

مدارهای الکترونیک
خودآموز الکترونیک برای همه

در ۱۱ صفحه با ۸۰ ریال



نام کتاب	: مدارهای الکترونیک
گردآوری	: شورای نویسندگان
زیر نظر	: مهندس فرامرز علیزاده و مهندس غلامحسین اویسی
چاپ صحافی	: صبح امروز
ناشر	: انتشارات دانشمند
بها	: ۸۰ ریال
مرکز پخش	: بهارستان شماره ۴۴۷
تیراژ	: ۱۵۰۰۰ جلد
خردادماه	: ۱۳۶۱

پیشگفتار

پیش گفتار درباره‌ی آخرین جلد کتاب مدارهای الکترونیک

با توجه به مشکلاتی که در چاپ و انتشار کتب الکترونیک با آنها مواجه هستیم و با در نظر گرفتن کثرت کتب الکترونیک که در همین زمینه بچاپ میرسد، آخرین جلد (دهم) مدارهای الکترونیک را تقدیم حضورتان می‌نمائیم، البته ابتدا در نظر داشتیم این جلد را نیز منتشر نکنیم ولی چون قطع یکباره کتاب بدون توضیح و استدلال معقول به نظر نمی‌رسد، بنابراین آخرین جلد را بعنوان خاتمه انتشار این سری کتب تلقی بفرمائید. بامید اینکه مجموعه کتاب مدارهای الکترونیک بتواند جوابگوی خواسته‌های شما عزیزان باشد.

* * * *

مقالات عملی :

* یک فیلتر نویز صوتی، رادیوی دو ترانزیستوری، فانوس خطر چشمک زن، دستگاه تغذیه، ساختن یک ترانزیستور متر، ولت‌متر الکترونیک، خازن سنج، دزدگیر الکترونیک و از سری مقالات عملی این جلد می‌باشد، البته سعی شده است که حتی الامکان از مدارهایی استفاده شود که قابل ساخت و مونتاژ باشد.

مقالات آموزشی :

امیتر مشترک، القای رادیو، سرویس وسائل آزمایشگاهی، ترانزیستور تک اتصالی، درس‌هایی از الکتریسیته و الکترونیک از سری مقالات آموزشی این جلد می‌باشد.
دستگاه‌های ساخته شده جدید در رشته الکترونیک

در این زمینه چندین دستگاه جدید معرفی گردیده‌اند معرفی کامپیوترهای خانگی نیز از دیگر این سری مقالات می‌باشد.
امید است این مجموعه مورد استفاده شما قرار گیرد.

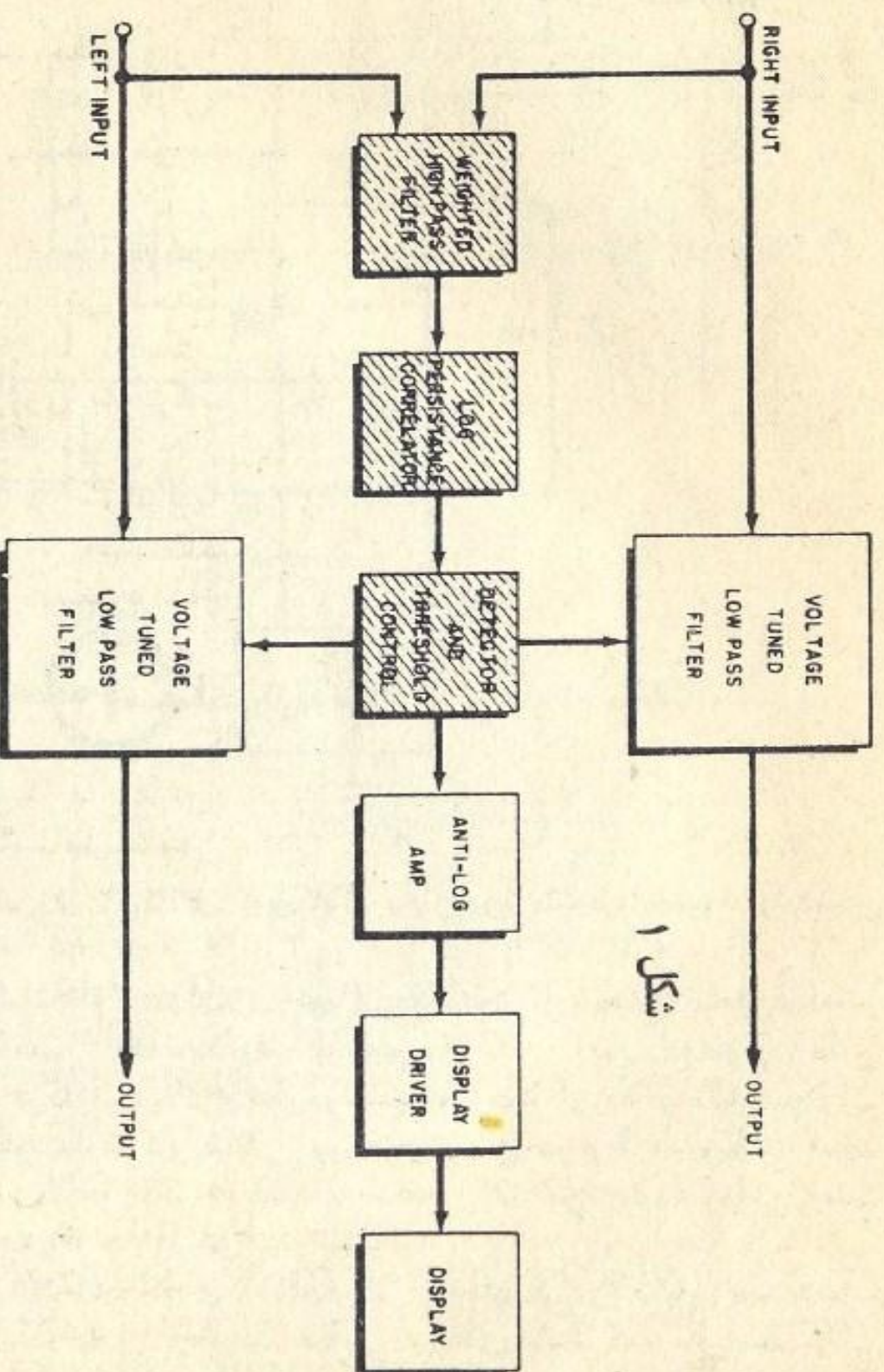
یک فیلتر نویز صوتی دنیا میکت بسازید

مداری را که در این مقاله درباره آن بحث می‌کنیم، طرح دستگاه ساکت کننده‌ای است که میتواند صدای هیس ضبط صوت، نویز گرام و نویزهای رادیویی حاصل از اتمسفر زمین را حذف کند. همچنین این مدار، طرح ایده‌آلی است که می‌توانیم برای از بین بردن نویز و پارازیت به سیستم‌های های فی استریو وصل کنیم. توضیح بیشتر اینکه این مدار احتیاج به انکوده و دکوده کردن ندارد. این دستگاه یک فیلتر پائین گذر با کنترل ولتاژ می‌باشد که فرکانس قطع یا شکست آن قابل تغییر و برنامه ریزی می‌باشد بطوری که میتواند نویزی با فرکانس معین را حذف کند. این دستگاه فقط نویز یا هیس‌های قابل شنیدن را فیلتره میکند.

این مدار در حقیقت سیگنال‌های رسیده را از لحاظ دامنه - فرکانس و پایداری آنالیز میکند. این فاکتورها پهنای باند هر وسیله صوتی را مشخص میکنند. این دستگاه دارای کنترل آستانه‌ای متغیری می‌باشد که دیودهای نوری *LED* در جلوی آن نوع نویز را مشخص میکنند. این دیودها سه عدد می‌باشند که عبارتند از نشان‌دهنده‌های فرکانسهای پائین متوسط و بالا.

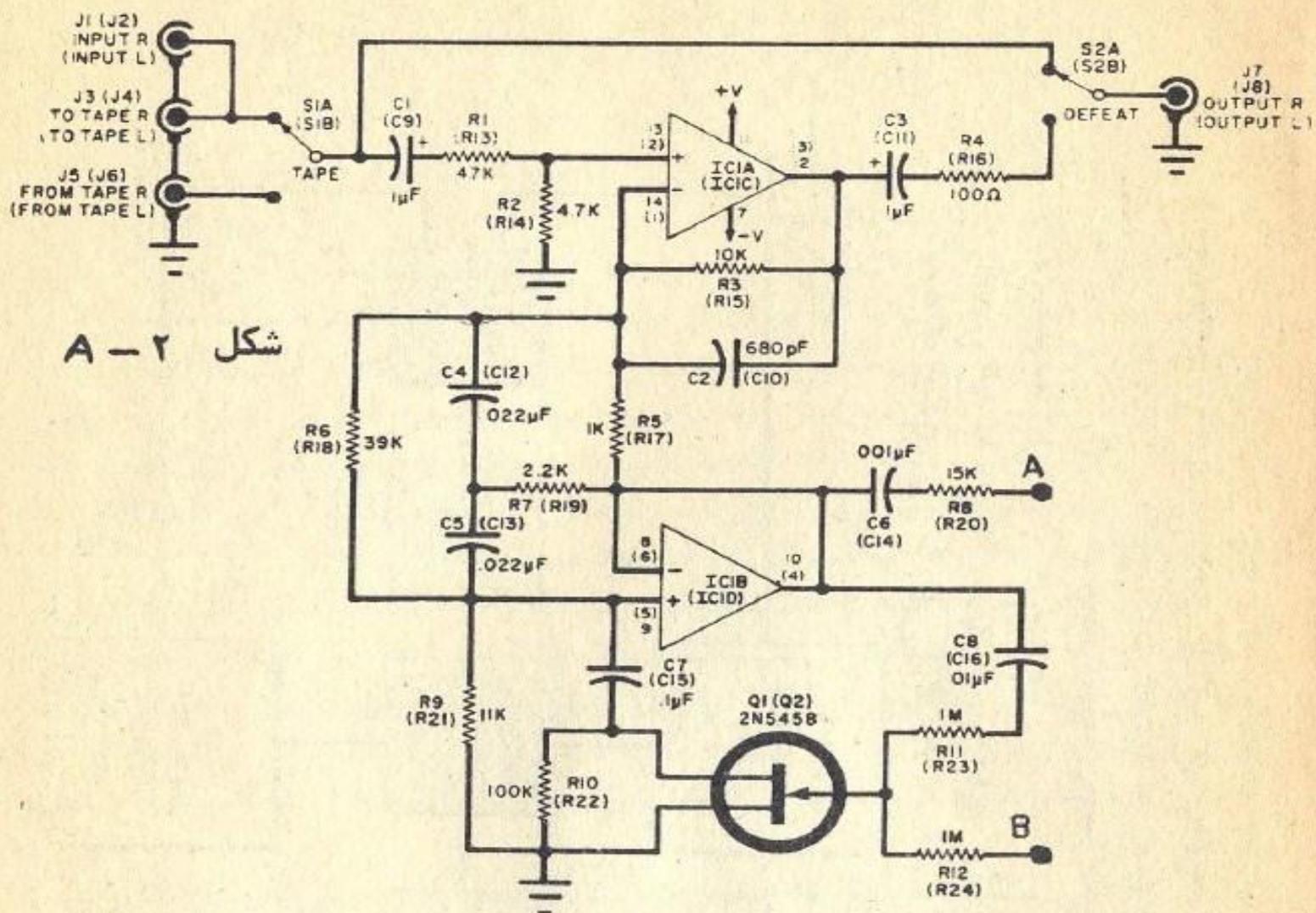
فرکانس شکست فیلتر با تغییر شیب ماکزیمم تا ۹ دسی بل براکتا و بین ۱/۵ تا ۲۰ کیلوهرتز قابل تغییر است. این دستگاه برای لوپ ضبط صوت دارای جکهای ورودی و خروجی میباشد. همچنین میتوانیم آن را در حالت کمکی *AUX* بکار ببریم. همچنین پانل جلویی دستگاه دارای دگمه مونیتر ضبط می‌باشد. همچنین از سیستم *DEFET* استفاده شده است. دیاگرام شکل ۱ طرح کلی دستگاه را نشان میدهد.

فیلتر پائین گذر ولتاژ کنترل شامل *IC1A* و *IC1B* میباشد. در شکل ۲ جزئیات طرح دیده میشود. از این دستگاه میتوان در دستگاههای استریو نیز استفاده کرد. چون اندازه مدار خارج از کادر مجله بود، بخشی را جداگانه نشان داده‌ایم که نقاط *A* به *A* و *B* به *B* متصل میگردد. طرح اول که شامل *IC1* میباشد تنها برای یک کانال نشان داده شده است. اگر دستگاه ما استریو باشد باید از این طرح یکی دیگر برای کانال بعدی مونتاژ کنیم.



شکل ۱

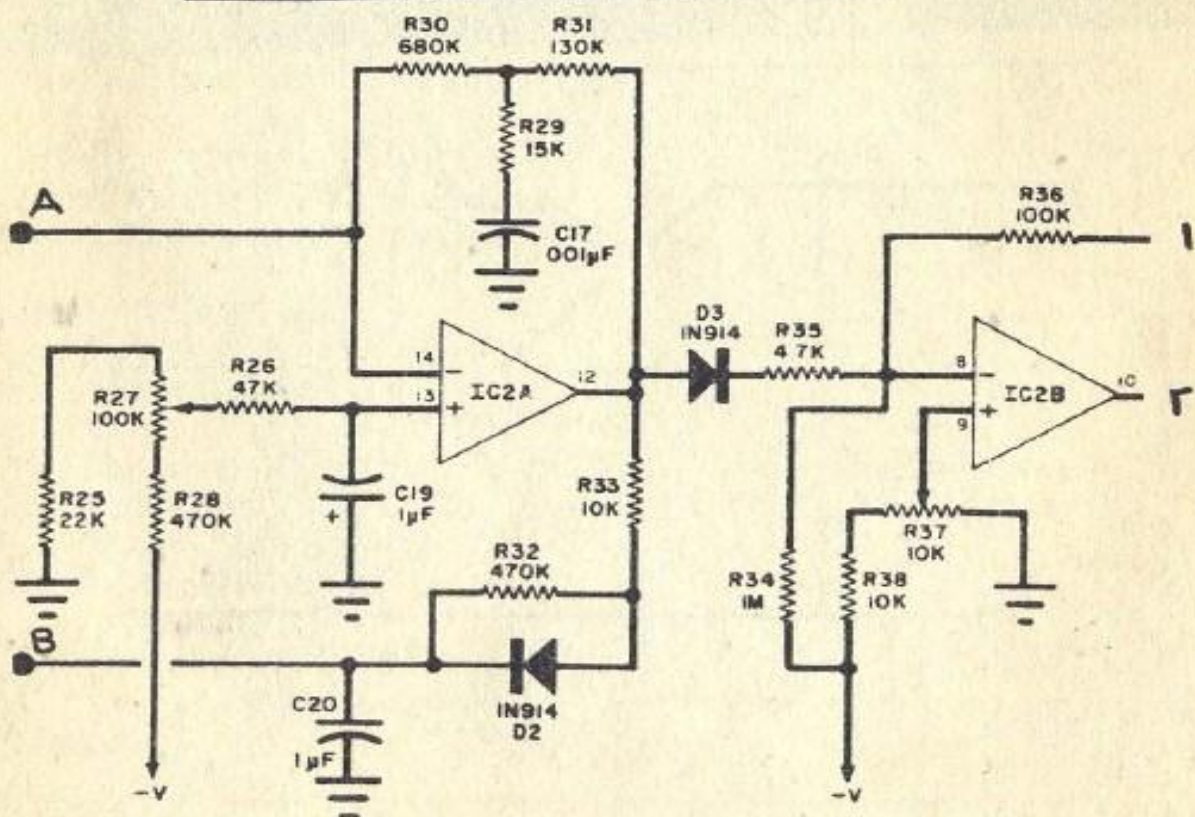
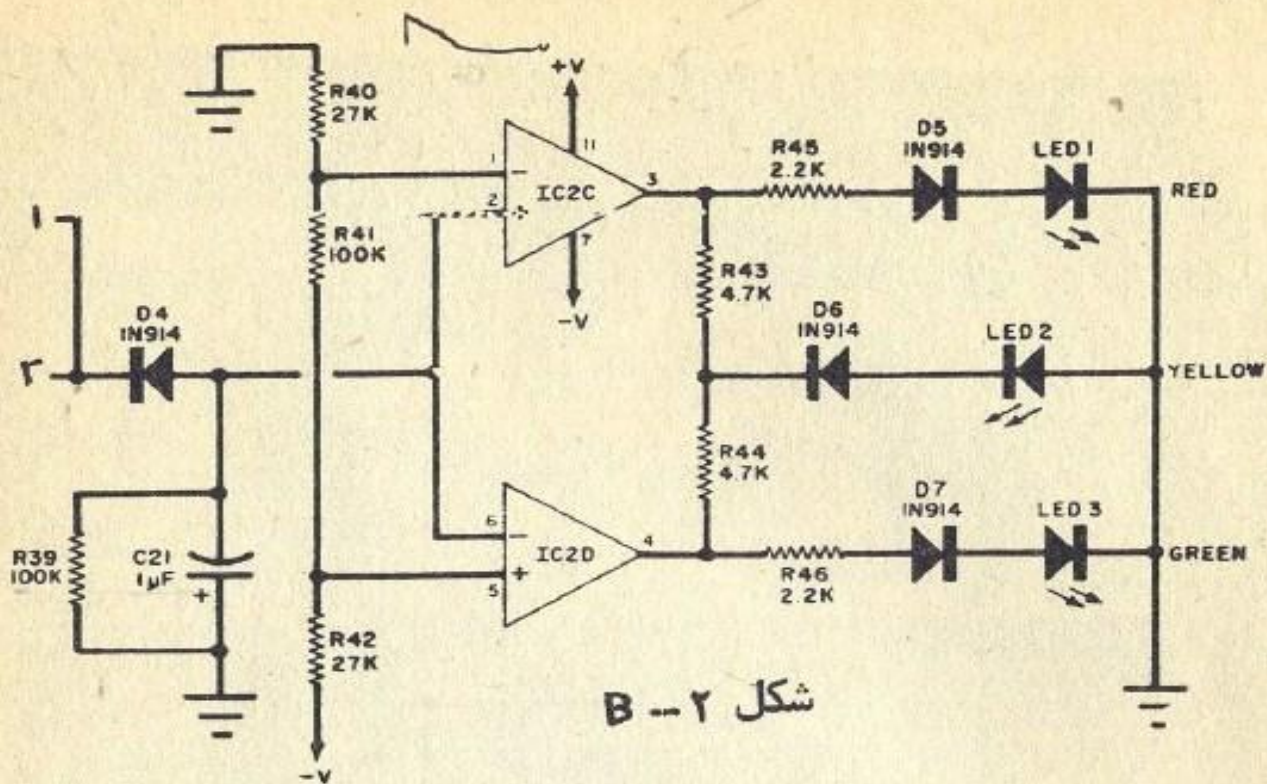
اما در فرکانسهای بالاتر، امپدانس $C4$ و $C5$ کاهش می‌یابد. همین امر باعث می‌شود که مقدار مقاومت $R5$ بزرگتر به نظر آید. در نتیجه بهره A کوچکتر شد و فیلتر باعث صاف کردن یا حذف کردن فرکانس بالا می‌گردد. با تغییر نقطه شکست فیلتر، $FET Q1$ فادر به شانت کردن سیگنالها به زمین در ورودی غیر معکوس $IC1B$ می‌گردد. شکل ۲ دو منحنی را نشان می‌دهد. در شکل A لحظهای را نشان می‌دهد که FET باز است و فرکانس بالا حذف شده است. شکل B عمل فیلتراسیون



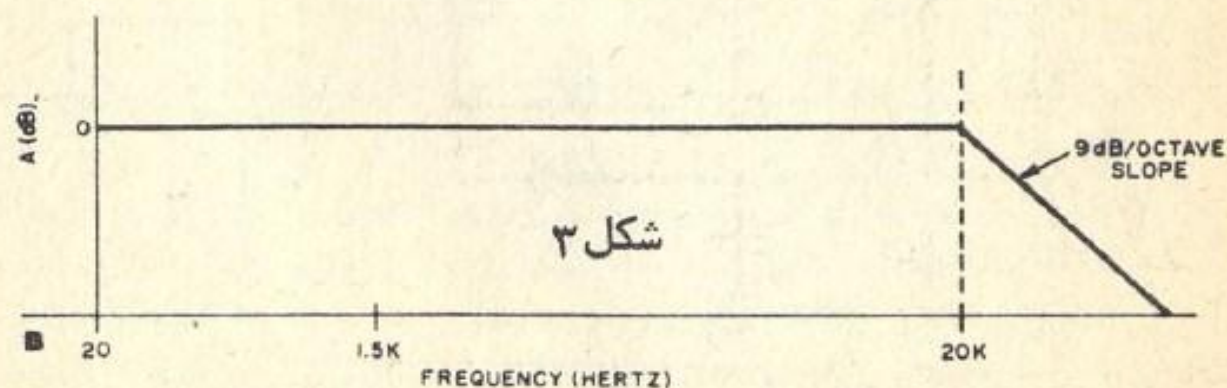
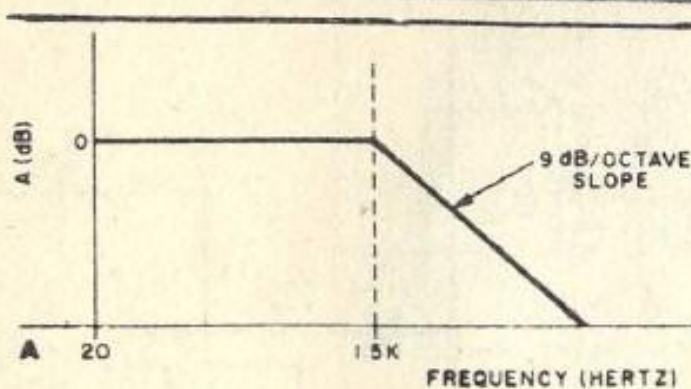
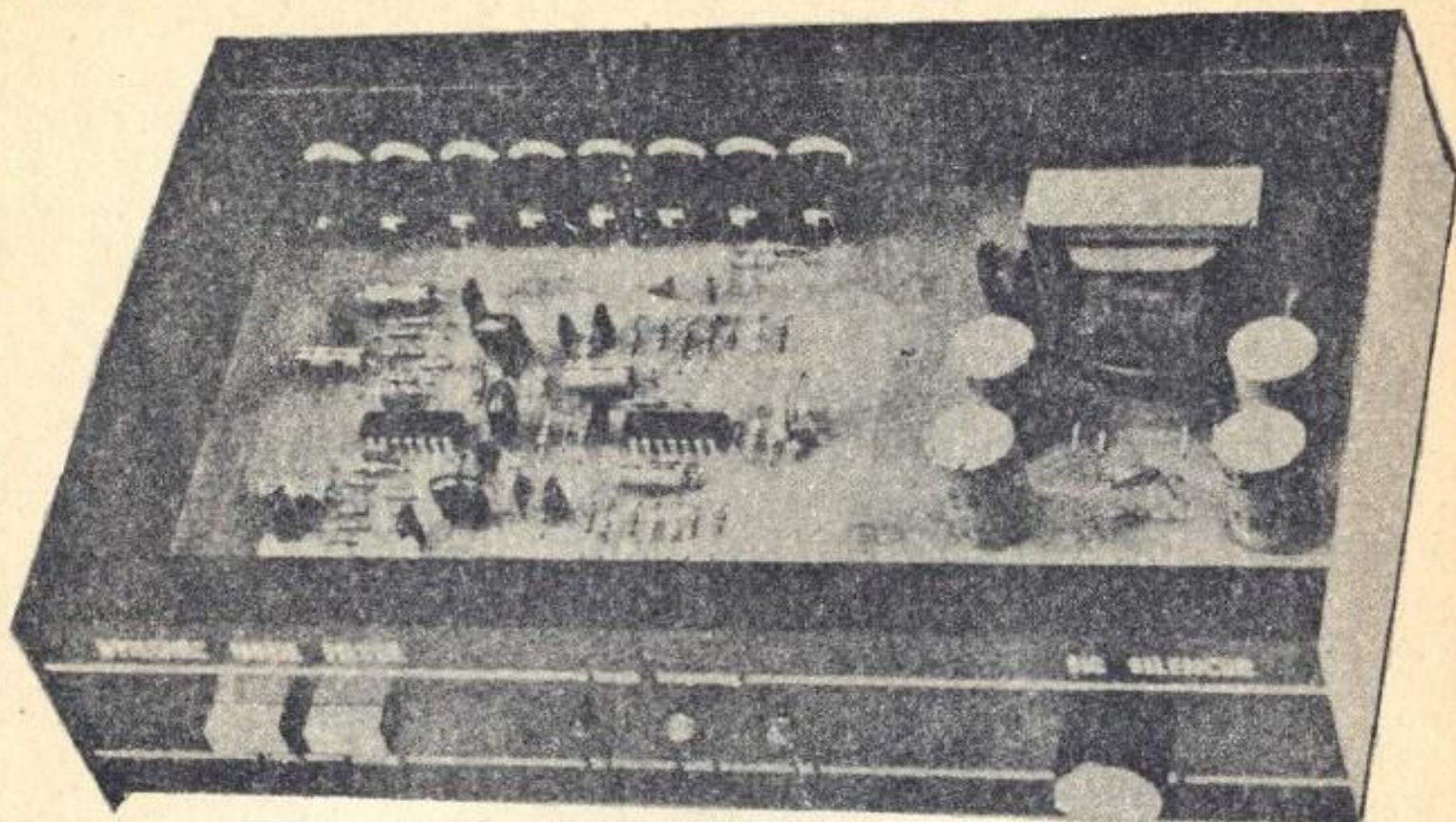
را که در اثر شورت شدن FET سیگنال به زمین منتقل میشود را نشان میدهد.

سیگنال کنترل به گیت FET اعمال میگردد تا پهنای باند فیلتر پائین‌گذر در هر فرکانسی خودبخود تنظیم گردد. این موضوع امکان میدهد تا سیگنالهای فرکانس بالا و هارمونیکهای آنها از مدار بگذرند ولی سایر سیگنالها حذف گردند. در شکل زیر منحنی A مربوط به زمانی است که فرکانس شکست $1/5$ کیلو اهم میباشد. منحنی B مربوط به زمانی است که فرکانس شکست حدود 20 کیلو اهم میباشد.

در حقیقت شکل A ۲ کنترل‌های آنالیتیکی دینامیکی را نشان میدهند. این مدار بطور اتوماتیک طبق برنامه خاصی پهنای باند گذر را تنظیم می‌کند. سیگنال کنترل به گیت $Q1$ اعمال میگردد.



بهره آمپلی فایر عملیاتی $IC1A$ تقریباً از تقسیم کردن مقدار مقاومت $R3$ بر $R5$ بدست می‌آید. در فرکانسهای پائین، راکتانس خازنهای $C4$ و $C5$ بسیار بالا میباشد. همین امر باعث کاهش امپدانس



در ورودی $IC1B$ می‌گردد. بنابراین بهره $IC1A$ از رابطه زیر بدست می‌آید.

فیلتر بالا گذر شامل شبکه $IC2A$ و $R8-R29-R30-R31-C6-C17$

لیست قطعات

C1, C3, C9, C11, C21—1- μ F 50-volt axial-lead electrolytic capacitors

C2, C10—680-pF disk ceramic capacitors

The following are 100-volt Mylar capacitors:

C4, C5, C12, C13—.022- μ F

C6, C14, C17—.001- μ F

C7, C15, C20—.1- μ F

C8, C16—.01- μ F

C18, C22, C23, C24—1000- μ F 35-volt radial-lead electrolytic

D1—33-volt Zener diode

D2 through D7—1N914 signal diode

D8 through D11—1N4002 rectifier

F1— $\frac{1}{2}$ -ampere fuse

IC1, IC2— μ A4136 quad op amp (Fairchild)

J1-J8—RCA phono jacks

LED1—Red (Fairchild FLV 110 or equivalent)

LED2—Yellow (Fairchild FLV 410 or equivalent)

LED3—Green (Fairchild FLV 310 or equiv.)

Q1, Q2—Matched pair of 2N5458 JFETs.

The following are $\frac{1}{4}$ -watt, 5% tolerance resistors:

R1, R13, R26—47,000 ohms

R2, R14, R35, R43, R44—4700 ohms

R3, R15, R33, R38—10,000 ohms

R4, R16—100 ohms

R5, R17—1000 ohms

R6, R18—39,000 ohms

R7, R19, R45, R46—2200 ohms

R8, R20, R29—15,000 ohms

R9, R21—11,000 ohms

R10, R22, R36, R39, R41—100,000 ohms

R11, R12, R23, R24, R34—1 megohm

R25—22,000 ohms

R28, R32—470,000 ohms

R30—680,000 ohms

R31—130,000 ohms

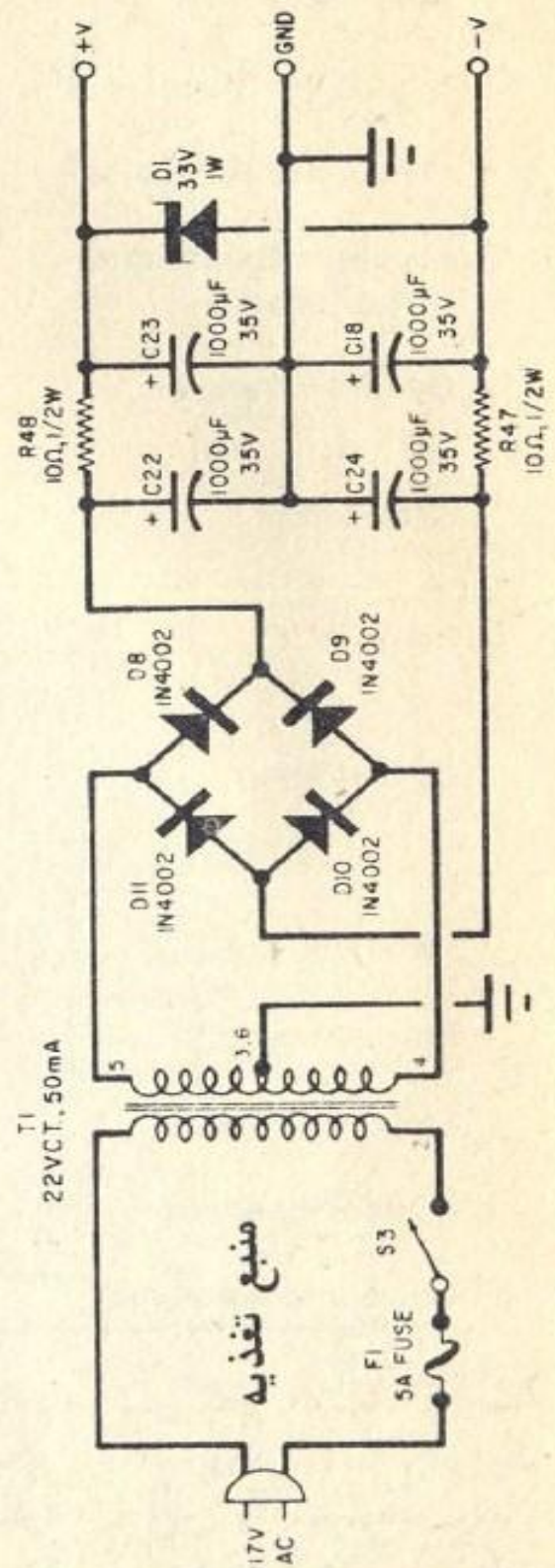
R40, R42—27,000 ohms

Other resistors and controls:

R27—100,000-ohm potentiometer with switch (CTS FR-GC-XM 450 or similar)

R37—10,000 ohm thumbwheel trimpot

R47, R48—10 ohms, $\frac{1}{2}$ watt,



مشخصات دستگاه :

Hiss Reduction:	15 dB at 10,000 Hz
Max. Filter Slope:	9 dB/octave
Frequency Response:	20 to 20,000 Hz $\pm$ 0.5 dB
Minimum Bandwidth: (Filter Closed)	1500 Hz
Dynamic Range:	Output noise greater than 100 dB below max. output, 20 to 20,000 Hz
S/N Ratio:	Better than 85 dB below 2 V ac output 20 to 20,000 Hz
THD:	Less than 0.1%, at rated output, 20 to 20,000 Hz.
IM Distortion:	Less than 0.01% at rated output 60/7000 Hz mixed 4:1; typically less than 0.005%
Rated Output:	2 V ac into 10,000 ohms.
Max. Output:	10 V ac into 10,000 ohms
Input Impedance:	47,000 ohms, single ended
Output Impedance:	100 ohms
Power requirements:	110/120 V, ac 50/60 Hz, 8 W

میباشد. $IC1B$ مدار نقطه سوکت برای فیلتر پائین گذر است. دامنه سیگنالهای حاصل توسط کنترل آستانهای یعنی پتانسیومتر $R27$ که یک مقاومت متغیر ۱۰۰ کیلو اهم میباشد مشخص میگردد. این پتانسیومتر ولتاژ دیوایدر یا بخش کننده را برای ورودی مثبت $IC2A$ و خروجی dc آن میزان میکند. خروجی dc نقطه سکوت FET را معین میکند.

مشخصات دستگاه :

Hiss Reduction:	15 dB at 10,000 Hz
Max. Filter Slope:	9 dB/octave
Frequency Response:	20 to 20,000 Hz $\pm$ 0.5 dB
Minimum Bandwidth: (Filter Closed)	1500 Hz
Dynamic Range:	Output noise greater than 100 dB below max. output, 20 to 20,000 Hz
S/N Ratio:	Better than 85 dB below 2 V ac output 20 to 20,000 Hz
THD:	Less than 0.1%, at rated output, 20 to 20,000 Hz.
IM Distortion:	Less than 0.01% at rated output 60/7000 Hz mixed 4:1; typically less than 0.005%
Rated Output:	2 V ac into 10,000 ohms
Max. Output:	10 V ac into 10,000 ohms
Input Impedance:	47,000 ohms, single ended
Output Impedance:	100 ohms
Power requirements:	110/120 V, ac 50/60 Hz, 8 W

میباشد. $IC1B$ مدار نقطه سوکت برای فیلتر پائین گذر است. دامنه سیگنالهای حاصل توسط کنترل آستانه‌ای یعنی پتانسیومتر $R27$ که یک مقاومت متغیر ۱۰۰ کیلو اهم میباشد مشخص میگردد. این پتانسیومتر ولتاژ دیوایدر یا بخش کننده را برای ورودی مثبت $IC2A$ و خروجی dc آن میزان میکند. خروجی dc نقطه سکوت FET را معین میکند.



طرح مدار چاپی دستگاه

IC2D می‌گردد. این آمپلی فایرها شبکه لاجیک را که شامل D7 و D5, D6 می‌باشد را بکار می‌اندازند. دیودهای مذکور با نشان‌دهنده‌های LED سری بسته شده‌اند.

پتانسیومتر ۱۰ کیلو اهمی R37 برای کالیبره کردن دیودهای LED مورد استفاده قرار می‌گیرد. دیود LED قرمز فرکانس شکستی برابر ۱/۵ کیلو هرتز، دیود LED زرد فرکانس شکستی بین ۱/۵ تا ۱۰ کیلو هرتز و دیود LED سبز فرکانس شکست بالاتر از ۱۰ کیلو هرتز را نشان می‌دهند. ساختن دستگاه به علت مدار نسبتاً ساده آن، آسان می‌باشد ولی برای راحت‌تر شدن کار شما طرح مدار چاپی و طریقه مونتاژ آن را چاپ کرده‌ایم.

در نصب FET Q1 و Q2 و آب‌آمپها دقت کافی نمائید. در نصب دیودها و خازنهای الکترولیتی قطب مثبت و منفی را رعایت کنید. در انتخاب نوع IC2 دقت کنید تا بهره آن بدون استفاده از مدار فیدبک در فرکانس ۱۰ کیلو هرتز، ۵۰ دسی بل باشد. در لیست قطعات نوع این آی‌سی‌ها نشان داده شده است.

کل دستگاه را می‌توانیم در یک جعبه آلومینیومی نصب کنیم. کلیدها و پتانسیومترهای کنترل و همچنین دیودهای نوری بر روی پانل جلویی این جعبه نصب می‌گردد.

کالیبره کردن دستگاه:

برای این منظور دستگاه ساخته شده را به محل AUX ورودی ضبط یا آمپلی فایر ویا گیرنده‌تان وصل کنید. ضبط صوت را بدون نوار یا نوار خالی به کار اندازید تا نویز حاصل به دستگاه گیسل گردد. بهره آمپلی فایر یا ضبط را آنقدر افزایش دهید تا نویز قوی به گوش برسد. پتانسیومتر آستانه‌ای ساکت کننده را تا آخر در خلاف جهت حرکت عقربه ساعت بچرخانید و دگمه کنترل را به آرامی در جهت حرکت عقربه ساعت بچرخانید. ملاحظه می‌گردد که کیفیت صدای نویز کم‌کم تغییر کرده و محو می‌شود، پتانسیومتر R37 را بچرخانید تا دیود LED قرمز روشن گردد. حال باید پتانسیومتر را طوری بگردانید که دیود LED زرد روشن گردد. دستگاه آماده کار است.



THE EMITTER FOLLOWER

امیتر مشترک «اتصال دوترانزیستور»

امیتر فالوور (یا کلکتور مشترک، زیرا این کلکتور در مدارهای ورودی و خروجی مشترک است) یکی از سودمندترین طرح‌ها در طرح مدار ترانزیستور می‌باشد. شکل شماره ۱ a ، یک مدار اصلی امیتر فالوور را بایک ترانزیستور $P.N.P.$ نشان می‌دهد در حالیکه در شکل شماره ۱ b ، این مدار با یک ترانزیستور $p.n.p$ نشان داده شده است. یک مقاومت بایاس برای بیس نیز در مدار وجود دارد.

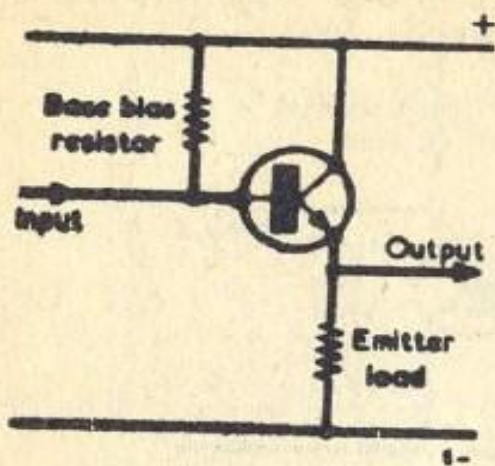
ضریب تقویت ولتاژ:

یک سیگنال ورودی ممکن است به بیس امیتر فالوور، از طریق یک خازن رابط، اعمال شود. چنانچه سیگنال، بیس را منفی کند، امیتر نیز با همان مقدار، منفی می‌شود، مثبت شدن بیس، سبب مثبت شدن امیتر بهمان صورت می‌شود. در نتیجه، ضریب تقویت ولتاژ امیتر فالوور، تقریباً "دقیقاً" مساوی با واحد است و بجای این جمله میتوان گفت که ولتاژ سیگنال خروجی در امیتر به اندازه‌ی ولتاژ سیگنال ورودی در بیس است. افت ولتاژ درون ترانزیستور، میان بیس و امیتر بسیار نزدیک به همان عدد برای همه‌ی جریان‌های امیتر با رینچی که ترانزیستور میتواند تحمل کند، باقی میماند. با ترانزیستورهای ژرمانیوم، افت ولتاژ از 0.1 تا 0.2 ولت است در حالیکه با ترانزیستورهای سیلیکون، این مقدار، 0.6 ولت میباشد. افت ولتاژ با افزایشی جریان امیتر، اندکی بالا می‌رود با این نتیجه که ضریب تقویت ولتاژ دقیقاً "مساوی واحد نیست بلکه بمقدار بسیار کمی از آن کمتر است. برای عملی‌ترین کاربردها این مقدار را میتوان مساوی واحد انگاشت.

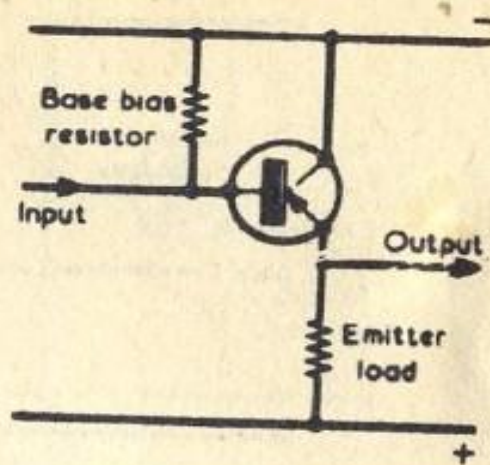
از نقطه نظر ولتاژ، امیتر، بیس را "دنبال میکند"، این اصطلاح "امیتر فالوور" را توضیح میدهد.

ضریب تقویت جریان:

در یک ترانزیستور متصل در حالت امیتر مشترک، مانند شکل شماره ۲



(a)



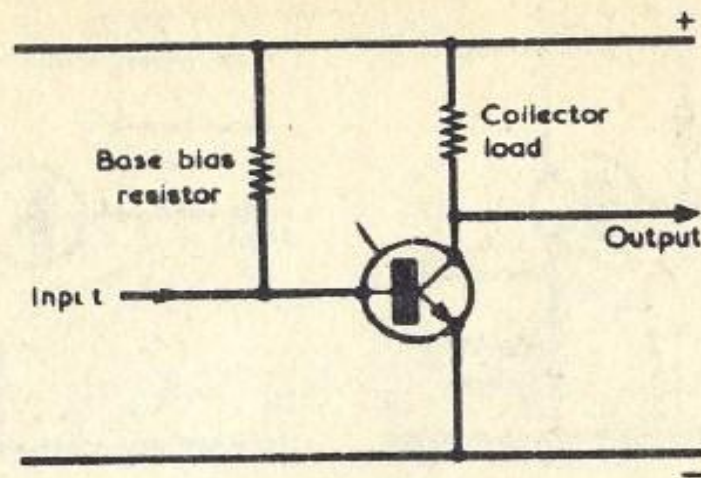
(b)

شماره ۱ : امیتر فالوور یا کلکتور مشترک با (a) یک ترانزیستور
N.P.N و (b) با یک ترانزیستور P.N.P.

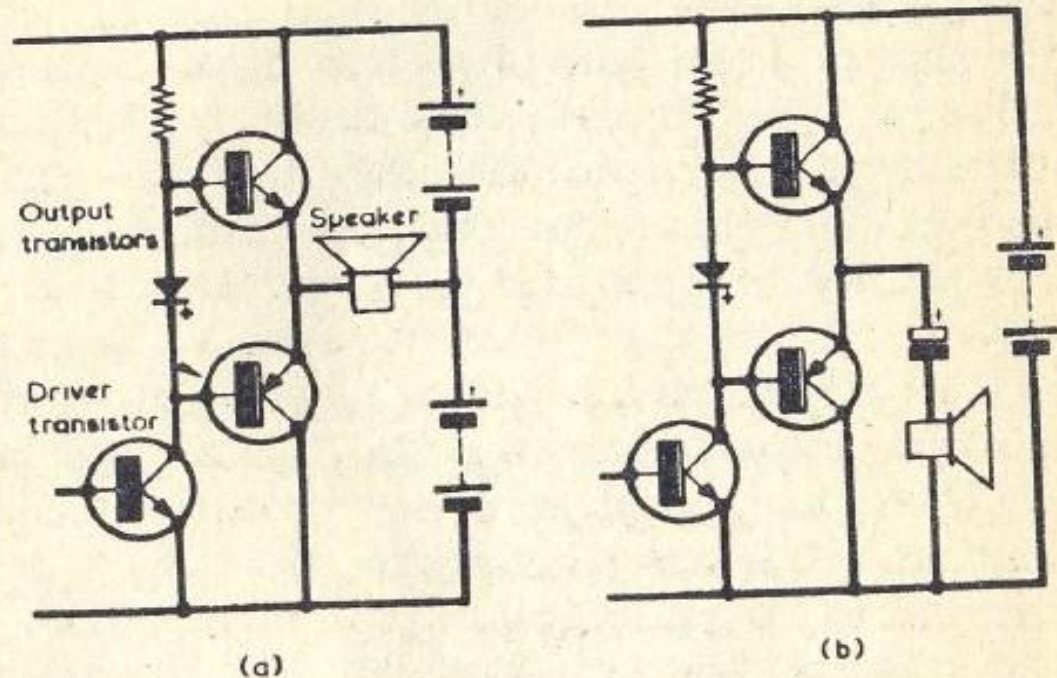
افزایش جریان بیس سبب ایجاد افزایش تقویت شده در جریان کلکتور می شود. این، ضریب تقویت جریان ترانزیستور است و در تحت شرایط $d.c.$ میتوان آن را با اصطلاح "اچ. اف. ئی" ($H.F.E.$) تعریف کرد. اگر ترانزیستوری، یک جریان کلکتور به اندازه ۱۰ میلی آمپر را از خود عبور دهد، در حالیکه در همان زمان جریان بیس ۰/۱ میلی آمپر باشد ما می گوئیم که "اچ. اف. ئی" این ترانزیستور، ۱۰۰ است (در جائیکه به جریان کلکتور مربوط میشود).

