

# الکترونیک

دوره دوم شماره مسلسل ۵۰

خرداد ۱۳۵۹

مه ۱۹۸۰

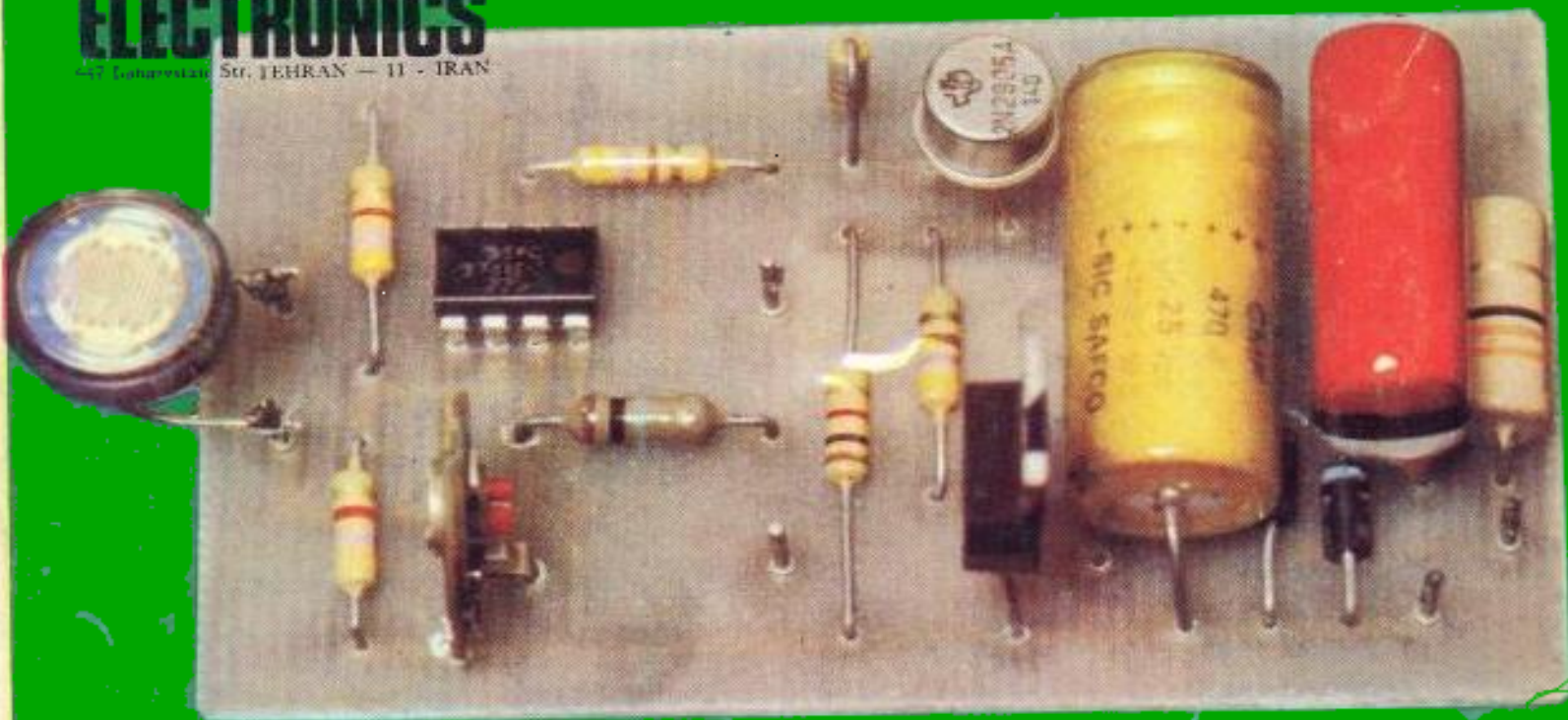
بها ۸۰ ریال

۳

## طرح یک مدار با سلول قوا الکتریک

**ELECTRONICS**

477 Eshaghian Str. TEHRAN - 11 - IRAN



طرح شده گویاتند با بود ۵۰ متر  
دارات جایی و روش تهیه آنها  
و تو نامبر  
بدیل بود به استریدو

AF 300

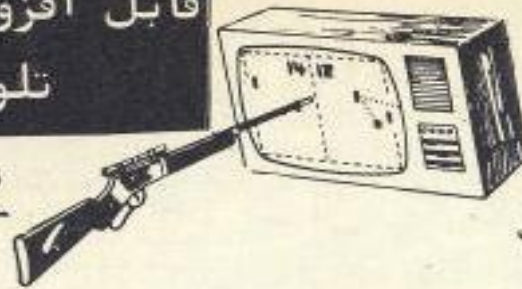
AF 380

AF 340

AF 310

# قابل افزودن به دستگاه بازی تلویزیونی

ترجمه از: تیرداد دیبائیان



## دستگاه تیراندازی

در موقع مونتاژ این مدار دقت لازم را مبذول دارید.

### دستگاه تیراندازی، قابل افزودن به دستگاه بازی تلویزیونی

چند سالی است که بازیهای تلویزیونی مختلفی به بازار آمده‌اند، از جمله اینها دستگاه ۴ بازی فوتبال، تنیس، اسکواش، پیلوتا می‌باشد که کیت آن از طرف چند شرکت مختلف نیز در ایران عرضه می‌شود. این دستگاه قابلیت افزایش دو بازی تیراندازی را نیز دارد. دستگاه بازی تیراندازی که در ایران وجود دارد، بوسیله یک تفنگ که شامل لنز و شستی، جهت ماشه می‌باشد تکمیل می‌شود و برای بازی باید با این تفنگ نشانه روی کرده شلیک کرد ولی مناسبانه تفنگ دستگاه روی کیت تیراندازی ارائه نمی‌شود و خریداران در تهیه تفنگ مخصوص با اشکالاتی روبرو می‌شوند دستگاهی که در اینجا شرح داده می‌شود احتیاج به تفنگ نداشته و خیلی ساده بوده و همه وسایل آن در تهران یافت می‌شوند.

این دستگاه یک مربع کوچک سفید رنگ (شبه تویی که در چهار بازی دیگر وجود دارد) تولید می‌کند که روی صفحه تلویزیون ظاهر می‌شود و میتوان حرکات عمودی و افقی آن را توسط ولوم کنترل کرد. میدانید که در حالت بازی تیراندازی یک هدف متحرک روی صفحه تلویزیون ظاهر می‌شود بازی به این ترتیب است که باید سعی کرد علامت تولید شده را روی هدف مزبور منطبق کرد و کلید شلیک را فشار داد که در این صورت یک امتیاز مثبت به نفع شلیک کننده ضبط می‌شود و در غیر این صورت نتیجه شلیک یک امتیاز منفی خواهد بود.

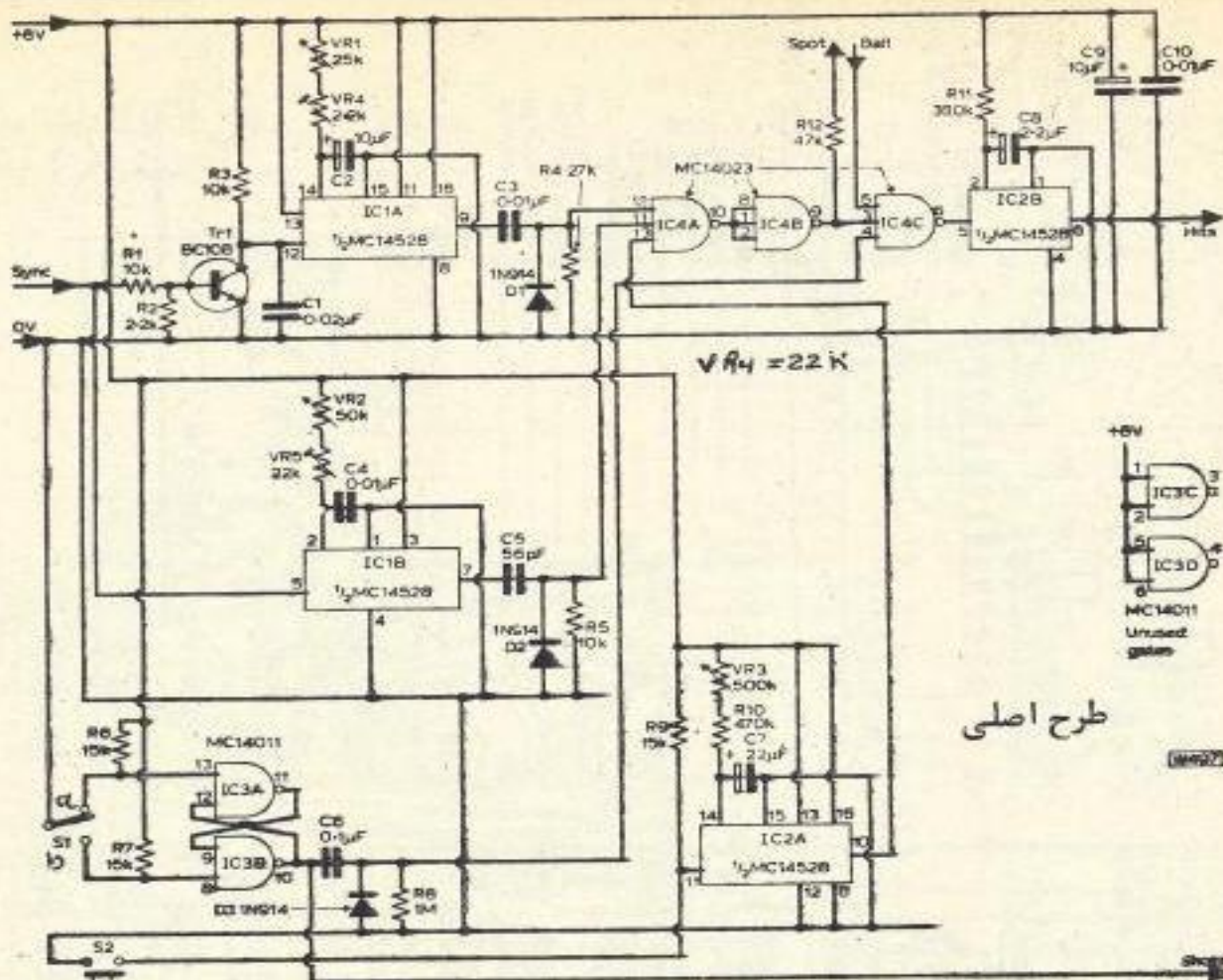
لازم به یادآوری است که این دستگاه به تی‌وی گیم که در شماره ۳۰ مجله رادیو تلویزیون شرح داده شده است اتصال می‌یابد و من دستگاه را روی تی‌وی گیم مزبور آزمایش کرده‌ام.

### شرح مدار:

دستگاه جریانهای لازم خود را از دستگاه اصلی از آی سی AY-3-8500 دریافت می‌کند. پالس Sync از پایه ۱۶ 8500 به پایه ۵ IC1b و Tr1 تزریق می‌شود. IC1b حالت افقی علامت نشانه رو را کنترل می‌کند. C5 و R5 و D2 عرض آن را تعیین می‌کنند، مقادیری که در دو مدار بکار رفته اند عرضی به اندازه 0.5  $\mu$ s به آن می‌دهند. Tr1 یک پالس تریگر تولید می‌کند که وارد پایه ۱۲ IC1a می‌شود. IC1a حالت عمودی علامت را کنترل می‌کند. C3 و R4 و D1 ارتفاع علامت را تعیین می‌کنند. مقادیر بکار رفته اندازه‌ی برابر با ۳ خط (صحنه تلویزیون) تولید می‌کنند. S1 کلید شلیک است که بوسیله ICa,b کنترل می‌شود. خروجی IC3 از پایه ۱۰ به پایه ۲۶ 8500 تزریق می‌شود. C6 و R8 و D3 عرض درجه شلیک را تعیین می‌کنند. میتوان مقدار C6 را افزایش داد در این صورت درجه شلیک عریض‌تر شده و بازی آسانتر می‌شود.

### GAITING

IC4a, IC1a, b را با خروجی حاصل از IC2a باز می‌کنند. وقتی S2 بسته می‌شود. IC2a در مدت زمانی که بوسیله VR3 بازکننده گیت IC4a اتخاذ می‌شود شلیک می‌کند. خروجی IC4a بوسیله IC4b معکوس می‌شود و برای ایجاد علامت روی صفحه، بکار می‌رود و همچنین IC4c را باز می‌کند. خروجی ball از 8500 و درجه شلیک از C6 به IC4c تزریق می‌شوند. وقتی یک اصابت بوسیله این گیت ثبت می‌شود، IC2b شلیک کرده و

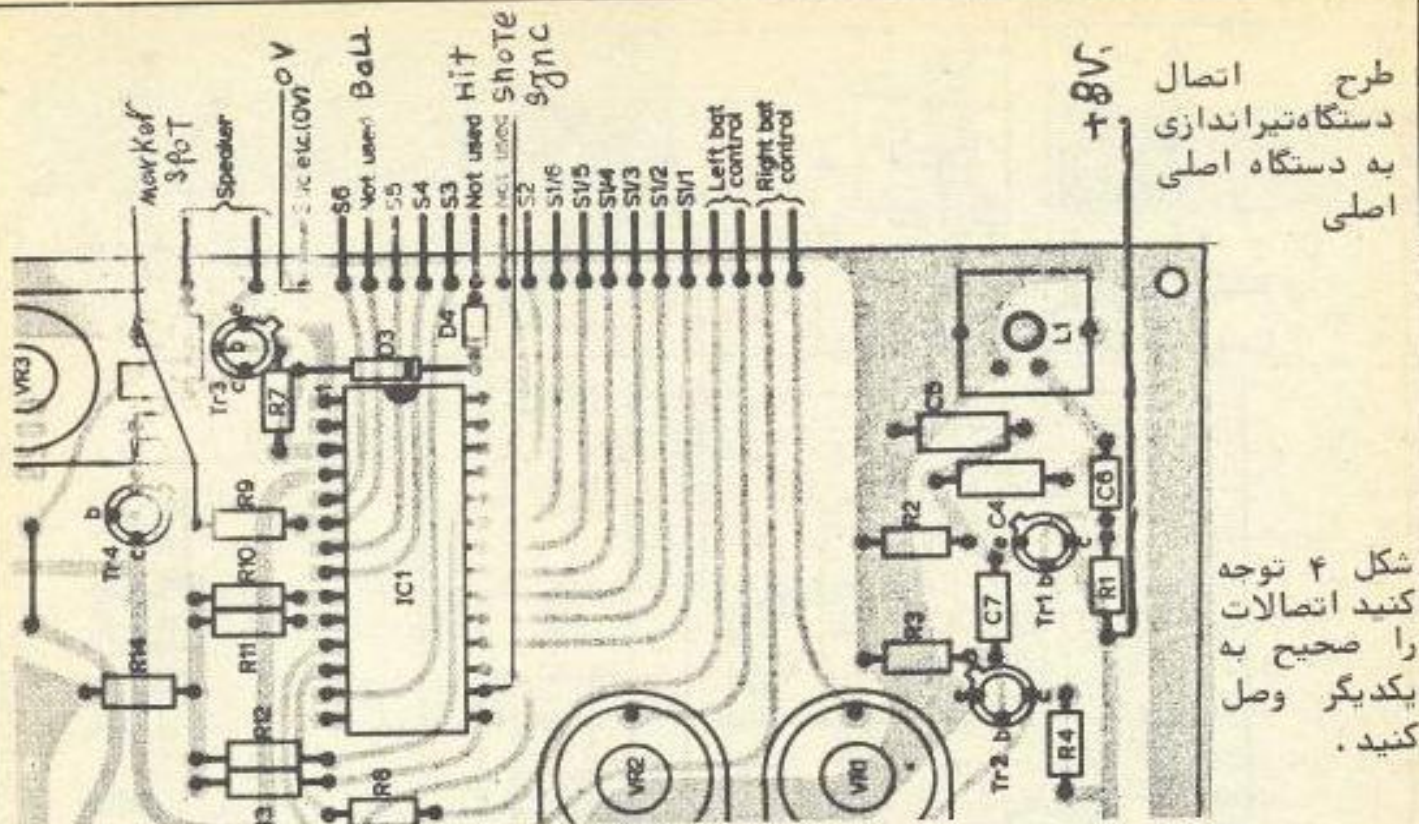


یک پالس وارد ورودی *hit* (پایه ۲۷) ۸۵۰۰ می‌کند. این عمل یک امتیاز بر شماره اصابتهای میافزاید و صدایی از بلندگو شنیده می‌شود. بنابراین هفت اتصال بین مدار اصلی و این دستگاه وجود دارد. *Markerspot-hit-shots-ball-sync-ov-8v* ساختن دستگاه:

دو ولومی که حرکت علامت ایجاد شده را در کنترل دارند، هر دو دارای یک دسته میباشند به ترتیبی که در یک لحظه میتوان حرکت افقی و عمودی علامت را کنترل کرد. (دو ولوم مزبور هم محور میباشند) این چنین امکانی را در دستگاه کنترل رادیویی میتوان یافت ولی چون این امکان در ایران کمتر ممکن است، لذا میتوان دو ولوم مورد نظر را نزدیک هم روی جعبه نصب کرد. کلید *S1* نیز باید کنار این دو ولوم *VR1* و *VR2* باشد و کلید *S2* در کنار جعبه نصب میشود لازم به توضیح هست که دستگاه تیراندازی تماما در یک جعبه قرار میگیرد و توسط یک کابل هفت رشته‌ای به دستگاه اصلی مرتبط میشود (میتوان از سیم آیفون استفاده کرد) توضیح دیگر اینکه *IC* های بکار رفته تماما از نوع *CMOS* میباشند و احتیاج به مراقبت زیاد در بکار بردن دارند بنابراین بهتر است که برای هر چهار *IC* سوکت نصب شود و پس از اتمام ساخت دستگاه *IC* ها در جای خود نصب شوند.

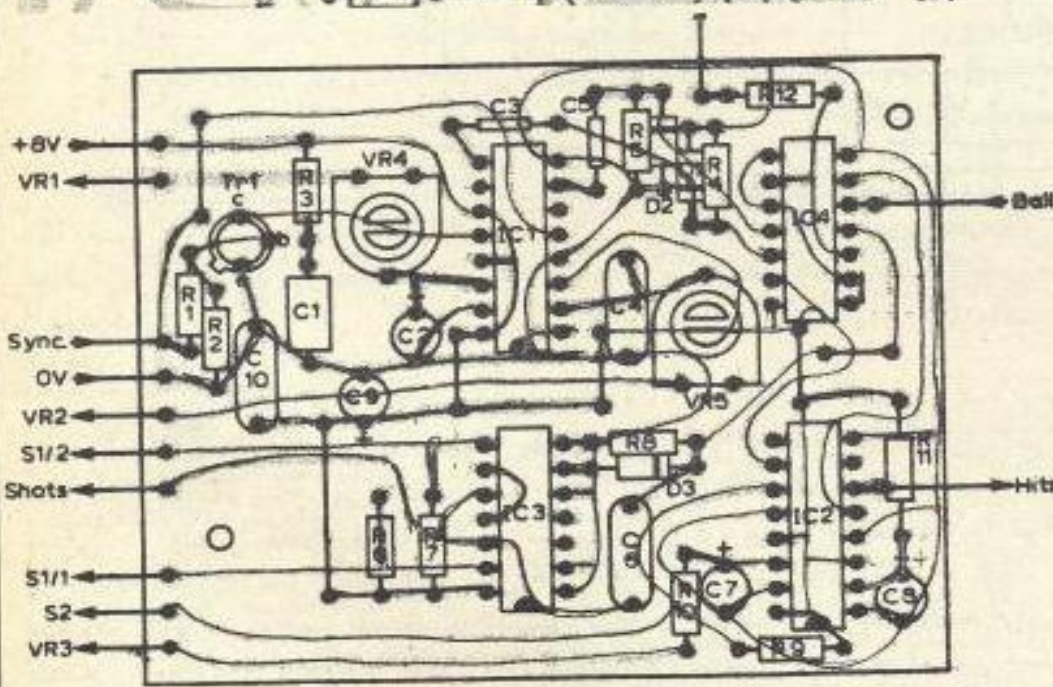
اتصال ده دستگاه اصلی

طریقه اتصال دستگاه به مدار اصلی در شکل ۴ دیده میشود. خروجی *sync* ۸۵۰۰ از پایه ۱۶ گرفته میشود. خروجی *Markerspot* به سر *R9* وصل میشود (در طرح تی وی گیم شماره ۳۰ رادیو تلویزیون) یا به مقاومتی که سر دیگرش به پایه ۶ ۸۵۰۰ وصل است. ۸ و صفر ولت از دستگاه اصلی گرفته میشوند. خروجی *Ball* از پایه ۶ ۸۵۰۰ گرفته میشود و *Shots* و *hit* به ترتیب به پایه ۲۶ و ۲۷ ۸۵۰۰ متصل میشوند.



طرح اتصال  
دستگاه تیراندازی  
به دستگاه اصلی

شکل ۴ توجه  
کنید اتصالات  
را صحیح به  
یکدیگر وصل  
کنید.



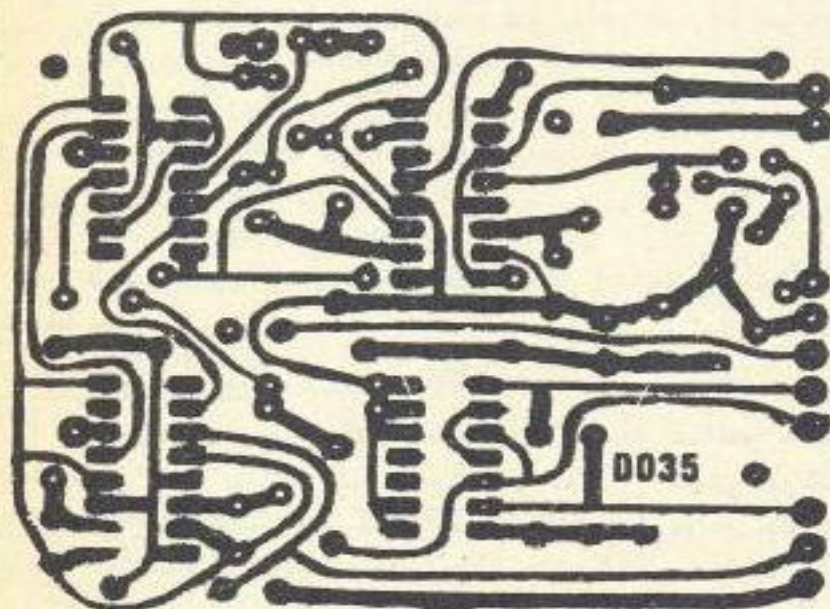
تنظیم دستگاه:

دو AY-3-8500  
حالت روی کلید  
انتخاب بازیها دارد  
که یک هدف مربع  
برای استفاده در دو  
بازی تیراندازی  
تولید میکند. در  
حالت اول هدف در  
روی صفحه حرکت  
میکند بدون اینکه از  
صفحه خارج شود، در  
حالت دوم هدف از  
یک سوی صفحه  
تلویزیون وارد شده و  
از سوی

دیگر خارج میشود. پس از فشار دکمه reset یا تکرار در روی نتیجه ظاهر خواهند شد که عدد سمت راست تعداد شلیکها مثبت را نشان میدهد و عدد سمت چپ تعداد کل شلیکها را نشان میدهد (واضح است که این عدد همیشه ۱۵ خواهد بود)  
پس از بازرسی دستگاه تیراندازی، به منظور برطرف کردن اشکالات و اتصالات کوتاه، دستگاه را به مدار اصلی متصل کرده و VR3 را در حداکثر مقدار خود قرار دهید. یکی از دو بازی تیراندازی را انتخاب کنید و دکمه تکرار را فشار دهید تا فقط هدف متحرک روی صفحه باقی بماند. S2 را فشار دهید و سپس ولومهای VR1 و VR2 و پتانسیومترهای VR4 و VR5 را طوری تنظیم کنید که مربع کوچک نشانه روی صفحه ظاهر شود. به خاطر داشته باشید که S2

باید گاهگاهی فشرده شود تا در هنگام تنظیم علامت قابل رویت باشد. وقتی علامت روی صفحه ظاهر شد ولوم‌ها و پتانسیومترها طوری تنظیم کنید که علامت مزبور تقریباً تمام نقاط صفحه را جارو کند (توسط  $VR1$  و  $VR2$ ). وقتی این عمل به طور رضایتبخش انجام شد، سعی کنید که علامت مزبور را روی هدف متحرک منطبق کرده و کلید شلیک  $S1$  را بفشارید و صدایی از بلندگوی دستگاه بشنوید. در هنگام آزمایش بهتر است از سرعت کم استفاده شود. دریچه شلیک را میتوان به طور موقت با اتصال یک خازن دیگر به طور موازی با خازن  $25\text{ }\mu\text{F}$  آن را عریضتر کرده حالا دستگاه آماده است و میتوانید بازی را شروع کنید.

(کلید  $S1$  کلید فشاری دو حالت است به این شکل که در حالت عادی به نقطه  $a$  اتصال دارد با فشردن آن به نقطه  $b$  وصل میشود و از  $a$  قطع میشود با برداشتن دست از روی آن کلید دوباره به حالت  $a$  بر میگردد).



| Resistors |               | Capacitors     |                    |
|-----------|---------------|----------------|--------------------|
| R1        | 10k $\Omega$  | C1             | 0.02 $\mu\text{F}$ |
| R2        | 2.2k $\Omega$ | C2             | 10 $\mu\text{F}$   |
| R3        | 10k $\Omega$  | C3             | 0.01 $\mu\text{F}$ |
| R4        | 27k $\Omega$  | C4             | 0.01 $\mu\text{F}$ |
| R5        | 10k $\Omega$  | C5             | 56pF               |
| R6        | 15k $\Omega$  | C6             | 0.1 $\mu\text{F}$  |
| R7        | 15k $\Omega$  | C7             | 22 $\mu\text{F}$   |
| R8        | 1M $\Omega$   | C8             | 2.2 $\mu\text{F}$  |
| R9        | 15k $\Omega$  | C9             | 10 $\mu\text{F}$   |
| R10       | 470k $\Omega$ | C10            | 0.01 $\mu\text{F}$ |
| R11       | 330k $\Omega$ | Semiconductors |                    |
| R12       | 47k $\Omega$  | IC1            | MC14528            |
| VR1       | 25k $\Omega$  | IC2            | MC14528            |
| VR2       | 50k $\Omega$  | IC3            | MC14011            |
| VR3       | 500k $\Omega$ | IC4            | MC14023            |
| VR4       | 22k $\Omega$  | D1             | 1N914              |
| VR5       | 22k $\Omega$  | D2             | 1N914              |
|           |               | D3             | 1N914              |
|           |               | Tr1            | BC108              |

توضیح  
از: بیژن بنی‌اردلان

## کنترل‌کننده چراغ راهنمایی

توضیح در مورد مدار کنترل چراغ راهنمایی

این مدار بعد از چاپ در یکی از مجلات فنی اروپائی و بعد از ترجمه و استفاده ما، چند شماره بعد طراح این مدار متوجه چند اشتباه در این نقشه گردید که در همان مجله فنی اروپائی به چاپ رسیده ما نیز برای کسانی که علاقه‌مند به مونتاژ این مدار می‌باشند، طرح اصلاح شده را برای شما به چاپ می‌رسانیم.

$C1$  در نقشه اصلی مدار بجای اتصال به پایه‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ آی - سی شماره یک باید به پایه شماره ۱۴ همان IC وصل شود.

میتوان ظرفیت در لیست قطعات نیز آی - سی شماره سه بجای 7411A باید 7441A باشد.

## مقاومتها



تهیه و تنظیم : غلامحسین اویسی (مهندس الکترونیک)

این مطالب برای کسانی است که خواهان اطلاعات بیشتری در رشته الکترونیک هستند . سعی میشود در هر بار درباره یک قسمت کوچک در الکترونیک اطلاعات تکمیلی در اختیار خوانندگان و علاقمندانی که تا حدودی در این رشته وارد شده‌اند گذاشته شود . اینبار درباره مقاومتها صحبت می‌کنیم . مقاومتها معمولی‌ترین عنصری است که در مدارهای الکترونیکی بکار میرود . مقاومتها بروشهای مختلف ، هم برای مصارف ویژه و هم برای مصارف عمومی ساخته میشوند . مقاومتها به چهار دسته زیر تقسیم میشوند .

الف - مقاومتهای ترکیبی

ب - مقاومتهای لایه‌ای (فیلمی)

ج - مقاومتهای سیمی

د - مقاومتهای نیمه هادی

در هر دسته روشهای ساخت گوناگونی رعایت میشود که هر روش هم مشخصه بخصوصی به مقاومت میدهد .

مشخصات کلی :

همچنانکه معمولاً گفته میشود مقاومتها عناصر کاملاً غیر فعال نیستند . مقدار مقاومتها با حرارت و یا ولتاژ اعمالی به دو سر آن تغییر می‌کند . همچنین مقدار آنها با فرکانس ولتاژ اعمال شده تغییر می‌کند . تمام مقاومتها مولد نویز (اغتشاش) می‌باشند . دانستن مشخصات یک مقاومت کمک موثری در راه استفاده از آن در مدار بشمار می‌کند . در زیر تاثیرات عوامل ذکر شده در بالا روی مقاومتها را شرح میدهیم .

ضرب حرارتی

در یک محدود وسیع از درجه حرارت ، تغییرات مقدار مقاومت برای بسیاری از مقاومتها تقریباً خطی است .

برای مقاومتها ضرب حرارتی معمولاً به درصدی برای درجه حرارت سانتی گراد بیان میشود . بعضی از مقاومتها دارای مشخصه حرارتی غیر خطی دارند که به مشخصه "مقاومت - حرارت" موسوم است . بعضی از مقاومتها ، بخصوص آنهایی که در گروه مقاومتها نیمه هادی قرار دارند مشخصه مقاومت - حرارت قابل کنترل دارند . این مقاومتها معمولاً برای ترمیم (کمپنراتسیون) کاربردهای اندازه‌گیری مثل اندازه‌گیری درجه حرارت بکار میروند .

ضرب ولتاژ

مقدار اسمی یک مقاومت وابسته به ولتاژ اعمال شده به آنست این ولتاژ معمولاً بر حسب درصدی از تغییرات مقاومت در مقابل تغییرات ولتاژ بیان میشود . این مشخصه فقط برای مقاومتهای کربنی و دسته چهارم مقاومتها استفاده میشود .

اثرات فرکانس

همه مقاومتها مقدار کمی خاصیت سلفی (اندوکتانس) و خاصیت خازنی (کاپاسیتانس) دارند . این عوامل در فرکانسهای بالا وجود و اثر خود را نشان میدهند . بعبارت دیگر یک مقاومت عملی معادل شکل ۱ می‌باشد .

| اندازه | نوع         | اندازه گذاری برای وات |          | طول     | قطر    |
|--------|-------------|-----------------------|----------|---------|--------|
|        |             | @ 40°C                | @ 70°C   |         |        |
| A      | Carbon Film |                       | .05      | 4 mm    | 1.5 mm |
| B      | Composition |                       | .25      | 6.5 mm  | 2.3 mm |
|        | Carbon Film |                       | .25      | 7 mm    | 2.3 mm |
|        | Metal Film  |                       | .25      | 7 mm    | 2.5 mm |
|        | Metal Oxide |                       | .125/.25 | 7.2 mm  | 2.5 mm |
|        | Composition |                       | 0.5      | 10 mm   | 3.5 mm |
| C      | Carbon Film | 0.5                   | 0.33     | 9 mm    | 3 mm   |
|        | Composition | 0.35                  | 0.2      | 10.3 mm | 4.3 mm |
|        | Composition | 0.5                   | 0.25     | 11.5 mm | 4.1 mm |
|        | Composition | 0.35                  | 0.2      | 12.7 mm | 5.3 mm |
|        | Carbon Film | 0.5                   | 0.25     | 11 mm   | 4 mm   |
| D      | Metal Film  |                       | 1.0      | 12 mm   | 5.5 mm |
|        | Metal Oxide |                       | 0.25/0.5 | 11.2 mm | 4.2 mm |
|        | Composition | 0.75                  | 0.35     | 17.8 mm | 4.1 mm |
|        | Carbon Film |                       | 1.0      | 14 mm   | 4.8 mm |
|        | Composition | 2.0                   | 1.0      | 30 mm   | 7.8 mm |
| F      | Composition |                       | 4.0      | 24 mm   | 8 mm   |
|        | Carbon Film |                       |          |         |        |

A —————

B —————

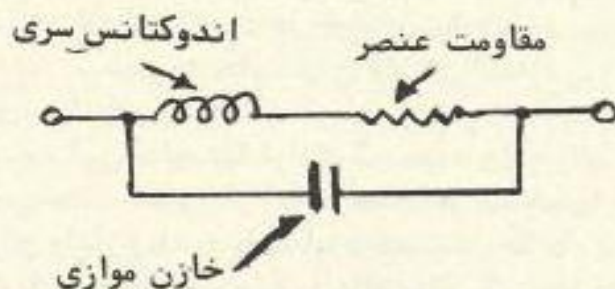
C —————

D —————

E —————

F —————

شکل ۲- اندازه مقاومتها



شکل ۱- مدار معادل یک مقاومت در عمل

مقدار سلف و خازن بستگی به ساختمان مقاومت دارد. با روشهای بخصوصی که در ساختن مقاومتها بکار میرود، میتوان این مقادیر را کاهش داد. بدینترتیب مشاهده میشود که با افزایش فرکانس مقدار مقاومتها کاهش می یابد.

نویز (اغتشاش)

تمام مقاومتها بدون استثناء تولید نویز می کنند. این نویز بفرم ولتاژ کوچکی است که تغییراتی دارد. در محل اتصال سیمها نویز بیشتر تولید میشود. منابع تولید نویز مختلفاند. یک فرم نویز که در همه مقاومتها وجود دارد بنام نویز جانسون (*Johnson Noise*) می باشد که مقدار آن بستگی به درجه حرارت و مقدار مقاومت دارد. بعضی از اقسام مقاومتها مثل نوع کربنی نویز بیشتری نسبت به بقیه در هنگام عبور جریان از خودش تولید می کند در مقاومتهای متغیر (پتانسیومترها) در اثر ناکامل بودن اتصال بین سر متغیر و عنصر مقاوم نویز بیشتری تولید میشود.

برای اینکه کمترین نویز از یک مقاومت حاصل شود باید آنرا در حدی پائین تر از وات آن بکار ببرید. مقدار نویز برای یک مقاومت معمولا به میکرو ولت بر ولت بیان میشود و به آن *Noise figure* می گویند و یا گاهی به دسی بل بیان می کنند. اندازه گذاری مقاومتها

مقاومتها بر حسب توان تلفنی، درجه حرارت و ولتاژی اعمالی بآن به چند دسته تقسیم میشوند. این اندازه گذاریها *(Ratings)* بستگی به تیپ و ساختمان مقاومت دارد و همچنین کاربرد عملی مقاومت نیز در این اندازه گذاری دخالت دارد. اولیه اندازه های که در یک مقاومت جلب نظر می کند توان یا وات آنست و این نشان میدهد که چقدر توان در آن تلف میشود. این درست شبیه ولتاژ کار در خازنهاست که نشان میدهد تا چه ولتاژی مقاومت تاب تحمل دارد. اندازه گذاری توان

حداکثر توان یک مقاومت که توسط کارخانه سازنده معین میشود مشخص کننده آنست که این مقاومت بطور پیوسته تا چه حد می تواند، توان تلف کند بدون اینکه مقدارش از حد نامی آن دور شود.

همانطور که گفته شد اندازه توان یک مقاومت به ساختمان آن بستگی دارد. مقاومتهای کم توان *Low Power* اندازه کوچکی دارند و اندازه ابعاد مقاومت با افزایش توان زیاد میشود. (شکل ۲). مقاومتهای سیمی *(Wirewound)* نسبت به مقاومتهای لایه ای اندازه بزرگتری دارند و سازندگان مقاومتها این نوع را برای توانهای بالا میسازند. مقاومتهای لایه ای *(Film)* در مقیاس وسیعی از توان تولید میشوند. این مقاومتها از یک بیستم (۵٪) وات تا ۵ وات و نوع ترکیبی از یکدهم تا ۲ وات ساخته میشود. بعضی از انواع مخصوص مقاومتها برای کاربردهای فرکانس رادیویی ساخته میشوند و دارای ولتاژ زیاد و وات زیاد هستند و تا ۱۰۰ وات یا بیشتر وجود دارند. مقاومتهای سیمی تا ۲۰۰ وات ساخته میشوند. مقاومتهای کم اهم از نوع سیمی هستند.

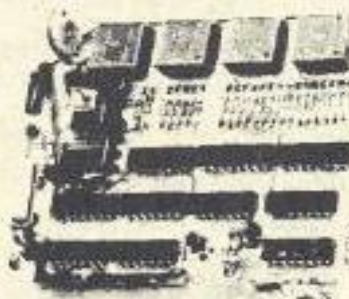
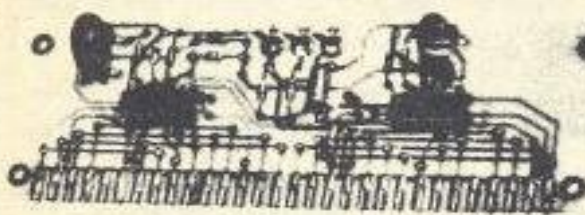
وقتی یک مقاومت توان تلف می کند، درجه حرارتش بالا میرود و بیشتر از درجه حرارت محیط میشود. حداکثر درجه حرارت مقاومت در اثر حرارت داخلی و درجه حرارت محیط *"hot spot"* نامیده میشود. حداکثر *"hot spot"* برای یک مقاومت بستگی به ساختمان و ماده عنصر مقاوم دارد. این درجه حرارت برای مقاومتها مشخص است و درجه حرارت مقاومت نباید از این حد تجاوز کند این درجه حرارت معمولا ۱۰۰ تا ۱۷۰ درجه سانتی گراد می باشد. *"hot spot"* برای مقاومتهای سیمی تا ۲۵۰ درجه می باشد و از این درجه حرارت بیشتر سبب ذوب شدن آن میشود. اولین علامت سوختن مقاومت تغییر رنگ و سپس دور کردن آنست و بالاخره می شکند. اندازه گذاری برای ولتاژ

مقدار یک مقاومت مستقل از ولتاژ اعمال شده بآن نیست، وقتی ولتاژ اعمال شده بآن زیاد شود مقدار آن تغییر می نماید و معمولا کم میشود. برای مقاومتهای ترکیبی این مشخصه خیلی بدتر است.

یک ضریب ولتاژ یک مقاومت را مشخص میکند. این ضریب چنین تعریف میشود: درصد تغییر مقاومت بر حسب مقدار نامی آن ضریب عکس ۹/۰ در ماکزیمم ولتاژ کار مقاومت. ماکزیمم ولتاژ کار و ضریب ولتاژ یک مقاومت بستگی مواد و ترکیب المانهای مقاوم دارد. مقاومتهای با مقدار زیاد که در ولتاژهای خیلی بالا مصرف میشوند (مثلا در ولتاژ بالای لامپ تصویر تلویزیون) از انواع خاصی هستند.

در خاتمه ابعاد و انواع مقاومتها در جدول داده شده در این مبحث خلاصه شده است.

## ۲۵ پروژه الکترونی



برای اینکه دوستان آماتور و مبتدیان بتوانند با مونتاژ مدارهای بسیار ساده، استعداد خود را در این رشته آزمایش کنند، از این شماره مقاله‌ای تحت عنوان ۲۵ پروژه الکترونیک را برای خوانندگان بچاپ میرسانیم. لازم به توضیح است که این طرحها بوسیله آقای مسعود طیب آذر تهیه و گردآوری گردیده است.

قسمت سوم

الکترونیک

### فلاش اتوماتیک

آیا تا بحال عکسی گرفته‌اید که در آن برای تاکید بیشتری روی موضوعی از نور فلاش ثانوی استفاده کرده باشید؟ بادرست کردن دستگاهی که در این قسمت معرفی میشود میتوانید چنین کاری را انجام دهید و داشتن و بهره برداری کردن از این دستگاه میتواند برای هر عکاس آماتوری منتهای لذت را ببار آورد.

بدین ترتیب که پس از آماده شدن دستگاه آنرا در جای مورد نظر مستقر میکنند سپس موقع عکاسی وقتی که نور فلاش دستگاه اصلی به باطری خورشیدی رسید فلاش ثانوی شروع بکار میکند از این فلاش ثانوی دو جور استفاده میشود برد یکی برای تاکید موضوعی در متن عکس، دیگری برای توسعه دید در تاریکی برای بدست آوردن عکسهای واضح.

طرز کار

تغییرات ناشی از ازدیا ناگهانی روشنائی اطراف باطری خورشیدی باعث عکس العمل شدیدی در باطری خورشیدی می‌گردد که این جریان باعث هادی شدن ترانزیستور قدرت میشود در نتیجه فلاش بکار می‌افتد.

لوازم مورد احتیاج

ترانزیستور قدرت 2SB426

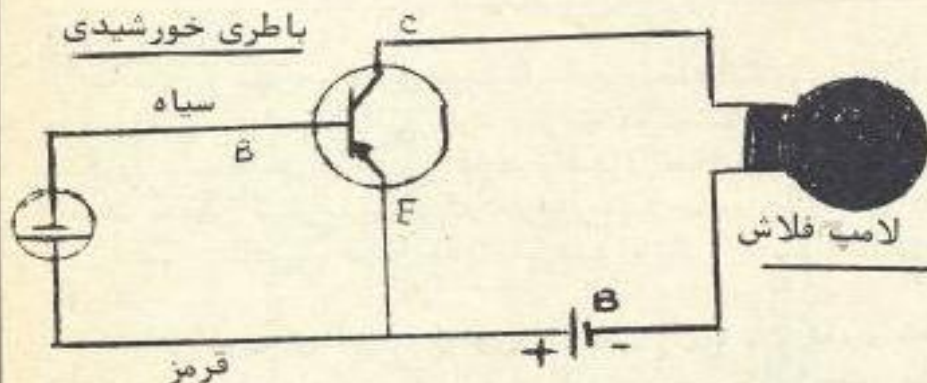
دستگاه با باطری ۹ ولت کار میکند.

