم کنید که صدای هیس به حداکثر برسد. و حالا ایستگاههای متعددی را میتوانید روی باند VHF-FM بگیرید. مخابرات هواپیماها معمولاً روی باند از ۱۲۳ تا ۱۳۷ مگا هرتز قابل دریافت است. اگر ایستگاهی را نتوانستید بگیرید حتماً عیبی در گیرنده شما است. برای برطرف کردن این عیب میتوانید از دستورات زیر استفاده کنید.

اول: پتانسیومتر P1 را آنقدر بچرخانید تا سر وسط آن به مقاومت R5 اتصال کند. (تا آخر بطرف راست بچرخانید).

دوم: یک گیرنده دیگر FM را روشن کنید و عقربه آنرا حدود ۱۰۰MHZ قرار دهید. سپس

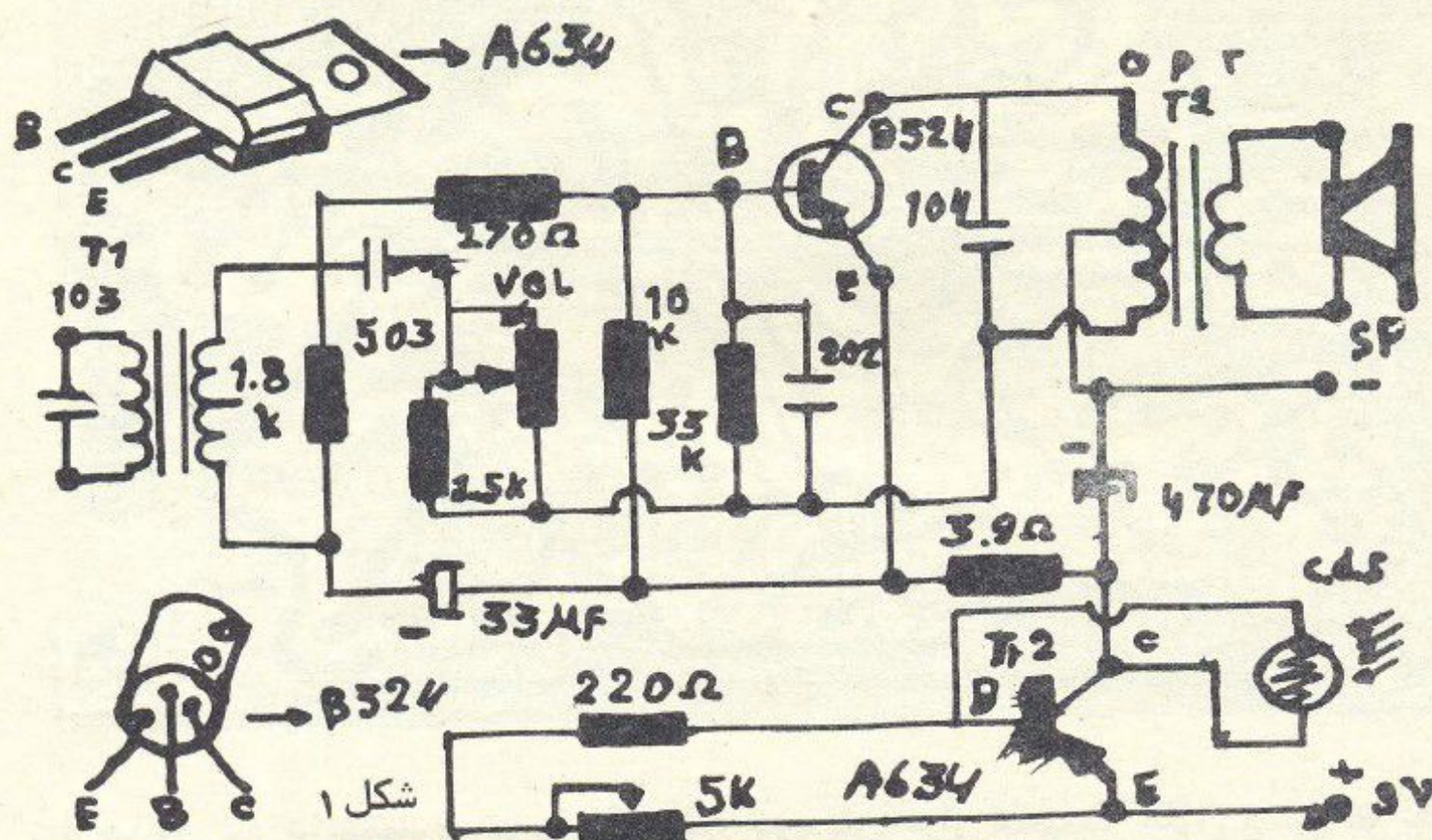


آنتن آنرا حدود سه سانتیمتری بوبین گیرنده خودتان قرار دهید. خازن متغیر گیرنده‌تان را (نه رادیوی FM) به آرامی بچرخانید. اگر رادیوی FM شما ناگهان شروع به پخش کردن یک صدای هیس قوی، قسمت نوسانساز و قسمت مولد پولس خاموشی کاملاً "سالم هستند. اگر فقط یک سکوت ناگهانی برقرار شد، یعنی اگر بجای صدای هیس قوی صدای خود رادیوی FM شما هم ساکت شد، به این معنی است که $T3$ و $T4$ خوب کار نمیکنند. با یک ولت‌متر AC میتوانید این قسمت را آزمایش کنید. به این ترتیب که یک سر ولت‌متر را به شاسی و سر دیگر را با یک خازن سری کنید و بعد به نقطه X روی مدار وصل کنید و ببینید که ولت دارد یا نه. اگر نداشت این قسمت خراب است.

سوم: اگر آزمایشهای بالا عیب را پیدا نکرد، قسمت تقویت کننده صوتی را آزمایش کنید $T7$ و $T8$ ولتاژهای نقاط B و D را که بسته به ولتاژ تغذیه تغییر میکند و از فورمولی که بالای نقشه نوشته شده است میتوانید مقدار آنرا پیدا کنید، آزمایش کنید و با ولتاژ محاسبه شده مطابقت دهید.

چهارم: طبقه تقویت رادیویی نیز میتواند آزمایش شود. به این ترتیب که ولتاژ بین امیتر و بیس ترانزیستور $T1$ باید 0.2 ولت باشد، و ولتاژ نقطه A را هم با ولتاژ محاسبه شده خودتان مطابقت دهید.

پنجم: اگر نوسانساز و مولد پولس خاموشی $T3$ و $T4$ هر دو درست بودند، و رادیوی FM نشان می‌داد که ایستگاهی گرفته شده ولی مودولاسیونی صورت نمی‌گیرد و اگر باز با آزمایش ولتاژ قسمت X مدار متوجه شدید که مولد پولس خاموش کار میکند، دیود $D5$ را حتماً "سروته گذاشته‌اید و یا بر اثر حرارت سوخته است. با درست کردن این دیود مدار شروع به کار میکند. دقت کنید که سیم‌پیچی مدار را بدقت درست کنید. $2/5$ دور سیم مسی بقطر یک میلی‌متر روی هسته‌ای به قطر میلیمتر بیچید و سپس هسته را بیرون بکشید. (سیم‌پیچی با عایق هوا) بهتر است که از ترانزیستورهای مشابه استفاده نکنید، در غیر این صورت سعی کنید که از ترانزیستورهای مرغوب با مارک کارخانه‌های مشهور استفاده کنید. مقدار خازنها و مقاومتهای مدار به علت حساسیت این گیرنده باید همان مقدار ذکر شده باشد. موفق باشید.

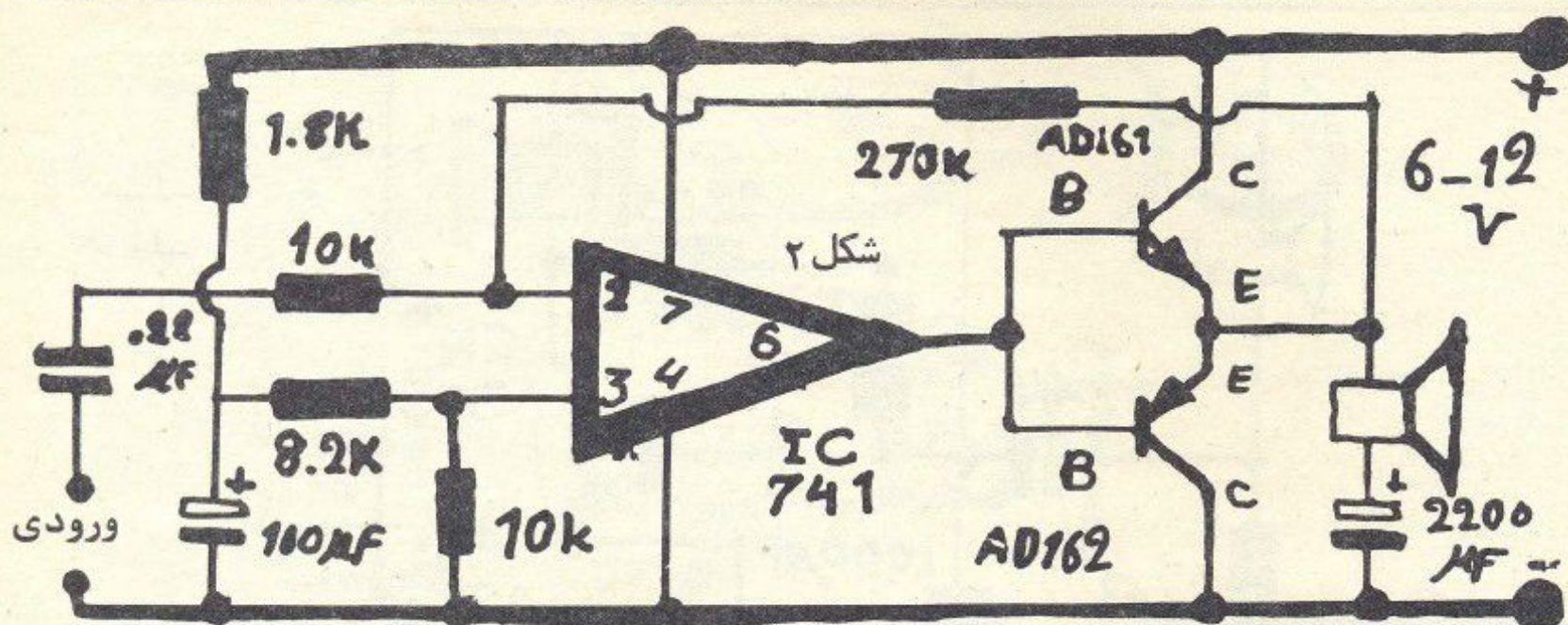


۱- سپیده خیز الکترونیک

من قبلاً "طرحی در این مورد فرستاده بودم ولی آن طرح فقط صدای بوق داشت و شما میدانید که صدای بوق آزار دهنده است ولی این طرح یک طرحی است که به جای بوق، چهچهه بلبل از آن شنیده میشود. بدیهی است که صدای خوشایند، بلبل بمراتب بهتر از صدای گوشخراش بوق است، صدای خروجی این دستگاه از فاصله بیست متری براحتی شنیده میشود، این دستگاه در اصل یک نوسان ساز است، خازنها و مقاومتها برای تاخیر انداختن در نحوه نوسان و مدت نوسان و نوع نوسان در مدار بکار رفته است در ضمن ترانزیستور $TR1$ عمل تقویت را به خوبی انجام میدهد و ترانزیستور $TR2$ یک کلید اتوماتیک است که همراه با $c.d.s$ بکار میرود و تقویت کننده جریان عبوری از $c.d.s$ است و با ولوم یا پتانسیومتر میتوان حساسیت دستگاه را کم و زیاد کرد یعنی دستگاه را برای نور مناسب کوک کرد و با ولوم دیگر نوع صدا را میتوان تغییر داد من امیدوارم که دوستان عزیز موفق به ساختن آن بشوند

تقویت کننده با آی سی

همانطور که میدانید کلمه آی سی IC از دو حرف اول دو لغت *Integrated Circuit* به معنی مدار مجتمع تشکیل شده است و خلاصه باید بدانید که یک IC معمولاً از چند تا صد نیمه هادی (انواع ترانزیستور، دیود، غیره) تشکیل شده است که بطور ماهرانه ای در یک پوشش کوچک قرار گرفته اند و ما در این طرح از یک تقویت کننده عملیاتی *Operational* را که دارای ۸ پایه است و در این طرح بعنوان یک آمپلی فایر صوتی با قدرت متوسط استفاده شده بطوریکه ملاحظه میکنید از این آی سی که با شماره ۷۴۱ مشخص شده است بعنوان درایور از آن استفاده شده و این ۷۴۱ جریان خروجی صوتی را به ترانزیستور اوت پوت می رساند و جریان تقویت شده در بلندگو ظاهر می شود. ولتاژ لازم برای این آمپلی فایر میتواند بین ۶ تا ۱۲ ولت یا اندکی بیشتر باشد و با ولتاژ ۱۴ ولت قدرت صوتی قابل توجهی در حدود ۵ وات



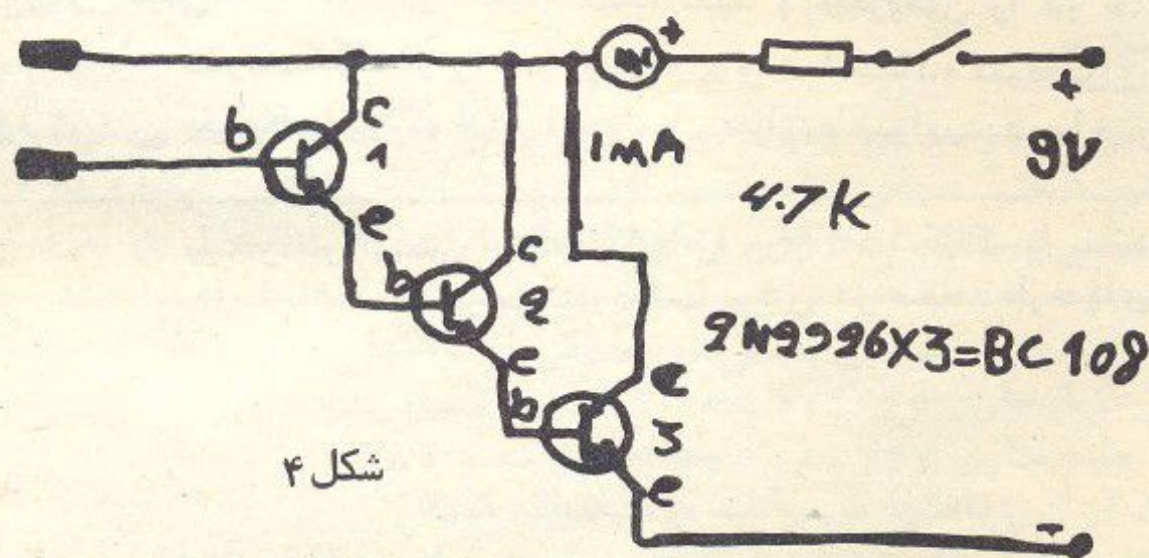
بدست می‌دهد. آی‌سی را بهتر است بر روی سوکت نصب کنید. امیداست در ساختن آن موفق شوید.