در یک امیتر فالوور، افزایش جریان بیس سبب افزایش جریان کلکتور میشود و هم جریان کلکتور و هم جریان بیس ترانزیستور در امیتر جاری میشوند. در تحت شرایط $d.c.$ جریان امیتر مساوی جریان کلکتور "اچ. اف. ئی" برابر جریان بیس بعلاوهی خود جریان بیس است که در نتیجهی آن، ضریب تقویت جریان استاتیک مساوی با $h.F.E. + 1$ میشود در بیشتر موارد، اشتباه و خطای موجود در اظهار این جمله که ضریب تقویت امیتر فالوور مساوی است با "اچ. اف. ئی"، بطور قابل اغماضی کوچک است.

این واقعیت که امیتر فالوور، ضریب تقویت جریان را فراهم می کند، آن را مناسب برای راه اندازی یک جریان نسبتاً سنگین از میان بار امیتر بهنگامی که فقط جریان اندکی در بیس آن وجود دارد، می سازد. امپدانس ورودی بیس تقریباً مساوی است با امپدانس، یا مقاومت، بار

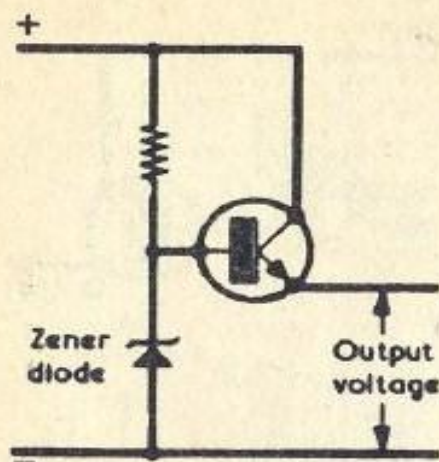


شماره‌ی ۲: یک ترانزیستور $N.P.N.$ در حالت آمپتر مشترک.

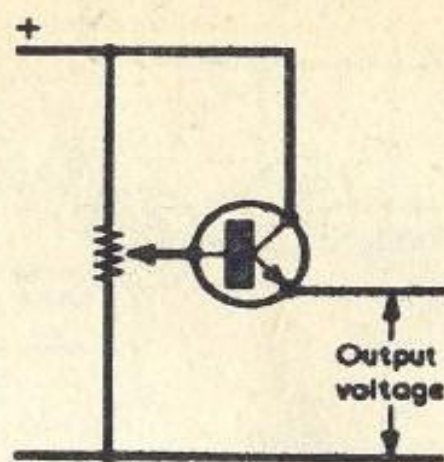


شماره‌ی ۳: (a) یک مرحله‌ی خروجی کلاس B آمپلی فایر $a.f.$ دو باتری ولتاژهای مساوی دارند.

(b) در عمل، از یک باتری نیز میتوان استفاده کرد، بلندگو یا به ریل مثبت یا ریل منفی متصل و بوسیله‌ی یک خازن الکترولیتی با ارزش زیاد به آمپترهای خروجی کوپل می‌شود.



(a)

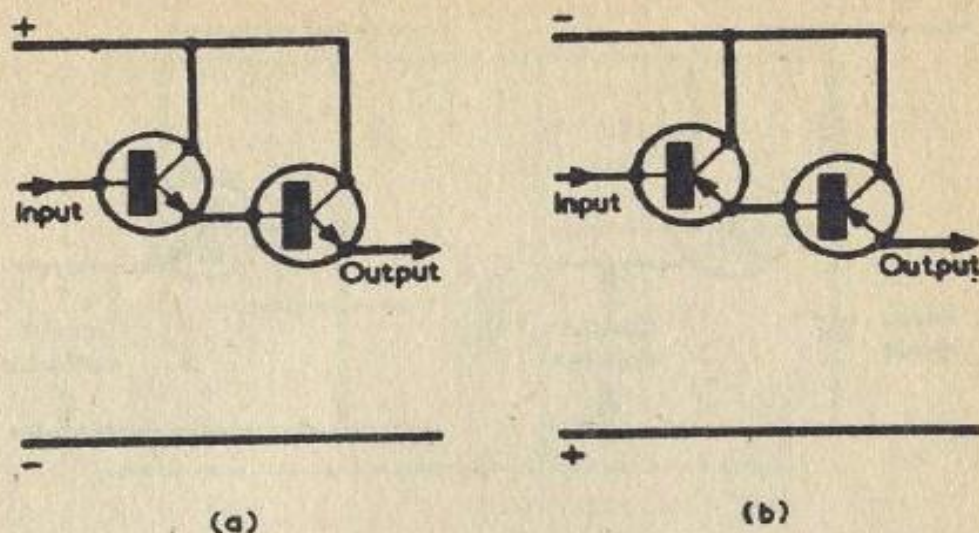


(b)

شماره‌ی ۴ (a) یک مدار تثبیت کننده‌ی ولتاژ شامل یک آمیتر فالوور،
(b) یک منبع بسیار ساده‌ی ولتاژ متغیر جریان خروجی می‌تواند بطور قابل
ملاحظه‌ای بیشتر از جریان جاری در پوتانسیومتر باشد.

امیتر ضربدر مقدار "اچ. اف. ئی"، ترانزیستور.
مدارهای آمیتر فالوور:

امیتر فالوور بطور گسترده‌ای در کلاس B مراحل خروجی آمپلی
فایر a.f. که مدار اصلی‌شان در شکل شماره‌ی (a) ۲ نشان داده شده
است، قرار می‌گیرد. دو آمیتر فالوور، یکی N.P.N و دیگری P.N.P
دارای بیس‌هایی متصل به کلکتور یک ترانزیستور محرک می‌باشند. وقتی
ولتاژ کلکتور این ترانزیستور با ولتاژ سیگنال، مثبت و منفی می‌شود،
بیس‌های دو ترانزیستور خروجی نیز مثبت و منفی می‌گردند. وقتی کلکتور
ترانزیستور محرک، مثبت می‌شود، ترانزیستور P.N.P قطع و آمیتر فالوور
N.P.N سبب اعمال شدن ولتاژ سیگنال مساوی در بلندگو می‌شود.
ترانزیستور P.N.P نیز به همین صورت، ولتاژهای سیگنال منفی شونده
را به بلندگو فید می‌کند. یکسو کننده‌ی میان دو بیس ترانزیستورهای
خروجی تضمین می‌کنند که هر دوی ترانزیستورها وقتی سیگنالی وجود
ندارد یا فقط ولتاژ سیگنال کمی از ترانزیستور محرک وجود دارد، جریان
امیتر را از خود عبور می‌دهد و بدانوسیله دیستورسیون متقاطع را آشکار
می‌سازد. عناصری بغیر از دیودها را نیز می‌توان بمنظور انجام دادن
عملی مشابه میان دو بیس متصل کرد. هیچ لازم و اجباری نیست که
بلندگو را به یک نقطه‌ی میان ولتاژ بین دو باتری مانند آنچه که در شکل

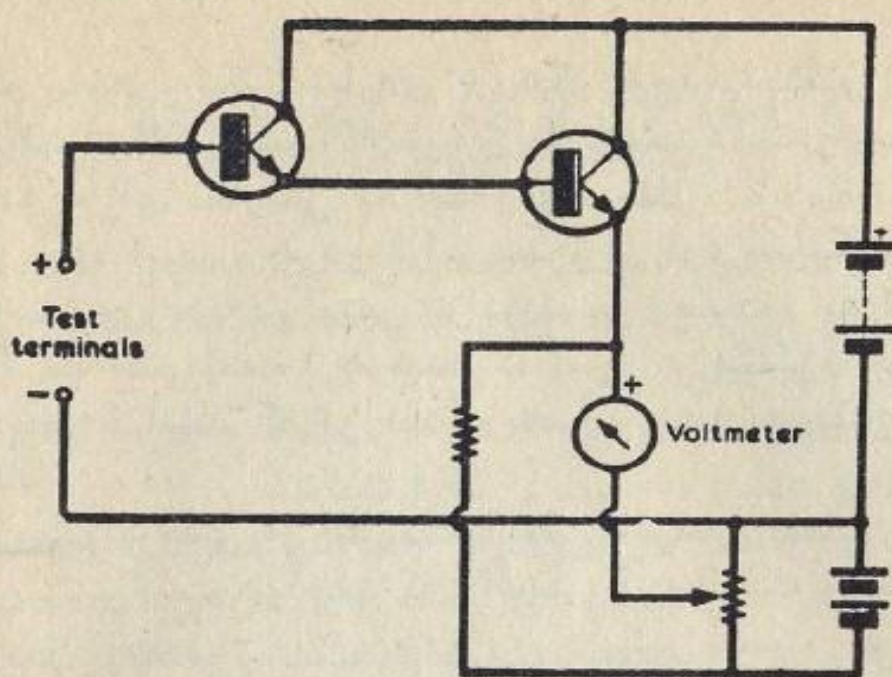


شماره ۵: زوج دارلینگتون در (a) این زوج از دو امیتر فالوور $N.P.N$ و دو امیتر فالوور $P.N.P$ تشکیل میشود.

شماره ۳ (a) انجام شده است، بازگردانیم و طبیعتاً استفاده از یک باتری و کوپل کردن بلندگو به امیترهای خروجی از طریق یک خازن الکترولیتی با ارزش زیاد، مانند شکل شماره ۳ (b) راحت تر است. امیتر فالوور کمک‌های سودمند فراوانی در مدارهای منبع تغذیه انجام دهد. در شکل شماره ۴ (a)، امیتر فالوور، ولتاژ نسبتاً ثابتی برای جریان‌های متغیر خروجی فراهم میکند، ولتاژ خروجی مساوی است با ولتاژ دیود زبر کمتر از افت ولتاژ درون ترانزیستور میان بیس و امیتر آن. مزیت این مدار در اینجاست که ولتاژ خروجی برای جریان‌های وسیعاً متغیر خروجی، معقولانه ثابت می‌ماند در حالیکه فقط جریان کوچکی لازم است تا در مقاومت کوپل شده به دیود زبر و خود دیود زبر جاری شود. یک منبع بسیار ساده‌ی ولتاژ متغیر بوسیله‌ی مدار شکل شماره ۴ (b) نشان داده شده است. ولتاژ خروجی را میتوان با تنظیم پوتانسیمتر تغییر داد و مزیت آن در اینجاست که جریان درون پوتانسیمتر میتواند بسیار کمتر از جریان خروجی مدار باشد. امیتر فالوور نقش مشابه‌ای در منابع تغذیه پیچیده‌تری که طرز کاری بسیار زیاده‌تر از مدارهای ساده‌ی شکل شماره ۴ دارند، ایفا میکند.

زوج دارلینگتون:

دو امیتر فالوور، بصورت دوتایی، تشکیل یک "زوج دارلینگتون" می



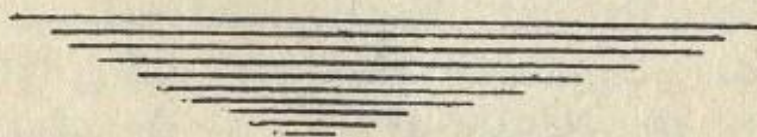
شماره ۶: یک ولت‌متر الکترونی با مقاومت ورودی بسیار زیاد را میتوان با دو ترانزیستور سیلیکونی کوچک، بصورت زوج دارلینگتون، ساخت. باتری پائینی، ولتاژی به اندازه ۳ ولت و پوتانسیومتر، ارزشی به اندازه ۱ کیلو اهم دارند.

دهند و این زوج در شکل شماره ۵(a) برای ترانزیستورهای $n.p.n$ و در شکل شماره ۵(b) برای ترانزیستورهای $N.P.N$ نشان داده شده است. ولتاژ آمیتر ترانزیستور دوم، اکنون ولتاژ بیس ترانزیستور نخست را "دنبال میکند" و بوسیله‌ی افت ولتاژ میان بیس ترانزیستور نخست و آمیتر ترانزیستور دوم، از آن کمتر است. با ترانزیستورهای سیلیکونی، این افت به اندازه ۱/۲ ولت (یعنی، ۰/۶ ولت در هر ترانزیستور) است. ضریب تقویت جریان، تقریباً معادل است با حاصلضرب ضرایب تقویت دو ترانزیستور و می‌تواند استثنائاً زیاد باشد. چنانچه "اچ. اف. ئی" هر ترانزیستور، ۳۰۰ برابر باشد، ضریب تقویت جریان استاتیک در حدود ۹۰۰۰۰ برابر خواهد بود.

زوج دارلینگتون در کاربردهای جریان خروجی زیاد، نظیر کاربردهای داده شده در مراحل خروجی $a.f.$ مورد استفاده قرار میگیرد. اگر فقط جریان خروجی کوچکی از زوج دارلینگتون لازم و مورد نیاز باشد، جریان ورودی، با ترانزیستورهای سیلیکونی سیگنال کوچک مدرن، میتواند

بینهایت کم باشد. شکل شماره ۶، یک زوج دارلینگتون را نشان میدهد که در یک ولت متر الکترونیک که در آن بار اصلی، یک ولت متر معمولی بوبین متحرک بوده دارای مقاومتی به اندازه‌ی، مثلاً، ۱۰۰۰۰ اهم در ولت می باشد، بکار رفته است. هردو ترانزیستور از نوع سیلیکونی کوچک‌اند. در عمل، مقاومت ورودی در بیس ترانزیستور نحست، به اندازه‌ی دهها یا حتی صدها مگا اهم است (هرچند که این امر مستلزم جریان‌های تراوشی در ترانزیستورها است که از مقدار تصریح شده بوسیله‌ی سازندگان آن، کمتر می باشد).

این مقاومت ورودی از مقاومت آمپلی فایرهای عملی دو قطبی، نظیر 741 بیشتر است هر چند که، البته، از مقاومت ورودی یک آمپلی فایر عملی سی موس، نظیر CA3130 بیشتر نیست. در شکل شماره ۶، ترمینال منفی اندازه گیر دارای بوبین متحرک، به اسلایدر یک پوتانسیومتر برده میشود. این کار بمنظور قطع افت ولتاژ بیس - آمیتر در زوج دارلینگتون، تنظیم میشود و چنان تنظیم میگردد که وقتی ولتاژ صفر در ترمینال‌های آزمایش وجود دارد، اندازه گیر دارای بوبین متحرک، عدد صفر را نشان میدهد. مقاومت میان آمیتر ترانزیستور دوم و انتهای منفی پوتانسیومتر، مقادیر کم ولتاژ را خطی و تنظیم صفر بوسیله‌ی پوتانسیومتر را آسان میسازد. این قسمت میتواند ارزشی مساوی با تقریباً "یک چهارم مقاومت ولت متر داشته باشد و نیز قسمت بار خروجی زوج دارلینگتون را فراهم نماید.



الفبای رادیو

در مدت انتقال هر نوع سیگنال توسط رادیو، جریان پرتو اثر آنتن فرستنده را میتوان از ترکیب چندین جریان که هرکدام دارای فرکانسی مختص بخود هستند، در نظر گرفت.

امواج الکترو مغناطیس منتشره از آنتن فرستنده و نیز جریانهای القاء در آنتن گیرنده نظیر همین خاصیت را دارا میباشند.

فرکانس اینگونه جریانها در هر نوع ارتباط رادیویی (رادیو تلفن، تلگرافی، تلویزیون و غیره) پهنای باند (یا عرض بانده) (

Band Width) معینی را اشغال میکند. باند فرکانس ارتباط

پخش صدا، بر روی موج متوسط، تقریباً ۹ کیلو هرتز است. این بدین

معنی است که فرستنده پخش صدا جریان مختلفی شامل چندین جریان

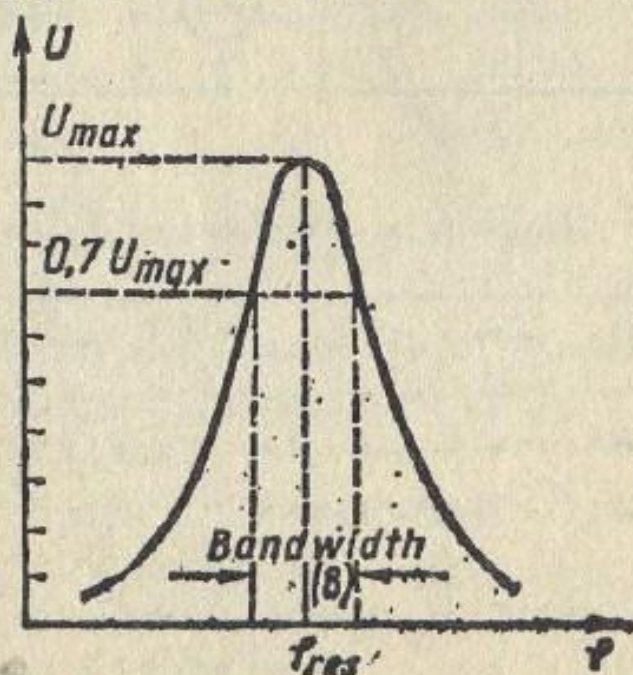
تولید میکند و بالاترین فرکانس ۹ کیلو هرتز از پائینترین فرکانس بیشتر

است. مثلاً " فرستنده پخش صدائیکه بر روی فرکانس ۱۷۳ کیلو هرتز

(طول موج ۱۷۳۴ متر) کار میکند، فرکانس مزبور باندی از ۱۶۸/۵ کیلو

هرتز تا ۱۷۷/۵ کیلو هرتز را اشغال می نماید. باند فرکانس فرستنده

رادیو تلفن تجارتي معمولاً از ۲ تا ۲/۵ کیلو هرتز تجاوز نمیکند، ولی

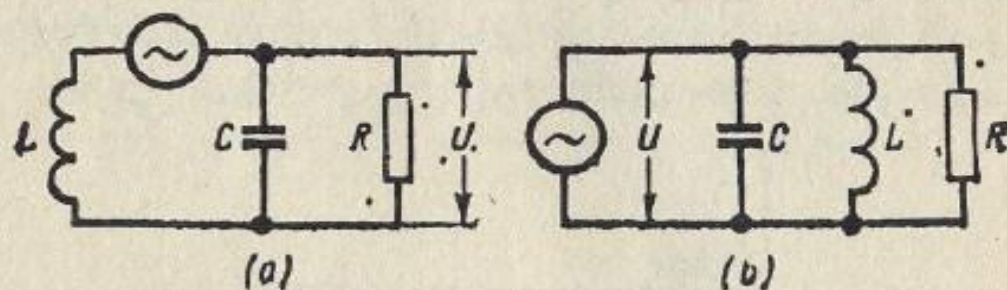


شکل ۱- پهنای باند یک مدار تنظیم

در فرستنده‌های رادیو تلگرافی خیلی باریکتر است، بعبارت دیگر، اینگونه ارتباطات مانند پخش امواج تلویزیونی پهنای باندی متجاوز از چندین مگا هرتز را اشغال می‌نماید.

اگر در یک مدار تنظیم که بوسیله نیروی الکترو موتوری همراه با فرکانسهای مختلف انرژی میگیرد یکی از این فرکانسهای (e.m.f) با فرکانس رزونانس مدار مساوی یا نزدیک بآن باشد، قوی‌ترین نوسان در مدار حاصل میگردد اگر فرکانس خارجی نیروی الکترو موتوری از فرکانس رزونانس مدار تفاوت فاحشی داشته باشد، یعنی وقتی فرکانس اخیر با فرکانس e.m.f تطبیق نشود، دامنه نوسانات نسبتاً کم میشود.

میتوان گفت، هر مدار تنظیم فرکانس نوسانهای بین باند معینی را که در دو طرف فرکانس تشدید واقع است، بسهولت عبور میدهد. این چنین باندی را "پهنای باند مدار تنظیم"، میگویند و برحسب قرار داد برطبق منحنی رزونانس در 0.7 حداکثر مقدار ولتاژ یا جریان مربوط به رزونانس تعیین میشود (شکل ۱). بعبارت دیگر، مدار تنظیمی در نظر گرفته میشود که فقط وقتی دامنه جریان بیشتر از ۳۰ درصد از دامنه جریان در رزونانس افت نکند، نوسانات را بسهولت عبور دهد.

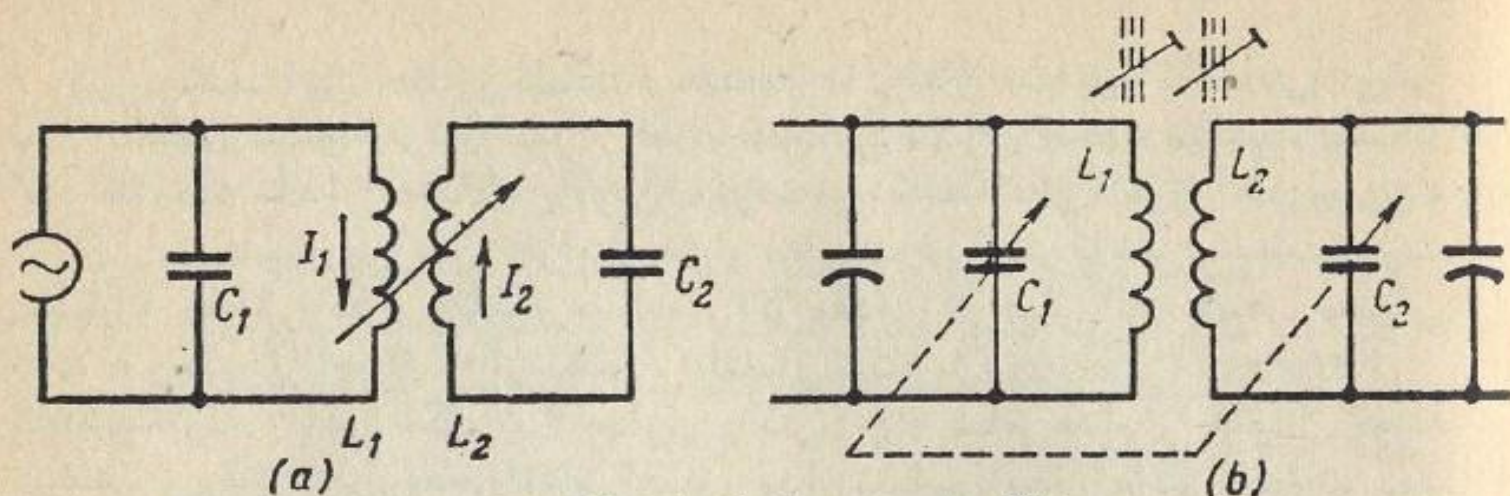


شکل ۲- مهار کردن مدار تنظیم با مقاومت اهمی

پهنای باند مدار تنظیم را گاهی پهنای منحنی رزونانس میگویند. در شماره‌های قبل در این مورد توضیح داده شده است که هرچه ضریب شایستگی (Quality Factor) مدار کمتر باشد، باند فرکانس عریض‌تری از مدار مزبور خواهد گذشت، همچنین هر قدر فرکانس تشدید مدار بیشتر باشد، پهنای باند عریض‌تر میدهد.

بستگی پهنای باند B مدار تنظیم با ضریب میرائی و ضریب شایستگی Q طبق رابطه ساده زیر است.

$$B = \alpha f = \frac{f}{Q}$$



شکل ۳- دو مدار کوپلاژ القائی

با ذکر مثالی این موضوع روشن میشود. مداری برروی فرانس برابر ۲۰۰۰ کیلو هرتز تنظیم و دارای ضریب میرائی ۰/۰۱ است حال میتوانیم پهنای باند مدار مفروض را حساب کنیم.

بدیهی است که اگر پهنای باند نازکی بخواهیم، بایستی از مداری با Q زیاد استفاده کنیم و بعکس، وقتی مداری برای پهنای باند عریضی طرح میشود، بایستی دارای Q کم یا در فرکانس رزونانس خیلی زیاد کار کند.

$$F. = QB$$

از فرمولهای مذکور بسهولت نتیجه میشود:

که B پهنای باند است. بنابراین در یک مدار تنظیم که دارای شایستگی متوسط است Q حداقل ۲۰ میباشد. واضح است که فرکانس کار بایستی حداقل ۲۰ برابر از پهنای باند بیشتر باشد. مثلاً، پهنای باند ارتباط تلویزیونی چندین مگاسیکل است، برای آن بایستی فرکانس حاملی که حداقل چندین دوجین مگاسیکل، یعنی امواج مافوق کوتاه اتخاذ و در نظر گرفت.

همیشه مدارهای تنظیم مشخصی را برای ارتباط معلومی بکار می‌برند. اگر پهنای باند نازک باشد، بعلت تضعیف عدهای از فرکانسها، اعوجاج پدید می‌آید. همچنین عرض باند زیاد هم نامطلوب است، زیرا ایستگاههای دیگر که نزدیک باین فرکانس کار میکنند با یکدیگر تداخل می‌نمایند.

اگر پهنای باند عریض لازم باشد، اغلب ضرورت دارد که مدار تطبیقی با ضریب Q کم بکار رود. برای نیل بدین هدف مقاومتی برابر R را که معمولاً آنرا "مقاومت مهار" می‌گویند در دو سر مدار متصل می‌نمایند. (شکل ۲).

در مطالعه این حالت مشاهده میکنیم با ولتاژ متناوب V که در دو سر مدار تشکیل میشود بر مقاومت R اثر و جریانی در آن ایجاد میکند. طبیعتاً اینر مقاومت مقدار معتنا بهی توان مصرف می نماید که از قانون اهم بصورت $\frac{V^2}{R}$ بدست می آید. هر قدر مقدار مقاومت R کمتر باشد، تلفات قدرت بیشتر و میرائی مدار زیادتر میشود. اگر مقدار R خیلی کم باشد، میتوان گفت، آن یکی از اجزاء مدار تنظیم را اتصال کوتاه (*Shert Circuit*) خواهد کرد. (در شکل a ۲ خازن و در b - ۲ تمام مدار را اتصال کوتاه میکند.) وقتی این وضع اتفاق افتد، مدار تنظیم ابداً "قادر نخواهد بود بصورت ایستگاه نوسانی انجام وظیفه کند.

گاهی در مدارهای رادیو، بمنظور گشاد کردن پهنای باند از مقاومت مهار در دو سر مدار استفاده میشود. اما در اکثر حالات، اثر مهار در نتیجه اتصال مدار تنظیم با اجزاء و مدارهای دیگر بوجود می آید. معمولاً این چنین مهارى شایستگی مدار را خراب و نامطلوب میسازد. مقاومت داخلی موادیکه مدار تشدید موازی را تغذیه میکند نیز در ضریب Q مدار و پهنای باند آن اثر میگذارد. این را میتوان از مطلب زیر درک نمود.

فرض کنید مولد در لحظه حساسی از کار متوقف شود، در نتیجه، نوسانات مدار شروع بمیرا شدن می نمایند، اما چون مقاومت داخلی مولد هنوز در مدار هست، آن مانند مقاومت مهار عمل کرده و اثر میرائی را ازدیاد می نماید.

هر قدر مقاومت داخلی مولد بیشتر باشد اثرش کمتر و از اینرو منحنی رزونانس تیزتر و پهنای باند باریکتر، یعنی خواص تشدید مدار مشخص خواهد بود. اگر مقدار R_i مولد کوچک باشد، ضریب Q مدار تا اندازه ای کمتر و پهنای باند آنقدر گشاد میشود که عملاً "مدار خواص تشدید را از دست میدهد.

مدارهای تزویج (کوپلاژ مدارها)

وقتی انرژی نوسانی از یک مدار بمدار دیگر منتقل شود، این چنین مداری را مدار تزویج *Coupled Circuit* میگویند.

بعبارت دیگر، هنگامی مدارهای تنظیم را "کوپل" میگویند که نوسانیکه در یکی صورت گرفته بدیگری منتقل و تحول نوسانی در آن تشکیل گردد. هر قدر انرژی از یک مدار تنظیم بدیگری بیشتر منتقل شود، یعنی نفوذ

یکی بر دیگری قوی تر باشد، ارتباط بین آنها نزدیکتر است. تزویج با ضریب تزویج C (یا ضریب کوپل *Coupled Factor*) ارزیابی و آن دارای مقداری بین صفر تا یک بر حسب درصد بیان و از صفر تا ۱۰۰ است و وقتی هیچ ارتباطی بین دو مدار تنظیم وجود ندارد $C=0$ است در مدارهای رادیو مقدار ضریب تزویج ممکن است، کسری از یک درصد تا چندین درصد باشد، اما صد درصد بسیار بسختی دیده میشود. چند نوع تزویج وجود دارد؟

القائی یا کوپل ترانسفورماتوری که اکثراً این نوع بکار میرود. این طریق توسط القاء متقابل بوبین‌های مدار تنظیم انجام میشود. شمای کوپل القائی در شکل (۳) مصور است.

مدار $C1L1$ که از انرژی مولد تغذیه میشود، آنرا "مدار اولیه" میگویند مدار $C2L2$ که انرژی از مدار اولیه دریافت میدارد، آنرا "مدار ثانویه" می‌نامند.

اصول کار کوپل القائی بطریق زیر است. جریان $I1$ که از بوبین $L1$ مدار اولیه میگذرد یک میدان مغناطیسی در اطراف خود درست میکند. خطوط قواء این میدان سیمهای بوبین مدار ثانویه را قطع کرده و در آن نیروی الکتروموتوری $e.m.f$ القاء میکند. این نیروی الکتروموتوری باعث جریان $I2$ در مدار ثانویه میشود. بنابراین، در مدار تزویج القائی، انرژی از طریق فلوی (فلویاشار، $Flux$) مغناطیسی از یک مدار بمدار دیگر منتقل میشود.

هر ترانسفورماتور (مبدل) نمونه بارزی از کوپل القائی است. دو بوبین که بطور القائی در فرکانس زیاد کار میکنند تشکیل "مبدل پرتواتر"

High-Frequency-Transformer میدهند.

کوپل القائی میتواند ثابت یا متغیر باشد. کوپل القائی با دو لایه منفرد یا چند لایه که معمولاً جنب هم بشکل بوبین می‌پیچند، تشکیل میشود. کوپل القائی متغیر از تغییر فاصله بین دو بوبین یا با تغییر وضع نسبی آنها بدست می‌آید. در نمودارها، مدار کوپل القائی متغیر با پیکان گذرنده از دو بوبین نشانه گذاری میشود. شکل (3-a) اینرا نشان میدهد. مفهوم فیزیکی ضریب تزویج را میتوان با مطالعه تزویج القائی بسهولت درک کرد. اگر خود القائی‌های $L1$ و $L2$ مساوی و بوبین دیگری در مدار نباشد، ضریب تزویج نشان میدهد که چه قسمتی از فلوی مغناطیسی $\phi1$

بوبین $L1$ بوسیله فلوی مغناطیسی ω_C که آن پراکندگی دو بوبین است جذب میشود. مثلاً، اگر ω_C مساوی ۲۰ درصد ω_1 باشد، ضریب تزویج ۰/۲ است.

برای اینکه ماکزیم مقدار جریان یا ولتاژ حاصل شود، مدارهای در رزونانس تنظیم میشوند. رزونانس سری یا موازی در اولیه مدار تولید می شود و بستگی به اتصال مولد در مدار دارد.

تزویج القائی رزونانس سری معمولاً "در ثانویه مدار بدست می آید."

این بدین علت است که بوبین $L2$ بمثابة مولد در مدار ثانویه است این بوبین در اتصال سری با بقیه مدار تنظیم است، از اینرو در یک حالت رزونانس سری است.

در عمل برای وصول ماکزیم جریان در ثانویه، مدارها را در رزونانس تنظیم میکنند، تنظیمات بترتیب زیرند:

اول، مدار اولیه با مولد برای حصول ماکزیم جریان در رزونانس تطبیق میشود. مدار ثانویه نیز با مدار اولیه در حالت رزونانس تطبیق میگردد. بعد از اینکه مدار ثانویه تنظیم شد، مدار اولیه از رزونانس کمی خارج میشود زیرا ثانویه با مدار اولیه رزونانس در می آید و شرایط رزونانس مدار اخیر را خراب میسازد. بطور کلی، هر تغییر که در تنظیم یکی از مدارات انجام شود، مدار دیگری را کمی از تنظیم خارج میسازد. برای این علت بایستی چیزی اضافی باشد تا حالت رزونانس را برقرار نماید.

برای سهولت تنظیم دو مدار نوسانی که در یک ضریب تزویج ثابت با یکدیگر کوپل شده اند، دو خازن که با یک میله مشترک متصل شده اند، و میتوانند با یک کنترل تنظیم بچرخند، نصب میشود، در نمودار خازنهای گروهی، خازنها با خط چین طبق شکل (3-b) مشخص و نمایش داده میشوند.

ظرفیتهای مدار تنظیم بوسیله خازنهای کوچکی که از نوع نیمه متغیر و ظرفیتشان را میتوان در مقیاس محدودی تنظیم کرد برقرار میشود. این

خازنها با خازنهای اصلی بطور موازی متصل میشوند شکل (3-b)

بوبینهای القائی را با تنظیم تغییر وضعیت هسته داخل بوبین که از پودر فلزی دی الکتریک (کربنیل آهن، فریت، و غیره) ساخته میشود، تعدیل می نمایند. شمای آن در شکل (3-b) نمایان است.

برای مطالعه کار مدارهای تزویج لازم است اعمال نفوذ معکوس مدار ثانویه بر مدار اولیه در نظر گرفته شود. جریان I_2 که در مدار ثانویه تشکیل میشود از درون بوبین گذشته و فلوی مغناطیسی در حول این بوبین ایجاد می نماید. قسمتی از این فلو سیمهای بوبین L_1 را قطع کرده و مقداری نیروی الکتروموتوری در آن تولید می کند. این نیرو مخالف جریان I_1 اثر کرده و مقدارش را کم می نماید. با بیان دیگر، مدار ثانویه مقداری امپدانس اضافی در مدار اولیه وارد یا منعکس نموده و از اینرو آنرا "امپدانس منعکس" میگویند.

(Reflected Impedance) میگویند. وقتی مدار ثانویه با فرکانس مولد تشدید شود، فقط در مدار اولیه مقاومت اهمی منعکس میکند. در قدر تزویج نزدیکتر باشد، مقدار این مقاومت بیشتر است. این مقدار، انفعال مقدار معینی انرژی از مدار ثانویه ب مدار اولیه را معلوم میدارد.

وقتی مدار ثانویه دقیقاً با فرکانس مولد میزان نشود، مقداری مقاومت اهمی و نیز مقداری راکتانس منعکس میکند. این راکتانس ممکن است خازنی یا القائی بوده و بجهت غیر تنظیمی مدار ثانویه بستگی دارد. بنابراین مدار ثانویه غیر تنظیم، تطبیق مدار اولیه را که با آن کوپل شده بهم می زند.

این منحنی ها نشاندهنده بستگی ولتاژ یا جریان مدار ثانویه و فرکانس مولد و نیز منحنی رزونانس دستگاه دو مدار تزویج است. شکل این منحنی ها به تزویج مدار بستگی دارد، هر قدر تزویج نزدیکتر باشد، منحنی رزونانس تیزتر است (شکل ۴).

اگر کوپل نزدیکتر شود، منحنی رزونانس در بالا مسطح شده تا اینکه در مقدار معلومی از کوپل بسکل دو کوهانه در آید. در مقدار کوپلی که در آن شکل منحنی رزونانس از یک کوهانه بدو کوهانه تبدیل میشود، آنرا "کوپل بحرانی" (Critical Coupling) میگویند. در کوپل بحرانی (بحث در همان طرح مدار تنظیم است) مقدار جریان، ولتاژ و قدرت نوسانات مدار ثانویه در مقایسه با مقداریکه برای تزویج نزدیکتر معین شده، در ماکزیمم مقدارش میباشد. کوپل بحرانی را "بهترین وضع کوپل" یعنی هنگامیکه بهترین مزیت را از نظر مقدار کوپل داراست منظور می نمایند.

بایستی همواره بخاطر داشته باشید که بهترین وضع کوپل از نقطه نظر

ماکزیم قدرت در مدار ثانویه است .
 در عمل مقدار بهترین وضع ضریب کوپل در مدارهای تنظیم یکسان و مساوی مقدار میرائی هر مدار است . بنابراین اگر هریک از مدارات دارای مساوی 0.2 (یا $Q = 50$ باشد) بهترین وضع کوپل وقتی بدست می آید که ضریب تزویج $0.2/0$ یا 2 درصد گردد .

وقتی اندازه کوپل کمتر از مقدار بحرانی باشد ، آنرا "باز" (*Loose*) میگویند . در کوپل باز منحنی رزونانس تقریباً "دارای همان مشکلی است که در حالت مدار انفرادی بدون کوپل است . هرگاه مقدار کوپل بزرگتر از بحرانی باشد : آنرا (کوپل بسته) (یا تنگ *Glose*) می نامند . اگر مقدار کوپل از مقدار بحرانی هم متجاوز شود ، فرو رفتگی منحنی رزونانس بیشتر واضح و اختلاف فرکانس دوکوهان در منحنی زیادتر میشود (شکل ۴) . در کوپل بحرانی یا بسته (وقتی کودی بین دو کوهان کوچک است) پهنای باند کوپل بحرانی یا بسته عریض و از اینرو در مدارهای گیرنده بکار میرود . در کوپل بسته انرژی که از مدار بمدار ثانویه انتقال می یابد در راندمان زیادی صورت میگیرد (متجاوز از 50 درصد) . یعنی ، قدرت مدار ثانویه بیشتر از تلفات مدار اولیه است . باین دلیل کوپل بسته در مدارهای قدرت زیاد ؛ مانند آنتنهاییکه در فرستنده رادیو بکار میروند ، استفاده میشود . وقتی لازم نیست ماکزیم قدرت از اولیه به ثانویه انتقال یا راندمان مطلوبی خواسته نشود ، ولی مهم این باشد که اثر مدار ثانویه بر مدار اولیه کم باشد ، از کوپل باز استفاده می نمایند . از این نوع کوپل در اندازه گیریهای رادیو بمقدار فراوان استفاده میشود .

اثرات مدار تنظیم با کوپل القائی در خور تفسیر و بحث بیشتری است . فرض کنید هر دو مدار یکسان بوده و مدار اولیه بصورت سری باشد . بایستی توجه داشت که نیروی الکتروموتری القاء در ثانویه ، همواره از جریان اولیه 90° درجه عقب می افتد . این از اصول قوانین حاکم بر القاء الکترو مغناطیس حادث میشود . در حقیقت ، هر قدر نیروی الکتروموتوری القائی بیشتر باشد ، تغییرات جریان سریعتر است . هنگامیکه جریان در حداکثر مقدارش است سرعت تغییراتش صفر بوده ، بنابراین نیروی الکترو موتوری القائی صفر میباشد . بر طبق قانون لنز سری (پلاریته) نیروی الکترو موتوری القائی باید همیشه جریانی تولید کند که با تغییرات جریان القائی مخالفت نماید . بنابراین ، افزایش II همراه با فاز مخالف

(نسبت به این جریان) نیروی الکتروموتوری E_2 است، با وجودیکه در طی کاهش I_2 این نیروی الکتروموتری با آن هم فاز است. این مثل همان است که بگوئیم E_2 ۹۰ درجه از I_1 عقب می افتد و میتوان شکل موج I_1 و E_2 را ترسیم و بسادگی تفسیر کرد.

قبل از همه، حالت خاصی از دو مدار با فرکانس طبیعی یکسان را که با سیگنال موثر بر مدار اولیه در رزونانس تنظیم شده (یعنی $f=f_1=f_2$) در نظر میگیریم. در این حالت، I_1 با ولتاژ ورودی V هم فاز و E_2 ۹۰ درجه از I_1 عقب می افتد. I_2 و E_2 هم فاز بوده و نیروی الکتروموتوری E_r قبل بمدار اولیه برگشت میشود. در تمام پدیده های القائی این نیروی E_r از جریان القائی (یعنی از I_2) ۹۰ درجه عقب می افتد، از اینرو، آن از جریان I_1 ۱۸۰ درجه عقب می ماند. بطوریکه در فوق واضح گشت، این معادل مقاومت اهمی منعکس (r) القاء در مدار اولیه است. هر قدر کوپل بین مدارها بیشتر باشد، مقدار مقاومت منعکس (r) زیادتر و از اینرو جریان I_1 کمتر است. توجه کنید که در این حالت مدار ثانویه یک مقاومت اهمی خالص وانمود کرده و نتیجتاً فقط مقاومت اهمی میتواند بمدار اولیه منعکس شود. بعبارت دیگر هیچ انرژی بمدار اولیه برگشت نمیشود.

با ترقی تزویج، جریان I_2 بدو طریق ابراز مخالفت میکند، (۱) بعلت ترقی مقاومت منعکس بمدار اولیه تقلیل می یابد. اثر دومی وقتی ضریب تزویج کم باشد ناچیز بوده و از این رو ازدیاد تزویج باعث ترقی I_2 میشود، بنابراین در کوپل بسته تمایل دوم بیشتر از اولی بوده و افزایش بیشتر کوپل، تقلیل I_2 رافراهم میکند. تشکیل درهای بین دو کوهان منحنی عکس العمل فرکانس باین مربوط است. هر قدر کوپل بیشتر باشد، دره عمیقتری نتیجه میشود. بدیهی است وقتی هردو متمایل بیک مقدار نفوذ در کوپل متوسطی باشد، اثر یکدیگر را خنثی و جریان I_2 ماکزیمم و بهترین وضع کوپل عاید میشود.

مدار اولیه را میتوان نسبت به مقدار ثانوی، مولد در نظر گرفت. واضح است که در یک مدار با بار مقاومتی r و مقاومت داخلی r_i مقاومت کلی برابر بوده، اولی قدرت مفید خروجی را معلوم میدارد، دومی تلفات را بالاخره سومی مقدار قدرت مصرفی را مشخص میکند. بنابراین راندمان مدار:

$$r = r_i = \frac{r}{r + r_i}$$

هر قدر r نسبت به r_i بیشتر باشد، راندمان زیادتر است. در

قدرت در مقاومت بار ماکزیمم اما راندمان ۵۰ درصد خواهد بود. نظیر همین عمل در کوپل مدارها صادق است. مقاومت منعکس r مقاومت ذاتی

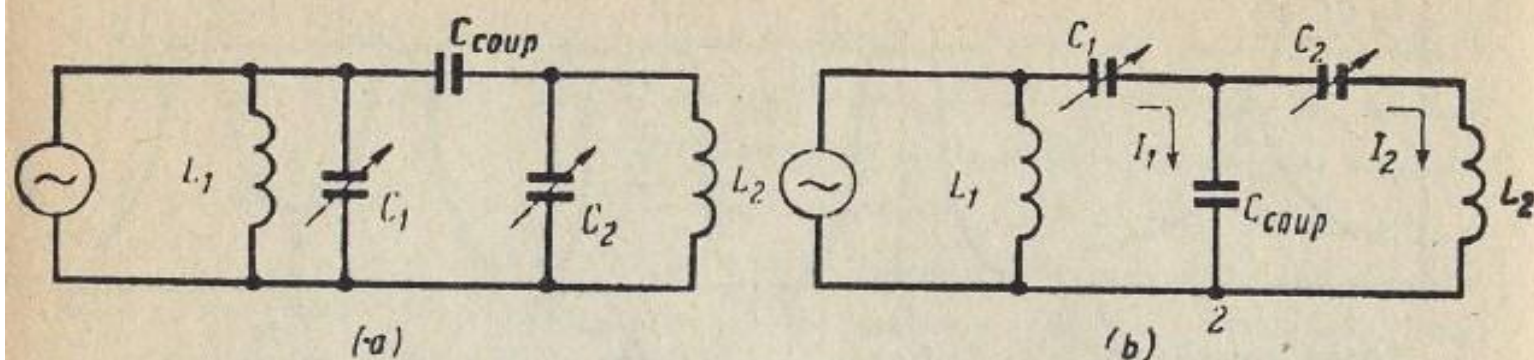
مدار اولیه r_1 و مقاومت کلی معادل $r+r_1$ بترتیب قدرت مفید انتقال بمدار دوم، تلفات قدرت در مدار اولیه و کل توان مصرف شده را مشخص می نمایند. راندمان کوپل مدارها را میتوان از معادله زیر بدست آورد.

هرچه کوپل بسته تر باشد، مقاومت منعکس r بیشتر و راندمان زیادتر است در $r=r_1$ مدار ثانویه حداکثر قدرت را دریافت میدارد. بنابراین ولتاژ جریان ماکزیمم خواهند بود (بهترین وضع کوپل) در حالیکه راندمان ۵۰ درصد میباشد.

حال بیائید حالتی را در نظر بگیریم که فرکانس سیگنال بکندی تغییر کند. مدارها در این حالت از تطبیق خارج و رآکتانس قابل ملاحظه‌ای در آنها پیدا خواهد شد. فرض کنید فرکانس سیگنال از فرکانس تشدید بزرگتر باشد، $f_1=f_2$ و هر دو بزرگتر از در این حالت امپدانس مدار القائی بنابراین رآکتانس القائی بوبین رآکتانس ظرفیتی خازن را محو و حاکم برآنست.