باطری خورشیدی با قدرت محرکه

۱/۵ ولت سلنیومی

لامپ فلاش آلومینیومی (یکبار

قابل استفاده)



تقویت کننده با بهره

دستگاهی که در این قسمت پیشنهاد می‌گردد یک تقویت کننده پر بهره می‌باشد که در موارد

زیر قابل استفاده می باشد .

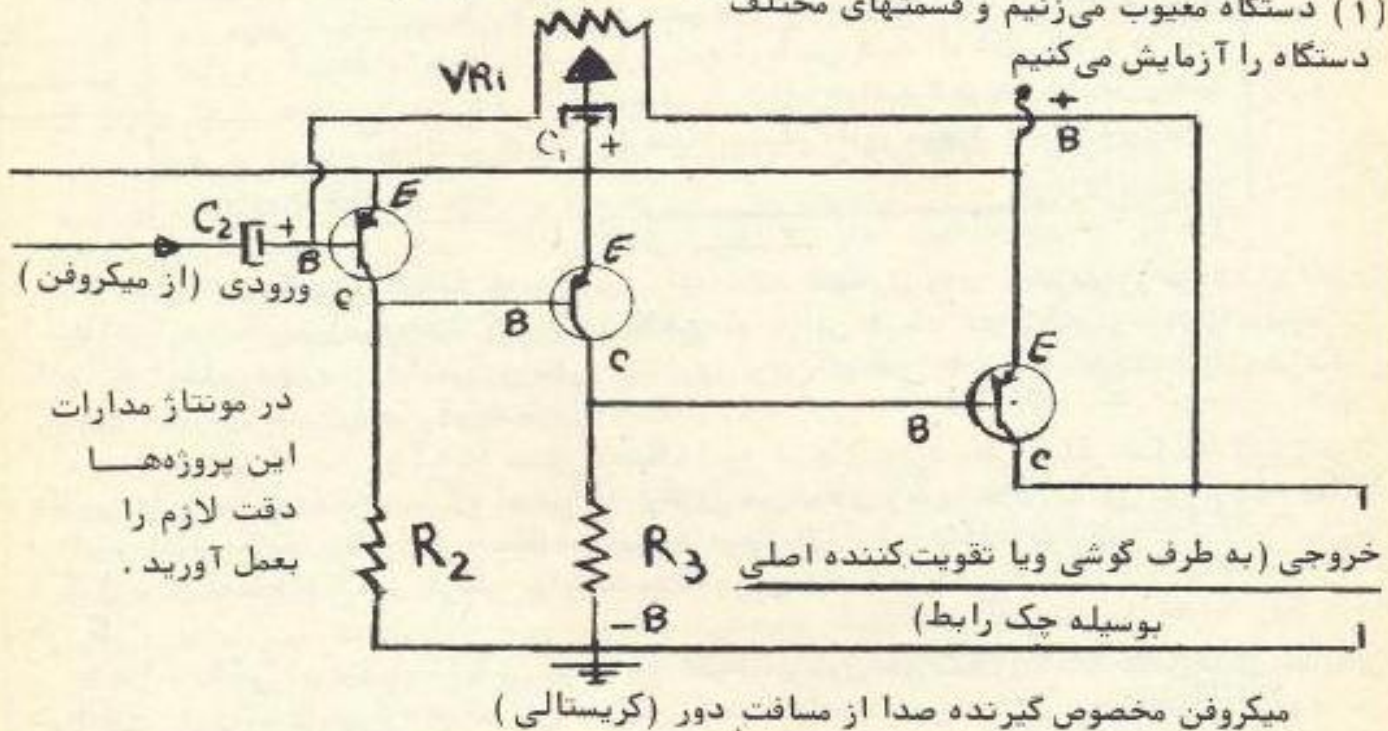
- ۱- در عیب یابی (به عوض سیگنال تراکر نوع تقویتی) دو سیم ورودی دستگاه را به خروجی دستگاه (۱) می زنیم .
  - ۲- در جهت یابی صدا : به وسیله میکروفن مخصوص گیرنده صدا از دور
  - ۳- در تبدیل تقویت کننده های کریستالی به دینامیکی
- طرز کار :

علایم ورودی پس از تصفیه در خازن ۵ میکروفارد به بیس ترانزیستور اولی اعمال میشود سپس سه ترانزیستور پشت سرهم عمل تقویت را انجام میدهند مقاومت متغیر شدت تقویت را کنترل میکند . علایم خروجی به تقویت کننده اصلی و یا به گوشی مغناطیسی تحمیل می گردد .

لوازم مورد احتیاج

$VR1$  ۵۰ کیلو اهم متغیر  
 $Tr1$   $Tr2$   $Tr3$  AC126 سه عدد  
 $C1-C2$  ۵ میکروفارد الکترولیت ۱۵ ولت دو عدد  
 $R2$  ۵/۶ کیلو اهم نیم وات  
 $R3$  ۴/۷ کیلو اهم نیم وات  
 $B$  : با باتری ۱/۵ ولت کار میکند .  
 گوشی مغناطیسی ۳۰۰ اهم

(۱) دستگاه معیوب می زنیم و قسمتهای مختلف دستگاه را آزمایش می کنیم



در مونتاژ مدارات این پروژه ها دقت لازم را بعمل آورید .

### چشم الکترونی

ساختن و بهره برداری کردن از این وسیله الکترونی شاید لذت بخش ترین چیزها باشد و این لذت وقتی به اوج نهایی خود میرسد که دستگاه آماده شده در حلقه اول به نتیجه برسد . برای ساختن یک چشم الکترونی شاید راههای متعددی وجود داشته باشد ولیکن پروژه های که در این قسمت معرفی میشود شاید کم خرج ترین و ساده ترین آنها باشد که فقط با صرف مقدار کمی وقت و دقت کافی میتوانید صاحب یک چشم الکترونی قوی و حساس بشوید .

طرز کار

علائم نوری اعمالی به فوتورزیستانس اول باعث هادی شدن ترانزیستور اول شده سپس باعث هادی شدن ترانزیستور قدرت می گردد وقتی ترانزیستور قدرت هادی شد این عمل باعث کار کردن رله می گردد البته مدت عمل رله بوسیله خازن الکترولیتی شماره یک قابل کنترل می باشد پتانسیومتر بکار رفته برای تنظیم حساسیت دستگاه طرح ریزی شده است .

### لوازم مورد احتیاج

Tr1 ترانزیستور قدرت

2SB426

Tr2 2SB54

R1-R2 ۴۰ کیلو اهم نیم وات دو عدد

R3 ۱/۵ کیلو اهم نیم وات

R4 ۱۰۰ اهم نیم وات

VR1 ۵ کیلو اهم متغیر برای تنظیم و

تطبیق فتورزیستانس

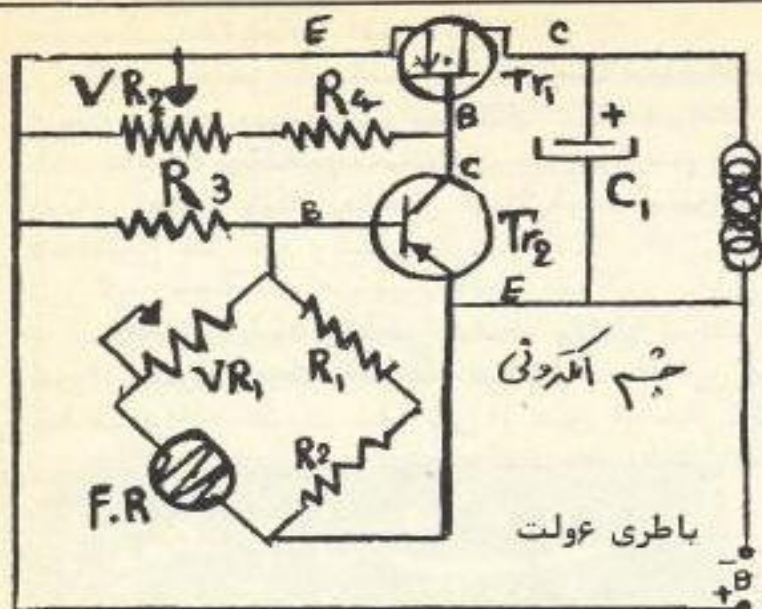
VR2 ۵ کیلو اهم متغیر برای تنظیم حساسیت

Re رله ۳۰۰ اهم ۳ آمپر ۶ ولت

B باتری ۶ ولت (۳ عدد ۱/۵ ولت)

F.R فوتورزیستانس از هر رقم

C1 خازن الکترولیتی ۳۰ میکرو فاراد ۱۰ ولت



### جاسوس الکترونیک

الکترونیک دریای بی پایان از لذت‌های معنوی میباشد لذتی که شاید از لحاظ مادی قابل تأمین نباشد. دستگاهی که در این قسمت تحت عنوان جاسوس الکترونی معرفی میشود شاید یکی از لذت بخش‌ترین وسایل فنی قابل استفاده برای عموم باشد.

طرز کار:

علائم بسیار ضعیف ورودی پس از تقویت در تقویت کننده اولیه به مدار رله که از دو ترانزیستور نوع مثبت تشکیل یافته است اعمال می‌گردد و این عمل باعث بکار افتادن رله میشود.

### لوازم مورد احتیاج:

B دستگاه با باتری ۶ ولت کار میکند.

C1-C2 خازن ۵ میکرو فاراد ۱۵ ولت دو عدد

Tr1 تا Tr5 ترانزیستور قدرت AC126

C3 خازن ۵۰ میکرو فاراد ۱۵ ولت الکترولیت

C4 خازن ۳۰ میکرو فاراد ۱۵ ولت الکترولیت

RL رله ۳۰۰ اهم ۶ ولت ۳ آمپر

T1-چوک رابط

R1 ۵/۶ کیلو اهم نیم وات

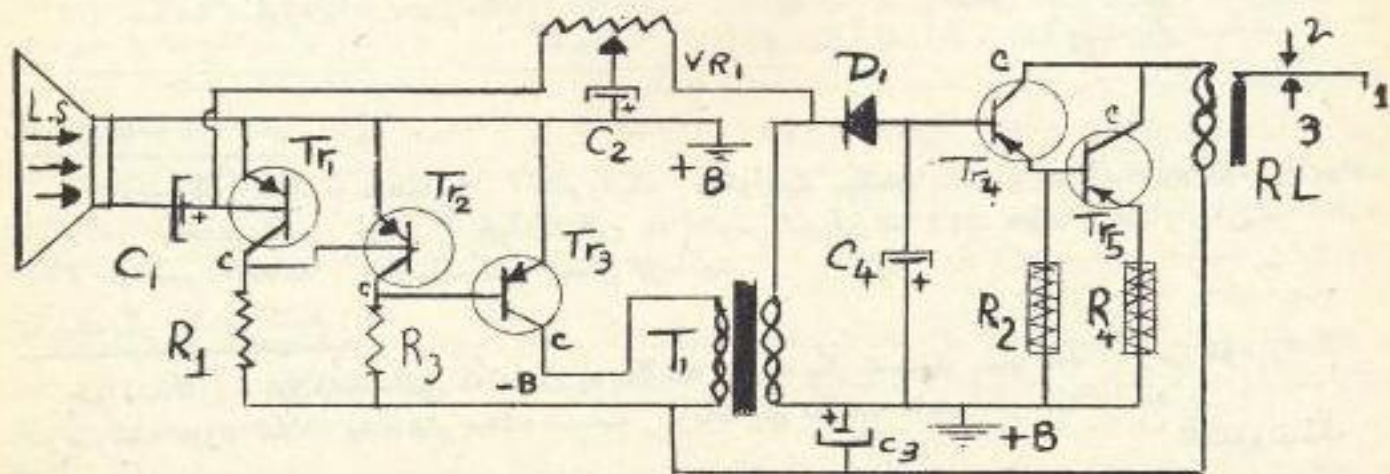
R2 ۸۲۰ اهم نیم وات

R3 ۴/۷ کیلو اهم نیم وات

D1 دیود معمولی

L.S بلندگوی ۸ اهم کوچک

R4 ۵/۶ اهم نیم وات

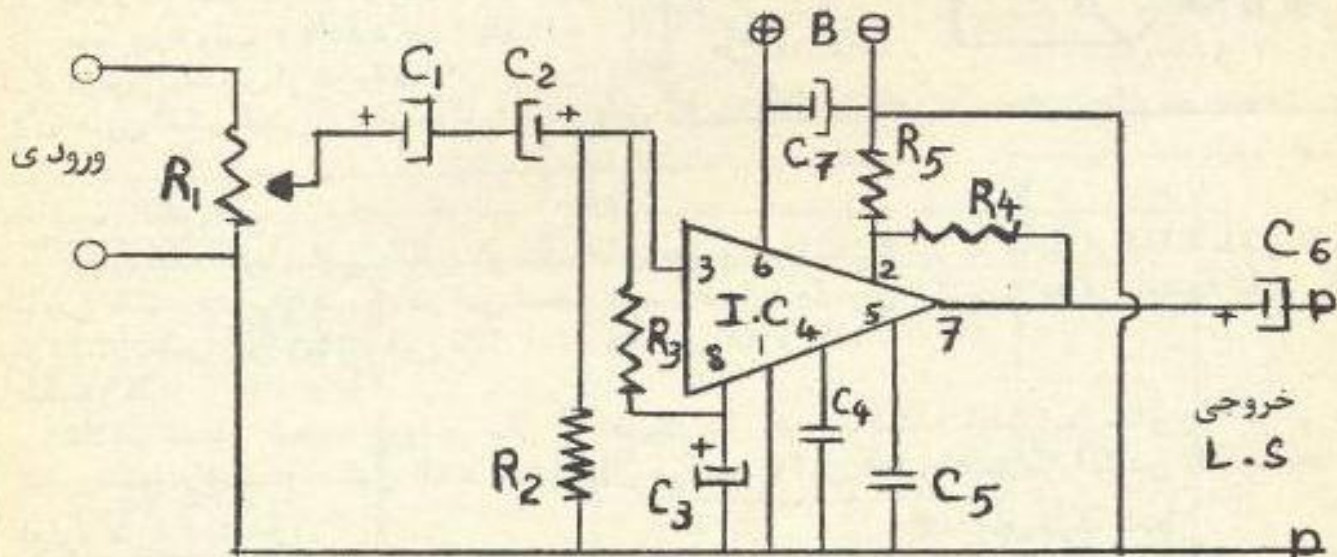


تقویت کننده اولیه با مدار مجتمع

برای اشخاصی که طالب مونتاژ دستگاههای نسبتاً پیچیده‌ای هستند. دستگاهی که در این قسمت معرفی میشود میتواند قابل استفاده باشد. در این دستگاه از یک مدار مجتمع استفاده شده که آنرا مورد توجه می‌سازد. این پروژه موارد استفاده متعددی میتواند داشته باشد از قبیل: ردیابی صوت و بکارانداختن تریاکها و همچنین در تقویت علائم خروجی تیونرها و میکروفن‌های دینامیکی عمل کرد وسیعی دارد.

طرز کار

سیگنالهای ورودی خیلی ضعیف پس از گذشتن از مدار تصفیه به مدار کنترل اعمال می‌گردد پس از کنترل به مدار مجتمع می‌رسد که در این مدار عمل تقویت و ضرب صدا را یکجا انجام میدهد علائم تقویت شده پس از عبور از مدار تطبیق وارد دستگاه اصلی میشوند. علاوه بر این این علائم قابل شنوایی بوسیله گوشی مغناطیسی میباشد.



IC مدار مجتمع HEPC6008

R1 مقاومت متغیر ۱۰۰ کیلو اهم

R2 ۷۵ کیلو اهم نیم وات

R3 ۲۷۰ کیلو اهم نیم وات

R4 ۱۱۰ کیلو اهم نیم وات

R5 ۱۰۰ اهم نیم وات

گوشی مغناطیسی ۳۰۰ اهم

B دستگاه با باتری ۲۷ ولت کار میکند ۳×۹

لوازم مورد احتیاج

C1C2 ۵ میکروفاراد الکترولیتی ۵۰ ولت دو عدد

C3 ۱۰۰ میکروفاراد الکترولیتی ۳۵ ولت

C4 ۰/۰۵ میکروفاراد دیسک

C5 ۰/۱ میکروفاراد سرامیک

C6 ۱۰ میکروفاراد ۳۵ ولت الکترولیتی

C7 ۲۰۰۰ میکروفاراد ۵۰ ولت الکترولیتی

### طرح پیشنهادات

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

با یکدیگر مکاتبه کنیم:

خوانندگان و علاقه‌مندانی که مایل به مکاتبه با یکدیگر هستند میتوانند آدرس خود را با درج رشته مورد علاقه به دفتر مجله قسمت "با یکدیگر مکاتبه کنیم" ارسال دارند.

الکترونیک



## خلاصه مقالات تست وسایل صوتی

آمپلی فایرها، تیونر، دک کاستها،  
گرامافونها، بلندگوها، میکروفونها،  
دستگاههای ویدئو، ضبط صوتهای ریل  
الکترونیک

## دستگاههای ویدئو

## تست وسایل صوتی

از زمانی که نخستین دستگاه ویدئوتیت (دستگاه ضبط تصویو و صدا) با قیمتی خیلی گران بصورت تجارتی عرضه شد تاکنون پیشرفتهای زیادی در زمینه ساخت این دستگاهها بعمل آمده و کارخانههای معروفی مانند سونی، جی - وی - سی، آر - سی - ای و دیگران با صرف هزینههای زیاد تاسیسات بزرگی برای ساختن این دستگاهها برپا کرده اند. همچنانکه می دانید کارخانه گروندیک یک مجتمع بزرگ را که با سیستم کامپیوتری پیشرفته کنترل می شود بنازگی بکار انداخته است که در آن تمام مراحل ساخت بوسیله کامپیوتر کنترل و اصلاح میشود. (الکترونیک شماره ۷)

با این دستگاه که بعد از تلویزیون از نظر سرگرم کننده بودن مقام دوم را دارا است خواهید توانست برنامهها، فیلمهای سینمایی و همچنین سریالهای تلویزیونی را بطور رنگی ضبط کنید و هروقت مایل بودید دوباره به تماشای آنها بپردازید.

کارخانههای معروفی که سرگرم تولید دستگاههای ویدئوتیت هستند عبارتند از سونی، JVC، RCA، سانو، Sears، هیتاچی، توشیبا، زینت، MGA، مگناوکس، شارپ، پاناسونیک، جنرال الکتریک، کوآسار، سیلوانیا، کورتیس مانیس و گروندیک و چندنای دیگر ویدئوتیپهایی که تولید می شوند در مجموع با ۶ سیستم مختلف کار می کنند که کمی بعد شرح مختصری در مورد هر کدام خواهیم داشت.

گرچه قیمت این دستگاهها کمی گران است ولی وسیله سرگرمی بسیار عالی است که می تواند مدتتها شما را سرگرم کند. بعضی از مدلهای دارای سیستم تایمر زمانی هستند که می توانید آنها را حتی برای چند روز بعد نیز تنظیم کنید تا در سروقته معینی برنامه دلخواه شما را خود به خود ضبط کند و یا اگر مشغول تماشای برنامههای هستید که همزمان با آن برنامه دلخواه دیگران در کانال دیگر پخش میشود، بعضی از این ویدئوتیپها با داشتن تلویزیون داخلی (که البته لامپ تصویر ندارد) می توانند آن برنامه را ضبط کنند تا هنگامی که وقت کردید و مایل بودید به تماشای آنها بپردازید. سیستمهایی که مدلهای مختلف ویدئوتیت با آنها کار می کنند، از نظر زمان ضبط و پخش، نوع گردش نوار به ۶ نوع تقسیم می شوند که در هر مورد توضیح مختصری خواهیم داد:

نخست - ۱ - سیستم بتا (یا بناماکس) که بوسیله کارخانه سونی طرح و تولید شده که بگفته مقامات کارخانه خرجی معادل ۳۳ میلیون دلار انجام شده تا تاسیسات لازم فراهم شود. این مدل در دو نوع ساخته می شود که عبارتند از Beta1 و Beta2 که قاعدتا نمرات کناری مربوط به زمان کل نوار برای ضبط و پخش است. سرعت حرکت نوار در Beta1 ۱/۵۷ اینچ

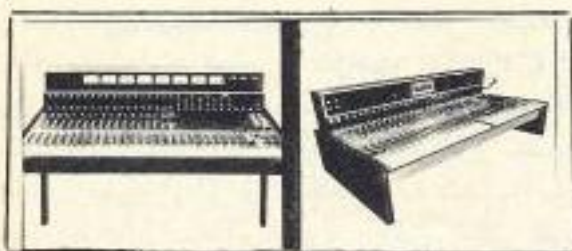
| MODEL                     | Format  | Audio Response | Audio S/N | Video S/N | Tape Width         | Half-Speed | Recording Time            | Battery Power | Price  |
|---------------------------|---------|----------------|-----------|-----------|--------------------|------------|---------------------------|---------------|--------|
| AKAI:<br>VT 350           | VHS     | 100-10000Hz    | 43dB      | 41dB      | $\frac{1}{2}$ inch | No         | 412 feet<br>tape 30 m.    | No            | \$2195 |
| BETAVISION:<br>5305       | Betamax | 50-7000 Hz     | 40dB      | 43dB      | $\frac{1}{2}$ inch | No         | 1,2,3 hrs.                | No            | \$985  |
| HITACHI:<br>VT 4200       | VHS     | 50-10000Hz     | 43dB      | 46dB      | $\frac{1}{2}$ inch | Yes        | 2 or 4 hrs                | No            | \$995  |
| JVC VIDSTAR:<br>HR-3600   | VHS     | 50-10000Hz     | 40dB      | 45dB      | $\frac{1}{2}$ inch | No         | $\frac{1}{2}$ , 1, 2 hrs. | No            | \$1335 |
| MAGNAVOX:<br>8200         | VHS     | 90-18000Hz     | 40dB      | 40dB      | $\frac{1}{2}$ inch | No         | 2 or 4 hrs                | No            | \$1095 |
| PANASONIC:<br>PV-1000A    | VHS     | 100-8000Hz     | 42dB      | 42dB      | $\frac{1}{2}$ inch | yes        | 2 or 4 hrs                | No            | \$1096 |
| QUASAR:<br>VH5000         | VHS     | 50-10000Hz     | 43dB      | 45dB      | $\frac{1}{2}$ inch | Yes        | 1, 2, 4 hrs.              | No            | \$1100 |
| SANYO:<br>VTC 9100A       | Betamax | 50-7000 Hz     | 40dB      | 43dB      | $\frac{1}{2}$ inch | No         | 1, 2, 3 hrs.              | No            | \$995  |
| SELECTAVISION:<br>VCT 400 | VHS     | 50-7000 Hz     | 40dB      | 43dB      | $\frac{1}{2}$ inch | Yes        | 1, 2, 3 hrs.              | No            | \$1200 |
| SONY:<br>SL-8600          | Betamax | 50-8000 Hz     | 40dB      | 45dB      | $\frac{1}{2}$ inch | No         | 1, 2, 3 hrs.              | No            | \$1095 |
| TOSHIBA:<br>V-5310        | Betamax | 50-8000 Hz     | 42dB      | 42dB      | $\frac{1}{2}$ inch | No         | 3 hours                   | No            | \$995  |
| ZENITH:<br>KR9000W        | Beta II | 50-8000 Hz     | 40dB      | 40dB      | $\frac{1}{2}$ inch | No         | 1, 2, 3 hrs.              | No            | \$996  |
| SYLVANIA:<br>VC2450       | VHS     | 50-7000 Hz     | 43dB      | 43dB      | $\frac{1}{2}$ inch | No         | 1, 2, 3 hrs.              | No            | \$995  |
| AKAI:<br>Vt 300           | VHS     | 90-10000Hz     | 43dB      | 41dB      | $\frac{1}{2}$ inch | No         | 30 mins.                  | Yes           | \$1995 |
| JVC:<br>HR-4100           | VHS     | 70-10000Hz     | 40 db     | 45dB      | $\frac{1}{2}$ inch | No         | $\frac{1}{2}$ , 1, 2 hrs. | Yes           | \$1180 |



### STUDER 189 دستگاه کوادر میکس:

دستگاه ۱۸۹ کوادر میکس هم برای کاربردهای دائمی و هم پورتابل در ضبط چند کانالی یا میکس ۴ تا ۱۶ کانالی برای چهار صدایی یا استریو ساخته شده است. یک کوادرو پتانسیومتر جدید، یک اندیکاتور واضح برای بالانس کوادر و برای هر کانال ورودی یا طنین فراهم میکند. مشخصات جالب توجه آن عبارتند از، ۱۸ کانال ورودی، ۴ کانال ایجاد طنین، ۴ خروجی طنین در برابر هر واحد ورودی (که بطور جداگانه قابل تنظیم میباشد)، ۱۶ (۸) خروجی اصلی، ۲ خروجی فولدبک، ۱۶ (۸) اندیکاتور ولوم پیک (یا پیک یا VU)، ۱۶ (۸) کانال مونیتور میکس، سوئیچ REMIX برای میکس.

مدل 189 MKII بعنوان یک دستگاه میکس دارای ۲۴ کانال ورودی و ۴ ورودی اصلی برای ضبط ۲ یا ۴ کانالی ساخته شده است.



ضمناً " این دستگاه، با مقدار زیادی واحدهای اضافی و گسترش بازار آمده است.

### تست وسایل صوتی ... بقیه از ص قبل

برثانیه و در Beta ۷۹۰ اینچ برثانیه است. نسبت سیگنال ویدئو به نویز S/N بهتر از ۴۰ دسی بل (db) است. این ویدئوتیپ را به آنتن تلویزیون وصل می کنند. دارای کنترلرهای برای جلو و عقب بردن نوار است و دارای حافظه نیز می باشد.

۲- سیستم (VHS) که بدو نوع تقسیم میشود: (VHS) که بوسیله کارخانه JVC ساخته میشود و VHS4 که بوسیله کارخانه مادر Matsushita که جمعا " در ۶ مدل عرضه می شوند در اینجا نیز نمرات معرف زمان کل ضبط و پخش هستند.

۳- سیستم (V-Cord Two) نخستین ویدئوتیپ خانگی (HVTR) است که بوسیله کارخانه Sanyo برای ضبط پخش طولانی تا حدود ۲ ساعت طرح و تولید شده.

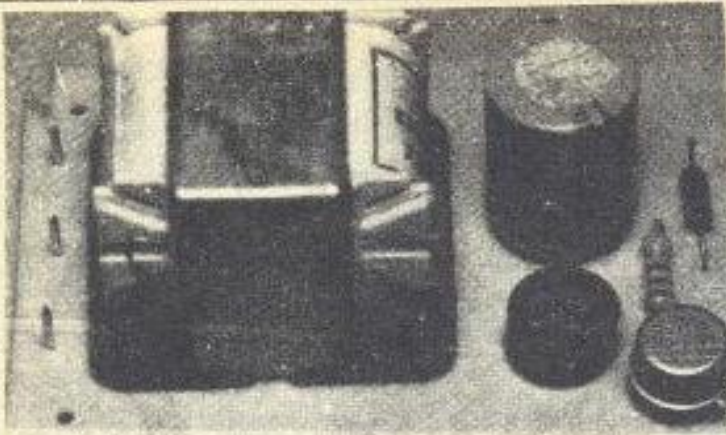
۴- سیستم VX-2000 که بنام Great Time Machine نیز معروف است نیز از اختراعات کارخانه Matsushita است که قادر به پخش و ضبط طولانی حدود دوساعت است ولی در آمریکا با نام کوآسار Quasar عرضه میشود.

این چهار سیستم با دوتای دیگر که نوعی از این چهار تا هستند جمعا " ۶ سیستم مختلف را عرضه میکنند.

در مورد مشخصات فنی که در جدول زیر می بینید میتوان از جواب فرکانس نام برد که باید هرچه بیشتر به محدوده ۲۰ هرتز تا ۲۰ کیلو هرتز نزدیک باشد. دیگر نسبت سیگنال به نویز است و کارهایی که این ویدئوتیپها می توانند انجام دهند.

## فوتونایمر برای کارهای آزمایشگاهی

### ظهور و چاپ و فیلم



عکاسهای آمانور بسیار خوب به مسئله ظهور و فیلم آگاهی دارند: در واقع باید ۵ ثانیه محلول مربوط را تکان دهند و آنهم در فاصله زمانی ۳۰ ثانیه یکبار برای مدتی برابر ۴ الی ۱۵ دقیقه بسته به نوع و حساسیت فیلم تکرار نمایند. طبق معمول اینکار را با کرومومتر انجام میدهند که کاری است ناراحت کننده و بقولی مزاحم چرا که بیشتر از ظهور فیلم به توجه کامل و بدون وقفه به کرومومتر می باشد. در اینجا نیز الکترونیک کمک این دوستان می آید و با صدا در آوردن بوقی بکمک یک بلندگوی کوچک زمانهای لازم جهت تکان دادن محلول و اتمام زمان ظهور و کار را مشخص می نماید.

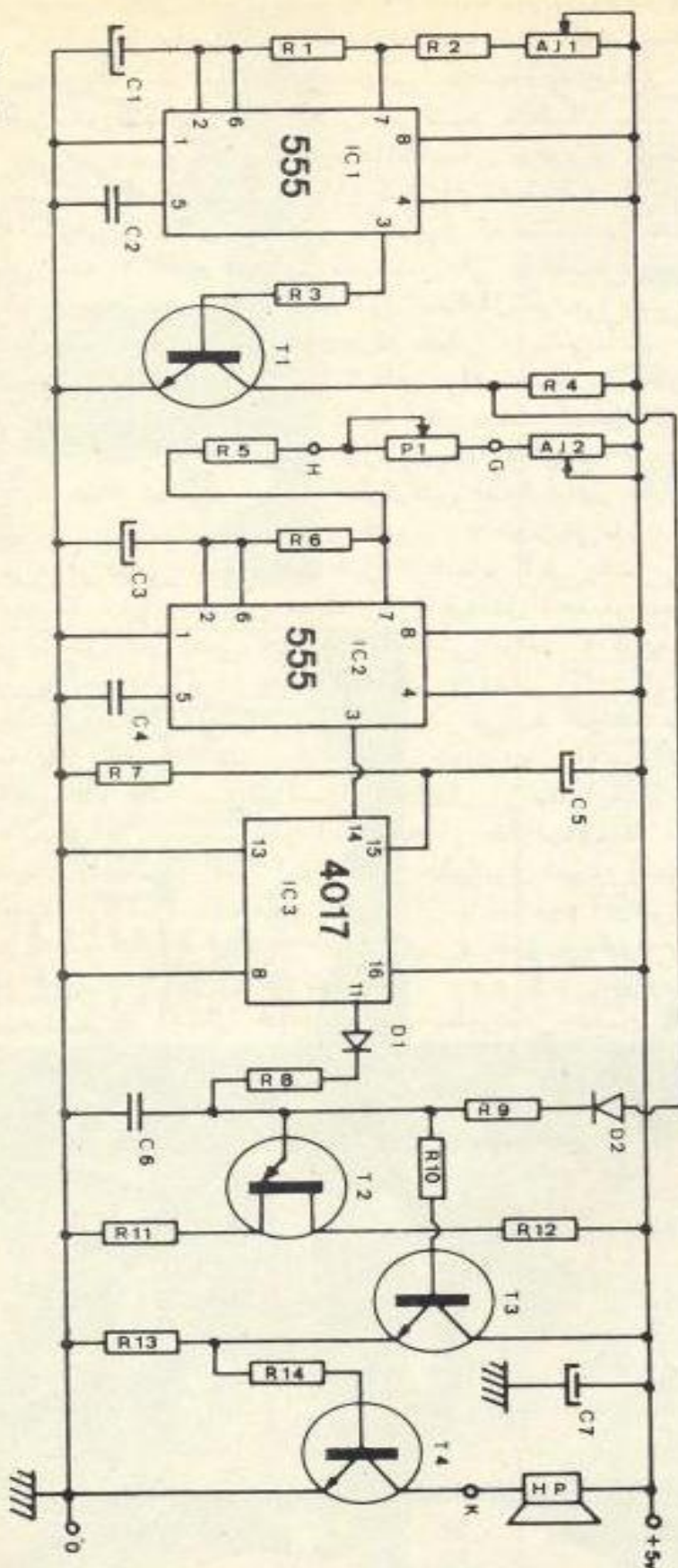
۱- اصول کار دستگاه:

قبل از اینکه به تئوری و عملی نقشه دستگاه بپردازیم به مسئله اصلی کار دستگاه نگاهی می اندازیم: باید قبل از هرچیز هر ۳۰ ثانیه یکبار صدایی تولید شود که ۵ ثانیه نیز بطول انجامد بطوریکه در این مدت محلول را تکان دهیم و بعد باید زمان کل این کار مشخص و تعیین شده باشد بطوریکه راس ساعت دستگاه صدا در آمده و زمان لازم جهت خالی کردن ظرف را از محلول مورد نظر به شخصی بدهد و این صدای تولید شده اخیر باید تن دیگری داشته باشد تا شخص دچار اشتباه نشود. این زمان کلی بین ۴ و ۱۵ دقیقه قرار دارد (زمان ۶ دقیقه و ۳۰ ثانیه برای فیلم نوع ۴۰۰ آ-اس-آ بعنوان مثال).

پس بنا به گفته های بالا به دو زمانسنج احتیاج داریم. یکی جهت تولید صدایی بمدت ۵ ثانیه هر ۳۰ ثانیه یکبار بایک تن صدای مشخص و یکی دیگر جهت تولید صدایی راس زمان قابل تنظیم ۴ الی ۱۵ دقیقه با تن صدایی دیگر. انطباق دو علائم صوتی حاصله از دو مان سنج باعث تولید یک تن صدای سومی خواهد شد جهت مشخص ساختن زمان تخلیه ظرف حاوی محلول. شکل اصولی ۱ نشاندهنده نقشه الکترونیکی است که ما توانستیم به خواسته خود جامع عمل بپوشانیم. صدا توسط اوسیلاتوری که از ترانزیستور  $T_2$  استفاده میکند تولید میشود که سپس بواسطه یک طبقه تقویت کننده ساده مشتمل بر دو ترانزیستور  $T_3$  و  $T_4$  قابل شنیدن در یک بلندگوی ۱۰۰ اهمی میشود. این بلندگو از نوع بلندگوهای کوچک بقطر ۷۰ میلیمتر و با امپدانس ۱۰۰ اهم می باشد.

سیگنال وقتی ظاهر میشود که امپتر ترانزیستور  $T_2$  بواسطه یک مقاومت به قطب مثبت تغذیه وصل شود. سیگنال تولید شده دارای شکل شبیه دندانه های اره می باشد که در پایه های خازن  $C_6$  ظاهر میشوند. سپس این سیگنالها به بیس ترانزیستور  $T_3$  اعمال میشوند و چون  $T_3$  بصورت کلکتور مشترک بسته شده، امپدانس تقویت کننده بالا رفته و مانع تولید اختلالات در کار اوسیلاتور با ترانزیستور  $UJT$  می باشد. ترانزیستور  $T_4$  بصورت امپتر مشترک سوار شده و بواسطه کلکتور خود، مستقیماً "بلندگوی ۱۰۰ اهمی را تغذیه می نماید. دیگر لازم نیست اشاره کنیم به اینکه صدای تولید شده های فای نمی باشد چرا که دیگر اینجا مسئله فقط تولید نوعی صدای خبردهنده می باشد و نه جهت لذت بردن از صدای دلنشین آن! ...

Fig. 1



## Condensateurs

$C_1$  : 100  $\mu$ F 10 à 16 V (tantale de préférence)

$C_2$  : 10 nF 100 V Mylar

$C_3$  : 100  $\mu$ F 10 à 16 V (tantale de préférence)

$C_4$  : 10 nF 100 V Mylar

$C_5$  : 47  $\mu$ F 10 à 16 V (tantale de préférence)

$C_6$  : 220 nF 100 V Mylar

$C_7$  : 64  $\mu$ F 10 à 16 V chimique couché.

$C_8$  : 470  $\mu$ F 16 V chimique debout.

Semi-conducteurs et  $C_1$ 

IC<sub>1</sub> : 555 (NE 555, LM555 etc.)

IC<sub>2</sub> : 555 (NE 555, LM 555 etc.)

IC<sub>3</sub> : CD 4017

D<sub>1</sub> : IN 4148, IN 914

D<sub>2</sub> : IN 4148, IN 914

D<sub>2</sub> : IN 4148, IN 914...

D<sub>3</sub> : diode zener 5,6 400 mW.

T<sub>1</sub> : transistor NPN : BC107 BC238, BC182, etc.

T<sub>2</sub> : transistor unijonction TIS 43 (maquette) 2N2646

T<sub>3</sub> : transistor NPN : BC109 BC239, etc.

T<sub>4</sub> : transistor NPN : BC107 BC238, BC182, etc.

T<sub>5</sub> : transistor NPN : 2N1711 2N1613.

RD : Pont moulé 100 V, 0,2 A ou 4 diodes IN4002 en pont

## Divers

1 boîtier tôle d'aluminium de 45, 130 140 mm.

AJ1 : potentiomètre ajustable miniature 100 k $\Omega$

AJ2 : potentiomètre ajustable miniature 220 k $\Omega$

P<sub>1</sub> : Potentiomètre de 1 M variation linéaire.

Voyant : diode Led rouge  $\phi$  3 mm en série avec une résistance de 220  $\Omega$  1/2 W.

کار اولین زمان سنج تولیدی ۳۰ ثانیه یکبار بمدت ۵ ثانیه یک صدای بم می باشد. در اینجا ما از یک آی سی معمول بازار که فراوان یافت میشود استفاده کرده ایم: آی سی ۵۵۵ در مورد این آی سی در مقالات زیاد و پی در پی توضیحات زیادی داده ایم و بی جهت وقت خود را صرف توضیح الکترونیک داخلی مدار نمی کنیم فقط کافیسست بگوئیم که با کمک مقاومت قابل تنظیم  $R2$  و  $R1$ ,  $AJ1$  که مقدارهایشان معلوم و مشخص می باشد آی سی ۵۵۵ بمدت ۲۵ ثانیه یک سری سیگنال کنگره ای (سیگنال کنگره ای همانطور که از نامش پیداست سیگنالی است به شکل دیوار کنگره دار بالای برجها و یا بطوری که میشناسید همان سیگنال مربعی می باشد) مثبت را در خروجی پایه ۳ ظاهر میسازد که سپس طی ۵ ثانیه آی سی مزبور بواسطه مقاومت  $R1$  دشارژ می شود که خود باعث تولید یک سری سیگنال مربعی منفی میشود. سپس دوباره همین سیکل تکرار میشود. یک ترانزیستور  $NPN$  که همان  $T1$  می باشد که بدنبال خروجی آی سی قرار گرفته، پلاریته یا قطب سیگنالهای کنگره ای تولید شده را معکوس میسازد. در نتیجه سیگنال کنگره ای حاصل از کلکتور  $T1$  طی ۵ ثانیه آخر مثبت میشود که هر ۳۰ ثانیه یکبار تولید میشود. این سیگنال به امیتر ترانزیستور  $T2$  بواسطه مقاومت  $R9$  بسته شده که خود باعث تبدیل سیگنال مثبت به صدا میشود. بادر نظر گرفتن مقدارهای معلوم و مشخص مقاومتها و خازنها، فرکانس سیگنال خروجی بواسطه بلندگو حدود ۷۰ هرتز می باشد. وظیفه دومین زمانسنج تولید صدائی با تن زیرتر از قبلی چند ثانیه قبل از اتمام کامل وقت می باشد. اگر این زمان مثلا ۴ دقیقه باشد که البته ما آنرا بعنوان مدت زمان حداقل اختیار نموده ایم، این صدا باید قبل از هشتمین صدای با تن بم یعنی حدود زمانهایی برابر ۳ دقیقه و ۴۰ ثانیه، بگوش برسد، صدائی که اپراتور را خبردار کرده و به او امکان و مدت زمان لازم را جهت خالی کردن محلول ظرف را حین اینکه صدائی با تن زیرتر بصدا در می آید خواهد داد.

همانطور که می بینید، در مقابل طول زمان اولین زمانسجی لازم، برای یک سیستم تقسیم کننده بر ۱۰ یک سری پالسهای حاصل از یک اوسیلاتور، دومین آی سی ۵۵۵  $IC2$  انتخاب نموده ایم. این سیستم از استفاده از خازنهای با ظرفیت زیاد و یا از مشکلات حاصل از مقاومتهای بالا برای شارژ این خازن جلوگیری نموده است.