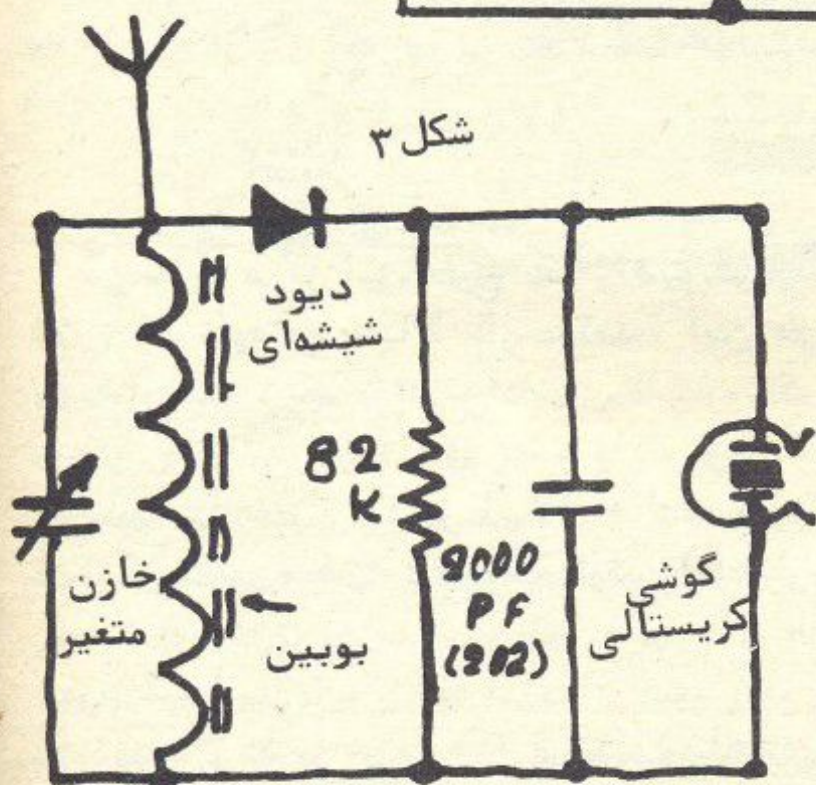
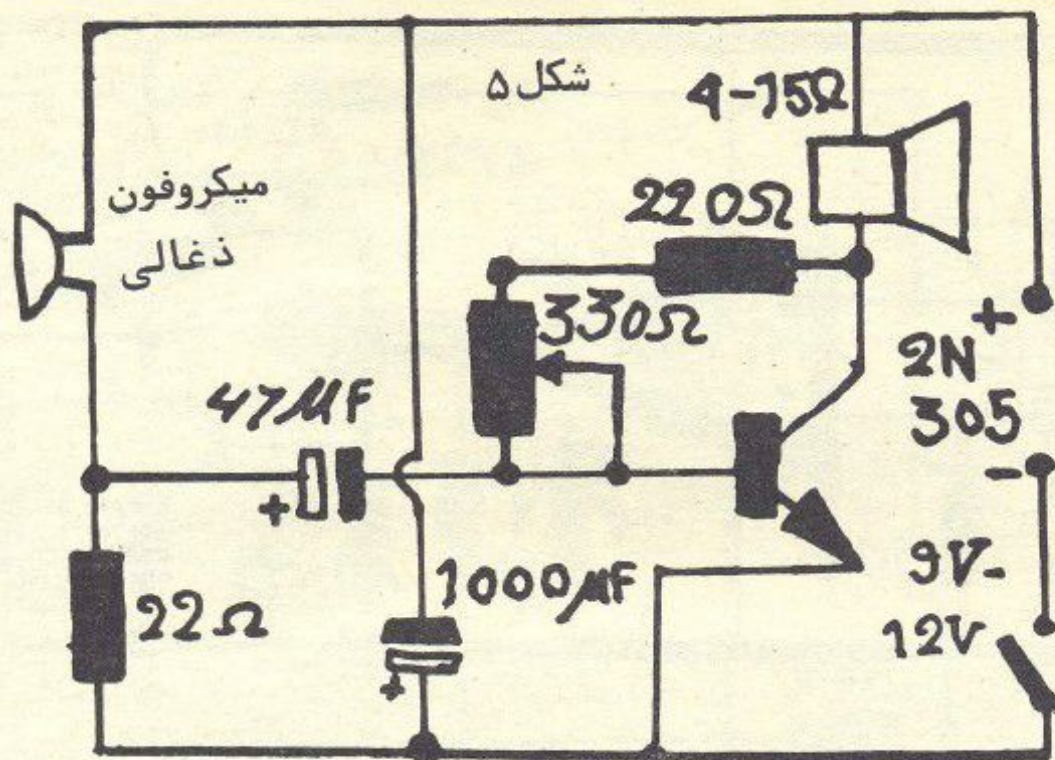
رادیو گوشی باطرحی قوی

دوستان عزیز این طرح یک رادیو گوشی است که احتیاجی به برق یا باتری ندارد و با وصل شدن به ناودان حیاط کار میکند. این طرح گرچه ساده است اما تجربه‌ای مفید است، برای مبتدیان عزیز که تازه به دنیای الکترونیک پا گذاشته‌اند برای پیچیدن بوبین از سیم مخصوص بوبین ۸۰ الی ۱۰۰ دور سیم را بر روی یک ذغال فریت به طول چهار سانتیمتر استفاده کنید و از دو سر خازن متغیر استفاده کنید از سر وسط و یکی از سرهای کناری، من امیدوارم که دوستان عزیز موفق به درست کردن این طرح ساده بشوند.

دورغ سنج

دوستان عزیز حتماً "در فیلمها مشاهده کرده‌اید که پلیس برای کشف حقیقت از دهان مجرم از دستگاهی بنام دورغ سنج استفاده میکند و این طرح یک نمونه کوچک از آن دستگاههاست شما با وصل کردن دو تکه نوار فلزی طرح به دو طرف پیشانی طرف میتوانید با پرسیدن سؤال پی به راست بودن یا نبودن آن ببرید این طرح با تغییراتی که در مقاومت بدان پیش می‌آید





کار میکند، در اثر فشار عصبی مقدار جریانی که از مدار دستگاه عبور میکند نیز بشدت تغییر می کند و این تغییر در میلی آمپرمتری که در مسیر دستگاه قرار دارد به وضوح دیده میشود. من امیدوارم که طرح مورد پسند شما قرار گرفته باشد. مگافون یا بلندگوی دستی

این طرح ساده با حداقل قطعات که همه آنها در بازار نیز به فراوانی یافت میشود قدرت زیادی دارد بطوری که با این ترانزیستور در این طرح ۸ وات قدرت خروجی دارید و این برای یک طرح به این سادگی بسیار جالب است میکروفون این مدار از نوع ذغالی (مثلا "دهنی

تلفن) است و این میکروفونها معمولا برای فرکانسهای محدود استفاده میشود و از این رو صدای این طرح مانند آمپلی فایرهای فیدلیتی صاف و شفاف نیست برای اینکه بهتر نتیجه را بدست آورید میکروفون را از بلندگو و آمپلی فایر فاصله دهید و برای قدرت بیشتر و صدای بهتر بلندگو و آمپلی فایر را داخل جعبه نصب کنید و میکروفون را در خارج از آن تا صدای صوت مزاحم ایجاد نشود. بلندگو را نیز از نوع ۸ وات استفاده کنید برای تغذیه دستگاه ۶ تا ۹ باتری ۱/۵ ولتی متوسط یا بزرگ لازم است. امیدواریم بتوانید در ساختن آن موفق باشید.

طرحهای خود را با در نظر گرفتن اینکه شکلها را روی کاغذ کالک یا سفید رسم می نمائید به آدرس دفتر مجله ارسال نمائید تا در صورت جالب بودن در صفحه طرحهای خوانندگان بچاپ برسد.

الکترونیک

درخواست اشتراک

خواهشمندیم در مورد آبونه شدن مجلات (دانشمند - الکترونیک) - به نکات زیر توجه فرمائید

۱- آبونمان یکساله‌ی دانشمند در داخل کشور	(۱۵۰۰) ریال
۲- " " " " کشورهای همسایه و اروپا با پست هوایی	(۲۵۰۰) ریال
۳- " " " " آمریکا، کانادا، ژاپن و استرالیا	(۳۵۰۰) ریال
۴- آبونمان یکساله‌ی ویژه نامه (۴ شماره در سال) دانشمند در داخل کشور	(۵۰۰) ریال
۵- " " " " با پست هوایی در خارج از کشور	(۱۰۰۰) ریال

۱- آبونمان یکساله‌ی الکترونیک در داخل کشور	(۱۰۰۰) ریال
۲- " " " " کشورهای همسایه و اروپا با پست هوایی	(۱۸۰۰) ریال
۳- " " " " آمریکا، کانادا، ژاپن، و استرالیا	(۲۴۰۰) ریال

توجه: بهنگام پر کردن برگ درخواست، لطفاً کلمات و اعداد زائد را خط بزنید.
در مورد مشترکان داخلی

معمولاً "مجله باید هفته‌ی اول در تهران و ده روز اول هرماه در شهرستانها به دست مشترکان برسد. حال اگر به دستتان نرسید لطفاً ما را آگاه کنید تا رسیدگی و جبران شود.

در مورد مشترکان خارجی

چون نشانی دقیق و درست به خط لاتین در رسیدن مجله به دست مشترکان موثر است خواهشمندیم نشانی کاملاً صحیح مشترک را (در صورت امکان ماشین شده) در اختیار ما قرار دهید. هر تغییر نشانی مستلزم پرداخت (۲۰۰) ریال برای چاپ نشانی جدید است

وجه آبونمان را بصورت حواله‌ی بانکی توسط یکی از بانکهای زیر میتوانید حواله کنید:

۱- بانک بازرگانی حسابجاری ۱۰۲۶۲۶ شعبه ۳ دروازه شمیران

۲- بانک صادرات حسابجاری ۷۴۷ سه راه مجاهدین شعبه ۸۸۱.

از تمام شعب هریک از این بانکها می‌توانید پول حواله کنید.

لطفاً رسید دوم حواله را همراه این برگ درخواست برای ما بفرستید.