بگذارید کوپل قدری از "بهترین وضع" کمتر باشد پس جریان بعلت غیر تطبیقی مختصری از شرایط تشدید کمتر میشود. این تقلیل جریان با دو عامل جلوگیری میشود، از یک طرف مقاومت منعکس در مدار اولیه بواسطه غیر تطبیقی کمتر خواهد شد، و از طرفی دیگر امپدانس منعکس از مدار ثانویه بمدار اولیه نظیر مقاومت اهمی دارای مولفه رآکتیو بوده بنابراین بدین وسیله برگشت قسمتی انرژی بمدار اولیه توضیح داده میشود رآکتانس انعکاسی همیشه مخالف علامت رآکتانس مدار ثانویه است. در این حالت رآکتانس مدار ثانویه القائی و بصورت ظرفیتی بمدار اولیه منعکس میشود، در این صورت قدری رآکتانس القائی مدار اولیه را حذف کرده و امپدانس آنرا (نسبت به حالت کوپل) کم می نماید. این باعث میشود که جریان I_1 بموجب غیر تطبیقی از حالتی که مدار ثانویه وجود ندارد کمترتیزی یعنی عکس العمل فرکانس برای I_1 در نوک ضخیمتر جلوه گر شود. عکس العمل فرکانس برای I_2 مانند حالت طبیعی است.

خصوصیات رآکتانس منعکس بمدار اولیه را میتوان بدین وسیله توضیح داد: برای سهولت فرض کنید مقاومت اهمی وجود نداشته و مدار فقط در

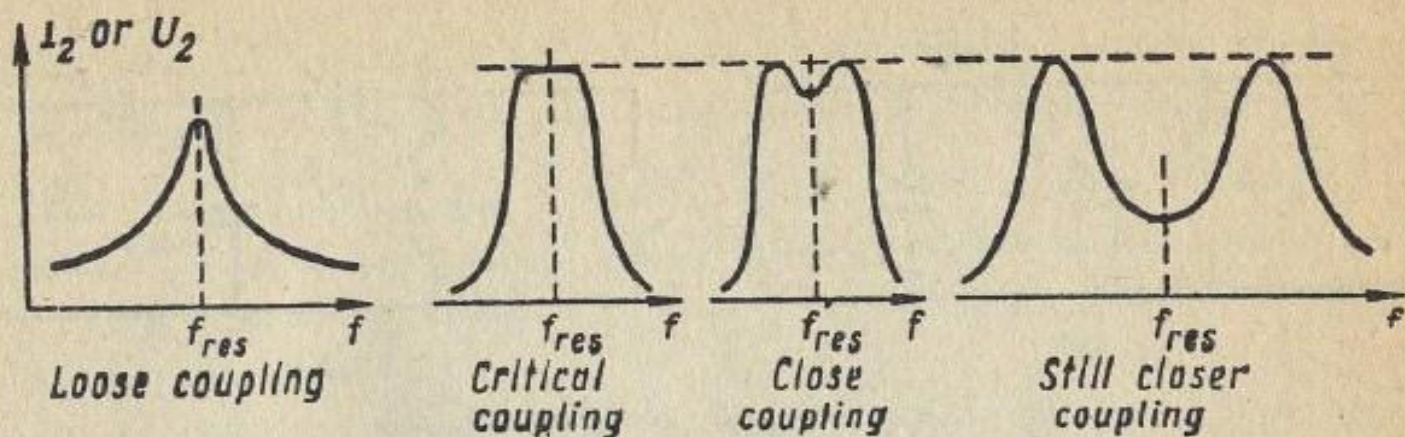


شکل ۵- مدارهای کوپرز خازنی .

غیر تطبیقی رآکتانس نمودار سازد . با بررسی این حالت (بیشتر از فرکانس رزونانس) مدارها دارای خواص القایی خواهد بود . جریان $I1$ ۹۰ درجه از V نیز ۹۰ درجه از $E2$ عقب می افتند . در این صورت اختلاف فاز بین $I1$ و $I2$ برابر ۱۸۰ درجه و همین مقدار بین $\phi 1$ و $\phi 2$ (فلوهای مغناطیسی) که این جریانها را تولید میکنند وجود دارد . فلو $\phi 2$ در این حالت $\phi 1$ را خنثی کرده و در نتیجه فلو بوبین اولین کم و میتوان تصور کرد مقداری رآکتانس ظرفیتی بمدار اولیه منعکس میشود . برای حالتی که فرکانس سیگنال کمتر از حالت رزونانس است ، مقداری رآکتانس القایی بمدار اولیه منعکس میشود که اثبات آنرا بعهدہ خواننده میگذاریم .

تحت کوپل بسته رآکتانس انعکاسی بعلت غیر تطبیقی آنقدر زیاد میشود که میتواند کاملاً " رآکتانس مدار اولیه را خنثی و شرایط رزونانس را تامین میکند . منحنی رزونانس در $I1$ و $I2$ افزایش یافته و دارای شکلی مثل "کوهان" است . این اثر در دو مقدار فرکانس که فرکانس کوپل نامیده میشود آشکار خواهد شد . یکی از آنها بزرگتر و دیگری کوچکتر از فرکانس رزونانس مدار است . در این صورت تحت شرایط کوپل بسته اثرات رزونانس را میتوان با سه فرکانس مشاهده کرد .

گاهی اتفاق می افتد که مقاومت انعکاسی r (که $r1$ در اوائل فرکانس رزونانس f از آن بیشتر بوده) بعلت غیر تطبیقی کمتر و مساوی $r1$ شود ، این غالباً " شرط ماکزیمم قدرت انتقالی است . نتیجتاً در فرکانسهای کوپل جریان $I1$ و $I2$ دوباره همان مقدار حالت بهترین وضع ، $f = f1 = f2$ را بدست می آورد . هر قدر مدار بسته تر شود ، مقاومت منعکس r ترقی و در غیر تطبیقی مطابق با همان اثرات بالا فقط در اختلاف فرکانس بیشتر دو کوهان بسمت $r1$ متمایل میشود . بایستی



شکل ۴- منحنی رزونانس برای مدارتنظیم درحالات مختلفه کوپلاژ

توجه کرد که مدارهای تنظیم غیر یکسان، مثلاً "وقتی آنها در دو فرکانس متفاوت تطبیق شده‌اند، تجسمش مشکلتر و منحنی رزونانس تغییر فاحشی یافته و نیز ارتفاع "کوهانه‌ها" مختلف میشود.

کوپل خازنی (Capacitive Coupling)

همانطوریکه در شکل (۵) ملاحظه میفرمائید، کوپل توسط خازن انجام میشود. در اینجا انرژی از مدار اولیه بمدار ثانویه از طریق میدان الکتریکی انتقال می‌یابد. غالباً "کوپل خازنی در قسمتهای مختلف یک مدار بکار میرود و در جایی مصرف میشود که کار عادی مدار را خراب نکند بچنین حالتی "اثر مصنوعی" یا قلابی اطلاق میشود. در شکل (5-a) که در آن خازن کوپلاژ (Coup) مدار اولیه و ثانویه را در بر نمیگیرد، بدان کوپل خازنی خارجی گویند. لیکن در شکل (5-b) که خازن کوپلاژ در آن واحد هم مدار اولیه و مدار ثانویه را شامل میشود (یعنی با $C1$ و $C2$ سری است) کوپل خازنی داخلی می‌نامند. اگر تغییر مقدار کوپلاژ لازم باشد، بایستی خازن کوپلاژ را متغیر در نظر گرفت.

در مدار کوپل خازنی خارجی ولتاژ مدار تنظیم اولیه از طریق خازن کوپلاژ بمدار ثانویه اعمال و باعث میشود تا جریان از درون آن عبور نماید. هر قدر مقدار ظرفیت خازن کوپلاژ بیشتر باشد، مقاومت آن در برابر جریان متناوب کمتر بوده و یا بعبارت دیگر مقدار انرژی بیشتری بمدار تنظیم شده $L2$ $C2$ منتقل میشود. کوپل مصنوعی بین اجزاء و قسمتهای مختلف یک مدار از نوع کوپل خارجی است بطوریکه در این حالت یک ظرفیت کوچک برای تشکیل کوپل مصنوعی کافی است. برای

اینکه کوپلاژ مدار کم شود آنرا کوچک انتخاب می‌نمائیم (کمتر از $C1$ و $C2$ همیشه در کوپلاژهای القائی مقداری هم کوپلاژ خازنی خارجی بعلت ظرفیت بین سیمها و هادیهای رابط وجود دارد.

در یک مدار کوپل خازنی داخلی مانند شکل (5-b) ولتاژیکه در اثر جریان $I1$ در دو سر خازن کوپلاژ بوجود می‌آید باعث جریان $I2$ در مدار ثانویه $L2$ $C2$ میشود. ضمناً "میتوان گفت: در نقطه اتصال دو مدار جریان بدو شاخه تقسیم میشود. و برخلاف شکل (5-a) در اینجا میبایست مقدار ظرفیت خازن کم باشد تا مقاومت خازنی آن زیاد شده و توسط جریان $I1$ ولتاژ بیشتری در دو سر خازن حاصل شود، بدیهی است هر قدر ولتاژ بیشتر باشد، انرژی بیشتری نیز بمدار ثانویه انتقال می‌نماید. برای اینکه کوپلاژ را کم کنیم باید خازن را بزرگ انتخاب کنیم در حدود هزار یا حتی دهها هزار پیکوفاراد (البته خیلی بیش از $C1$ و $C2$)

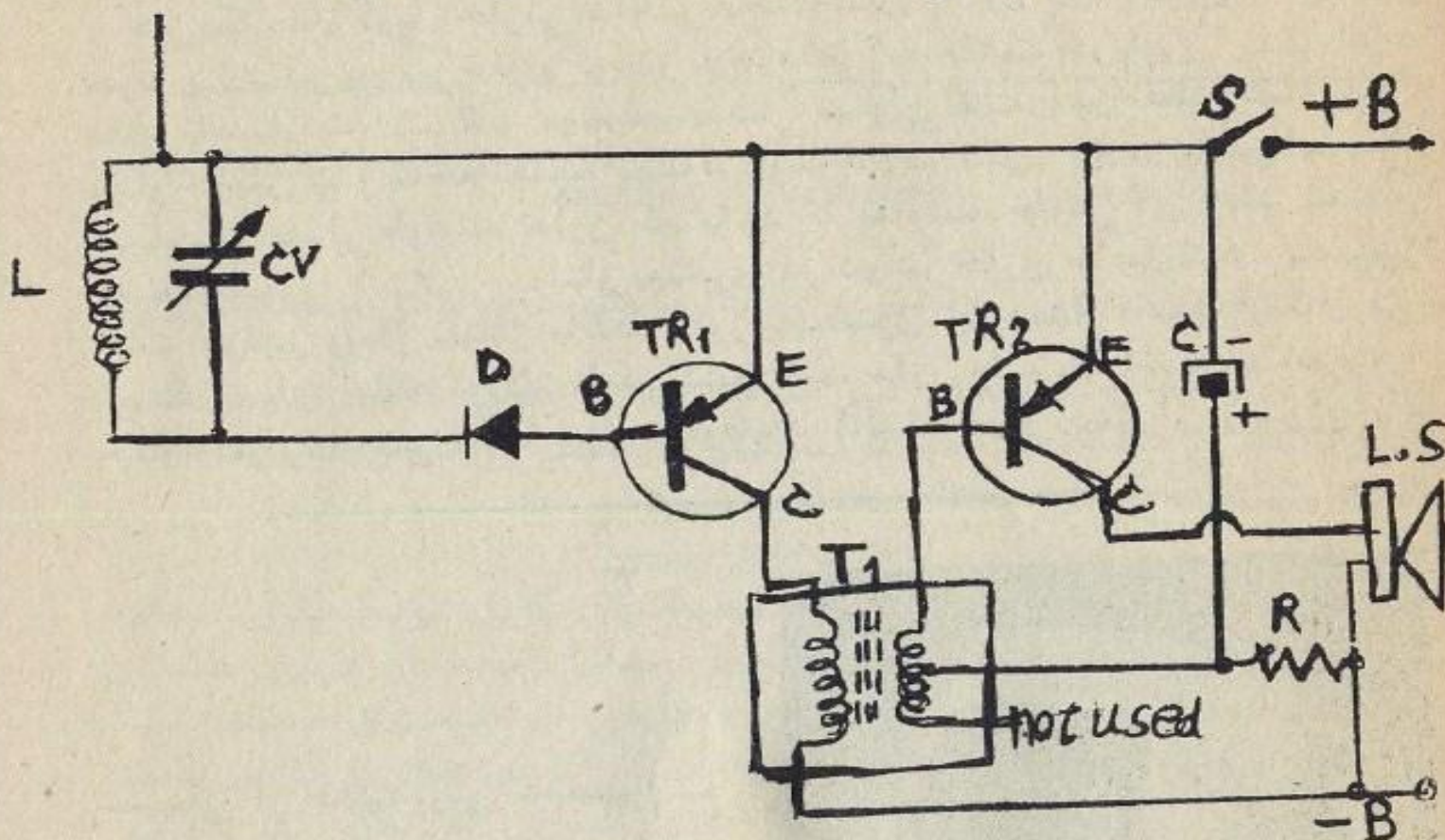
*



— یکی از جدیدترین محصولات کارخانجات "رویس الکترونیکس" این تلفن اتوماتیک است که قادر می‌باشد تا ۳۲ شماره تلفنی را بطور اتوماتیک برای شما بگیرد. این تلفن نوظهور به همچنین

دارای یک تایمر، ساعت دیجیتالی با حافظه ماه و روز، حافظه شماره نیز میباشد. این تلفن به همچنین دارای دکمه‌های جداگانه‌ای است که با فشار هر کدام از آنها، آتش نشانی، دکتر خانوادگی، آمپولانس بطور اتوماتیک توسط تلفن گرفته می‌شود و پس از جواب دادن طرف مقابل، تلفن با بوق خوشایندی شما را خبر می‌کند تا صحبت کنید. قیمت این تلفن ۲۰۰ دلار است.

رادیوی دو ترانزیستوری



در این رادیو از دو ترانزیستور خیلی معمولی
و ترانزیستور دوم $TR3$ (2SB22) است.

بوبین L ۱۲۰ دور سیم از سیم ۰/۲۰ روی یک تکه لوله پلاستیک
پیچیده میشود. و خازن CV یک خازن متغیر معمولی رادیو ترانزیستوری
است که از یک خانه آن استفاده شده است. دیود (D) دیود معمولی
 $OA71$ یا $OA78$ ترانسفورماتور $T1$ ترانسفورماتور معمولی پوش
پول است از یک سر ثانویه (طرف ۳ سیمه) استفاده شده است.
خازن الکترولیت ۵۰ میکروفاراد ۶ ولت است. بلندگوی ۸ اهم نیم
وات. باتری کتابی ۴/۵ ولت. این رادیو با آنتن خارجی حدود نیم وات
قدرت به بلندگو میدهد.

*

فانوس خطر چشمک زن

در جاده سازی و موقع خراب شدن اتومبیل

این دستگاه ساده که بنام فانوس خطر معروف شده با نور شدید و با مصرف خیلی کم میتواند در جاده ها خیلی از خطرات را رفع نماید. مثلاً اگر اتومبیلی در جاده توقف کرده آنرا میتواند در جلو و عقب ماشین قرار داده و اعلام خطر کند.

این دستگاه دارای یک لامپ و دو ترانزیستور بنام AC132 که بصورت مولتی وایبراتور قرار داده شده است در هر یک از بیس های ترانزیستورها یک پتانسیومتر قرار داده شده که چشمک زدن لامپ را تنظیم میکند.

علائمی که این نوسان ساز می سازد بصورت مربع است و از روی آمیتر یکی از ترانزیستورها برداشته به ترانزیستور قدرت 2N234A میدهد. در مدار کلکتور این ترانزیستور لامپ چشمک زن قرار گرفته مقدار برق این نقطه باندازه برق باطری است.

در مواقعی که ترانزیستورهای است مقاومت داخلی آن صفر است و مونتاژ را میتوان از ۴ تا ۲۴ ولت تغییر داده و هر ولتی که انتخاب میشود لامپ را نسبت به آن انتخاب می نمایند.

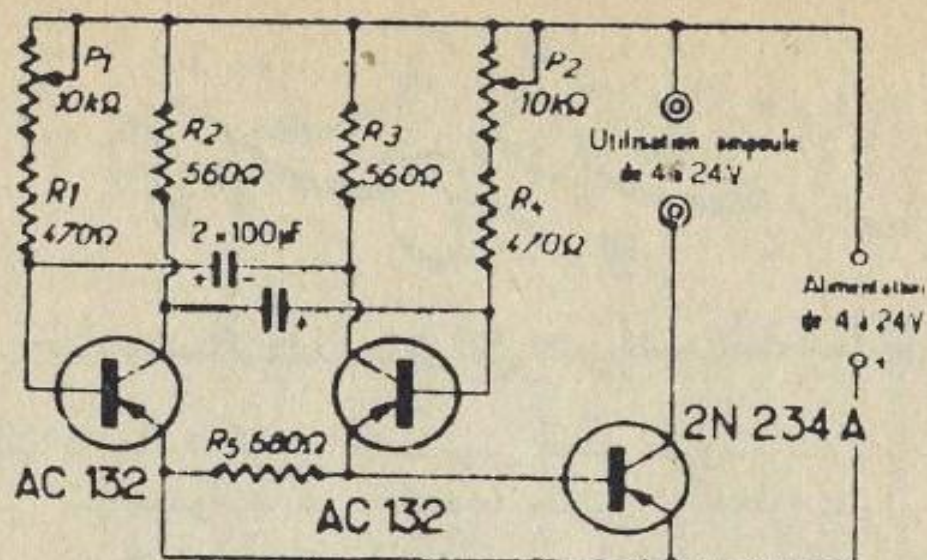
پتانسیومتری که روی کلکتور ترانزیستور قبلی قرار گرفته تعداد چشمک ها را تغییر میدهد در این حالت ۳۴ چشمک در دقیقه است و با تغییر پتانسیومتر میتوان چشمک ها را تند کرد.

ارتباط باطری از طریق دو سوراخ که بهتر است دو قطب آنرا با رنگ قرمز برای مثبت و با رنگ سبز یا سیاه برای منفی باطری مشخص کرد.

محل لامپ نیز در نقشه نشان داده شده. و رنگ این دو سوراخ هم باید مشخص شود.

وسایل مورد نیاز:

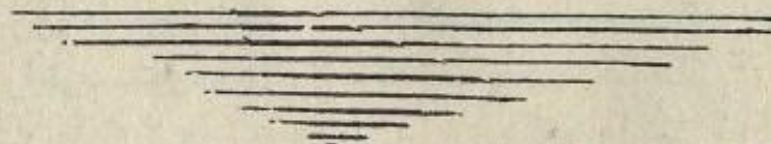
ترانزیستور	AC132	دو عدد.
ترانزیستور	2N234A	یک عدد.



مقاومت متغیر (پتانسیومتر) ۱۰ کیلو اهم دو عدد

- $R1 = 470 \text{ اهم یک چهارم وات}$
- $R2 = 560 \text{ اهم یک چهارم وات}$
- $R3 = 560 \text{ اهم یک چهارم وات}$
- $R4 = 470 \text{ اهم یک چهارم وات}$
- $R5 = 680 \text{ اهم یک چهارم وات}$

*

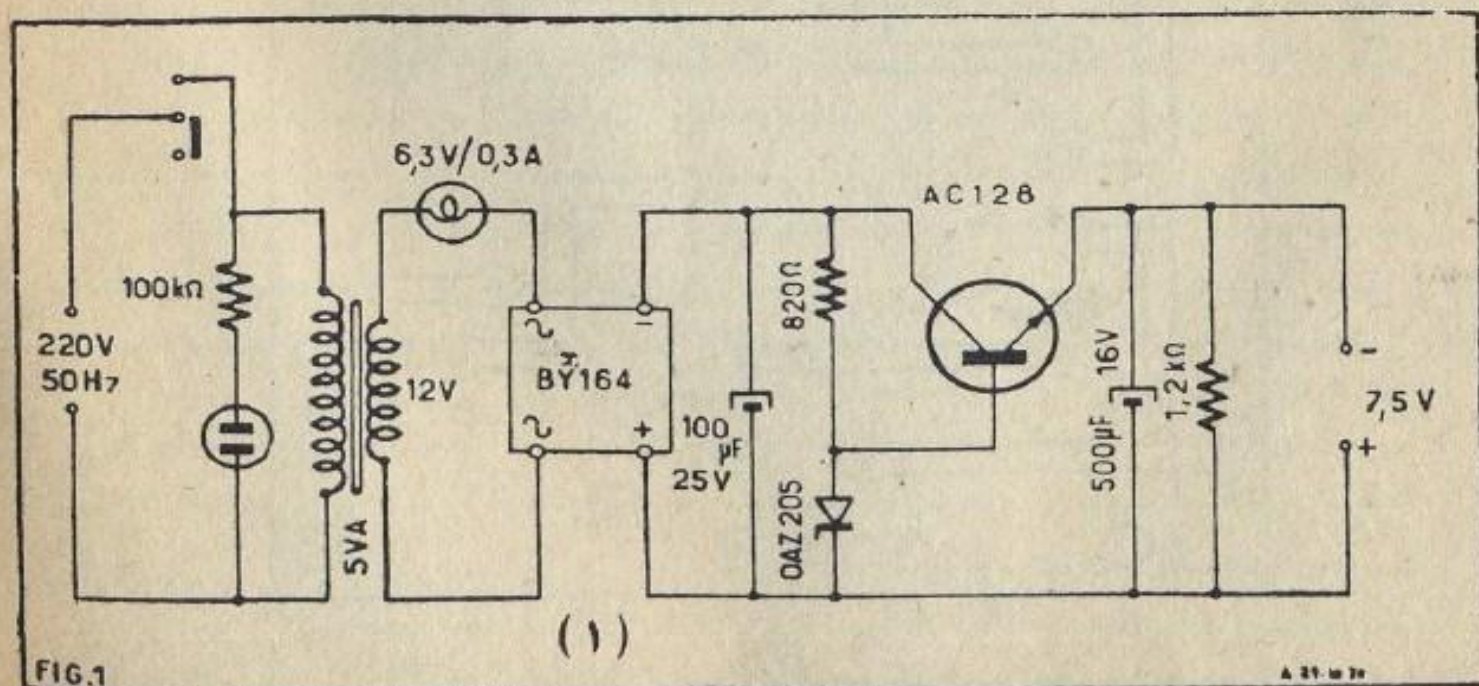


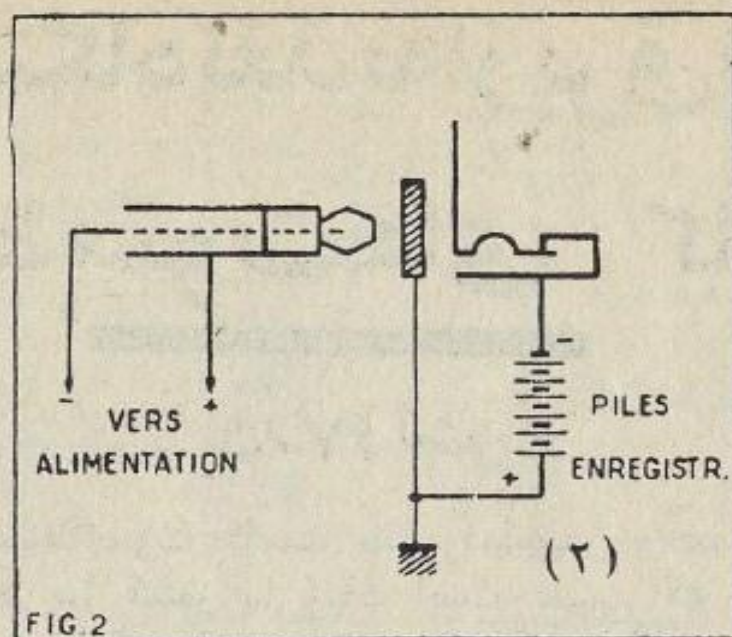
دستگاه تغذیه از برق برای ضبط صوت‌های کاست

۷٫۵ ولت

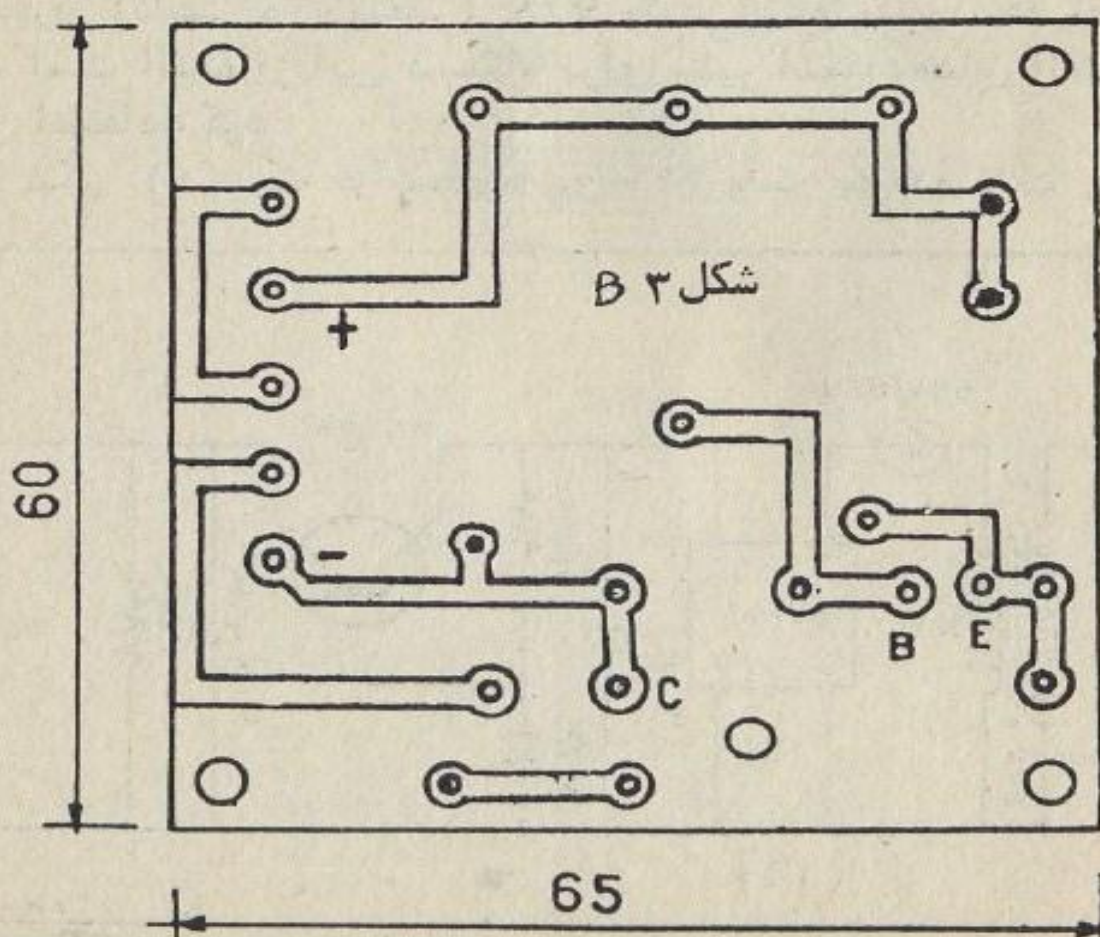
دستگاه‌های ضبط صوت کاست مثل فیلیپس و غیره که با ۷٫۵ ولت باطری کار میکنند در کشور ما زیاد است عیبی که این کاست‌ها دارند مصرف زیاد از حد باطری است و هر موقعیکه باطری ضعیف میشود صدای ضبط و پخش تغییر می‌نماید و آداپتورهای بازار اغلب ۶ ولت ، ۹ ولت ، و ۱۲ ولت است و این آداپتورها نیز استابلیزه نیستند ولت آنها همواره در حال مصرف در نوسان است در این شماره طرز ساختن مدار تغذیه استابلیزه (ثابت و لایتغیر) ۷٫۵ ولت داده میشود که خیلی ساده و جالب است البته از این دستگاه برای سایر استفاده‌های الکترونی نیز میتوان استفاده کرد.

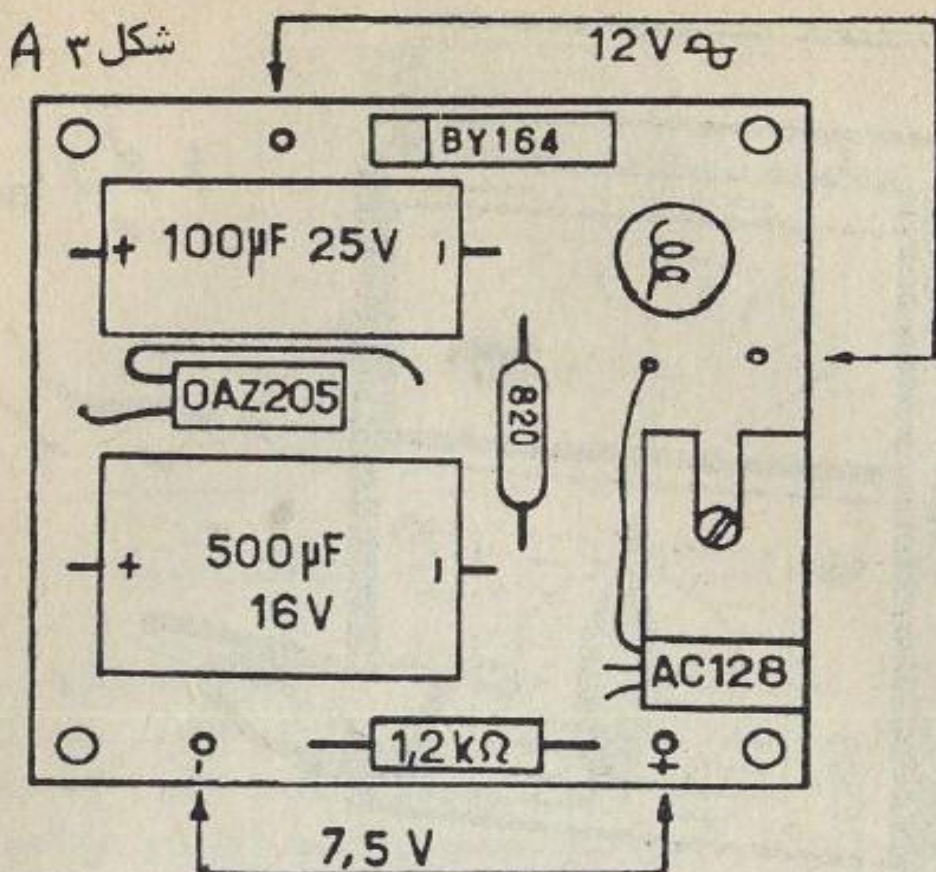
در شکل (۱) یک ترانسفورماتور ۲۲۰ ولت به ۱۲ ولت ۵ وات که در





بازار خیلی زیاد است مشاهده میشود و در مدار ورودی یک لامپ چشم ۲۲۰ با یک مقاومت ۱۰۰ کیلو اهمی گذاشته شده که باز بودن دستگاه را نشان میدهد و این لامپ بین دو سر اولیه ترانسفورماتور گذاشته میشود.

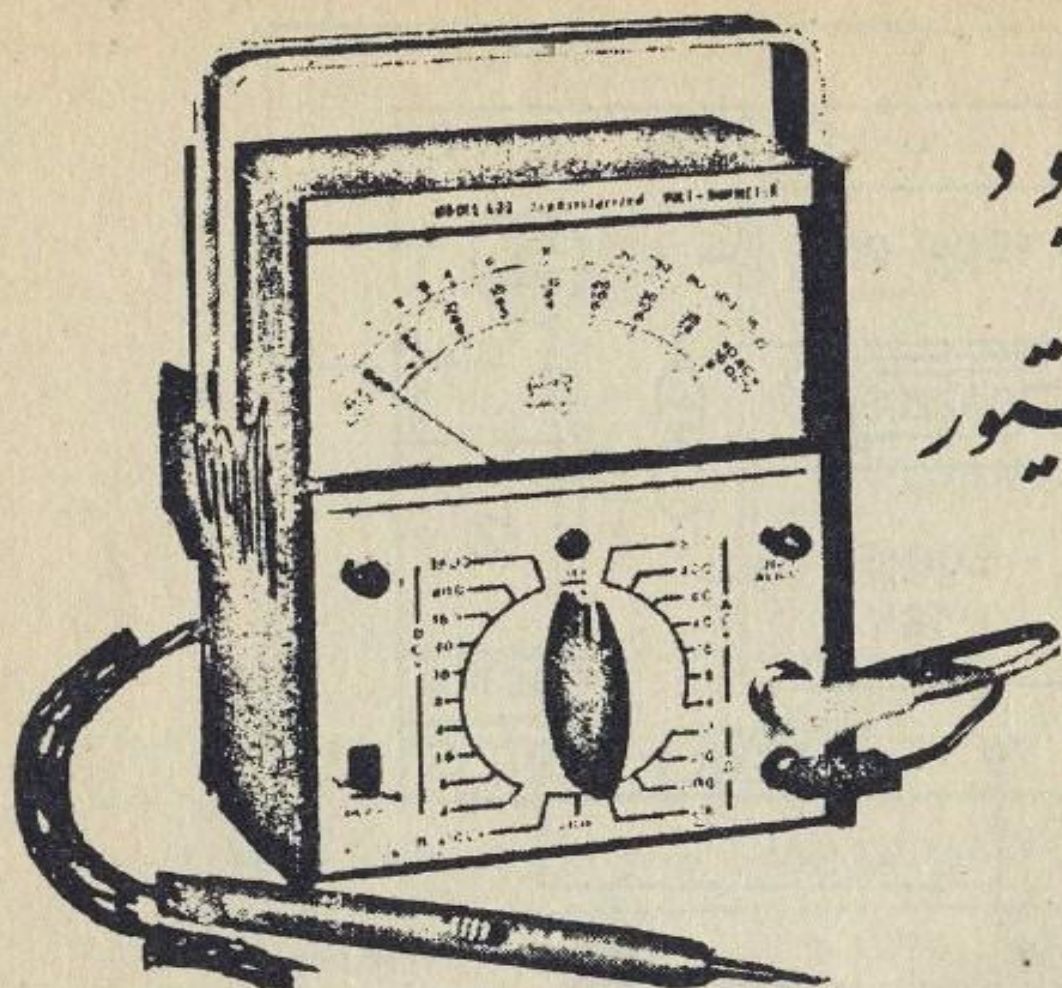




۱۲ ولت ثانویه بوسیله پل دیود *BY164* هر دو آلترانانس یکسو میشود و خازن ۱۰۰ میکروفاراد ۲۵ ولت آنرا تصفیه می نماید. و در خروجی ثانویه ترانسفورماتور یک لامپ ۶/۳ ولت ۰/۳ آمپر بجای فیوز با جریان خروجی سری شده است. در سر خازن تصفیه دیود زنر *OAZ205* با یک مقاومت ۸۲۰ اهم یک چهارم وات بیس ترانزیستور *AC128* را به آند دیود زنر بسته و کلکتور ترانزیستور به خط (-) متصل می گردد. یک خازن ۵۰۰ میکروفاراد ۱۶ ولت بین آمیتر و پل مثبت بسته میشود. یک مقاومت ۱/۲ کیلو اهم یک چهارم وات موازی با خازن می باشد. ولت خروجی ثابت برای این مونتاژ ۷/۵ ولت است. اگر بخواهیم که از این دستگاه برای یک رادیو ۶ ولتی استفاده کنیم لازم است دیود زنر *OAZ205* را با یک دیود *OAZ203* عوض کنیم. *OAZ207* در مدار قرار و برای استفاده از ۱۲ ولت باید دیود *OAZ207* در مدار قرار دهیم. و ولت لازم را باید از یک چک که در خارج جعبه قرار داده میشود گرفته و به دستگاه مصرف کننده بدهیم.

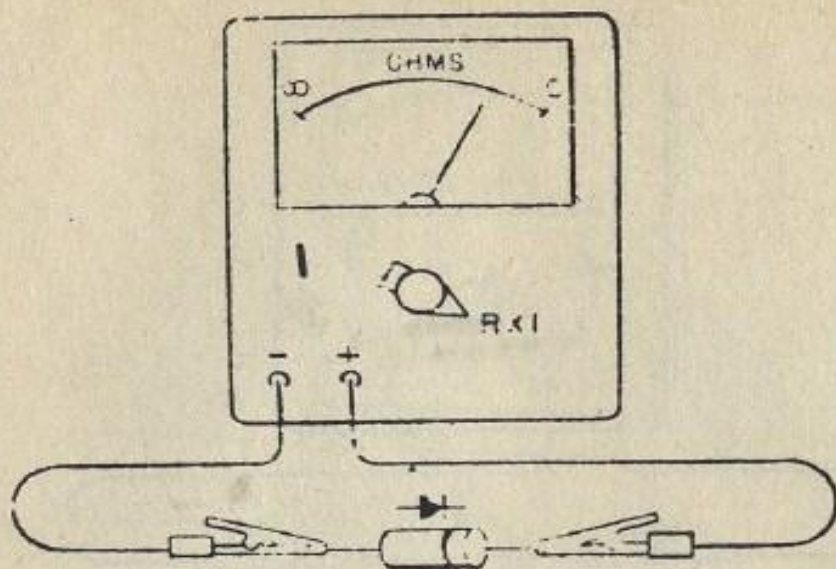
در شکل (۲) طرز استفاده از تر و ماده چک (چک گوشی) کاملاً بطور واضح دیده میشود. شکل ۳B مدار چاپی را نشان میدهد.

تست دیود و ترانزیستور



چگونه میتوان تشخیص داد یک دیود سالم است یا خیر؟ و اگر خراب است چه نوع خرابی در آن بوقوع پیوسته است یعنی دوسر دیود از هم باز هستند یا دیود سوراخ دار است یا بهم متصل و بسته شده است؟ اگر خطوط رنگی دیود پاک و محو شود، چگونه میتوان آن دو و کاتد آنرا معلوم کرد؟ چطور میتوان معلوم نمود که یک ترانزیستور خراب است؟ بچه نحو میتوان فهمید ترانزیستور PNP است یا NPN؟ پاسخ بچنین سئوالاتی که غالبا" برای تعمیرکاران، آماتورها و مبتدیان و خلاصه علاقمندان رادیو الکترونیک مطرح میشود، بی جواب و لاینحل می ماند. برای جوابگویی اینگونه سئوالات مقاله زیر ترجمه شده است امید است مورد قبول قرار گیرد.

قبل از اینکه وارد بحث و آزمون دیود و ترانزیستور شویم لازم است مختصری درباره تئوری اهم متر که مورد نیاز است صحبت کنیم. آیا می دانید اهم متر چطور کار میکند؟ در درون مولتی متر (دستگاهی که ولت، اهم و آمپر را اندازه میگیرد) یک باتری وجود دارد که بطور سری با ارگان متحرک میباشد جریان باتری از درون ارکان متحرک گذشته و سپس از طریق



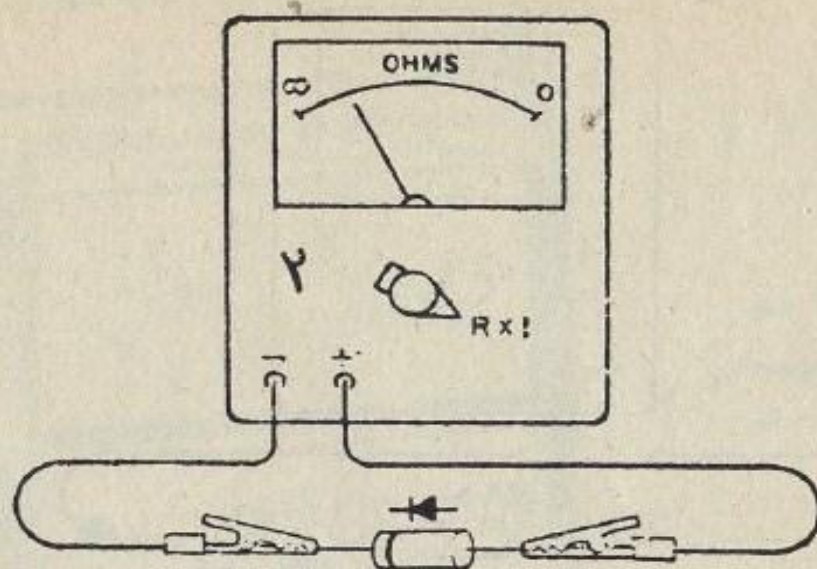
مدار خارجی وارد پیل (باطری) میشود. اگر نخواهیم جریان زیاد از آن عبور نماید، با قرار دادن یک مقاومت سری با آن عقربه متحرک تا آخرین قسمت صفحه مدرج نخواهد آمد. وبهین علت است که شما میتوانید مقاومت‌ها را با مولتی‌متر بخوانید. بدیهی است اگر دو سر اهم‌متر را بهم وصل نمائید، صفر هم نشان خواهد داد.

آزمایش دیود

چون آزمایش دیود از همه ساده‌تر است و شخص را برای آزمون‌های بعدی آماده میکند اولین آزمایش را با آن انجام میدهیم و خود را با آن گلاویز می‌نمائیم. دیود عنصریست که فقط جریان را در یک جهت عبور میدهد. البته کلمه "فقط" تئوریکست و در عمل مقدار کمی در جهت عکس از آن می‌گذرد. از اینرو آنرا یک جهته می‌نامند. این وحدت اساس و پی‌ریزی آزمون‌های ما را تشکیل میدهد. برای هر دیود چهار حالت وجود دارد که ممکن است در یکی از حالات زیر باشد:

- ۱- باز باشد (Open)
- ۲- بسته باشد (Shorted) (اصطلاح اتصال کوتاه هم بکار برده میشود)
- ۳- سوراخ‌دار باشد (Leaky)
- ۴- سالم و بی عیب باشد (OK)

قبل از اینکه وارد مرحله عمل و آزمایش شویم، بشما توصیه میشود یک صفحه کاغذ و یک مداد در اختیار داشته باشید و نتیجه قرائت اهم‌متر را روی آن یادداشت کنید.

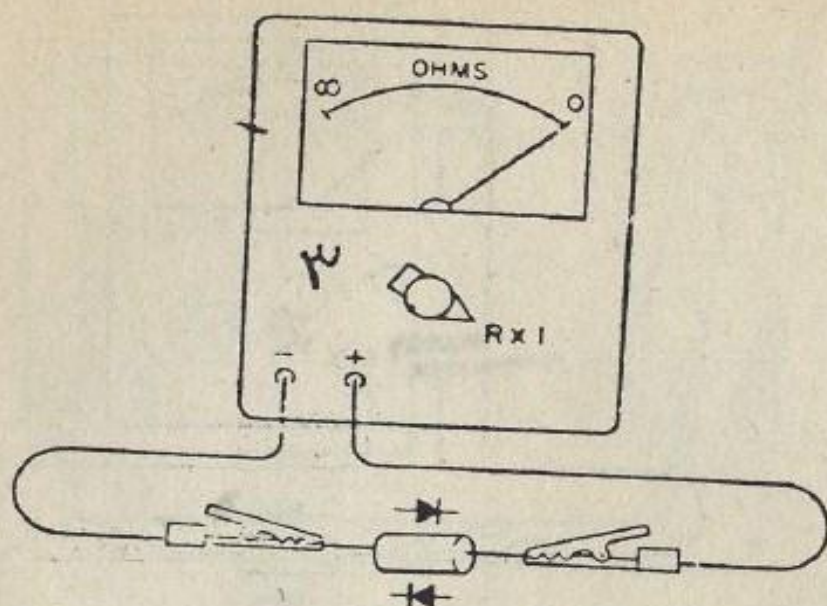


اهم متر را بروی $R \times 1$ قرار دهید و گیره‌های اهم متر را به سرهای دیود وصل و نتیجه را بخوانید و یادداشت کنید سپس جای گیره‌ها را عوض کنید و این را هم بنویسید. بعد از اینکه این دو مقاومت را نوشتید حالا نوبت ترجمه و تفسیر آنچه پیدا کرده‌اید است.

فرض کنید دیود مورد آزمایش سالم باشد پس چه خصوصیتی میبایست داشته باشد؟ اگر دیود سالم باشد، یکی از مقاومت‌های خوانده شده خیلی بیشتر از دیگری خواهد بود. مقدار مقاومت‌ها مهم نیست، نسبت دو مقاومت مدرک است. فرض کنید نسبت آنها ده به یک (۱۰ : ۱) برای دیودهای سیگنال کوچک باشد. مثلاً "اگر دفعه اول ۵۰۰ (اهم) بود، مرتبه دوم میبایست ۵۰۰۰ اهم (یا بیشتر) باشد تا حکم کنیم که آن دیود سالم است. ضمناً متوجه خواهید شد برای دیودهای قدرت نسبت مقاومتها مختصری کمتر بدست می‌آید. بطور کلی، نسبت (۵ : ۱) پنج به یک را معمولاً نرمال در نظر میگیرند زیرا دیودهای قدرت نبایستی دیودهای سیگنال کوچک حساس و موثر باشند.