تقسیم فرکانس پالسهای حاصل از پایه سوم آی سی دوم ۵۵۵ بواسطه استفاده از یک مدار مجتمع خیلی معروف یعنی  $CD4017$  صورت میگیرد. در نتیجه  $IC2$  پالسهای را که تولید خواهد نمود، از نظر زمانی بوسیله  $R5, P1, AJ2$  و  $R6$  مشخص و تعیین خواهند شد. اینها به ورودی  $IC3$  اعمال خواهند شد بطوریکه دهمین پالس اعمال شده باعث گذر خروجی ۱۱



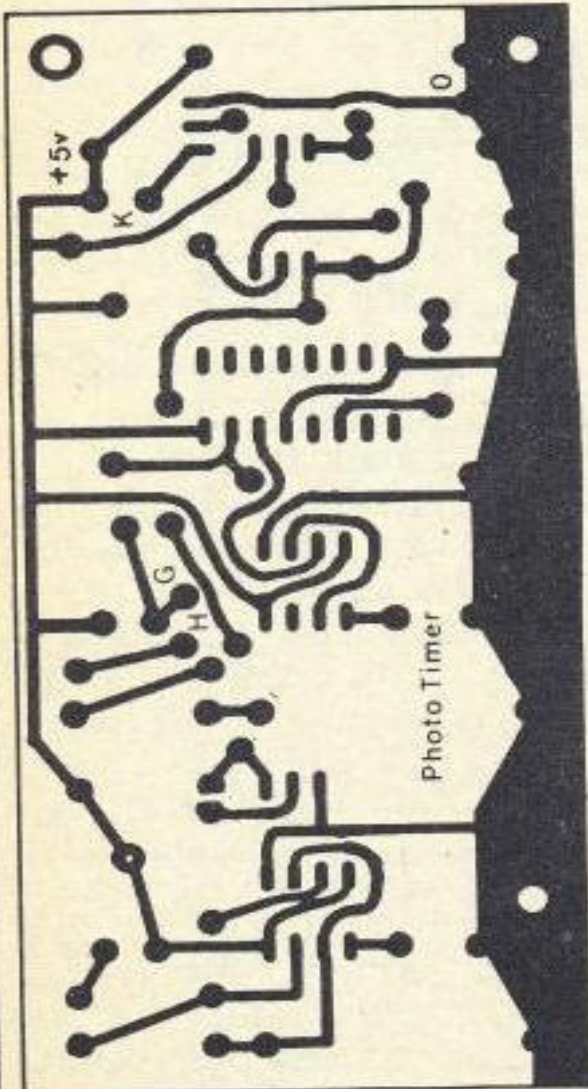


Fig. 3

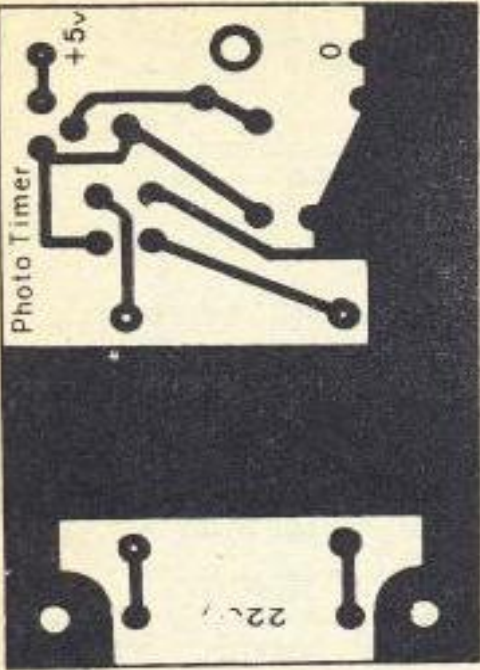


Fig. 4

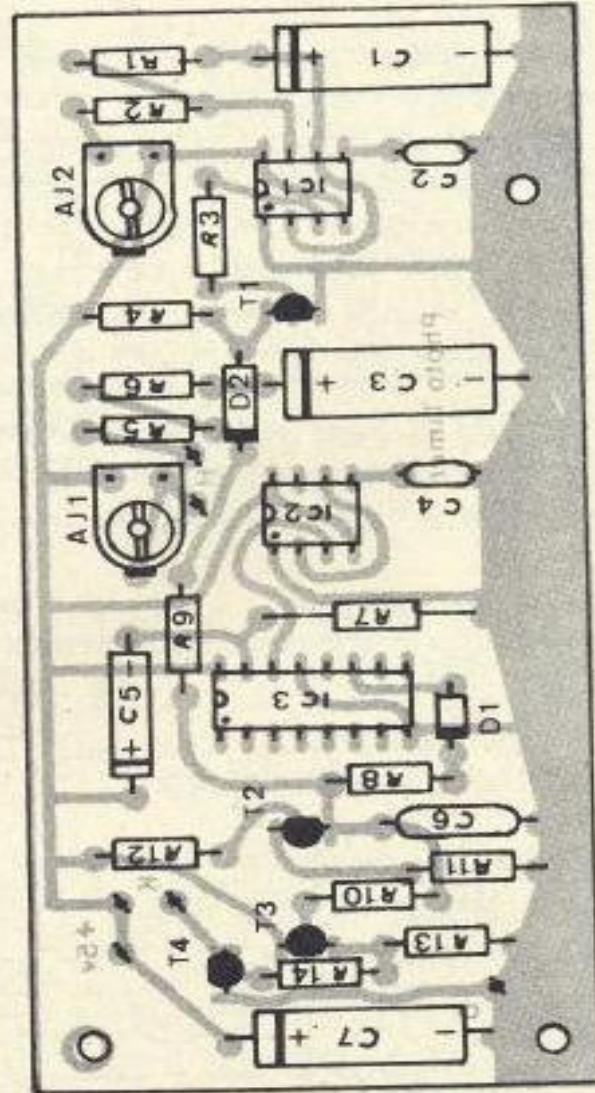


Fig. 5

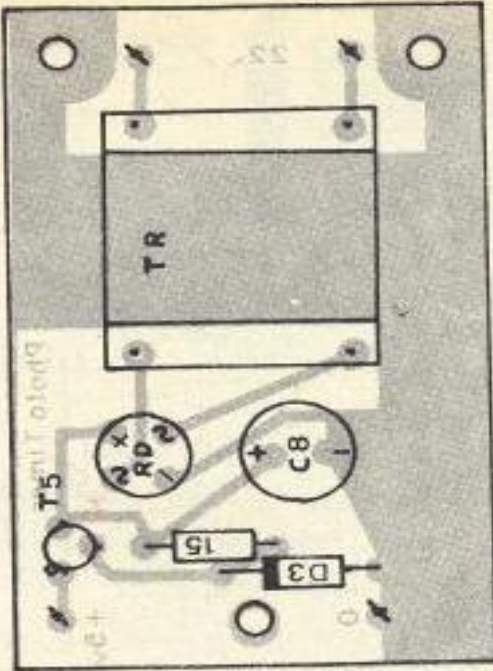
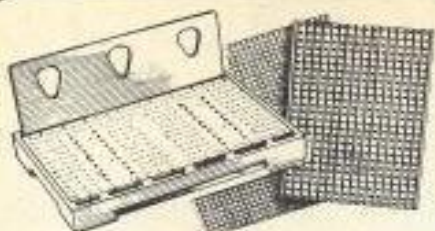


Fig. 6

# مدارات چاپی و روش تهیه بصورت

## معمولی و عکاسی



### تهیه و تنظیم از: محسن افشار

در مورد روش تهیه مدارات چاپی، قبلا نیز مطالبی بصورت کاملا مقدماتی و ساده در مجله رادیو تلویزیون بچاپ رسیده است. در این مقاله نکاتی جدید و عملی نیز بنظر علاقمندان خواهد رسید.

مدار چاپی حتی برای بسیاری از مبتدیان و نوآموزان الکترونیک چیزی آشنا و شناخته شده است. خصوصا برای خوانندگانی که احتمالا تاکنون چند مقاله را در این مورد مطالعه کرده‌اند. در این شماره نیز شرح کوتاهی درباره مدارات چاپی و طرز تهیه آنها به دور روش معمولی و عکاسی تقدیم می‌گردد تا با بهره‌گیری از آن کلیه دستگاهها و مدارات ابتکاری یا مونتاژهای خود را بصورتی جالب و کم حجم بسازید. در آغاز برای آگاهی دوستان که اصولا با مقدار چاپی هیچگونه آشنایی ندارند به شرحی کوتاه در این مورد می‌پردازیم.

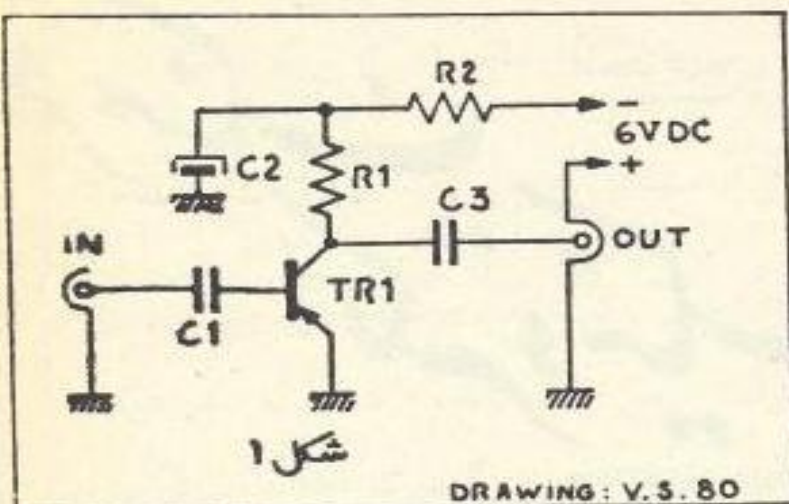
مدار چاپی همان فیبری است که قطعات یک دستگاه روی آن مونتاژ میشود و عبارتست از قطعه‌ای از جنس فیبر استخوانی که سطح آن سوراخ سوراخ شده و پایه‌های قطعات مربوط به آن دستگاه در این سوراخها فرو رفته و از طرف دیگر بیرون می‌آید. در پشت این فیبر یعنی در طرفی که این پایه‌ها بیرون می‌آیند. رشته‌هایی از جنس مس که کاملا به سطح فیبر چسبیده‌اند، بجای سیم ارتباط‌های لازم بین پایه‌های قطعات را برقرار می‌سازند. مدار چاپی را در دستگاههای الکترونیکی اصطلاحاً "بورد" (Board) می‌نامند و برای مشاهده یک مدار چاپی کافیست پوشش پشت یک رادیو ترانزیستوری را باز نمائید و به پشت فیبری که تمام اجزاء دستگاه روی آن مونتاژ شده است توجه کنید. خصوصا به باریک‌های مسی که البته پس از مونتاژ در کارخانه روی آن پوشیده از قلع هویه شده است. این فیبر همان مدار چاپی رادیوی شماست. بنابراین مدار چاپی عبارتست از قطعه‌ای از جنس فیبر استخوانی یا سوراخهایی روی آن و باریک‌های مسی در پشت آن که این باریک‌ها بصورتی خاص سوراخها را که درواقع محل خروجی پایه قطعات معینی از آن دستگاه است بهم متصل می‌نماید. در اینجا برای اینکه شرح فوق کاملا مفهوم و روشن شود یک نمونه عملی تقدیم می‌گردد.

شکل شماره یک نقشه یک مدار تقویت کننده اولیه یا پره آمپلی‌فایر است که برای تقویت جریان‌های بسیار ضعیف مانند جریان تولید شده در هد ضبط صوت و دادن آن به یک آمپلی‌فایر قدرت می‌باشد تا برای یخش از بلندگو تقویت گردد و شکل شماره دو مدار چاپی لازم برای این مدار و طریقه مونتاژ قطعات روی آن میباشد.

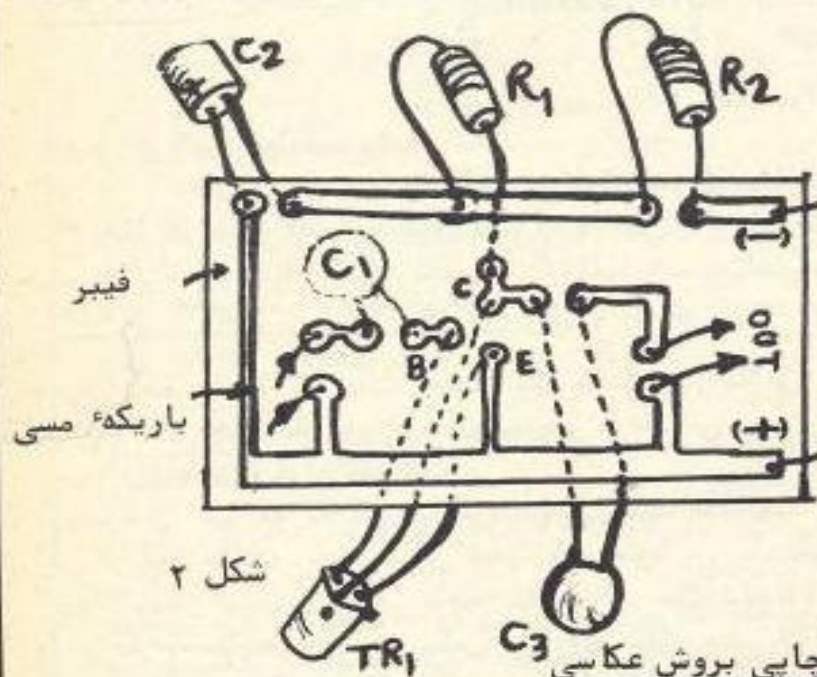
طرز ساختن مدارات چاپی بروش معمولی: فیبر مخصوص مدار چاپی (فیبر باکلیت) بصورت ورق بزرگ و یا بریده شده بفروش می‌رسد. پس از خرید این فیبر، ملاحظه خواهید کرد که روی تمام نقاط یکی از دو طرف آنرا لایه‌ای از مس پوشانده است.

پس از بریدن فیبر به قطع مورد نیاز، ابتدا بایستی شما طرح مدار چاپی مورد نیاز آن را روی کاغذ رسم نمائید یا این معنی که قسمتهایی از مس را که باید در پشت فیبر باقی بماند تا ارتباط‌های لازم را در بین پایه‌های قطعات طبق نقشه دستگاه برقرار سازد تعیین نمائید. سپس این طرح را با استفاده از کاربن روی سطح مسی فیبر منتقل کنید. تا اینجا نیمی از کار را انجام داده‌اید و دو مرحله دیگر باقیست تا تنها این قسمت از مسها که خواسته‌اید بر روی فیبر باقی

بماند و بقیه از بین برود. در این قسمت ابتدا بایستی روی نقاطی را که لازمست باقی بماند با ماده‌ای که در مقابل اسید مقاوم است بپوشانید و بهترین ماده برای این کار عبارتست از اندکی از محلول مود در اسپری پزتیو ۲۰ که محصولی از کارخانه کنتاکت شیمی آلمان غربی است



بوسیله یک قلم چوبی لایه نازکی از آنرا برروی قسمتهای مورد نظر بمالید و توجه داشته باشید که این کار را با سرعت عمل کافی انجام دهید تا با خشک شدن نسبتاً سریع محلول و دوباره مالیده شدن محلول جدید روی آن باعث ترک خوردگی و خرابی کارتان نگردد. فیبر را بصورت کاملاً افقی قرار دهید پس از خشک شدن طرح (که در حدود نیمساعت بطول خواهید انجامید) آنرا درون محلول در حال جوشیدن پرکلور دوفر قرار دهید که لازم به توضیح است که پرکلور دوفر در واقع همان اسید پلاک سازی است و برای تماس با پوست دست بی خطر می باشد ولی ماده‌ای سمی است و شبیه قره غوروت که میتوانید آنرا از بازار سبزه میدان مقابل میدان پانزدهم خرداد خریداری نمائید. با قرار دادن فیبر در داخل محلول جوشان پرکلور دوفر، پس از حدود ده دقیقه قسمتهای مسی که بدون پوشش ماده مقاوم هستند حل شده و تنها قسمتهای مربوط به طرح مورد نظرتان روی فیبر باقی خواهد ماند و با مته شماره یک یا دو سوراخهایی در محل‌های لازم ایجاد نمائید. اکنون مدار چایی شما آماده برای مونتاژ دستگاه مورد نظرتان می باشد.

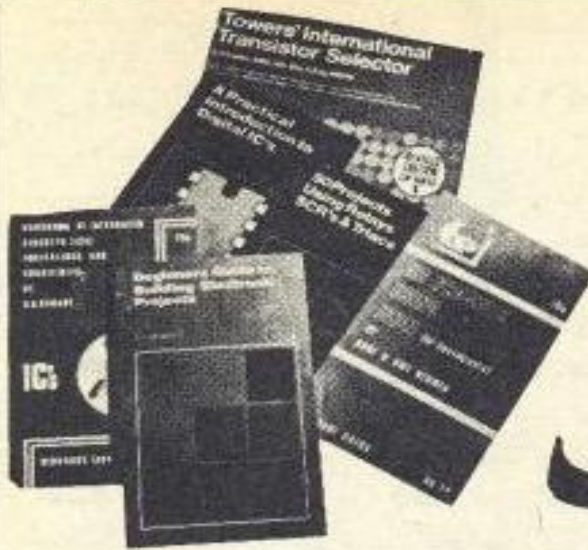


طرح ساختن مدارات چایی بروش عکاسی

با این روش قادر خواهید بود مدارات چایی بسیار ظریف و تمیزی را که به روش معمولی تهیه آنها غیر ممکن و حداقل بسیار مشکل خواهد بود، بسازید.

در این طریقه از خاصیت حساس بودن محلول اسپری پزتیو ۲۰ نسبت به نور استفاده می شود و بایستی کلیه اعمال مربوطه تا مرحله انداختن فیبر در داخل محلول پرکلور دوفر، در نور کم انجام گیرد.

ابتدا طرح مورد نظر خود را با رنگ روغن مشکی برروی زورق بیرنگ رسم می نمائیم و در واقع چیزی شبیه فیلم یک عکس از طرح مورد نظر تهیه می کنیم. سپس اسپری را در فاصله حدود بیست سانتی متری از سطح فیبر گرفته و لایه‌ای نازک از این محلول را بروی سطح مسی که بصورت کاملاً افقی قرار گرفته است می پاشیم. سپس تا زمان خشک شدن طرح رنگ و روغنی و اسپری روی فیبر صبر می کنیم. پس از این مدت فیلم طرح را روی سطح مسی پوشیده از اسپری قرارداده و در حالتیکه بکشیدن طرفین زورق طرح مزبور کاملاً به سطح روی مس تماس و چسبیده



قسمت نهم

# فرهنگ الکترونیک

منابع تهیه:

- 1- New Electric Dictionary - by: Graham
- 2- A Dictionary of Electronics by: S. Handel
- 3- The Radio Amateurs Handbook (1977)

Centi پیشوندی که همراه واحدهای فیزیکی بکار میرود و معنی یک صدم آن کمیت را میدهد.

Centimetric-Wave امواج سانتی متری یا مایکروویو - فرکانس این امواج بین ۳ تا ۳۰ ژیگا هرتز می باشد و طول موج آنها بین ۱۰ تا ۱ سانتی متر است. بقیه در ص بعد

مدارات چایی ... بقیه از ص قبل

شده است، آنرا به مدت دقیقا یک دقیقه در مقابل اشعه خورشید نگه می داریم و سپس فیبر را مجددا به محل کم نور برده و پس از برداشتن زورق، فیبر را در محلول هفت گرم در لیتر سود (NaOH) قرار میدهیم.

سود را نیز که به صورت کریستالی است میتوانید از سبزه میدان خریداری بفرمائید و غلظت این محلول باید دقیقا همان هفت گرم سود در یک لیتر آب باشد.

با اینکار قسمتهایی از ماده مقاوم که نور دیده است در داخل محلول سود حل شده و در واقع طرح شما مانند یک عکس در روی سطح مسی ظاهر و باقی خواهد ماند که در این موقع فوراً فیبر را بایستی از داخل سود بیرون آورده با آب معمولی شستشو دهید و سپس آنرا در داخل محلول پرکلرودوفر در حال جوشیدن قرار دهید. پس از گذشت حدود ده دقیقه مدار چایی شما آماده برای سمباده زدن و سوراخ شدن و مونتاژ اجزاء مورد نظر بر روی آن خواهد بود.

در این روش چون ماده مقاوم بصورت اسپری و کاملاً پایدار و محکم روی مس را می پوشاند حتی نقطه ای از آن در زمان جوشیدن در داخل اسید از روی مس جدا نخواهد شد و به همین دلیل است که قادر خواهید بود با این روش مدارات چایی فوق العاده ظریف را نیز با سانی و با کمی دقت تهیه نمائید.

در پایان ذکر این مطلب ضروری است که در روش معمولی بجای استفاده از محلول اسپری پزتیو ۲۰ برخی از دوستان بکار بردن مازیک ضد آب و یا محلول بنزین و دوده را پیشنهاد می کنند که اینکار اگر چه تا حدودی عملی است ولی نتیجه کار به دلیل جدا شدن آنها از روی مس در داخل اسید، بهیچوجه رضایت بخش نخواهد بود، در صورتیکه محلول اسپری ذکر شده با ترکیبی عالی و فوق العاده مستحکم و مخصوص اینکار ساخته شده است.

Centimeter سانتی متر - واحدی برای اندازه‌گیری طول و برابر یک صدم متر.

Center-tap اتصالی که در وسط یک مقاومت، ترانسفورمر یا دیگر وسایل الکتریکی قرار دارد.

Ceramic Capacitor خازن سرامیکی - خازنی که عایق آن از ماده سرامیک می باشد. چنین خازنی خیلی کوچکتر از دیگر انواع خازنهاست و این بخاطر زیاد بودن ضریب نفوذ سرامیک می باشد.

Ceramic Photocell فتوسل سرامیکی - فتوسلی که عنصر حساس نور در آن ترکیبی است از اکسید تانتالیم و دیگر اکسیدهای فلزی.

C.g.S System فرم خلاصه برای Centimeter, gram, Second یعنی سانتی متر، گرم، ثانیه و یک سیستم اندازه‌گیری است که واحدهای اصلی در آن سانتی متر برای طول، گرم برای وزن و ثانیه برای زمان است.

Channel (۱) درمخابرات بمعنی یک باند فرکانس یا یک مسیر خصوصی از انتقال و دریافت سیگنالهای الکتریکی است.

(۲) در کامپیوتر بمعنی مسیری است که اطلاعات طی می کنند تا به محل حافظه‌ها برسند.

Channel-Capacity ظرفیت کانال - حداکثر اطلاعاتی که میتوان در یک ثانیه از یک کانال ارتباطی انتقال داد.

Change of frequency تغییر فرکانس - در جریان متناوب خیلی وقتها اتفاق می افتد که لازم است فرکانسی را از یک مقدار به مقدار دیگر تغییر دهیم.

Characteristic-Curve منحنی مشخصه - این منحنی رابطه بین دو کمیت را که مشخص کننده رفتار یک دستگاه می باشد بیان می دارد. در الکترونیک اکثرا "از این منحنی‌ها استفاده میشود مثلا منحنی مشخصه لامپ، دیود، ترانزیستور و..."

Charge شارژ - بار الکتریکی - کل مقدار الکتریسته‌ای که در یک هادی می باشد مقدار الکتریسته‌ای که در یک خازن وجود دارد.

Chassis شاسی یا بدنه - در مدارهای الکتریکی محلی است که یک سر سیم‌ها به آنجا وصل میشوند و معمولا بدنه دستگاه است.

Chemical-Condenser خازن شیمیایی که الکترودهای آن آلومینیم است.

Chemical Rectifier یکسو کننده شیمیایی

Choke چوک - سیم پیچی که برای جریانهای متناوب ساخته میشود تا در این فرکانسهای بخصوص رل یک امپدانس زیاد را بازی کند مثل چوک فرکانس رادیویی - یا چوک فرکانس صوتی.

Choke Coupling یکی از کاربردهای چوک‌ها که برای اتصال دو طبقه بهم از آن استفاده میشود.

Chopper معنی آن خردکننده است و در اصطلاح وسیله‌ای است برای قطع و وصل جریان مستقیم بایک فرکانس مشخص - سیگنال حاصل از قطع و وصل جریان مستقیم را براحتی میتوان تقویت کرد - ویراتور -

Chopper-amplifier تقویت کننده‌ای که سیگنال ورودی‌اش ابتدا به جریان متناوب تبدیل میشود و سپس عمل تقویت توسط آن انجام می گیرد.

Chopper-modulation نوعی مدولاسیون - قطع و وصل سیگنال پیوسته صوتی توسط ویراتور.

Circle Diagram دیاگرام دایروی - یک روش ترسیمی برای حل معادلات موجود در خطوط انتقال.

Circuit یک شبکه الکتریکی که در آن حداقل یک مسیر بسته وجود دارد .  
 Circvit breaker وسیله‌ای برای قطع و وصل مدار تحت شرایط عادی و غیرعادی .  
 Circuit Diagram یک روش ترسیمی برای نشان دادن ارتباط بین قسمت‌های یک وسیله الکتریکی یا الکترونیکی .  
 Circuit indicator نوعی گالوانومتر برای نشان دادن وجود جریان الکتریکی و مشخص کردن قدرت آن جریان .  
 Circuit efficiency راندمان مدار - نسبت توان خروجی به توان ورودی در یک لامپ یا سیستم الکتریکی یا یک تقویت کننده - توان خروجی مقدار توان دلخواهی است که به بار مستقیم تحویل داده میشود .  
 Circuit Ringing نوسانهای فرکانس کم که در گیرنده رادیویی ایجاد میشود . این نوسانات در اثر دریافت یک پالس فرکانس رادیویی می باشد .  
 Circular Mil واحدی برای اندازه‌گیری سطح مقطع سیم‌ها که معادل است با سطح دایره‌ای که قطرش یک هزارم اینچ است .  
 Circular-Measure این واحدها برای اندازه‌گیری زاویه است که همان دقیقه و ثانیه و درجه است .  
 Clamping Circuit مدار الکترونیکی که در آن دامنه‌های موج در حد معینی محدود میشوند .  
 Clamping-Diode دیودی که برای عمل محدود کردن ولتاژ بکار میرود .  
 Class کلاس - طبقه - درجه  
 Class A Amplifier تقویت کننده کلاس A در این نوع تقویت کننده نقطه کار لامپ یا ترانزیستور طوری انتخاب میشود که جریان آن در کلکتور ترانزیستور در تمام طول پریود سیگنال در یک حد است .  
 Class AB Amplifier تقویت کننده کلاس AB در این نوع تقویت کننده نقطه کار لامپ یا ترانزیستور طوری انتخاب میشود که جریان آن در لامپ یا کلکتور ترانزیستور در نصف پریود سیگنال ورودی عادی و در نصف پریود بعدی کمتر از حد عادی است .  
 Class B Amplifier تقویت کننده کلاس B در این نوع تقویت کننده نقطه کار عنصر فعال طوری انتخاب میشود که در یک نصف پریود سیگنال ورودی فقط جریان آن در کلکتور وجود دارد . عبارت دیگر جریان در نبودن سیگنال صفر می باشد .  
 Class C Amplifier تقویت کننده کلاس C در این نوع تقویت کننده گرایش پایه یا شبکه (نقطه کار) طوری تنظیم میشود که بیشتر در ناحیه قطع باشد ، بطوریکه جریان آن در لامپ یا کلکتور ترانزیستور در حالت بدون سیگنال ورودی صفر و در مدتی کمتر از نیم پریود سیگنال ورودی جریان برقرار میشود .  
 Claer عمل پاک کردن حافظه قبلی  
 Clipper محدود کننده - وسیله‌ای که بطور اتوماتیک خروجی اش در حد مشخصی نگه داشته میشود .  
 Clipping عمل محدود کردن دامنه سیگنال  
 Clipping Circuit مدارهای پالسی به روشی می‌گویند که فرکانسهای کمتر از یک حد بخصوص کمتر تقویت می شود از بین رفتن بعضی از سیلاب‌ها در مکالمه تلفنی .  
 ادامه دارد ....

# تبدیل کننده مونو به استریو

(سیمولاتور استریوفونیک)

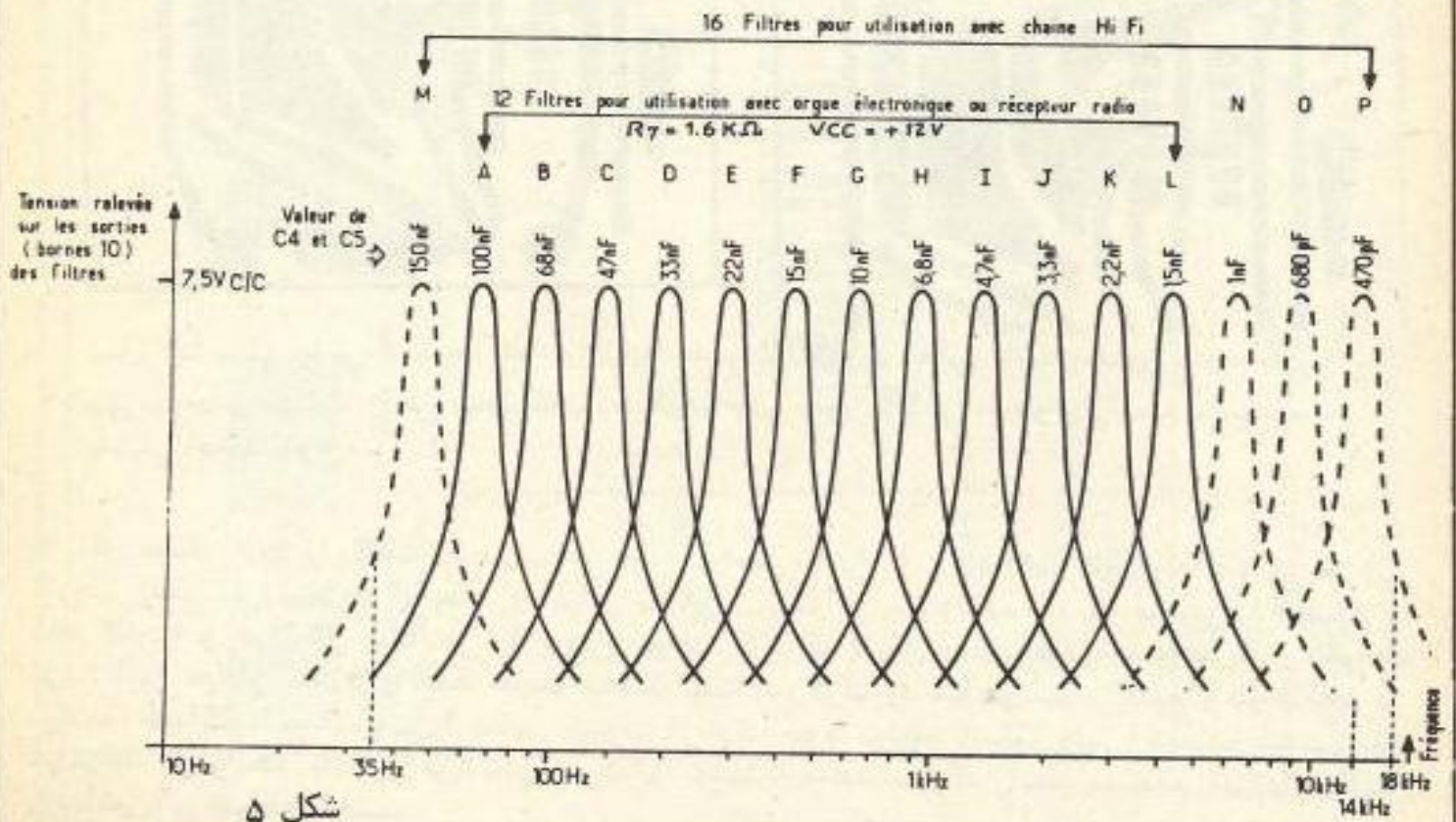
واچه سرکیسیان

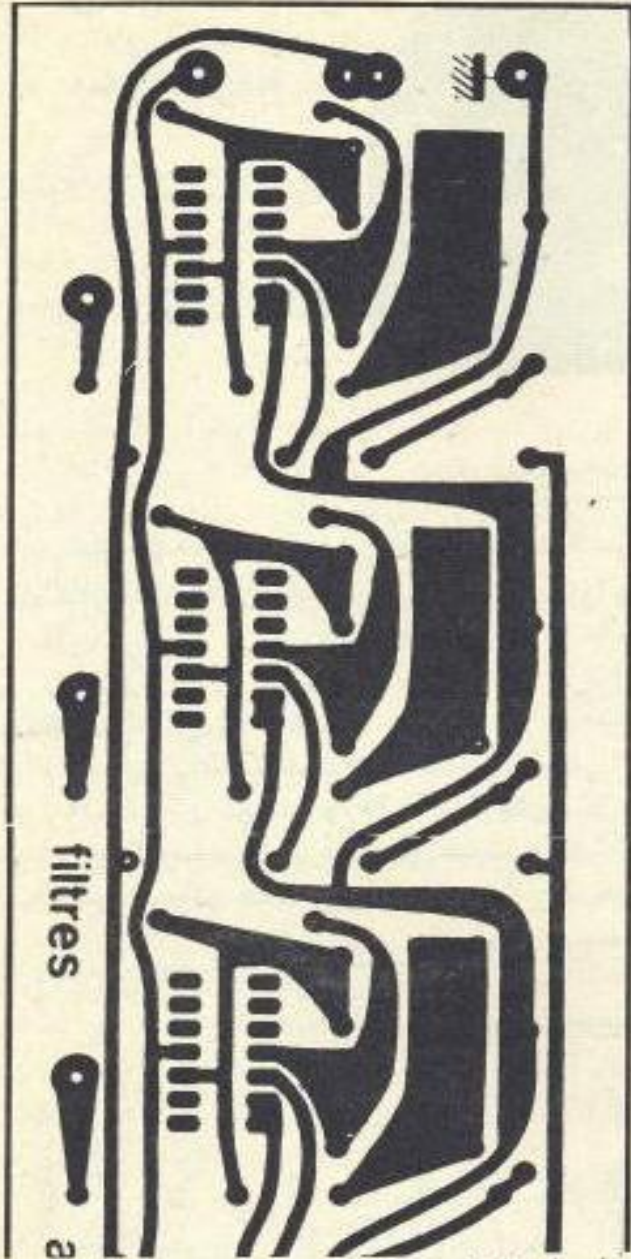
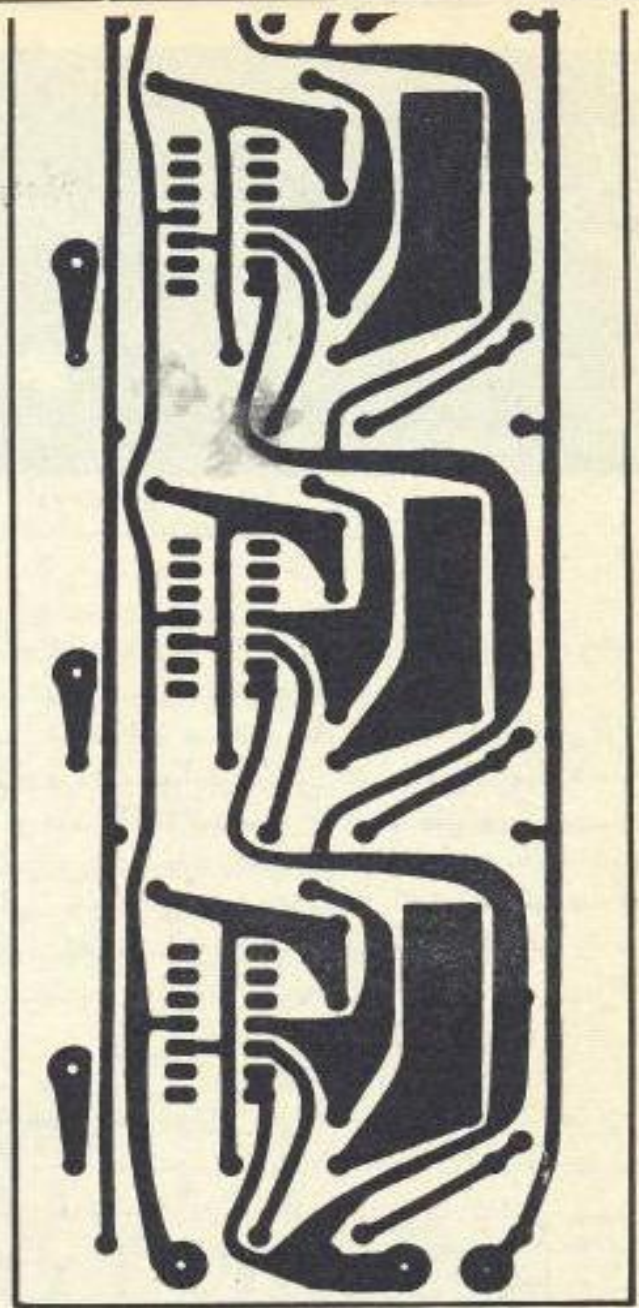


ازسری مقالات صددرصد عملی

## قسمت دوم

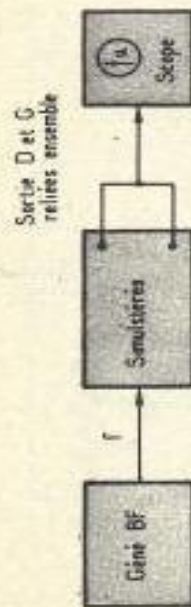
در شکل ۵ میتوان منحنی جوابگوئی فرکانس فیلترها را در رابطه با مقادیر  $C4$  و  $C5$  بخوبی مشاهده و دامنه‌های مختلف فیلترها را در رابطه با این خازنها بخوبی مشخص نمود. مقاومت  $R7$  بر روی بهره فیلتر و عرض باند گذر فیلتر اثر مستقیم دارد. لذا با در نظر گرفتن  $R7 = 1.5K$  فیلترها بخوبی همدیگر را قطع نموده و لذا پیوستگی کامل ایجاد میگردد ولی دقیقاً نمیتوان با گوش در پخش استریو منتهجه از دستگاه ما تشخیص داد که مثلاً فرکانس  $f$  از کدام قسمت پخش میشود چرا که در مراحل فرکانس  $f$  توسط دو فیلتر حداقل گذر داده خواهد شد. البته این سیستم و کلا بکار گرفتن این مقدار  $R7$  برای پخش موسیقی از صفحه گرام، ضبط صوت، و گیرنده و غیره بسیار مناسب میباشد چرا که به بهترین وجه میتواند نظر شما را برای یک پخش استریو جلب کند.





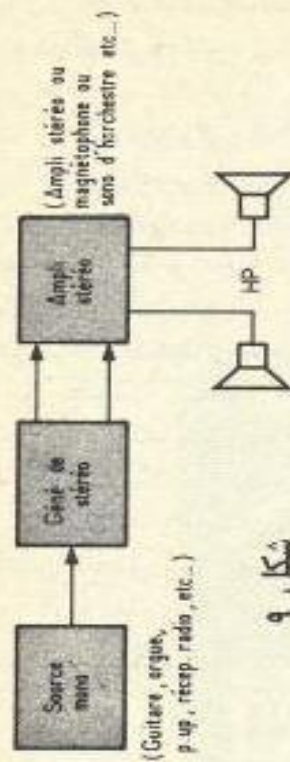
شکل ۷- مدار چاپی فیلترها که چون خواستیم در اندازه اصلی باشد مجبور شدیم بدین صورت چاپ کنیم . واضح است که باید طرف چپ مدار بالائی با طرف راست مدار پائینی جفت شود .

اگر مقدار  $R7$  را کاهش دهید (می‌توان براحتی آنرا تا  $680$  اهم کاهش داد) که در این صورت یعنی با استفاده از مقداری برابر یا کمی بیشتر از  $680$  اهم ، دیگر منحنی‌ها همدیگر را قطع نکرده و هرکانال فرکانسی را پخش خواهد کرد که کانال بعدی قادر به پخش آن نخواهد بود . این مقدار  $R7$  را فقط جهت تفکیک صدا در ارگ به شما توصیه می‌کنیم و در نتیجه می‌توانید حداکثر اثر استریو را بدین صورت از ارگ خود تولید کنید . ولی اختلاف شدتی بین فیلترها در رابطه با گذر فرکانسی هرکدام تولید خواهد شد که رابطه مستقیم نیز با فرکانس رزونانس آن خواهد داشت .

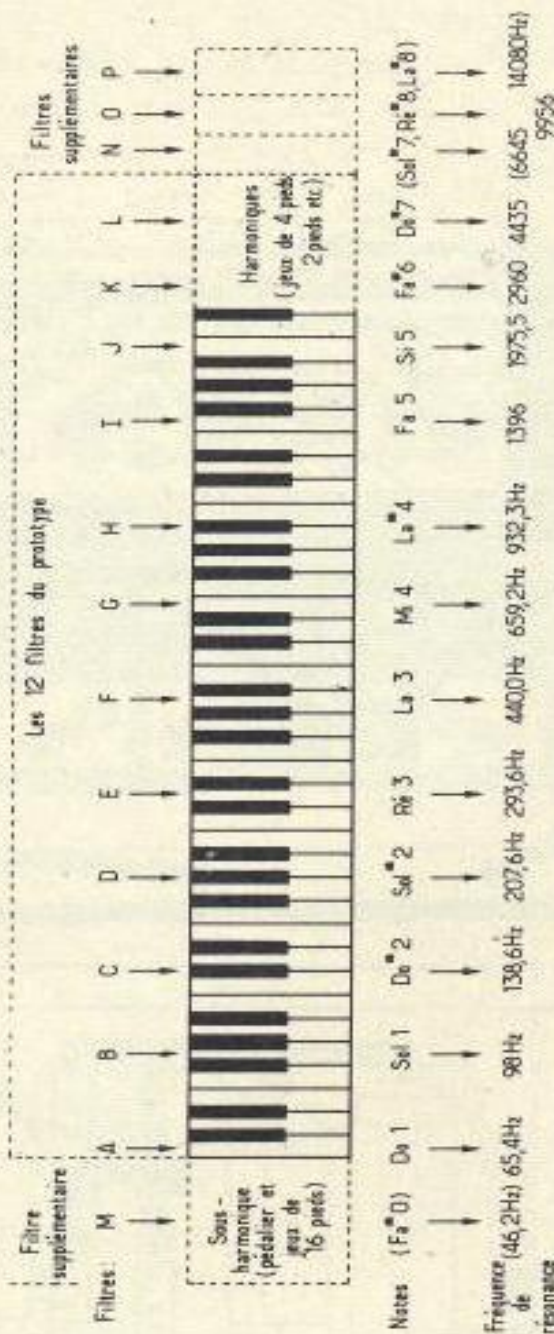


On fait varier  $f$  de 20 Hz à 20 kHz l'amplitude de sortie étant maintenue constante

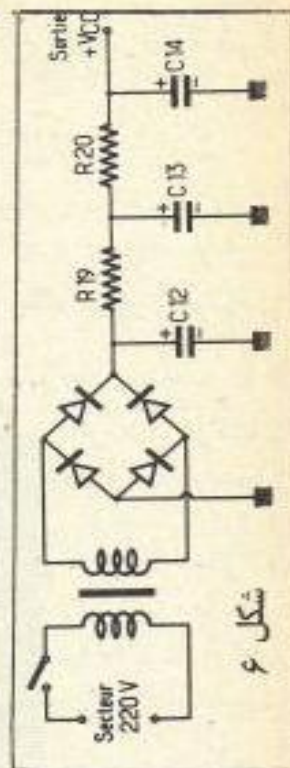
فرکانس ۴ را از ۲۰ هرتز الی ۲۰ کیلو هرتز  
تغییر میدهیم بطوریکه شدت خروجی را -  
تثبیت کنیم



شکل ۹



شکل ۱۰



شکل ۶

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

لذا باید در نظر داشت که بعلت مقاطع نبودن منحنیها و یا کم بودن تعداد تقاطع یگر گذر کلی باند کاملاً پیوسته نبوده و نمی توان انتظار یکنواختی و پیوستگی دامنه کلی را داشت و بدین جهت باید دقیقاً بدانید که دستگاه را برای چه منظور، ارگ یا دستگاه موسیقی مانند ضبط صوت رادیوک گرام و غیره بکار میبرید.