نشانی: تهران ۱۱- خیابان بهارستان پلاک ۴۴۷ تلفن: ۳۱۲۱۲۰ - ۳۰۰۸۹۲

نمایی از چنـد آیـه سیـم

[illegible]

باسه بارزنگ زدن چراغ روشن میشود

با سه بار زنگ زدن چراغ روشن میشود

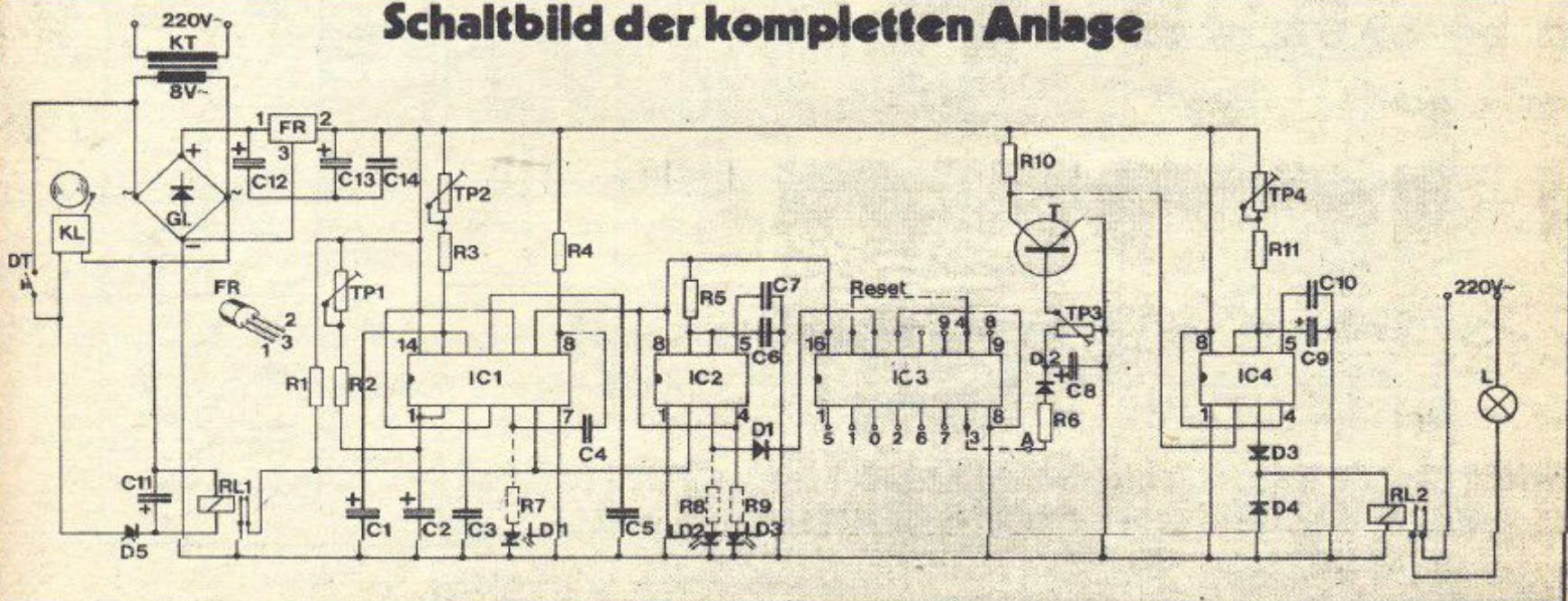
برای حیاط، باغچه راهرو و راهپله‌ها دیگر احتیاجی به کلید جداگانه نیست، زیرا این چراغها را (هرکدامشان را که بخواهید) میتوانید با فشار بدگمه زنگ اف اف، روشن کنید. کسانی که شب بمنزل می‌آیند غالباً "در تاریکی در جستجوی کلید برق هستند تا چراغ را روشن کنند، و زیرپایشان را به‌بینند، چه چراغ حیاط و یا راهرو باشد. زیرا چه بسا اتفاق افتاده که پای شخص در تاریکی به گلدانی یا پله‌ای تصادف کرده و افتاده و یا آسیب دیده برای آنکه از یک چنین ناراحتیها جلوگیری شود. یک طرح کلید اتوماتیک را بشما پیشنهاد میکنیم که براحتی قابل ساختن میباشد. با این طرح میتوانید بمحض فشار دادن بشاسی زنگ اخبار منزل یا یکبار فشار یا دو یا سه بار (برطبق تصمیم خودتان) چراغ بطور خودکار روشن شود. این طرح را میتوان برای یکبار فشار به شاسی زنگ اخبار تا ۸ بار تنظیم نمود، و دوباره پس از زمان معینی چراغ یا چراغها را بطور اتوماتیک خاموش میکند.

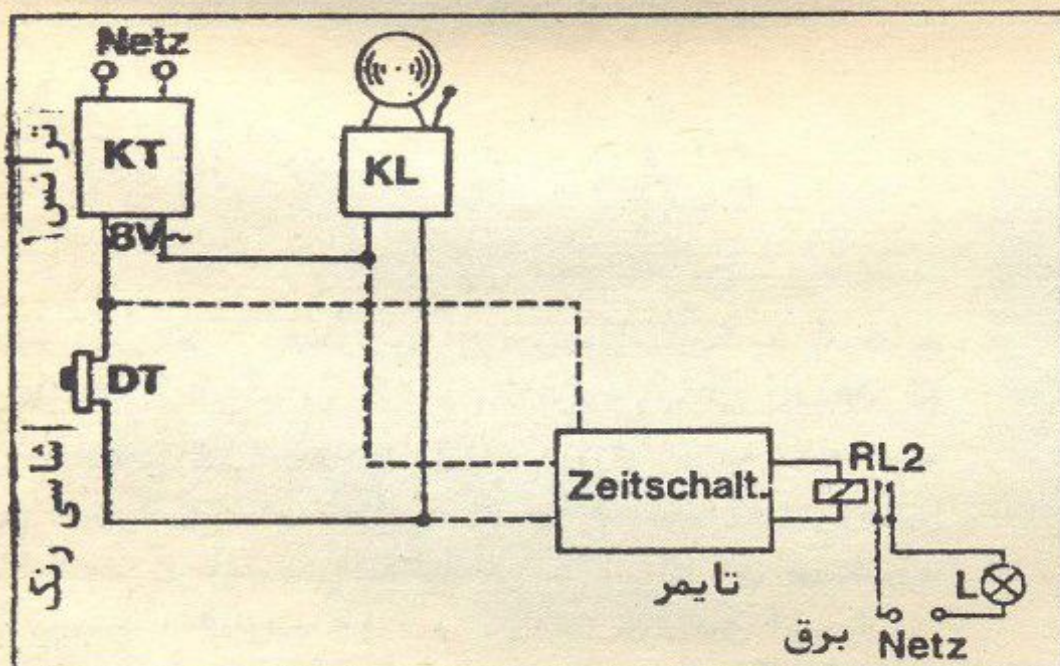
مزیت این طرح در این است که دیگر احتیاجی به مدار تغذیه جدید ندارد. هرچند ممکن است در دید اول، این طرح قدری پیچیده بنظر برسد. ولی اگر درست دقت کنید، که قسمت الکترونیک آن (باستثنای آی سی ۳) ساده است و از آی سی زمان دوبل ترکیب شده.

این نقشه خیلی سریع قابل تشریح است: آی سی تایمر ۵۵۶ (آی سی یک) از دو زمان دهنده ترکیب شده، که در طرح ما بطور سری مونتاژ شده‌اند. اولین تایمر (زمان دهنده) یعنی مونو فلپ ام. اف. یک، از راه شاسی زنگ (دی تی) و رله (آر - ال - یک) به فعالیت واداشته میشود، چون بسیار آماده تغییر می‌باشد، لذا بحالت هدایت در می‌آید، و پس از زمان کمی (یک تا هفت ثانیه با پتانسیومتر کوچک تی پی یک قابل تنظیم است) دوباره بحالت اولیه خود باز میگردد. تا از طریق خازن (سی ۴) دومین مونو فلپ (ام. اف. ۲) که با پتانسیومتر (تی پی ۲) قابل تنظیم است را بحالت هدایت در آورد.

خروجی این زمان دهنده دومی (در پایه ۹ آی سی یک) ایجاد و ولتاژ لازم برای تایمر ۵۵۵ (آی سی ۲) که آنهم بحالت مونو فلپ (ام. اف. ۳) مونتاژ شده می‌نماید. و بصورت سری قرار میگیرد، تا از ایمپولزهای کنترل نشده، که در اثر فشارهای مجدد به شاسی زنگ

Schaltbild der kompletten Anlage

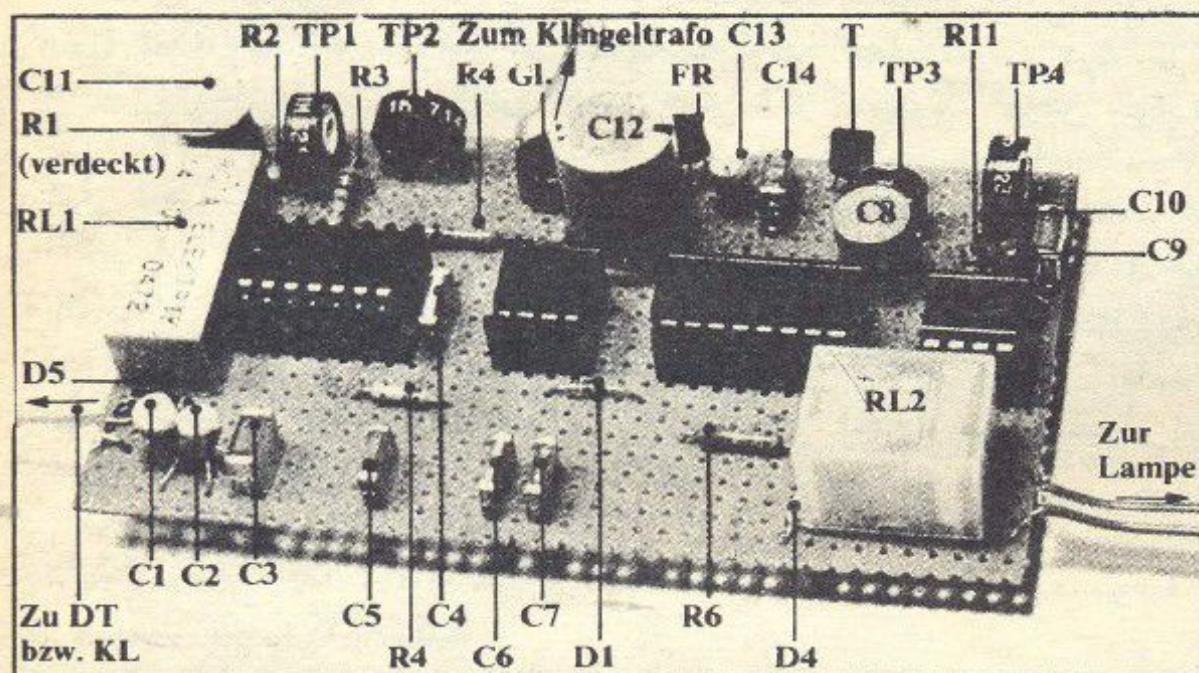




- C14 0,1 μ F/100 Volt (MKH-Typ)
 T BC238C
 D1 bis D4 1N4148
 D5 1N4001
 LD1 bis LD3 rote LEDs
 IC1 IC-Doppeltimer 556
 IC2 IC-Timer 555
 IC3 CMOS-Zähler 4017
 IC4 IC-Timer 555
 2 achtpolige IC-Fassungen
 1 14polige IC-Fassung
 1 16polige IC-Fassung
 Gl. Brückengleichrichter
 B80C800 (runde Form)
 FR Festspannungsregler 78L09AC
 RL1 Reedrelais, Typ 14-06-472, 1x
 ein, 6 Volt, 205 Ω
 RL2 Miniaturprintrelais, Typ
 SRW-12/D, 8-12 Volt, 30 mA,
 400 Ω , 1x um, maximal 200 Watt

پیش خواهد آمد جلوگیری کند. آی سی ۳ (سی موس) شمارشگر دهه که بعد از اینها در مدار قرار گرفته، هم از پایه ۹ دومین مونوفلوپ جریان دریافت می نماید. روی این آی سی شمارشگر میتوان یک، دو و یا سه تا هشت ایمپولز تنظیم نمود. و بعد با فشار دادن به شاسی زنگ اخبار به نسبت تعداد دفعات تعیین شده، چراغها را روشن کرد. یعنی ترانزیستور (ت) با کمی تاخیر هدایت خواهد کرد.

در اثر آن یک ایمپولز منفی به (آی سی ۴ که آنهم یک آی سی تایمر ۵۵۵ میباشد)، میرسد. در نتیجه رله میکشد، و چراغها روشن میشوند. مدت روشن ماندن چراغها (مابین ۸ تا ۸۵ ثانیه قابل تنظیم است) را میتوان بوسیله خازن (سی ۹) و مقاومت (آریازده) و پتانسیومتر کوچک تی پی ۴ تنظیم نمود. یک توصیه - زمان توقف اولین مونوفلوپ باید تا ممکن است



- R1 22 k Ω , 0,25 Watt
 R2 100 k Ω , 0,25 Watt
 R3 100 k Ω , 0,25 Watt
 R4 10 k Ω , 0,25 Watt
 R5 150 k Ω , 0,25 Watt
 R6 47 k Ω , 0,25 Watt
 R7 390 Ω , 0,25 Watt
 R8 390 Ω , 0,25 Watt
 R9 390 Ω , 0,25 Watt
 R10 10 k Ω , 0,25 Watt
 R11 150 k Ω , 0,25 Watt
 TP1 500 k Ω
 TP2 500 k Ω
 TP3 50 k Ω
 TP4 1,5 M Ω
 C1 10 μ F/15 Volt
 C2 10 μ F/15 Volt
 C3 0,1 μ F/100 Volt (MKH-Typ)
 C4 1 μ F/100 Volt (MKH-Typ)
 C5 0,1 μ F/100 Volt (MKH-Typ)
 C6 0,68 μ F/100 Volt (MKH-Typ)
 C7 0,1 μ F/100 Volt (MKH-Typ)
 C8 100 μ F/12 Volt (Töpfchenelko)
 C9 47 μ F/12 Volt
 C10 0,1 μ F/100 Volt (MKH-Typ)
 C11 100 μ F/12 Volt
 C12 1000 μ F/25 Volt
 C13 1 μ F/12 Volt

Die Teile werden auf einer 55x130-mm-Rasterplatte montiert

Anschlüsse am Dekadenzähler (IC3) bei verschiedenen Impulsen

Anzahl der Impulse	1	2	3	4	5	6	7	8
Drahtbrücke von A zu Pin	2	4	7	10	1	5	6	9
Drahtbrücke von Pin	4	7	10	1	5	6	9	11
15 (Reset) zu Pin								

محصولات ۱۹۸۲



— این هویه مینیاتور از محصولات جدید کارخانه Scope است بنام mini-super-speed که با قیمتی در حدود ۱۲ پوند ب بازار عرضه شده است بزرگترین مزیت این هویه آن است که در زمانی حدود ۵ ثانیه به حداکثر گرمای خود می‌رسد. قدرت هویه و حرارت تولیدی آن را می‌توان به کمک حرکت لوله جلوی هویه تنظیم کرد.