فرض کنید نتایج اندازه‌گیری شما از دفعات اول و دوم یکسان (اما نه صفر اهم) باشد. آنوقت شما با دیود سوراخ‌دار (*Leaky Diode*) سروکار دارید. و برای هدفها و اعمال بی فایده است.

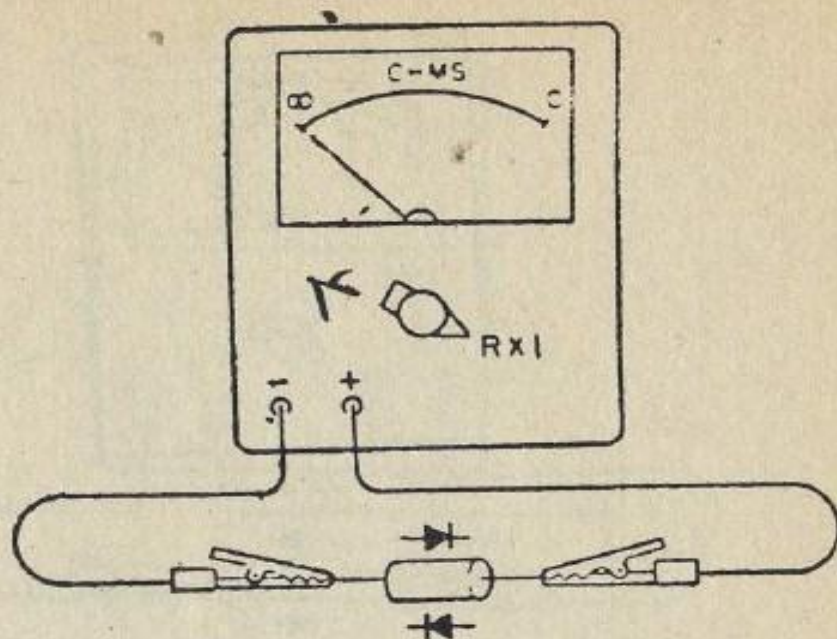
همانطوریکه از دیودهای بسته و اتصال کوتاه *Shorted* و باز (*Open*) انتظار دارید، با آنها دقیقاً همانطور میشود. اصطلاح بسته به — دیودهایی اطلاق میشود که از دو جهت مقدار مقاومت خیلی کمی را نشان دهد. (مثلاً "میتوان گفت ۵۰ اهم از یک جهت و ۷۵ اهم از جهت دیگر)



دیودهای باز از هر جهت مقاومتی را در آزمایش از دست نمی‌دهند و ارگان متحرک حرکتی نمی‌نماید.

آخرین، اما نه حداقل، آزمون این دیود است که شود کدام یک از سرهای دیود بدون مارک و برچسب است یا کاتد. اینجاست که شما باید قطبهای اهم‌متر را بیکدیگر تشخیص و تمیز دهید. یک دیود مشخص و مارک‌دار بردارید و سر مثبت اهم‌متر را به کاتد دیود وصل کنید. (کاتد دیود) را غالباً با نوار رنگی یا مارکی که نماینده آن است معلوم میدارند. سر منفی اهم‌متر را به آنود وصل نمائید و مقاومت را بخوانید. سپس جای سرهای اهم‌متر را با یکدیگر عوض کنید و مقاومت را بخوانید، خواهید دید که مقاومت اخیر کمتر از مقاومت قبلی است! دلیلش این است، زیرا وقتی آنود دیود نسبت به کاتد مثبت جریانیکه از درون دیود میگذرد مقاومت کمتری نشان میدهد بنابراین خیلی کم خواهد بود. در این صورت روش فوق محکی است که شما را قادر میسازد تا آنود و کاتد را از یکدیگر تمیز و تشخیص دهید!

البته راههای دیگری نیز هست که شما میتوانید عمل کنید هنگامیکه دیود یا ترانزیستور را آزمایش می‌کنید، همیشه از یک ردیف اهم‌متر استفاده کنید خواه آن $RX1$ و $RX10$ یا $RX100$ باشد. ردیف $RX1$ بمقدار کافی عقربه اهم‌متر را منحرف می‌کند. اگر آن انجام نداد، میتوانید از ردیفهای بالاتر استفاده کنید.

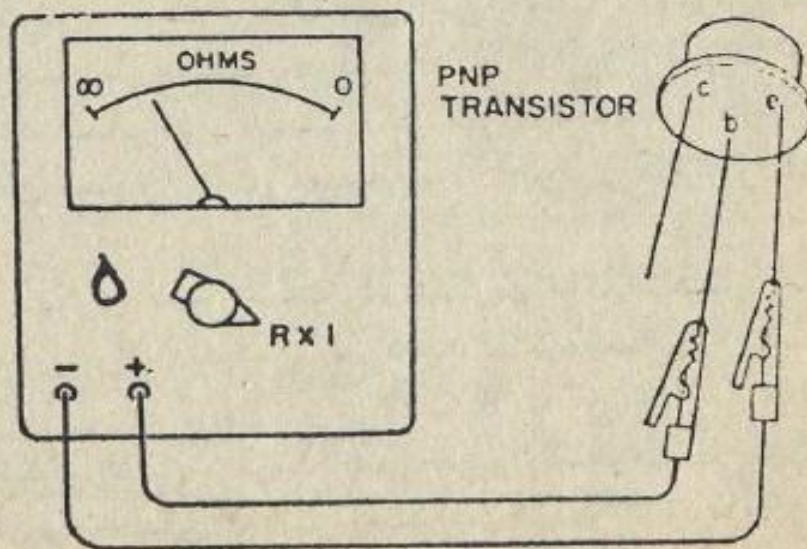


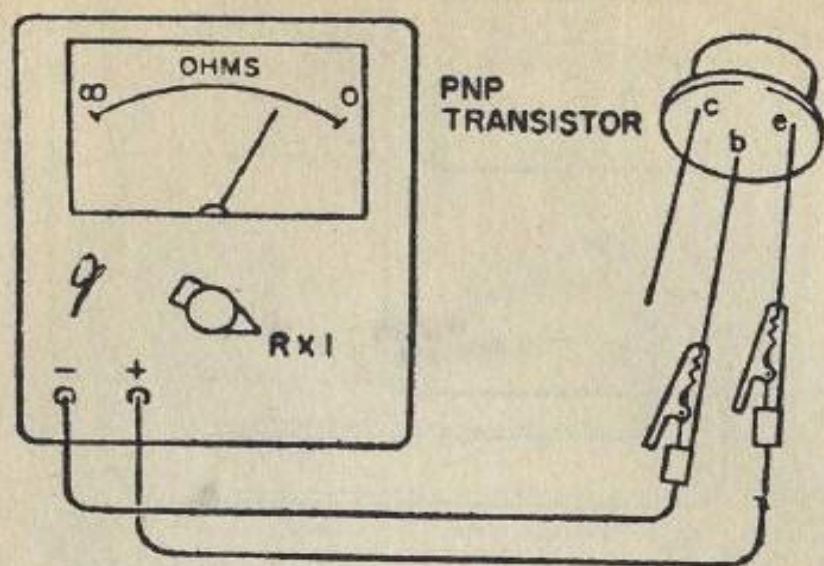
اگر دیود باز باشد از هر دو جهت مقدار زیادی را نشان میدهد که بهتر است برای اندازه‌گیری در این وضع از $R \times 100$ استفاده کنید.

آزمایش ترانزیستور

همانطوریکه در جامعه شخصیت‌های متفاوت و گوناگون وجود دارد، همانطور هم ترانزیستورهای مختلفی از لحاظ رفتار و اعمال و حتی جنس وجود دارد که آنها را میتوانید در هر کاتالوگی پیدا نمائید.

ابتدا آزمایش را با یک ترانزیستور PNP که برای سیگنال‌های کوچک استفاده میشود شروع می‌کنیم. روش آزمایش با VOM یا VTVM چندان تفاوتی با آزمون دیود ندارد. اهم‌متر را بر روی مقیاس $R \times 1$ قرار داده و سر منفی اهم‌متر را به هادی بیس (Base) وصل نمائید. بطور مجزا





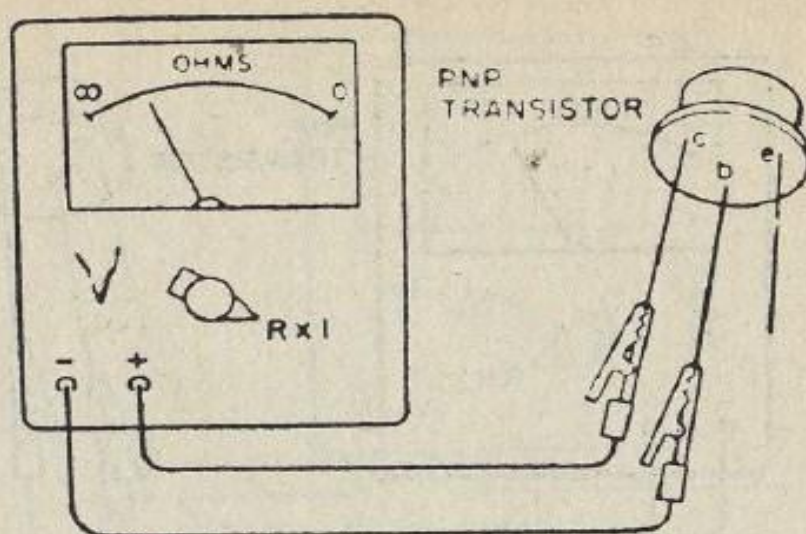
سر مثبت . اهم متر را یکدفعه به امیتر (Emitter) و دفعه دیگر کلکتور (Collector) متصل نموده و خواهید دید که در مرتبه اول مقاومت زیاد در حالیکه در حالت دوم مقاومت کم است . حال عمل عکس انجام دهید یعنی سر مثبت اهم متر را به بیس وصل کنید و دوباره ملاحظه نمائید خواهید دید که مقاومت کلکتور کم و مقاومت امیتر زیاد است .

احتمالا شما خواهید گفت این چه بساطی است که سر این ترانزیستور در می آورید ! اما در این اندازه گیری شما با یک تیر دو نشان را میزنید . اولاً شما پیدا می کنید که بین اجزاء و عناصر ترانزیستور اتصال کوتاه (بسته) ، باز و یا سوراخ وجود دارد یا خیر . ثانیاً " از جنس ترانزیستور مطمئن میشوید و یا آنرا مکشوف میدارید . یعنی معلوم میکنید که ترانزیستور PNP است یا NPN

فرض کنید اتصال بیس - امیتر باز باشد . این وضع نشان میدهد که چه سر مثبت و یا منفی اهم متر به بیس متصل شود در هر دو حالت مقاومت زیاد است . اگر اتصال بیس - امیتر بسته (اتصال کوتاه) باشد ، ملاحظه خواهید نمود که مقاومت کم است و به سر مثبت یا منفی اهم متر بستگی ندارد .

ترانزیستور سوراخ دار هم برای اندازه گیری شما ارزش قائل نیست و مقاومت غیر عادی از خود نشان میدهد که با آزمایش اتصال کوتاه و باز مغایرت دارد .

پیدا نمودن آیا ترانزیستور PNP است یا NPN صرفاً " چیزی نیست جز اینکه مقاومت بیس - امیتر مقداری کمتر است . برای یک



ترانزیستور PNP حداقل مقدار وقتی اتفاق می افتد که سر مثبت اهم متر به امیتر و سر منفی به بیس متصل شود.

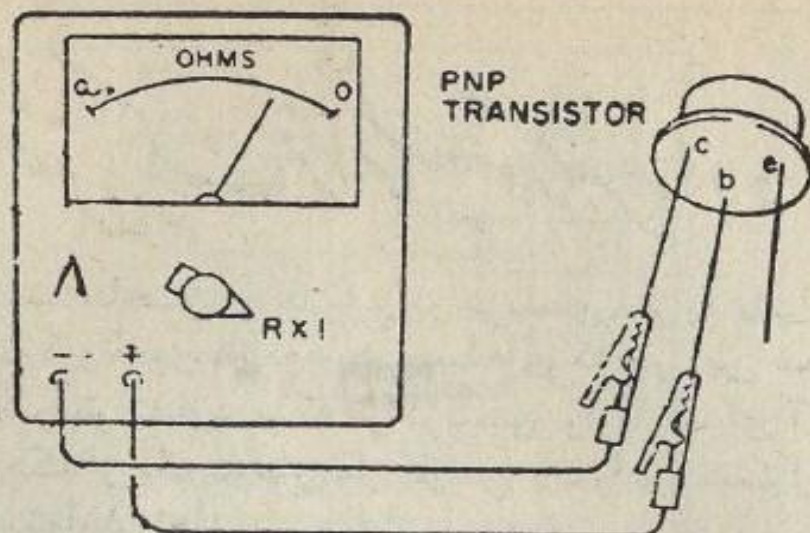
برای ترانزیستور NPN درست برعکس است. یعنی سر مثبت اهم متر را میبایست به بیس و منفی را به امیتر (Emitter) وصل کنید.

برای لحظه‌ای فرض کنید ترانزیستور (NPN) باشد. اگر مقاومت بیس - امیتر در حالتی که سر مثبت به بیس بود کم و مقاومت کلکتور - بیس موقعیکه سر مثبت به بیس بود زیاد باشد آنوقت شما با یک ترانزیستور NPN مواجه شده‌اید و این خود دلیلی از برای انتخاب E و C است.

ما انکار نمیکنیم که این تحول احتیاج به تمرین کمی دارد. بنابراین میبایست یک ترانزیستور مشخص را ابتدا آزمایش کنید و نتایج را یادداشت کنید تا اینکه این موضوع برای شما روشن و ملکه شما گردد.

بطوریکه انتظار میرود، در ترانزیستور PNP برخلاف این روش میبایست مقاومت‌ها را خوانده همواره بخاطر داشته باشید که نخست کلکتور و امیتر را پیدا نمائید و سپس به آزمون بیس - امیتر و بیس - کلکتور پردازید.

پس حال قادر خواهید بود ترانزیستورهای خوب و بد را تشخیص دهید و نوع خرابی آنها را معلوم کنید آنهاییکه دارای نسبت مقاومت زیاد هستند برای RF بگذارید و آنهاییکه کم هستند برای فرکانس صوتی بکار برید. همچنین میدانید اگر یکی از اتصالهای ترانزیستور خراب باشد از آن بعنوان دیود استفاده کنید. خلاصه با این روش‌ها مقدار زیادی از پول خود را صرفه‌جویی میکنید و مدارهای ارزان میتوانید برای خود تهیه نمائید.



مقاومت در این حالت کمتر از مقدار شماره قبلی است .

دیود را طبق شماره به اهم متر متصل کنید ، اگر دیود خوب باشد ارگان متحرک تقریباً " درهمان حدودیکه ترسیم گردیده واقع خواهند شد .

مقدار مقاومت خوانده شده در این آزمایش را به آزمون شماره ۱ تقسیم کنید تا نسبت مقاومتی بدست آید .

این وضعی است که دیود اتصال کوتاه شده را نشان میدهد آزمایش از هر دو جهت مقدار مقاومت خیلی کمی را نشان میدهد . توجه کنید که برای ترانزیستور *NPN* جای سرهای اهم متر را عوض کنید .

اگر دیود باز باشد از هر دو جهت مقدار زیادی را نشان میدهد که بهتر است برای اندازه گیری در این وضع *RX100* استفاده کنید .

در این آزمایش توجه داشته باشید که از *RX1* استفاده کنید البته برای *NPN* هم همین نتیجه بدست می آید .

*

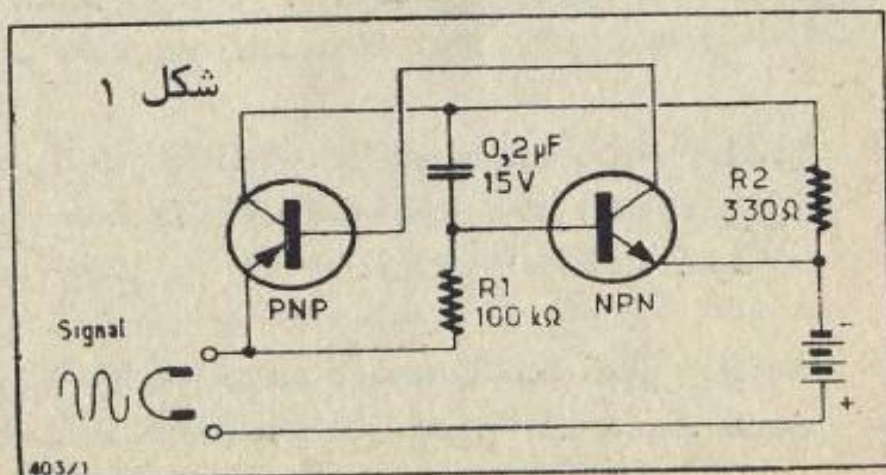
ساختن یک ترانزیستور ساده

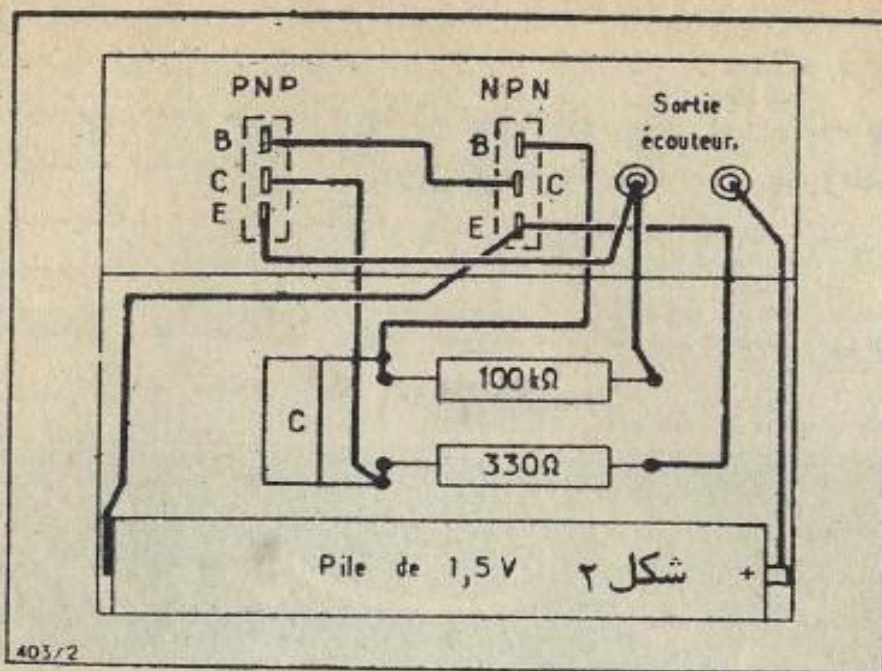
در شماره‌های گذشته ساختن چند نوع ترانزیستور متر را یادآور شده‌ایم که تمام آن مجهز به میکرو آمپر متر بودند وسیله‌ای که در این شماره مینویسیم احتیاج به میکرو آمپر متر ندارد بلکه ترانزیستور را با صدای آن امتحان می‌کنیم این وسیله کوچک از یک نوسان ساز مولتی ویراتور تشکیل شده است. این دستگاه ما میتواند ترانزیستورها را به قسمت خوب و متوسط و بد مجزا کند.

دستگاه دارای دو ترانزیستور NPN و PNP است دو مقاومت و یک خازن اساس آنرا تشکیل میدهد یک خازن $0.2/\mu F$ میکروفاراد که شارژ و دشارژ میشود و تولید نوساناتی در ترانزیستور میکند و این نوسانات BF قابل شنوایی است و این صدا را از پرز سیگنال با گوشی میشنویم. صدا یک نواخت و قوی است. زیر و بم صدا با تغییر خازن و مقاومت شارژ عوض میشود.

گوشی با امپدانس کم می‌باشد ولت تغذیه کم بین $1/5$ تا 3 ولت است زیرا ترانزیستورهای مختلف را باید آزمایش کنیم گوشی که با خط مثبت باطری سری شده وصل به E ترانزیستور PNP است و با مقاومت 100 کیلو به B ترانزیستور NPN متصل میشود.

برتری این دستگاه نسبت به دستگاه‌های مشابه دیگر این است که قابل اطمینان است با وسایل خیلی ساده آماده میشود و درثانی میتواند هر دو



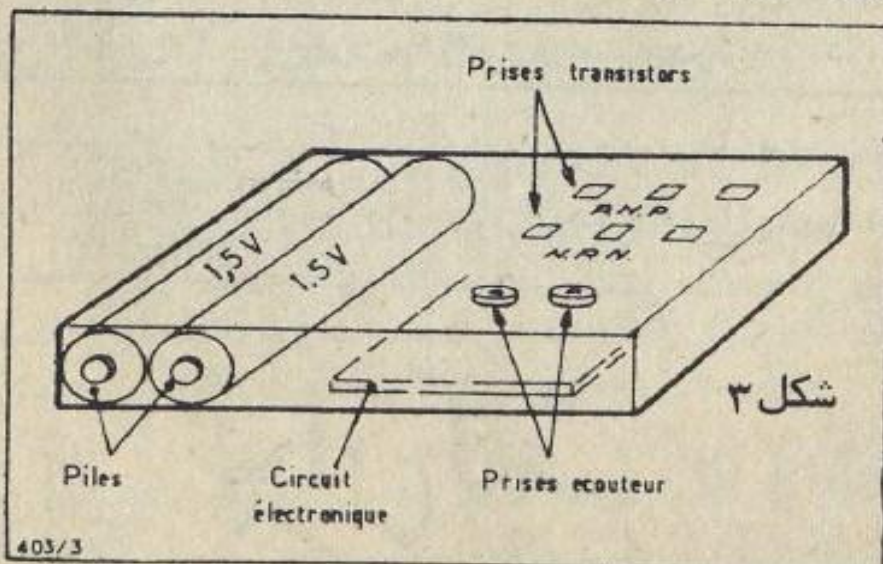


تیپ ترانزیستور منفی و مثبت را آزمایش کند.

طرز ساختن:

دستگاه در یک جعبه پلاستیک کوچک جا می‌گیرد. در شکل ۲ طرز قرار دادن دستگاه الکترونی نشان داده شده و شکل ۳ طرز قرار دادن عناصر را در جعبه نشان می‌دهد در داخل جعبه محلی برای باتری تعبیه شده است سه سوراخ برای ترانزیستور PNP و سه سوراخ برای NPN درست شده ترانزیستورها را در پایه مخصوص ترانزیستور باید قرار داد که به آسانی قابل گذاشتن و برداشتن باشد.

دو ترانزیستور PNP و NPN مثل AC128 - OC71 و منفی



AC130 و AC127, Asy32 - AC172 در دستگاه قرار داده و صدای سوت را از گوشی میشنویم. حالا موقعیکه یک ترانزیستور را میخواهیم امتحان کنیم بسته به نوع آن آنرا با یکی از ترانزیستورهای سالم دستگاه عوض کرده و دستگاه را به باطری وصل می‌کنیم باید عین صدای اولی از گوشی شنیده شود.

اگر صدای شکستگی داشت یا بهم خورده بود یا ضعیف بود یا صدا شنیده نشد ترانزیستور خراب شده باید عوض شود.

✱

دانش الکترونیک علمی، پیامورید!

برای علاقمندان "علوم الکترونیک" در حدود یکصد جلد کتاب گوناگون گردآوری کرده بایشان تقدیم می‌کنیم. ما از ابتدائی ترین تا

عالیترین کتب الکترونیکی را در زیر یک سقف بشما عرضه میداریم. بنابراین، لازم نیست برای خرید چند کتاب، دهها کتابفروشی را

زیرپا بگذارید. ما همه آنها را برای شما تهیه کرده‌ایم. نشانی ما:

تهران - خیابان استاد مطهری - بین خیابانهای شهید مفتوح و سه‌روردی جنوبی، خیابان پارسا - کوچه شادان پلاک ۳۰ - تلفن ۸۴۶۴۶۰ - "تهران کیت"

برای آگاهی بیشتر از لیست کتب موجود و قیمت آنها و طریقه ارسال توسط پست، میتوانید به "مجله ماشین" رجوع فرمائید. مجله ماشین با مقالات جالب علمی و الکترونیکی در سراسر کشور منتشر می‌شود.

تهران کیت

ولت متر الکترونی با یک لامپ

در تعمیرات و در صنایع دقیق امروزی برای اندازه گیری ولت های دقیق نمیتوان از ولت مترهای معمولی استفاده کرد باید از ولت متر الکترونی یا ولت متر لامپی استفاده نمائیم .

مثلاً " در ولت مترهای معمولی مقاومت داخلی دستگاه ۱۰ کیلو اهم برای هر ولت است که بوسیله کمیناتور برای ولت های متفاوت متغیر است مثلاً " برای ۳ ولت مقاومت داخلی ۳۰ کیلو اهم برای ۱۵ ولت ۱۵۰ کیلو اهم میباشد .

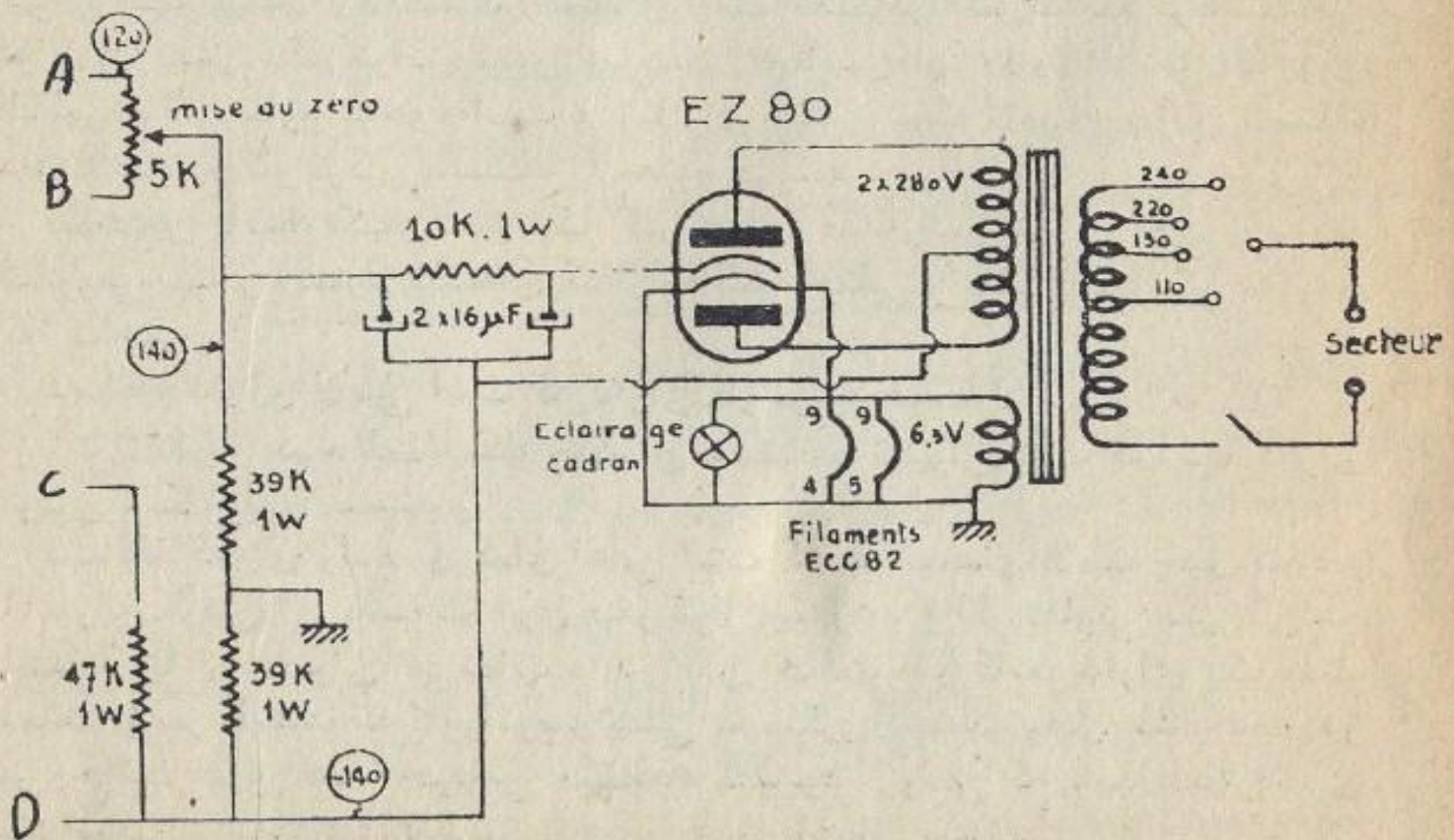
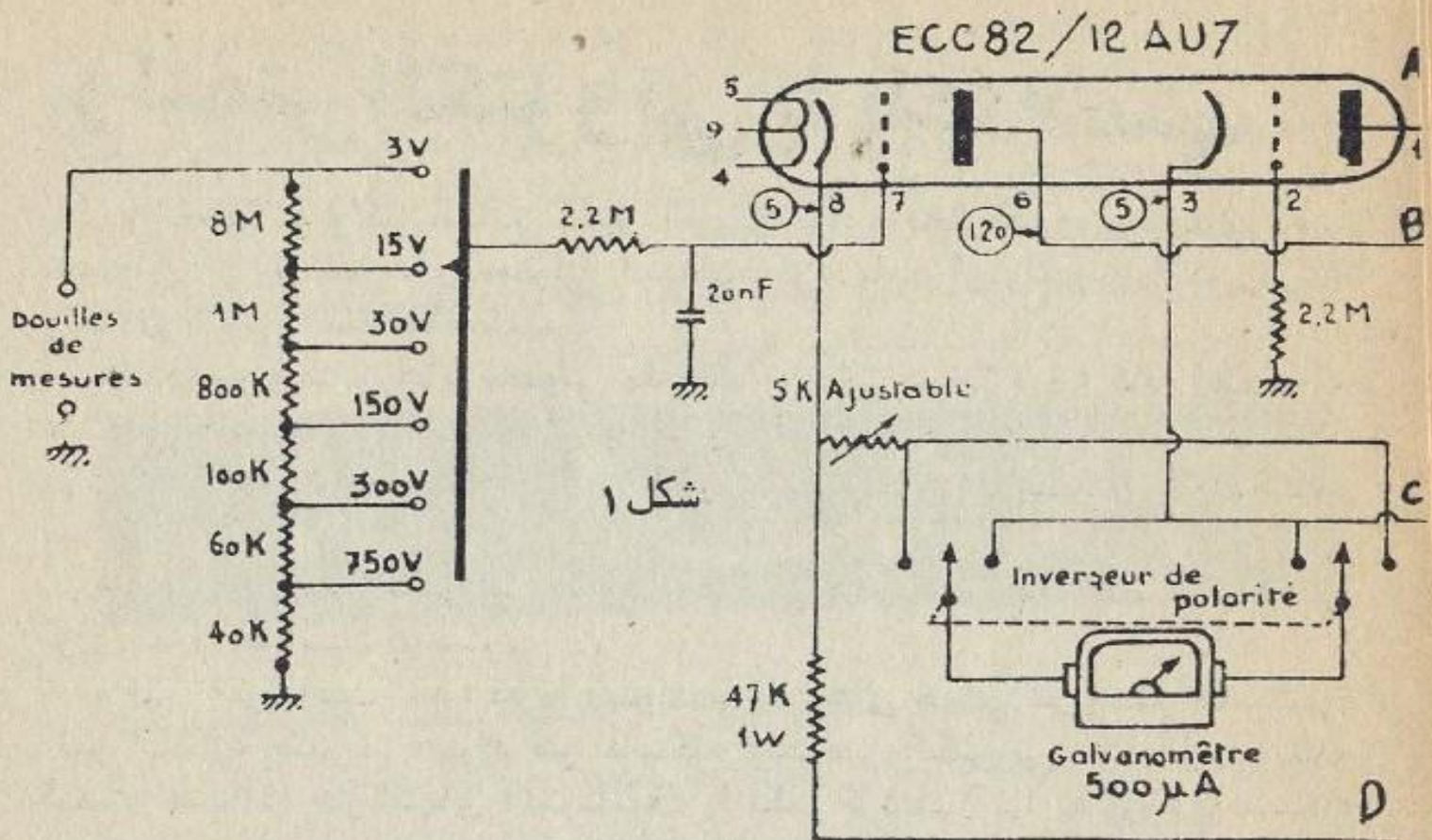
اما در ولت متر الکترونی مقاومت داخلی همیشه ۱۰ مگا اهم است و این برای تمام حساسیت هاست .

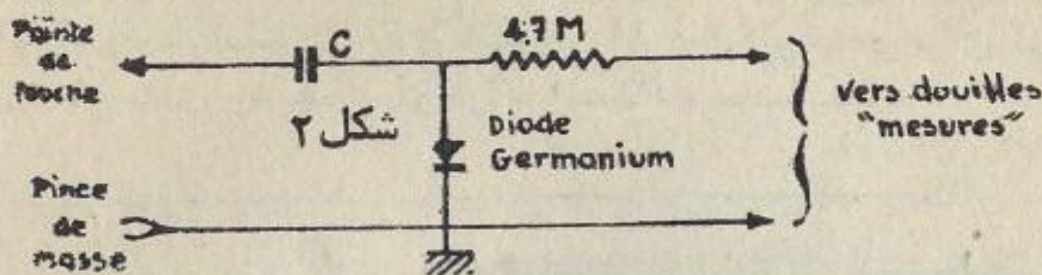
و این امر باعث شده که ما میتوانیم ولت های خیلی کم را در حد میکرو آمپر اندازه بگیریم همراه هر دستگاه ولت متر الکترونی یک سوند یکسو کننده است که جریانهای آلترناتیف را یکسو کرده و آنرا به ورودی دستگاه میدهد . و باین جهت ما میتوانیم فرکانسهای خیلی زیاد را یکسو کرده و اندازه بگیریم مثلاً " دامنه فرکانسهای لامپ تغییر فرکانس دامنه فرکانسهائی که روی بیس یک ترانزیستور میرسد . فرکانسهای IF و علایمی که روی کلکتور ترانزیستور موجود است و (یا روی آند و شبکه لامپ) و این دستگاه حالت صحیح کار کردن دستگاه را معلوم می کند .

همچنین اندازه گیری BF یک گیرنده و مقدار بهره آن روی ولت متر الکترونی میسر است ، نقشه ای که ارائه شده خیلی راحت و بسادگی میتوان آنرا ساخت .

دستگاه دارای لامپی است که دارای دو تریود است لامپ $ECC82$ یا $12AU7$ در حالت بیکاری یکسان هستند یا میتوان گفت که آنها دارای جریان و یک ولت هستند .

دستگاه دارای ولوم ۵ کیلو اهمی است که به آندهای لامپ وصل شده و با میزان کردن آن ولت متر روی صفر قرار میگیرد . و اگر تفاوتی بین آن دو باشد آنها را جبران می نماید . در این حالت دو کاتد دارای یک ولت هستند و سر کاتدها به گالوانومتر یعنی به میکرو آمپر متر وصل شده است در این حالت عبور هیچ جریانی مشاهده نمیشود . ولتی که باید اندازه گیری شود بیکی از شبکه های لامپ $ECC82$ اعمال میشود .





در این حالت جریان آند اضافه میشود و اختلاف سطح کاتد اضافه می گردد و جریانی از گالوانومتر عبور می نماید .

باین ترتیب میتوان با ولت های معین شده که به دستگاه اعمال میشود . صفحه را مدرج نمود در ورودی دستگاه یک سری مقاومتهائی مشاهده می شود که مجموع آنها ۱۰ مگا اهم است این مقاومتهای باید از نوع خیلی خوب با تولرانس یک درصد باشد .

دستگاه دارای کلید تبدیلی است که با زدن آن میتوان ولت مثبت یا منفی را اندازه گرفت بدون آنکه محل اتصال سیمهای آزمایش را عوض کنیم روی گالوانومتر یک مقاومت متغیر ۵ کیلو مشاهده میشود که این پتانسیومتر فقط در اول برای میزان کردن دستگاه بکار میرود .

برای میزان کردن آن از یک ولت $D.C$ شناخته شده مثلاً ۹ ولت استفاده می نمایند و دستگاه را روی حساسیت ۱۵ ولت می گذارند . و پتانسیومتر را آن قدر میزان می کنند که روی صفحه درست ۹ ولت نشان داده شود . این دستگاه برای اندازه گیری ولت های $D.C$ آماده است ولی برای اندازه گیری $A.C$ باید از سوندهای (Sonde) مختلف استفاده کرد .

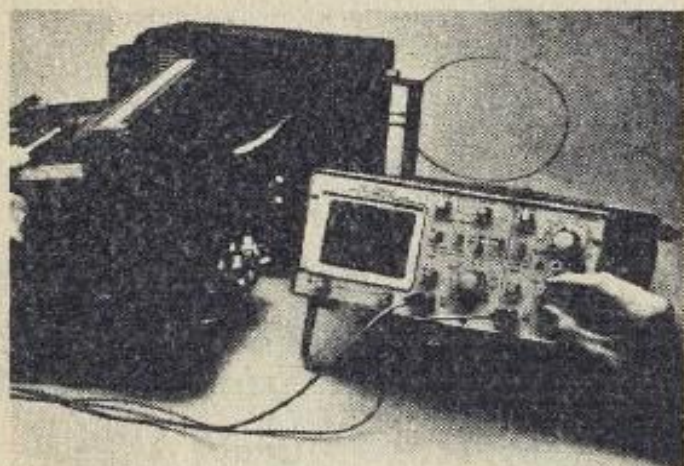
ساختن این سوندها نیز خیلی آسان است . از یک دیود ژرمانیوم و از یک مقاومت $4/7$ مگا اهم (طبق شکل) و یک خازن ساخته میشود . و عناصری که برای ساختن آن بکار برده میشود باید کوچک بوده و شکننده نباشد .

مقدار ظرفیت خازن بستگی دارد به آن مقدار فرکانسی که ما میخواهیم اندازه بگیریم سوند BF برای اندازه گیری فرکانسهای پائین و قابل شنوائی .

سوند معمولی برای فرکانسهای صنعتی مثلاً ۵۰ پریود . هر اندازه که مقدار فرکانسهای پائین می آید باید از خازنهای —

ظرفیت‌های زیادتر استفاده کرد مثلاً " برای اندازه‌گیری برق شهر که ۵۰ سیکل است از خازنهای بیش از ۵۰ میکروفاراد ۴۵۰ ولت و برای فرکانسهای خیلی بالا از خازنهای ردیف پیکوفاراد استفاده مینمایند .

*



— اوسیلوسکوپ مدل OS 245
از جدیدترین محصولات کارخانه
OS 245 است که قادر به نمایش
دو سیگنال مختلف بصورت
همزمان است که خصوصاً " برای
مدارات دیجیتال بسیار مناسب
است . سیگنالها بصورت بسیار

واضح و روشنی داده میشوند . حساسیت آن ۵ میلی ولت به ازای هر قسمت
از تصویر است . تریگر این اوسیلوسکوپ بسیار انعطاف پذیر است و
محدودهٔ عمل نسبتاً " زیادی دارد .

موارد استفاده از سرویس تلویزیون و کارهای عمومی الکترونیک تا کنترل
مدارات دیجیتال است . برای آماتورها و انستیتوهای کلی استفاده از این
اوسیلوسکوپ توصیه میشود . فرکانس کار از DC تا ۱۰ مگا هرتز است .
کار مدار تریگر در حوالی ۱۵ مگا هرتز انجام میشود . قادر به تریگر از
طریق تلویزیون و سینکرونیزاسیون توسط تلویزیون است . وزن آن در
حدود ۵ کیلوگرم است .



سری وسایل آزمایشگاهی و کارگاهی

طرز ساختن ژانراتور BF پل وین
ایجاد BF و بکاربردن آن در تعمیرات رادیو و تلویزیون و یا مورشهای
تلگرافی مورد نیاز است.

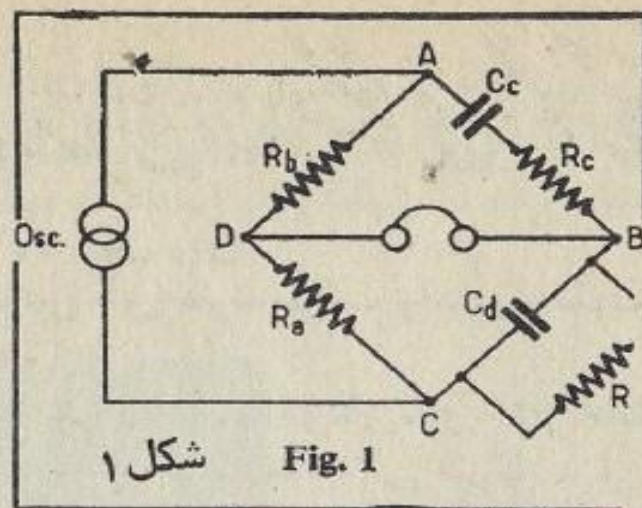
ساختن دستگاه اسیلاتور BF یا نوسان ساز BF خیلی متفاوت است و
آنچه در اینجا میخوانید نوع خیلی ساده آن می باشد.
در این اوسیلاتور بوبینی بکار نرفته فقط با مقاومت و خازن فرکانسهای
لازم ایجاد میشود و باین جهت به آن مدل $R.C$ گویند. این نوع
نوسان سازها نیست به نوع سلفی آن که L سلف و C خازن بنام $L.C$
گفته میشود خیلی ساده است.

و نوسانات آن در خروجی خیلی صاف است. در این نوسان ساز پل
معروف به وین $Wien$ که نوعی از پل و تستون است بکار گرفته میشود.
در شکل ۱ پل وین از مقاومت دیده میشود. که در آن طرز قرار گرفتن
مقاومتها و خازنها دیده میشود.

و برای بهتر درک کردن پل وین باید دید که پل و تستون چه جوری
انجام میشود. که مطالب آن برای الکترونیسینها واضح است.
پل وین با ترتیبی که عرض شد میتواند بین ۵۰ هرتز تا ۲۰۰ کیلوهرتز
ایجاد کند.

شرح دستگاه: دیاگرام دستگاه در شکل شماره ۲ دیده میشود که از
حالت پل وین استفاده شده است. و در دنباله پل طبقات تقویت کننده
بکار برده شده است.

پل دارای ۴ انشعاب است. دوتای این شعبات دارای خازنهای
 $C10-C5$ و $C15$ و خازنهای $C20-C25$ و $C30$ می باشد
که بوسیله کلیدهای متغیر MN آنها را در مدار قرار میدهد. اولین
تزویج خازن $C20-C5$ گام ۱۵ تا ۲۰۰ هرتز میدهد. دومین تزویج
 $C25-C10$ گام ۲۰۰ هرتز تا ۲ کیلوهرتز ایجاد می نماید. سومین
تزویج $C30-C15$ گام ۲ تا ۲۲ کیلوهرتز میدهد. دو شاخه دیگر پل
برعکس - از $R5$ و پتانسیومتر $P1$ و $R10$ و $P2$ و روی یک محور
کار میکند - یعنی ولوم یک ولوم دابل است. که تغییرات فرکانسها را



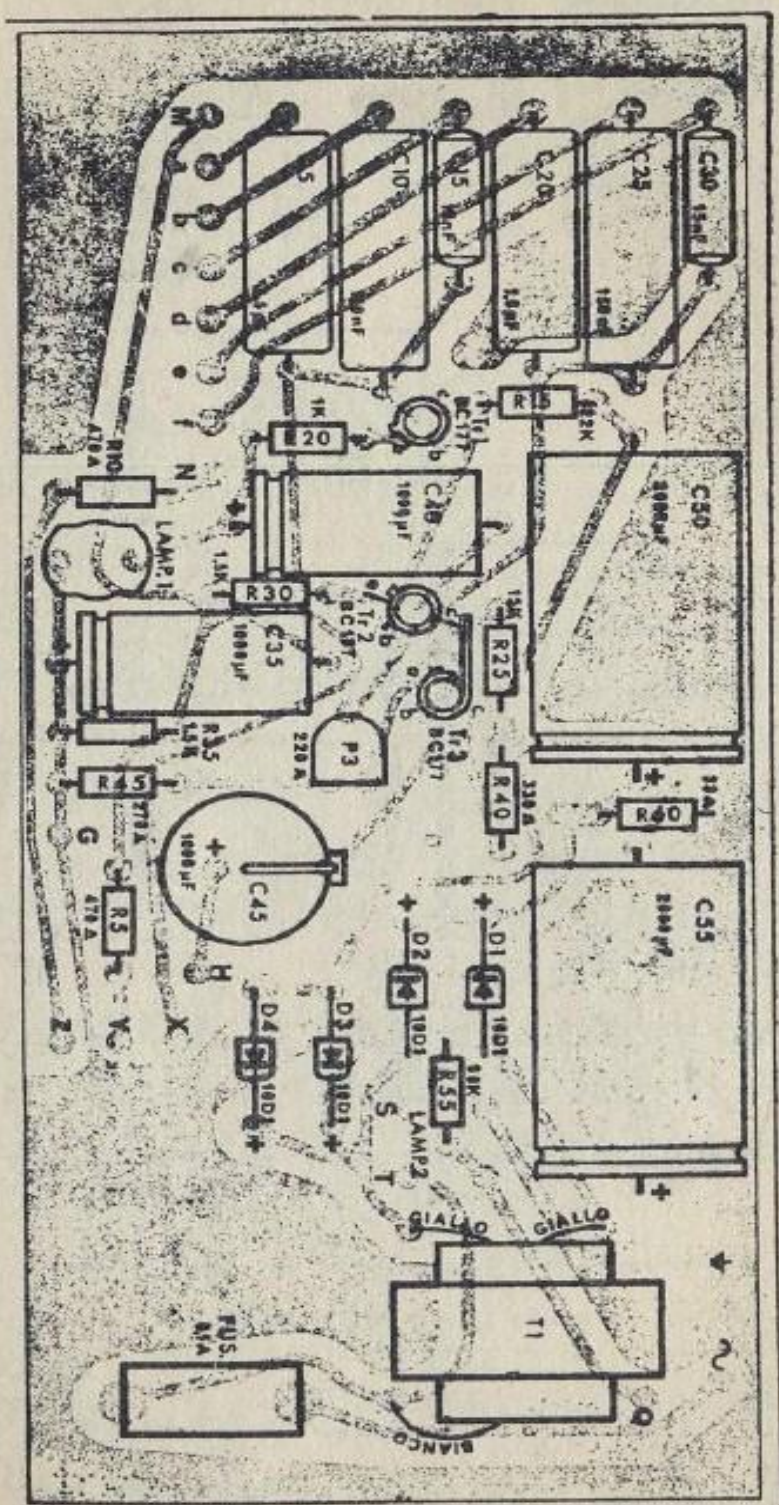
معین میکند. بدین ترتیب که کلید وضعیت آنرا در گام خود گذاشته و پتانسیومتر متغیر فاصله بین اول و آخر را مقایسه میکند. نوسان انتخاب شده دو سه طبقه تقویت میشود. و سیستم کوپلار بصورت مستقیم باز - کلکتور دست (B-C) و تمام ترانزیستورها BC-177 یا معادل آن می باشد. B ترانزیستور اول پلازیراسیون خود را از R3 و R35 دریافت می نماید.