می توانید  $R7$  را در رابطه با مورد استفاده ای که دارید اینطور انتخاب نمایید:

$1.5K = R7$  استفاده جهت دستگاههای صوتی

$1.9K = R7$  استفاده

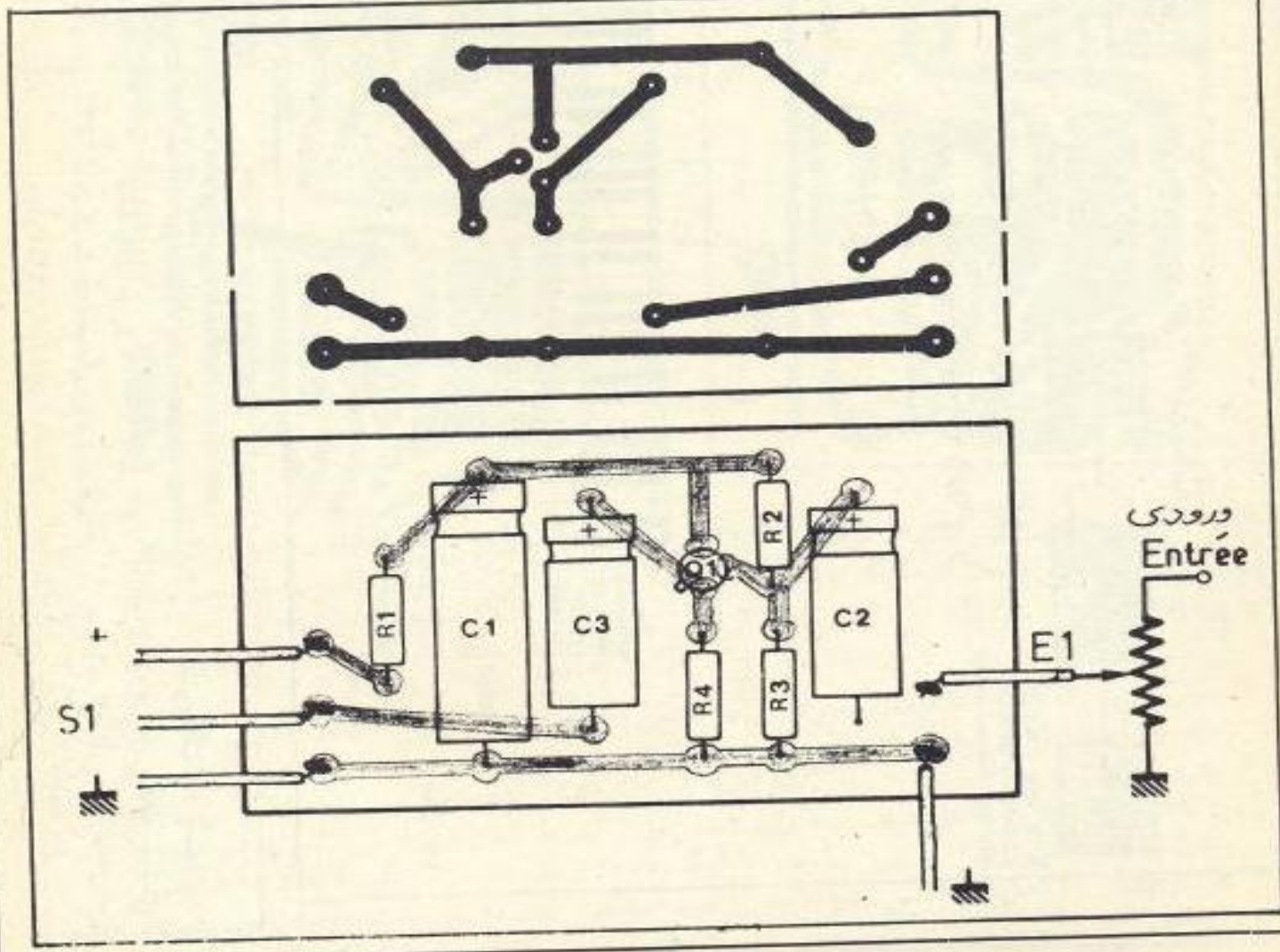
ولی با اثری شدیدتر

$R7 = 680\Omega, 750\Omega$  مورد استفاده فقط برای ارگ الکترونیکی.

لازم به تذکر است که هر چقدر مقدار  $R7$  تنزل یابد، باند گذر کلی دستگاه بطور محسوسی به سمت فرکانسهای زیر هدایت میشود.

— تقویت کننده های مخلوط کن:

این تقویت کننده که حکم مخلوط کردن اصوات حاصله از شش فیلتر را نیز دارند، هر کدام تشکیل شده اند از یک طبقه تقویت ترانزیستوری که ترانزیستور مربوط بصورت آمیتر مشترک بسته شده است. پلاریزاسیون ترانزیستورهای  $Q2$  و  $Q3$  توسط مقاومتهای بیس  $R15$  و  $R17$  صورت میگیرد. بسته به نوع ترانزیستور استفاده شده مقادیر مقاومتهای  $R15$  و  $R17$  میتواند بگونه ای تغییر کند که همیشه ولتاژ بین بدنه و کلکتور برابر نصف ولتاژ تغذیه  $VCC/2$  باشد. حال اگر ولتاژ بین کلکتور و بدنه زیاد است باید با کم کردن مقدار مقاومت، این ولتاژ را کاهش

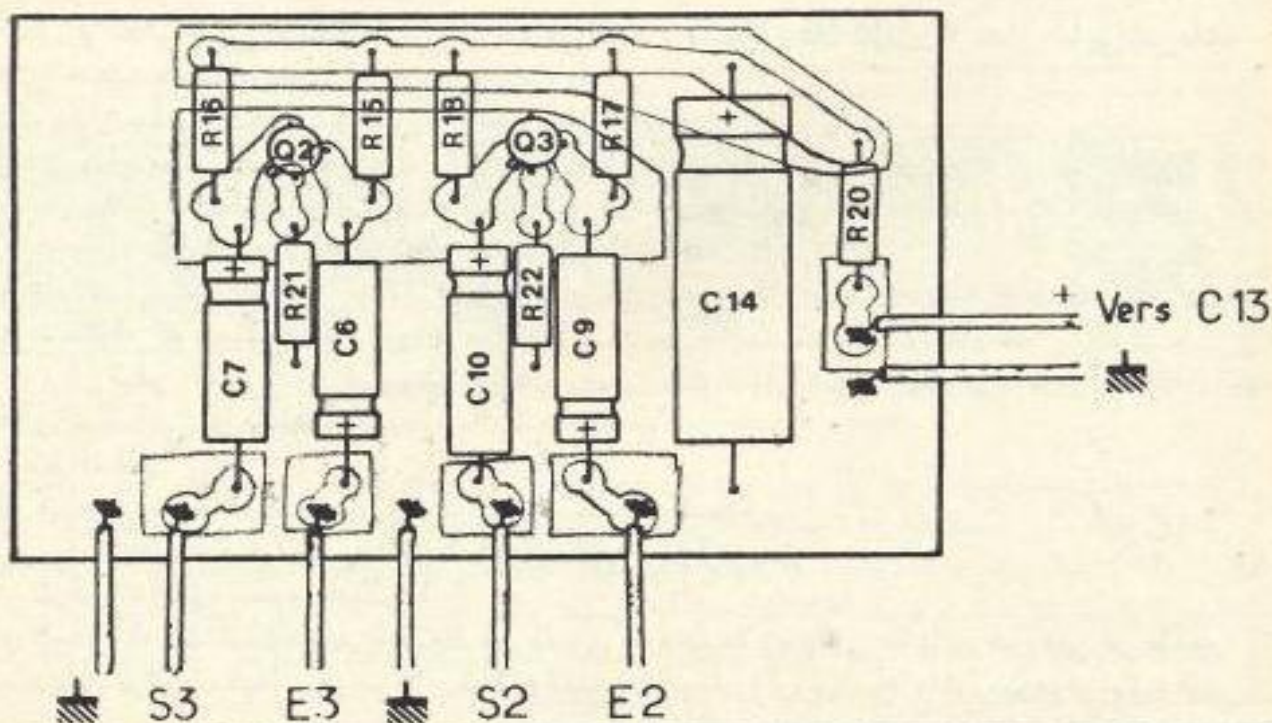
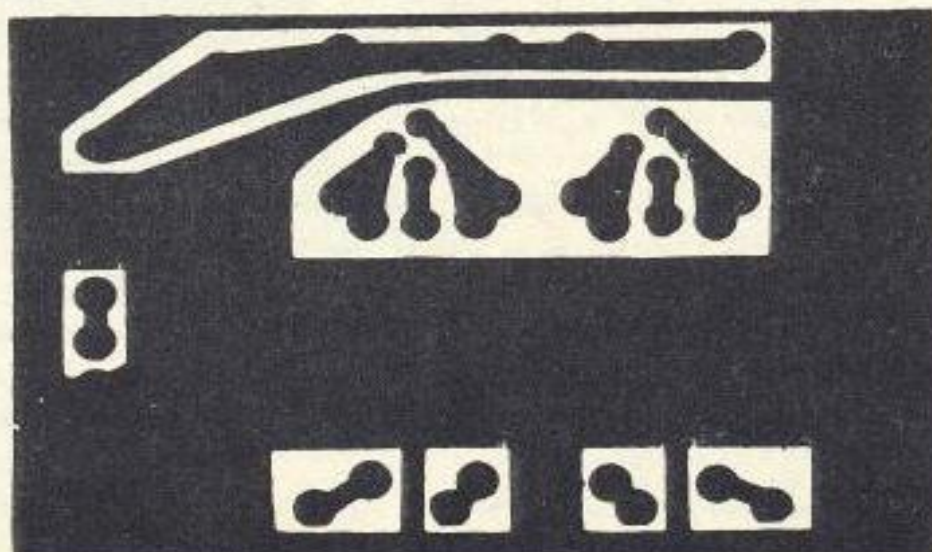


داده و تعدیل نمائید. برعکس اگر مقدار این ولتاژ کمتر از  $VCC/2$  است باید با افزودن  $R15$  یا  $R17$  مقدار ولتاژ مربوطه را افزایش دهید.

با در نظر گرفتن صدای اضافی و دیستورسیونی که تویت کننده ها و فیلترها تولید خواهند کرد، یک تنظیم کننده تنالیت به بر روی دستگاه پیش بینی شده است: این عناصر عبارتند از  $C11$  و  $P2$ ،  $C8$ .

$P2$  پتانسیومتر است دوپل با تغییرات خطی ولی توصیه میشود که از دو پتانسیومتر با مقدار یکسان انتخاب نمائید تا بتوانید دقیقتر و بهتر نسبت به خطای عناصر هر کانال تنظیم نمائید. پتانسیومتر  $P3$  جهت تنظیم شدت اثر استریو فونیک بکار میرود و بدین صورت عمل می نماید:

— اگر  $P3$  بر روی ماکزیمم قرار دارد (مقاومت از ۱۰ الی ۲۲ کیلو اهم حدودا) دو کانال کاملا مستقل عمل نموده و هیچ دیافونی یا اختلاط بین دو کانال وجود نخواهد بود.



— اگر P4 برروی مینی موم قرار دارد (مقاومت صفر اهم) کانالها بیکدیگر متصل شده و تفاوت چندانی در دو کانال موجود نخواهد بود.

حال بسته به علاقه و ذوق شما میتوانید اثر استریو فونیک را با حالات مختلف P3 تولید نمائید که در نتیجه عمق اثر استریو فونیک در دست شما خواهد بود.

حال برای کامل کردن استقلال دو کانال یک کلید به P3 کوپل شده که با بکار گرفتن آن مقاومت ماکزیمم بین کانالها بجای ماکزیمم ۲۲ کیلو اهم به بینهایت افزایش می یابد.

حال اگر مایل نیستید که سیگنالی وارد دستگاه شود میتوانید با استفاده از کلید معکوس کننده K1 این کار را عملی سازید. در نتیجه سیگنالی که در ورودی این دستگاه اعمال شده دقیقاً در خروجی ظاهر خواهد شد. این سیگنال میتواند مونو یا استریو باشد و چنانچه پخش صوت شما مونو باشد در خروجی هم مونو خواهد بود.

تغذیه دستگاه:  
دستگاه تغذیه دستگاه بسیار ساده بوده و می توانید در ضمن از یک پیل ۹ ولتی و یا سری چند پیل با ولتاژ نهائی بین ۹ و ۱۲ ولت استفاده کنید.

۱- اگر تغذیه از پیل یا باتری باشد: خازنهای C13 و C14 و نیز مقاومت R20 باقی می ماند. باتری یا باتریهای سری شده با کلید روشن و خاموش کالا دوسیم مثبت و منفی به دو سر خازن C13 متصل میشوند.

۲- اگر تغذیه دستگاه از برق شهر باشد: از یک ترانسفورماتور ۲۲۰ به ۹ ولت ۵۰۰ میلی آمپری استفاده خواهید کرد. می توانید از یک بریج آماده و یا یک بریج متشکل از ۴ دیود استفاده کنید. تصفیه کامل جریان بوسیله سلولهای RC با خازنهای مقدار بالا صورت میگیرد. چراغ کوچک نشاندهنده روشن بودن دستگاه می تواند یا یک لامپ نئون کوچک که به اولیه ترانسفورماتور دستگاه وصل میشود، البته پس از کلید، باشد و یا لامپ ۱۲ ولتی که مستقیماً به ثانویه ترانس وصل میشود. باشد.

ساختن دستگاه

برای ساختن جعبه دستگاه ابتدا باید دستگاه را کامل بسازید و سپس بادر نظر گرفتن محل عناصر و اندازه آنها جعبه مناسبی برای آن در نظر بگیرید. می توانید در این راه سلیقه خود را نیز بکار گیرید.

در شکل ۷ مدار چایی دستگاه را مشاهده می کنید. دستگاه کلاً شامل ۴ مدار چایی می باشد.

— یکی جهت طبقه ورودی

— یک مدار چایی جهت دو تقویت کننده مخلوط کن

— و دو مدار چایی متشابه جهت ۱۲ فیلتر فعال دستگاه.

اندازه این فیلترها یعنی مدارات چایی آنها در مقیاس اصلی داده شده است. طرز قرار گرفتن عناصر نیز روی مدارات چایی در شکل ۸ نمایش داده شد.

برای حالت بیش از ۱۲ فیلتر فعال مداراتی مشابه با اینها ساخته خواهند شد با تعداد فیلترها دلخواه که مستقلاً کار خواهند کرد. در این حالت نباید دو مقاومت R11 و R12 برابر ۱/۵ کیلو اهمی را فراموش کنید. این مقاومتها جهت پلاریزاسیون صحیح تقویت کننده های عملیاتی می باشد.

طریقه سیم بندی

باید حتماً از سیم شیلدار در موارد ذیل استفاده کنید.

— ورودیها بطرف پره آمپلی فایر هماهنگ کننده یا آداپتور.

— از طرف آداپتور بسوی فیلترها

— از طرف تقویت کننده های مخلوط کن بسوی خروجیها (منظور جکهای خروجی می باشد).

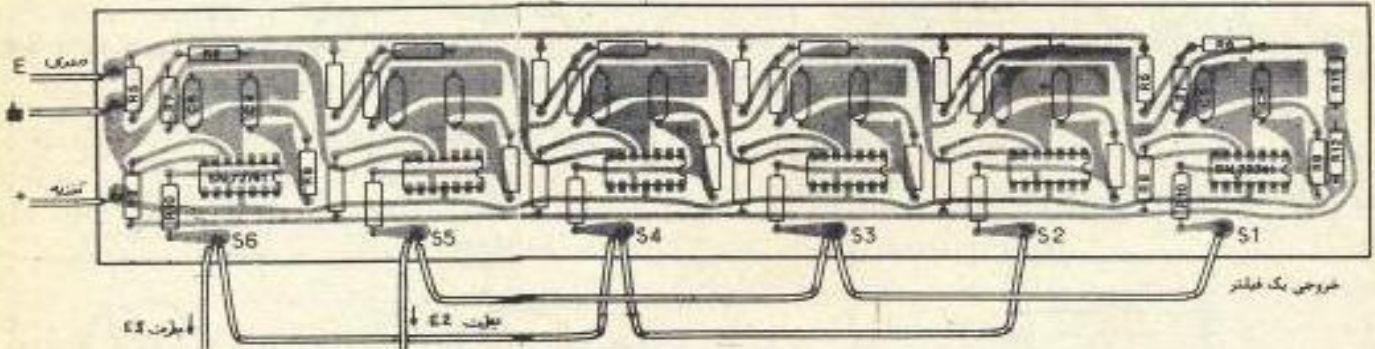
— سیمهای مربوط به پتانسیومترهای تنظیم کننده تنالیت Tonalite و اثر استریو فونیک و عمق آن.



STUDER A80/RC دستگاه ضبط صوت ویژه‌ی نوآر فروشی‌ها، دستگاه ضبط صوت حرفه‌ای A80/RC که دارای جدیدترین ابزار فنی است، نه تنها بیشترین و بهترین نیازهای تجهیزات استرادیوهای ضبط را به بهترین وجه انجام می‌دهد بلکه میتوان آنرا بوسیله‌ی یک پروسور کامپیوتری کنترل و نظارت کرد.

سری‌های A80/RC مدرن‌ترین تکنیهای PROM تیپ تایمر تمام الکترونیک با صفحه‌ی نمایش منفی و تعیین کننده‌ی صفر را در خود دارند. CCIR یا معادل NAB که بوسیله‌ی صفحات برقی PC قابل انتخاب است.

استودر، دستگاه اصلی را بعنوان مدل شاسی عرضه می‌دارد. مشخصات آن عبارتند از: دستگاه تمام میله، پانل VU سنج، طبقه‌ی ریل، بلندگوی مونیتور که میتوان آنرا به پانل VU یا طبقه ریل وصل کرد. تجهیزات دستگاه: مونو، مونو - استریو (قابل تبدیل بوسیله‌ی سوئیچ) با استریو تفکیک ۵/۷۵ میلیمتری نوآر، هدپاک کننده‌ی کامل، تفکیک ۲ میلیمتری نوآر، دستگاه جداگانه‌ی پاک کننده‌ی تراک ۱ یا ۲ با کلید انتخاب تراک، بارویهم افتادن دو لبه‌ی پاک شده‌ی تراک.



— سیمهای مستقیم ارتباطی بین ورودی و خروجی بواسطه کلید دو حالته معکوس کننده شمای چگونگی استفاده از دستگاه در شکل ۹ نشان داده شده. همچنین یک تطابق هم بین ۱۲ فیلتر یا ۱۶ فیلتر مورد استفاده و تابلو کلیدهای ۵ اکتاو یک ارگ الکترونیکی را نشان داده‌ایم. تابلویی را که می‌بینید باید حداقل جهت فهمیدن آن کمی از نت سر رشته داشته باشید در ضمن اینجا مقدار  $R7 = 1/6$  کیلو اهم در نظر گرفته شده. این مدار کاملاً عملی بوده و فقط کمی حوصله جهت ساختن آن لازم دارید. بامید موفقیت.



تهیه کننده بیژن بنی اردلانی

ترانزیستور با اثر میدان

ترانزیستورهای با اثر میدان (Field Effect Transistor, FET) تحول بزرگی در الکترونیک پدید آورده اند. دستگاهها و سیستمهایی که تاکنون امکان ساخت آنها با ترانزیستورهای دو قطبی وجود نداشت را فقط با لامپهای خلاء می شد ساخت. اکنون این پدیده جدید الکترونیک اوضاع را عوض کرده است.

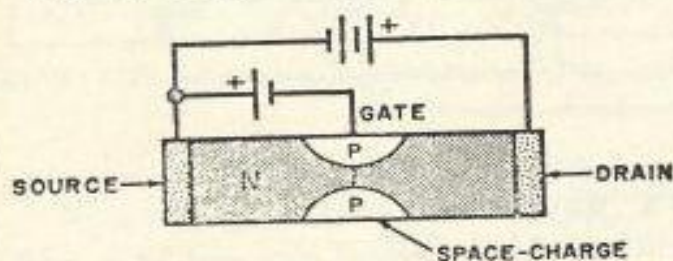
بسیاری از مزایا و خصوصیات ترانزیستورهای دو قطبی و لامپهای خلاء سه قطبی (تریودها) یک جا در FET جمع شده است. FET بسیار به ترانزیستورهایی که با امواج ضعیف کار می کنند نزدیک است. چون ولتاژ کار آنها کم است و کمترین مقدار انرژی ممکن را به مصرف می رسانند. امپدانس ورودی FET زیاد است و تا چندین مگا اهم قابل کنترل است. بعضی از ترانزیستورهای با اثر میدان قادرند چندین وات قدرت بدهند ولی از آنجایی که ضریب حرارتی آنها منفی است گرفتن حرارتشان (خنک کردنشان) مشکل است.

بطور کلی FET نیمه هادی ای است که مانند یک مقاومت متغیر رفتار کند. بطوریکه در شکل ۱ نشان داده شده است، جریان مابین منبع (Source) و کشنده الکترون (Drain) جریان می یابد و ولتاژی که روی دو قسمت P بطور همزمان اعمال می شود، کنترل می گردد. وقتی که بایاس زیاد می شود، محوطه دور گیت (Gate) را تحت فشار الکتریکی قرار می دهد در نتیجه جریان از منبع به کشنده الکترون کم شده و تقریباً صفر می شود. از آنجایی که میدان گیت مستقیماً بر جریان منبع به کشنده اثر می گذارد، نام ترانزیستور با اثر میدان (FET) برای انتخاب شده است.

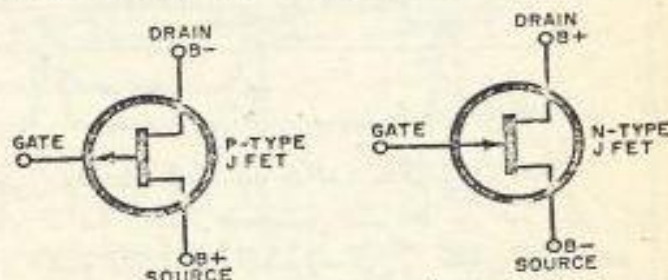
انواع ترانزیستورهای با اثر میدان

امروزه، اساساً، دو نوع ترانزیستور با اثر میدان در مدارها بکار می رود. پرمصرف ترین آنها ترانزیستور با اثر میدان اتصالی (FET) است که اتصال گیت آن مستقیم است. نوع دیگر، ترانزیستور با اثر میدان اکسید فلزی (MOS FET) است که گیت آن بطور الکتریکی عایق شده و به همین دلیل گاهی اوقات، ترانزیستور با اثر میدان با گیت عایق شده (IG FET) نیز نامیده می شوند.

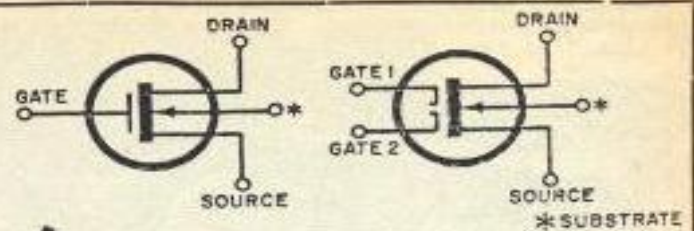
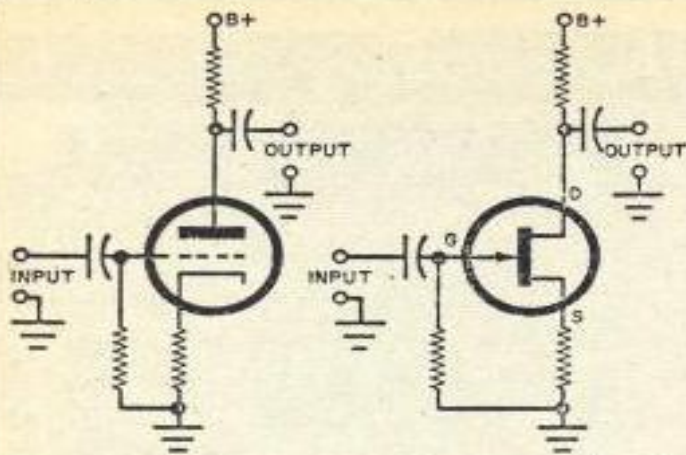
ترانزیستور با اثر میدان اتصالی دو نوع است نوع P و نوع N (شکل ۲ را ببینید). ترانزیستور با اثر میدان اتصالی نوع N از نظر بستن ولتاژها و بایاس، همانطور که در شکل ۳



شکل ۱ - FET مانند مقاومت متغیر کار می کند و گیت آن مستقیماً بر جریان منبع به کشنده اثر می گذارد.



شکل ۲ - علائم الکتریکی ترانزیستوری با اثر میدان نوع P (سمت چپ و نوع سمت راست) را نشان می دهد.



شکل ۴ - علائم الکتریکی MOSFET با یک گیت و با گیت دوگانه را نشان میدهد.

شکل ۳ - طرز بایاس کردن JEET ، نوع ولاب خلاء سه قطبی را نشان میدهد.

نشان داده شده است ، بسیار شبیه لامپ خلاء سه قطبی است .

ترانزیستور با اثر میدان اکسید فلزی که نیمه‌هادی بسیار مورد نیازی است ، امپدانس ورودی خیلی نزدیکتری به لامپ‌های خلاء سه قطبی دارد . این ترانزیستورها را میتوان با امپدانس ورودی حدود چندصد مگا اهم ، که خارج از توان ترانزیستورهای با اثر میدان معمولی است ، ساخت . چنانکه در شکل ۴ نشان داده شده است دو نوع ترانزیستور با اثر میدان اکسید فلزی (MOS FET) وجود دارد . شکل سمت چپی نوع تک گیتی Single-gate و شکل سمت راستی دو گیتی (Dual-gate) است .

بدنه اصلی MOSFET (Substrate) ها معمولاً از داخل به منبع متصل شده‌است چنانچه از داخل متصل نشده باشد ، از خارج به منبع یا شاسی ( زمین ) متصل میشود . به هنگام در دست گرفتن و کار کردن با MOSFET ها دقت بسیاری باید مبذول داشت چون امپدانس ورودی آنها آنقدر زیاد است و عایق گیت آنها آنقدر نازک است که هر شارژ ساکنی (مثل الکتریسته ساکن بدن) که به گیت آنها اعمال شود میتواند اکسید عایق کننده گیت را از بین برد و قطعه را خراب کند .

اگر بخواهیم ، در تیونرهای FM, AM و تلویزیون ، دو موج با فرکانس متفاوت را در حالیکه جدایی دو موج حفظ شود ، بطور غیر خطی مخلوط کنیم ، MOSFET می‌تواند مخلوط‌کننده یک مرحله‌ای با کیفیت بسیار عالی به ما تقدیم کند که این در ضمن مهمترین مورد مصرف این قطعه نیز میباشد . همچنین حین کار MOSFET کمترین اغتشاش و مدولاسیون عرضی را نسبت به لامپ‌های خلاء و ترانزیستورها بوجود می‌آورد .

چون فضای موثر MOSFET ها حدود ده برابر فضای موثر یک ترانزیستور دو قطبی با توانایی جریانی یکسان است ، آنها را تکی بسته بندی می‌کنند (زیر سرپوش قرار می‌دهند) نه بطور اجتماعی .

بجاست که تذکر داده شود که FET ها به عنوان تقویت کننده r.f در مقابل امواج قوی مصون از Overload هستند . بعضی از FET ها چنان متقارن ساخته شده‌اند که پایه‌های منبع Source و کشنده Drain آنها قابل تعویض (جابجایی) هستند . چند سال گذشته شاهد پیشرفت‌های شگرفی در زمینه نیمه‌هادی‌ها بوده‌ایم دیدن اینکه در آینده تحقیقات و اکتشافات چه مسیری را دنبال خواهد کرد ، بسیار جالب خواهد بود .

نظرات و پیشنهادات خود را در مورد طرح "با یکدیگر مکاتبه کنید" همراه با آدرس و اسم خود براء دفتر مجله حداکثر تا هفته آینده ارسال دارید . لطفاً بر روی نامه قید فرمائید مربوط به طرح با یکدیگر مکاتبه کنید .

الکترونیک

# ساعت الکترونیکی دیریتال با تغذیه برق و باتری



این سری مطالب در سطح جامع‌تری تهیه گردیده است، مبتدیانی که علاقه به این سری مدارات دارند متوجه باشند که در مونتاژ دقت زیادی بعمل آورند. و حتما با همکاری یک متخصص فن عمل مونتاژ را انجام دهند.

## قسمت چهارم

### تنظیم وقت دقیق ساعت

چهار قسمت مشخص باید تنظیم شوند.

\* ساعت:  $S1$  را باید روی  $h$  بگذارید. ثانیه‌ها ضمن فشار دادن یکی از تکه‌های تنظیم به  $00$  برمیگردند.  $P2$  برای تنظیم دقیقه‌ها و  $P3$  جهت تنظیم عدد ساعت در نظر گرفته شده است. تا وقتی که  $S1$  روی حالت  $h$  قرار دارد، شمارنده با نشان دادن اعداد تنظیم شده، بحالت بلوکه باقی می‌ماند یعنی ساعت را نمی‌شمارد. بدین ترتیب شما می‌توانید با تنظیم ساعت مثلا یک دقیقه بعد، هنگامی که رادیو دقیقا ساعت مورد نظر را اعلام کرد، در همان ثانیه  $S1$  را روی  $n$  که مربوط به کارنرمال ساعت می‌باشد، قرار دهید که در این صورت ساعت آغاز به شمارش دقیق خواهد نمود.  $P2$  و  $P3$  تکه‌های تنظیم اعداد ساعت و دقیقه به نسبت یک واحد در ثانیه به جلو می‌برند.

\* تاریخ -  $S1$  را روی حالت  $C$  قرار دهید. در این حالت  $P2$  اعداد ماه و  $P3$  اعداد روز را تنظیم خواهد کرد. در ضمن این تنظیم ساعت به کار خود ادامه می‌دهد.

\* آلارم -  $S1$  را روی حالت  $A1$  قرار داده و با تکه‌های  $P2$  و  $P3$  آنرا تنظیم کنید.

\* برنامه‌گیر شمارش معکوس -  $S1$  را روی  $P1$  قرار داده و با  $P2$  و  $P3$  البته با شمارش معکوس زمان دلخواه را تنظیم نمایید.

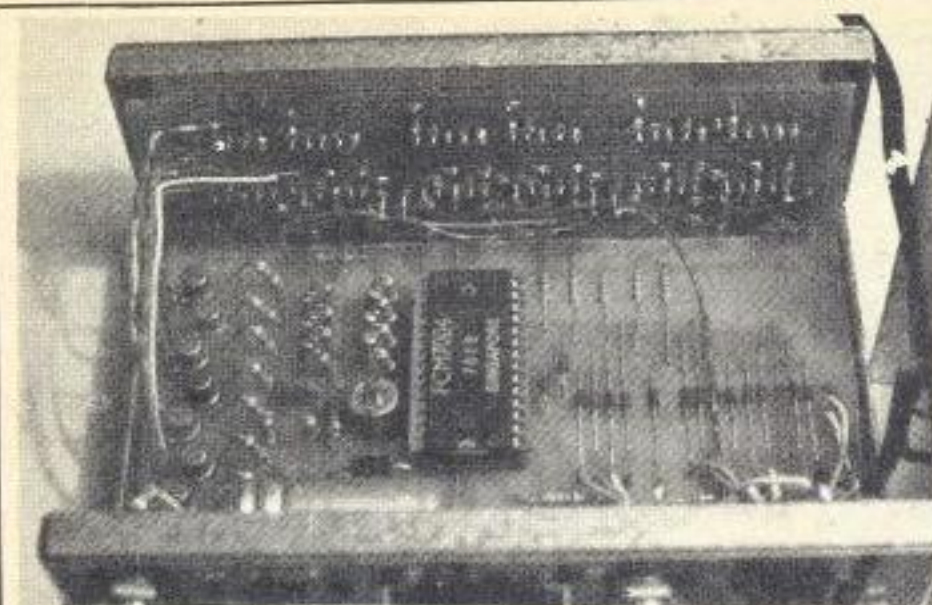
\* ۵۰ یا ۶۰ هرتز - اگر  $d2$  در مدار سوار شود ساعت با سیکل ۵۰ هرتز کار خواهد کرد.

اگر  $d2$  را از مدار بردارید، ساعت با سیکل ۶۰ هرتز کار خواهد کرد.

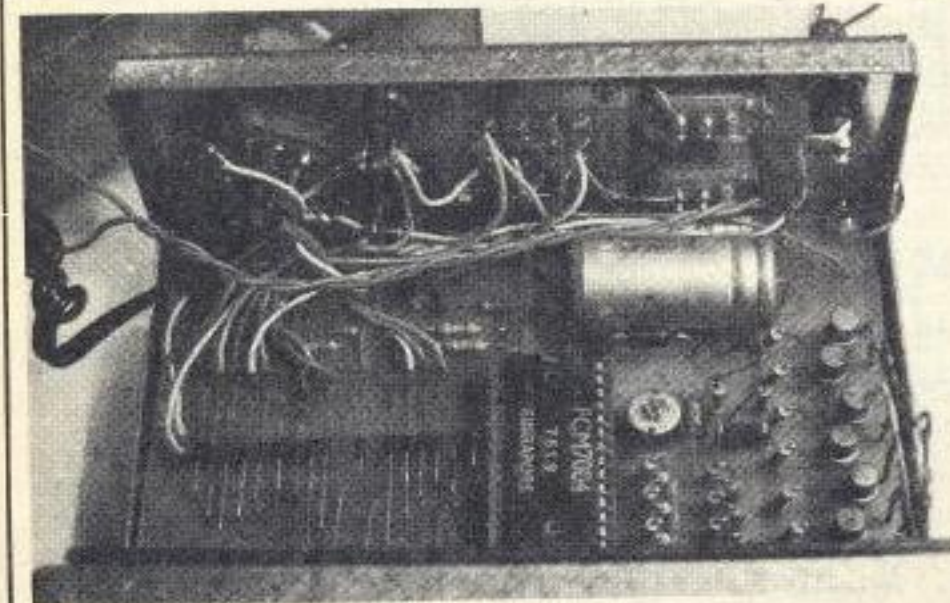
\* موارد موثر استفاده - اگر پایه ۲۲ ( $V_{A1}$ ) به  $V_{SS}$  یعنی مثبت وصل شود (در مونتاژ این ساعت بدنه ساعت در پتانسیل مثبت تغذیه قرار دارد) خروجی سگمنتها، دیزیتها و علائم  $AM$  و  $PM$  فعال بوده و نشان‌دهنده‌ها را تغذیه می‌نمایند. اگر پایه ۲۲ آی‌سی به  $V_{DD}$  یعنی تلفن وصل شود تمامی خروجیها در آمپدانس بالا قرار می‌گیرند یعنی از مدار خارج می‌گیرند در این حالت نشان‌دهنده‌ها از مدار ساعت و آی‌سی  $FCM7004$  می‌گردند و می‌توانند مستقلا از خارج فرمان بگیرند. بعنوان مثال می‌توان آنها را به یک فرکانس متریایک ماشین حساب که دارای نشان‌دهنده‌های یکسان از نظر الکتریکی می‌باشند یا غیره متصل نمود ضمن اینکه ساعت بکار خود ادامه می‌دهد.

## ۳- بررسی نقشه شکل ۱۰

آی‌سی ۷۰۰۴ دارای خروجی مولتی پلکس برای نشان‌دهنده‌های  $LED$  می‌باشد. در نتیجه لازم به پیش‌بینی ۶ ترانزیستور  $T1-T6$  آمد که بعنوان ترانزیستورهای اینترفیس جهت فرمان دیزیتها بکار گرفته شدند. این ترانزیستورها جهت برقراری یا قطع ارتباط بین کاتد



تصویر G: نمای داخلی ساعت، نشان دادن نمای جلویی آن و پشت مدار چاپی نشاندهنده‌ها:



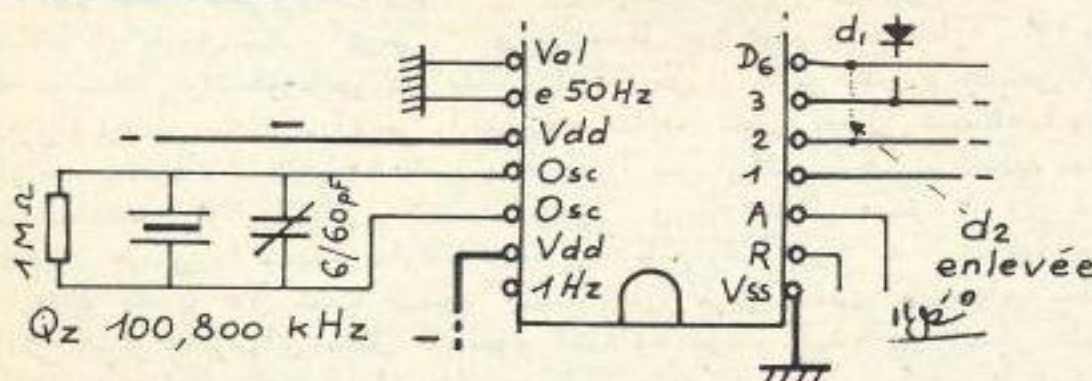
تصویر F: نمای داخلی ساعت HRPC6 بطرف نمای پشتی آن

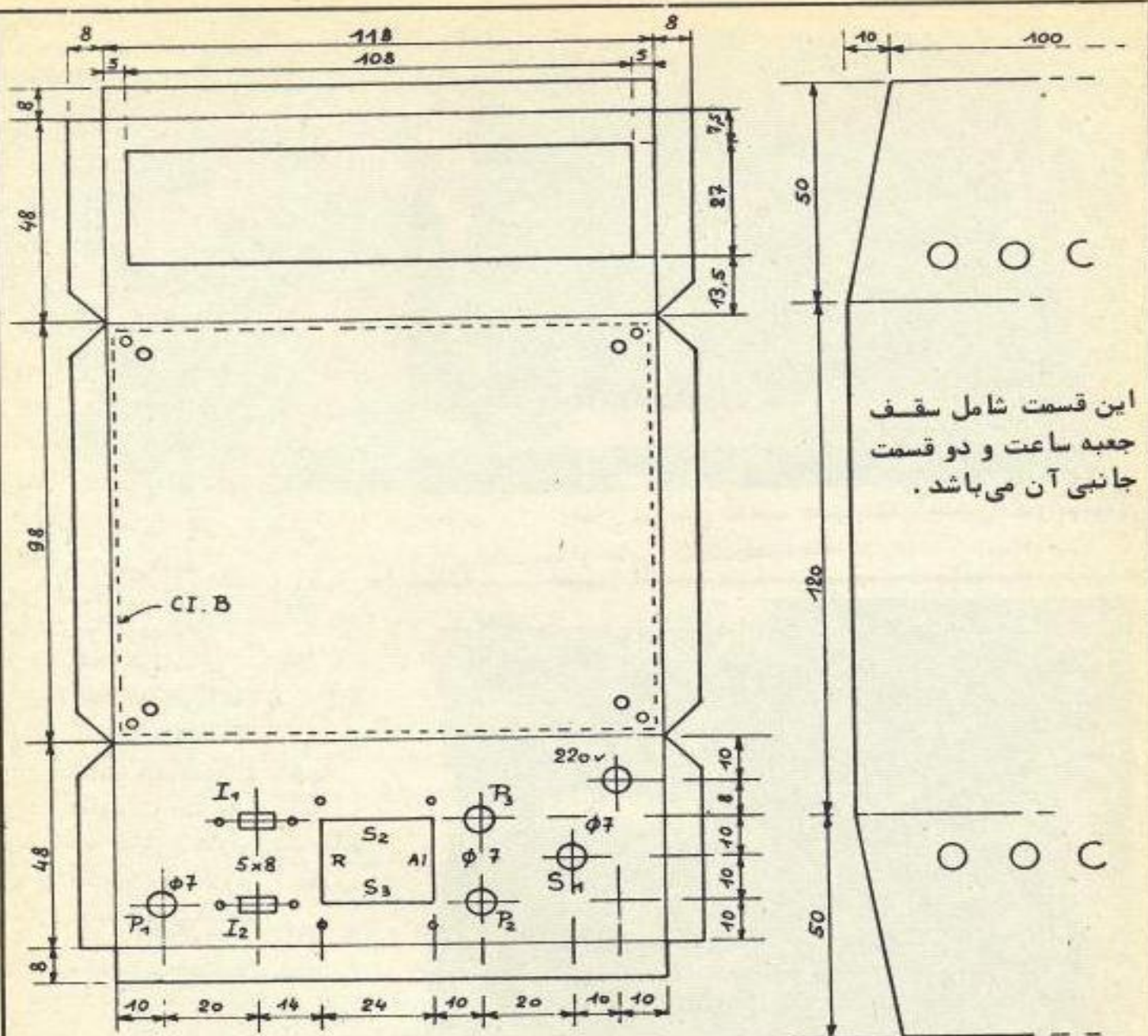
مشترک هر نشان دهنده و  $V^-$  میباشند. گذشته از اینها باید ۷ ترانزیستور دیگر هم برای فرمان سگمنتها در نظر گرفت. این ترانزیستورها سگمنتهای دیزیتها را بواسطه مقاومتهای ۲۲۰ اهمی که جریان را محدود می کنند به مثبت وصل یک ردیف از دیوذهای تیپ 1N4148 امکان فرمان اعمال و تنظیم های مختلف ساعت که قبلا توضیح دادیم، را در اینجا عمل هر فرمانی را یادآوری می کنیم:

- S1: انتخاب رگلاژ و تنظیم ساعت و کار معمولی آن
- S2: تکمه برنامه گیر
- S3: تکمه تعویض اعداد تاریخ و ساعت نشاندهنده ها
- P2: تنظیم دقیقه ها یا ماه ها
- P3: تنظیم ساعت یا روز
- P1: تکمه فشاری تکرار زنگ ساعت (Snooze) که آلارم را بمدت ۱۰ دقیقه قطع می نماید.