این هویه برای تغذیه از یک ترانسفورماتور ۳/۳ ولتی استفاده می‌کند و یک مولد حرارت کربنی، قدرتی تا ۷۵ وات را تولید می‌کند. حتی هنگامی که هویه حداکثر حرارت خودش را دارد، دسته آن کاملاً "خنک باقی می‌ماند."

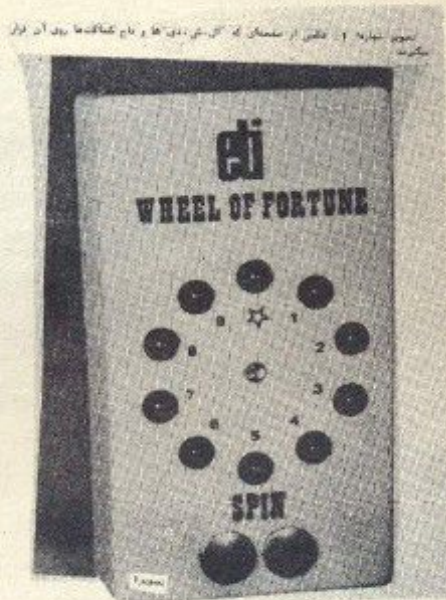
طولانی‌تر بشود (۵ تا ۷ ثانیه)، زیرا در این مدت فشارهای بعدی به شاسی زنگ اگر بر روی شمارشگر (آی‌سی ۳) پنج و یا شش ایمپولز (بعلاوه یک ایمپولز برای بکار انداختن مونیو فلوپ اول) انتخاب شد، و در طی مدت ۲ ثانیه عمل شود، فرد غریبه این امکان را نخواهد یافت که چراغ منزل شما را روشن کند. حتی اگر تصادفاً موفق شود تعداد ایمپولزهای لازمه را اجرا کند. رله (آرال ۲) هنگامی فعال می‌شود، که این سیگنالها در زمان توقف (ام. اف. ۲) برسند تکرار دفعات بکار انداختن (ام. اف. یک) ممکن است باعث غلط‌وصل شدن هم بشود. زمان تاخیر در قسمت ورودی (ت) که از مقاومت (آر، سی ۸ و تی پی ۳) تاحدی مانع این کار می‌شوند. آنچه که قابل توجه است این است که آی‌سی ۳ (به نقشه توجه کنید) ترتیب اتصالیهایش با ردیف اعداد دهگانه مطابقت ندارد. مثلاً "باید ایمپولز سومی از پایه ۷ گرفته شود. اتصالی رزت (برگشت) با پایه ۱۰ (چهارمین ایمپولز) باید متصل شود. سایر شمار ایمپولزها را میتوان از تابلوی جداگانه استفاده کرد.

توجه: هنگام جای دادن آی‌سی ۳ سی موس شمارشگر در سوکت خودش، احتیاطات لازمه معمولی را بنمایند. در هنگام انتخاب رله (آرال ۲) باید توجه داشته باشند، که این رله حتی با ۸ ولت خوب کار میکند.

از آنجائیکه ترانسهای زنگ اخبار معمولی (به نسبت ساختمانشان) ۳ و ۵ و ۸ ولت در طرف خروجی دارند. میتوان در این طرح از آن استفاده کرد.

سه دیود نورانی که در این طرح در نظر گرفته شده (ال دی یک تا سه)، بطور قطع مورد لزوم نمیباشند. ولی یک کنترل دیدنی را در (ام. اف. یک) و (ام. اف. دو) امکان پذیر میسازند. و در دیود نورانی ال دی ۳ میتوان یک یک ایمپولزها را دید و شمرد.

این طرح را در یک جعبه پلاستیکی جای دهید، ولی احتیاط کنید، زیرا در کنتاکتهای رله تمامی ولتاژ برق شهر (۲۲۰ ولت) وجود دارد، و سعی کنید با قسمتهائی که ولتاژ سکندر (خروجی) هشت ولت وجود دارد، اتصالی پیدا نکند.



چرخ سرنوشت

این چرخ از دایره‌ای متشکل از چند ال - ئی - دی و یک جفت تاج کنتاکت ساخته شده است. بمحض تماس کف دست (یا بهتر بگوئیم، نوک انگشتان) با آن (ال. ئی. دی) ها طوری روشن میشوند که حرکت چرخ را تقلید میکنند. سپس حرکت "ال. ئی. دی" ها بتدریج آهسته و آهسته‌تر خواهد شد و سرانجام توقف خواهد کرد. به‌مراه این "حرکت" صدای تیک تیکی شبیه صدای چرخ دنده ضامن‌دار بگوش خواهد رسید که تقلید از صدای چرخ را بیشتر به واقعیت نزدیک خواهد ساخت.

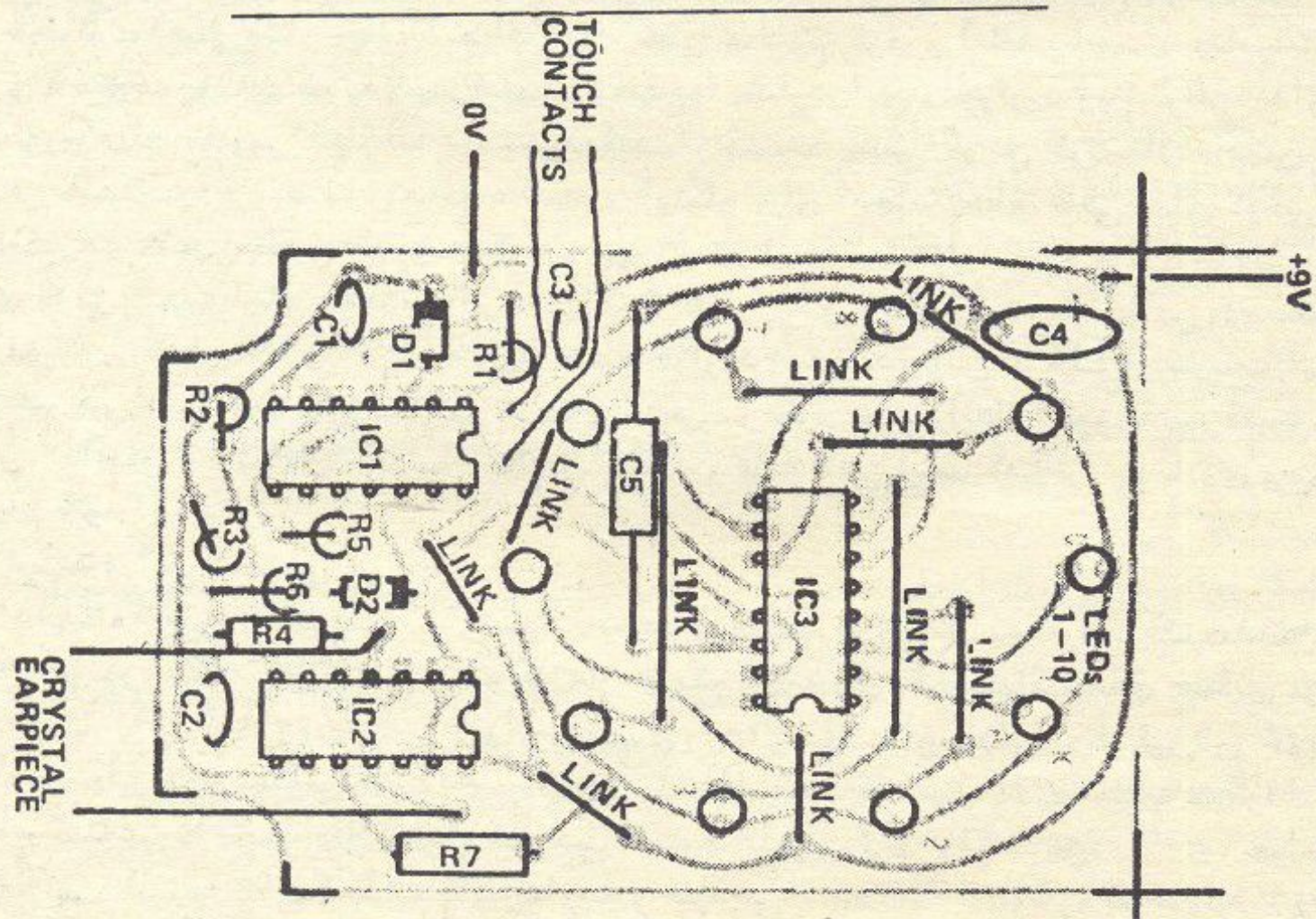
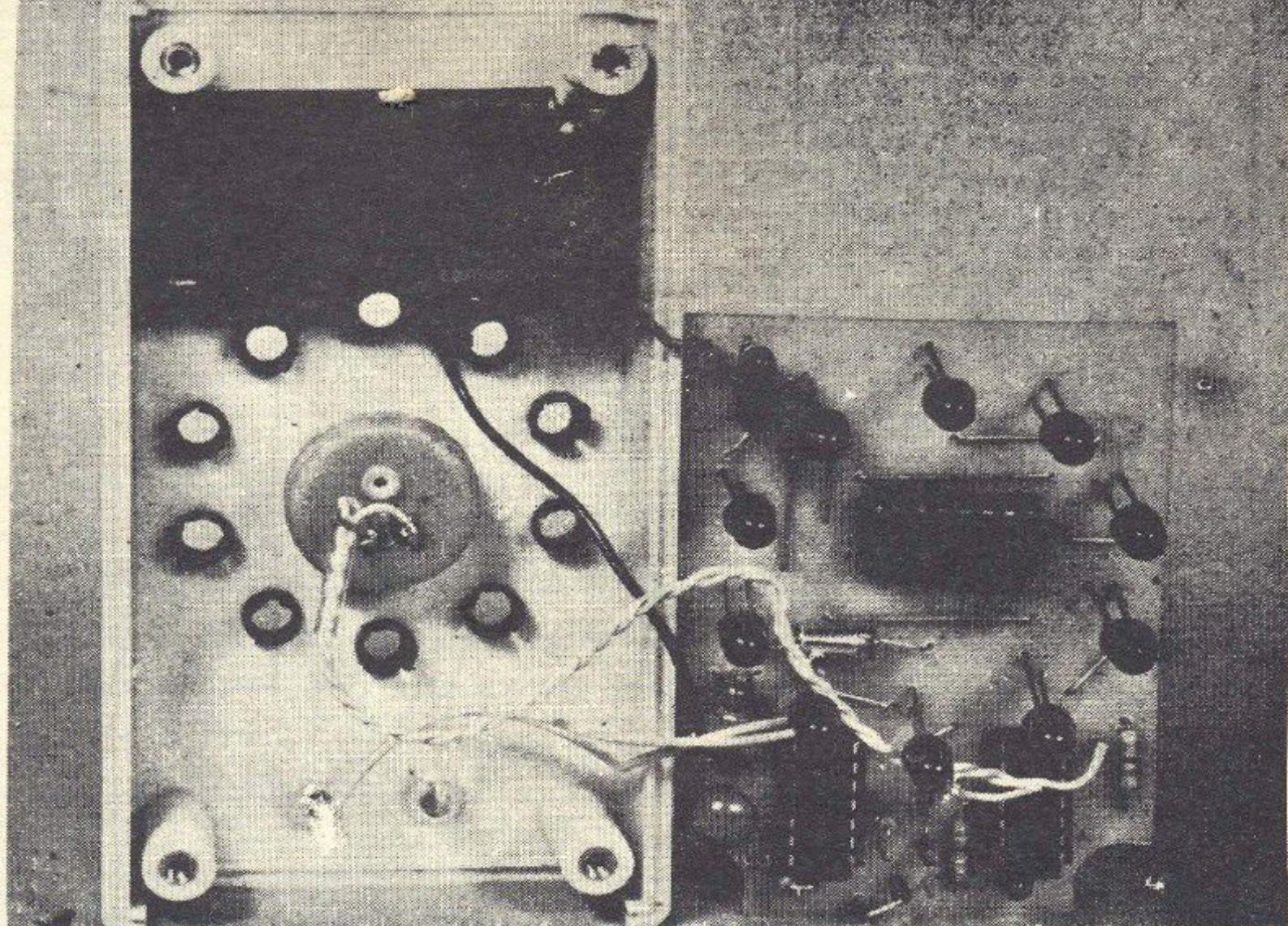
طرز ساختن "چرخ سرنوشت":

همه عناصر، بغیر از "ال. ئی. دی" ها باید بر روی صفحه مدار چاپی مونتاژ شوند. به‌نگام مونتاژ، به جهت گذاری صحیح عناصر حساس به "قطبش"، (پولایته) توجه کنید، مثلاً "آی سی ها" را در گیره‌هایی سوار نمائید. بمنظور گنجاندن همه عناصر در جعبه چرخ سرنوشت، که کوچک است، خطوط صفحه مدار چاپی به اندازه کافی و لازم نرم و لطیف است، بنابراین به‌نگام لحیمکاری، متوجه باشید که به هیچ قسمت از صفحه مدار چاپی، حرارت زیاده‌تر از اندازه نرسد. همانطوریکه از تصویر شماره ۲ مشهود است، قسمت پشتی گوشی کریستال، پیش از مونتاژ عناصر در جعبه چرخ، برداشته شده است. اینکار برای ایجاد فضای کافی میان گوشی و آی سی انجام میگیرد. تاج کنتاکت‌ها بوسیله دو پین رسم ایجاد شده‌اند، به پانل جلویی چسبانده میشوند. وقتی جعبه آماده شد، "ال. ئی. دی" ها را بدون لحیم کردن آنها بر روی صفحه مدار چاپی، در آن بگذارید. و آنها را روی جعبه قرار دهید. در این مرحله از درست قرار گرفتن همه عناصر در جای خودشان مطمئن شوید و سپس سر دوم سیم رابط را نیز لحیم کنید. اینکار، ساختن دستگاه را تقریباً تکمیل میکند، فقط کافی است که آنرا به باتری وصل نمائید تا کار تمام شود.