و پلازیراسیون صحیح B ترانزیستور دوم را فراهم می نماید. در این مدار یک سیستم ضد انعکاسی در مقابل جریان مستقیم بوجود آمده است. که باعث میشود مدار حالت ثبات بخود بگیرد. برای ایجاد ضد انعکاسی برای جریان الترناتیف باید از خازن الکتروشمیک C40 استفاده نمود که جریان ضد انعکاسی را که از E ترانزیستور TR3 برداشته شده به پل وین میدهد.

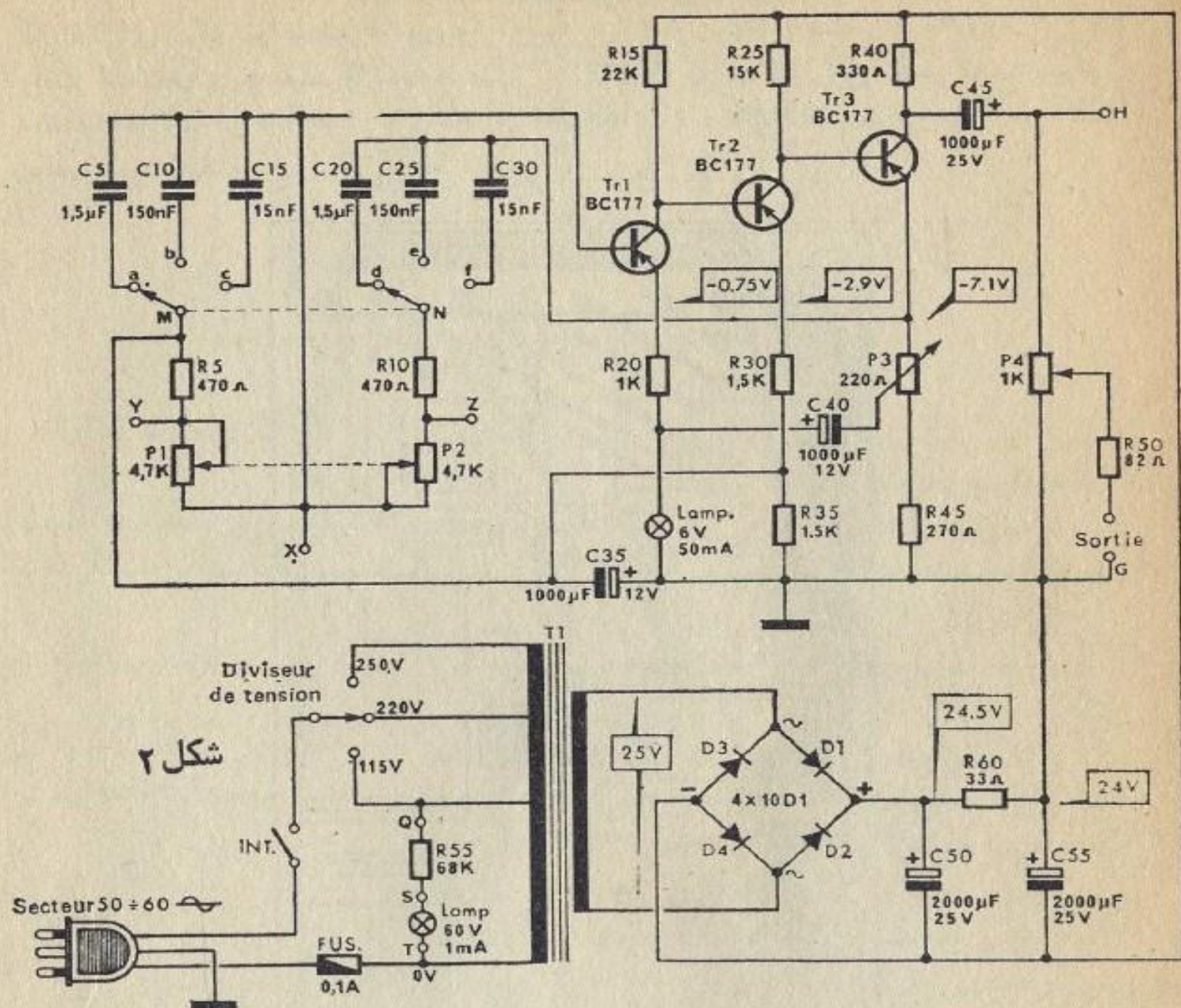
پتانسیومتر P3 ۲۲۰ اهم که با R45 سری داشته شده پلازیراسیون TR3-B را تثبیت میکند و قسمتی از علامت برداشته شده بوسیله سر وسط ولوم به فیلمان لامپ 6V ۵۰ میلی آمپر داده میشود. اعمال این سیگنال بوسیله خازن C35 بعمل می آید. افت ولتی که به فیلمان لامپ داده میشود مانند یک مدار ضد انعکاسی عمل میکند.

بطوریکه خروجی علائم یا سیگنالها بهترین حالت ثبات را دارد. ولوم P4 حجم سیگنالهای خروجی را معین می کند. در صورتیکه پتانسیومتر P3 فقط یک دفعه تنظیم میگردد. مدار تغذیه: این دستگاه با ۲۴ ولت کار میکند یک مدار کلاسیک است

که دارای یک ترانسفورماتور با اولیه ۲۲۰ و ۱۱۰ ولت . و ثانویه آن ۲۵ ولت است . که بوسیله ۴ دیود مثلاً " 10D1 یا معادل آن یکسو شده و سلول تصفیه مرکب از مقاومت ۳۳ اهم و خازنهای ۲۰۰۰ MF ۲۵ ولت آنرا کاملاً یکسو می نماید .



شکل ۳

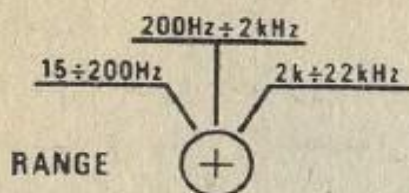


اغلب عناصر روی مدار فیبری چایی مانند شکل ۲ نصب میشود و تمام عناصر به استثنای $C45$ $10000 MF$ بصورت افقی کار گذاشته میشود. (طرف عایق صفحه) و اتصالات باید حدامکان کوتاه و جمع و جور مونتاژ شود.

روی جعبه در جبهه روبرو - کمیتاتور و پتانسیومترها نصب میشود. نقاط $a-b-c$ مدار چایی به زبانک M وصل میشود. و نقاط $f-e-d$ به زبانک N متصل میشود.

نقاط $x-y-z$ بالاخره به دو پتانسیومتر جمع میشوند. دو سر لامپ نقاط S و T و یک سر کلید قطع و وصل از یک طرف به فاز و از طرف دیگر به تقسیم کننده ولت بسته میشود.

AUDIO GENERATOR



شکل ۴

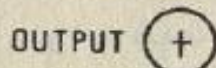
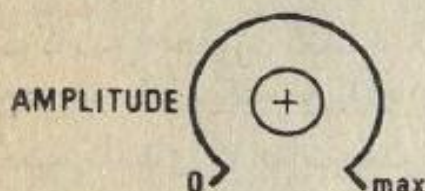
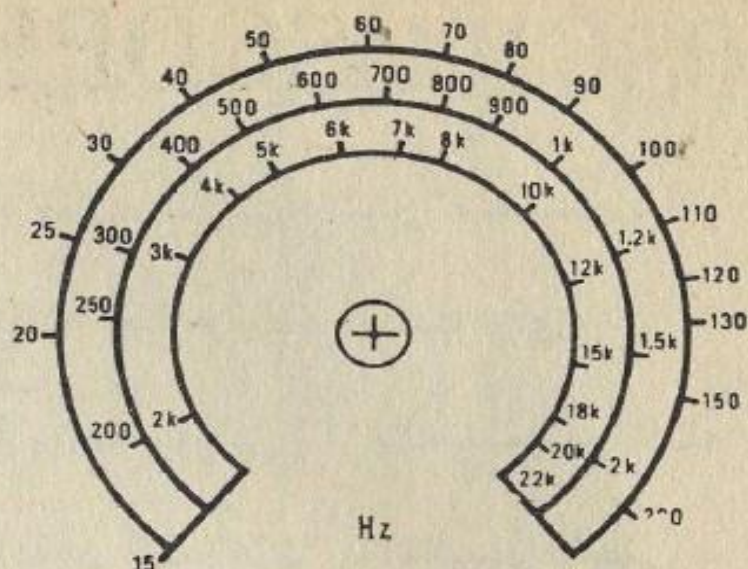
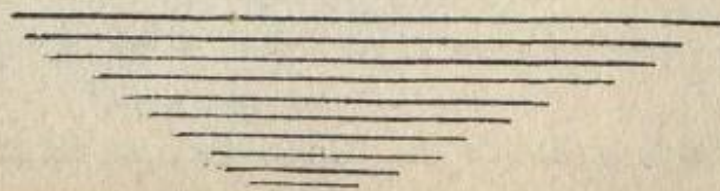


Fig. 4



سرهای خارجی $P4$ به نقاط H و $G1$ وصل شده و سر وسط به پریز خروجی وصل میشود. و این سیگنال از مقاومت $R50$ می‌گذرد. و $P3$ دستگاه را برای تنظیم اولیه آماده میکند و در خروجی باید یک ولت متر $1/5$ تا 3 ولت که درجه بندی بخش شده باشد نصب می‌نماید. موقعیکه اشل دستگاه روی 200 هرتز تا 2 کیلو هرتز و تطبیق روی 1000 هرتز می‌رود $P3$ طوری تنظیم میشود که 2 ولت روی آن خوانده شود. ژنراتور BF در تنظیم و تطبیق آمپلی‌فایرها که معلوم شود جواب منحنی درست است یا نه بکار می‌رود. مقدار لوازم مورد نیاز روی دیاگرام داده شده است. گامهای فرکانس 15 تا 200 هرتز - 2000 تا $2/2$ کیلو هرتز. امپدانس خروجی 250 اهم. ترانزیستورها - 3 عدد ترانزیستور $CT77$ پل یکسو کننده 4 عدد $D1$ یا معادل آن.

*



اسیلوسکوپ (OSCILLOSCOPE)

اسیلوسکوپ

امروزه در قلمرو الکترونیک و اغلب صنایع بدون داشتن اسیلوسکوپ کار کردن سخت و بدون اطمینان است.

دستگاهی که در این جا دیاگرام و نقشه آنرا ملاحظه میکنید برای تصور تلویزیون طرح ریزی گردیده است.

اساس زمانی رفت و برگشت Spot (نقطه نورانی) از یک میلیونیم ثانیه ۱۰ هزارم ثانیه تنظیم می شود.

— فرکانس جارو کننده از ۵ هرتز تا ۵ کیلو هرتز با تطبیق داخلی و خارجی. با امپدانس ورودی یک مگا اهم روی ۵۰ هرتز تطبیق می گردد.

لامپ کاتدی ۷ سانتیمتری بکار برده شده است.

تقویت حرکت افقی از ۲ هرتز تا ۱ مگا هرتز. با ۳ دسیبل

تنظیم تدریجی با حساسیت حداکثر ۵ میلی ولت و حداقل ۱۵۰ ولت.

کاهنده ورودی با دو وضعیت فرکانس ورودی را تصحیح می کند امپدانس ورودی ۳/۳ مگا اهم — ۳۰ پیکوفاراد است.

در اسیلوسکوپ ۳ لامپ دابل بکار برده شده علاوه از لامپ کاتد یک لامپ هم برای مدار تغذیه است که جداگانه شرح داده میشود.

و لامپ کاتد یک لامپ D67/32 است که با ولت خیلی کم شده $+T.H.T$ یعنی حدود ۸۰۰ ولت بدون وسایل مخصوص کار میکند.

و ولت خیلی زیاد به سری مقاومتها و پتانسیومتری که بشاسی وصل شده اعمال می گردد. و در لامپ مزبور به کاتد "وهنتلت" (Wehnelt) آند

استوانهای. و پلاکهای انحراف افقی و عمودی لامپ توجه می کنیم.

قرار گرفتن نقطه روشنائی در جهت عمودی بوسیله ولوم دابل P8 با محور مشترک بعمل می آید و تغییر جهت اسپوت یا نقطه الکترونی روشن را ولوم P9 در جهت افقی تعیین می نماید.

ولوم P10 از نظر دید نقطه روشن را میزان می نماید.

ولوم P7 مقدار ولتی را که به آند اعمال میشود تنظیم کرده و نازکی و ضخامت "نقطه نورانی" را معین می نماید.

P6 ولتی را که به شبکه وهنتلت داده میشود تنظیم کرده و آنرا نسبت

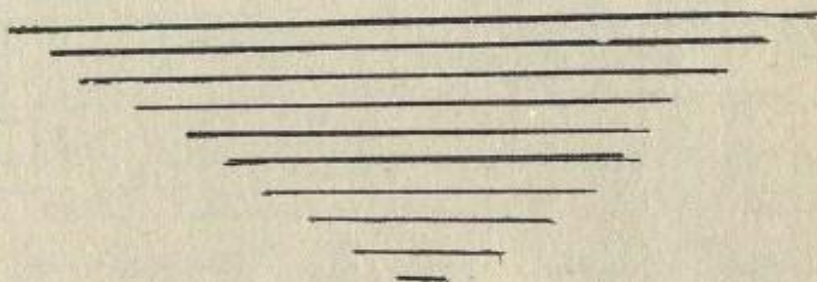
داخلی ایجاد کرد و یا جارو کننده سینوسی ۵۰ پرپود خارجی را اتصال میدهیم .

علائمی را که میخواهیم آزمایش کنیم به تقویت کننده عمودی داده میشود . و طرز طرح ریزی این تقویت کننده طوری است که هیچ نوع پارازیت و بهم خوردگی از خود نشان نمیدهد .

برگشت منفی اسپوت را میتوان حذف و یا آنرا مشاهده کرد . مدار تغذیه خیلی کلاسیک است

و ولت خیلی زیاد $T.H.H.$ از یک لامپ $6AL5$ که بصورت مضاعف کننده ولت کار گذاشته شده اخذ میگردد . ولت های تهیه شده بوسیله کلیدهای تبدیل به مدارات خود فرستاده میشود .

*



کاپاسی متر یا خازن سنج

اغلب اتفاق می افتد که بعلت از بین رفتن نوشته‌ی روی خازن دانستن مقدارش میسر نمی شود دستگاهی که در زیر طرز ساختن نقشه آن داده می شود میتواند ظرفیت خازن‌های بین ۱ میکروفاراد تا ۱۰ پیکوفاراد را معین نماید.

البته نباید انتظار داشته باشیم که این دستگاه ساده بتواند دقیقاً مقدار خازن را معین کند ولی با اینحال حدود آنرا با تقریب کم برای ما روشن می سازد.

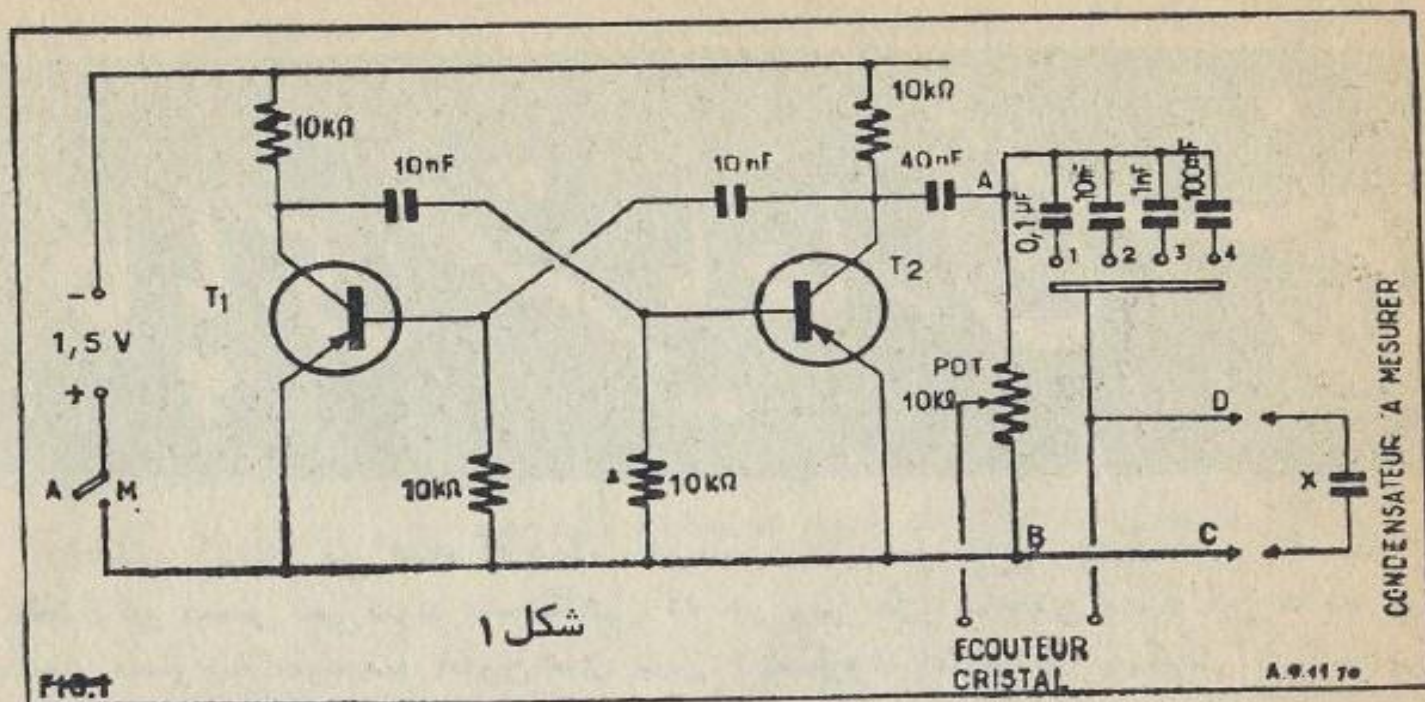
در روی دیاگرام اصلی ملاحظه میشود که دستگاه بصورت مولتی ویبراتور یک فرکانس قابل شنوائی ایجاد میکند و در طرف دیگر دستگاه یک خازن معین در مدار قرار میگیرد (یک کلید چهار وضعیتی به ترتیب خازنهای مختلف طبق نقشه را در مدار قرار میدهد. در همین مدار یک پتانسیومتر ۱۰ کیلو اهمی قرار داده شده است).

یک گوشی با امپدانس زیاد گریستال بین دو نقطه خازن و سر وسط ولوم بسته میشود.

دو عدد ترانزیستور مثبت مثلاً OC71 یا نوع دیگر مدار مولتی ویبراتور را تشکیل میدهد. موقعیکه کلید MA بسته میشود. نوسان ساز فرکانسهای قابل شنوائی مربعی شکل بوجود می آورد. که بوسیله یک خازن ۴۰ نانوفاراد به نقطه A و B داده میشود نقطه B به $1/5 +$ ولت متصل است در مواقعیکه مدار نامتوازن باشد در گوشی صدائی شنیده میشود. و اگر مدار متوازن باشد صدائی از گوشی شنیده نخواهد شد.

طرز استفاده

خازن مورد امتحان مثلاً "خازن x را به نقطه D و C گذاشته و پتانسیومتر را میگردانیم. تا صدا از گوشی قطع شود.



ممکن است دکمه پتانسیومتر با یک علامت نشانه‌گذاری شده و روی صفحه درجه بندی شود با خازنهای معین و در آن موقع ما میتوانیم ارزش تقریبی خازن را بدست آوریم.

البته ما در درجه اول باید خازنهای ۱ - ۲ - ۳ - ۴ را وارد مدار نموده و برای اخذ نتیجه بهتر با گرداندن ولوم مقدار ارزش خازن مجهول را بدست آوریم.

ردیف اول دستگاه برای اندازه‌گیری خازنهای ۰/۱ نانوفاراد تا ۲۰۰ نانوفاراد.

ردیف دوم دستگاه برای اندازه‌گیری خازنهای ۰/۰۱ نانوفاراد تا ۱۰۰ نانوفاراد.

ردیف سوم دستگاه برای اندازه‌گیری خازنهای ۰/۰۱ نانوفاراد تا ۱۰۰ نانوفاراد.

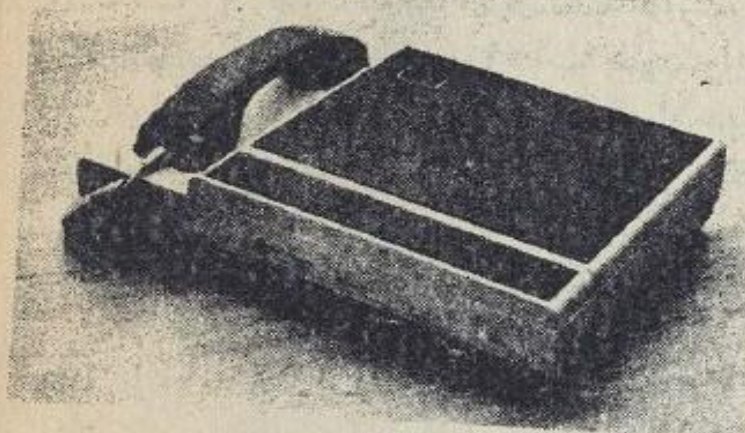
ردیف چهارم دستگاه برای اندازه‌گیری خازنهای ۱۰ پیکوفاراد تا ۱۰۰۰ پیکوفاراد است.

و خازنهایی که در این چهار ردیف کار گذاشته میشود باید با تولرانس کمتر باشد تا درجه دقت آن بهتر شود.

مصرف این دستگاه خیلی کم و در حقیقت ۰/۲ میلی آمپر است و با یک پیل ۱/۵ ولت کار میکند.

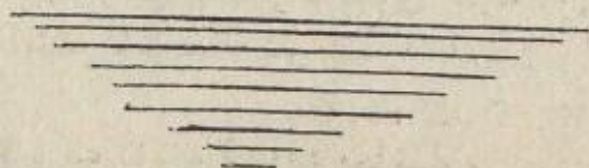
و دستگاه را میتوان بجای اهمتر نیز بکار برد باین ترتیب :

خازنهای ۱/۵ میکروفاراد - ۱۰ نانوفاراد - یک نانوفاراد - و ۱۰۰ پیکوفاراد را با مقاومت‌های ۱۰۰ کیلو اهم - ۱۰ کیلو اهم - ۱ کیلو اهم و ۱۰۰ اهم عوض کرده و بجای خازن میتوانیم مقاومت را اندازه بگیریم .



- سکرتر جوابگوی تلفن کامپیوتری مدل " آنسامستر دو " از جدیدترین محصولات کارخانه TORACAL است که وارد بازار وسایل الکترونیک شده است . این دستگاه نخستین نمونه‌ای است که برای کنترل وظایف مختلف آن از

یک میکرو کامپیوتر استفاده می‌کند و نتایج را روی یک نشاندهنده دیجیتالی نمایش میدهد . از جمله اطلاعاتی که نشان داده می‌شود زمانی است که برای ضبط اعلام شماره تلفن و ساعات کار صرف شده است ، تعداد تلفنهایی که شده است ، تلفنهایی که حین ضبط شنیده شده است ، اگر اپراتور بصورت غلط کار کرده است و یا اگر اشکالی در هر یک از کاستها وجود دارد . این دستگاه دارای یک سیستم رمز است که اطلاعات را بصورت محرمانه نگاه می‌دارد . پنج کد مختلف دستگاه را بکار می‌اندازد تا شخص استفاده کننده بتواند پیامی را که خود ضبط کرده است بشنود .



سری وسایل آزمایشگاهی و کارگاهی

تابلوی برق

در کارگاهها برای تعمیر وسائل الکترونی و آزمایش احتیاج به برق‌هایی با ولت و جریانهای مختلف داریم و ما میتوانیم با وسایل خیلی کم تابلویی بسازیم که احتیاجات خود را برطرف نمائیم.

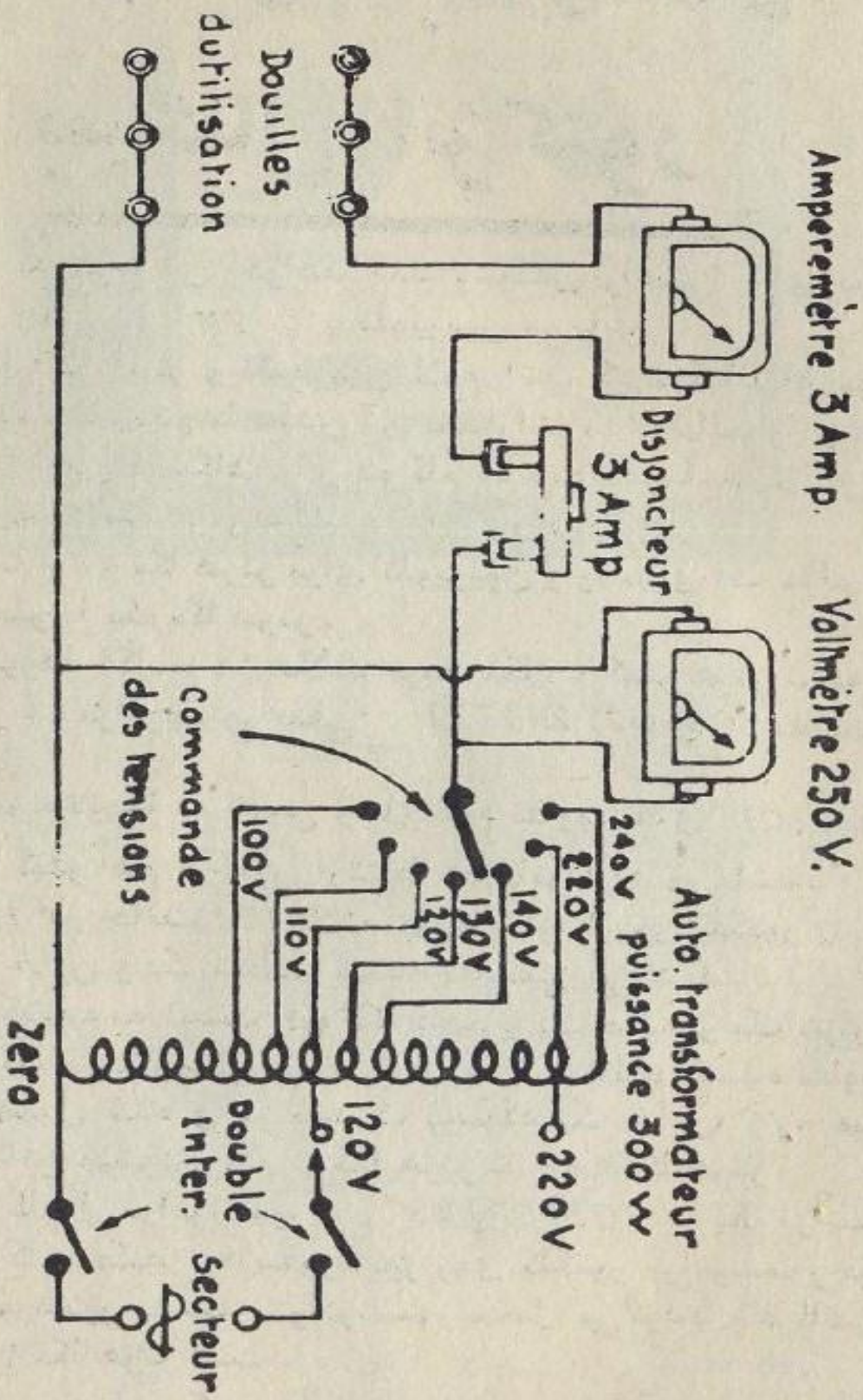
در شکل نمای این نوع تابلو ملاحظه میشود و مرکب است از یک اتو ترانسفورماتوری که دارای پریزهای مختلف برای اخذ ولت وجود دارد. ورودی برق شهر با یک کلید دو کنتاکت که هر دو سیم را قطع و وصل میکند وارد ترانسفورماتور میشود.

اتو ترانسفورماتور ولتی از ۱۰۰ تا ۲۴۰ ولت میدهد و اگر احتیاج به پست‌های کمتر و زیاده‌تر داشته باشیم باید ترانسفورماتور مطابق میل خود انتخاب نمائیم.

در مدار ترانسفورماتور ولت متری مطابق ترانسفورماتور (در شکل ۲۵۰ ولت) بطور موازی قرار داده شده که یک طرفش به صفر ترانسفورماتور وصل شده و کلید سلکتور طرف دیگرش را به ولت‌های مورد نیاز اتصال میدهد. خروجی ولت‌متر با عبور از یک فیوز اتوماتیک در اینجا (۳ آمپر) و با عبور از داخل آمپر متر به خروجی مصرف برده میشود.

بطوریکه ملاحظه میشود آمپر متر ۳ آمپری که سری قرار داده شده شدت جریان مصرف را نشان میدهد و اگر مصرف از حد متعارف زیاد بوده و یا اتصالی داشته باشد فیوز می‌پرد. که با زدن دگمه فیوز اتوماتیک دوباره فیوز قادر بکار خواهد بود و با این سری تشکیلات ما میتوانیم مقدار مصرف و مقدار ولت لازم را بدست آوریم. همچنین ما میتوانیم از ۶ ولت و یا ولتهای خیلی بالا نیز استفاده کنیم و یا میتوانیم از ۶ ولت و ۹ با بکار بردن یکسو کننده و سلول تصفیه در تابلوی خودمان یک طرفه ۶ یا ۹ ولت یا ولتهای مختلف داشته باشیم. در شماره‌های ۵ و ۶ و ۷ رادیو تلویزیون یک سری آداپتورهای D.C.A.C. چاپ گردید که میتوانیم

از آنها استفاده نموده و به تابلو اضافه نمائیم.



سری وسایل آزمایشگاهی و کارگاهی

سیگنال انژکتور

این دستگاه که شرح آن خواهد آمد وسیله‌ی راحتی برای پیدا کردن عیوب رادیو AM و FM و تلویزیون می‌باشد.

برای تعمیر کاران رادیو و تلویزیون لازم است که سیگنالهای مورد نیاز را در دست داشته باشند و با دادن آن بمدارات مدار سالم را از ناسالم تشخیص بدهند. این دستگاه برای دو گام ساخته شده است.

- ۱ کیلو هرتز تا ۱ مگا هرتز برای BF و رادیو AM
- ۱ مگا هرتز تا ۹۰۰ مگا هرتز برای تلویزیون و رادیوی اف — ام.
- گام — یک کیلو تا یک مگا هرتز.

یکی از اسبيلاتورها شکل (۱) علائم مربع شکل ۱ کیلو هرتز تهیه می‌کند. و این علائم در دو ترانزیستور منفی 2N1711 (Q3-Q2) تقویت میشود.

امیتر این ترانزیستورها به شاسی وصل شده مقاومت‌های (C) ۱۱۰ اهم و مقاومت (B) ۲۷ کیلو اهم و خازن ارتباط ۲۲ نانوفاراد می‌باشد.

کمیتاتور K1a در حالت (B) علائم مورد نیاز را روی کلکتور Q می‌گذارد و این علائم از خازن و یک تنظیم کننده مقاومتی می‌گذرد.

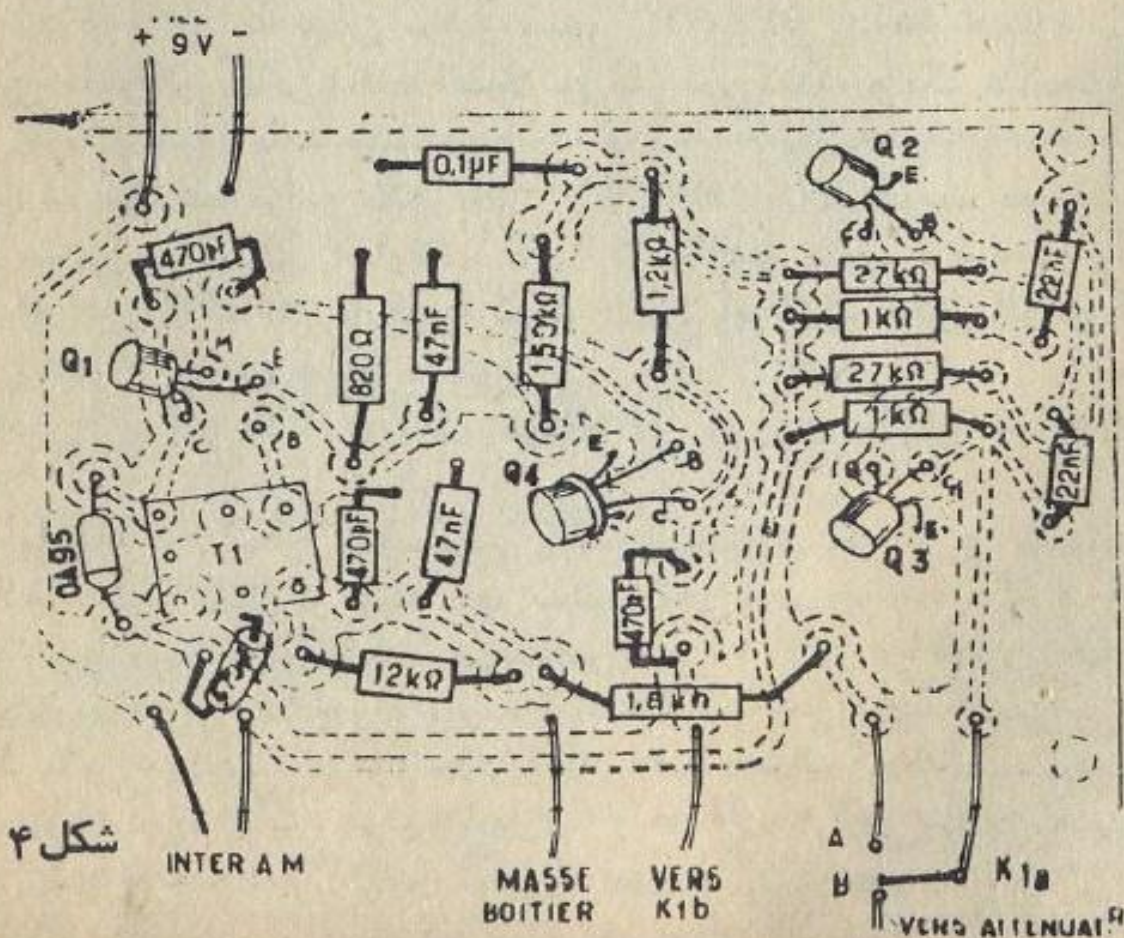
و این تنظیم کننده به نسبت ۱ و یک دهم و یک صدم و یک هزارم علائم را توزیع می‌نماید. ولت ماکزیمم ۴ ولت است. تنظیم کننده مقاومتی از ۴ مقاومت سری تشکیل شده و سر مشترک بوسیله یک خازن ۰/۱ میکروفاراد به خروجی فرستاده میشود. گام ۱ مگا هرتز تا ۹۰۰ مگا هرتز.

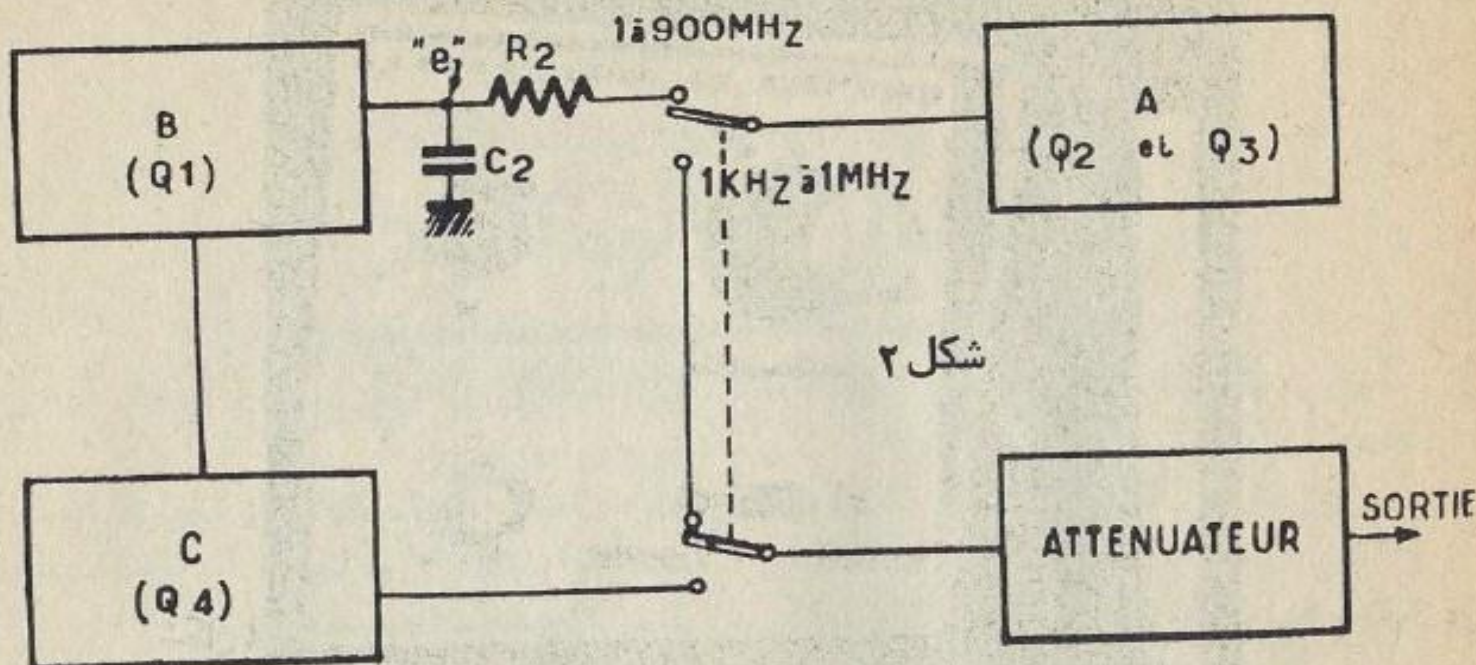
اسبيلاتور این گام از ترانزیستور BF183 (Q1) با یک ترانسفورماتور بلوکینگ T1 کار میکند ترانسفورماتور روی کلکتور ترانزیستور قرار گرفته و ثانویه ترانسفورماتور به بیس ترانزیستور متصل می‌گردد و فرکانس بدست آمده در حدود ۱ مگا هرتز است.

این نوسان ساز بوسیله یک مولتی ویبراتور مودوله میشود. فرکانسهای



شکل ۱





مربعی شکل که در مولتی ویبراتور ایجاد میشود بوسیله کلید $K1a$ و مدار مرکب از $R2$ و $C2$ به بیس ترانزیستور $BF183$ داده میشود. وقتی که ولت مولتی ویبراتور صفر باشد اسیلاتور کار نمی کند. و یک علامت مودوله با فرکانس و یا دامنه آماده میشود.

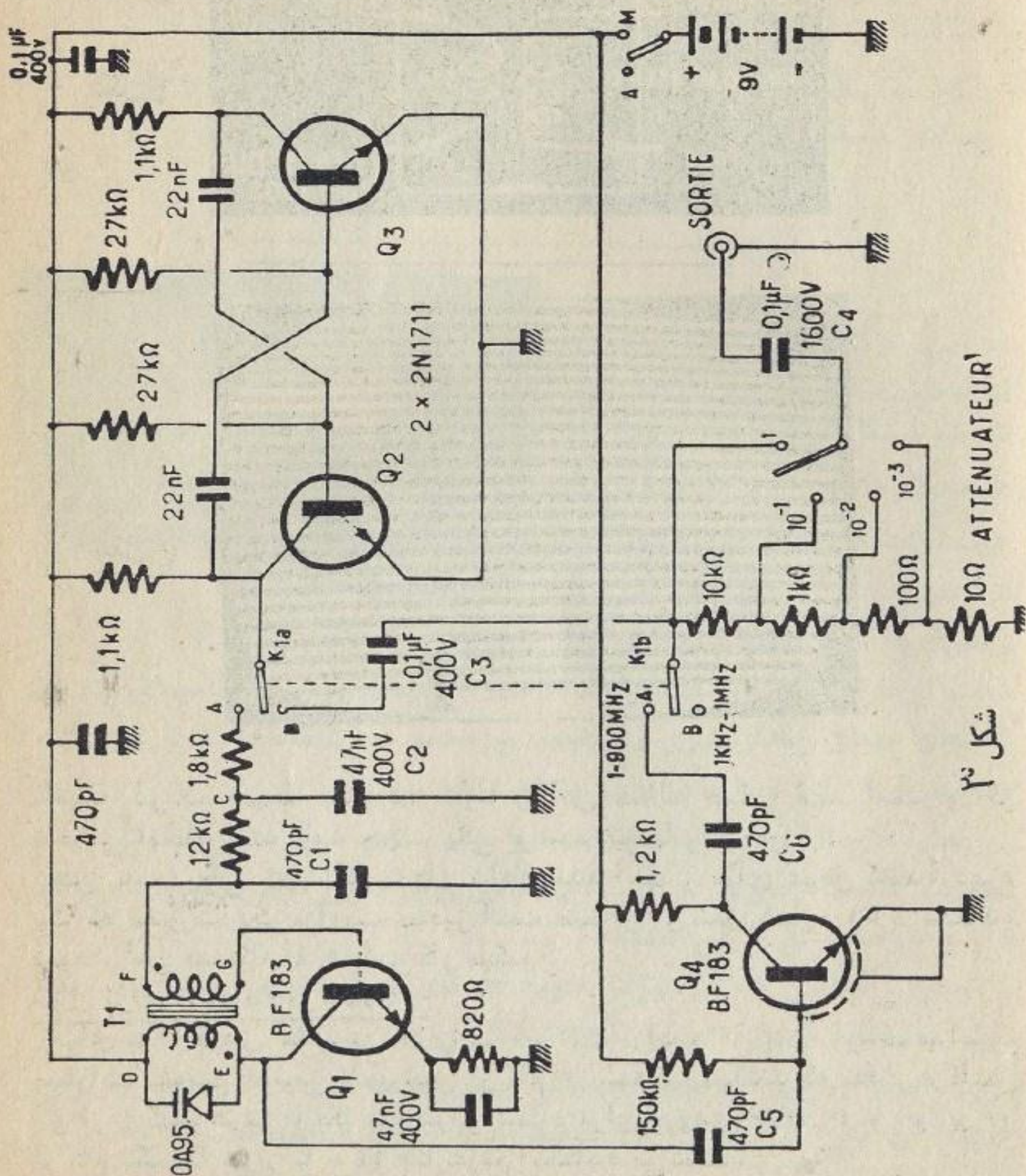
و این علائم بوسیله ترانزیستور $BF183$ ($Q4$) تقویت میشود و بیس این ترانزیستور بوسیله مقاومت 150 کیلو اهم پلاریزه شده و با خازن 470 پیکوفاراد و کلید $K1a$ که با کلید $K1b$ روی یک محور کار می کنند به کم کننده و میزان کننده داده میشود.