قسمتهای بعدی این مقاله در شماره های آینده به چاپ خواهد رسید.

در مونتاژ این مدار دقت بفرمائید.





این قسمت شامل سقف  
جعبه ساعت و دو قسمت  
جانبی آن می باشد.

Alu 10/10 Plages vers l'avant

Fig. 12. - Boîtier de l'horloge HRPC8.

**I1:** تکه قطع و وصل CRS **I2:** تکه قطع و وصل آلارم  
هنگام کار با برق شهر، آی سی 7004 سیکل ۵۰ هرتز را می شمارد. ۱۲ ولت جریان متناوب که بواسطه ترانسفورماتور TA بدست آمده پس از یکسو شدن و گذشتن از مدار (مقاومت و خازن) ورودی ۵۰ هرتز آی سی را تغذیه می نماید. تغذیه معمولی دستگاه با ولتاژ حدود ۱۲ ولت صورت میگیرد. DL ۱۲ ولت متناوب را پس از یکسو کردن و تصفیه شدن آن مستقیماً به نشاندهندها و بواسطه D2 به آی سی 7004 اعمال میشود. C3 در این میان وظیفه تصفیه جریان را بعهده دارد. دیود D3 مانع از گذر V2- به طرف پیل میشود. یک مقاومت Rch که با D3 شنت میشود جهت شارژ کردن بعدی باتریهای نیکل کادمیوم میشود (اگر غیر از باتریهای نیکل کادمیوم استفاده شود، باید Rch از مدار خارج گردد چراکه در اینصورت همانطور که روی باتریهای معمولی نوشته شده امکان ترکیدن یا فاسد و از بین رفتن آنها



بررسی و مطالعه عناصری که در رشته الکترونیک بکار میروند در واقع پدید آورنده الفبای این هنر ظریف و گسترده است، و بدینترتیب هیچ گونه نیازی به تفسیر عنوان برگزیده شده جهت این جزوه، نخستین گام (شناسایی اجزاء الکترونیک)، نیست.

مسئله آگاهی از وضع این اجزاء اولین قدمی است که هر فرد مبتدی در این راه برخواند داشت و به عبارت بهتر قبل از شناسایی قطعات الکترونیک امکان انجام حتی سادهترین مونتاژها نیز وجود نخواهد داشت. در اینجا سعی شده با بیانی کاملاً ساده و روشن، بررسی اساسی روی این اجزاء صورت گرفته اصول کار، شکل ظاهری، واحد قراردادی و دیگر نکات مربوط به هریک از آنها توجیه گردد.

زیاد است). هنگام قطع برق شهر،  $V1^-$  از بین می‌رود و نشاندنده‌ها خاموش میشوند.  $V2^-$  در اینحالت از پیلها تامین میشود که جریان اصلی از  $D3$  می‌گذرد.  $D2$  از هرگونه اتلاف انرژی در نشاندنده‌ها و ترانسفورماتور جلوگیری می‌کند. آی سی 7004 با داشتن مدار اوسیلاتور به کار خود ادامه میدهد. ثابت فرکانس با تنظیم  $Rd$  و  $Cd$  بدست می‌آید. خروجیها شماطه و رادیو  $(A1, R)$  ترانزیستورهای  $T8$  و  $T9$  را قطع و یا وصل می‌کنند. در صورتی که کلکتورها به پینهای خروجی وصل شده‌اند می‌توانید هر سیستم مصرف‌کنند ۱۰۰ میلی آمپری یا بیشتر را به آنها متصل کنید بازر (Buzzer) که همان زنگ آلام را بصدا درمی‌آورد لامپ ۱۲ ولتی، ۰.۱ آمپر، رله و غیره.

خروجی ۱ هرتز ترانزیستور  $T7$  را تغذیه و آن نیز بنوبه خود باعث چشمک زدن دو دیود  $LED$  که بین نشاندنده‌های ساعت و دقیقه و ثانیه قرار میگیرند، میشود. این دو دیود  $LED$  را می‌توانید بدلتخواه به نسبت روشنائی بطور سری یا موازی بهم وصل کنید. لازم به یاد آوری است که هنگام نبودن برق شهر، طرح ساعت راطوری تنظیم کرده‌ایم که دیودهای  $LED$  به چشمک زدن خود ادامه دهند و سیستم آلام نیز کار کند. البته این در صورتی خواهد بود که باتریها را فراموش نکرده باشید! در ضمن می‌توانید با استفاده از رله‌ای که مصرف آن کم باشد، از سیستم برنامه‌گیر نیز استفاده نمائید. آی سی 7004 می‌تواند با کریستال کوارتز 100.800KHZ براحتی کار کند. این کوارتز را باید طبق شکل ۱۱ مونتاژ کنید. در این حالت ورودی ۵۰ هرتز به بدنه (+) وصل میشود و مدار تبدیل به سیکل ۶۰ هرتز میشود و باید  $D2$  را از مدار خارج کنید. با این مونتاژ ساعت دقت کامل خود را با قطع یا وصل شدن برق شهر حفظ خواهد کرد. تنظیم دقیق فرکانس توسط خازن متغیر کوچک CV صورت میگیرد.

۴- ساختن ساعت

۱- جعبه ساعت: به شکل ۱۲ نگاه کنید. قسمت پشت ساعت را کاملاً به تکه‌های تنظیم و سلکتورها اختصاص داده و در قسمت جلو تنها نشاندنده‌ها دیده میشوند. در ضمن سوراخهایی که برای هواگیری داخلی ساعت در نظر گرفته نباید فراموش شود.

۲- نوشته‌های روی بدنه: می‌توانید یا خودتان با جوهر مخصوص با دقت بر آن بنویسید و یا از اعداد حاضری چسبدار که به لثراست معروف است استفاده کنید و بعد جهت محافظت از آنها پوستی از پلاستیک یا هر ماده شفاف دیگری استفاده کنید. در مورد پوشش پلاستیک، اسپری هایی هستند که روی آنها پلاستیک نوشته شده که می‌توانید از پشت شهرداری تهیه کنید.

خازنهای ثابت هرکدام علاوه بر مقدار ظرفیت دارای ولت تحمل نیز هستند و مثلاً یک خازن (۱۰۰) میکروفاراد در یک مدار ترانزیستوری ۶ ولت حتماً باید حداقل ۹ ولت باشد و یا در یک مدار برقی ۲۲۰ ولت باید حداقل ۲۵۰ ولت انتخاب گردد زیرا در غیر اینصورت بزودی از کار خواهد افتاد.

خازنهای تریمر و پادر و واریابل همگی از نظر کار شبیه یکدیگرند، بدین ترتیب که یکی از صفحات هادی در آنها نسبت به صفحه دیگر متحرک است و بدین ترتیب میتوان ظرفیت خازن را در مواقع لازم کم و زیاد نمود. باید دانست که ظرفیت این خازنها فوق العاده کم و در حد چند پیکوفاراد است و تنها در مدارات رادیویی (فرکانس زیاد) بکار میروند. خازنهای تریمر و پادر با آچار تنظیم میشوند و خازن واریابل دارای یک دسته گردان است. در اینجا شکل ظاهری انواع خازنها و نیز درکنار هر یک تصویر فنی‌ای را که در دیگرام و نقشه‌های فنی جهت نشان دادن آن بکار می‌رود مشاهده خواهید نمود. تا قبل از اختراع و تکامل ترانزیستور از لامپ به عنوان عنصر تقویت کننده استفاده میشد و اکنون گرچه بازهم لامپ در دستگاههای گوناگون بکار می‌رود ولی موارد استفاده آن بسیار محدودتر شده است و عنصر فوق العاده ظریف و جالب تری بنام ترانزیستور جایگزین آن گردیده است.

برای این جانشینی علل گوناگونی را میتوان نامبرد که مهمترین آنها عبارتند از: کوچکی و ظرافت و دقت کار، عدم احتیاج به منبع تغذیه با ولت زیاد، عدم احتیاج به وجود منبع الکتریسته جداگانه جهت فیلامان (که ترانزیستور از این نظر دارای یک امتیاز فوق العاده بزرگ نسبت به لامپ است و بدون احتیاج به رشته گرم کننده یا فیلامان کار خود را انجام میدهد و در نتیجه هیچگونه گرما و اتلاف انرژی در این مورد در آن بوجود نمی‌آید درحالیکه گرم شدن لامپ اصولاً اساس کار آنرا تشکیل میدهد).

به عنوان توضیح جهت مورد اول (عدم احتیاج به منبع تغذیه با ولت زیاد) ذکر این نکته ضروری است که لامپ برای انجام کار خود احتیاج به اختلاف سطح الکتریکی نسبتاً زیادی دارد (حداقل ۵۰ تا ۸۰ ولت) در حالیکه ترانزیستور براساس شدت جریان کار میکند نه ولتاژ و بدین طریق ترانزیستور را میتوان در مداراتی که منبع تغذیه آنها باطری است بکار برد در حالیکه انجام چنین کاری بوسیله لامپ امکان پذیر نخواهد بود.

ساختمان و اصول کار ترانزیستور - اجسام در طبیعت به دو صورت هادی و یا عایق میباشند ولی با تغییراتی که دروضع اتم برخی از عناصر مانند سیلیسیم و ژرمانیم میدهند، اجسامی نیمه هادی حاصل میگردد که از یک طرف جریان را عبور میدهند و از طرف مقابل عایق محسوب میشوند (با عوض کردن قطبها). بطور ساده هر ترانزیستور از قرار گرفتن سه بلور نیمه هادی کنار هم حاصل میشود که برحسب نوع بلورهای بکار رفته دو نوع ترانزیستور وجود خواهد داشت. اولی نوع PNP که یک بلور نیمه هادی منفی (دارای الکترون اضافه) بین دو بلور نیمه هادی مثبت (دارای کمبود الکترون) قرار میگیرد. این نوع ترانزیستور را نوع مثبت میگویند و نوع دیگر NPN است که یک بلور نیمه هادی مثبت در بین دو بلور نیمه هادی منفی قرار دارد و این نوع ترانزیستور از تیپ منفی است. باید دانست که هر ترانزیستور تنها از نوع مثبت یا منفی ساخته میشود و برای یک شماره معین برخلاف تصور از هر دو تیپ وجود ندارد مثلاً ترانزیستور AC127 یک ترانزیستور منفی است (NPN) و نوع مثبت یا PNP ندارد و ترانزیستور AC128 یک ترانزیستور مثبت (PNP) میباشد و نوع منفی با این شماره موجود نیست. هر ترانزیستور دارای سه پایه به ترتیب زیر است، الکتروود اول، جمع کننده (کلکتور) که با حرف نشان داده میشود و بوسیله یک نقطه رنگی یا علامت کوچک مثلثی در روی بدنه مشخص میشود. از این پایه جریان تقویت شده دریافت میگردد. و

الکتروود دوم، پایه (بیس) که با حرف B نشان داده میشود و بین کلکتور و امیتر قرار دارد. این پایه به قسمت فرمان در ترانزیستور مربوط میشود و درست کار شبکه فرمان در لامپها را انجام

میدهد ( در مورد لامپها نیز بحث خواهد شد . )  
پایه سوم ، پخش کننده (امیتر) که با حرف  $E$  نشان داده میشود و مقابل پایه کلکتور قرار گرفته است . جریان ضعیفی که احتیاج به تقویت دارد به امیتر و بیس تزریق میگردد و تقویت شده آن از کلکتور گرفته میشود . جریان ضعیفی که از طریق بیس و امیتر وارد ترانزیستور میشود باعث ایجاد تغییرات بسیار بزرگتری در مقدار جریانی میگردد که در مسیر امیتر و کلکتور جریان دارد و چون تغییرات در این جریان درست مشابه تغییرات جریان ضعیف اولیه است بنابراین به عبارتی با استفاده از جریان قوی تر و متغیری که از کلکتور میگیریم در واقع تقویت شده موج اولیه را بدست آورده ایم .

در بعضی از ترانزیستورها بجای اینکه پایه کلکتور ( $C$ ) را با نقطه رنگی یا علامت مثلثی مشخص سازند ، امیتر را بوسیله یک برجستگی (خار) در روی بدنه معین میکنند که در این پایه کنار خار امیتر و وسطی بیس و دیگری کلکتور خواهد بود .

برخی از ترانزیستورها دارای پایه چهارم نیز هستند که فقط به منظور پارازیت گیری در مدارات رادیویی (با فرکانس فوق العاده زیاد) بکار میرود . این پایه از داخل به پوشش خارجی ترانزیستور متصل است و با حرف  $M$  نشان داده میشود و به شاسی مدار وصل میشود . (شاسی که علامت آن در نقشه های فنی  $\text{---}\text{||}\text{---}$  ویا  $\text{---}\text{||}\text{---}$  میباشد عبارتست از قسمت فلزی که اجزاء روی آن سوار شده ویا در صورتیکه از صفحات فیبری با مس (مدار چاپی) استفاده شده باشد مسیرش میباشد که دارای سطح مسی بزرگتر و اتصالات زیاد تری است و در نقشه ها تمام سرهایی که دارای این علامت هستند بهم وصل میشوند . )

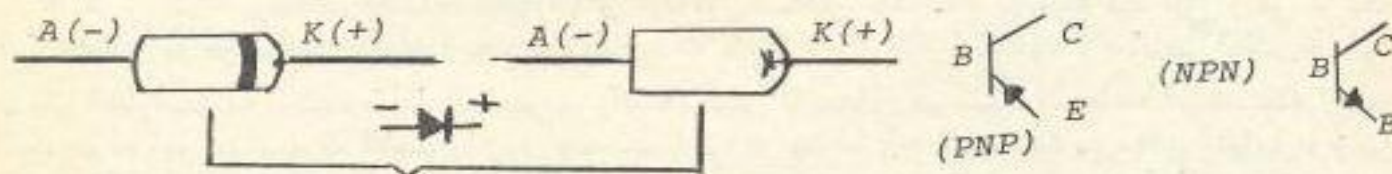
در ترانزیستورهای بزرگ و پر قدرت کلکتور از داخل به بدنه ترانزیستور وصل است و بدنه در حکم کلکتور خواهد بود و تنها الکترودهای بیس و امیتر بصورت دو میله از ترانزیستور خارج میشوند .

آنچه که بسیار مهم است ، آگاهی از شکلی است که نمایانگر ترانزیستور در دیاگرامهای فنی است .

در زیر مطالبی را در مورد ترانزیستور بیان خواهیم نمود که دوستان مبتدی در حالت عادی شاید پس از سالها به چگونگی و مفهوم آنها پی میبردند ولی جهت آگاهی سریع بذکر نکات اصلی در این مورد میپردازیم .  
درباره نامگذاری ترانزیستورها

نوع آمریکایی ، که با حرف  $2N$  شروع میشود و کار و نوع آن را باید از روی کانالوگ تعیین نمود .

نوع ژاپنی ، که با حرف  $2S$  شروع میگردد که اگر بعد از آن حرف  $A$  یا  $B$  قرار گیرد معنی اش به ترتیب تقویت موج رادیویی یا موج با فرکانس زیاد ( $RF$ ) و تقویت موج صوتی یا موج کم فرکانس ( $BF$ ) میباشد . (فرکانس عبارتست از تعداد نوسانها در یک ثانیه) .  
هرگاه بعد از  $2S$  ، حرف  $C$  یا  $D$  قرار گیرد معنی به ترتیب همان تقویت  $PF$  و  $BF$



میباشد با این تفاوت که در اینجا ترانزیستور از نوه منفی (برعکس  $2SA$  ... و  $2SB$  ... که مثبت هستند . )  
مفهوم برخی دیگر از حروف مورد استفاده در نامگذاری این عناصر به قرار زیر است .

این مقاله در چندین  
شماره دیگر الکترونیک  
ادامه دارد.

| کار           | نوع  | حروف   |
|---------------|------|--------|
| تقویت RF      | مثبت | AF     |
| اغلب تقویت RF | منفی | BF     |
| تقویت BF      | مثبت | AC, AD |
| BF            | منفی | BC     |

ترانزیستورهای قدیمی با حروف OC نامگذاری شده‌اند که کار و نوع آنها را بایستی از روی کاتالوگ مشخص نمود.  
طریقه آزمایش ترانزیستور

جهت انجام این کار باید با چگونگی استفاده از دستگاه اهمتر آشنایی داشته باشید. این آزمایش در دو مرحله بسیار ساده صورت میگیرد به ترتیب زیر اهمتر را روی  $R \times 1$  قرار داده سیم مثبت دستگاه را به بیس و منفی را یکبار به آمیتر و یکبار به کلکتور اتصال میدهیم که در دو حالت باید دستگاه مقدار مقاومت کمی را نشان دهد (در حدود چند اهم) و با عوض کردن قطبها مقدار مقاومتی زیاد (چند مگا اهم) مشاهده شود.

در مرحله دوم، اهمتر را روی  $R \times 100$  قرار داده مثبت را به کلکتور و منفی را به آمیتر وصل مینمائیم که در این حالت باید عقربه مقداری حرکت کند و مقاومتی در حدود چند کیلو اهم را نشان دهد و با عوض کردن قطبهای اهمتر این مقدار بیشتر شود.

آزمایش بالا برای آگاهی از صحت کار ترانزیستور نوع مثبت (PNP) است که در مورد منفی فقط لازم است قطبهای دستگاه اهمتر را بطور مخالف بکار برد.

ضمناً لازم به توضیح است که برخی از دستگاههای مولتی متر علاوه بر اهمتر، ولتمتر و آمپر متر اصولاً دارای ترانزیستور سنج نیز هستند.

دیودها DIOD

دیودها نیز، مانند ترانزیستورها، عناصری نیمه هادی هستند به این معنی که از یک طرف جریان را به آسانی از خود عبور داده از جهت مخالف مقاومت بسیاری در مقابل عبور این جریان نشان میدهند و به همین دلیل است که کار اصلی دیود یکسو کردن جریانهای متناوب (مانند برق شهر) میباشد. البته لازم به توضیح است که یکسو شدن تنها به معنی معین شدن دو قطب مثبت و منفی برای جریان است و به این معنی نیست که جریان لرزش و فرکانسی نداشته باشد. و بنابراین نباید تصور کرد که مثلاً با قرار دادن دیود در سر راه جریان خروجی یک ترانسفورماتور میتوان برق مستقیم و کاملاً صاف باطری را ایجاد نمود. زیرا برای این کار علاوه بر دیود خازن نیز لازم است، و به عبارت دیگر عمل دیود که یکسو نمودن است با تصفیه کردن جریان، که به مراحل دیگری نیز بعد از یکسو شدن آن محتاج است، تفاوت دارد.

بهر حال دیود شکلی شبیه مقاومت یا خازن دارد با این تفاوت که اکثراً کوچکتر و در حالات معمولی جنس آن بیشتر از شیشه است.

هردیود دارای دو پایه است بنامهای کاتد و آنف.

کاتد را در دیودهای مختلف بصورتهای گوناگون مشخص میکنند. بوسیله یک نوار رنگی یا یک فرو رفتگی یا گرد شدن بدنه دیود در طرفی که کاتد از آن خارج میشود و بدیهی است که پایه دیگر آنند میباشد. بهترین و آسانترین راه تشخیص پایههای هر دیود استفاده از دستگاه اهمتر است و به این ترتیب که اهمتر را روی وضعیت  $R \times 10$  یا  $R \times 100$  قرارداده سیمهای آنرا به ترتیبی که دستگاه مقاومت کمتری را نشان دهد به دوسر دیود می‌زنیم (عقربه بیشتر حرکت کند). در این حالت سیم مثبت اهمتر به کاتد دیود وصل است و سیم منفی آن به آنند.

انواع دیودها:

دیودها بر چهار نوعند که در زیر همراه با شکل دیاگرامی آنها بیان میگردد.

۲- دستگاه STUDEM 089MKII  
کنترل میکس: دستگاه 089MKII یک  
دستگاه کامل تجهیزات است که میتوان آنرا  
مانند وسایل پورتابل، به همه جا برد یا میتوان  
آنرا در یکجا نصب کرد. این دستگاه برای ضبط  
کردن و پخش برنامه‌های مونو یا استریو و نیز  
میکس ضبط‌های چند کانالی و برای استفاده  
در سیستم PA ی تاتر مناسب است.  
این دستگاه میکس قطعات زیر را در بر  
میگیرد: ۱۲ کانال ورودی، ۲ (۴) خروجی  
اصلی، ۲ (۴) کانال کمکی برای ایجاد طنین و  
ترکیب، ۲ (۴) شاخص میزان پیک (در صورت  
لرزم، VU سنج)، قدرت مراقبت از ۶ ورودی  
استریو و ۵ ورودی مونو از طریق آمپلی فایر خطی  
داخلی، یا متناوباً از طریق یک آمپلی فایر ۴۰  
واتی.  
مدلها: ۲ خروجی اصلی، ۴ خروجی اصلی،  
کوادرو.



## فروش مجلۀ ماهه الکترونیک

سری ۶ ماهه مجله الکترونیک (از شماره ۱ تا ۶) بصورت جلد سلفون باروی جلد جالب و  
فرمی اعلاّ تجلید شده بفروش میرسد. علاقمندان شهرستانی میتوانند برای دریافت این مجموعه  
بسیار نفیس فقط / ۷۰۰ ریال چک بانکی ارسال نمایند. دوستان مقیم تهران میتوانند با درس زیر  
مراجعه کنند. تهران ۱۵- خیابان استاد مطهری (تخت طاووس سابق) روبروی امیر اتابک خیابان  
پارسا پشت ایران گل کوچه شادان پلاک ۳۰ تلفن ۸۴۶۴۶۰ مؤسسه فنی وانتشاراتی عصر جدید.

شناسائی اجزاء دیگر الکترونیک ... بقیه از ص قبل

- ۱- دیودهای ژرمانیم (با حروف OA) برای یکسو کردن امواج رادیویی (آشکار سازی).
- ۲- دیودهای سلیکون (با حروف BY) برای یکسو کردن برق شهر (دیود آداپتور).
- ۳- دیودهای زینر (با حروف BZY) برای ثابت نگهداشتن ولتاژ مستقیم.
- ۴- دیودهای واریکاب (با حرف D) دیود خازنی که با تغییر ولتاژ دوسرش مقدار ظرفیت آن  
تغییر مییابد و بیشتر در تیونرهای اف ام بکار میرود.  
لامپ‌ها

در این قسمت ابتدا به شرح انواع لامپهای معمولی پرداخته ساختمان و اصول کار آنها را مورد  
بررسی قرار میدهم سپس به ذکر توضیحات لازم در مورد لامپهای رادیو و تلویزیون میپردازیم.  
لامپهای التهابی معمولی که در منازل و سایر نقاط مورد استفاده قرار میگیرند، دارای یک  
رشته گرم شونده هستند که در محفظه‌ای خالی از هوا قرار گرفته با عبور جریان تعیین شده بر اثر  
گرم شدن تولید تور مینمایند.



## منبع تغذیه با مدار محافظ در مقابل اتصال کوتاه

در مونتاژ این

مدار دقت کنید

تهیه و تنظیم : غلامحسین اویسی  
(مهندس الکترونیک)

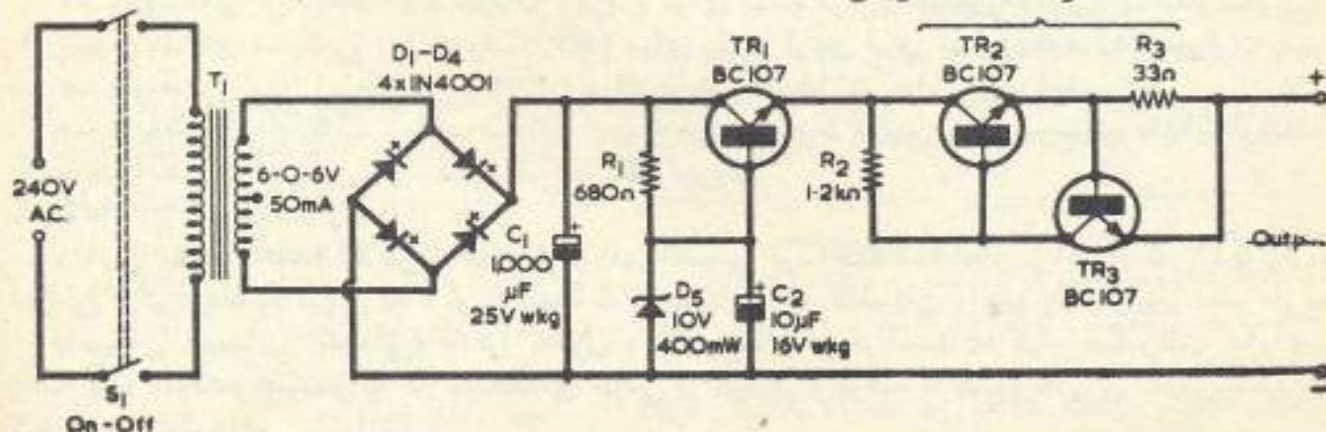
تاکنون در این مجله منابع تغذیه مختلفی شرح داده شده ولی وجه تمایز این منبع تغذیه نسبت به دیگر مدارها که تابحال آمده وجود "تست محدود کننده جریان" یا همان قسمت محافظت کننده مدار در مقابل اتصال کوتاه شدن خروجی میباشد .  
جریان خروجی این مدار کم است و آنرا برای دستگاههایی که جریان مصرفی آنها کم است بکار ببرید .

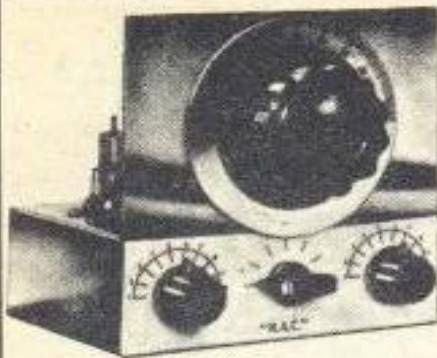
قسمت یکسو کننده و مثبت جریان (رگولاسیون) استاندارد شده میباشد و قسمت محدود کننده جریان در خروجی مدار قرار دارد که جریان خروجی را در حدود ۲۰ تا ۳۰ میلی آمپر مثبت میکند .  
شرح مدار :

سه ترانزیستور بکار رفته در این مدار از نوع *NPN* میباشد . ترانسفورمر *TR1* برق متناوب شهر را به ۰-۶-۰ تبدیل میکند . در اینجا ۱۲ ولت ثانویه را به دوسر پل دیو که شامل چهار دیود *IN4004* میباشد وصل شده است . خازن *C1* کار تصفیه را انجام میدهد . ولتاژ یکسو شده که ماکزیمم آن حدود ولتاژ ثانویه ترانسفورمر میباشد در دوسر خازن ظاهر میشود . این ولتاژ به کلکتور ترانزیستور *TR1* اعمال میشود . ولتاژ دوسر دیود زبر (*D5*) ۱۰ ولت میباشد و در نتیجه ولتاژ پایه را در حد ۱۰ ولت ثابت نگه میدارد . ترانزیستور در حالت امیتر فالور (کلکتور مشترک) بکار رفته است و ولتاژی حدود ۰/۵۶ ولت پایین تر از ولتاژ پایه در امیترش دارد . قسمتی هایی که گفته شد تقریباً در همه منابع تغذیه وجود دارد .  
محدود کننده جریان

قسمت محدود کننده جریان (*Current limiter*) از ترانزیستورهای *TR2* و *TR3* تشکیل شده است . اگر جریان خروجی در حدودی پائین تر از حداکثر جریان مجاز باشد .

قسمت محدود کننده جریان





## طرح تله کوماند با برد مؤثر ۵۰ متر

ترجمه از: محسن نوروزیان - تهران

مداری را که مشاهده می‌کنید طرح تله‌کوماندی می‌باشد که تمامی اجزاء و قطعات آن در بازار یافت می‌شود و اگر با دقت مونتاژ شود بردی برابر با ۵۰ متر دارد و البته این مقدار در فضاهای باز بطور محسوسی افزایش پیدا می‌کند.  
بقیه درص بعد

توسط جریانی که از پایه‌اش از طریق  $R2$  می‌گذرد روشن نگه داشته می‌شود و ولتاژی حدود ۹ ولت در آمیترش حاصل می‌شود.

جریان خروجی از  $R3$  می‌گذرد و سبب افت ولتاژی در دوسر آن می‌گردد. هرگاه این ولتاژ پائین‌تر از ۰/۶۵ ولت شود  $TR3$  خاموش خواهد شد و اثری در نحوه عمل کرد مدار نخواهد داشت.

اگر جریانی که از منبع تغذیه کشیده می‌شود بیشتر از ۲۰ میلی آمپر گردد افت ولتاژ دوسر  $R3$  از ۰/۶۶ ولت بیشتر خواهد شد و بدین ترتیب ترانزیستور  $TR3$  هادی شده و شروع به کشیدن جریان از طریق مقاومت می‌کند.

در اثر زیاد شدن جریان گذرنده از  $R2$  افت ولتاژ در دوسر آن زیاد می‌گردد و در نتیجه ولتاژ پایه و ولتاژ آمیتر  $TR2$  افت خواهد کرد. بنابراین ولتاژ خروجی منبع تغذیه نیز افت خواهد نمود.

یک افزایش بیشتر در جریان خروجی  $TR3$  را به ناحیه هدایت بیشتر میکشاند و افت ولتاژ بیشتر در دوسر  $R2$  خواهیم داشت و در نتیجه کاهش ولتاژ خروجی بیشتر خواهد شد.

اگر خروجی اتصال کوتاه — گردد تقریباً تمامی ولتاژ مثبت شده که از آمیتر  $TR1$  می‌آید در دوسر  $R2$  افت خواهد کرد و جریان خروجی در حد پائینی محدود خواهد شد.

ولتاژ خروجی مدار ما ۹/۵ ولت در حالت بدون بار می‌باشد که در حالت بار به ۸/۵ ولت و ۱۸ میلی آمپر و ۷ ولت با ۲۰ میلی آمپر میرسد. وقتی خروجی اتصال کوتاه گردد جریانی حدود ۳۴ میلی آمپر از آن می‌گذرد با تغییر مقاومت  $R3$  که نقطه شروع به هدایت  $TR3$  را مشخص میکند میتوان جریان محدود شده خروجی را تا ۳۰ میلی آمپر افزایش داد.

مدار محدود کننده جریان (سری) که از دو ترانزیستور  $TR2$  و  $TR3$  تشکیل شده اثری در پشت ولتاژ خروجی ندارد بلکه وسیله‌ای برای محافظت خود دستگاه و دستگاهی که به عنوان بار به منبع تغذیه وصل می‌گردد و میتوان آنرا در دیگر مدارهای منبع تغذیه که حدود جریان آنها همان محدوده بالا باشد بکار برد.  
عناصر لازم

$$R2 = 1/2 \text{ کیلو اهم}$$

$$R3 = 33 \text{ اهم}$$

$$S1 = \text{کلید معمولی}$$

مقاومت ۱۰ درصد و یک چهارم وات هستند.

$$BC107 = TR3 = TR2 = TR1$$

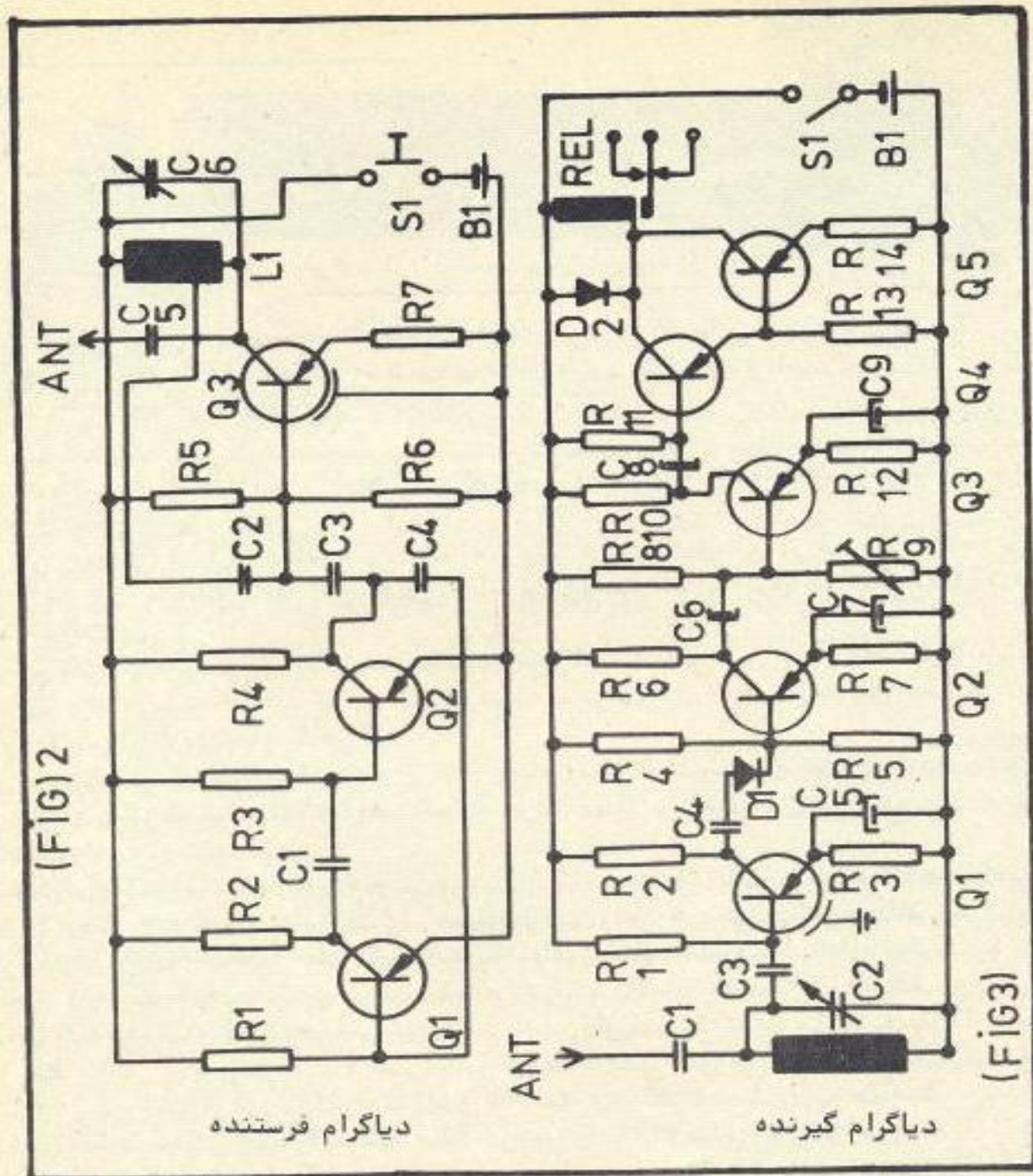
$$1N4001 = D4 = D3 = D2 = D1$$

$$C1 = \text{خازن } 1000 \text{ میکروفاراد } 25 \text{ ولت}$$

$$C2 = \text{خازن } 10 \text{ میکروفاراد } 16 \text{ ولت}$$

$$D5 = \text{دیود زنر } 10 \text{ ولت و } 400 \text{ میلی وات}$$

$$R1 = 680 \text{ اهم}$$



مدارهای داده شده از دو قسمت تشکیل شده است. دیاگرام فرستنده (Fig2) و دیاگرام گیرنده (Fig3)

الف - دیاگرام فرستنده: همانطور که در شکل (Fig2) مشاهده میشود برای این قسمت از ۳ ترانزیستور PNP استفاده شده است. که ترانزیستورهای Q1 و Q2 قسمت اسیلاتور BF را تشکیل میدهند و ترانزیستور Q3 علاوه بر نوسان سازی HF عمل مخلوط کردن این دو فرکانس را نیز بعهده دارد. شرح مدار فرستنده:

ترانزیستورهای Q1 و Q2 فرکانس BF را تهیه مینمایند این فرکانس توسط خازن C3 از روی کلکتور Q2 برداشت شده و به بیس Q3 اعمال میشود. دو مقاومت R5 و R6

عمل پلاریزاسیون Q3 را انجام میدهند. خازن C2 با ظرفیت 150PF باعث برگشت مقداری از جریان خروجی Q3 به بیس همین ترانزیستور شده و باعث بوجود آمدن فرکانس HF می گردد. فرکانس های حاصله پس از مخلوط شدن در این ترانزیستور (Q3) از طریق (C5) وارد آنتن شده در فضا پخش می شوند.

ب - دیاگرام گیرنده: برای اخذ فرکانس فرستنده ۵ ترانزیستور در مدار گیرنده قرار داده شده که عمل دریافت فرکانس و تقویت آن را برای تحریک یک رله انجام می دهند.

شرح مدار گیرنده:

فرکانس فرستنده در آنتن گیرنده جریان بسیار ضعیفی را القاء میکند که این جریان از طریق خازن C1 وارد مدار هماهنگی گیرنده میشود که از بوبین L1 و خازن C2 تشکیل شده اند این جریان ضعیف قبل از آشکار شدن برای تقویت از طریق خازن C3 وارد بیس ترانزیستور Q1 شده و باعث بوجود آمدن جریان قوی تری در کلکتور همین ترانزیستور میگردد. سپس خازن C4 جریان تقویت شده را برداشت کرده به دیود D1 برای آشکارسازی اعمال میکند. این دیود پس از آشکارسازی فرکانس موجود را به بیس Q3 تحویل می دهد. Q3 عمل تقویت فرکانس BF را بعهدہ دارد و پتانسیومتر R9 پلاریزاسیون مناسب را بوجود می آورد. جریان حاصله پس از تقویت مجدد در ترانزیستورهای Q4 و Q5 سبب تحریک رله شده و باعث قطع یا وصل دستگاهی که در مدار آن قرار میگیرد می شود.

برای تنظیم فرستنده و گیرنده کافیتست بجای رله یک گوشی یا لامپ در مدار گذاشته و آنقدر C2 و هسته C1 گیرنده را بچرخانید تا بیشترین نور برای لامپ بوجود آید.

ضمناً طرح فیبرهای چاپی فرستنده و گیرنده در شماره ۳۳ مهر ماه ۱۳۵۷ رادیو تلویزیون بچاپ رسیده است.

| فرستنده                                     |                   | گیرنده       |            |
|---------------------------------------------|-------------------|--------------|------------|
| R1, R3 = 120K                               | 1/2W              | R1 = 120K    | 1/2W       |
| R2, R4 = 12K                                | "                 | R2 = 12K     | "          |
| R5 = 56K                                    | "                 | R3 = /00 صد  | "          |
| R6 = 47K                                    | "                 | R4 = 56K     | "          |
| R7 = 10                                     | 0.5W              | R5 = 47K     | "          |
| C1, C4 = 0.2 μF                             | خازن عدسی         | R6 = /0 K ده | "          |
| C2 = 150PF                                  | خازن عدسی         | R7 = /00 صد  | "          |
| C3 = /000PF                                 | کاغذی هزار        | R8 = 56K     | "          |
| C5 = 0/05 μF                                | عدسی              | R9 = 50K     | پتانسیومتر |
| C6 = 360PF                                  | واریابل           | R10 = 8/2K   | 1/2W       |
| Q1, Q2 = OC45                               | P.N.P             | R11 = 25K    | "          |
| Q3 = AF116                                  | P.N.P             | R12 = 82     | 0.5W       |
| L1 =                                        |                   | R13 = 300    | 1/2W       |
| ۸۰ دور از سیم ۰/۲۵ روی لوله فرم با هسته     |                   | R14 = 22     | 0.5W       |
| فریت به قطر ۹ سانتی متر که از دور ۲۰ پرریزی |                   | C1 = 0.05 μF | عدسی       |
| بیرون کشیده می شود.                         |                   | C2 = 360PF   | واریابل    |
| AN+ =                                       |                   | C3 = /000PF  | کاغذی      |
| B1 = 9V                                     | آنتن حدود ۱/۵ متر | C4 = 2000PF  | "          |
| Q5 = OC74                                   | Q4 = OC74         | C5 = 50 μF   | 12         |
| ۱۰۰ دور از سیم ۱/۲۵ روی لوله                | D1, D2 = OA85     | C6 = 25 μF   | "          |
| فرم با هسته فریت به قطر                     | Q1 = OC170        | C7 = 50 μF   | "          |
| حدود ۱/۵ متر یا بیشتر                       | Q2 = OC70         | C8 = 25 μF   | "          |
|                                             | Q3 = OC71         |              |            |

## METAL DETECTOR

ترجمه از: محسن آذری

طرح و مدار کیت از مجله Practical اخذ گردیده است.