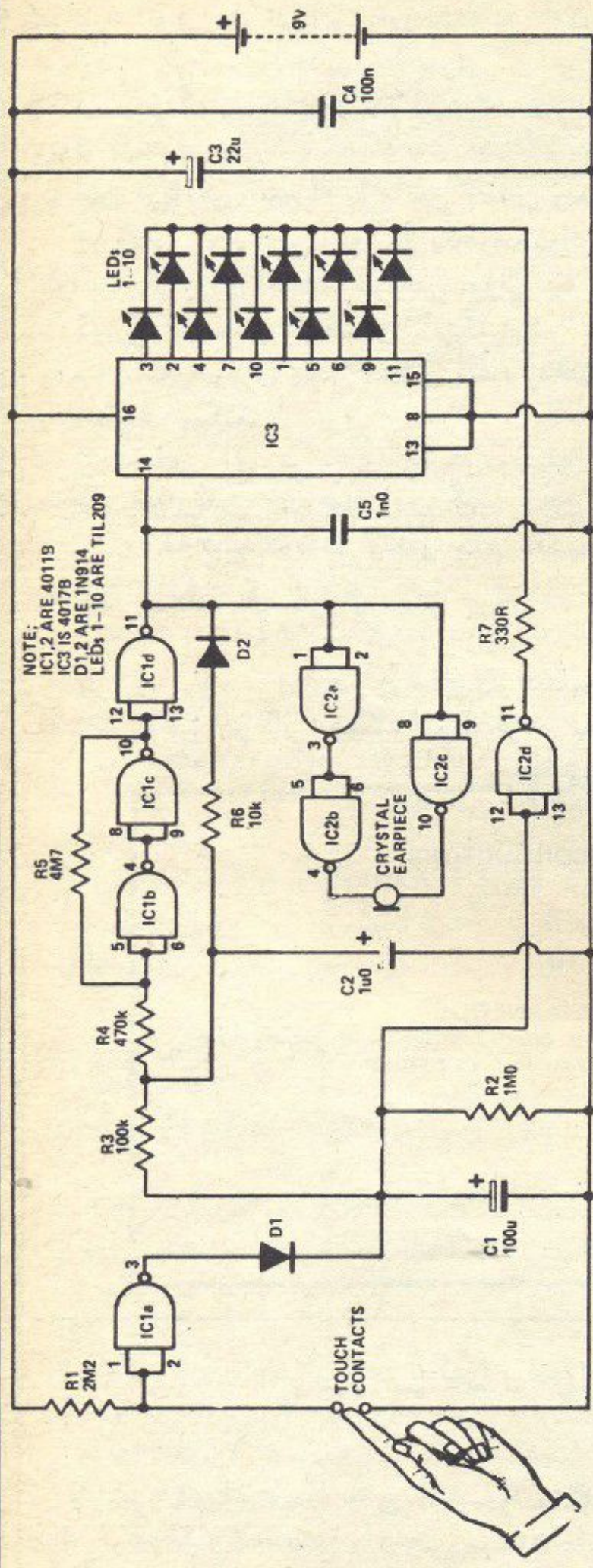
طرز کار دستگاه "چرخ سرنوشت":

مدار دستگاه "چرخ سرنوشت" را میتوان به چند قسمت مجزا تقسیم کرد، یک صفحه نمایش، یک طبقه صوتی، یک "وی - سی - ئو" VCO و یک ترکیب از تاج کنتاکت‌های حساس مونوستابل در وضعیت "آف" (Off)، $R1$ ورودی $IC1a$ را بالا نگه‌میدارد و از این رو خروجی این گیت، که بعنوان یک معکوس کننده سیم پیچی شده است، کم بوده $C1$ تخلیه میگردد. ایجاد پل در تاج کنتاکت‌ها سبب بالا رفتن خروجی گیت و شارژ $C1$ از طریق $D1$ خواهد شد. وقتی انگشت را از روی تاج کنتاکت‌ها بردارید و خروجی $IC1a$ دوباره کم شود، $D1$ بایاس معکوس شده از تخلیه $C1$ به درون این گیت جلو میگیرد، در عوض $C1$ به آهستگی از طریق

تصویر شماره ۲: عکس دیگری از قسمت داخلی دستگاه "چرخ سرنوشت"



شکل شماره ۱: پوشش دستگاه "چرخ سرنوشت".

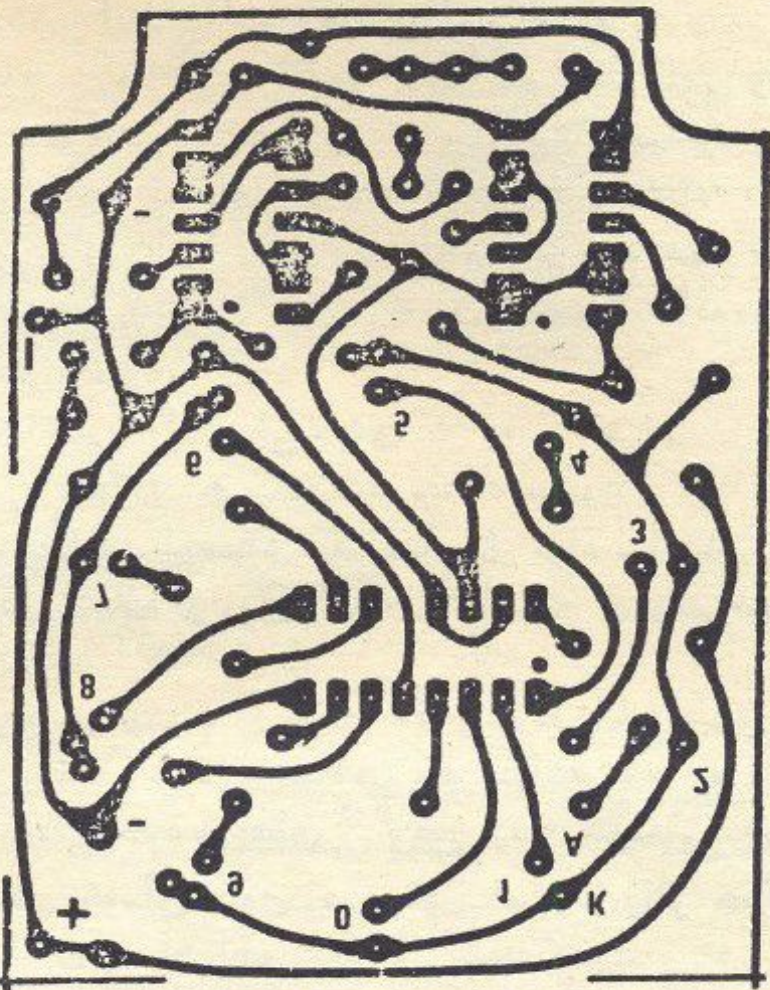


شکل شماره ۳: دیاگرام مدار کامل دستگاه "چرخ سرنوشت".

R2 تخلیه میشود.

"وی.سی.ئو" از عناصر مربوط به IC1b و IC1d تشکیل می شود. در واقع این مدار یکسری پالسهای منفی شونده با طول زمانی ثابت ایجاد میکند که با "فواصلی" از یکدیگر جدا میشوند که طول زمان فواصل مزبور را میتوان با ولتاژ کنترل تغییر داد.

وقتی ولتاژ کنترل (یعنی ولتاژ موجود در C1) پائین تر از میزان حد که با نیم ولتاژ منبع تغذیه مساوی است، باشد این مدار نوسان نخواهد کرد. حالا اگر فرض کنیم ولتاژ موجود در C1 زیاد شود و به ولتاژ تغذیه برسد، چنانکه وقتی تاج کنتاکتها بیکدیگر متصل شوند، پیش خواهد آمد C2 شروع به شارژ شدن خواهد کرد. ولتاژ موجود در C2 از طریق R4 به اشمیت تریگری که بوسیله IC1a و IC1b تشکیل شده است، اعمال میشود. وقتی ولتاژ اعمال شده به اشمیت تریگر از حد فوقانی سوئیچینگ بگذرد، خروجی IC1d که معکوس شده و



شکل شماره ۲: طرح مدار چاپی با اندازه واقعی.

خروجی اشمیت تریگر را معین میکند، کم خواهد شد. این حالت سبب تخلیه سریع $C2$ از طریق مسیر نسبتاً کم امپدانس تشکیل شده بوسیله $R6$ و $D2$ خواهد شد. وقتی ولتاژ موجود در $C2$ از حد پائینی اشمیت تریگر بگذرد، خروجی $IC1d$ دوباره زیاد میشود و بار دیگر $C2$ به شارژ شدن میآغازد. زمانی که طول میکشد که ولتاژ موجود در $C2$ دبه نقطه تریگر اشمیت تریگر برسد به ولتاژ موجود در $C1$ بستگی دارد. بنابراین وقتی ولتاژ موجود در $C1$ زیاد باشد، $C2$ با سرعت به نقطه تریگر میرسد و "وی.سی.ئو" فرکانس زیادی ایجاد میکند که این فرکانس، همراه با پائین آمدن ولتاژ $C1$ کم میشود.

خروجی "وی.سی.ئو" از یکطرف برای براه انداختن "ال.ئی.دی"ها به $IC3$ و از طرف دیگر برای ایجاد خروجی صوتی به $IC2a$ ، $IC2b$ و $IC2c$ تغذیه میشود. گوشی کریستال که صدای "تیک تیک" را ایجاد میکند، بوسیله یک مدار پل براه میافتد. این وضع، بطور موثری ولتاژ اعمال شده به مبدل، و در نتیجه از روی رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ خروجی صوتی را مضاعف میکند.

کاتدهای "ال.ئی.دی"ها که بوسیله $IC3$ براه میافتند، از طریق $R7$ به خروجی $IC2d$ متصل میشوند. خروجی این گیت بطور معمولی زیاد است و هنگامی کم خواهد شد که ولتاژ $C1$ به نیمه فوقانی ولتاژ منبع تغذیه برسد. وقتی خروجیهای $IC3$ زیاد شوند، صفحه نمایش بمدتی که اندکی طولانیتر از مدت زمان نوسان "وی.سی.ئو" است، بکار خواهد افتد.

$C3$ و $C4$ برای دکوپلاژ تغذیه و $C5$ جهت جلوگیری از تداخل فرکانس رادیویی که ممکن است بر کار دستگاه اثر گذارد، به مدار افزوده میشوند.

PARTS LIST

RESISTORS (all 1/4W 10%)

R1	2M2
R2	1M0
R3	100k
R4	470k
R5	4M7
R6	10k
R7	330R

CAPACITORS

C1	100u 10 V tantalum
C2	1u0 10 V tantalum
C3	22u 10 V tantalum
C4	100n polyester
C5	1n0 polyester

SEMICONDUCTORS

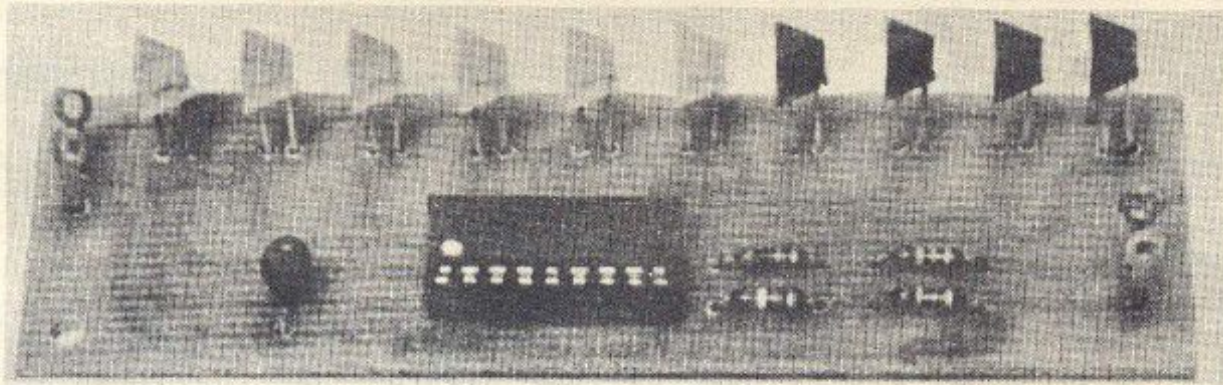
IC1,2	4011B
IC3	4017B
D1,2	1N914
LED1-10	TIL209

MISCELLANEOUS

Battery, crystal earpiece, drawing pins, vero box, PCB as pattern

برنده مسابقه «معمای ماه» شماره ۱۱ الکترونیک

در پی دریافت نامه‌های شما خوانندگان در مورد حل معمای ماه شماره ۱۱ الکترونیک به حکم قرعه آقای مصطفی بافرونی برنده جایزه گردید، جایزه این دوست عزیز ۲ کتاب مجموعه مدار ۱ و ۲ و دو کتاب رادیوآماطور ۱ و ۲ می باشد که بوسیله پست برای ایشان ارسال خواهد شد.