طرز ساختن این دستگاه و شکل مونتاژ آن روی دیاگرام شماره ۴ داده میشود.

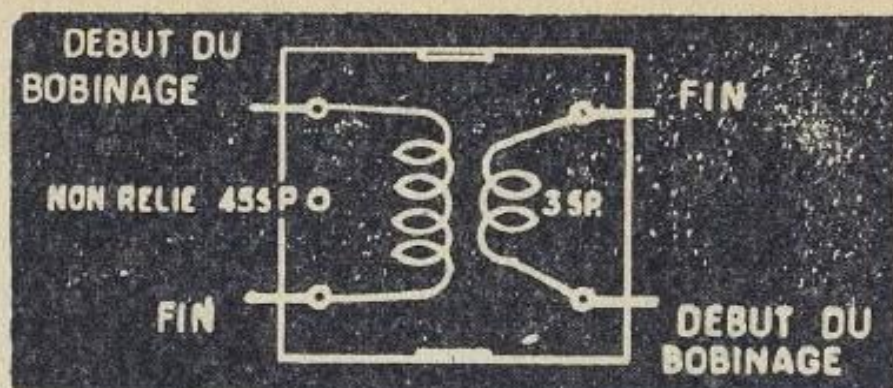
ترانسفورماتور $T1$ بطور مخصوص باید پیچیده شود. و پیچیدن آن خیلی ساده است و بیش از چند دور سیم پیچی نمی خواهد.

و برای این منظور از یک ترانسفورماتور IF رادیوی اف - ام ترانزیستوری ($10/7$ مگا هرتز) استفاده میکنیم ولی باید تغییراتی در آن داده شود یابین ترتیب که اولاً خازن آن باید حذف گردد و سیم پیچی آن دوباره پیچیده شود باین ترتیب برای اولیه آن ۴ دور پهلوی هم از سیم $0/2$ تا $0/4$ و ثانویه هم از این سیم ۳ دور.

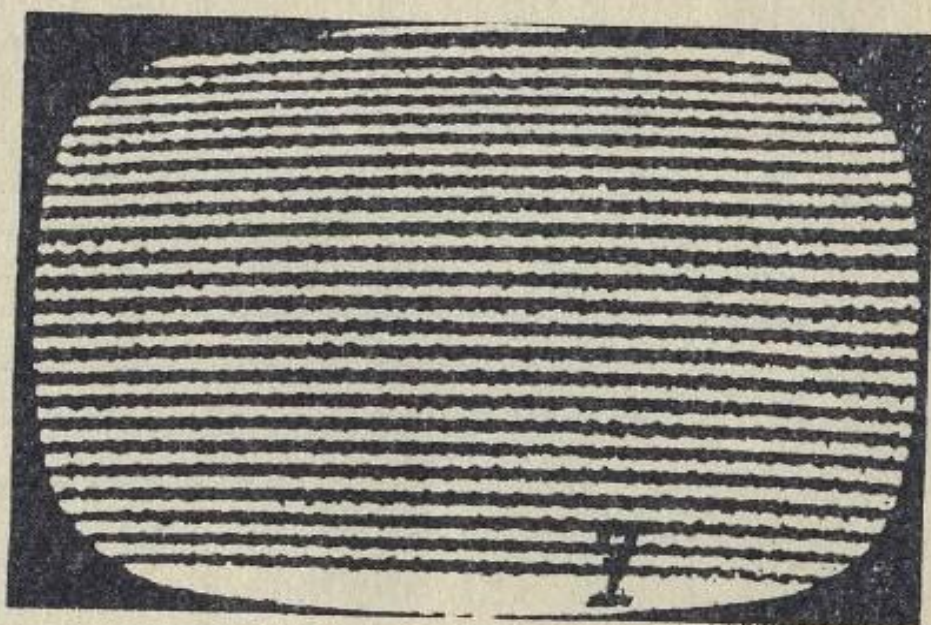
و در حین پیچیدن باید توجه شود سر سیم علامت گذاری شده اولیه و



شکل ۳



شکل ۵



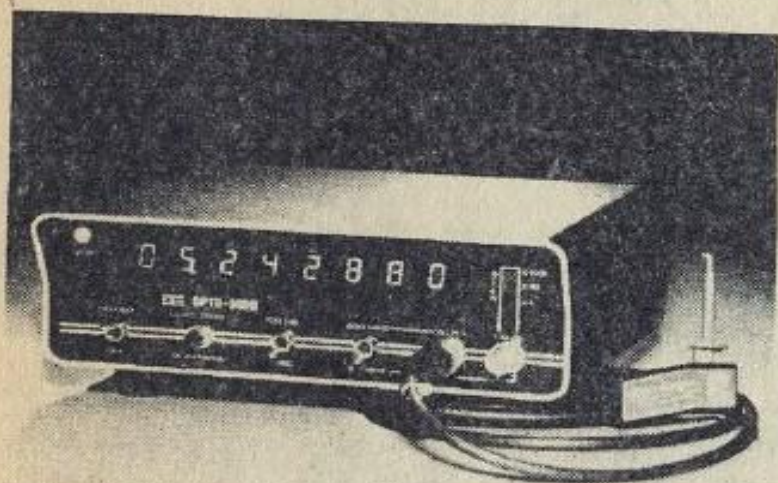
شکل ۷

ثانویه در یک جهت پیچیده شود و این مساله خیلی مهم است و اگر نوسانی ایجاد نشد باید جهت یکی از سیم پیچها را عوض کرد. طرز سیم پیچی در شکل (۵) داده شده است. برای عوض کننده بهره یک که بصورت یک مقاومت متغیر است میتوان از شکل شماره (۶) استفاده نمود. این دستگاه با ۹ ولت کار میکند. مثال برای استفاده از دستگاه:

برای پیدا کردن عیب در مدارات BF رادیو AM و اف-ام و مدارات تقویت تصویر تلویزیون از گام ۱ استفاده میکنند که مقدار فرکانس آن از ۱ کیلو هرتز تا یک مگا هرتز است. برای ورودی $V.H.F$ و $U.H.F$ از گام یک مگا هرتز تا ۹۰۰ مگا هرتز استفاده می کنند.

اگر این مدارات خوب کار کند. صدای سوتی از بلندگو شنیده شده و اگر به تلویزیون تزریق شود روی صفحه تلویزیون خطوط افقی مثل شکل (۷) مشاهده میشود.

شکل ۶ بعلت واضح نبودن چاپ نگردیده، توضیح اینکه شکل ۶ نمای سلکتور دستگاه را نمایش میدهد.



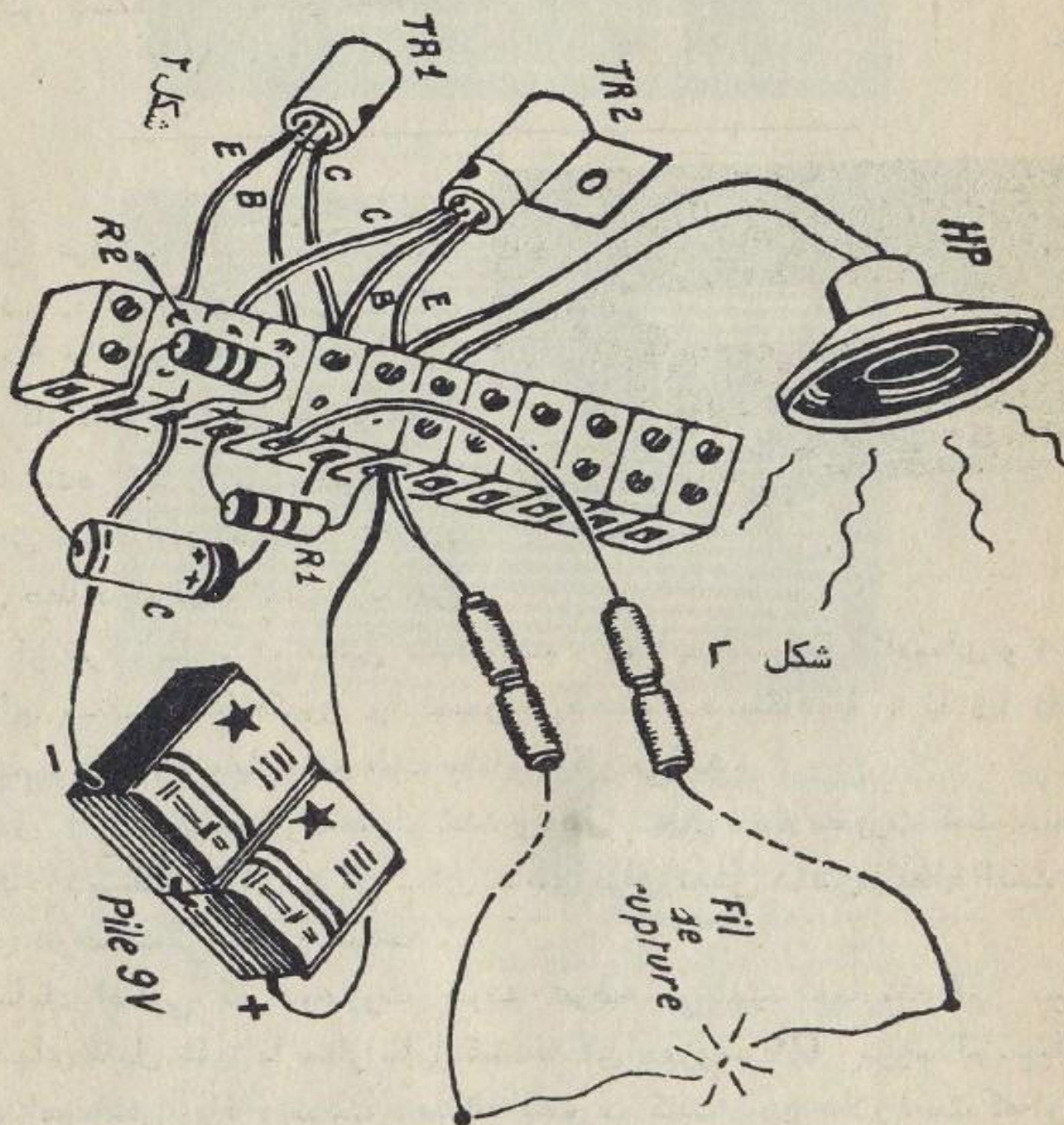
— این فرکانس متر دیجیتالی که قادر به اندازه‌گیری فرکانسهای تا ۶۰۰ مگا هرتز است اخیراً "از طرف کارخانه" اپتوالکترونیک عرضه شده است. تایم بیس این فرکانس متر دارای حداکثر $0/1$ + پالس خطا در دقیقه است. که این

دقت از طرف سازنده تضمین شده است. دوتایم بیس یک ثانیه‌ای و $0/1$ ثانیه‌ای مبنای اندازه‌گیری را تغییر می‌دهند. دستگاه با ۹ تا ۱۵ ولت مستقیم و با ۱۱۰ و یا ۲۲۰ ولت متناوب کار می‌کند.

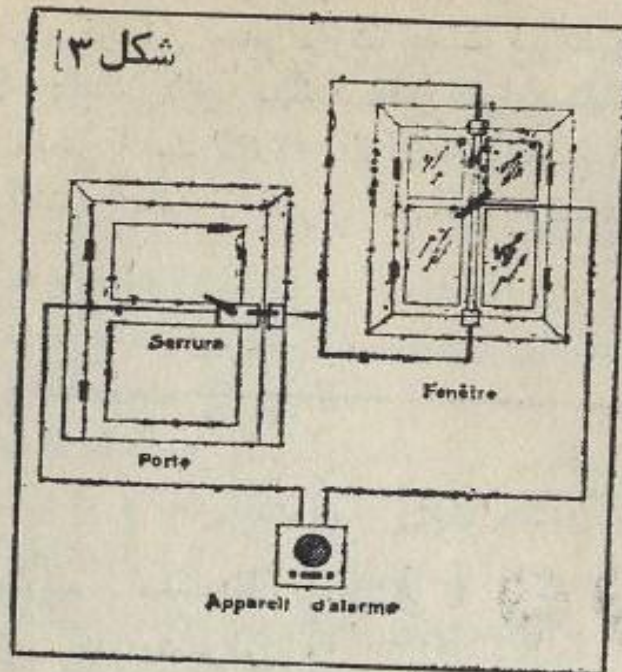
مدل $8000/1$ بصورت سوار شده و مدل $8000/1K$ بصورت کیت عرضه میشود. دستگاه دارای ۸ ال - ای - دی برای نشان دادن اعداد است که دارای درخشندگی خوبی هستند.

وسایل اضافی که در صورت خرید عرضه می‌شوند عبارتند از: بسته باطریهای قابل شارژ با مدار شارژ کننده آن، پروسه DC پروب لو - پاس پروب امپدانس زیاد، قیمت دستگاه بصورت کیت ۲۵۰ دلار است که برای خریداران خارج از آمریکا، ۱۰ درصد بدان اضافه خواهد شد.

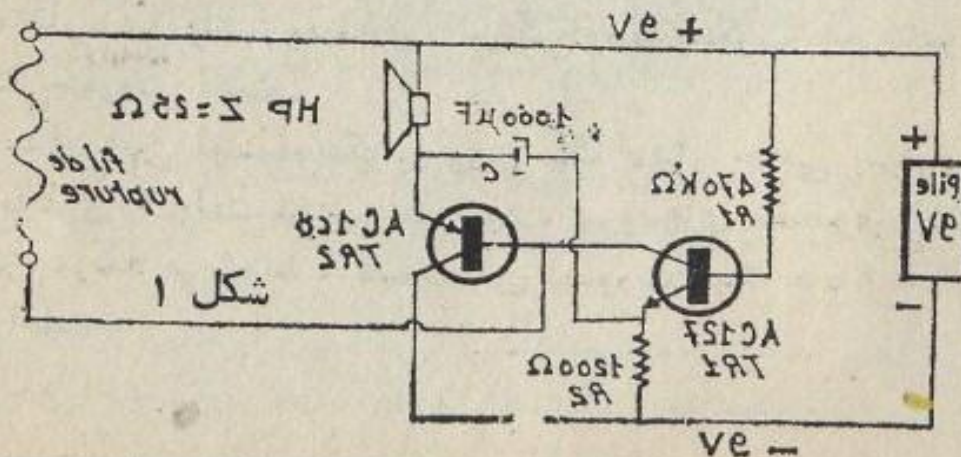
دزدگیر الکتریکی



کار این دزدگیر روی این اصل متکی است که سیم نازکی که بچشم نمی آید بین دو لنگه در یا پنجره یا اتومبیل قرار می گیرد اگر کسی بدون اجازه



وارد شود و پنجره یا در را باز کند سیم قطع شده و صدای بلندی از بلندگو شنیده شده و ورود شخص بی اجازه‌ای را اعلام خواهد کرد. مونتاز دارای دو ترانزیستور است که صدای بلندی ایجاد می‌کنند که از بلندگو شنیده می‌شود، اما اگر سیم بیس ترانزیستور AC128 را به خط (+9) ولت که آمیتر همان نیز بآن بسته شده وصل شود ترانزیستور مسدود شده و صدای از بلندگو شنیده نخواهد شد اما اگر این اتصال را بهم بزنیم ترانزیستور باز شده و صدای قوی از بلندگو شنیده خواهد شد و این سیم نازک همان سیمی است که ما آنرا بوسیله نوار کاغذی پشت دو لنگه در یا پنجره می‌چسبانیم که باز شدن در باعث بریدن سیم و در نتیجه بکار افتادن دستگاه ما خواهد بود.



شکل (۱) دیاگرام دستگاه و شکل (۲) مونتاژ آن روی پست‌های برق و شماره (۳). طرز قرار گرفتن سیم نازک پشت درها و پنجره‌ها دیده میشود این دستگاه با ۹ ولت کار میکند دو ترانزیستور بکار رفته دو نوع ترانزیستور مثبت و منفی است $AC127=TR1$ (منفی) و $AC128-R2$ مثبت است - بلندگو ۲۵ اهمی است. خازن اتصال و ارتباط ۱۰۰۰ میکروفاراد ۱۲ ولت می باشد.



- این اوسیلوسکوپ مدل $PDC 200$ یکی از جدیدترین اوسیلوسکوپهای موجود در بازار وسایل الکترونیک است که به دو صورت کیت و سوار شده بفروش می رسد. ابعاد آن عبارتند از $7/5 \times 9/5 \times 11$ سانتیمتر و وزن آن برابر یک کیلوگرم است.

برخلاف اوسیلوسکوپهای معمولی که از یک لامپ اشعه کاتدی برای نشان دادن منحنی‌ها استفاده می کنند این اوسیلوسکوپ از یک ماتریس متشکل ازال - ای - دی ها استفاده کرده است. سرعت جارو کردن به ازای هرتقسیم، برابر ۱/۰ ثانیه تا ۵/۰ میکرو ثانیه و ولتاژ هر تقسیم از ۱۰۰ میلی ولت تا ۱۰۰ ولت میباشد. تریگر اوسیلوسکوپ هم بصورت داخلی و هم بصورت خارجی است.

تمامی مدار این اوسیلوسکوپ روی یک مدار چاپی سوار شده است که توسط دو باتری ۹ ولت تغذیه می شود. پروبهای مخصوص اندازه گیری های مختلف نیز عرضه می شوند. قیمت آن بصورت کیت ۱۰۰ دلار و سوار شده ۱۵۰ دلار است.

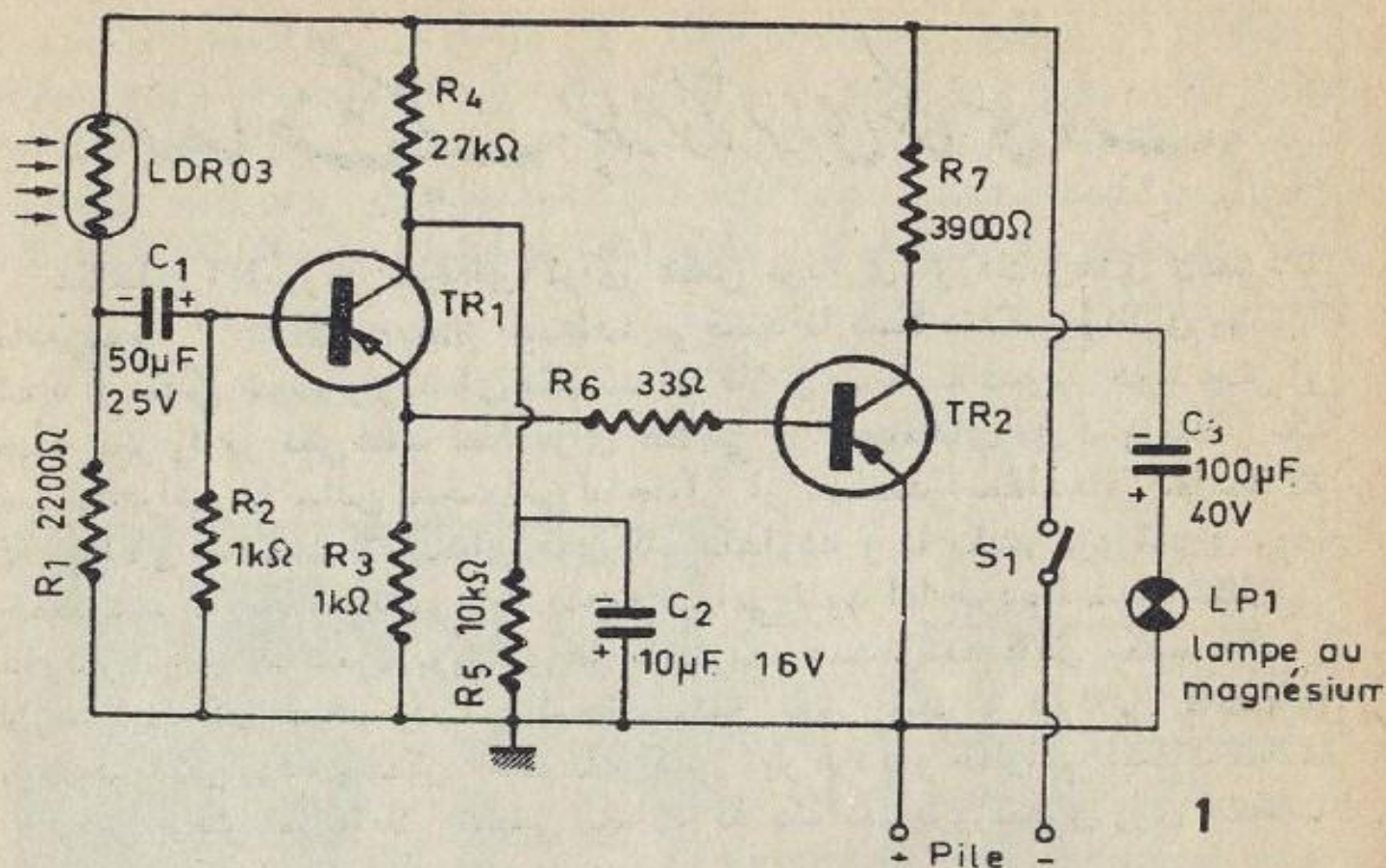
طرز ساخت پکٲ و سله مٲثر براي عكاسي خوب

عكاسان آماتور و حرفه‌اي براي عكس برداري از فلاش‌هاي لامپي يا مانيزيوم *Magnesium* استفاده مي‌كنند تا هنگام عكس برداري روشن شده و عكس خوب و زنده‌اي بگيرند اما فلاش بسته به قدرت خود بيش از چند متر را پر نمي‌كنند لذا براي عكاسي از صحنه‌هاي بزرگ و مثلاً " يك ميز پذيرائي يا سالن سخنراني ناچاراً " از دو متد استفاده مي‌نمايند كه در زواياي مختلف لامپ‌هاي قوي كار بگذارند و يا يكنفر پروژكتوری روی جمعيت و يا موضوع بگيرد تا صحنه نوراني شود اما هردو اينها اشكالاتي دارد. براي گذاشتن پروژكتورها ناچاريم چند رشته كابل بكشيم كه از لازمه اين كار صرف وقت و ايجاد منبع برق است و درثاني كابل‌هاي موجود پاگير بوده و ممكن است پاي كسي گير كرده و خطراتي ايجاد نمايد روش ديگر نيز كاملاً " عملي نيست كه يك نفر پروژكتوری روی جمعيت بگيرد.

اما ترتيبی كه ما در اين بحث خواهيم داد يك متد بسيار مدرن و در عين حال فني است. بطوريكه گفته شد يك فلاش قادر نيست تمام صحنه را پر كند و ناچاريم از دو تا ۳ فلاش استفاده كنيم بطوريكه تمام اين فلاش‌ها در يك آن و در موقعي كه ديافراگم باز ميشود روشن شده و عكس برداري را بطور عالي ممكن سازد و آن فلاش‌هاي سنكرون است. دستگاهي مي‌سازيم و آنرا مثلاً " در ۶ متری ميگذاريم. و موقعي كه فلاش اصلي دوربين زده ميشود اين فلاش‌ها در همان آن بدون اينكه بدوربين اتصالي داشته باشند عمل كرده در مدار دستگاه هرچند عدد لامپ فلاش و يا مانيزيوم بگذاريم هم‌آهنگ با فلاش اصلي عملي خواهند كرد.

در دياگرام (۱) كه مشاهده مي‌فرمائيد دستگاه از دو ترانزيستور $TR1$ و $TR2$ كه عبارت از $AC125$ يا $AC126$ و $AD139$ يا $AD149$ تشكيل شده است.

در اينجا عنصر اصلي فتورزيستانس مي‌باشد و از تيپ $LDRO3$ است كه مقاومت اين فتورزيستانس با اشعه نوري تعبير مي‌كند موقعي كه نوري

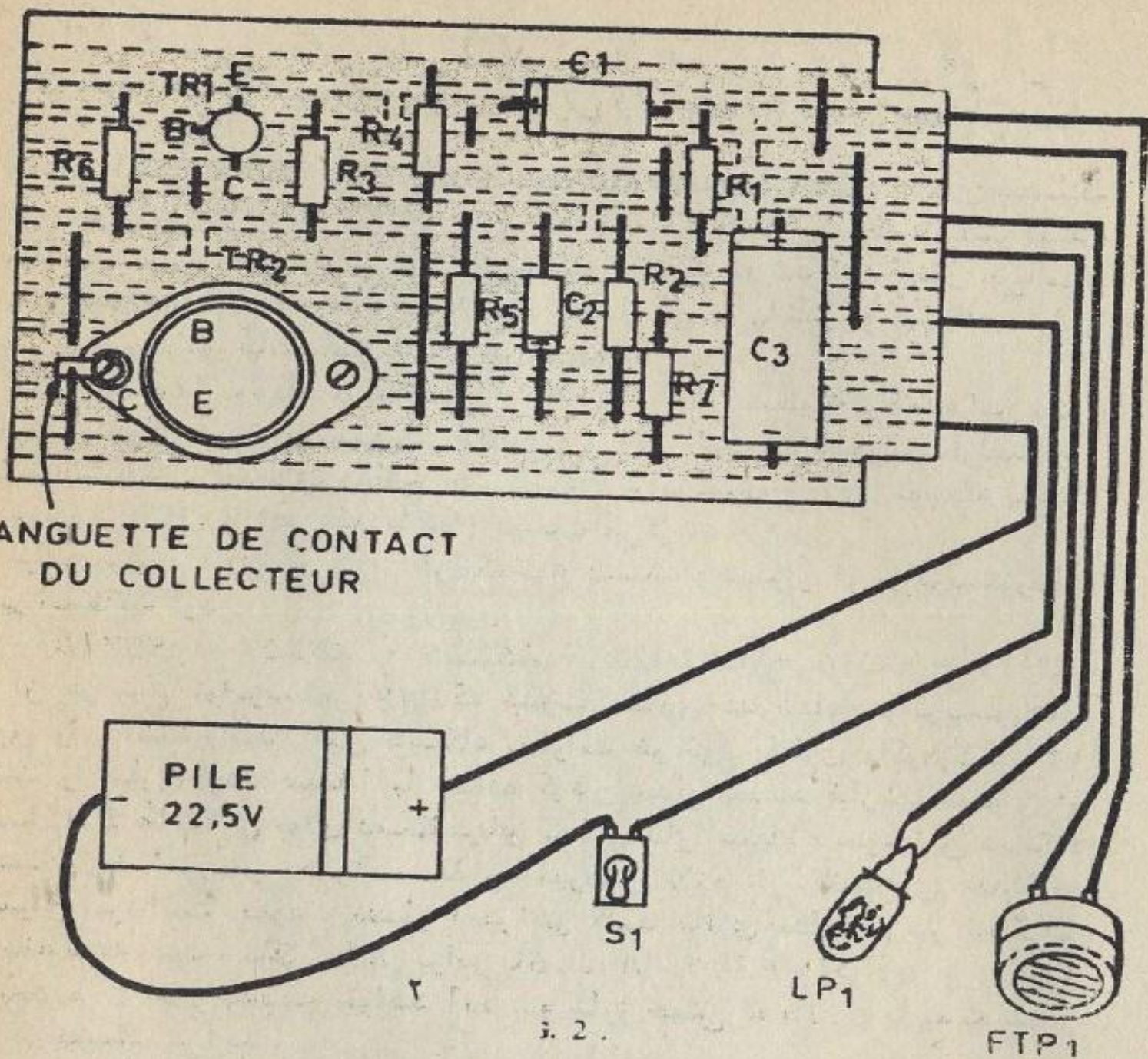


مانند نور فلاش و غیره روی آن بتابد فوراً " مقاومت فتورزیستانس پائین می آید و پائین آمدن رزیستانس این عنصر باعث میشود پلاریزاسیون (B) ترانزیستور $TR1$ و این تغییر در ترانزیستور دوم $TR2$ نیز عمل خواهد کرد و در نتیجه لامپی که در مدار قرار گرفته در همان لحظه روشن خواهد شد و در حقیقت این ترانزیستور مانند یک کلید قطع و وصل عمل می کند.

طرز ساختن

یک صفحه فیبر استخوانی که دارای سوراخهای بیشماری است انتخاب نمائید. و یا روی یک فیبر معمولی عناصر به ترتیبی که در شکل ۲ دیده میشود قرار دهید.

B ترانزیستور اول AC125 یا AC126 بوسیله مقاومت $R2$ کیلو اهم به مثبت باطری یعنی شاسی وصل است و بوسیله خازن ۵۰ MF و ۲۵ ولت به سلول فتوالکتریک متصل میکرد که خود فتورزیستانس از یک طرف به طرف منفی پیل و از طرف دیگر با ۲۲ کیلو اهم به قسمت مثبت وصل میشود E ترانزیستور اول با مقاومت $R3$ یک کیلو اهم به شاسی و



با مقاومت $R6$ ۳۳ اهم به B ترانزیستور دوم وصل میشود (C) ترانزیستور اول با مقاومت $R4$ - ۲۷ کیلو اهم به منفی پیل وصل میشود و یک مقاومت ۱۰ کیلو اهم آنرا به شاسی مثبت وصل می‌کند و قبل از مقاومت مزبور یک خازن $C2$ به مثبت وصل میشود. ترانزیستور دوم با مقاومت $R7$ ۳۹۰۰ اهم به منفی باتری وصل میشود و E همان ترانزیستور مستقیماً "بشاسی وصل میشود (C) ترانزیستور دوم با $C3$ ۱۰۰ MF ۴۰ ولت بیک طرف لامپ فلاش وصل میشود و سر دیگر لامپ به شاسی مثبت متصل میگردد.

طرز ساختن دستگاه شارژ باطری و استفاده از ولت ثابت

شمای اصلی دستگاه در دیاگرام فوق دیده میشود دستگاه دارای یک ترانسفورماتور با اولیه ۲۲۰ و ۱۱۰ و ثانویه ۲۰ ولت می باشد. یکسو کننده دوالترانس با دیودهایی که به سیستم پل بسته شده اند بعمل می آید. یکسو کننده ها $B4y2/140$ که معادل آن می باشد. و دستگاه دارای یک مدار رگلاتور یا تنظیم کننده می باشد.

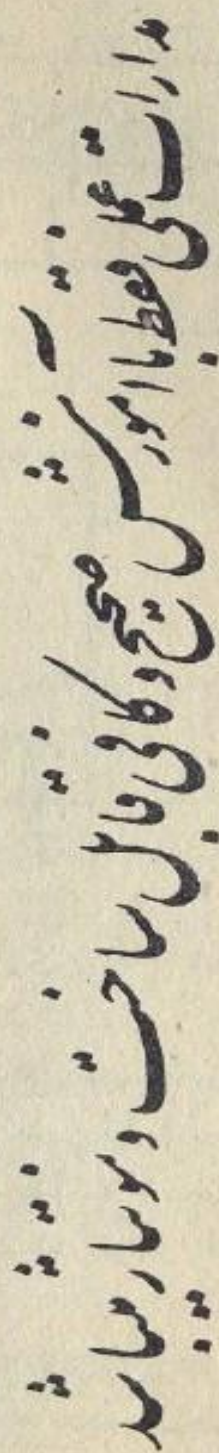
مقدار ولت ها بوسیله ۵ مقاومت $R5$ تا $R1$ تنظیم گردیده این مدار ضمناً دارای دو ترانزیستور $Q2$ PNP و $Q1$ است که بصورت دارلینگتون بسته شده اند. اختلاف سطح $Base-B$ ترانزیستور $Q2$ بوسیله یک دیود زبر $5/1V$ (هر رقم باشد) تثبیت می گردد.

ترانزیستور $Q1$ و $Q2$ از یک نوع هستند و میتوان از ترانزیستورهای زیر استفاده کرد. $AD140$

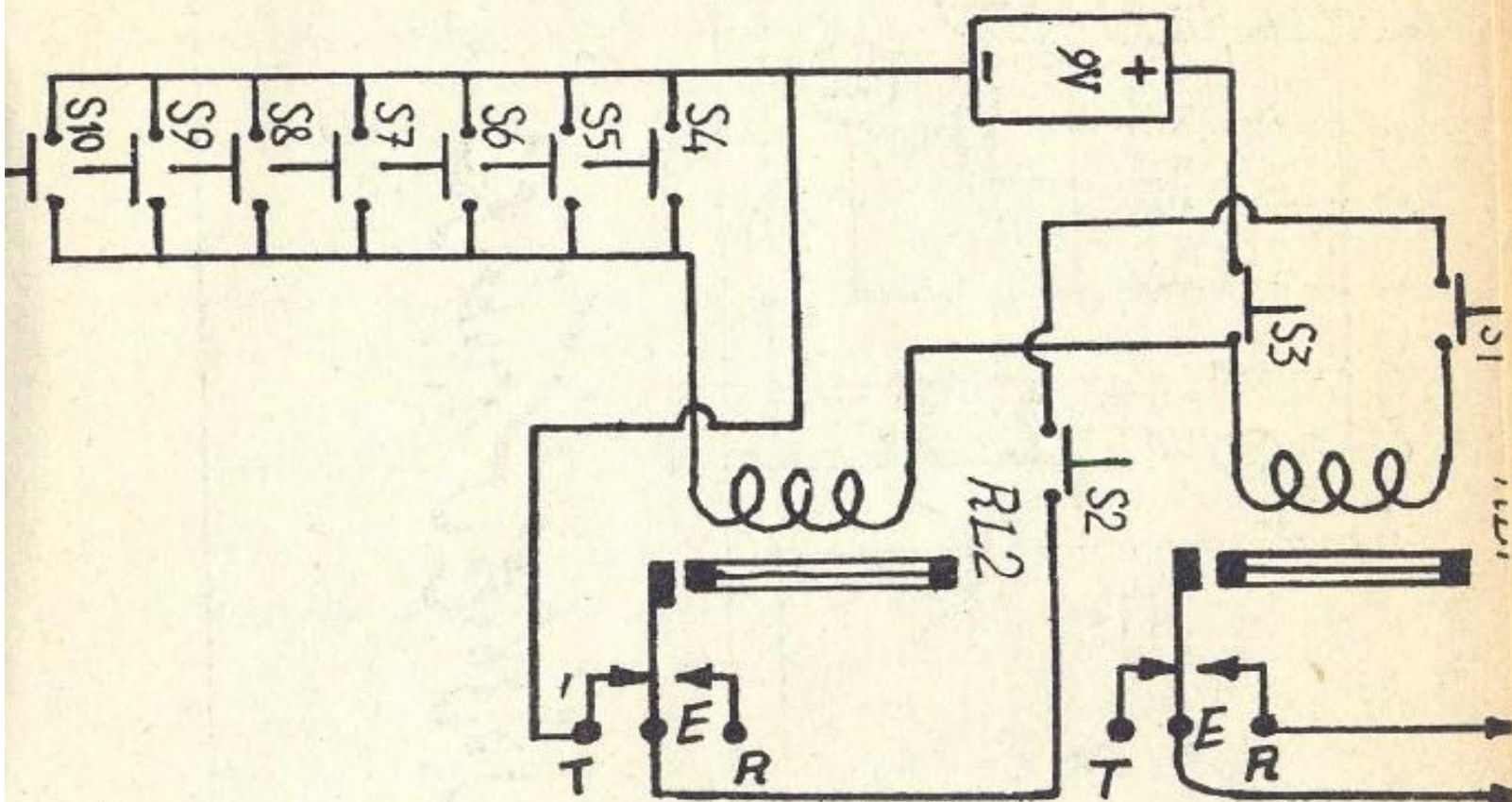
$OC35 - OC36 - ON1022 - ASZ15 - ASZ17 - SSZ18 -$
و از هر نوع ترانزیستور PNP که قدرت مساوی قدرتهای ترانزیستورهای فوق را داشته باشد. این دستگاه میتواند هر نوع باطری واکومولاتور ۱۲ ولت را شارژ کرده ضمناً با اضافه کردن مدار تصفیه خازنها میتوان از ولت $D.C$ صاف آن برای دستگاههای باطری دار استفاده نمود این دستگاه احتیاج به آمپر متر ندارد. مقدار آمپرهای لازم از کلیدهای جداگانه میتوان برداشت نمود. مقدار آمپر هر کلید بالای مقاومت در دیاگرام نوشته شده است. مثلاً $R1$ برابر با $R3 = 0.4A - 1.6$ و اگر $R1$ و $R3$ را به بندیم ۲ آمپر بدست خواهد آمد. و شارژ خیلی کم $0.1A$ با بسته شدن بدست می آید.

و اگر تمام مقاومت ها بسته شود شدت جریان ماکزیمم ۱ و ۳ A در دسترس ما خواهد بود. قاعده عمومی شدت جریان از خارج قسمت $4/8$ بر مقاومت R بدست خواهد آمد. مقدار شدت جریان در موقع شارژ باطری کم نخواهد شد.

مقدار عناصر لازم در روی دیاگرام نوشته شده است. دستگاه در داخل یک جعبه فلزی کوچک قرار میگیرد. ترانزیستورها احتیاج به رادیاتور دارند که از داغ شدن شان جلوگیری نماید و این رادیاتورها را میتوان از حلبی نازک بطوریکه به کرات طرز ساختن آن راداده ایم بسازید.



قفل رمز اتوماتیک



این قفل بطور کلی از دو رله معمولی و یک باطری و ۱۰ عدد یا بیشتر شستی فشار ساخته میشود .
 اساس کار مربوط باین است هنگامیکه یکی از رله‌ها بسته است رله دیگر باز می‌باشد و بالعکس و ما با دادن شماره رمز میتوانیم رله دلخواه خود را بکار انداخته و از دو سر آن باز و بسته کردن قفل استفاده کنیم .
 اگر اتفاقاً یکی از کلیدها که جزو رمز نیست بسته شود رله دوم بکار افتاده و رله اول باز شده و قفل از کار می‌افتد .
 در نقشه مثبت باطری بوسیله کلید $S2$ به یک سر هر دو رله بسته است .
 میدانیم هر رله ۳ سر دارد دو سر در حالت بیکاری بهم متصل اند یعنی E و T و دو سر در حالت کار R و E در اینجا ما از T و E رله دوم در حالت بیکاری برای متصل کردن قطب منفی پیل به سر دیگر رله اول یعنی $RL1$ استفاده می‌کنیم . و با زدن شماره‌های رمز یعنی $S3-S2-S1$ فقط

رله‌ی اول بکار افتاده و از دو سر E و R آن برای باز و بسته نمودن قفل استفاده می‌کنیم با زدن یکی از کلیدهایی که جزو رمز نیست، رله دوم بکار می‌افتد و دو سر T و E آن که منفی پیل را به یکسر رله‌ای اول متصل می‌کند از هم جدا می‌شود و رله‌ی اول از کار می‌افتد و قفل از کار می‌ماند.

$RL1 - RL2$ رله معمولی ۳۰۰ اهم - باطری ۹ ولت .
 $S1$ تا $S10$ شستی فشاری معمولی .

دستگاه انعکاس صدا

این دستگاه که برای خوش‌آیند کردن صدا در موقع ضبط و پخش بکار می‌رود فوق‌العاده جالب است .

دستگاه از سه قسمت اصلی تشکیل شده است :

- ۱- آداپتور امپدانس ورودی .
- ۲- جعبه انعکاس صدا .
- ۳- پره آمپلی‌فایر یا تقویت کننده‌ی اول .

صدای اصلی پس از عبور از ولوم و خازن ۵ میکروفاراد وارد ترانزیستور شده پس از یک مرحله تقویت قسمتی از آن وارد جعبه انعکاس و قسمتی دیگر مستقیماً " بوسیله مقاومت ۲۲۰ کیلو اهم به مخلوط کننده دستگاه داده می‌شود . مخلوط کننده عبارت از سر مقاومت که بصورت مثلث کار گذاشته شده و یکی از آنها متغیر است که طنین دستگاه را برای سالن تنظیم مینماید .

وسایل مورد نیاز :

جعبه‌ی انعکاس : ساخته شده‌ی آن را در تهران از پشت شهرداری رادیو مهران میتوان تهیه کرد .

خازنها تماماً " ۲۵ ولت و مقاومت‌های آن از نوع یک هشتم وات انتخاب شده است .





کلید برای کارهای صنعتی

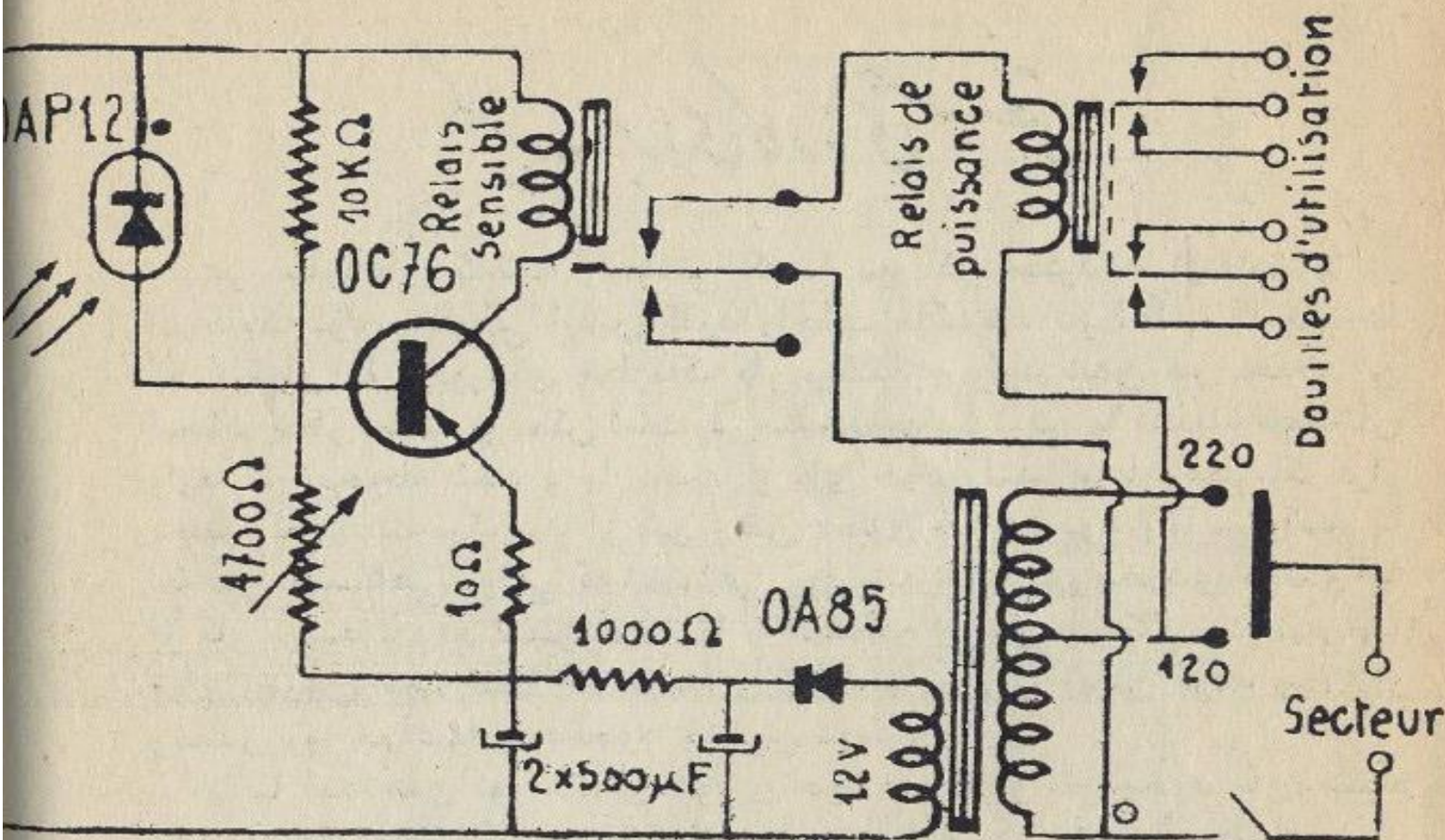
در شماره‌های گذشته رله‌هایی که با نور کار میکردند نوشتیم و در اینجا یک نوع بخصوصی از این کلید را چاپ میکنیم. در اغلب کارخانه‌ها که کارگران با موتورهای خطرناک کار میکنند و وارد شدن در محوطه آن ایجاد خطر میکند و ممکن است در نتیجه حواس پرتی یا اشتباه خودشان وارد آن محوطه شده و یا دست و پای خود را در محل خطرناک قرار دهند که باعث مرگ و یا از بین رفتن عضوی خواهد بود و ما میتوانیم با ساختن دستگاهی موقعی که اشتباهی روی میدهد موتور بخودی خود و آن را از کار بیفتد و رفع خطر شود و یا با استفاده از این دستگاه میتوانیم با فرار رسیدن شب مثلاً "لامپ‌های حیاط یا باغ را روشن کرده و با فرار رسیدن روز چراغها خودبخود خاموش شوند.

یا با انداختن نور ماشین سواری خود در گاراژ خودبخود باز و بسته شود یا با روشن شدن چراغهای بدون اجازه یک ساختمان صدای زنگ خطر بلند شود و هزاران کار و استفاده دیگر:

شرح دستگاه:

مدار تغذیه این دستگاه برخلاف دستگاههای کوچک که قبلاً " شرح داده شده از برق شهر استفاده می‌نماید به ترتیبی که یک ترانسفورماتور معمولی در بازار که اولیه آن ۲۲۰ ولت و ثانویه‌اش ۱۲ ولت باشد تهیه می‌نمائیم و ثانویه ترانسفورماتور به یک دیود $OA-85$ یا معادل آن وصل میشود دیود مزبور را با دو خازن 500 MF - ۱۵ - ۱۲ ولت و یک مقاومت ۱۰۰ اهم ولت DC در حدود ۹ ولت تهیه می‌نمائیم.