نوسان ساز:

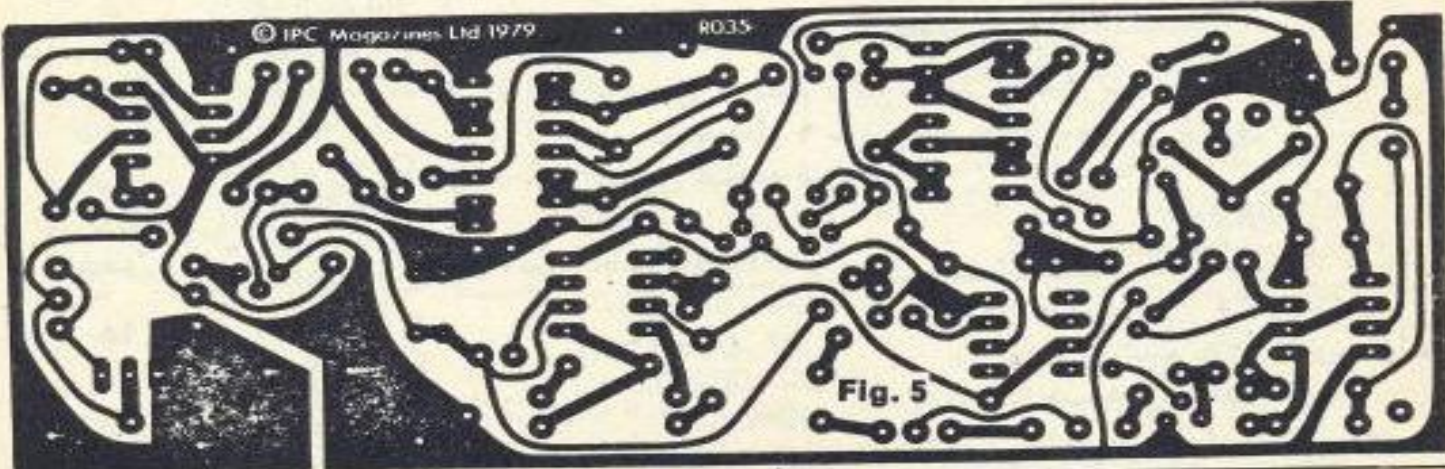
ابتدا  $IC1$  و  $C1$  و  $C2$  و  $C3$  و  $R1$  و  $R2$  را جدا کرده در جای خود قرار داده و لحیم می کنیم. بوسیله سیمی محل های مخصوص باتری را که روی سطح شاسی مشخص شده از طریق  $S1$  (در  $VR2$ ) به قطب های باتری که قبلا روی لوله نگاهدارنده شرح داده شده وصل می کنیم. سویچ دستگاه را روشن کنید و خروجی  $IC1$  در پایه سوم را اندازه بگیرید، باید ولتاژی حدود  $0.5V$  نشان دهد. سپس سویچ را خاموش کنید.

$Tr2$

منبع قدرت و تعیین ولتاژ دستگاه: عناصر  $R3$  و  $R4$  و  $R5$  و  $R6$  و  $R7$  و  $Tr1$  را جدا کرده در جای خود قرار می دهیم و لحیم می کنیم. سپس دستگاه را روشن کرده و ولتاژ بین کلکتور  $Tr1$  و خط منفی را اندازه بگیریم باید درست به اندازه خروجی  $IC1$  که ذکر شد باشد (حدود  $105mv$ ) سپس دستگاه را خاموش کنید. موقتا "سیم های کویل (سیم پیچ جوینده) را در محل های خود لحیم کنید و برای خواندن ولتاژ پیک (Peak) دستگاه می توان یک دیود  $1N4001$  و یک خازن  $0.1 \mu F$  که بین قطب مثبت قرار می گیرند استفاده کرد. سپس دوباره کلید را روشن کرده و ولتاژ بین کلکتور  $Tr2$  و  $0V$  را اندازه گرفته که می تواند ولتاژی بین  $12/50V$  که همان نیروی الکتروموتوری برگشتی است داشته باشد. سپس کلید را خاموش می کنیم.

$T1$

مدار ولتاژ  $12V$ :  $E8$  و  $C4$  و  $C5$  و  $IC3$  و  $R9$  و  $R10$  و  $D1$  و  $IC8$  و  $C6$  و  $Tr3$  و  $C9$  را در جاهای خود قرار داده لحیم می کنید. البته برای قراردادن  $IC3$  که از نوع C.M.O.S است باید مواظبت های قبلی در جهت جلوگیری از اعمال شارژ ناگهانی به پایه های آن را انجام داد. سپس آنها را در جای شان قرار داده لحیم می کنیم. خروجی  $IC8$  باید  $+12V$  باشد اگر چنین نیست  $R8$  را چک کنید که حداقل  $7V$  ولتاژ داشته باشد و نیز پایه  $IC3$  نصف ولتاژ  $R8$  را داشته باشد. اگر چنین نبود  $IC$  معیوب است. و اگر چنین بود سرمثبت  $D1$



© IPC Magazines Ltd 1979

R035

Fig. 5

را تست کنید که ولتاژی بیشتر از  $15V$  داشته باشد. و اگر نبود  $Tr3$  مورد ظن است. سپس کلید را خاموش کنید.

مدار ولتاژ  $5V$ :  $IC2$  و  $C11$  را قرار دهید و کلید را روشن کنید و خروجی  $IC2$  را اندازه گرفته باید  $5.7V$  باشد سپس کلید را خاموش کنید.

مدار آمپلیفایر:  $R11$  و  $D2$  و  $D3$  و  $R12$  تا  $R19$  و  $C8$  و  $C9$  و  $IC4$  و  $VR1$  را در جای خود قرار داده پایه‌ها را کوتاه کرده لحیم کنید. سیم پیچ فلزیاب را از اطراف هر نوع فلز دور کنید و سپس کلید را روشن کنید.  $VR1$  را طوری تنظیم کنید که ولتاژ خروجی حدود  $+0.5V$

روی پایه  $IC4$  باشد. سپس سیم پیچ را به طرف تکه بزرگ آهن قرار داده که ولتاژ باید تا  $0.7V$  یا حدود آن با رود. اگر خروجی روی  $0.5V$  قرار نگرفت ولتاژ پایه  $392$  را

آزمایش کنید که باید حدوداً "روی  $0V$  باشند اگر این وضع برقرار نبود  $IC4$  معیوب است و باید تعویض گردد اگر چنین بود یک مقاومت  $100K$  را بین  $R15$  قرار دهید و سپس

آن را تست کرده و باید نتیجه دهد. اگر چنین نبود یک  $IC709$  جدید تهیه کنید و اگر بود  $R15$  را با یک مقاومت بزرگتر تعویض کنید و ولتاژ خروجی باید حدود  $+0.5V$  تنظیم شود و

کلید را خاموش کنید.

تولیدکننده پالس نمونه:  $C17$  تا  $C20$  و  $R13$  تا  $R35$  را در جای خود قرار دهید و توجه داشته باشید که  $IC7$  از نوع بافر (Buffer) است و آن را با احتیاط قرار دهید کلید را

روشن کنید و سعی کنید که خروجی  $IC7$  را در پایه  $10$  اندازه بگیرید. چون شکل موج از نوع مربعی با فرکانس کار  $duty$  حدود  $0.1$  Percent است. ولتاژ باید خیلی نزدیک به

Cycle

$10.5V$  باشد سپس کلید را خاموش کنید.

مدار تکمیل کننده پالسهای نمونه: (Integrator) و  $C10$  و  $Tr4$  تا  $R20$  و  $R24$  و  $R36$  و  $IC5$

$C12$  را قرار داده و سیم کشی‌های  $VR2$  را نیز انجام دهید. کلید را روشن کنید و ولتاژ بین پایه  $IC5,6$  و  $0V$  را هنگامی که سیم پیچ را از فلز دور کرده‌اید با تنظیم  $VR2$  روی حدود  $0V$

قرار دهید سپس سیم پیچ را به نزدیکی فلزی ببرید در این هنگام ولتاژ باید به حدود  $+12V$  برسد ولی اگر خروجی نمی‌توانست روی  $0V$  قرار گیرد ولتاژ ورودی در پایه  $2$  و  $3$  را

اندازه بگیرید. پایه  $0V$  باید کمی منفی باشد و پایه  $2$  نیز باید در همان حدود باشد. اگر ولتاژ خیلی کم یا زیاد بود  $IC7$  خوب کار نمی‌کند و اگر خیلی هم نزدیک هستند مقدار  $R22$  یا

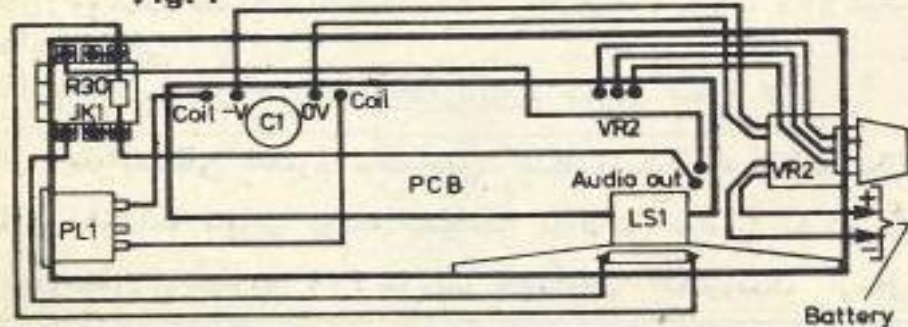
$R23$  را تغییر دهید. تا  $VR2$  به حالت تنظیم برگردد. کلید را خاموش کنید.

مدار بافر (Buffer) و  $VCO$ :  $R25$  و  $Tr6$  و  $Tr5$  و  $R29$  تا  $R26$  و  $C16$  تا  $CB$  و  $IC6$  و سیم کشی به بلندگو را انجام دهید و لحیم کنید. کلید را روشن کنید و سیم پیچ را از فلز دور کنید هنگامی

که  $VR2$  را تا آخر کم کرده‌اید بلندگو صدایی نمی‌دهد و هنگامی که  $VR2$  تا آخر باز باشد و سیم پیچ حوالی فلزی باشد باید تون بلندگوی شنیده شود که می‌توان برای تنظیم این تون از  $VR1$

استفاده کرد البته باید خروجی  $IC4$  روی  $+0.5V$  تا  $0V$  باشد. آخرین توصیه‌ها: بعد از این تمام قسمتهای مدار چنانچه گفته شد کارکرد سیمهای گرفته از سیم پیچ را در  $RL1$  محکم کنید جک  $JK1$  و  $VR2$  را مانند شکل در جای خود قرار دهید بوسیله

Fig. 7



قسمت اول این مقاله  
در شماره ویژه‌نامه  
نوروز ۱۳۵۹ چاپ  
رسیده است.  
الکترونیک

سه پیچ و مهره مناسب فیبر مدار چاپی را روی قاب محکم کنید. و مانند شکل ۷ مداربندی نمایید. R39 را همانطور که در شکل نشان داده شده در جای خود قرار داده و بلندگورا نیز بوسیله چسب مخصوص درجای خود محکم کنید. سپس محل باتری را نیز بوسیله چسب مخصوص در قاب محکم کنید. سپس چهار سوراخ در اطراف قابی که فیبر و قسمت زیرین را می پوشاند مطابق شکل ایجاد کنید و با پیچ محکم کنید. سیمی را که از سیم پیچ جوییده دستگاه آورده می شود مانند شکل دور لوله پیچید تا کار تمیز جلوه کند و طول مناسب آن را ببرید و در محل خود بگذارید. چنانچه قبلا ذکر شده مدار این دستگاه می تواند هرولتاژ صاف شده بین 9-12 ولت را قبول کند بنابراین می توان از چند نوع باتری در آن استفاده کرد. باتری PP9 حدود 15 ساعت کار مداوم و 2P1 حدود 80 ساعت MN1300S حدود 200 ساعت کار را تضمین می کنند.

سیم پیچ مخصوص دستگاه را باید چنانچه گفته شد پیچید و می توان آن را روی فیبر گلاس با چسب محکم کرد و سپس برای امن و مقاوم بودن سیم پیچ از نفوذ آب و عوامل دیگر می توان از اسپری مخصوص Araldite استفاده کرد. و همچنین باید توجه کرد که اتصالات اطراف سیم پیچ غیر فلزی باشد. استفاده از دستگاه:

بهترین نتیجه برای استفاده از این دستگاه برای کسی است که تجربه در دستگاه داشته و با مدار آن آشنا باشد. کلید را روشن کنید و ولوم کنترل را روشن کنید و بچرخانید تا بلندترین صدا شنیده شود سپس ولوم را در جهت عکس بچرخانید تا جایی که صدای Clicking از بلندگز قطع شود اگر ولوم خیلی نزدیک به نقطه خاموش باشد. هنگامی که سیم پیچ در جهت میدان مغناطیسی زمین تعیین کند. از بلندگو صدا شنیده می شود. بنابراین آن را به عقب برگردانید و اگر مطمئن هستید که جایی فلزهست سیم پیچ را روی آن بگیرید تا تغییر تن بلندگو را بشنوید. البته مدار دستگاه در بهترین حالت ممکن طرحریزی شده ولی اگر بعد از مدتی با دستگاه خوب آشنا شدید می توانید برای زیادتزکردن حساسیت دستگاه مقدار C14 را به 47nf تغییر دهید تا دستگاه روی فلزات کوچک هم واکنش کافی نشان دهد ولی باید توجه کرد که در این مرحله در صورت آشنا نبودن به کار دستگاه کار با آن مشکل تر می شود.

\* مقادیر اصلی عناصر برگاررفته در دستگاه آورده شده که زیر لیست Component قرار دادند. Metal Detector و January 1979 و Practical Wireless

در صورت بوجود آمدن هرگونه اشکالی در ساختن این طرح می توانید با آدرس فوق مکاتبه کنید. توضیحاتی در مورد فتوکپی های شکلهای فرستاده شده: از نقشه اصلی مدار و شکل و fig یک عدد از fig3 و لیست عناصر دو عدد یک فتوکپی بزرگ و یکی ۳۰٪ کوچکتر که در صورت تمایل می توان از هر کدام استفاده کرد. از fig4 یک عدد به قطع ۳۰٪ کوچکتر از اندازه حقیقی از fig5 و fig6 به اندازه حقیقی یک عدد. از fig7 و جعبه دستگاه ساخته شده در بالای آن یک عدد ۳۰٪ کوچکتر از اندازه حقیقی و یک عدد به اندازه حقیقی تنظیم از: محسن آذری - آبادان بریم جنوبی شماره ۲۲۳

خوانندگان محترم ماهنامه "الکترونیک" که مایلند مقالات و یا ترجمه هایشان در این ماهنامه بچاپ برسد میتوانند مقالات خود را به آدرس تهران - ۱۱ - خیابان بهارستان - شماره ۴۴۷ سردبیر ماهنامه "الکترونیک" ارسال فرمایند.

یعنی پایه پانزدهم آی سی را به پتانسیل مثبت ۵ ولت خواهد شد. این سیگنال به آمپتر ترانزیستور  $T2$  هدایت شده که البته مقاومت  $R8$  نیز شدت جریان را محدود میسازد و کلاً اعمال این سیگنال باعث تولید صدای زیر خواهد شد. مقاومت  $R7$  و خازن  $C5$  تمکان صفر کردن خروجی آی سی سوم را پس از اینکه دستگاه بکار افتاد میدهد. ( $RAZ$  همان صفر کردن می باشد) طبق مقدارهای مقاومتها و خازنهای بکار رفته، صدای حاصله در خروجی دارای فرکانسی حدود ۳۵۰ هرتز یا بیشتر خواهد بود و همانطور که میدانید این تن صدا کاملاً ناراحت کننده است بطوریکه هر شخصی را که خواب بر او غلبه کرده یا ماتش برده که چه کند، سر حال می آورد! دیودهای  $D1$  و  $D2$  از گذر پالسهای حاصله به پتانسیل زمین را جلوگیری می کنند بطوریکه در غیر این صورت سکوت کامل بردستگاه حکمفرما میشد. برای تغذیه دستگاه برای ما دو راه حل وجود داشت: برق یا باتری؟ بعلت زیاد بودن شدت جریان مصرفی (۷۰ میلی آمپر ضمن تولید صدا) ما توصیه می کنیم که از مدار تغذیه کوچکی که در شکل ۲ نشان داده شده استفاده کنند. ضمن ساده بودن این مدار، از عناصر بسیار کمی استفاده نموده و در مقابل خاطر جمعی و انتیت کار دستگاه را فراهم میسازد. چرا که خیلی ناراحت کننده خواهد بود اگر حین ظاهر ساختن فیلم، باتری دستگاه تمام شده و در نتیجه یک فیلمی را که به آن علاقه دارید از دست بدهید... فکر نمیکنم گذشتن از خریدن یک ترانس کوچک و چند عنصر کوچک دیگر چندان بی ضرر نباشد.

## ۲- ساختن دستگاه

قبل از هر چیز مدار چاپی های دستگاه را که در شکلهای ۳ و ۴ در مقیاس اصلی نشان داده شده اند، بسازید برای اینکار می توانید یا مثل من از مازیک مخصوص استفاده کنید، البته کشیدن دقیق نیز لازم است، و یا از اشکال حاضری چاپی استفاده کنید. پس از اینکه خوب مدار کشیده شده را بازرسی نمودید، آنرا در پرکلورور آهن که قبلاً در آب گرم حل نموده ایم، قرار داده و مرتب ظرف را آهسته تکان دهید تا واکنش سریعتر صورت پذیرد. پس از اتمام کار، با استون مدار را پاک کرده تا سطح مسین آن ظاهر گردد و بعد از آن محلهای مناسب را سوراخ نمائید. در سوراخ کردن محل پتانسیومترها دقت کافی مبذول دارید تا بعداً دچار اشکال نشوید پس از اینکه مونتاژ را با تمام رسانید می توانید دستگاه را در یک جعبه آلومینیومی قرار دهید البته جنس جعبه اختیاری است ولی اندازه های جعبه باید حداقل  $45 \times 140 \times 130$  باشد. حال می توانید برای ظاهر خارجی جعبه دستگاه طبق شکلهای مقاله عمل نمائید یا خود سلیقه به خرج دهید... ارتباطهای خارجی فقط یک جفت سیم برای بلندگو و سه سیم برای پتانسیومتر  $PI$  سیمهای مثبت و منفی تغذیه و سیمهای اتصال کلید قطع و وصل یک پل  $INT$  دیود  $LED$  بکار رفته از انواع معمول بازار بوده که از تغذیه ۵+ ولت استفاده کرده ضمن اینکه یک مقاومت

|                                                    |                                                    |                                                       |                                                       |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Résistances                                        | $R_4 : 4,7 \text{ k}\Omega \text{ } 1/4 \text{ W}$ | $R_8 : 5,6 \text{ k}\Omega \text{ } 1/4 \text{ W}$    | $R_{12} : 100 \Omega \text{ } 1/4 \text{ W}$          |
| $R_1 : 68 \text{ k}\Omega \text{ } 1/4 \text{ W}$  | $R_5 : 150 \text{ k}\Omega \text{ } 1/4 \text{ W}$ | $R_9 : 15 \text{ k}\Omega \text{ } 1/4 \text{ W}$     | $R_{13} : 1,5 \text{ k}\Omega \text{ } 1/4 \text{ W}$ |
| $R_2 : 220 \text{ k}\Omega \text{ } 1/4 \text{ W}$ | $R_6 : 10 \text{ k}\Omega \text{ } 1/4 \text{ W}$  | $R_{10} : 100 \text{ k}\Omega \text{ } 1/4 \text{ W}$ | $R_{14} : 2,7 \text{ k}\Omega \text{ } 1/4 \text{ W}$ |
| $R_3 : 15 \text{ k}\Omega \text{ } 1/4 \text{ W}$  | $R_7 : 4,7 \text{ k}\Omega \text{ } 1/4 \text{ W}$ | $R_{11} : 100 \Omega \text{ } 1/4 \text{ W}$          | $R_{15} : 150 \Omega \text{ } 1/2 \text{ W}$          |

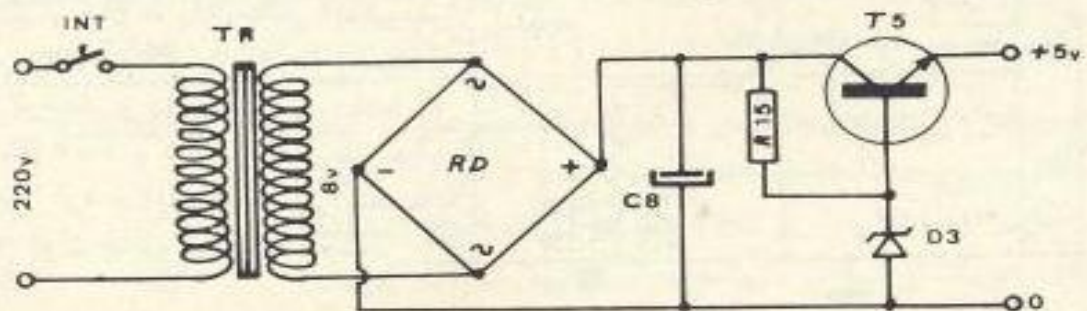


Fig. 2

۲۲۰ اهمی نیم وات با آن د ان بطور سری قرار گرفته است .

۳- بکار انداختن دستگاه و تنظیم آن :

قبل از اینکه دستگاه را روشن کنید ، کاملاً مدار را بازرسی نمائید . لحیمکاری را بدقت انجام دهید تا بعداً دچار اشکال نشوید . فراموش نکنید که از سالم بودن عناصر مطمئن باشید .  
آنطور که ما برآورد کرده ایم باید ولتاژ خروجی مدار تغذیه ۵ ولت با ۵ درصد خطا باشد . پتانسیومتر  $P1$  را در حالت ماکزیمم قرار داده و صبر کنید . راس حدود ۴۰ ثانیه ، یک صدای بم باید شنیده شود که البته ۵ ثانیه بطول خواهد انجامید . پس از آن باید راس ۳۰ ثانیه همین صدا را بشنوید حال  $AJ1$  را چنان تنظیم کنید که پیروید یعنی زمان بین هر بار ظهور صدا ، ۳۰ ثانیه شود . اگر تنها تنظیم پتانسیومتر  $AJ1$  کافی نیست باید بر  $R2$  عمل نمائید . البته نباید تعجب کنید چرا که اتلافها در سطح مقدار خازنها بعضی مواقع بسیار قابل توجه می باشد . تغذیه را قطع کرده ، پتانسیومتر  $P1$  را درحد مینی موم قرار دهید . دستگاه را بکار انداخته ، مشاهده خواهید کرد بعد از ۳ الی ۴ ثانیه صدائی زیرتر از قبل بگوش میرسد حال پتانسیومتر  $AJ2$  را چنان تنظیم نمائید که صدای زیر کمی پس از شنیدن هفتمین صدای بم و نیز بعد از (یعنی چند ثانیه بعد از) هشتمین صدای بم ادامه یابد . پس قبلاً نشان گذاری کنید که پس از انجام تنظیم دیگر ، قبلی را فراموش نکنید .

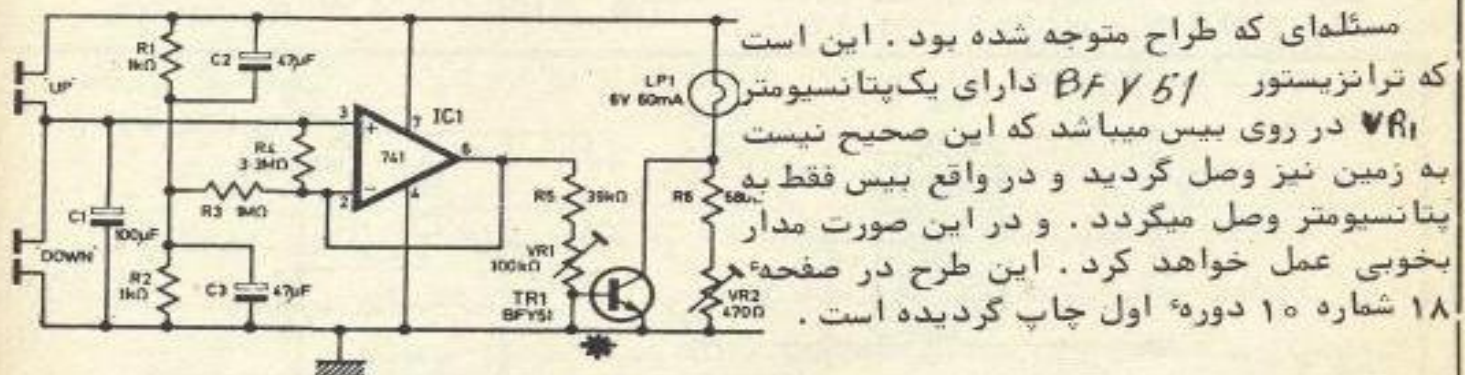
ابتدا ۴ را روی جعبه مشخص نمائید . اگر نتوانستید این زمان را بدست آورید ، مقدار  $R5$  را تغییر دهید . حال به تنظیم دستگاه خود بگونه ای ادامه دهید ، توسط  $P1$  که پس از هشتمین صدای بم ، یک صدای زیر بشنوید . (زمان ۴ دقیقه و ۳۰ ثانیه) ، بهمین صدا در ۵ دقیقه و الی آخر و فراموش نکنید که این زمانها را برروی دستگاه مشخص نمائید . حداقل ۳ دقیقه بین هر تنظیم تاءمل فرمائید ضمن اینکه دستگاه را خاموش نموده اید تا خازنها خالی شوند .  
خوب ، در اینجا هم کار شما تمام میشود و هم وظیفه ما . امیدواریم آندسته از دوستانی که واقعا احتیاج به یک چنین دستگاهی داشتند ، با صرف کمی وقت و سلیقه ، منبهد با موفقیت فیلمهای خود را ظاهر سازند . امیدواریم حداقل امیدی را در ذهن فوتو آماتورهای عزیز ایجاد کرده باشیم .  
بامید موفقیت .

#### توضیح و پوزش

در مجله فنی که طرح مورد نظر چاپ شده بود بعد از مدتی طراح متوجه اشتباهی در طرح مدار دیمر ، گردید که بعد از چاپ دوباره در مجله مزبور ، ما نیز برای اطلاع خوانندگان به چاپ میرسانیم .

## دیمر باتاچ کنترول

تهیه و ترجمه از : ادموند مومارتین



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

- ۱- آئونه مان یکساله‌ی دانشمند در داخل کشور ۱۱۰۰ ریال است .
- ۲- " " " با پست زمینی به کشورهای همسایه و کرانه‌های خلیج فارس ۱۹۰۰ ریال (۲۸ دلار)
- ۳- " " " با پست هوایی کشورهای اروپائی و خاورمیانه و نزدیک ۲۲۰۰ ریال (۳۲ دلار)
- ۴- " " " " " " " آمریکا ، ژاپن ، کانادا ، استرالیا ۲۸۰۰ ریال (۴۰ دلار)

- ۱- آئونه مان یکساله‌ی الکترونیک در داخل کشور ۹۰۰ ریال است .
- ۲- " " " با پست زمینی به کشورهای همسایه و کرانه‌های خلیج فارس ۱۴۰۰ ریال (۲۰ دلار)
- ۳- " " " با پست هوایی کشورهای خاورمیانه و نزدیک و اروپا ۱۶۰۰ ریال (۲۳ دلار)
- ۴- " " " " " " " آمریکا ، ژاپن ، کانادا ، استرالیا ۱۹۰۰ ریال (۲۶ دلار)

در مورد مشترکان داخلی

مجله باید در پنجروز اول هرماه در تهران و در هفته اول هرماه در شهرستانها به دست مشترکان برسد اگر به دستتان نرسید لطفاً ما را آگاه کنید تا رسیدگی و جبران شود .

در مورد مشترکان خارجی

چون نشانی دقیق و درست به خط لاتین در رسیدن مجله به دست مشترکان موثر است خواهشمندیم نشانی کاملاً صحیح مشترک را (در صورت امکان ماشین شده) در اختیار ما قرار دهید . هر تغییر نشانی مستلزم پرداخت (۱۰۰) ریال برای چاپ نشانی جدید است

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

- ۱- بانک بازرگانی حسابجاری ۱۰۲۶۲۶ شعبه ۳ دروازه شمیران
- ۲- بانک صادرات حسابجاری ۳۳۳ شعبه‌ی پارک امین الدوله
- از تمام شعب هریک از این بانکها می‌توانید پول حواله کنید .
- رسید دوم حواله را همراه این برگ درخواست برای ما بفرستید .

# کلاس درس برای مبتدیان

"الکترونیک مقدماتی"



طرز مونتاژ عناصر روی فیبر

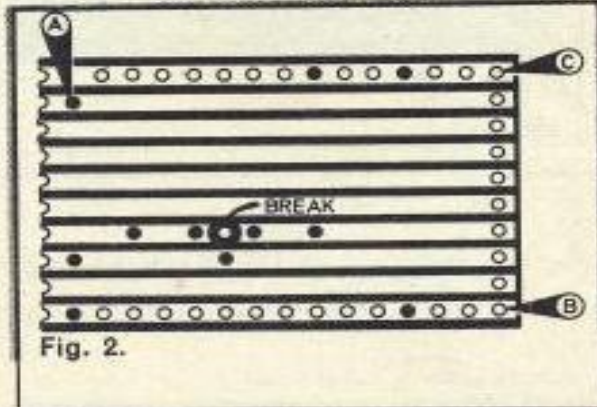
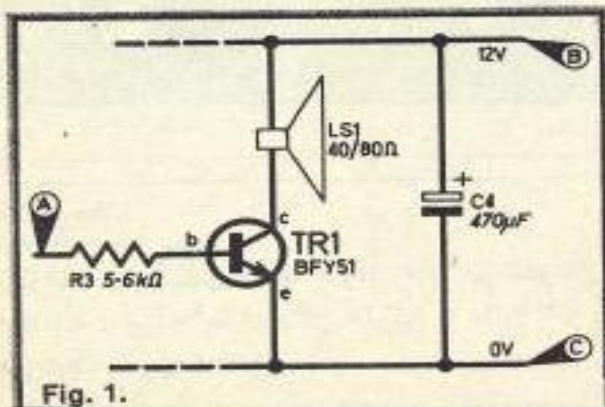
برای پیاده کردن مدارهای الکترونیک روی فیبر سوراخ دارد (که بآن ورو بورد می‌گویند) می‌توانید از روش زیر استفاده کنید و مراحل زیر را دنبال کنید.  
برای مثال فرض کنید می‌خواهیم مدار شکل ۱ را بسازیم.

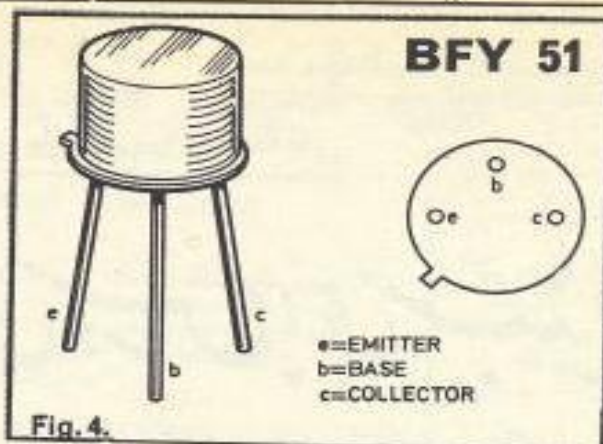
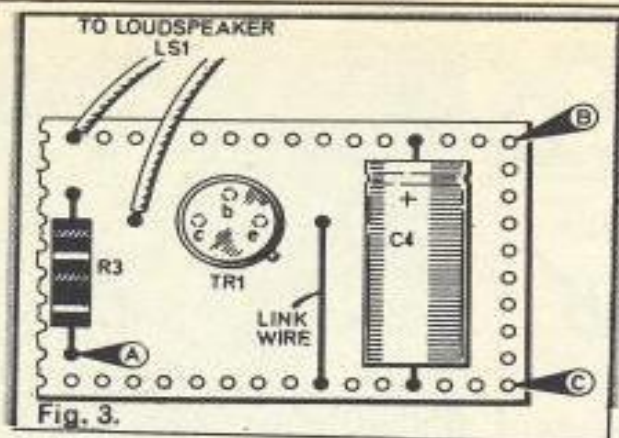
یکی از عناصر مهم در این مدار (و در الکترونیک) ترانزیستور  $TR1$  می‌باشد که بایستی پایه‌های آنرا خوب بشناسید. این المان معمولاً سه پایه و گاهی چهارپایه دارد همانطور که در شکل ۴ مشاهده می‌کنید سه پایه اصلی آن که عبارتند از: امیتر یا پخش‌کننده ( $Emitter$ ) پایه بایس ( $Base$ ) و کلکتور یا جمع‌کننده ( $Collector$ ) نشان داده شده‌اند. این سه پایه با حروف اول کلمات مربوطه یعنی  $c-b-e$  نشان داده می‌شوند.

اگر پایه چهارمی وجود داشته باشد متصل به بدنه ترانزیستور است که بسادگی با اهمتر قابل تشخیص است (برای راهنمایی در مورد کارکردن با اهمتر به شماره‌های گذشته مجله رجوع کنید).  
در مدار ما ترانزیستور بعنوان تقویت‌کننده بکار رفته است. در اینجا ما نمی‌خواهیم طرز کار ترانزیستور و مدار فوق را بیان کنیم بلکه می‌خواهیم طرز سوار کردن المانها را روی فیبر و مونتاژ مدار صحبت کنیم. وقتی می‌گوئیم ترانزیستور بعنوان تقویت‌کننده است یعنی می‌تواند سیگنالهای الکتریکی را بزرگ نماید و بعد برساند که بتواند سیم‌پیچ بلندگو را تحریک کند. قطب مثبت باتری (منبع تغذیه) به محل اشتراک قطب مثبت خازن و یک سر سیم‌پیچ بلندگو ( $LS1$ ) وصل می‌شود و قطب منفی مستقیماً به امیتر ترانزیستور وصل است.

در اینجا لازم به تذکر است که اگر با لامپ سروکار دارید بدانید که آند لامپ شبیه کلکتور کاتد شبیه امیتر و شبکه لامپ شبیه پایه ترانزیستور است.  
مراحل مونتاژ:

مرحله اول: مدار مورد نظر را روی صفحهای بکشید و اتصالات آنرا مشخص کنید این اتصالات





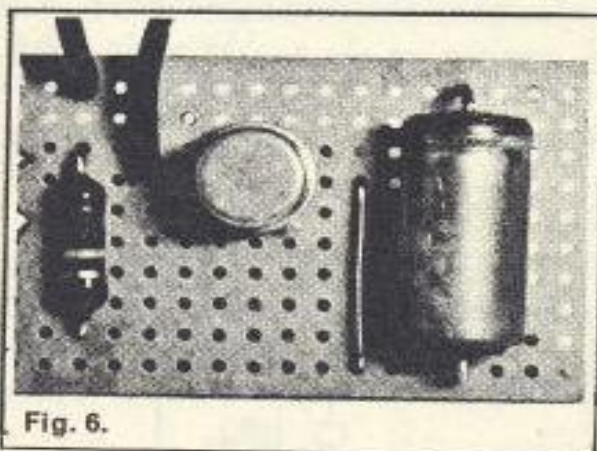
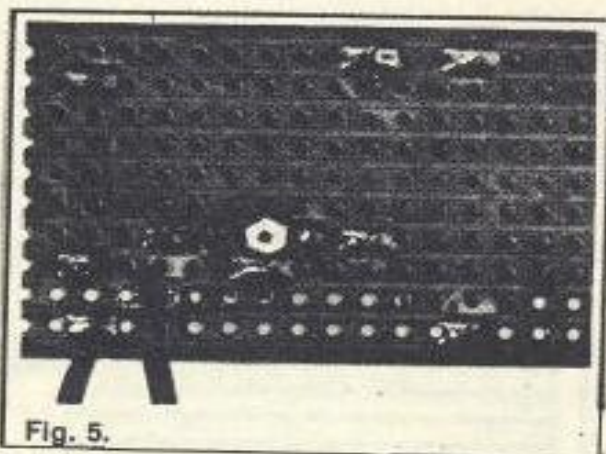
در روی شکل با نقطه پر نشان داده شده است. (شکل ۱)

مرحله دوم: فیبر سوراخ دار را تهیه نمایید. این نوع فیبر را هم بطور آماده میتوانید بخرید و هم خودتان با کمی سلیقه میتوانید بسازید (شکل ۲). این فیبر شامل نوارهای مسی بطور موازی همدیگر و سوراخهایی در روی نوارها بقواصل مساوی می باشد. نوارهای مسی بجای ارتباطات بین المانها میباشد. پایه های المانها را از سوراخها عبور داده و آنها را از پشت به نوارهای مسی لحیم نمائید (برای راهنمایی در مورد لحیم کاری به چند شماره قبل مجله رجوع نمائید). در شکل ۲ سوراخهایی که مورد استفاده قرار میگیرد با نقاط سیاه نشان داده شده است و این نقاط محل های لحیم کاری است.

مرحله سوم: پس از در نظر گرفتن محل های المانها روی فیبر آنها را در محل های مزبور قرار دهید. توجه داشته باشید که المانها در ظرف بدون مس فیبر قرار می گیرند و پایه های آنها از سوراخها عبور داده میشود. (شکل ۳).

مرحله چهارم: با استفاده از یک هویه کم وات (۲۱ وات) پایه هایی که از سوراخها عبور کرده اند روی مس لحیم کنید. (شکل ۵)

شکل ۶ مدار مونتاژ شده را نشان میدهد در این مونتاژ حتماً به قطب مثبت خازن و علامتی که روی بدنه ترانزیستور که نشان دهنده آمپر میباشد توجه کنید. بلندگو را در روی بدنه دستگاه بایستی سوار کنید.



توجه:

نظرات و پیشنهادات خود را با پر نمودن فرم تست نظرخواهی که در این شماره چاپ شده است، برای ما ارسال دارید و ما را در راه بهبود بخشیدن به محتویات مجله الکترونیک یاری دهید.

الکترونیک



## الکترونیک. با سؤال و جواب

قسمت دوم

نیمه هادی چیست؟

تعدادی از مواد که رفتاری متوسط، بین هادی‌ها و عایق‌ها دارند، زیر عنوان نیمه‌هادی‌ها قرار می‌گیرند. کشف و گسترش این مواد پیشرفت بسیار بزرگی در الکترونیک بوجود آورده است بخصوص بواسطه ترانزیستور و سایر اجزاء مداری از این نوع. همچنانکه گفته شد هادی‌ها (مانند بیشتر فلزات) بواسطه وجود الکترون‌های آزاد بسادگی جریان الکتریکی را عبور می‌دهند و عایق‌ها بواسطه عدم وجود الکترون‌های آزاد از عبور جریان الکتریکی ممانعت می‌کنند. فراهم بودن الکترون‌های آزاد به ساختمان اتمی ماده، موقعیت نسبی اتم‌ها و درجه حرارت بستگی دارد.

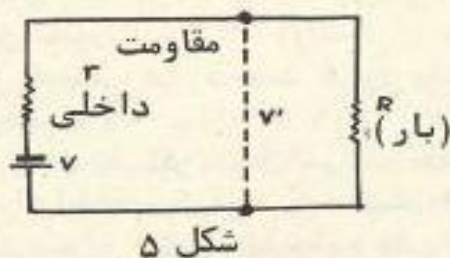
در صورتیکه اتم‌هایی از یک ماده به میان اتم‌های ماده دیگر تزریق شوند، تعداد بسیار کمی از اتم‌های "خارجی" می‌توانند در خواص الکتریکی دسته‌ای از مواد اثر بگذارند. این رشته، نیمه‌هادی‌ها هستند که در حال حاضر مهم‌ترین آنها عبارتند از ژرمانیوم و سیلیسیوم. در حالت کلی، نیمه‌هادی‌ها با افزایش درجه حرارت با سهولت بیشتری جریان الکتریکی را عبور خواهند داد. عکس این مطلب برای هادی‌های خوب، مانند مس، صادق است. نیمه‌هادی‌ها سطح انرژی‌ای در زیر باند هدایت (که اخیراً ذکر شد) دارند. عمل آنها تا حدودی به حرکت "حفره"‌ها بستگی دارد. حفره به ناحیه‌ای گفته می‌شود که الکترون از دست داده است. حفره از نظر علامت بار الکتریکی مخالف الکترون است و آنچنانکه از نام آن برمیاید، می‌تواند الکترون بپذیرد.

چه چیز باعث برقراری جریان می‌شود؟

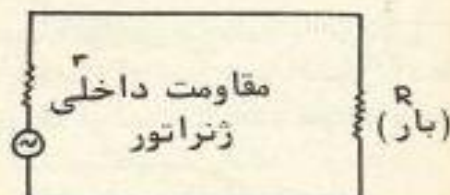
از یک هادی، الکترون‌ها بواسطه اعمال یک نیروی الکتروموتوری ( $e.m.f$ ) به جریان درمی‌آیند که این نیروی الکتروموتوری ممکن است توسط یک دینامو، آلترناتور، باتری و یا سایر منابع بوجود آید. صرفنظر از نوع منبع، نیروی آن باعث حرکت و جابجایی الکترون‌ها می‌شود. در شکل (۲) جریان الکتریکی در یک هادی بنحو ساده‌ای نمایش داده شده است.