وات سنج الکترونیک

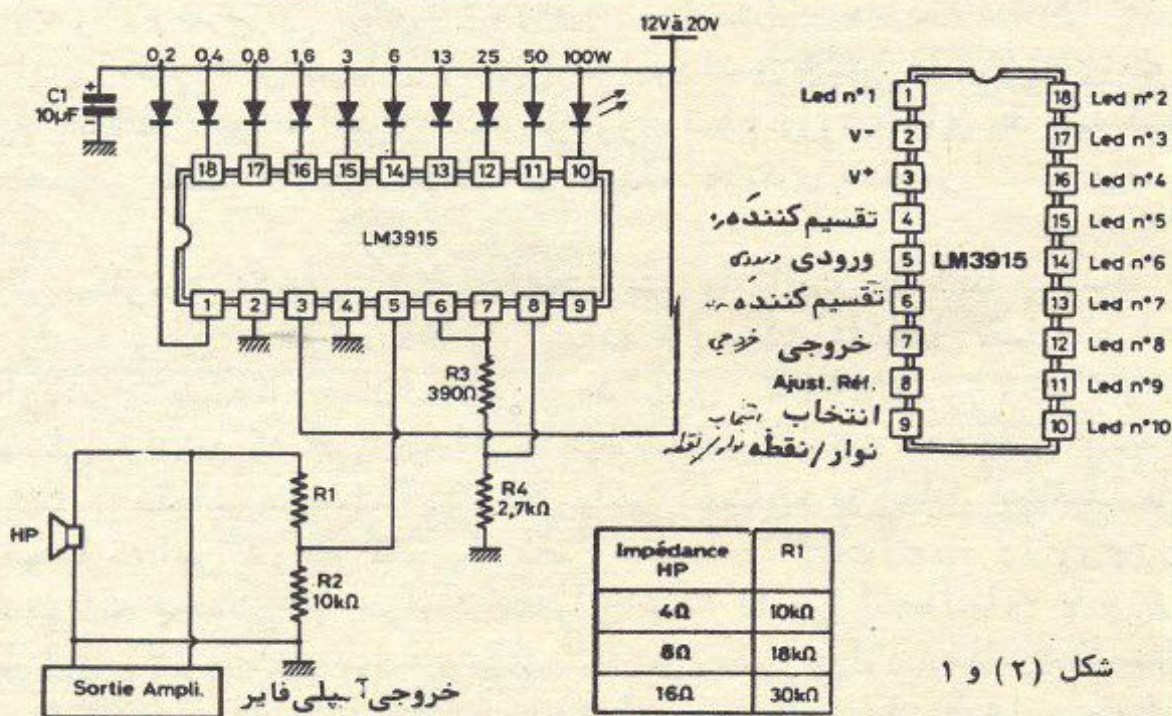
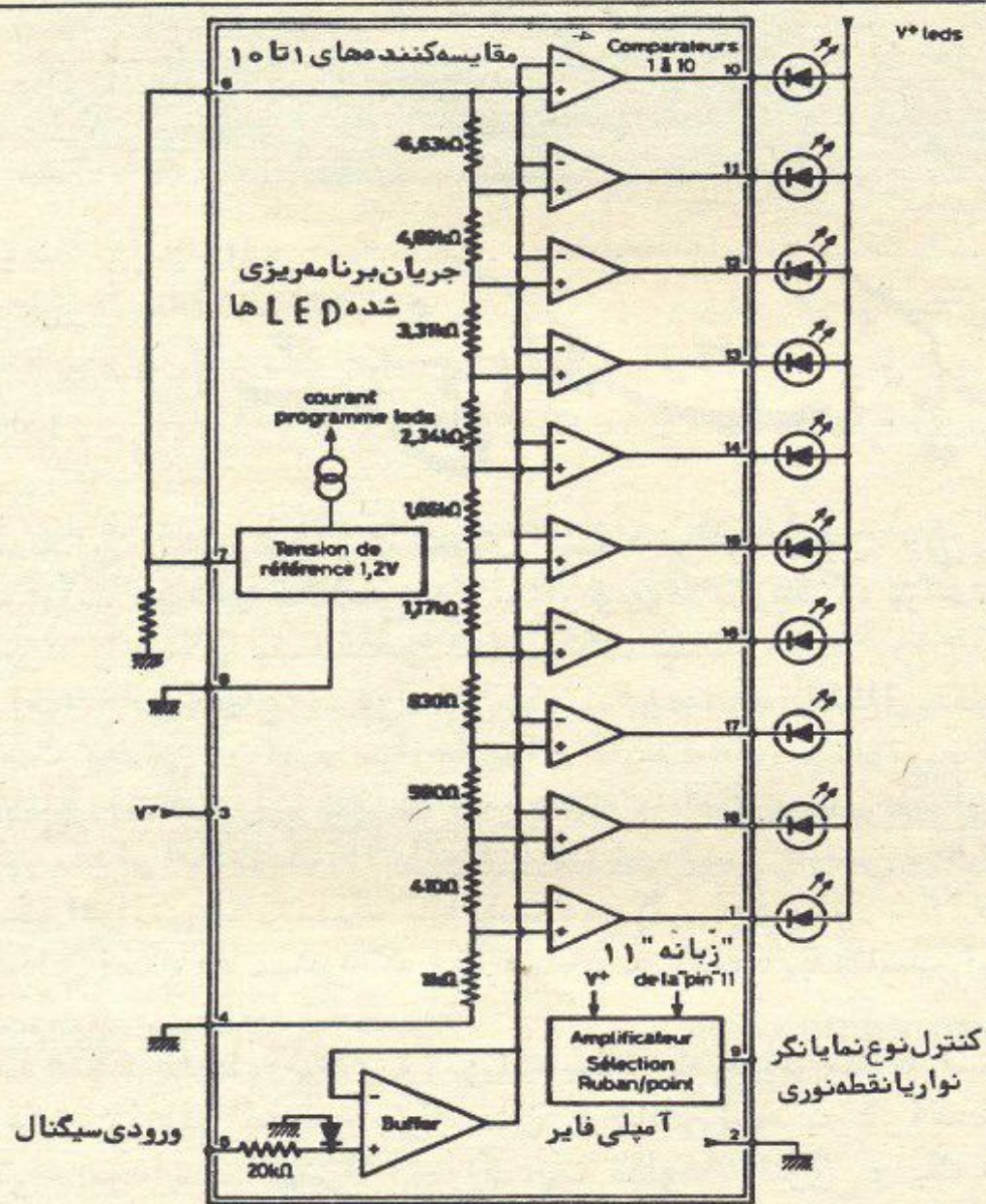
برای علاقه‌مندان الکترونیک یک کنترل کننده مودولاسیون BF با دیود LED وسیله جالبی است به علاوه مدارات مجتمع مختلفی در بازار وجود دارند که براحتی امکان ساختن یک نشاندهنده قدرت را بشکل یک مقیاس دیود، میدهد.

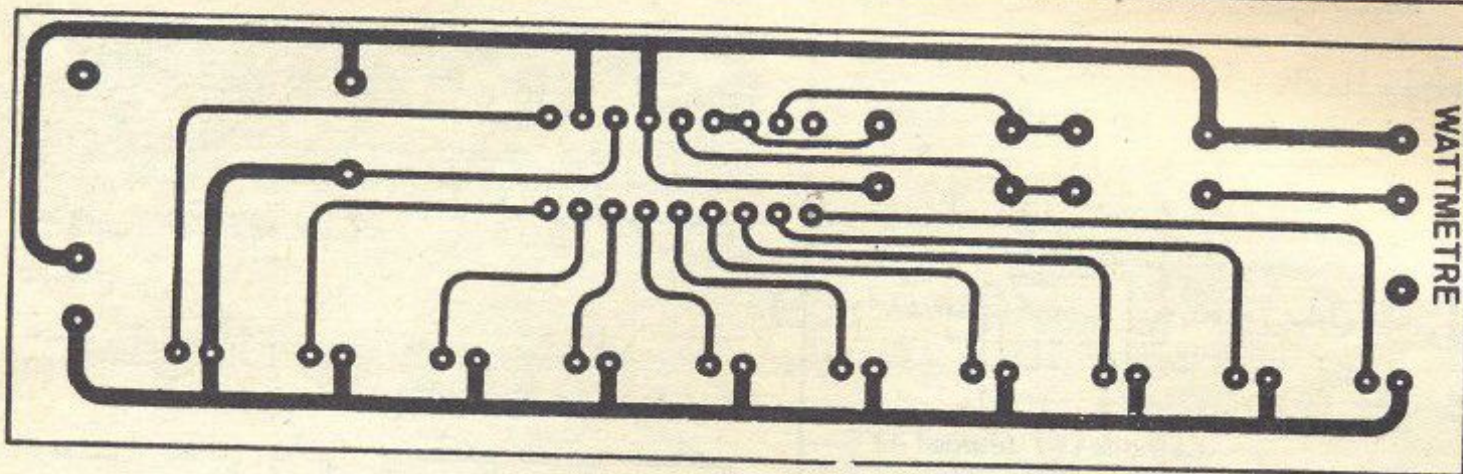
واحد $Modul$ پیشنهادی، براساس یک مدار جدید ناشنال سیمی کندوکتور قرار دارد که از یک رده رضایت بخشی از این مدارها برای کاربردهای متفاوتی، انتخاب شده است سه مدل موجود فعلی فرمان مستقیم یک مقیاس 10 LED را امکان پذیر میسازد. اولی، $LM3914$ برای عمل خطی مقدار آنالوژیک (تشابه‌ای) مناسب است دومین، $LM3915$ که وسیله انتخابی ما است برای یک افزایش لگاریتمیک نشاندهنده بکار رفته و از $LM3916$ برای یک مقیاس لگاریتمی فشرده‌ای استفاده میشود که یک دید سنج استودیو مناسب است.

شرح $LM3915$
شکل ۱ نشاندهنده داخل جعبه ۱۸ زبانه‌ایست که مورد نظر ما است سیگنال فرکانس پائین را که میخواهیم قابل رویت سازیم در اتصال ۵ ظاهر شده که در آنجا آمپلی‌فایر تامپون با امپدانس بالائی، برداشت میشود اشتراک یک مقاومت سری و یک دیود امکان حذف تناوبهای منفی و BF را که ضرورتی برای $LM3915$ ندارند، میدهد.

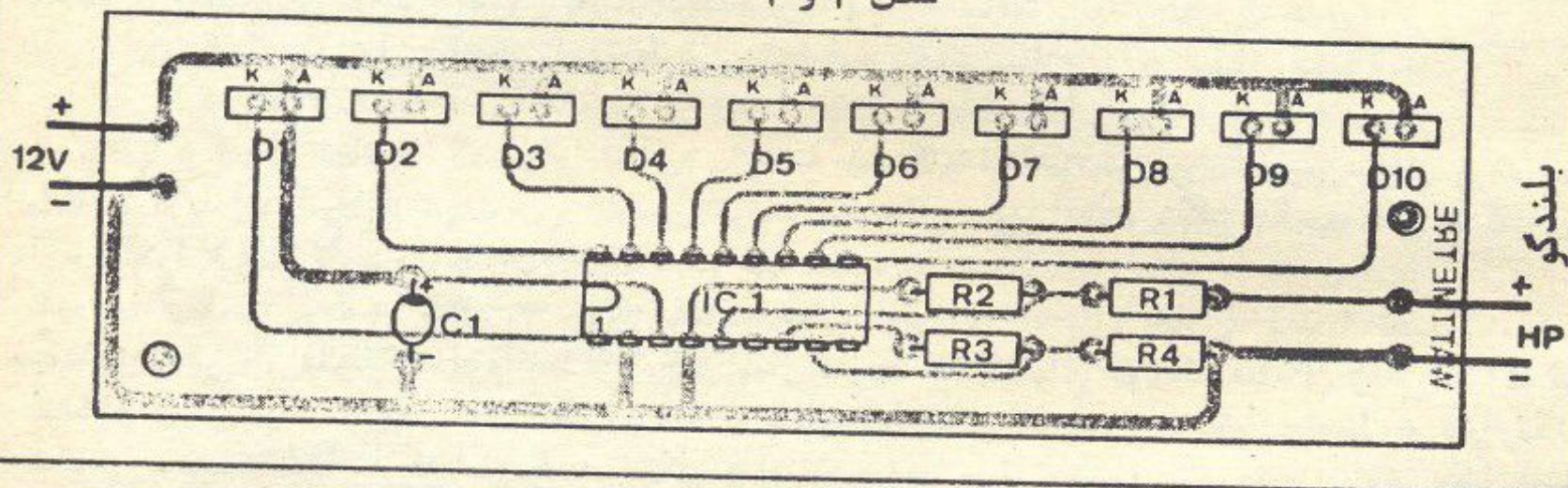
خروجی این آمپلی‌فایر جریان (برق) با امپدانس خیلی پائینی صورت میگیرد و بدین ترتیب اجازه تقسیم سیگنال مورد اندازه‌گیری را روی تمام ورودی‌های مقایسه کننده‌ها میدهد در حالی که ورودی معکوس کننده (-) هریک از آنها، ورودی سنجش است ورودی مستقیم (+) ورودی رفرنس میباشد.