در این دستگاه یک عدد ترانزیستور $OG-76$ بکار برده شده که E آن با مقاومت ۱۰ اهم یک چهارم وات به $B+$ وصل میشود و B ترانزیستور با یک مقاومت پتانسیومتر ۴۷۰۰ اهم به $B+$ و با یک مقاومت ۱۰ کیلو اهم به B وصل میشود فتودیود $OAP-12$ (Photo-Diod) در مدار $B-$ ترانزیستور $B-$ باطری قرار دارد و اگر نوری روی آن بتابد مقاومتش کمتر شده و عبور جریان بیشتری را از ترانزیستور اجازه میدهد و در نتیجه



در رله قدرت کار میکند (مثل یک کلید برق) موقعی که با افتادن نور روی فتودیود رله حساس و متعاقب آن رله قدرت کار کرده و نقطه A به C کشیده شده و در نتیجه دستگاهی که قبلاً "وصل بوده با قطع شدن نقطه A و B خاموش میشود و اگر بین نقطه C و D مانند کلید استفاده کنیم با ایجاد میدان مغناطیسی آن دستگاه یا آن چراغ یا آن زنگ اخبار ... بکار خواهد افتاد.

فتودیود $OAP-12$ که در مقابل نور حساسیت دارد در مقابل نور مداون قرمز $Infra-Rouges$ نیز خیلی حساس است و در جاهای مناسب نیز میتوانیم از نور مادون قرمز برای بکار انداختن دستگاه استفاده نمائیم.

وسایل مورد نیاز:

فتودیود یک عدد $OAP-12$

ترانزیستور $OC-76$ یا معادل آن

ترانسفورماتور تغذیه - آداپتور ۲۲۰ ولت به ۱۲ ولت معمول بازار یک عدد

دیود $OA-85$

خازن ۵۰۰ MF ۱۵ ولت ۲ عدد

مقاومت ۱۰۰ اهم یک دوم وات یک عدد

مقاومت ۱۰ اهم یک دوم وات یک عدد
پتانسیومتر ۴۷۰۰ اهم یک عدد

مقاومت ۱۰ کیلواهم یک دوم وات یک عدد

رله حساس ۳۰۰ اهم ۶ - ۹ ولت یک عدد

رله قدرت یک عدد



در باره کنکست دولی با نور

این دستگاه که میتواند مورد استعمال بیشتری قرار گیرد با اشعه‌ی نور کار میکند مثلاً " موقعیکه اتومبیل شما جلو در گاراژ قرار گیرد با یک مرتبه چراغ زدن در گاراژ اتوماتیک باز شده و سپس پس از عبور بسته میشود. البته علاقمندان کاملاً " متوجه هستند که دستگاه ما بوسیله فتوسل و رله یک فرمان اتصالی میتواند ایجاد کند و بقیه کارها را باید با فکر خودشان انجام دهند مثلاً " موتوری که میتواند در را بچرخاند و سپس با اخذ فرمان دوباره در را بسرجای خود برگرداند اما اتصال رله را میتوانیم به دگمه قفل برقی به بندیم که با اخذ نور قفل باز شده و در را برای عبور آزاد خواهد کرد.

و از این دستگاه میتوان برای بی خطر کردن ماشین‌ها استفاده نمود بطوریکه عکس حالت قبلی اگر کسی بقسمت خطرناک ماشین نزدیک شود. موتور بخودی خود از کار خواهد ایستاد و پس از عبور شخص از محل خطر دوباره ماشین بکار خواهد افتاد.

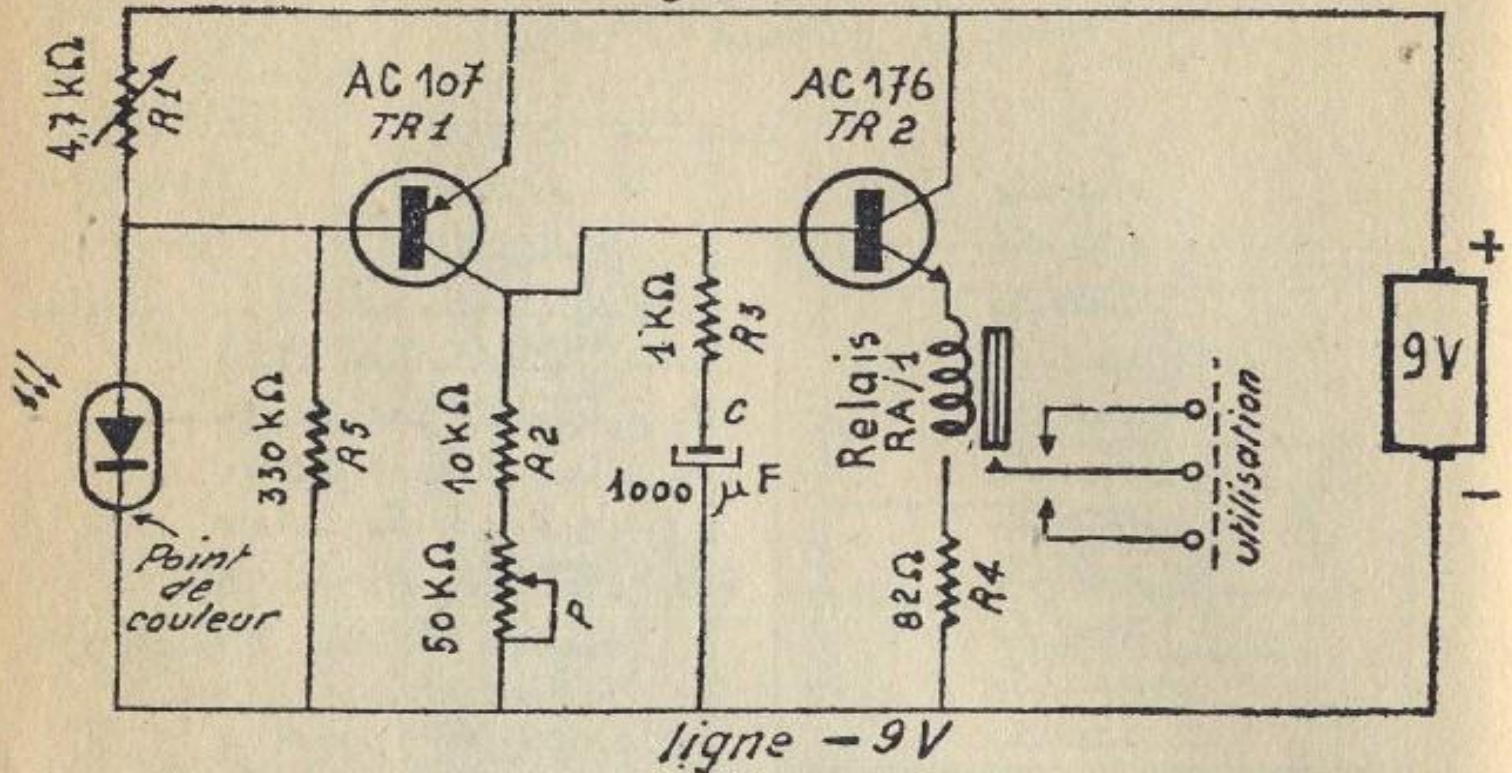
در شکل دستگاه مورد نظر نشان داده شده. در این دیاگرام عنصر اصلی یک فتودیود است که با رسیدن نور کار میکند.

در تاریکی مقاومت آن خیلی زیاد است و ترانزیستور اول را می‌بندد (AC107) و جریان ایجاد نمی‌شود. ولی موقعی که یک علامت نوری به ایجاد میشود. (جریان آمیتر - کلکتور) این جریان از مقاومت ۱۵ و ۱۰ کیلو اهم گذشته و ترانزیستور دوم (AC179) را پلازیزه میکند و در همین وقت خازن ۱۰۰۰ میکروفاراد را شارژ میکند.

و در نتیجه هادی بودن ترانزیستور دوم رله حساس زبانک را جذب میکند و این حالت میتواند مثلاً " دری را باز کند.

و موقعیکه علامت نوری خاموش میشود. رفته رفته خازن روی مقاومت $R3-R2$ و پتانسیومتر (P) خالی میشود. این خالی شدن مدتی طول میکشد و این مدت بستگی به مقدار مقاومت دارد. و موقعیکه خازن آن بتابد. مقاومتش کم شده و ترانزیستور اول باز شده و جریان در مدار کاملاً " خالی شد ترانزیستور اول از نو بسته میشود. و رله زبانک را آزاد

ligne + 9V



می‌دهند و در حالت دوم مثلاً " در بسته میشود . و مدت جذب و دفع رله بستگی به پتانسیومتر ۵۰ کیلو دارد که آنرا بمقدار لازم تنظیم نمائیم . و در این جا میتوانیم بین ۵ ثانیه تا ۳ دقیقه میزان بندی کنیم . برای افزودن این مدت باید مقدار خازن را تا ۲ هزار میکروفاراد افزایش داد .

فتو دیود در برابر نور روز و نور اطراف حساس نیست و اگر حساس باشد باید آنرا با مقاومت متغیر (پتانسیومتر) تنظیم کرد فقط نور قوی ماشین میتواند آنرا بکار اندازد فتودیود و رله و سایر وسایل مورد نیاز را میتوانید از رادیوگال پشت شهرداری تهیه فرمائید .



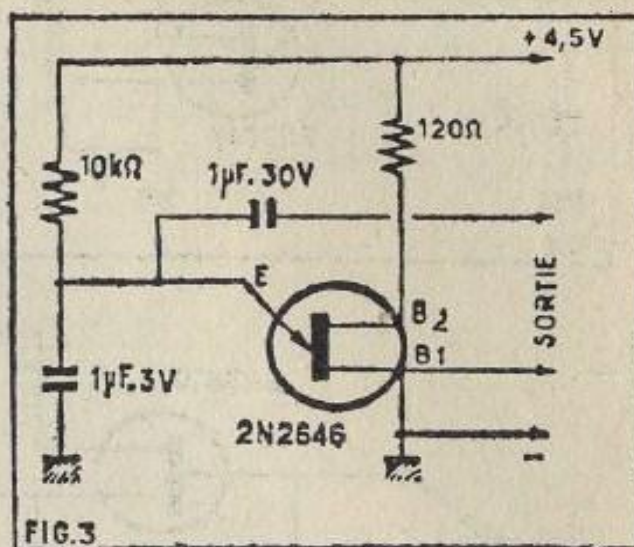
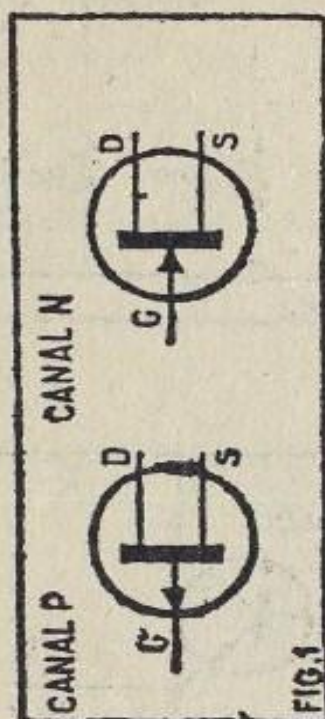
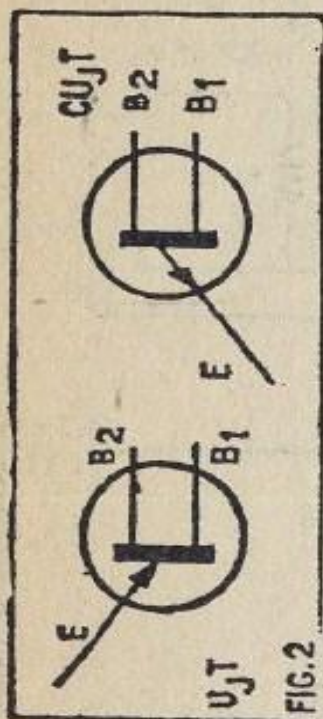
این مونتاژ خیلی ساده و برای عکاسان آماتور فوق العاده جالب خواهد بود .

وسایل مورد نیاز :

عدد	LDRO3	یک عدد	فتورزیستانس
عدد	AC125	یا AC126	ترانزیستور
عدد	AD139	یا AD149	ترانزیستور
عدد	۲۲۰۰ اهم یک چهارم وات		مقاومت
عدد	۱ کیلو اهم یک چهارم وات		"
عدد	۲۷ کیلو اهم یک چهارم وات		"
عدد	۱۰ کیلو اهم یک چهارم وات		"
عدد	۳۳ اهم یک چهارم وات		"
عدد	۳۹ کیلو اهم یک چهارم وات		"
عدد	۲۵ MF	ولت ۵۰	خازن
عدد	۱۶ MF	ولت ۱۰	"
عدد	۴۰ MF	ولت ۱۰۰	"
لامپ فلاش یا لامپ مانیزوم .			



ترانزیستورهای تک اتصالی و اثر میدانی

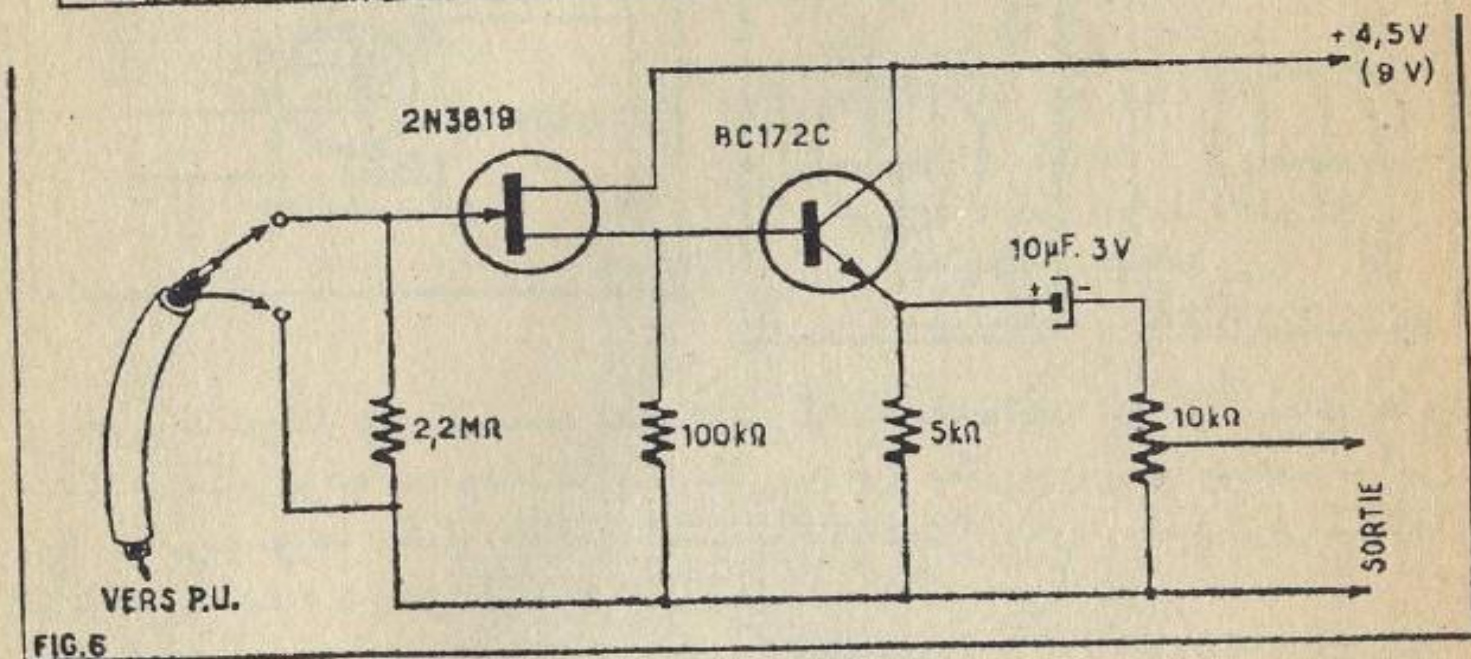
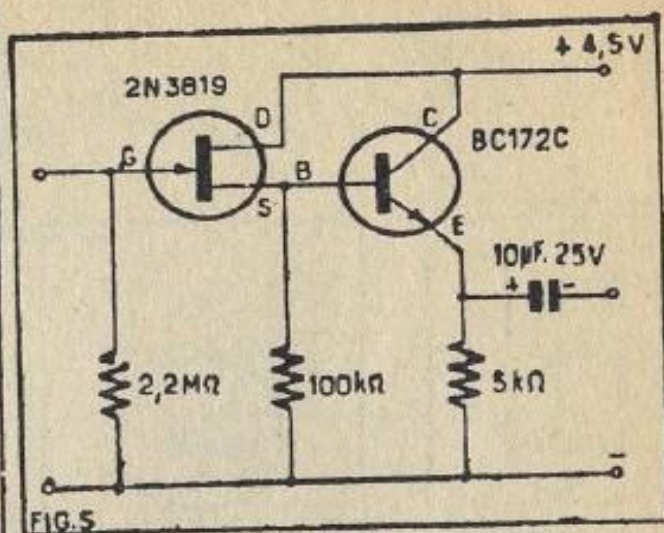
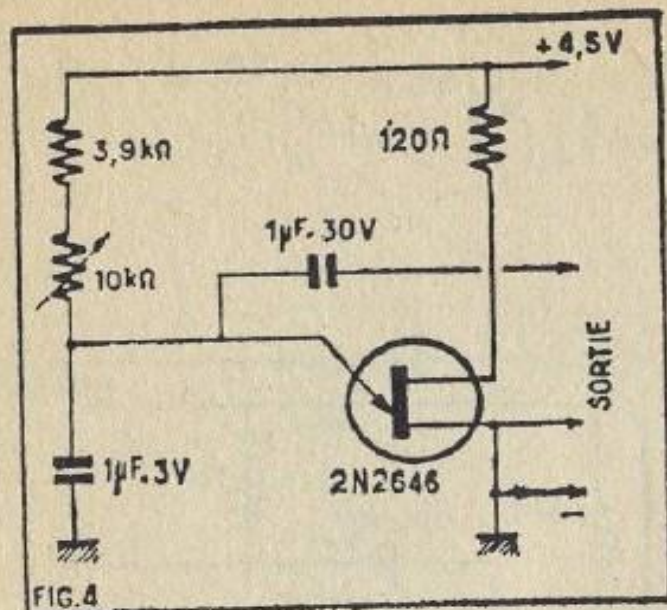


چون در مونتاژهای آینده و نقشه‌هایی که داده خواهد شد ترانزیستورهای جدیدی بکار برده میشود لذا شناسائی و طرز بکار بردن و مشخصات این نوع ترانزیستورها بسیار ضروری است لذا منحصراً " درباره دو نوع آنها تذکراتی داده و دو مونتاژ کوچک نیز از آنها چاپ می‌کنیم .

این دو نوع ترانزیستور بنام (اونی ژونکسیون) (Unijonction) یا تک اتصالی و دیگری بنام ترانزیستورهای (Effet de Champs Fet) معروف هستند ، و مورد استفاده‌های گوناگون قرار میگیرند .

یک ترانزیستور F.e.t از نظر شماتیک طبق شکل (۱) نشان داده میشود . و در شکل ۲ ترانزیستور تک اتصالی بنظر شما میرسد .
مثل ترانزیستورها این ترانزیستورها بشماره‌های مختلف عرضه میشود .
طرز قرار گرفتن ترانزیستورها در مدار :

۱- ترانزیستور UJT
در شکل (۳) یاد میگیریم که دو مقاومت و دو خازن و یک ترانزیستور (اونی ژونکسیون) 2N2646 یک مدار نوسانی تشکیل میدهد که



سیگنالهای دندان اره‌ای ایجاد می‌کند. و این کار را در مدارات تلویزیونی با دو ترانزیستور انجام می‌دهیم.

و از این ترانزیستور می‌توانیم در مدارات BF مثل شکل (۴) استفاده کنیم. فرکانس ایجاد می‌خواهد بود و کافی است تغییراتی که در شماره (۴) نشان داده شده در شکل شماره (۳) بدهیم.

۲- ترانزیستور $F.e.t$

ساختن مدار تقویت اول برای امپدانسهای ورودی. شکل (۵) طرز مونتاژ مدار را برای امپدانسهای بالا نشان می‌دهد.

مقدار امپدانس با مقدار مقاومتی که در بین گالت (G) و شاسی قرار داده

میشود تغییر میکند .

ترانزیستور منفی BC172C که برابر است با ترانزیستور BC108C ایجاد امپدانسهای ضعیف در خروجی می نماید .

در شکل (۶) طرز بکار بردن این ترانزیستور در مدار پره آمپلی فیکاتور نشان داده شده است . این مدار برای هم آهنک کردن ، پیکاب کریستال برای ورودی به آمپلی فیکاتورهای که ورودی آن احتیاج به امپدانس ضعیف تر دارد داده شده است .

بازهم در خصوص این نوع ترانزیستورها بحث خواهیم کرد که فهمیدن آنها برای علاقمندان فوق العاده ضروری است .

✱





طرز ساختن فرکانس متر

دستگاهی که بتوان مستقیماً "فرکانس را خواند در برخی از کارهای الکتریکی و الکترونی بسیار مفید است مثلاً " برای اندازه‌گیری فرکانس اولیه یک اسیلوسکوپ، فرکانس خروجی یک سیگنال ژنراتور یا هر مولد فرکانس دیگری سودمند است، و اطمینان خاطر برای شما فراهم می‌آورد. چون با این دستگاه میتوان فرکانس هر سیگنال را که بدان اعمال شود بدون در نظر گرفتن شکل موج یا دامنه آن مستقیماً " و بطور دقیق در روی صفحه دستگاه قرائت نمود. حدود اندازه‌گیری فرکانس از ۱۰ هرتز تا ۲۰۰ کیلو هرتز با دامنه می‌نیم ۵۰ میلی وات است.

نحوه کار فرکانس متر

شکل (۱) بلوک دیاگرام (نمودار جعبه‌ای) و شکل (۲) مدار اجزاء فرکانس متر را نشان میدهد. در طبقه اول یک تقویت کننده اولیه قرار گرفته که دستگاه را مجهز می‌سازد تا سیگنالهای کوچک را اندازه‌گیری کند. آن از یک ترانزیستور سیلیسیوم از نوع منفی تشکیل شده و بطریقه آمیتر مشترک از آن استفاده میشود (شکل ۲ ترانزیستور $Tr1$) دیود $D1$ از عبور قسمت منفی سیگنال جلوگیری کرده و فقط به قسمت مثبت پالس اجازه عبور از ترانزیستور $Tr2$ را میدهد. چون موج مربعی برای راه اندازی

اجزاء مورد نیاز

Resistors :

- R1 82k Ω
- R2 27k Ω
- R3 5.6k Ω
- R4 220k Ω
- R5 270 Ω

All $\frac{1}{4}$ watt 10%

Capacitors :

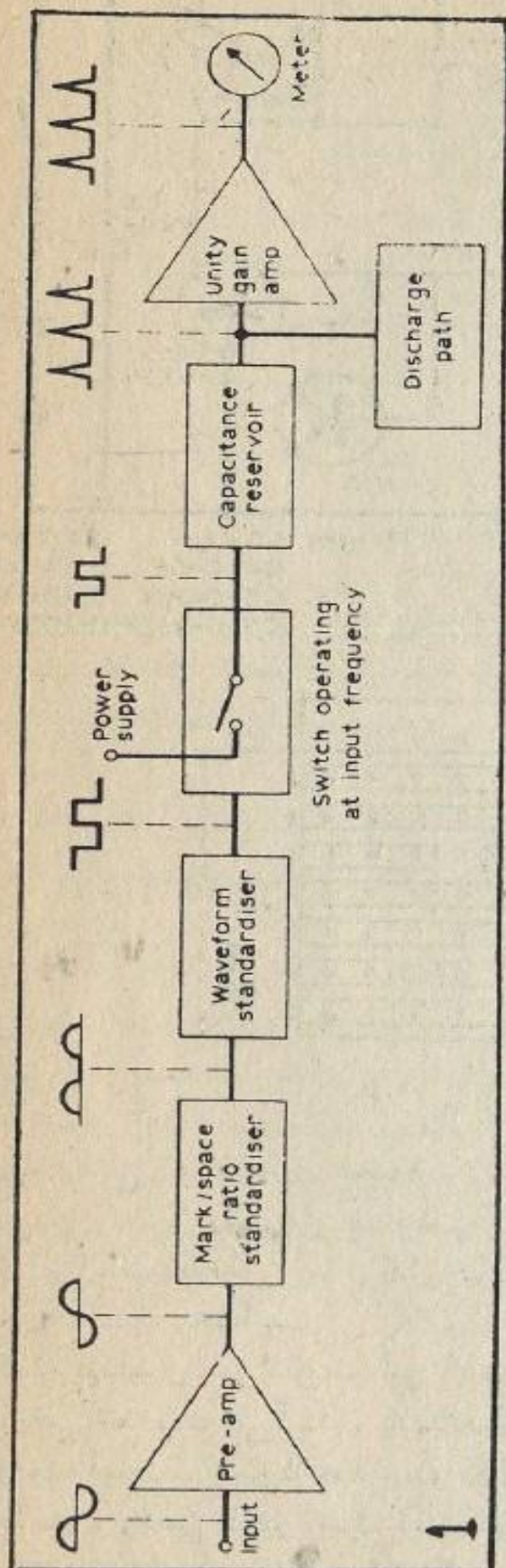
- C1 50 μ F 6V electrolytic
- C2 4 μ F 6V electrolytic
- C3 1 μ F 1%
- C4 0.1 μ F 1%
- C5 0.01 μ F 1%
- C6 0.001 μ F 1%
- C7 500 μ F 4V electrolytic
- C8 100 μ F 12V-electrolytic

Semiconductors :

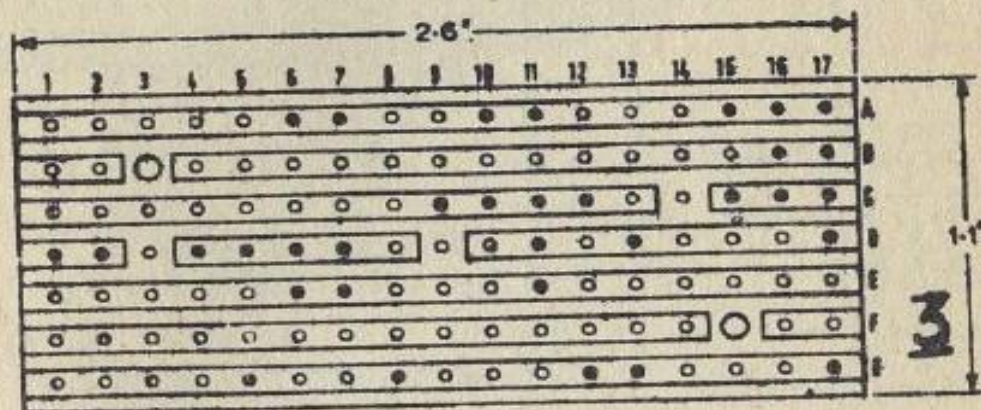
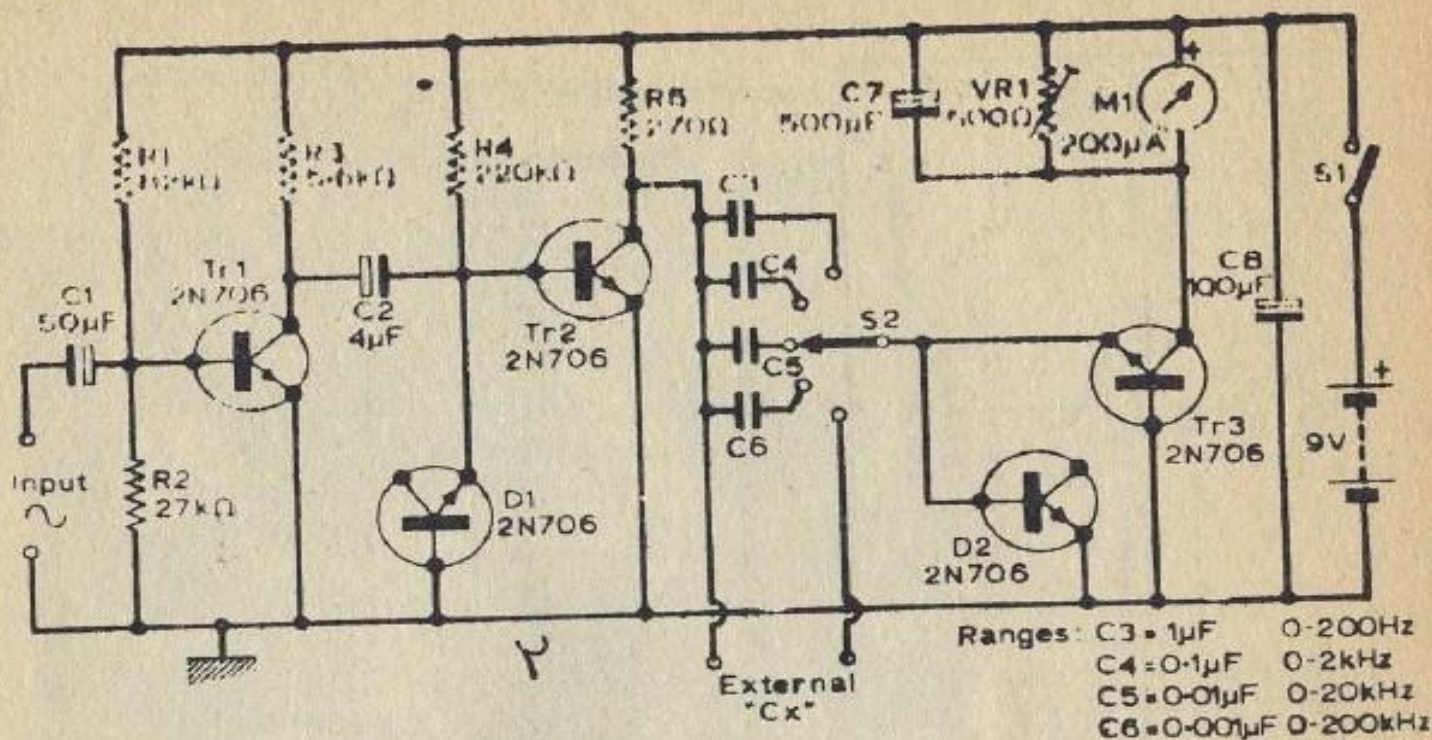
- Tr1, Tr2, Tr3, D1 and D2
- all Type 2N706

Miscellaneous :

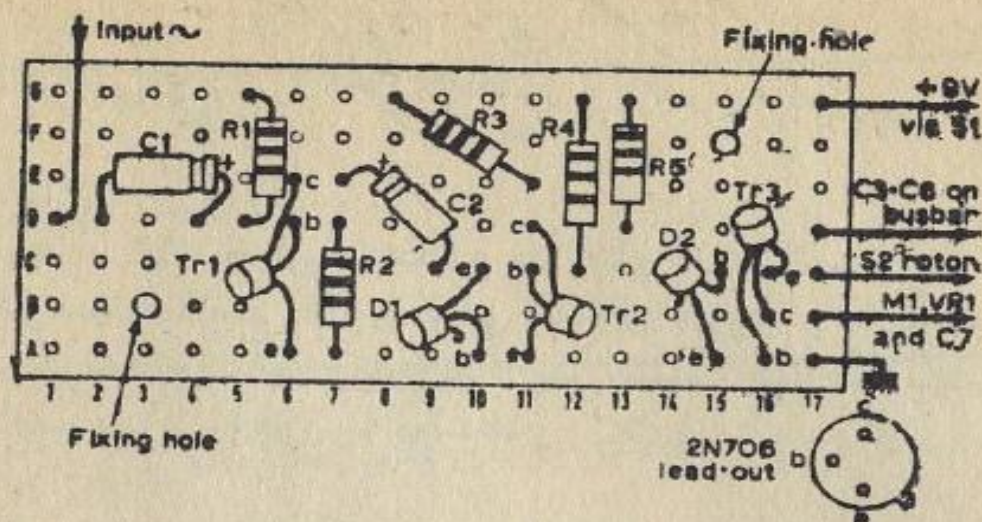
- VR1 500 Ω pre-set,



دیود ترانزیستور قسمت بعدی لازم است، پالس سینوسی که به بیس ترانزیستور Tr2 تغذیه میشود، در خروجی قبل از آنکه جریان کلکتور به مقدار حداکثر برسد می آید. در ضمن میتوان گفت ترانزیستور Tr2 نقش یک کلید الکترونی را بازی میکند. مقاومت R4 جریان بسیار کمی برای بیس ترانزیستور Tr2 تهیه میکند. از این رو با پالسهای که از خارج بدان وارد می



آید قطع و وصل میشود. هنگامیکه ترانزیستور در حالت "قطع" است جریان بسیار کمی از مقاومت $R5$ گذشته و یکی از خازنهای $C3-6$ که در مدار است کاملاً با ولتاژ باطری پر میگردد. هنگامیکه ترانزیستور مزبور، در حالت "هدایت" ON است، جریان مقاومت $R5$ افزایش یافته ولتاژ زیادی در دو سر آن افت میکند. بدین ترتیب پالسهای مانند پالس مربعی بدست می آید. هنگامیکه این پالسها به دیود $D2$ میرسد، وقتی مثبت است، دیود هدایت میکند و از عبور جریان $Tr3$ جلوگیری می نماید و وقتی صفر است، ترانزیستور $Tr3$ هدایت کرده و ولتاژ مناسبی به آمپر متر میرسد. بطوریکه مشاهده میکنید، $Tr3$ بصورت تقویت



ش (۴) طرز اتصال عناصر به نخته‌ی مدار

کننده بیس مشترک کار می‌نماید. بنابراین ولتاژ خروجی $Tr3$ متناسب با تعداد و اندازه پالسهای امیترش میباشد. بدیهی است که هر قدر فرکانس بیشتر باشد، تعداد پالسهای بدست آمده بیشتر خواهد بود.

دقت این اندازه‌گیری بستگی به دقت خازنهای $C3-6$ دارد و بهتر است تolerانس آنها یک درصد باشد. ضمناً "دقت آمپر متر بستگی به نیمه هادی بکار برده شده دارد.

اندازه‌گیری ظرفیت خازنها

میتوان با این فرکانس متر نیز ظرفیت خازنها را اندازه گرفت. خازن مجهول را بدو سر CX وصل کنید و یک سیگنال ژنراتور بدو سر ورودی دستگاه متصل نمائید. سیگنال ژنراتور روی فرکانس مشخص (بین ۲۰۰ تا ۲۰۰ کیلو هرتز) قرار داده و بوسیله کلید $S2$ یکی از خازنهای CX را در مدار بگذارید. اگر مثلاً "روی دستگاه ۱۰۰ را در روی رنج ۲۰۰ کیلو هرتز خواندید، بسهولت مقدار خازن صد دوم درصد خازن ۱/۰ میکرو-فاراد با ۰/۰۰۵ میکروفاراد خواهد بود.



درسهائی از الکتریسیته و الکترونیک

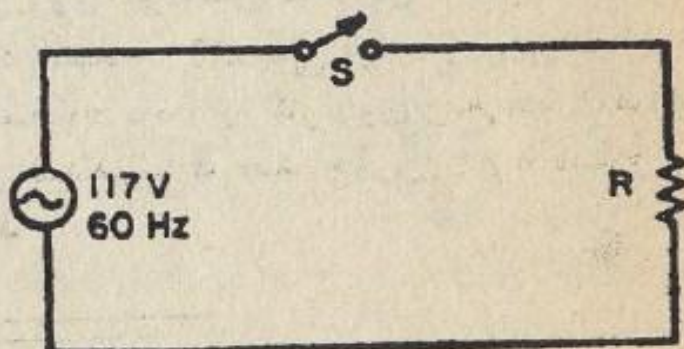
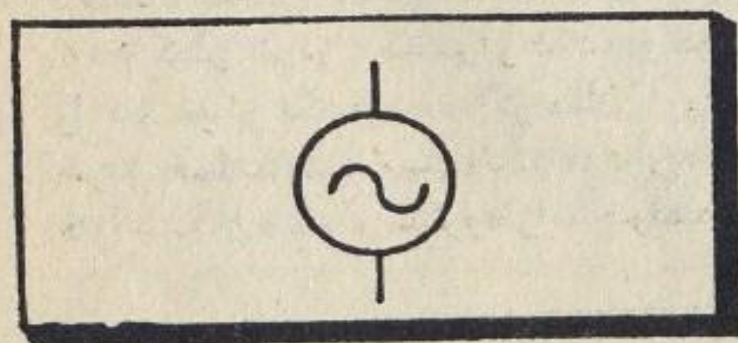
بررسی مقاومت‌های سری و

اساس مدارهای AC خیلی شبیه به مدارهای DC است. هر دو آنها از یک منبع الکتریسیته، سیم هادی برای انتقال انرژی و باریکه انرژی لازم دارد (مصرف کننده) تشکیل شده‌اند. ولی تنها اختلاف آنها بکار بردن مولدهای متناوب بجای باتری یا مولدهای DC است. اساس مدارهای AC

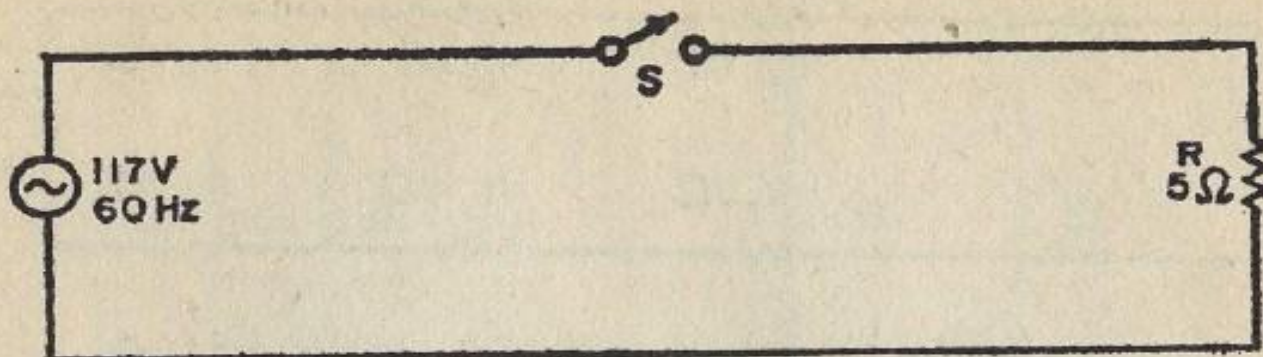
در هر مدار متناوب ولتاژی که در روی مولد نشان داده میشود، ولتاژ آر ام - اس (ولتاژ موثر) است که برحسب ولت میباشد. فرکانس مولد را برحسب هرتز (یا سیکل برثانیه) بیان میدارند. توجه کنید ولتاژ آر-ام اس را گاهی ولتاژ موثر نیز میگویند. ولتاژ برق منزل شما (در ایران) ۲۲۰ ولت و فرکانس برق شهرها (۵۰ هرتز است). (در آمریکا ولتاژ ۱۱۷ ولت و فرکانس ۶۰ هرتز می باشد).

قانون اهم

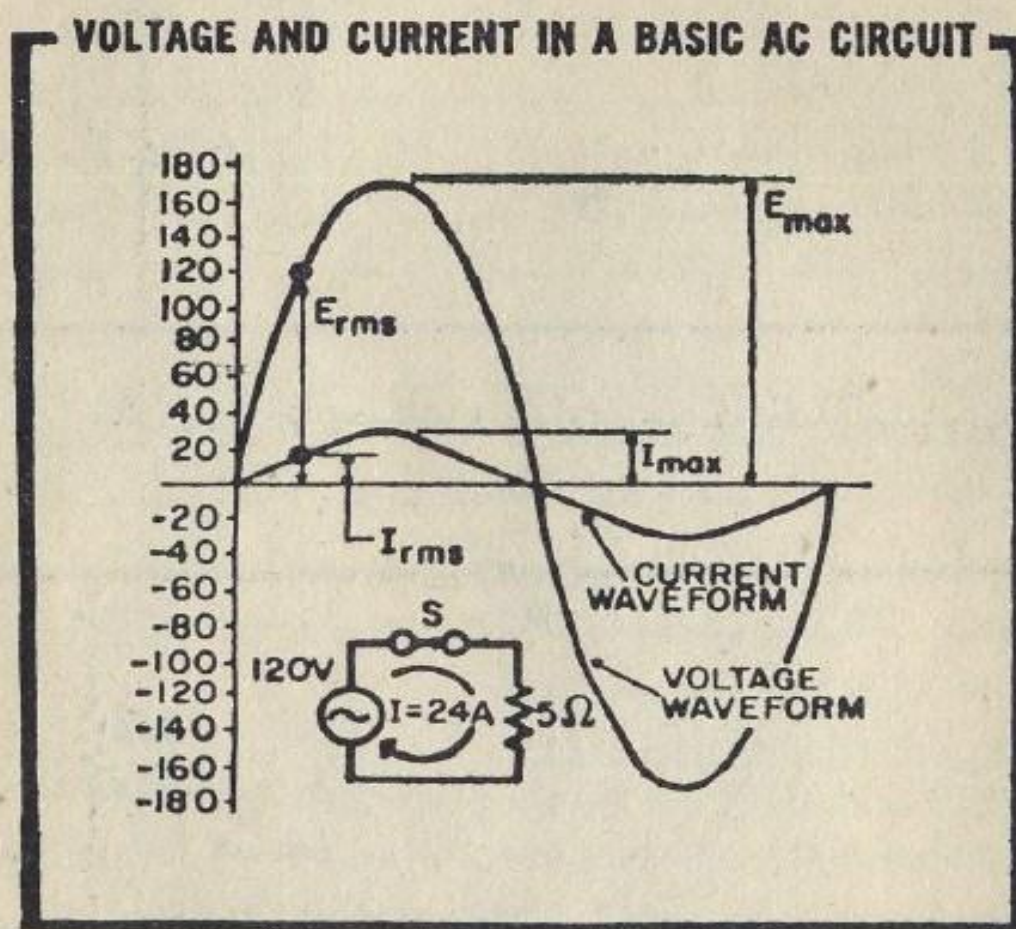
قانون اهم را میتوان در اینجا نیز بهمان صورتی که در بررسی مقاومت‌های سری و موازی در جریان مستقیم دیدیم بکار برد. بطوریکه قبلاً "گفته شد ولتاژ (آر - ام - اس) همان ولتاژ کار برق متناوب است. در اصول مدارهای متناوب تمام محاسبات با مقادیر ولتاژ و جریان آر.ام اس (موثر) سنجیده میشود، ولی در غیر اینصورت مشخص میگردد. قانون اهم را نیز میتوان در مقدار حداکثر ولتاژ یا جریان بکار برد ولی این



شکل (۱) علامت یک ژنراتور و یک مدار ساده متناوب.