میزان ( $e.m.f$ ) موجود بین قطب‌های منفی و مثبت منبع اختلاف پتانسیل ( $e.m.f$ ) نامیده

شکل ۴ - مقاومت داخلی باتری بوسیله مقاومت سری  $r$  نشان داده شده است.  $V'$  برابر ولتاژی است که عملاً در دوسر قطب‌های خروجی باتری دیده می‌شود. مقداری از ولتاژ  $V$  در  $r$  دوسر از دست رفته است.

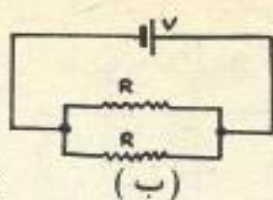


شکل ۵ - شرط انطباق وقتی بدست می‌آید که مقاومت بار برابر با مقاومت داخلی منبع شود.





شکل ۳

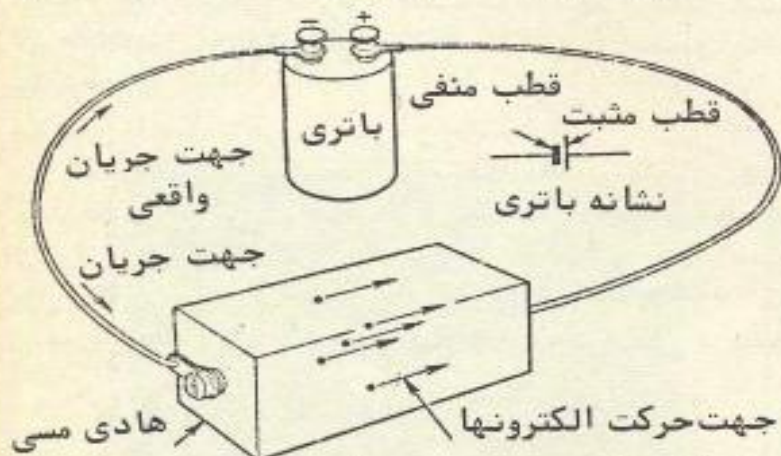


شکل ۳- مقاومتها به صورت سری و موازی به یکدیگر متصل شده‌اند. در اتصال سری (الف) مقاومت

حاصل  $2R$  برابر ۲ است و در اتصال موازی (ب) مقاومت حاصل  $R/2$  می باشد.

میشود. اختلاف پتانسیل و (p.d.) بر حسب ولت بیان میشوند (با نماد  $E$  یا  $V$ ). نیروی الکتروموتوری و جریان چه رابطهای باهم دارند؟ جریان عبورکننده از یک هادی (یعنی در واقع حرکت الکترونها) تا اندازه‌ای به مقدار  $e.m.f$  و تا اندازه‌ای به مقاومتی که از طرف هادی در مقابل جریان میشود بستگی دارد. اگر مقاومت تغییری نکند، دوبرابر کردن  $emf$  باعث دوبرابر شدن جریان خواهد شد. در عمل، تمام هادیها مقداری مقاومت از خود نشان میدهند که این مقاومت ممکن است خیلی کوچک باشد (مانند کابل‌های مسی معمولی) و یا ممکن است عمداً برای بعضی مقاصد خاص خیلی بزرگ ساخته شود. مقاومت  $(R)$  بر حسب اهم ( $\Omega$ ) اندازه‌گیری میشود، اما در عمل مقادیر بزرگتر آن که معمولاً در الکترونیک با آنها مواجه میشویم در حدود چند هزار اهم ( $K\Omega$ ) و چند میلیون اهم (مگا اهم،  $M\Omega$ ) هستند.

در یک مدار، رابطه ریاضی بین جریان، اختلاف پتانسیل و مقاومت بوسیله قانون اهم مشخص میشود: که  $R=V/I$  در یک رابطه  $R$  مقدار مقاومت است بر حسب اهم،  $V$  اختلاف پتانسیل بر حسب ولت و  $I$  جریان میباشد بر حسب آمپر. بدیهی است که این فرمول را میتوان به دو طریق دیگر نیز نوشت:  $I = \frac{V}{R}$  و  $V = IR$  مقاومت مدار مقداری توان مصرف خواهد کرد. چون بدلیل برخورد الکترون‌ها در یک عنصر مقاوم، انرژی بصورت حرارت تلف خواهد شد. در یک اجاق الکتریکی اصولاً هدف مصرف کردن



شکل ۲- جریان الکتریکی هادی. ایده "جریان قرار دادی" در بخش ۳ تشریح خواهد شد.

مقدار معینی انرژی است، و حال آنکه در یک لامپ الکتریکی هم نور و هم حرارت، منتشر میشوند. در یک مدار مقاومتی، توان بصورت  $VI$  (وات) بیان میشود (و یا  $W=I^2R$ ) در الکترونیک غالباً با توانهای کوچکی حدود چند هزارم وات (میلی وات  $mW$ ) سروکار داریم. اثر ترکیب کردن مقاومت‌ها چیست؟

اگر مقاومت‌ها بصورت سری به یکدیگر متصل شوند، مقدار مقاومت افزایش می‌یابد. در شکل ۳ (الف) اگر هر دو مقاومت دارای مقدار یکسان  $R$  باشند، مقاومت حاصل از این نوع اتصال آنها برابر  $2R$  خواهد بود. یعنی برای یک ولتاژ داده شده، جریانی که از مدار ترکیب دو مقاومت عبور میکند برابر نصف جریانی خواهد بود که از مدار یک مقاومت  $R$  می‌گذرد.

اگر مانند شکل ۳ (ب) مقاومتها بصورت موازی به یکدیگر متصل شوند، مقاومت موثر کاهش خواهد یافت و مقاومت حاصل  $\frac{R}{2}$  خواهد بود. یعنی برای یک ولتاژ داده شده، کل جریانی که از مدار عبور میکند دوبرابر جریانی خواهد بود که از مدار یک مقاومت با مقدار  $R$  میگذرد. حال میتوان این سؤال را مطرح کرد که اختلاف پتانسیل دوسر مقاومتها چه مقداریست. واضح است که در شکل ۳ (ب) اختلاف پتانسیل دوسر مقاومتها برابر  $V$  است. اما در شکل ۳ (الف) مقداری از اختلاف پتانسیل در دوسر هر مقاومت "ظاهر میشود". اگر مقاومتها برابر باشند، ولتاژ دوسر هر کدام  $\frac{V}{2}$  خواهد بود. در عمل یک مقاومت ممکن است مقدار بزرگی داشته و دیگری مقداری کوچکی باشد، در اینصورت یک اختلاف پتانسیل بزرگ در دوسر مقاومت بزرگ و یک ولتاژ کوچکتر در دوسر مقاومت دیگر دیده خواهد شد. (اگر دو مقاومت بترتیب برابر  $R_1$  و  $R_2$  باشند و مثلاً  $R_2$  بزرگتر از  $R_1$  باشد، در اینصورت اختلاف پتانسیل در دوسر  $R_1$  برابر  $V \frac{R_1}{R_1+R_2}$  و در دوسر  $R_2$  برابر  $V \frac{R_2}{R_1+R_2}$  خواهد بود.) مقاومت داخلی چیست؟

تا بحال تنها مقاومتی را که نشان دهنده "بار" و یا عنصری از یک مدار است را در نظر گرفته ایم. لکن تمام منابع  $e.m.f$  (دینامو، نوسان ساز، یکسو کننده، باتری) مقاومت داخلی، یا چنانکه غالباً گفته میشود "مقاومت منبع"، میباشند. واضح است که جریانی که از مدار خارجی (مثلاً در شکل ۳) میگذرد همچنین از خود منبع  $e.m.f$  نیز عبور میکند. بنابراین مقدار کمی از  $e.m.f$  بصورت افت پتانسیل در دوسر مقاومت داخلی از دست میرود. جریان بزرگتر باعث از دست دادن مقدار بیشتر  $e.m.f$  میشود.

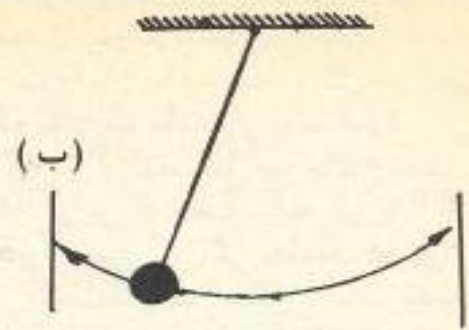
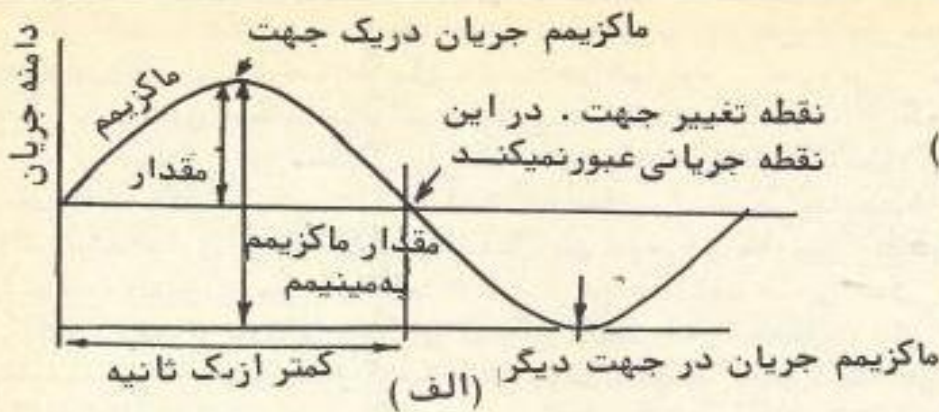
در شکل ۴ مقاومت داخلی بوسیله  $r$  نشان داده شده و باتری دارای ولتاژ  $V$  میباشد. مقاومت بار  $R$  به دوسر قطبهای خروجی وصل شده است. بدلیل افت ولتاژ دوسر  $r$  برای یک جریان داده شده باز  $r$  بزرگتر مقدار  $V$  کوچکتر خواهد شد. در وسایل و ولوازم عملی، مقاومت داخلی ممکن است بزرگ باشد که در غالب مواقع عیب دستگاه محسوب خواهد شد. در غالب مواقع مقاومت داخلی کم یا شرط لازمه مهم برای طرح میباشد. برای مثال یک منبع تغذیه برای مدارهای الکترونیکی بایستی مقاومت منبع بسیار کوچکی داشته باشد تا ولتاژ خروجی برای حوزه وسیعی از جریان خروجی بتواند ثابت بماند. همینطور نیروگاههای تولید تغذیه برق عمومی و منابع الکتریسیته صنعتی بایستی مقاومت داخلی بسیار پائینی داشته باشند تا جریانهای زیادی بتوان از آنها کشید. معنای انطباق چیست؟

بین منبع انرژی و بار میگوئیم انطباق  $matching$  حاصل شده اگر که ایتیموم توان از یکی به دیگری انتقال یابد. البته همانطور که گفته شد، مقداری از توان در مقاومت داخلی منبع تلف خواهد پد. حالت انطباق هنگامی بدست میآید که همانطور که در شکل ۵ نشان داده شده، مقاومت بار با مقاومت داخلی منبع مساوی شود. در الکترونیک نیز چنین شرایطی وجود دارد مانند انطباق یک تقویت کننده به قسمت های دیگر و یا یک نوسان ساز به بار مربوط به خودش.

## فصل ۲ - شکل موج، پالس و سیگنال های مختلف

فرق بین  $a.c$  و  $d.c$  چیست؟

تاکنون تنها جریان مستقیم ( $Direct Current = d.c$ ) را بررسی کرده ایم. علت اینکه این جریان، مستقیم نامیده میشود اینست که در مدار، جریان فقط در یک جهت عبور میکند. جریان متناوب ( $Alternating Current = a.c$ ) بطور وسیعی در الکترونیک و در واقع بطور کلی در صنعت برق بکار میرود. برای  $a.c$  جریان مدار برای یک فاصله زمانی بسیار کوتاه در یک جهت مثبت است، پس از آن جریان صفر شده و سپس دوباره در جهت دیگر افزایش می یابد. یک دور کامل مربوط به تغییر جهت جریان و بازگشت به صفر یک سیکل ( $Cycle$ ) نامیده



شکل ۶

به زمان، منحنی‌ای  
بفرم نشان داده شده  
در (الف) می‌باشد.

سینوسی است (ب)  
رسم مسیر حرکت یک  
پاندول جرم نسبت

شکل ۶ - (الف) یک  
سیکل کامل جریان  
متناوب شکل موج

میشود (در ایران برای منابع اصلی تولید الکتریسیته، این تغییرات با میزان پنجاه بار در ثانیه اتفاق می‌افتند) همان‌طوریکه در شکل ۶ (الف) نشان داده شده، یک سیکل کامل در حقیقت یک موج سینوسی است.

موقعیت‌های بسیاری وجود دارند که میتوان این حرکت دوره‌ای ساده را مشاهده کرد. برای مثال حرکت آونگ در شکل ۶ (ب) را بسادگی میتوان به فرم ۶ (الف) تبدیل کرد: تنها کافیست که فاصله طی شده بوسیله آونگ وزنی را نسبت به زمان رسم کرد.

ازسری تست‌های هوش  
مجله الکترونیک

# خود را بسازم

سئوالات

- ۱- دستگاهی ۱۵۰ وات قدرت مصرف میکند. اگر ولتاژ تغذیه آن ۲۴۰ ولت باشد جریانی که این دستگاه می‌کشد چقدر است؟
- ۲- در مداری ۲/۵ آمپر جریان جاری است. مقاومت کل این مدار ۶۰ اهم است. توان و ولتاژ تغذیه مدار چقدر است؟
- ۳- ولتاژ مصرفی دستگاهی ۲۴۰ ولت است اگر مقاومت ورودی دستگاه ۵۷۶ اهم باشد قدرت مصرفی دستگاه چقدر است؟
- ۴- یک مقاومت یک چهارم وات در مداری بکار رفته که ولتاژ تغذیه آن ۵ ولت است. اگر جریان مدار ۱۵۰ میلی آمپر باشد آیا د وات مقاومت کافی میباشد یا نه؟

برای دریافت جواب  
صحیح سئوالات  
جوابها را در همین  
صفحه ملاحظه  
نمائید.

۱- ۰۰۱  
۲- ۵۸۸  
۳- ۵۱۶  
۴- ۵۱۶

شهری - آقای هوشنگ اصلانی

نظر باینکه توضیحات شما در مورد مقاله ارسالی "تبدیل رادیوی لامپی به فرستنده لامپی" کافی بنظر نمی‌رسد و برای میتدیانی که خواهان ساخت این طرح میباشند نامفهوم میباشد لطفا توضیحات بیشتر را حداکثر تا ۲ هفته دیگر برای دفتر مجله ارسال دارید تا در شماره تیرماه بچاپ رسد،  
تهران - آقای محمد غدیر یگانه

طرح ارسالی شما (کلید صوتی) به علت اصولی نبودن طرز ترسیم نقشه قابل چاپ نمی باشد منتظر طرحهای بعدی شما هستیم.  
تهران - آقای رضا رستمیان

نظر باینکه چاپ نقشه‌های مؤسسات کیت فروشی بعلت تبلیغاتی بودن این مسئله قابل چاپ نمی‌اشد. از ارسال این گونه طرحها خودداری کنید.  
تهران - آقای سید اسماعیل سجادی

همانطور که بارها توضیح داده‌ایم، لطفا نقشه‌ها را بر روی کاغذ کالک و با جوهر و یا خودکار مشکی رسم کنید.  
ابهر - آقای نادر صادقیان

طرحهای شما به دفتر مجله رسید. با وجود اصولی نبودن طرز ترسیم نقشه یکی از طرحهای شما را بچاپ رسانده‌ایم، لطفا در آینده مدارات را بر روی کاغذ کالک رسم نمائید.  
سنندج - آقای عبدالله شیخله

مقالات شما (جدول ظرفیت خازنها) و "آمپلی‌فایر" به دفتر مجله رسید در شماره ۳ بچاپ میرسانیم.  
ساری - آقای پویا معماثی

دو طرح شما به دفتر مجله رسید لطفا طرحهای آینده خود را با دقت بیشتری رسم کنید.  
تهران - آقای حسن مومنی

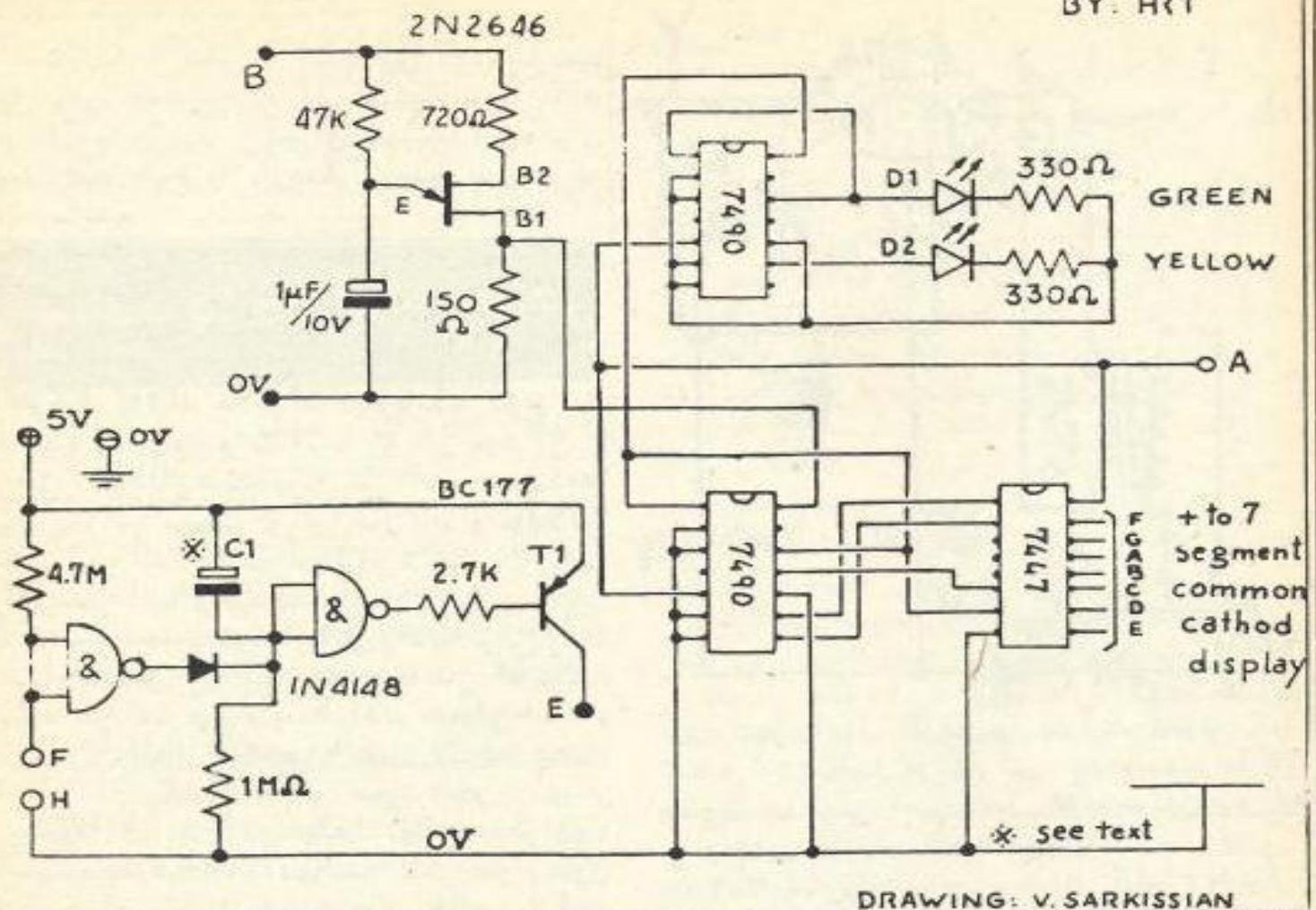
طرح چشمک زن دو لامپی بعلت تکراری بودن و اصولی نبودن طرز ترسیم نقشه قابل چاپ نیست.

برای شرط بندی استفاده کرد و دستگاه خود به خود و بعد از مدت معینی خاموش می‌شود و مصرف باطری به قدری ناچیز است که احتیاجی به کلید قطع و وصل در مدار نیست.  
طرز کار:

وقتی که دو نقطه  $F$  و  $H$  را لمس کنید خروجی گیت ۱ از حالت  $L$  به  $H$  میرود و این جریان از  $D3$  گذشته و خروجی گیت ۲ را از  $H$  به  $L$  میبرد که این باعث میشود که  $T1$  به حالت اشباع برود و در نقطه  $E$  به مدت معینی  $+V$  خواهیم داشت از این خاصیت میتوان برای بکار انداختن اسیلاتور و شمارنده استفاده کرد. و چهار گیت دستگاه  $CD4011$  است. پایه ۷- و پایه ۱۴ مثبت

## رولت الکترونیک

دستگاه نسبتاً ساده و کم خرج زیر رولت الکترونیکی نام دارد و طرز کار آن بدین ترتیب است که اگر دو نقطه  $F$  و  $H$  را برای مدت کوتاهی لمس کنید بر روی نشانده دستگاه اعداد مبهمی رامشاهده میکنید و دودود  $D1$  و  $D2$  متناوباً روشن خاموش میشود بعد از مدت معینی که بوسیله  $C1$  معین میشود اسیلاتور از کار باز می‌ایستد و نشاندهنده به فرض عدد ۵ را نشان می‌دهد در این حالت یا  $D1$  روشن است یا  $D2$  یا هر دو و یا هیچکدام که میتوان از این وسیله



DRAWING: V. SARKISSIAN

طریقه ساختن :

برای ساختن دستگاه باید از قسمت

Touch-Switch دو عدد ساخته شود

ولی باید نکاتی را در نظر داشت . اول اینکه دو

نقطه H و F به H و F وصل شود ( چون H

زمین است پس فقط F را به F وصل کنید و

دیگر اینکه یک مقاومت 4.7M برای هر دو گیت

کافی است) نکته دیگر اینکه C1 زمان روش

ماندن T1 را تعیین میکند به این معنی که

مقدار زمانی را که T1 روشن میماند با C1 رابطه

مستقیم دارد و از این رابطه حساب میشود

$T = 0.8 \times C$  که T بر حسب ثانیه و C

بر حسب میکروفاراد است و برای اسیلاتور این

زمان 8 ثانیه یعنی  $C = 10 \mu F$  و برای

شمارنده 24 ثانیه یعنی  $C = 30 \mu F$  تعیین

شده و پس از 24 ثانیه اسیلاتور و شمارنده

خاموش خواهند شد دستگاه مجموعاً دارای 40

حالت است (برای هر شماره 0 تا 9 D1 و D2

یا روشن یا خاموش یا هردو خاموش و یا روشن)  
و برای پیچیده کردن و بالا بردن حالات  
خروجی آن میتوان یک قسمت شمارنده و دیگر به  
آن اضافه کرد. برای این دستگاه باید از  
نشاندنده پاکتد مشترک استفاده کرد. و

باید اضافه کنیم این دستگاه را از ترکیب چند  
قسمت ساختم. و این دستگاه آزمایش شده و  
بخوبی کار میکند. و این نکته را یادآوری می  
کنم که برای مشخص کردن پایه های 4011 می  
توانید به شماره های گذشته مجله رادیو تلویزیون  
مراجعه کنید و دیگر اینکه برای اتصال هر یک از  
سگمنتهای IC 4448 باید از مقاومت های

محدود کننده جریان استفاده کنید (بین

100- تا 220- ) نقطه E به A و E به B

(نقاط E و F و H مربوط به دومین واحد

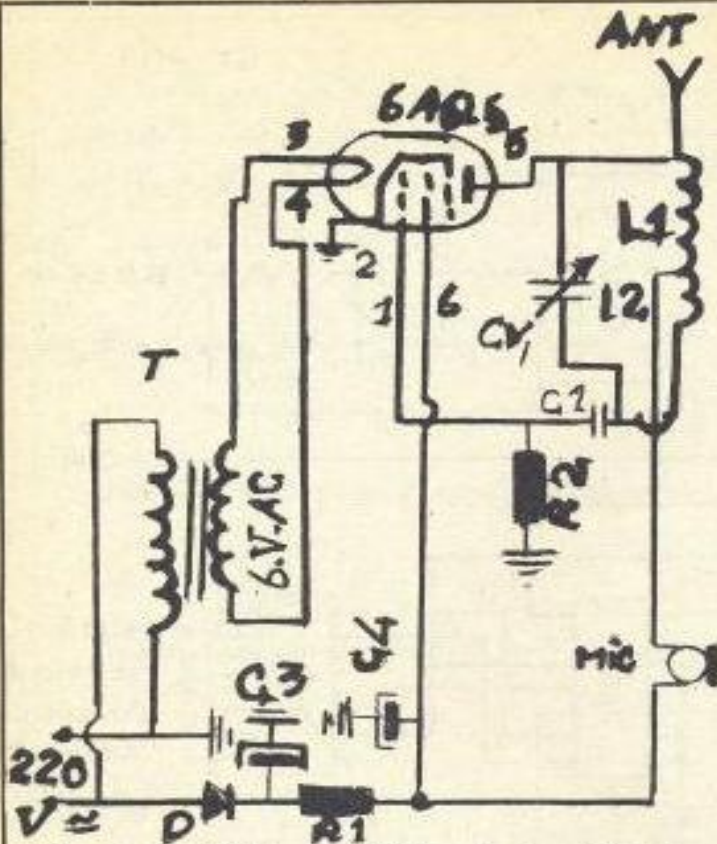
touch-switch می باشد).

تهران - 46 متری شرقی - کوی 3 پلاک 24

الکترونیک: نظر به سلیقه‌ای که در ترسیم نقشه بکار برده بودید ولی متأسفانه با مداد رسم گردیده بود. شورای نویسندگان برای تشویق شما طرح را بار دیگر ترسیم نمود و به چاپ رساند.

## فرستنده موج متوسط

طرحی را که ملاحظه می‌فرمائید طرح یک فرستنده با موج متوسط است که من خود آن را طراحی نموده‌ام همانطور که می‌دانیم فرستنده‌ها اصولاً از سه قسمت نوسان ساز  $BF$  و مودلاتور تشکیل شده است که در دی‌گرام لامپ  $6AQ5$  کار هر سه را انجام می‌دهد بوبین  $L1-L2-L3$  یک خانه از خازنهای واریابل رادیو برقی است که مدار تطبیق نوسانی است فرکانسی که تولید می‌شود در باشد موج متوسط رادیو معمولی است و  $CV$  مقدار فرکانس را تغییر می‌دهد بوبین  $L1$  و  $L2$  که  $L1=100$  دور  $L2=20$  دور از سیم نمره  $0.15$  روی لوله استوانه به قطر  $1/5$  سانتیمتر مجموعه  $120$  دور سیم لاکی در پهلوی هم پیچیده میشود و  $20$  دور مانده به آخر چیزی از آن گرفته میشود که به یک سر میکروفون وصل میشود و جریان یکسو نشده پس از عبور از میکروفن ذغالی به پریز بوبین وصل شده و آن لامپ را تغذیه میکند و همان نقطه نیز به آنتن فرستنده نیز وصل میشود و سر آخر بوبین تا خازن  $C1$   $47$  پیکوفاراد به شبکه فرمان لامپ  $6AQ5$  میرود و شبکه با مقاومت  $R2$   $20$  کیلو اهم نیم وات بشاسی وصل میشود و اگران لامپ (پایه ۶) به انتهای سلول تصفیه تغذیه برق  $220$  ولت وصل میشود کاتد لامپ شماره ۲ بشاسی وصل است توجه: باید توجه داشت که میکروفن و آنتن مستقیماً ببرق وصل نشده‌اند در این حالت باید بدنه میکروفن را کاملاً عیق کاری کرد و از دست زدن مستقیم به آنتن و شاسی خودداری کرد به قسمت مدار تغذیه جریان برق شهر به اولیه یک ترانسفورماتور زنگ اخبار وصل میشود که از ثانیه آن  $6$  ولت  $A.C$  برای فیلامان لامپ می‌بریم و در عین حال سیم



برق شهر را یک طرفش را به آند دیود یکسو کننده  $220$  ولت که نوع آن مهم نیست اما در حدود  $10$  میلی آمپر متصل شود جریان پس از یکسو شدن در خازنهای الکترولیت

$2 \times 350$  ولت و  $50$  و  $MF$  و  $RL=2$  کیلو وات و اگران و آند لامپ  $6AQ5$  داده میشود.

برد این فرستنده  $1000$  تا  $1500$  متر است. نکات مهم -

- ۱- لامپ را باید روی سوکت سوار کنید.
- ۲- بوبین را میتوان بر روی یک لوله پلاستیکی سوار کنید یا ببیچید.
- ۳- خازن  $47$  برابر  $47$  پیکوفاراد میباشد.

حمید رضا اذی کرمان - هنرستان دادپین

### توجه:

علاقه‌مندان میتوانند برای تهیه حرارت سنج دیرتالی با آدرس زیر مکاتبه نمایند (ایمن طرح در الکترونیک بچاپ رسیده است)

Wattford Electronics  
35 Cardiff Road, Wattford  
Hertz, England

# مدارات گیرنده فرستنده

|                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| $R_1 = 220 \Omega$          | $C_1 = 100 \text{ PF}$           |
| $R_2 = 50 \text{ k} \Omega$ | $C_2 = 47 \text{ PF}$            |
| $R_3 = 4,7 \text{ k}$       | $C_3 = 20 \text{ NF}$            |
| $R_4 = 2,7 \text{ k}$       | $C_4 = 27 \text{ PF}$            |
| $R_5 = 10 \text{ k}$        | $C_5 = 27 \text{ PF}$            |
| $R_6 = 47 \text{ k}$        | $C_6 = .05 \mu\text{F} (503)$    |
| $R_7 = 2,2 \text{ k}$       | $C_7 = 20 \text{ NF}$            |
| $R_8 = 4,7 \text{ k}$       | $C_8 = 1,5 \text{ NF}$           |
| $R_9 = 27 \text{ k}$        | $C_9 = .1 \mu\text{F} (104)$     |
| $R_{10} = 68 \text{ k}$     | $C_{10} = .05 \mu\text{F} (503)$ |
|                             | $C_{11} = 10 \text{ MF}$         |
| $C_{14} = 10 \text{ MF}$    | $C_{12} = .05 \mu\text{F} (503)$ |
|                             | $C_{13} = 10 \text{ MF}$         |

شده توسط بوبین  $L_2$  و ترانزیستور  $Q_1$  و کریستال مدوله شده و توسط آنتن در فضا منتشر میشود. در حالت گیرندگی امواج پس از انتخاب در طبقه هماهنگی در ترانزیستور  $Q_1$  آشکار و تقویت شده و سپس از آمپلیفایر بطور واضح پخش میشود.

تنظیم دستگاه روی فرکانس ۳۱ مگا هرتز

برای اینکه این دستگاه را روی طول موج ۱۵ متر ( $31 \text{ MHz}$ ) میزان کنید ابتدا باید یک خازن ثابت به ظرفیت ۲۷ پیکوفاراد را باسیم پیچ  $L_2$  بطور موازی وصل نمائید در این مورد بهتر است که سر ( $C$ ) از بوبین  $L_1$  را به سر  $A$  از بوبین  $L_2$  وصل کنید، همچنین آنتن را برای نتیجه بهتر به نقطه  $B$  وصل کنید. برای تنظیم کامل باید ولوم  $R_2$  و سیم پیچها را تنظیم کنید در لحیم کاری باید از هوپه با وات کم استفاده شود چنانچه لحیمکاری پایه ترانزیستورها سریع انجام نشود و حرارت آن از حد مقرر تجاوز نماید بلور ترانزیستور در اثر تخریب حرارتی حالت نیمه هادی خود را از دست میدهد. و در مورد کریستالها از دیاد گرما باعث زیادی حجم آنها شده که باعث فرکانس و کاهش حساسیت آن میگردد.

طرز ساختن بوبینها:

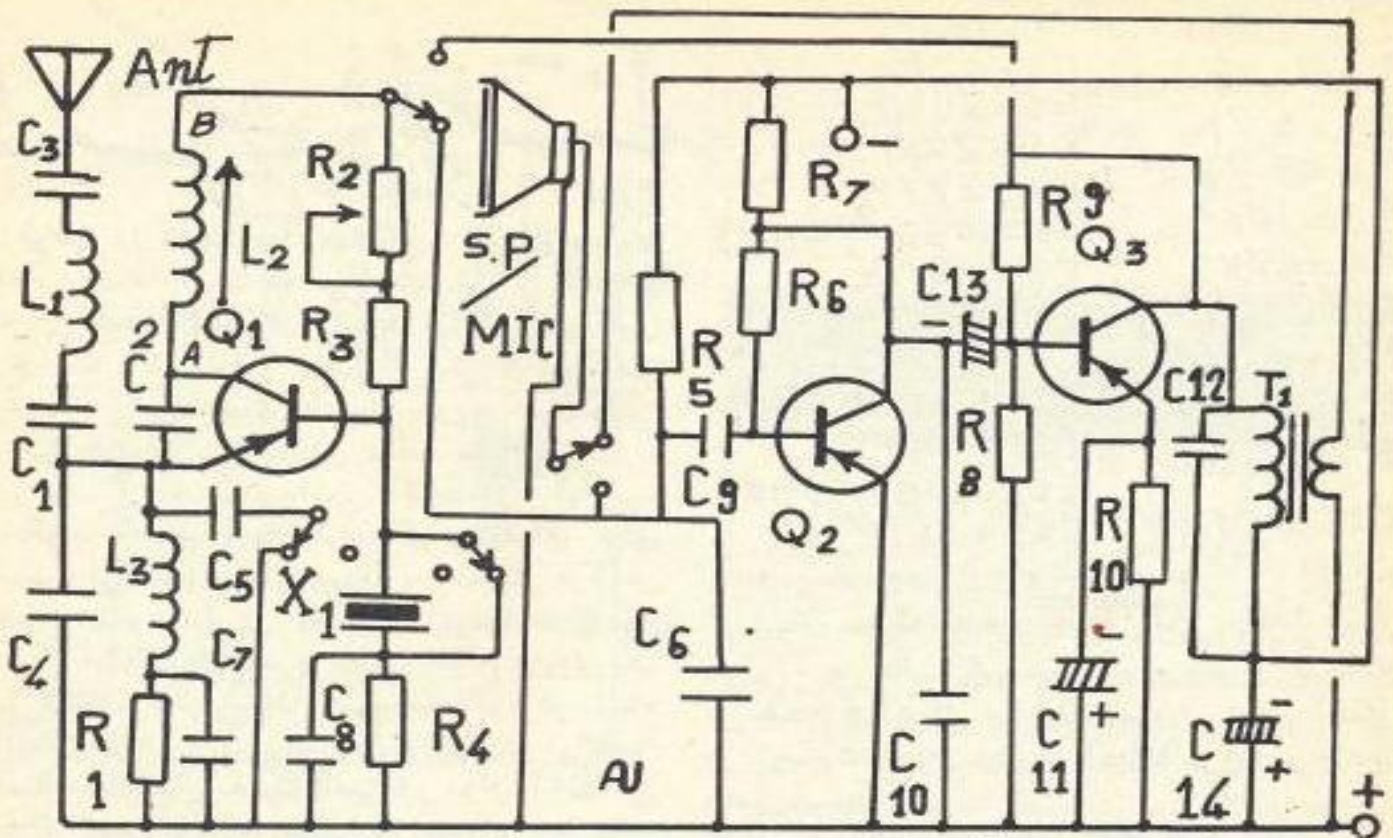
$L_1$  که مقدار آن برابر  $1/5$  میکروهنری می باشد تشکیل شده است از ۲۵ دور سیم  $15/0$  که بطور متراکم روی یک استوانه پلاستیکی بدون هسته به قطر ۷ میلیمتر پیچیده میشود.  $L_2$  برای ساختن بوبین  $L_2$  روی یک استوانه

طرحی را که ملاحظه میفرمائید یکی از وسایل ارتباطی ساده است که می توانید با آن تا شعاع بیش از نیم کیلومتری ارتباط برقرار کنید این طرح یک واکی تاکی است که یکی از بهترین طرحها در این زمینه به شمار میرود. مزیت هایی که این طرح را بر طرحهای مشابه ممتاز می سازد عبارتند از: ۱- داشتن کریستال کوارتز، همانگونه که میدانید کریستال وسیله ای برای تثبیت فرکانس بشمار میرود، تثبیت فرکانس باعث میشود تا از پخش هارمونیکها (موج فرعی) جلوگیری شود و تمامی امواج بر روی یک موج باشد پخش شود و در نتیجه برد فرستنده افزایش خواهد یافت. ۲- تحمل آنتن، در همه فرستندهها آنتن نقش اساسی در مدار را ایفا می کند اگر آنتن فرستندههایی که بصورت  $PM$

مدوله میشوند از حد معمول زیاد گردد برد این گونه فرستندهها کاهش میابد و حتی در طرز کار دستگاه هم اختلال بوجود میآید ولی این فرستنده طوری طراحی شده که با زیاد شدن آنتن برد آن زیاد خواهد شد بطوریکه هرگاه به جای آنتن کشویی از آنتن پشت بام استفاده شود برد فرستنده بطور قابل ملاحظه ای افزایش خواهد یافت. ۳- تنظیم آن بروی موجهای مختلف، بدینگونه که میتوانید با تغییر دادن تعداد دور سیم پیچها و کریستال طول موج تعیین شده را تا حدودی افزایش دهید.

طرز کار:

اگر کلید واکی تاکی را در حالت فرستندهگی قرار دهیم کریستال در مدار قرار میگیرد و بلندگو بصورت میکروفن دینامیکی عمل میکند، ابتدا صوت وارد میکروفن شده و تبدیل به جریان الکتریسته شده و از آنجا به آمپلیفایر هدایت میشود. در آمپلیفایر که از دو ترانزیستور  $Q_2$  و  $Q_3$  که نوع آنها  $B56$  و  $AC128$  میباشد استفاده شده است، عمل تقویت بخوبی انجام میشود و در قسمت آخر، صوت تقویت شده وارد اوسیلاتور شده و در آنجا با موج رادیویی تولید



$Q_1 = 2N2188 (A350)$   $T_1 =$  چوک بلندگوی کوچک  $L_2 =$  به متن مراجعه شود  
 $Q_2 = B56$   $B_1 = 9V$   $L_3 = 22 \mu H$   
 $Q_3 = AC128$   $L_1 = 1,5 \mu H$   $SP = 8 \Omega - 0.2 W$   
 $ANT = 150 Cm$   $X_1 = 31 MHz$

۳۵۰ متر که میتواند مورد استفاده علاقه‌مندان قرار گیرد ورودی دستگاه از یک آمپلیفایر داده میشود و از طریق یک چوک اوت پوت رادیوهای معمولی به شماره HT50 که البته در این مدار معکوس بسته میشود به فرستنده القا می‌گردد. در قسمت اوسیلاتور هم از ترانزیستور AF115 کمک گرفته شده است که بخوبی در این مدار کار میکند. مقدار مصرف دستگاه بسیار کم است و یک باتری ۹ ولتی کوچک روی دستگاه مدتها دوام می‌آورد. برای آنتن میتوانید از یک متر سیم معمولی استفاده کنید که در صورت استفاده از آنتن قوی‌تر برد فرستنده تا حداکثر ۵۰۰ متر زیاد خواهد شد. این مدار را خودم طرح کرده‌ام و بسیار جالب کار میکند.

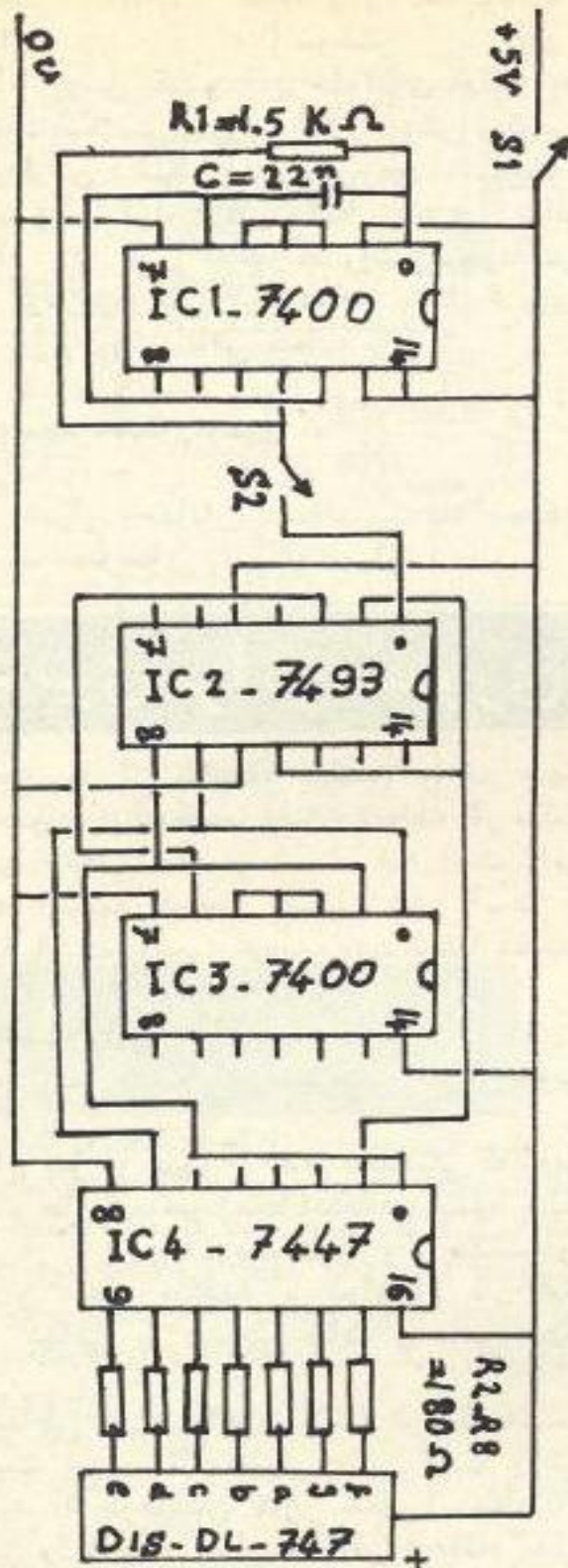
طرح از مسعود خرداد  
 هنرجوی سال چهارم برق

پلاستیکی به قطر ۶ میلی‌متر (باهسته) ۲۹ دور از سیم ۰/۱ پیچیده شود.  $L_3$  که مقدار آن عبارتست از ۲۲ میکروهنری که شما میتوانید آن را به طور ساخته شده از بازار اتباع نمائید. ولی برای ساختن آن میتوانید روی یک استوانه پلاستیکی به قطر ۷ میلی در حدود ۳۶۰ دور از سیم ۰/۲۰ بطور متراکم بپیچید.