یک مقیاس مقاومت داخلی جواب آی - سی را ثابت مینماید چنانچه طرف پائین این مقیاس (زبانه ۴) را به زمین و طرف بالا را (زبانه ۶) بیک پتانسیل شناخته شده‌ای وصل کنیم مجموع سیستم اندازه‌گیری میشود اختلاف مابین مدلهای $LM3914$ ، 3915 و 3916 تنها بمقادیر مقاومتها بستگی داشته که طرز جدائی آنها مشخص کننده تخصیص آی - سی میباشد برای $LM3915$ مقیاس بدست آمده لگاریتمی است بدین سان که فاصله مابین دو LED برابر ۳ dB شدت بوده که این در هر گام یک مضروب فیه ($Multiplication$) ۲ میباشد که شدت رفرنس داخلی که بخوبی از حرارت جبران شده مابین اتصالهای ۷ و ۸ ایجاد گردیده است. اندازه خاص آن $1/25$ ولت بوده و کافیت در بعضی موارد مقیاس مقاومت را رجوع نمود که این در شکل ۱ (ارتباط مستقیم ۶ و ۷) نشان داده شده است از طرفی، مقدار معین جریان روی این $1/5$ ولت امکان میدهد جریان LED ها را به ده برابر این مقدار برنامه ریزی کرده و برای اینکار یک مقاومت ساده‌ای مابین ۷ و ۸ (در اینجا ۷ و زمین) کافیت. ما از شرح تکنیکی که در





شکل ۳ و ۴



این سطح بکار رفته بخاطر خارج شدن از چهار چوب این مقاله صرفنظر میکنیم اتصال ۹ از این نظر قابل توجه است که امکان تعویض طرز نمایان شدن LED از نقاط متحرک نوری (اتصال که در هوا است). به ستونهای نوری بطریق "بارگراف" در اینحال با ارتباط + تغذیه به ۹، را می دهد که این متاسفانه تنها به نسبت تغییرات حدود دیسیپاسیون (پراکندگی) حرارتی جعبه ۱۸ زبانه ای امکان پذیر است که ما این شکل اختیاری را در این مونتاژ منظور نکرده ایم.

در واقع، کاتد هر LED هنگامیکه بطرف زمین برده میشود از خلال یک مجموع ترانزیستور قدرت + مقاومت محدود که روی چیپ جای گرفته روی آن قرار میگیرد چون مقدار کل مجموع فقط ۵۰ اهم است میتوان حدس زد که در صورت بالا بودن جریان LED داغ شدن زیادی ایجاد خواهد شد که این در مورد وضعیت ما صدق میکند و چنانچه یک خروجی فعال شده ای مابین ۱۰ این شرایط را تحمل کند مجموع ۱۰ تای آنها این شرایط را رد میکنند.

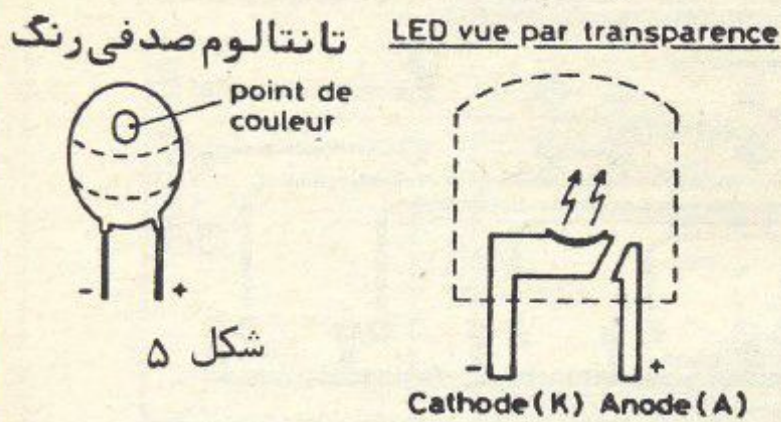
اساس الکترونی مدار

این اساس در آغاز کار به سه ملاک بستگی دارد: تعداد کم عناصر، نورانی بودن دیودها، و قیمت کم. شکل ۲ نشان دهنده طرحی است که این خواسته ها را برمی آورد.

در محلی مابین آمپلی فایر های - فی واسپیکر، دو سیمی را طوری میکشیم که به مجموع

$R1+R2$ برسد. این تخفیف دهنده ساده شدت کاربرد واحد Modul را در همه جا امکان پذیر میسازد زیرا چنانچه $R2$ ثابت باشد (۱۰ کیلو اهم) $R1$ را متناسب به امپدانس اعتباری اسپیکر برای نگهداری سنجش صحیحی روی LED میسازیم جدول پیشنهادی مقدار $R1$ برای ۴ اهم، ۸ اهم و ۱۶ اهم میدهد روی ماکت سازنده دستگاه، $R1$ برابر ۱۸ کیلو اهم است، زیرا یک امپدانس ۸ اهمی زیادی ندارد برعکس مقاومت های $R3$ و $R4$ میبایستی مقادیر تعیین شده را حفظ نمایند که با اشتراک آنها امکان دارد جریان LED برنامه ریزی شده ای حدود ۳۰ میلی آمپر، بدست آورد که این چیزی تماشائی بوده و یک ثبات بسیار خوب مختصات را دربر دارد حتی چنانچه حرارت در LM3915 بالا برود.

LED که از خلال شفافیت دیده شده



بدین ترتیب چهار مقاومت ثابتی امکان می دهند. بدون شرح جزئیات بیشتری، اندازه گیری مقدار لحظه ای وات ها را روی ۱۰ LED اندازه گیری کرد یک خازن از جفت خارج کننده C1 هرگونه تمایل بنوسانی را در مدار مجتمع مسدود میسازد.

ساختن عملی دستگاه:

ساختن دستگاه با استفاده از شکل های ۳ و ۴ که نشان دهنده مدار چاپی و نقشه نصب عناصر میباشند، مسئله ای در بر ندارد در تهیه مدار چاپی دقت زیادی مبذول داشته و آنرا طبق روش

دلخواهتان تهیه نمائید که برای مثال سازنده دستگاه از خود نویس مخصوص برای ورقه مسی استفاده کرده تا دوباره تهیه آن تضمین گردد بهر حال چون نقشه شکل ۳ اختصاص به کانال ۱ دارد، آنرا جهت کاربرد استریوفونیک، در دو نسخه تهیه میکنیم. نصب عناصر بر طبق شکل ۴ خیلی ساده بوده ولی ما اتصال خازن C1 را تعیین میکنیم چنانچه مدلی از فلز تانتالوم صدفی رنگ بکار ببرید که میتوان توسط نقطه ای رنگی نشانه کرد و نشانه کردن یک دیود LED که از خلال شفافیت دیده میشود، برای هر مدل و هر رنگی انتخابی، معتبر میباشد که این هدف شکل ۵ است جهت مدار مجتمع IC1 روی عکس نشان داده شده زیرا، نقطه مربوط به پایه ۱ را رنگی کرده ایم بنابراین اشکالی وجود نداشته و پایه IC1 کاملاً "اختیاری است".

نتیجه:

باید گفت که در این مونتاژ پیشنهادی، ما خواسته ایم یک نشان دهنده شدت نوری به پایه های بلندگو و نه یک دید سنج که دستگاه پیچیده تری است بسازیم و بواسطه درخشش و رنگ های LED ها این مونتاژ خیلی جالب بوده و میتوان آنرا در بسیاری از تجهیزات الکترونی بکار برد یک تغذیه ۱۲ ولتی برای آن کافی بوده ولی میتواند بر حسب مقدراتشان بدون اشکالی تا به ۲۰ ولت هم برسد این یک امتیاز دیگر Modul میباشد که میبایستی تحت شدت کار نماید ترقی تصاعدی حسابی مرتبه ۲ آی سی LM3915 بنظر ما چیز نوظهوری است که اثر بصری آن جالب بوده و این میتواند توجیه کننده کوششهایی باشد که برای ساختن دستگاه و نیز ردیف کردن صحیح LED بکار رفته است.

شکل ۱ و ۲ شکل ۱ نشان دهنده طرح اصولی دستگاه میباشد که بخاطر ساختمان پیچیده مدار مجتمع LM3915 بسیار ساده میباشد. در شکل ۲ اتصالات مدار بچشم میخورد.

شکل ۳ و ۴ با وجودیکه میتوان LED های معمولی بکار برد سازنده دستگاه بکار بردن LED های جدید مثلثی شکل را ترجیح داده است در شکل ۴ ترسیم مدار چاپی که بمقیاس ۱ بچاپ رسیده نشان داده شده.

شکل ۵ نشانه گذاری از خلال شفافیت الکترودهای LED ها

(عکس ۲) در این عکس بکار بردن دیودهای LED مثلثی شکل NEC بچشم میخورد.

پخش شرح انتخابی از کتاب

مجموعه مدار (۲)

مدارات انتخابی از مجموعه مدار (۱) در این شماره^۱ الکترونیک برآن شدیم تا چند طرح نمونه از کتاب مجموعه مدار (۱) تالیف و ترجمه آقایان مهندس غلامحسین اویسی و فرامرز علیزاده را به چاپ برسانیم. نمونه طرح‌های این کتاب که در این شماره^۱ الکترونیک ملاحظه می‌کنید سرآغازی است برای چاپ دیگر مدارات این کتاب. البته چاپ دوباره^۲ این مدارات بدان دلیل صورت گرفته است که خوانندگان بسیاری موفق به تهیه این کتاب نگردیده‌اند و در نتیجه بوسیله^۳ نامه با دفتر مجله^۴ الکترونیک تماس حاصل نمودند و خواستار چاپ مدارات این کتاب شدند، از این رو از آقایان مولف کتاب خواسته شد که چند طرح را در اختیار ما بگذارند در صورتی که دوستان دیگری نیز موفق به تهیه این کتاب و استفاده از مدارات آن نشده‌اند به ما اطلاع دهند تا مدار مورد نظر را در مجله الکترونیک به چاپ میرسانیم

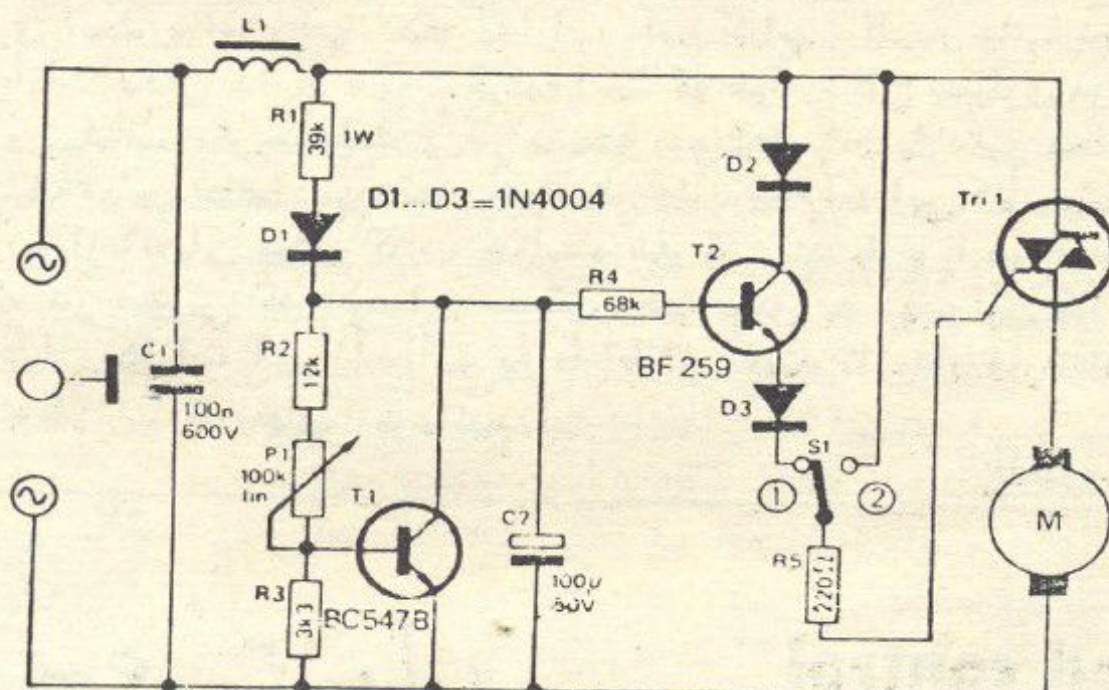
"الکترونیک"