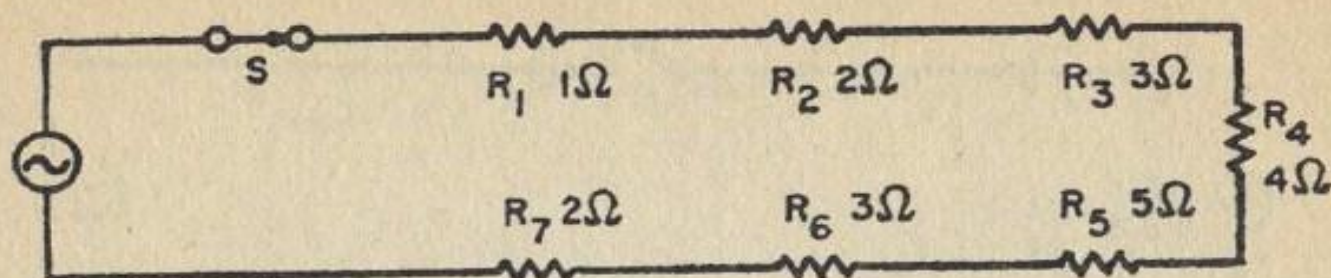


شکل (۲) مقادیر جریان ولتاژ محاسبه شده

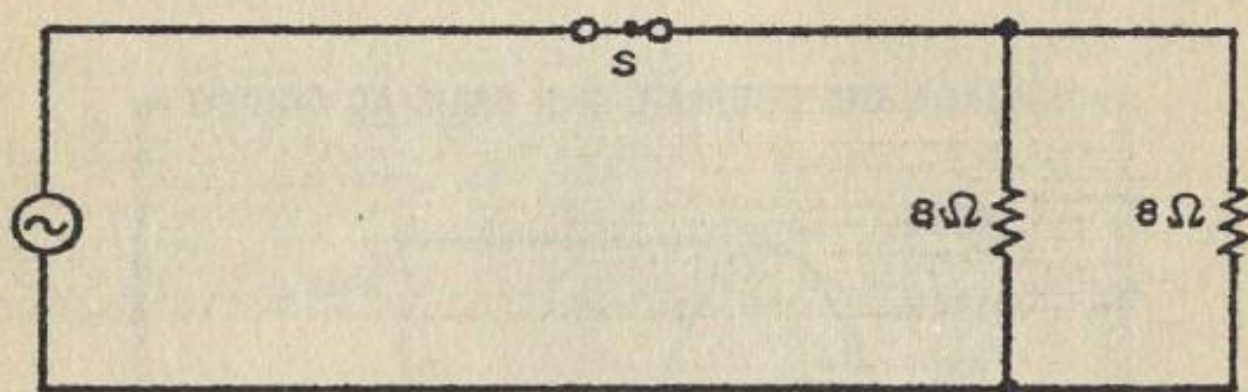


شکل (۳) مقاومت‌های سری در یک مدار متناوب

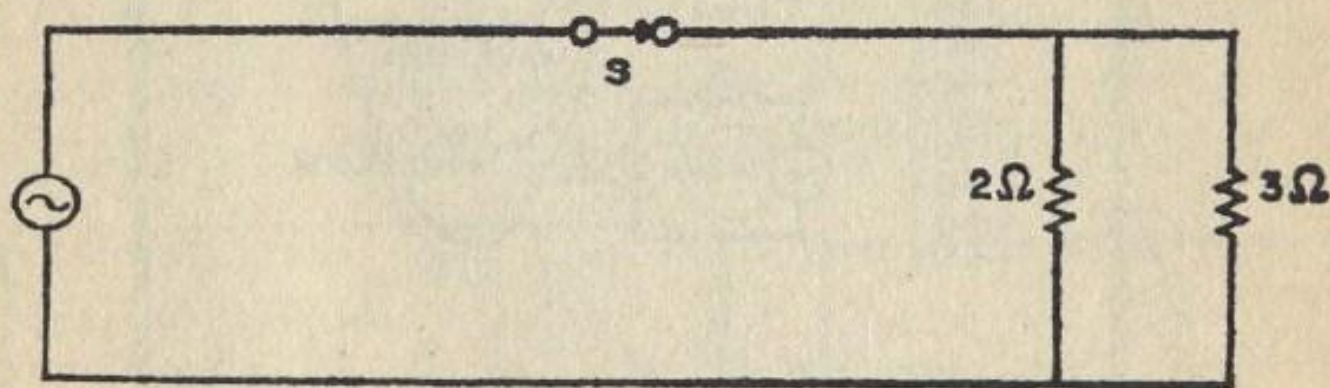
عمل چندان مفید و معمول نیست .
 حال بیایید نگاهی بیک مدار ساده متناوب بیافکنیم . وقتی کلید S بسته میشود چه اتفاقی می افتد . بطوریکه از قانون میدانیم جریانی که از مدار شکل ۳ میگذرد برابر است با



ش (۴) مقاومت های سری در يك مدار متناوب.



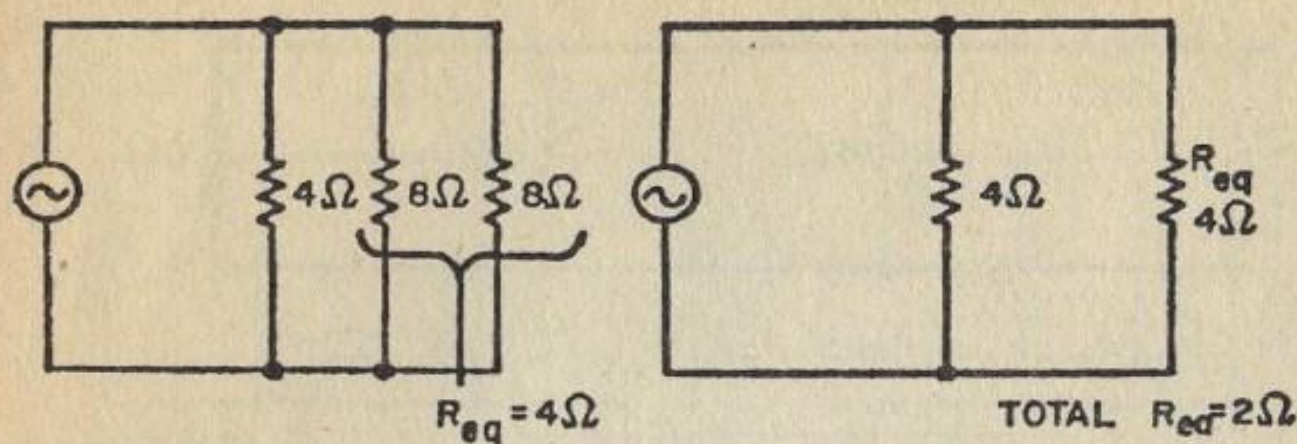
شکل (۵) مقاومت های موازی در يك مدار متناوب



شکل (۶) معادل مقاومت های موازی

$$I = \frac{120}{5} = 24 \text{ آمپر}$$

اما چون میدانیم این یک مدار متناوب است پس هر دو مقدار یعنی ۱۲۰



شکل (۷) ساده کردن ترکیب مقاومت‌ها

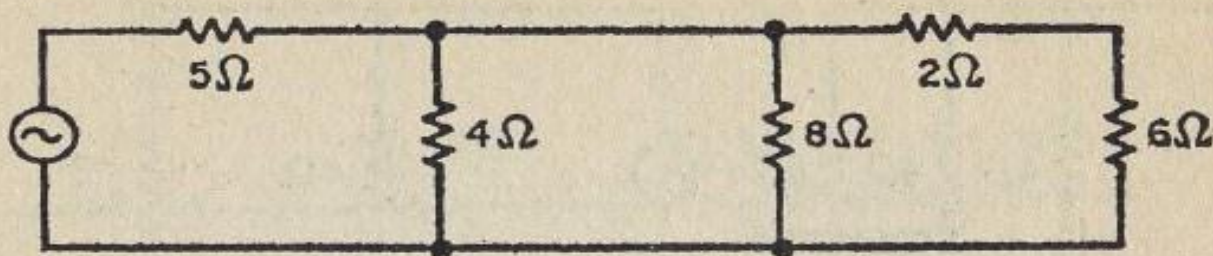
ولت و ۲۴ آمپر، مقدار موثر (آ.ر. ام. اس) بوده و همان مقادیر است که ما در مکالمات فنی خود بکار می‌بریم. چون ولتاژ و جریان متناوب بطور موج سینوسی ظاهر می‌گردد، عملاً "ولتاژ و جریان متغیر هستند و ضمناً" در اینجا مقدار عددی جریان ۵ برابر کوچکتر از مقدار ولتاژ است. هنگامیکه جریان و ولتاژ مانند هم و در یک زمان رفتار پائین و بالا را انجام می‌دهند، گفته می‌شود که آنها "هم فاز" هستند (مانند شکل ۳) در غیر اینصورت گویند آنها "اختلاف فاز" دارند.

وقتی فقط مقاومت خالص در یک مدار متناوب باشد، ولتاژ و جریان هم فاز هستند. اگر در یک مدار متناوب جریان و ولتاژ هم فاز باشند، میتوان قانون اهم را برای آنها بکار برد.

قدرت در یک مدار متناوب ساده

اگر جریان و ولتاژ در فرمول قدرت AC مورد استفاده قرار گیرد، ولتاژ و جریان باید هم فاز باشند. بطوریکه در مطالعه مدارهای DC یاد گرفتیم، قدرت کار انجام شده بوسیله جریان است و برحسب وات اندازه‌گیری می‌گردد. در مدارهای DC دیدیم قدرت (توان) برابر با حاصل ضرب ولتاژ در جریان است و اگر بخاطر داشته باشید گفتیم قدرت نیز برابر حاصل ضرب مقاومت در مربع جریان است.

در اینجا نیز میتوانیم از فرمول $P = RI^2$ در مدارهای متناوب استفاده کنیم. هنگامیکه این فرمول را بکار می‌بریم، خواه ولتاژ و جریان هم فاز باشند، اختلافی حاصل نخواهد شد.



شکل (۸) ترکیبی از مقاومت‌های سری موازی

مقاومت‌های سری در یک مدار متناوب

مداری مطابق شکل (۴) در نظر بگیرید. برای اینکه جریان مدار را محاسبه نمائید، شما باید مقاومت معادل تمام مقاومت‌ها را پیدا کنید. این مقدار یک مقاومتی است که میتوان بجای سایر مقاومتها در مدار مورد مطالعه قرار داد. یک مدار سری متناوب را میتوان بهمان ترتیبی که برای DC گفته شد محاسبه کرد. چون مقاومتها همگی سری هستند، مقاومت معادل برابر مجموع مقاومتها خواهند شد. $R_t = R_1 + R_2 + \dots + R_7$ با در نظر گرفتن گفتار فوق میتوان نتایج را بسط داده و برای مداریکه شامل مقاومت‌های موازیست مقاومت معادل را محاسبه کرد (بشکل ۶ مراجعه کنید).

$$R_t = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{2 \times 3}{2 + 3} = \frac{6}{5} \text{ اهم}$$

حال دو نتیجه مهم از بهم پیوستن مقاومت‌های موازی استنباط میگردد:

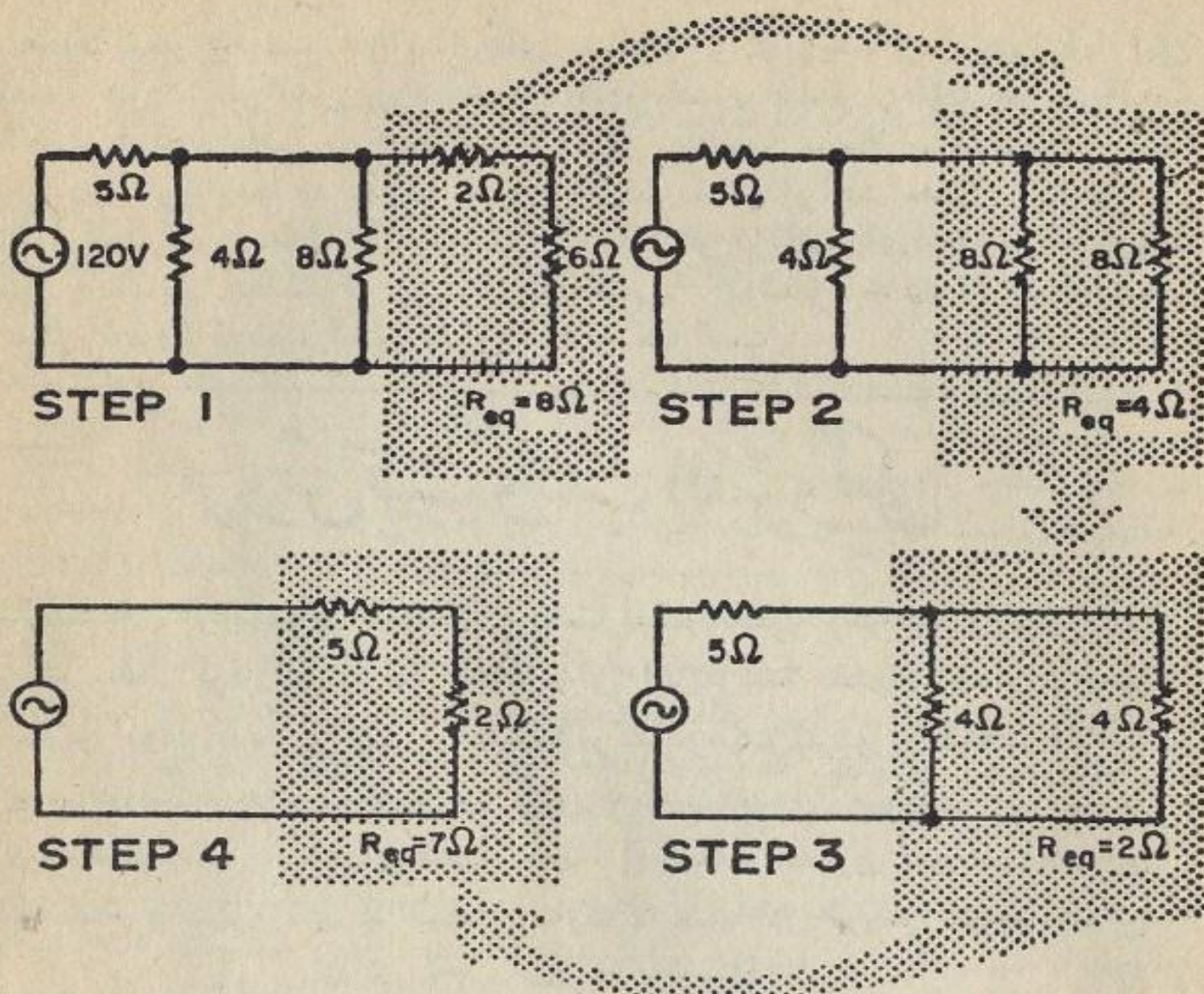
۱- مقاومت معادل همیشه از کوچکترین مقاومت‌های مدار موازی "کوچکتر" است.

۲- هرگاه دو مقاومت موازی مساوی باشند مقاومت معادل برابر نصف یکی از مقاومتها میباشد. برای آنکه بیشتر بمفهوم جمله اخیر پی ببرید بشکل (۷) مراجعه کنید.

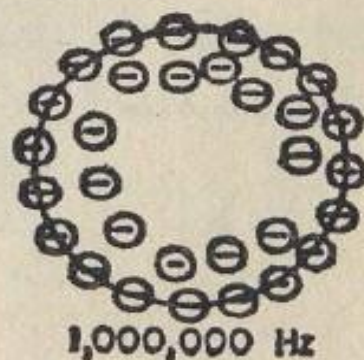
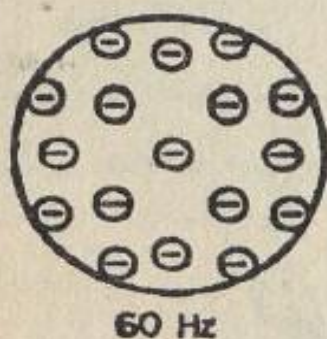
مقاومت‌های سری و موازی در جریان متناوب

با توجه بنکات فوق میتوان گروه‌بندی از مقاومت‌های سری و موازی است مقاومت معادل را پیدا کرد. شکل (۹) طرز محاسبه مدار شکل (۸) را نشان میدهد.

اثر پوستی



شکل (۹) طرز پیدا کردن مقاومت معادل شکل (۸)



شکل (۱۰) اثر پوستی در سرکانسهای زیاد مشهود است.

معمولا یک مقاومت در مدارهای متناوب و DC یکسان است. اما این مطلب، هر قدر فرکانس زیاد شود، نادرست و غلط از آب در می آید. هنگامیکه فرکانسهائی در حدود مگا هرتز (میلیون سیکل بر ثانیه) در نظر باشد، در می یابیم که مقدار اهمی مقاومت بیش از حد معمول زیادتر می گردد. این عمل بعلت "اثریوستی" است در فرکانسهای زیاد، الکترونها مجبور و متمایل هستند تا در نزدیک سطح یا "پوست" هادی حرکت کنند. در شکل (۱۰) موضوع اخیر نشان داده شده است.



فروش کیت و کتب الکترونیکی

مجموعه‌ای از بهترین کیت‌ها و کتب الکترونیکی (موجود در کشور) را زیر یک سقف گرد آورده به علاقمندان این رشته تقدیم می‌داریم. در موسسه ما انواع کیت (آزیر - آمپلیفایر - دزدگیر - نور و صدا - دیمِر - رادیو - صوت سنج ...) عرضه می‌شود. علاقمندان میتوانند به آدرس زیر مراجعه نمایند: "تهران کیت" خیابان استاد مطهری بین خیابانهای استاد مفتح و سهروردی - خیابان پارسا، پشت گل فروشی کوچه شادان
پلاک ۳۰ - تلفن ۸۴۶۴۶۰

طریقه ارسال پستی: دوستان عزیز مقیم شهرستانها میتوانند با

مراجعه به "مجله ماشین" از فهرست کامل اجناس - قیمت آنها و چگونگی ارسال به شهرستانها مطلع شوند. ضمناً، "مجله ماشین" همه ماهه با مقالات جالب فنی و الکترونیکی منتشر می‌گردد.

تهران کیت

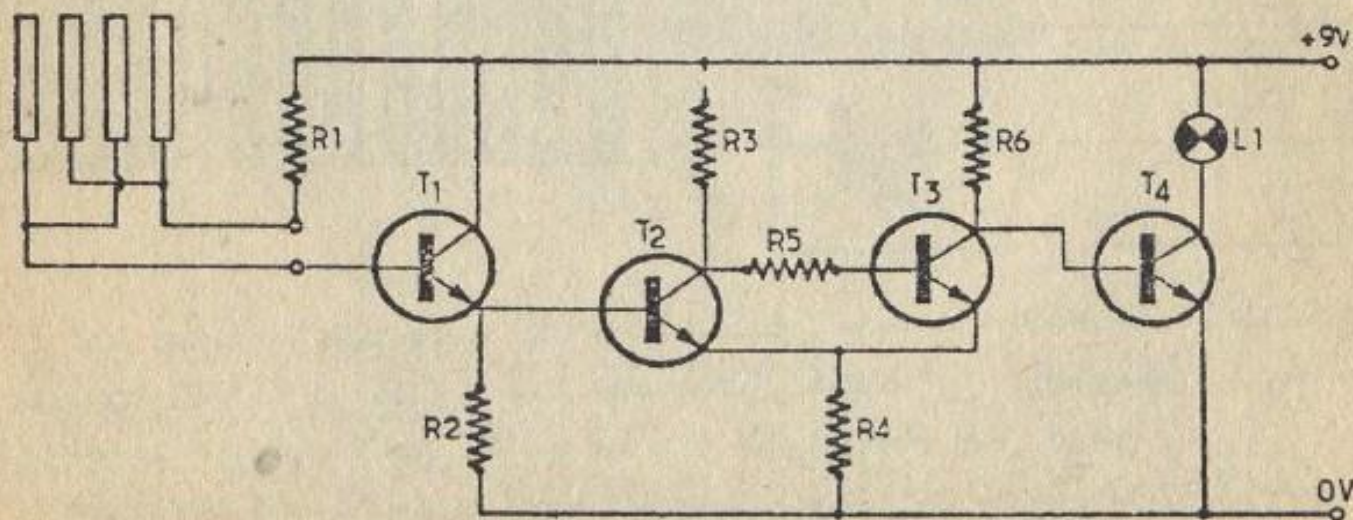
صندوق پستی ۵۳۹، ۵۴ تهران

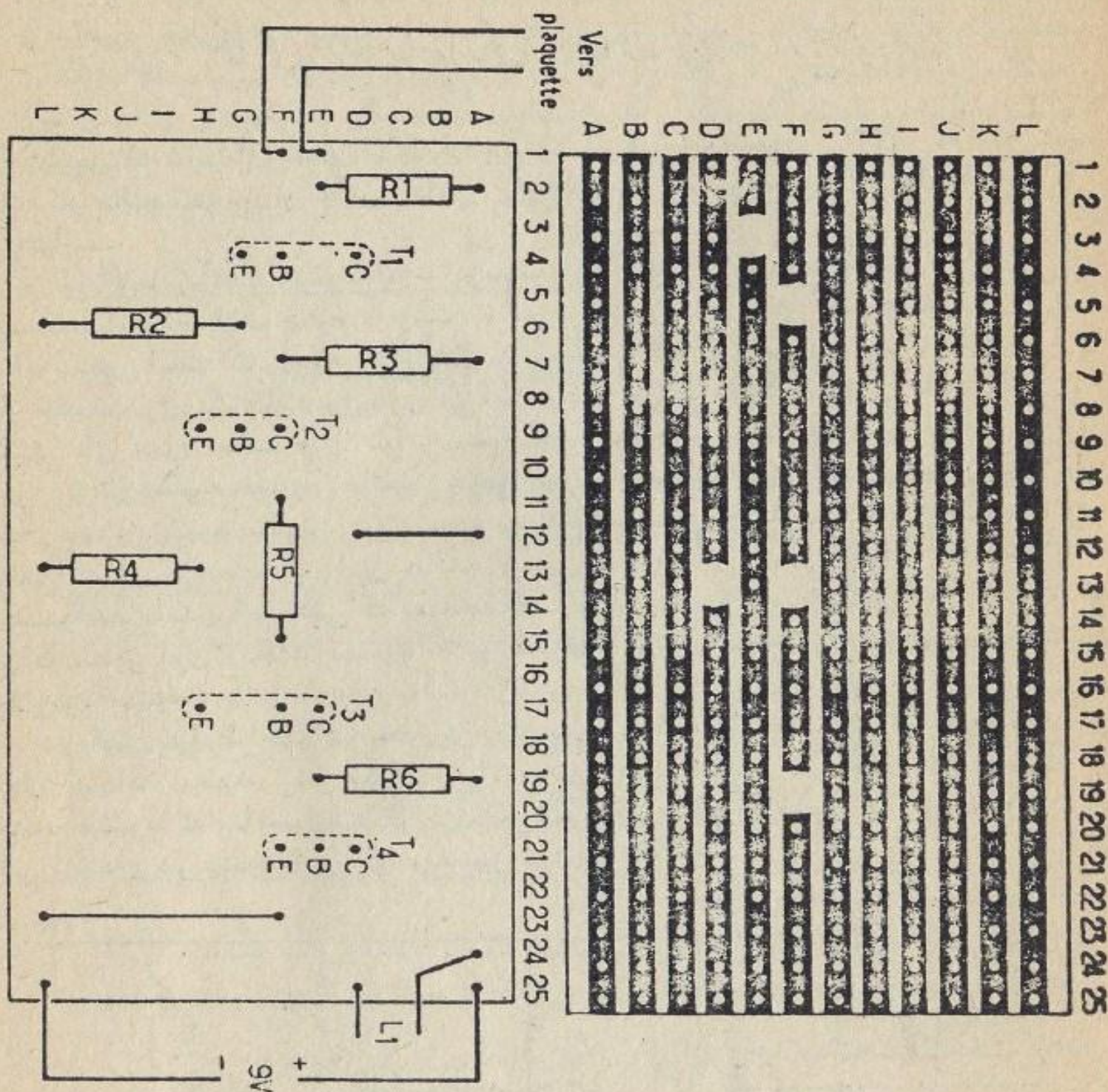
چنین دستگاهی در خانه بسیاری از نیازهای شما را رفع می‌کند

بطوری که در شکل شماره ۱ دیده میشود از ۴ ترانزیستور NPN ساخته شده در حالت عادی و بیکاری با $B-BASE$ ترانزیستور $T1$ با اصطلاح در هواست.

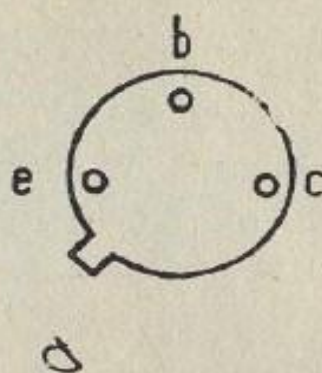
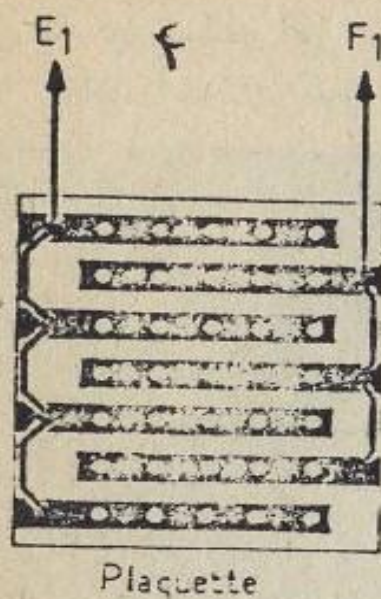
و این عمل باعث میشود که ترانزیستور $TR3$ مسدود شود. در این شرایط اختلاف سطح یا ولت B ترانزیستور $T2$ در سطح ولت E ترانزیستور است که وسیله $R2$ پلاریزه میشود. اعطاری، E و C ترانزیستور در حقیقت رل یک کلید را بازی می‌کند و در این حالت $TR2$ مانند یک کلید باز عمل میکند و B ترانزیستور سوم بصورت مثبت پلاریزه میشود. این ترانزیستور بصورت هادی درمی‌آید و الصاق E و C آن B آنرا بیک مدار بسته تشبیه میکند. در نتیجه به B ترانزیستور چهارم $TR4$ ولت منفی اعمال می‌نماید در این حالت لامپی که در مدار C قرار گرفته خاموش خواهد ماند. اما وقتی که بصفحه حساس دست می‌زنیم جریانی در B ترانزیستور اول ایجاد میشود. در نتیجه این ترانزیستور بصورت مثبت پلاریزه میشود.

در این شرایط اختلاف سطح یا پتانسیل یا با اصطلاح ولت B ترانزیستور اول ایجاد میشود. در نتیجه ترانزیستور دوم هادی میشود. این عمل سبب میشود که پتانسیل B ترانزیستور سوم در سطح پتانسیل E (امیتور) آن باشد و در نتیجه این ترانزیستور مسدود میگردد.





این عوامل باعث میشود که B ترانزیستور چهارم $TR4$ آزاد شده و مقاومت $R6$ که در مدار مثبت تغذیه قرار گرفته این ترانزیستور را بحالت هادی درآورده و لامپی که در مدار C قرار گرفته روشن میشود. اگر دست یا انگشت را از صفحه حساس برداریم ترانزیستور اول بصورت



نخست بازگشته و لامپ خاموش خواهد شد .
اگر بخواهیم از دستگاه برای اخبار یا کارهای دیگر بکار بریم کافی است
که لامپ را برداشته و بجای آن رله‌های لازم یا زنگ یا چیز دیگری
بگذاریم .

برای سوار کردن یا مونتاژ این دستگاه خیلی جالب راه‌های مختلف
وجود دارد یا مطابق دستوراتی که قبلاً " در شماره‌های گذشته داده شده
است مدار چاپی تهیه کنیم و یا روی فیبری یا سیم‌کشی کوتاه سوار کنیم . از
همه بهتر داشتن فیبرهای سوراخ دار است که نوعی از آن که در ایران
دیدیم $Mboard$ است . که شکل آن در شماره ۳ دیده میشود از ۱۲ خط‌هایی
هر کدام با ۲۵ سوراخ که در بالا شماره‌گذاری شده وجود دارد .
در شماره ۲ طرز کار گذاشتن عناصر را روی این نوع فیبر نشان میدهد .
و دو سر سیم صفحه حساس از $A12$ و $D12$ و $F23$ و $L23$ گرفته
شده است .

ترانزیستورها و مقاومت‌ها در زیر صفحه که خط‌هایی ندارند قرار می‌گیرد
و سر عناصر به نقاط مورد نظر وصل می‌شود . دقت کرد که اتصالات
بی‌خودی بوجود نیاید .
ایجاد صفحه حساس

بشکل شماره ۱ برمی‌گردیم به قسمت B و خط مثبت ترانزیستور اول را
نگاه می‌کنیم B ترانزیستور به دو میله سیمی که بقطر یک میلی‌متر و بدون
عایق است میرود و خط ۹ ولت بوسیله $R1$ به دو میله سیم دیگر که یک در

میان یا دو میله اول قرار دارد میرود این ۴ میله در قسمت‌هایی که ممکن است بهم اتصال کوتاه داشته باشند بوسیله نوار چسب از هم عایق شده‌اند و این قسمت میله را میتوان بجای دو میله بچند میله افزایش داد و آنها را طوری قرار داد موقعیکه دست روی صفحه حساس قرار می‌گیرد انگشت یا دست لااقل به دو میله (قسمت غیر هادی) یکی از B و یکی از مثبت ۹ ولت تماس حاصل نماید و در نتیجه این تماس جریان برقرار خواهد شد. بجای میله‌های سیمی از یک تکه کوچک همان فیبر سوراخ‌دار (بوآرد) که قبلاً توضیح آن داده شد میتوان استفاده کرد.

در شکل شماره ۴ طرز استفاده از این نوع فیبر و همچنین روی دیگر فیبری که دستگاه روی آن سوار شده مشاهده میشود.

پس از سوار کردن یک بار دیگر نقشه را مرور کرده تا جائیکه ابداً " محل اشتباه وجود نداشته باشد در آن صورت دستگاه را به باطری وصل کنید و بدون هیچ نوع تنظیم و اندازه‌گیری دستگاه کار خواهد کرد. اگر وسیله مورد استفاده (لامپ یا زنگ) از صد میلی آمپر بگذرد باید روی ترانزیستور 2N2222 یک رادیاتور قرار دهیم.

$R1 = 10$ کیلو اهم یک چهارم وات	ترانزیستور $BC108 = T1$ یا $BC109$
$R2 = 330$ کیلو اهم یک چهارم وات	ترانزیستور $BC108 = T2$ یا $BC109$
$R3 = 22$ کیلو اهم یک چهارم وات	ترانزیستور $BC108 = T3$ یا $BC109$
$R4 = 100$ اهم یک چهارم وات	ترانزیستور $2N2222 = T4$
$R = 10$ کیلو اهم	لامپ $LP1 = 6$ ولت ۱۰۰ میلی آمپر
$R = 1$ کیلو اهم	

شکل ۶ - که نمای ظاهری ساخته شده دستگاه را نشان میدهد بعلمت واضح بودن چاپ نگردید.

*



معرفی کامپیوترهای خانگی



COMPUTER for the home, called 99 comes from Texas Instruments, complete with monitor, controls, program

یکی از مشکلات همراه کامپیوترهای خانگی این است که شخصی ممکن است یکی از آنها را که گران، حالا نمی‌گویم پیچیده، است بخرد و بالاخره متوجه شود که نمیتواند از آن استفاده کند. برنامه‌ریزی آن میتواند همهی لذت ناشی از دارا بودن آن را از بین ببرد.

با اینحال، اکنون کامپیوتر جدیدی بی‌بازار عرضه شده است که میتواند به حل این مشکل کمک کند. این کامپیوتر، کامپیوتر خانگی "تگزاس اینستریو منتز مدل ۹۹/۴" است. این ماشین نه تنها بهنگام نیاز، اطلاعات سودمندی فراهم میکند بلکه در عین حال نیز شما را سرگرم می‌سازد. این کامپیوتر، پلی است میان ماشین و انسان.

این دستگاه زیاد ارزان نیست، قیمتش در حدود ۱۱۵۰ دلار است، ولی استفاده از کامپیوتر خانگی را بقدری آسان میکند که ما میتوانیم استفاده‌ی بهتر و بیشتری از آن ببریم.

تگزاس اینسترومنتز می‌گوید شما میتوانید پنج دقیقه بعد از خریدن و به منزل بردن آن، دستگاه را بکار بیاندازید. مدل ۹۹/۴ ماشینی است که —برنامه‌ریزی اش به راحتی یک ویدئو گیم است. فقط کافی است که کارتریجی را در آن قرار دهید. ولی ضمناً این دستگاه دارای کیفیات پیشرفته‌ای است برای کسی که بایک کامپیوتر سرگرم می‌شود.

دلیل مبالغه دربارهی اینکه استفاده از این کامپیوتر ساده است، کتابخانه‌ای است حاوی چیزی که شرکت سازنده‌ی آن، آنرا "دستورگان یکپارچه" می‌نامد. این برنامه‌های حاضر و آماده را در داخل آن قرار دهید و سپس کمی عقب‌تر بنشینید و منتظر شوید تا صفحهی تلویزیونی آن به شما بگوید که چکار بکنید.

مثلاً، مدولی بنام تصمیمات مالی خانگی در داخل آن قرار دهید و یک صفحهی نشان دهنده واقع بر روی صفحهی تلویزیون تقاضای قیمت خرید، پیش پرداخت، نرخ بهره و سایر اطلاعات مربوط به خریدن یک خانه را می‌نماید. کامپیوتر با تردستی اعدادی را که شما به آن می‌دهید بررسی می‌کند و صفحۀ تلویزیونی، میزان رهن ماهانه، مالیاتها و حق بیمه‌ی شما را نشان میدهد.

همان مدول ضمناً به سئوالاتی دربارهی هزینه‌ی کرایه‌ی یک اتومبیل، بجای خریدن آن، و پرداخت وامها، یعنی چقدر میتوانید بوسیله‌ی پیش پرداخت در هزینه صرفه‌جویی کنید، پاسخ می‌دهد. این برنامه‌های

"کنسرو شده" در مدول‌هایی اند که از ۲۰ تا ۷۰ دلار قیمت دارند. (گران قیمت ترین آنها "ویدئو چس" یا همان شطرنج تلویزیونی، را بازی میکند) تگزاس اینسترومنتز که بطور اختصار به شرکت "تی - آی - شهرت دارد، ممکن است به کامپیوترسازان دیگر، در جلب توجه عموم درسی بدهد. درحالیکه سایر شرکت‌های سازنده، کامپیوترهای خود را با مسائل جدی علمی مجهز می‌سازند، و بندرت یک برنامه‌ی سرگرم کننده نیز در آن می‌گنجانند، "تی - آی" به بیشتر انواع خدمات می‌پردازد. شنیدن و تماشای آن سرگرم کننده است. گرچه این شرکت هیچ تکنولوژی بیسابقه و نوینی عرضه نمی‌کند ولی صفحه‌ی نمایش آن مجهز به رنگهای درخشان، صدای واضح و روشن،

BUY A HOUSE

ENTER
PURCHASE PRICE \$80500.00
DOWN PAYMENT \$20000.00
NUMBER OF YEARS FOR
MORTGAGE REPAYMENT
25
ANNUAL % INTEREST RATE
ON MORTGAGE 10.25

YOUR PAYMENTS WILL BE:
MONTHLY MORTGAGE PAYMENT
\$560.46
MONTHLY PROPERTY TAXES
\$50.00
MONTHLY INSURANCE PAYMENT
\$37.50
TOTAL MONTHLY PAYMENT
\$647.96
PRESS ENTER TO CONTINUE

حرکات زنده و موسیقی دلپذیر است. در آغاز برنامه‌ی توپ بازی آن صدای شپیور و بوقی شنیده می‌شود. وقتی مرحله‌ی بالانس کنترل شما از میزان معینی پائین‌تر برود، خطوط قرمز می‌شوند و این آگاهی‌ئی است مشعر بر آنکه کنترل بعدی دستگاه توسط شما ممکن است مرتفع‌تر از پرش یک کانگورو باشد.

تصاویر آن نه تنها سرگرم کننده‌اند، بیشتر قابل فهم نیز هستند. شرکت "تی - آی" تصادفاً برای طرح‌های کامپیوترهای خود با کمپانی اسباب بازی سازی "میلتون برادلی" دست همکاری داده کامپیوترهای مدل "هانگمن"، "یاتزی"، "کانکت فور"، و یک مدل جدید بنام "زیروپ" ببازار عرضه کرده است.

شما میتوانید ضمناً او مرز برنامه‌های تعیین شده بوسیله‌ی سازندگان دستگاه فراتر رفته خودتان دستی بالا کنید و به برنامه‌ریزی برای کامپیوتر

خود بپردازید. مدل ۹۹/۴ دارای یک کی‌بورد برای وارد کردن دستورات به کامپیوتر می‌باشد. در داخل آن یک زبان برنامه ریزی بنام "بیسک" است که دائماً در آن ذخیره شده است. زبان آن نزدیک به انگلیسی سلیس است. شما میتوانید خودتان را با کتابچه‌ی دستی همراه دستگاه آموزش دهید یا میتوانید، بویژه اگر می‌خواهید برنامه ریزی پیشرفته را بیاموزید، یکی از صدها کتابی را که در این باره نوشته شده است، بخرید کامپیوتر شرکت "تی - آی" علاوه بر توانایی تولید ۱۶ رنگ بر روی ویدئو مونیتور خود و ایجاد آکوردهای سه نوتی موسیقی "قسمت‌هایی نیز برای چیزهای اضافی دارد. با ۱۵۰ دلار می‌توانید یک سین‌سایزر صوتی بخرید که به زبان انگلیسی که بطور الکترونیکی ایجاد شده است، صحبت میکند. سایر چیزهای اضافی شامل یک پرینتر (برای کپی برداشتن از آنچه که بر روی صفحه‌ی تلویزیونی ظاهر می‌شود) و یک سیستم دیسک مغناطیسی است که مقادیر فراوانی اطلاعات را ذخیره کرده باز پس می‌دهد.

حالا که شرکت "تی - آی" سیستمی برای جلب نظر خریدار غیر فنی عرضه کرده است، قدم بعدی میتواند حذف ویدئو مونیتور رنگی، برای کاهش قیمت کامپیوتر این شرکت، باشد. یک کنورتور مناسب بشما اجازه خواهد داد تا این دستگاه را به یک تلویزیون رنگی عادی و معمولی متصل سازید. این کار می‌تواند قیمت را بشکند و فرا رسیدن روزی را که کامپیوترهای ساده شده، مانند مدل جدید شرکت "تی - آی"، وسیله‌ای خانگی برای سرگرمی و مشاغل و کارهای جدی شوند، تسریع نماید.

شماره‌ی ۱: کامپیوتر خانگی بنام مدل ۹۹/۴ از سوی شرکت "تگزاس اینسترومنتز" عرضه شده است و مجهز به مونیتور، کنترل‌های متعدد و برنامه‌های متنوع می‌باشد.

شماره‌ی ۲: برنامه‌ی یکی از مدول‌های برقی به فراهم آوردن اطلاعاتی برای خریدن یک خانه کمک می‌نماید. دستگاه از شما تقاضای اطلاعاتی را میکند (صفحه‌ی سمت چپ) سپس پرداخت‌ها، بیمه و مالیات‌ها را محاسبه می‌نماید (صفحه‌ی سمت راست).

*





AVO RM 290

یک میتر جدید :

مولتی متری است که قدرت سنجش آن در رنج مقاومت ، بیش از ۱۴ اهم (۰۰۰۰۰ و ۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ اهم) می باشد . همین ویژگی باعث شده تا نام آن را مگا اهم میتر بگذارند . شاید بپرسید که این خصوصیت چه کمکی میتواند بکند . یکی از کاربردهای اساسی این مگا اهم میتر استفاده از آن برای اندازه گیری مقاومت اجسام غیر هادی (عایق) است . آری با این وسیله میتوان مقدار مقاومت الکتریکی یک قطعه پلاستیک یا شیشه را نیز اندازه گرفت . همچنین از این وسیله میتوان برای اندازه گیری مقاومت و آزمایش دی الکترونیک خازنها استفاده کرد . شاید بتوان گفت که کاربرد اساسی این میتر در صنایع الکتریکی مثلا " اندازه گیری مقاومت الکتریکی عایق های فشار قوی باشد .

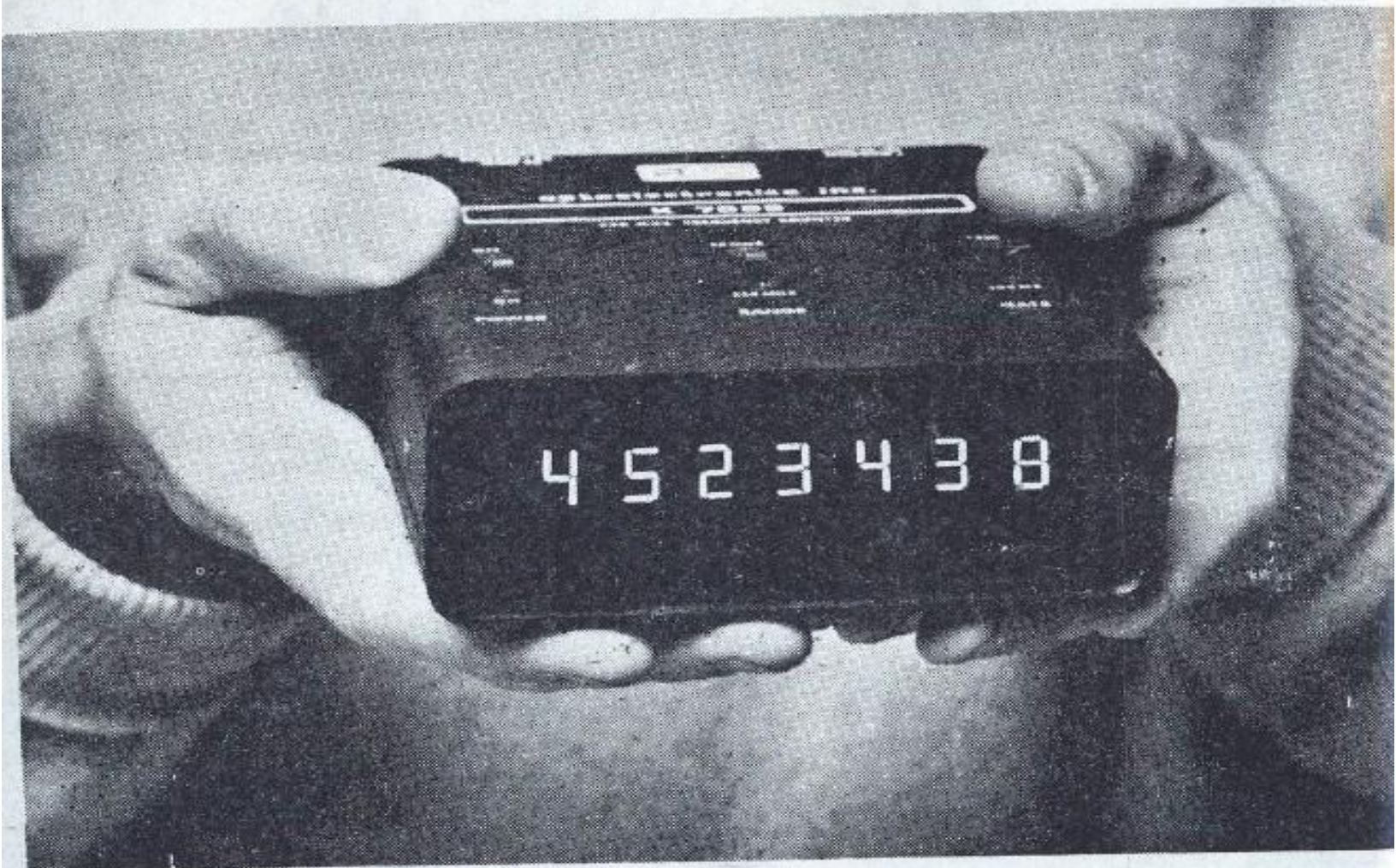
همچنین این میتر در ۴ رنج ۱۰۰۰ و ۵۰۰ و ۲۵۰ و ۱۰۰ ولت قادر به اندازه گیری ولتاژ است . لازم به تذکر است که اندازه گیری مقاومت را میتوان در هر ولتاژی مستقل از آن انجام داد . این دستگاه میتواند مقدار شدت جریان را تا ۱ آمپر اندازه گیری کند .

فهرست مطالب

۴	یک فیلتر نویز صوتی دینامیک بسازید
۱۴	امیتر مشترک
۲۱	الفبای رادیو
۳۴	رادیوی دو ترانزیستور
۳۵	فانوس خطر چشمک زن
۳۷	دستگاه تغذیه از
۴۸	ساختن یک ترانزیستور متر
۵۱	ولت متر الکترونی
۵۵	سری وسائل آزمایشگاهی
۶۰	اسیلوسکوپ
۶۳	خازن سنج
۶۶	تابلوی برق
۶۸	سیگنال انژکتور
۷۴	دزدگیر الکترونیک
۷۷	طرز ساخت یک وسیله موثر
۸۰	طرز ساختن دستگاه شارژ
۸۲	قفل رمز الکترونیک
۸۳	دستگاه انعکاس صدا
۸۵	کلید برای کارهای صنعتی
۸۸	دربازکن با نور
۹۱	ترانزیستورهای تک اتصالی
۹۴	طرز ساختن فرکانس متر
۹۸	درسهای از
۱۰۵	چنین دستگاهی در
۱۰۹	معرفی کامپیوتر خانگی

مدارهای الکترونیک

سری وسایل آزمایشگاهی و کارگاهی



آشنائی با دستگاههای آزمایشگاهی و کارگاهی برای هر آماتور مبتدی که به رشته الکترونیک علاقه مند باشد امری است واجب و مفید برای بالا بردن سطح آگاهی و ساخت وسایل الکترونیک شورای نویسندگان الکترونیک در نظر دارند که از شماره‌های آینده سری مقالات جالبی را با عنوان "سری وسایل آزمایشگاهی و کارگاهی" بجا بیاورند. امید است چاپ این مقالات و نحوه ارائه مدارات بتواند حوابگوی خواسته‌های شما

مدارهای الکتر و نیک

شامل یک سری خود آموزهای الکتر و نیک

درسانی از الکتریسیته و الکتر و نیک

سری وسایل آزمایشگاهی و کارگاهی

طرز ساختن فرکانس متر

خازن سنج الکتر و نیک

طرز ساختن دستگاه شارژر باطری

محصولات جدید الکتر و نیک

ترجمه فصلی از کتاب آتش را امواج

را دیوئی و آنتن ها