کنترل کننده سرعت دِل

drill speed control

بسیاری از کنترل کننده های سرعت د ریل د ارای یک یا تعداد بیشتری موانع اند . این موانع شامل پایداری ضعیف سرعت ، ناپایداری مفرط در سرعت های کم وافت زیاد توان در مقاومت های سری ، که برای درک جریان موتور بکاررفته اند ، میباشند . مداری که در اینجا شرح داده میشود ، هیچیک از موانع بالا را ندارند وبعلاوه بسیار ساده نیز می باشد . ورودی جریان اصلی بوسیله^۱ R1 کاهش یافته و توسط D1 یکسو می گردد . جریان گرفته شده توسط ترانزیستور T1 (و در نتیجه ولتاژ DC که در خازن C2 و بالاخره در پایه^۲ T2 ظاهر میشود) را میتوان بکمک P1 کنترل کرد . T2 بعنوان یک آمیتر فالتور متصل میشود و ولتاژی که در کاتد D3 پدید می آید تقریباً ۱/۵ ولت کمتر از ولتاژ پایه^۳ T2 است . با فرض اینکه موتور در حال چرخش ولی تریاک خاموش باشد ، نیروی محرکه^۴ برقی پشتی که بوسیله^۵ موتور تولید شده است در نقطه^۶ (T1) تریاک

ظاهر میشود . مادامیکه این ولتاژ از ولتاژ کاتد $D3$ بیشتر نباشد ،
 تریاک خاموش باقی میماند ولی همینکه سرعت موتور کم شود ، این ولتاژ کاهش
 یافته و در نتیجه تریاک بکار خواهد افتاد . اگر بار موتور زیاد شود و بخواهد
 سرعت موتور را بکاهد ، نیروی محرکه^۶ پستی سریعتر کم خواهد شد و تریاک
 زود تر بکار خواهد افتاد و بنا بر این بار دیگر سرعت موتور را بالا نخواهد برد .
 چون تریاک را میتوان فقط در نیم سیکل های مثبت تریگر کرد ، کنترل



کننده^۶ سرعت موتور را بطور پیوسته از صفر تا سرعت کامل تغییر نخواهند داد و
 برای کار با سرعت کامل معمولی ، کلید $S1$ به مدار اضافه میشود که تریاک را
 دائماً روشن میکند . با این حال ، مدار باید رنظر گرفتن اینکه سرعت کم را نیز
 میتواند کنترل نماید ایده آل به نظر میرسد .

$L1$ و $C1$ از تداخل فرکانسهای رادیویی ناشی از تریاک جلوگیری بعمل
 میآورند . $L1$ میتواند یک چوک مسدود کننده کی با اندوکتانسی
 مساوی با چند میکروهانری باشد . مقدار جریان $L1$ باید بین ۲ تا ۴
 آمپر ، بسته به مقدار جریان موتور دریل ، باشد . تقریباً هر نوع تریاک -
 . . عولت^۶ آمپر را میتوان در این مدار بکار برد .

تسیم کننده فرکانس با استفاده از یک TUN

frequency divider using one TUN

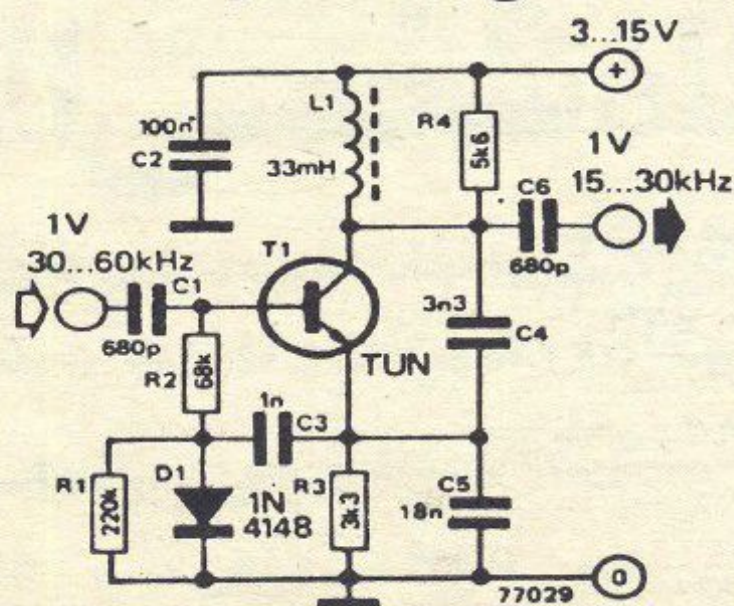
این مدار برای تولید ولتاژی طرح ریزی شده است که فرکانس آن برابر فرکانس سیگنال ورودی می باشد .

چون هیچگونه بایاسی برای پایه^۶ بیس ترانزیستور T1 وجود ندارد ، ترانزیستور فقط در مدت یک پریود مثبت از سیگنال ورودی روشن میگردد . مدار اصلی شامل یک آسیلا تورا نوع کولپیتس (Colpitts) می باشد مدار رزونانس (C5 و C4 و L1) که برای فرکانس ۱۶/۵ KH تنظیم شده است . هنگامی که این مدار بایک سیگنال ورودی با رنج ۳ تا کیلوسیکل براه می افتد ، مدار قفل شده و سیگنالی را تولید می کند با بس ۱۵ تا ۳ کیلوهرتز .

نسمتی از مدار که اطراف D1 و C3 قرار گرفته است برای جلوگیری از ناهنجاری های داخلی مدار طرح ریزی گردیده است .

خازن C3 اطمینان میدهد که ، هنگامیکه سیگنال ورودی ناپدید میشود ، بیس ترانزیستور T1 کمی بایاس منفی میشود و با توجه به امیتر سبب روشن شدن ترانزیستور T1 میگردد .

کیفیت جالب توجه این مدار این است که مدولاسیون دامنه^۴ مال ورودی تا ۷۰٪ در خروجی تولید میگردد .



فهرست مطالب

۳	سردبیر	سخن ماه
۴	مهندس غلامحسین اویسی	تئوری جریان متناوب
۱۰	علیزاده	منبع تغذیه برای اتومبیل
۱۴	علیزاده	مدارهایی برای آموزش موریس
۱۷	مهندس غلامحسین اویسی	رمزهای رنگی در الکترونیک
۲۵	علیزاده	مقاومت منفی
۲۹	حمیدرضا نامنی	مقاومت‌های تابع عوامل فیزیکی
۳۶	علیزاده	مدارات تجربی در الکترونیک
۴۱	مهندس غلامحسین اویسی	مدارهای عملی با تریستور
۴۳	حمید رضا تاج زاده	معرفی یک سیستم اندازه‌گیر
۴۸	"	چند طرح علمی و جالب
۵۱	شواری نویسندگان	پاسخ به سئوالات فنی خوانندگان
۵۷	علیزاده	الکترونیک برای تکنیسین‌ها
۶۷	واچه سرکیسیان	طرح یک مدار جالب
۷۶	مهندس ر. متوجه	چراغ عقب برای دوچرخه
۷۸	علیزاده	نشاندهنده بهره واحد
۸۱		اختراعات و اکتشافات درجهان الکترونیک
۹۹	_____	نمایی از چند آی‌سی مهم
۱۰۰	مهندس ر. متوجه	با سه بار زنگ زدن ...
۱۰۳	سعید درودی	چرخ سرنوشت
۱۰۷	مهندس ایرج دولتشاهی	وات سنج الکترونیک

عکس پشت جلد

عکس روی جلد ...

وات سنج دیجیتالی

طرح یک سیستم دزدگیر

چاپ : صبح امروز

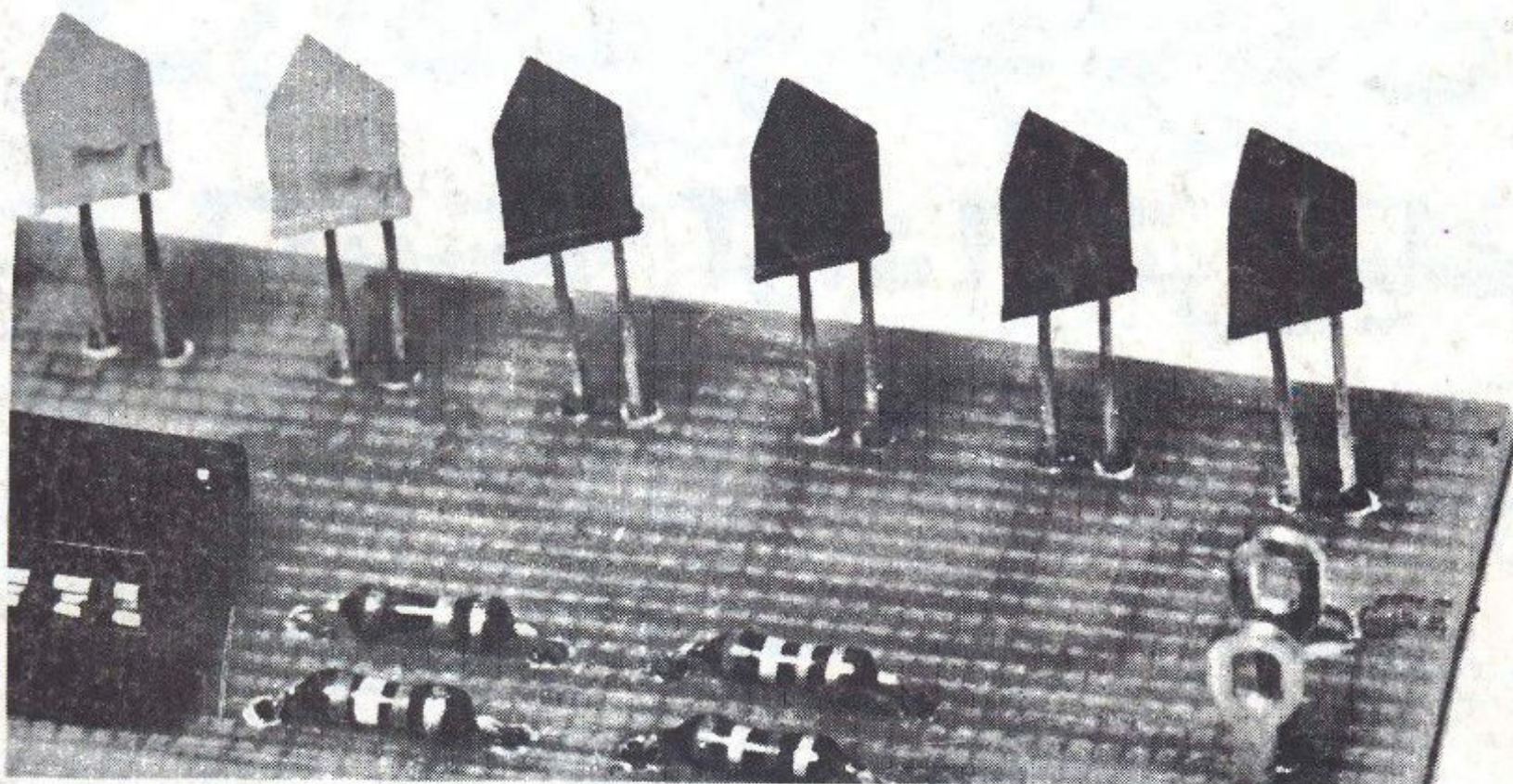
تاریخ انتشار: فروردین ۱۳۶۱
نشانی: تهران-۱۱ بهارستان شماره ۴۴۷
تلفن: ۳۱۲۱۲۰-۳۰۰۸۹۲

الکترونیک

گردآوری: شواری نویسندگان
زیرنظر: فرامرز علیزاده
ناشر: انتشارات دانشمند
تیراژ: ۱۵۰۰۰

آموزش و فراگیری الکترونیک با مطالعه مجله الکترونیک آغاز کنید

گروه نویسندگان مجله الکترونیک اولین شماره فروردین ۱۳۶۱ را با مطالبی ارزنده و مقالاتی آموزنده تقدیم خوانندگان عزیز خواهد نمود. کلیه مداراتی که در این شماره بچاپ میرسد به نحوی انتخاب و طرحریزی شده‌اند که تمامی قطعات بکار رفته در آنها به وفور در بازار یافت میشود و دوستداران ساخت و مونتاژ مدارات عملی براحتی میتوانند مدار مورد نظر خود را آماده نمایند. البته در کنار مدارات عملی چند مقاله آموزشی جالب را نیز برای اوقات بیکاری شما در ایام نوروز به چاپ رسانده‌ایم که امید است مورد توجه همگان قرار گیرد.



Liste des composants

R_1 : voir tableau
 R_2 : $10\text{ k}\Omega$ (marron, noir, orange).
 R_3 : $390\ \Omega$ (orange, blanc, marron).
 R_4 : $2,7\text{ k}\Omega$ (rouge, violet, rouge).
 C_1 : $2,2\text{ à }10\ \mu\text{F}/25\text{ V}$.
 IC_1 : LM 3915 de NS
 D_1 à D_{10} : diodes LED dont la forme et la couleur sont laissées à votre goût.

وات سنج الکترونیک

برای مطالعه این مدار جالب

به داخل مجله مراجعه فرمایید