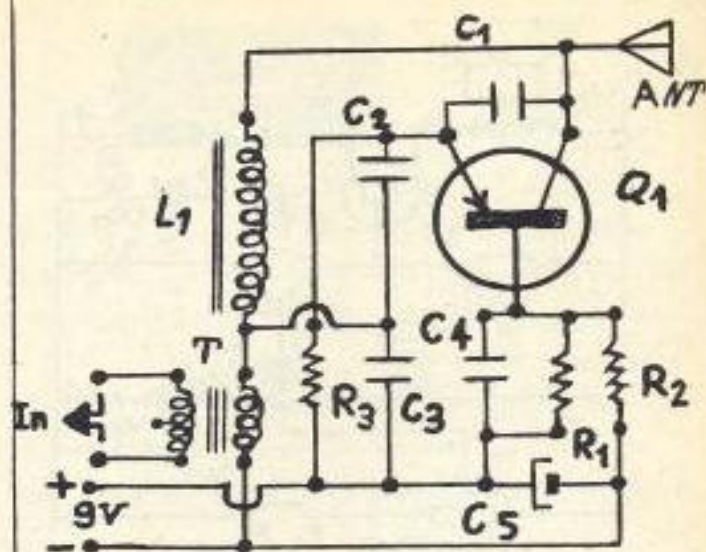
آدرس: قائمشهر خیابان دکتر علی شریعتی  
 پست درخانیات پلاک ۳۷ احمد آوار

## فرستنده موج متوسط

همانطور که ملاحظه میشود طرح یک فرستنده موج AM رانشان میدهد که مداری است نسبتاً خوب و قوی با بُردی مناسب در حدود



فقط ۳ تای آن در این مدار بکار رفته است کار شمارنده در مبنای ۲ را انجام میدهد. و برای صفر کردن شمارنده پس از شمارش عدد ۶ از دو گیت  $IC_3$  NAND استفاده میشود. خروجی شمارنده برای روشن کردن LED به تبدیل



BY: M-KHORDAD

$Q_1 = AF 115$

$R_1 = 4.7k\Omega$   $R_2 = 12k\Omega$

$R_3 = 10k\Omega$

$C_1 = 100PF$   $C_2 = 100PF$

$C_3 = 0.001PF$   $C_4 = 0.01PF$

$C_5 = 100PF$

$T = HT 50$

$L_1 = 80 TURNS - wire 0.4$   
-  $D = 1cm$

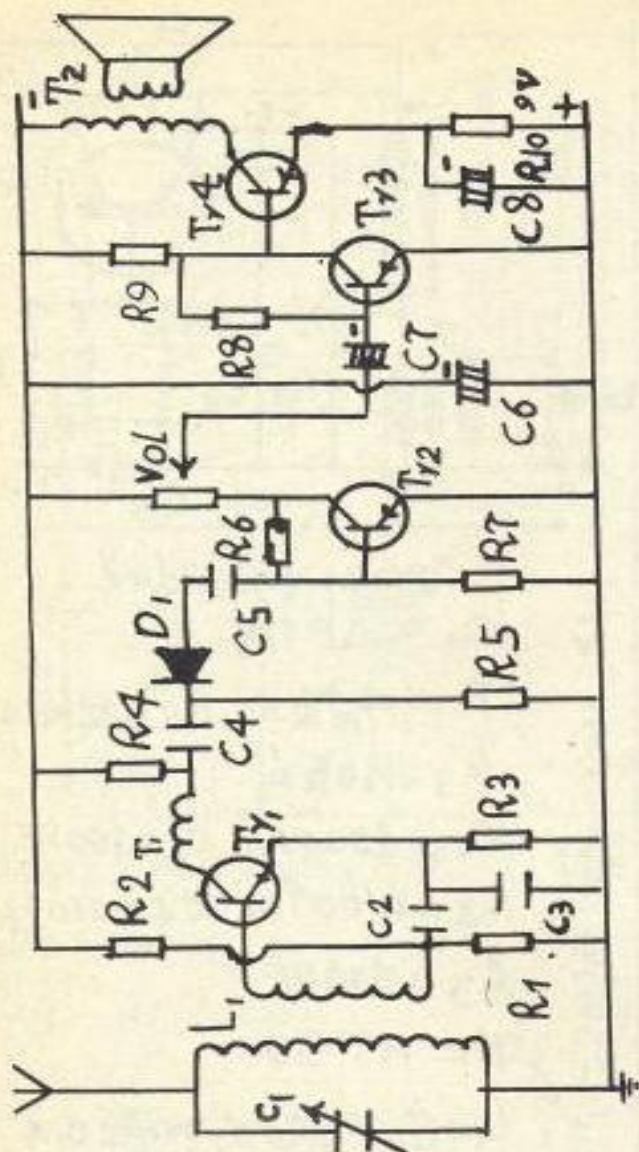
آدرس: بروجرود - خیابان بهارستان - بلوک ۲ - داور

## تاس الکترونیک

با فشار دادن یک دکمه و رها کردن آن یکی از اعداد ۰ تا ۶ روی L.E.D به طور اتفاقی روشن میماند.

شرح مدار:

به طور کلی این مدار از یک اسلاتور، شمارنده و تبدیل کننده تشکیل شده است. قسمت اسلاتور که از  $IC_1$  و  $R_1$  و  $C$  تشکیل شده است پالسهایی با فرکانس ۳۰ کیلوهرتز به آی سی شمارنده یعنی  $IC_2$  میفرستد این آی سی که از چهار فلیپ فلاپ ساخته شده و



ابوالفضل احسانی قادیکلایی

آدرس - قائم شهر - کوی گرگان - کوچه احسانی  
پلاک ۶۳

|                 |       |                 |       |                 |        |                 |                             |
|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|--------|-----------------|-----------------------------|
| R <sub>1</sub>  | 180K  | R <sub>6</sub>  | 120K  | C <sub>1</sub>  | 250PF  | C <sub>6</sub>  | 470μF                       |
| R <sub>2</sub>  | 2M    | R <sub>7</sub>  | 12K   | C <sub>2</sub>  | 100μF  | C <sub>7</sub>  | 10μF                        |
| R <sub>3</sub>  | 800Ω  | R <sub>8</sub>  | 100K  | C <sub>3</sub>  | 10μF   | C <sub>8</sub>  | 47μF                        |
| R <sub>4</sub>  | 800Ω  | R <sub>9</sub>  | 3.3K  | C <sub>4</sub>  | 100μF  | Tr <sub>1</sub> | A101                        |
| R <sub>5</sub>  | 22K   | R <sub>10</sub> | 150Ω  | C <sub>5</sub>  | 10μF   | Tr <sub>2</sub> | BIT5                        |
| Tr <sub>3</sub> | BC327 | Tr <sub>4</sub> | AC128 | Tr <sub>1</sub> | 2SA101 | D <sub>1</sub>  | دیود<br>چهار باند<br>1V-10V |

کننده یعنی IC4 می‌رود و از آنجا بوسیله  
مقاومتهای R2-R8 که از سوختن LED  
به هنگام روشن کردن آن جلوگیری میکند به  
لامپ هفت سگمنتی می‌رود و آن را روشن میکند.  
با روشن کردن دستگاه عدد صفر روی LED  
روشن می‌شود با فشار دادن دکمه S2 تمام  
سگمنتها L.E.D. با نور کم روشن می‌شود پس  
از رها کردن S2 یکی از اعداد ۰ تا ۹ روی  
L.E.D روشن باقی می‌ماند.

طرح از: سید محسن موسوی

آدرس شیراز: خیابان قصرالدشت - ایستگاه  
قم آباد - دبیرستان دانشگاه شیراز

## رادیوی ترانزیستوری

طرحی را که ملاحظه میکنید رادیو چهار  
ترانزیستوری است که با ولتاژ ۶ ولت کار میکند  
و دارای صدایی صاف و نسبتاً قوی است. این  
دستگاه از سه قسمت تشکیل شده است که  
عبارتند از ۱- قسمت تیونر، ۲- طبقه تقویت  
میانی، ۳- طبقه تقویت نهایی.

در قسمت تیونر از ترانزیستور مثبت 2SA101  
استفاده شده که دارای حساسیت بسیار خوبی  
است.

امواج پس از عبور از مدار هماهنگی که شامل  
بویین و خازن متغیر است انتخاب میشود و پس  
از عبور از Tr1 تقویت شده، و از چک مسدود  
کننده و دیود می‌گذرد و سرانجام در طبقه  
تقویت نهایی با صدایی صاف و عالی پخش  
میشود.

در نقاطی که ایستگاه فرستنده نزدیک هستند  
حساسیت این دستگاه بسیار عالی است و شما  
میتوانید با چرخاندن خازن متغیر ایستگاههای  
مختلفی را دریافت دارید. این دستگاه بدون  
آنتن هم کار میکند ولی در نقاطی که از ایستگاه  
فرستنده دور است بهتر است که از آنتن ۷۵  
سانتیمتری استفاده شود.

ولتاژ دستگاه ۶ ولت است که میتوانید با  
سری کردن چهار باتری ۱/۵ ولتی آنرا بدست  
آورید.

# فرستنده لامپی

یک فرستنده AM لامپی  
بنظر میرسد با روی کار آمدن ترانزیستورها  
بتدریج باید از لامپ های رادیویی کناره گیری  
نمود ولی لامپ ها هنوز از عناصر مهم  
الکترونیکی هستند .

طرحی را که ملاحظه میفرمائید . یک فرستنده  
AM است با بردی معادل ۵۰۰ متر که  
تمامی عناصر آنرا میتوان از کیت فروشی ها تهیه  
نمود .

خیلی ساده نوسانات صوتی بعد از میکروفون  
توسط لامپ (6AQ5) تقویت شده بوسیله  
مدار هماهنگی به امواج رادیویی تبدیل میشود .  
CV یک خازن واریابل تکخانه رادیوهای  
برقی است برای تغییر دادن فرکانس فرستنده و  
ترانسفورماتور مدار تغذیه از یک ترانسفورماتور  
معمولی زنگ اخبار تشکیل شده که از ثانویه ۶  
ولتی آن برای گرم کردن فیلمان لامپ استفاده  
میشود .

عایق کاری :

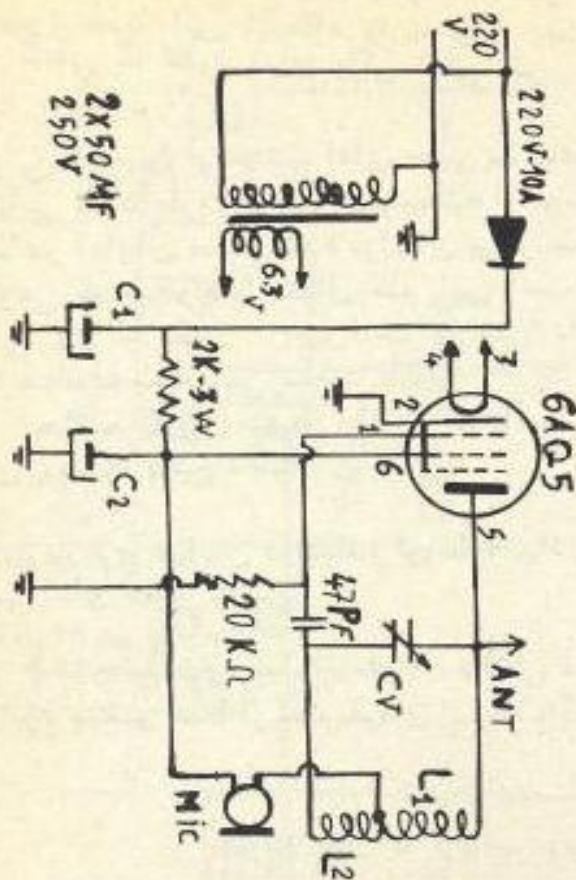
همانطوریکه ملاحظه میکند آنتن و میکروفن و  
کلا خود دستگاه مستقیماً ب برق وصل شده اند  
لذا باید برای بعدی از برق گرفتگی بدنه  
میکروفن و تمامی دستگاه را عایق کاری نمود و از  
دست زدن به آنتن و شاسی خودداری نمود و  
حتی المقدور آنتن را در محلی نصب کرد که از  
اتصال به آنتن تلویزیون و یا شیروانی دور باشد  
از زدن آنتن به پریز تلفن خودداری نمائید .

لوازم مورد نیاز :

لامپ 6AQ5  
میکروفن دینامیکی  
47PF=C3  
2K - 3W=R1  
20K =R2  
220V-10A=D  
50µF-250V=C2=C1  
۱۰۰=L1  
۲۰=L2

تبریز - خیابان سرلک غربی کوی کیوان - کوچه  
عبدالله بقال پلاک ۲۲ محمد زرینه باف

از ارسال طرحها و ترجمه های تکراری  
مخصوصاً آنها که مربوط به کیت های  
تجارتی است خودداری نمایند .



## فرستنده اف-ام

طرح فرستنده های را که ملاحظه می کنید دارای  
قدرت بسیار خوبی می باشد که بر روی موج اف ام  
در بین فرکانسهای ۱۰۰ تا ۱۱۰ مگاهرتز قابل  
دریافت است و از صافی و واضحی فوق العاده ای  
برخوردار میباشد . دو ترانزیستور برای تقویت  
میکروفن بکار گرفته شده و از خصوصیات آن  
استفاده از ترانزیستور BF75 و واریکاپ  
دیود که همان BA102 است در اسلاتور  
میباشد . و اگر به این فرستنده تقویت کننده های  
مناسب با فرکانسهای آن اضافه شود برد آن را  
میتوان تا چندین کیلومتر افزایش داد . برد این  
دستگاه حداقل ۱ کیلومتر میباشد و دارای  
مشخصات :

- ۱- مدار تغذیه (باتری) ۹ ولت
- ۲- جریان مصرفی ۱۴ میلی آمپر
- ۳- فرکانس بین ۱۰۰ تا ۱۱۰ مگا هرتز

۴- برد برحسب متر حداقل ۱۰۰۰/ متر (۱ کیلومتر) ضمناً این دستگاه را میتوان بخاطر مدار کاملی که دارد برای واکی تاکی نیز بکار برد.

(این طرح را اینجانب آقای حسن - عاملی از کتابی که دربارهٔ طرحهای فرستنده از موسسه بابک در آبادان منتشر شده برایتان می‌فرستم و موضوعی که می‌خواهم سؤال کنم این است که مقدار  $Z_1$  که یک RFC است را نمی‌دانم لطفاً چنانچه بچاپ می‌رسانید مقدار RFC آنرا محاسبه کرده جهت اطلاع اینجانب در پخش پرسشها پاسخ دهید .

آدرس کرج خیابان دانشکده فروشگاه برادران  
عاملی آقای حسن عاملی

۶ دورسیم ۰/۶ میلیمتر نقره‌ای یا لاک‌ی مسی  
برای برد بیشتر حتماً از سیم نقره‌ای استفاده کنید

T1 = T2 = BC 179A

OR BC 179B

T3= 2N2222A

DI= BA 102 or BSW64

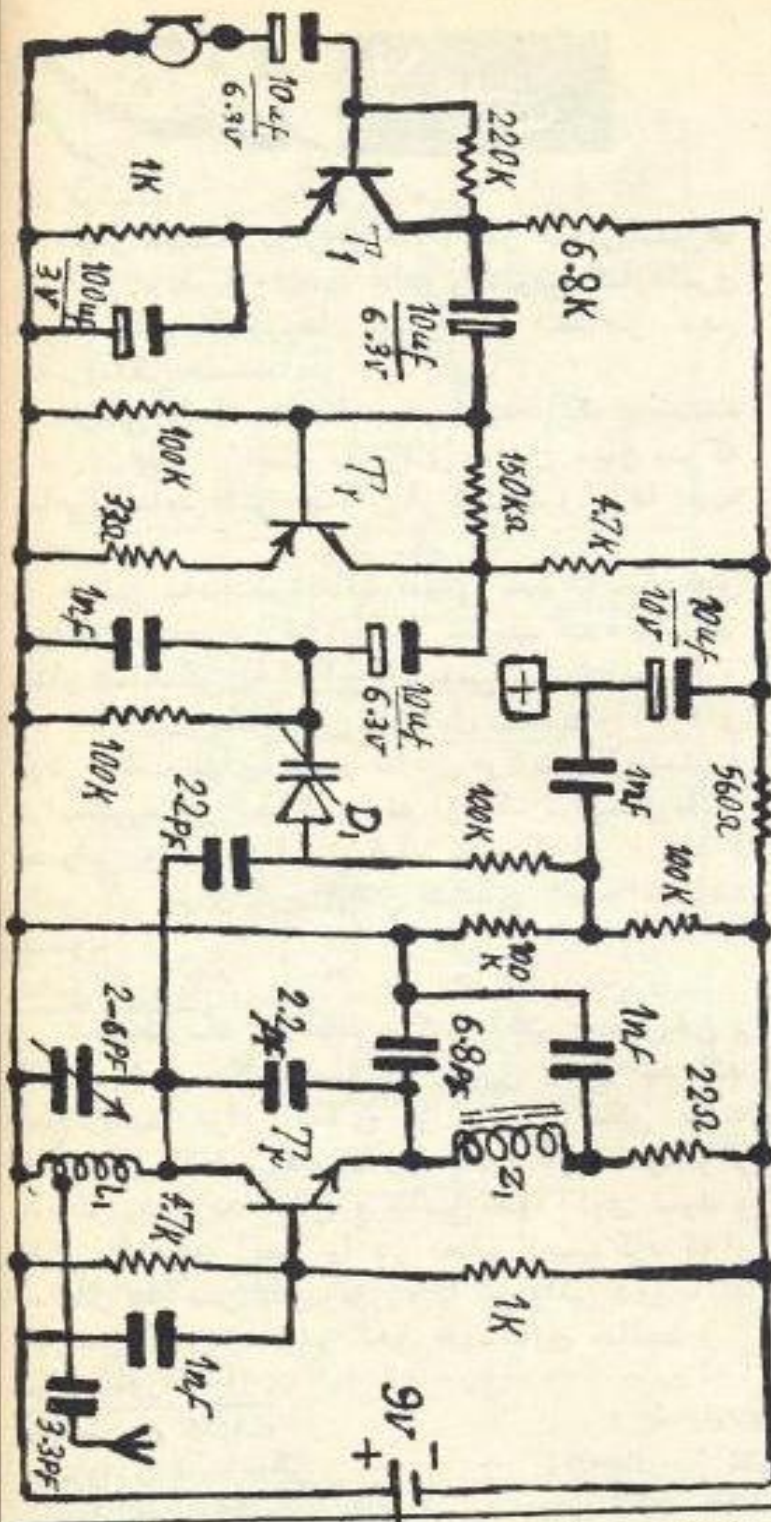
الکترونیک: نظر به اینکه عمل  $R.F.C$  برای جلوگیری از ورود مقدار ولتاژ  $D.C$  به مدار اسیلاتور  $R.F$  میباشد، بنابراین، میتوانید بر روی یک مقاومت  $1$  مگا اهم  $30$  دور سیم مسی به قطر  $1.4$  میلی میتر پیچید.

## انتیرفون

دستگاهی که در اینجا معرفی می شود نمونه ای از تلفن داخلی میباشد که هم مجهز به بوق می باشد و هم بجای چهار سیم برای ارتباط از دو سیم استفاده میشود .

کلید  $S1$  برای قطع و وصل معمولی مدار می باشد و کلید  $S2$  خبر کردن طرف مقابل کار گذاشته شده است.

کلید S3 دو حالتی است (اگر از کلید



فشاری استفاده شود بهتر است) که برای تبدیل میکروفون به بلندگو و بالعکس بکار میرود. این دستگاه با باتری ۹ ولتی کار میکند و با وجود سادگی از صدای بلندی برخوردار است. اگر کلید  $S_1$  را به مقاومت  $R_8$  (به سری که به خط مثبت وصل شده) و یک سردیگر را به سر دیگر  $S_2$  وصل کنیم دستگاه درحالت خاموش قادر است که بوسیله بوق خبر دهد.

# لوازم مورد نیاز:

## مقاومتها

- $R1$  = زرد - سیاه - نارنجی  $40 K$   
 $R2$  = ولوم  $5$  کیلو اهم  
 $R3$  = سبز - سیاه - قرمز  $5K$   
 $R4$  = آبی - نارنجی - قهوه‌ای  $630$   
 $R5$  = نارنجی - سیاه - قهوه‌ای  $300$   
 $R6$  = سبز - سیاه - قرمز  $5K$   
 $R7$  = قهوه‌ای - سیاه - قهوه‌ای  $100$   
 $R8$  = سبز - سیاه - طلایی  $5$

## خازنها

$C1$  =  $33$  میکروفاراد  $10 V$  ولت  
 $C2$  =  $10$

$C3$  =  $0.2$  میکروفاراد  
 $C4$  =  $203$  ترانزیستورها

$2SB54 = \uparrow R3$  و  $\uparrow R2$  و  $\uparrow R1$  چوکها

$+1$  - چوک چهار سر برنگ سبز - کوچک

$+2$  - چوک رابط برنگ آبی

$+3$  - چوک بلندگو برنگ قرمز

دو عدد بلندگو  $8$  اهمی  $0.2 W$

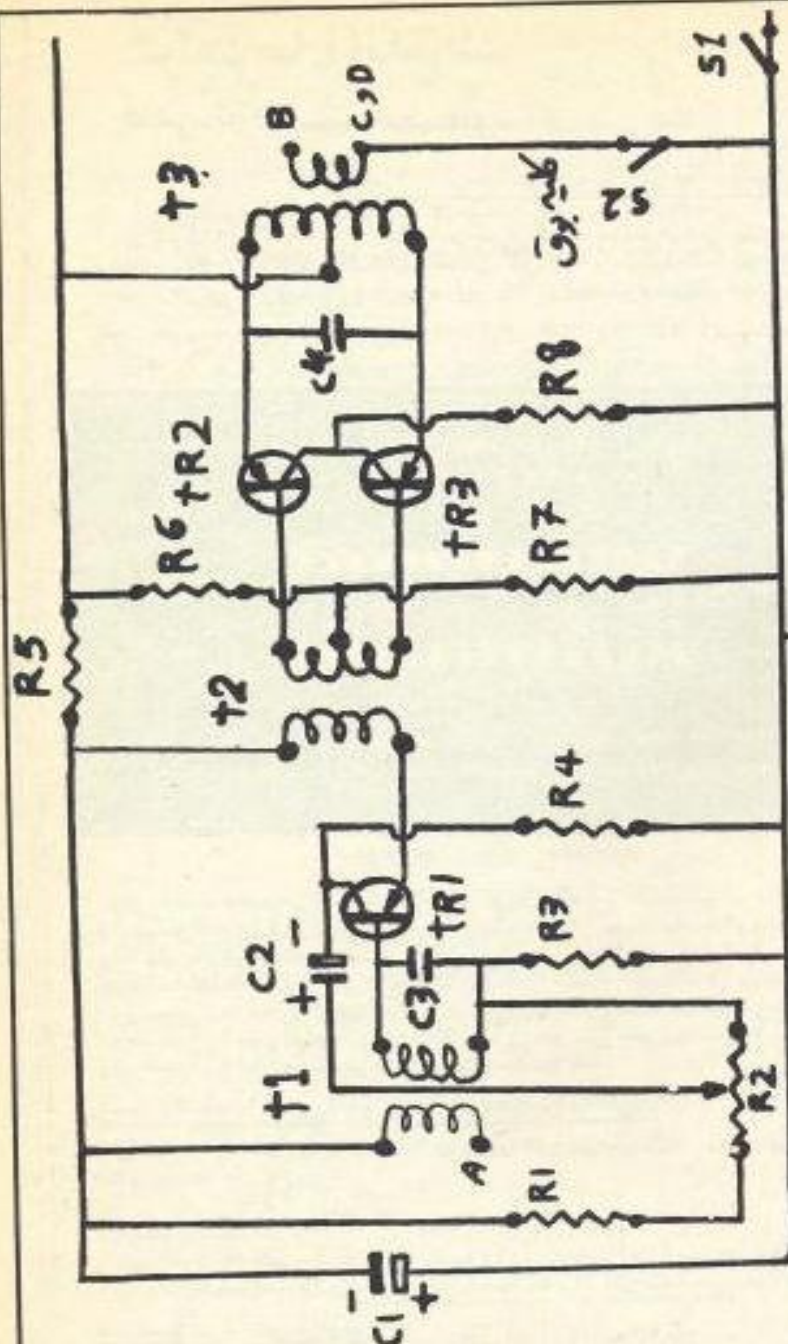
طرح و تنظیم: از محمود امیر سردارای

نشانی - تهران خیابان ایران شهر  
 هنرستان مبتکر اول مکانیک نوبت دوم

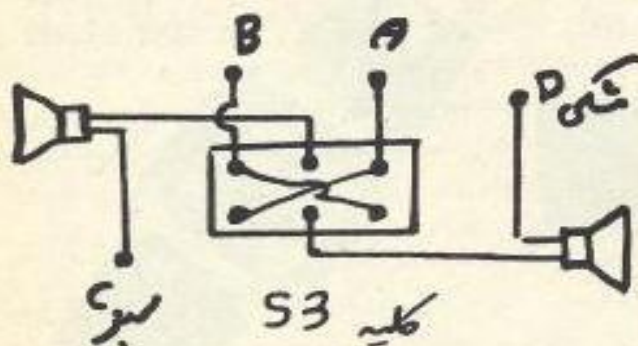
## توجه:

بعلت تراکم مطالب این شماره و  
 ازدیاد صفحات طرحهای خوانندگان  
 مقالات دنباله زیر در شماره آینده بچاپ  
 میرسد.

۱- ۲۵ پروژه الکترونی ۲- آی سی ماه  
 ۳- پنجمین و آخرین قسمت "طرح ساعت  
 دیجیتالی" ۴- آموزش الکترونیک ۵-  
 مدولاسیون از راه برق شهر- طراحی  
 مدارات الکترونیک



سیم  $A$  قرمز و سیم  $B$  آبی و  $C$  سیاه و سیم  $B$   
 سبز میباشد.



اینکه چرا فرستنده کار نمی‌کند و شما فقط صدای رادیو را روی چند موج دیگر می‌شنوید از این جهت است که فرستنده خود در حکم گیرنده شده است و امواج فضا را گرفته و برای فرکانس دیگری پخش می‌نماید که امکان اشکال از چند تست می‌باشد که اسیلاتور مهمترین قسمت است.

RFC اصولاً " برای جلوگیری از عبور ولتاژ

DC از یک روی به مدار طبقه دیگر بکار برده میشود و دانستن مقدار آن تفاوتی در کارکرد مدار ندارد و جای خازن متغیر در نقشه ارسالی شما دقیقاً مشخص شده است ولی تصور می‌رود که نقطه وسط خازن به بیس ترانزیستور AF116 وصل شود و در سردیگر بین زمین و سردیگر خازن C1

توجه: طرح نقشه ارسالی این خواننده عزیز برای آگاهی دیگر علاقه‌مندان پس از بررسی در شماره‌های آینده بچاپ میرسد. خرمشهر- آقای حسین حمیدی

در مورد طرح مدار "تبدیل ولتاژ DC به AC" که جناب عالی خواستار ارسال این طرح توسط مجله هستید لطفاً اسم و آدرس و محل تحصیل و یا کار خود را برای ما ارسال دارید تا یک نسخه از این طرح را برای شما ارسال داریم. لطفاً در روی پاکت قید بفرمائید "مربوط به طرح تبدیل ولتاژ DC به AC"

لازم به تذکر است که این طرح چندین ماه قبل مونتاژ گردیده و بخوبی عمل نمود. خرم آباد لرستان- آقای حجت اصغری

دوست عزیز در این مجله به سئوالات فنی خوانندگان پاسخ گفته میشود!! شوشتر- آقای حمید پنبه دانه زاده

توجه داشته باشد که شماره مدارات چاپ شده در هر شماره در حدی است که پس از گذشت چندین ماه امکان بررسی و پیدا نمودن یک مدار مخصوص مسیر نیست بنابراین اگر شماره مجله و ماه انتشار آن را برای ما ارسال دارید در آن صورت مدار مورد درخواست شما را برایتان ارسال می‌داریم. اصفهان- آقای کورش کوشان

مدار چایی هرمداری با استفاده از وسایل مخصوص تهیه فیبر مدار چایی (اسید، مازیک و فیبر) میتوانید تهیه نمائید.

در صورتی که از سیم بعنوان ارتباط بین عناصر مدار بجای خطوط مسی استفاده کنید اشکالی ندارد و در کارکرد مدار تفاوتی حاصل نمیشود.

شاهرود- آقای امیر عبدالهادی کوشا

چون سئوالات شما در مورد دوربینهای عکاسی و... مربوط به مجله دانشمند می‌گردد برای پاسخگویی به مسئول مربوط تحویل گردید. تهران- آقای امامی ارجمند

در مورد چاپ مقالاتی که خواسته بودید، بلندگوی دستی، مدار آمپلی‌فایرها و چاپ مدارات وسایل برقی مورد استفاده در خانه‌ها با شورای نویسندگان تماس گرفته شد. و در صورت بررسی در شماره‌های آینده شاهد این مقالات خواهید بود. جزیره قشم- آقای علی شاه

برای تهیه ترانسفورماتورهای ولتاژ و صفحه تلویزیون میتوانید ضمن مراجعه در تهران، پشت شهرداری سابق - میدان امام خمینی جنس مورد درخواست خود را تهیه کنید. تهران- آقای جمال الدین پورجلالی

مدار شما "سوت الکترونیکی شماره ۱۲ الکترونیک" که دارای صدای خفیفی میباشد یا ترانزیستورهای آن خراب شده است و یا در نقطه‌ای اتصالی کوتاه دارید بهرحال مدار را از نزدیک باید آزمایش نمود تا اشکال اصلی را پیدا نمود.

#### تصحیح و پوزش

در مقاله تقویت کننده صوتی با قدرت متوسط که در شماره ۲ الکترونیک بچاپ رسیده است، در مورد مقادیر اشتباهی رخ داده که بدینوسیله تصحیح میگردد.

مقاومت  $R_2$  که مقدار صحیح آن ۲۷۰ کیلو اهم است.

مقاومت  $R_4$  که مقدار صحیح آن ۴/۷ کیلو اهم میباشد.



# طرح یک مدار با سلول فتوالکتریک

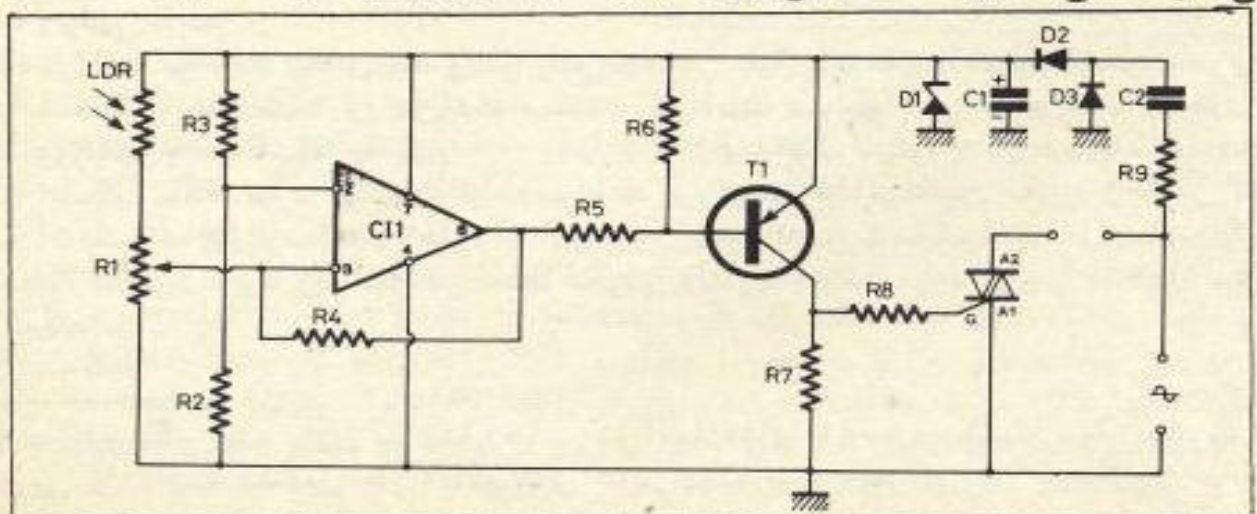
از سری مدارات صد درصد عملی

واچ سرکیسیان

دکلانشور با حساسیت نوری (مربوط به عکس روی جلد)  
دکلانشورهای فتوالکتریک خود عامل یک سری کارهای جالب می باشند. این دستگاهها در واقع تشکیل دهنده یک دستگاه تله کوماند بسیار ساده می باشند چرا که فرستنده آنها فقط از یک منبع نورانی معمولی همچو یک لامپ کوچک و ساده میباشد.  
مونتاژی را که هم اکنون به شما معرفی خواهیم کرد دارای مزیتی است بدین طریق که قادر است یک بار یک هزار واتی را تحت ولتاژ ۲۲۰ ولت تغذیه و سوئیچ کند.  
در واقع، چنانچه یک رشته نورانی باریک به یک سلول فتوالکتریک حساس برخورد نمود، می توان با استفاده از امکاناتی که این سلول در مدارات الکترونیکی از خود نشان میدهد، یک دستگاه و یا چندین دستگاه مختلف را روشن و یا خاموش نمود البته با توجه به اینکه این رشته باریک نورانی پس از طی یک فاصله بین گیرنده و فرستنده دقیقاً "برسلول فتوالکتریک گیرنده بتابد. کل دستگاه به شبکه برق ۲۲۰ ولت متصل میباشد.  
نقشه کلی دستگاه:

نقشه اصولی دستگاه از سیستم مداری آی سی بسیار معمول بازار،  $uA741$  متابعت می می نماید (شکل ۱) همانند سایر مدارات مشابه، عنصر کلیدی دستگاه همان سلول فتوالکتریک میباشد که از خصوصیات آن دارا بودن "رمت بسیار زیاد در تاریکی و مقاومت بسیار کم و ضعیف در روشنایی است.

بکمک طبقه تقویت عملیاتی، دستگاه را میتوان حتی در روشنایی مورد استفاده قرار داد که البته دامنه حساسیت آن توسط پتانسیومتر مورد استفاده قابل تغییر و تنظیم می باشد.  
طرز کار مدار بگونه ایست که چنانچه ولتاژ ورودی بالاتر از حد ولتاژ ثابت برگشتی آی سی گشت که در اینجا بواسطه مقاومتهای  $R2$  و  $R3$  صورت میگیرد، خروجی آی سی، همان پایه ۶ تغییر وضعیت پیدا میکند. لذا چنانچه ولتاژ ورودی پائین تر از ولتاژ دامنه عمل شد، خروجی در حالتی عکس حالت قبلی قرار میگیرد. ولتاژ ورودی به پایه ۳ ورودی آی سی اعمال



لیست عناصر مدار دکلانشور  
با اطلاعات کافی در مورد  
هر عنصر

- $R_1$  = potentiomètre variation linéaire 4,7 k $\Omega$   
 $R_2$  = 4,7 k $\Omega$  (jaune, violet, rouge)  
 $R_3$  = 4,7 k $\Omega$  (jaune, violet, rouge)  
 $R_4$  = 1 M $\Omega$  (marron, noir, vert)  
 $R_5$  = 470  $\Omega$  (jaune, violet, marron)  
 $R_6$  = 220  $\Omega$  (rouge, rouge, marron)  
 $R_7$  = 1 k $\Omega$  (marron, noir, rouge)  
 $R_8$  = 470  $\Omega$  (jaune, violet, marron)  
 $R_9$  = 33  $\Omega$  / 2 W (orange, orange, noir)  
 $C_1$  = 470  $\mu$ F / 25 V  
 $C_2$  = 2,2  $\mu$ F / 250 V  
 $D_1$  = Zener 12 V  
 $D_2 = D_3$  = 1N4004, 1N4007  
 $IC_1$  =  $\mu$ A 741  
 $T_1$  = 2N2904, 2N2905, 2N2907  
 Triac 6 A / 400 V  
 LDR = cellule photo-électrique LDR03, LDR05.

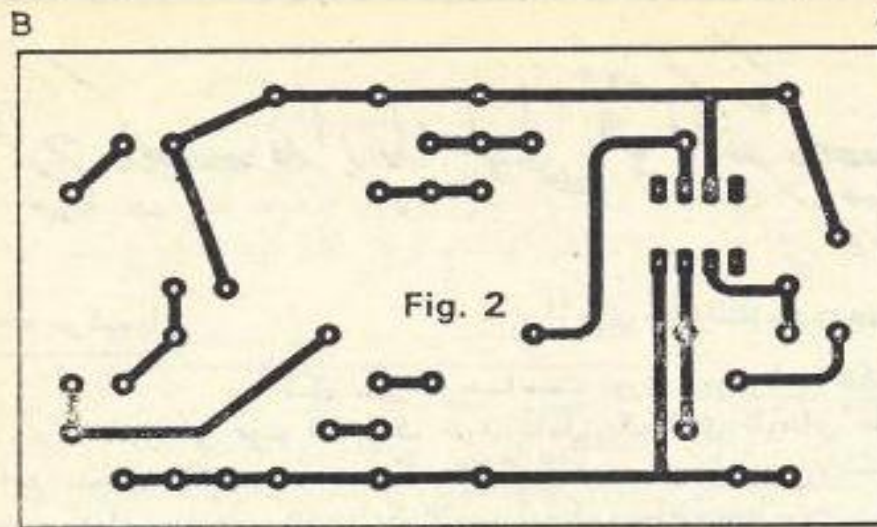


Fig. 2

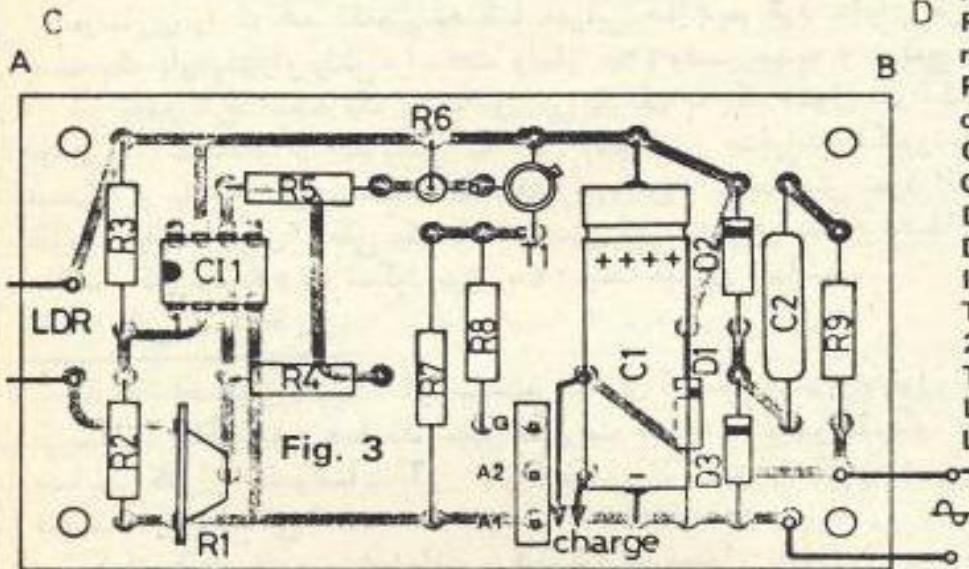


Fig. 3

میشود و سلول فوتو الکتریک خود بخشی از قسمت بخش تقسیم کننده ولتاژ میباشد. مقاومت  $R_4$  واسطه ایست جهت تسهیل تغییر وضعیت خروجی از حالتی به حالت عکس میباشد. سیگنال خروجی از پایه ۶ آی سی بیس ترانزیستور  $T_1$  (PNP) را تحریک میکند. میتوان همچنین بجای مقاومت  $R_7$  یک رله قرار داد که کاری اضافی برای ما انجام دهد. این رله باید از نوع ۱۲ ولتی باشد.

هرگاه ترانزیستور  $T_1$  هادی شد و در واقع اتصالی بین پایه های کلکتور و ایمتر بوجود آمد، گیت ترایاک یک ولتاژ مثبت را دریافت میکند، که باعث سوئیچ شدن باری که بطور سری ولتاژ متناوب برق شهر و در فاصله ما بین  $A1/A2$  ترایاک میشود. کل دستگاه بوسیله یک مجموعه بسیار ساده مورد تغذیه قرار میگیرد که در اینجا از امپدانس خازن  $C_2$  نیز استفاده شده است. یکسو سازی توسط دیودهای  $D_2$  و  $D_3$  صورت میگیرد و عمل تصفیه را خازن بعهده دارد. دیود زئر نیز در اینجا بخوبی ولتاژ ۱۲ ولت مورد نیاز را متعادل میسازد و تثبیت میکند.

ساختن دستگاه:

کلیه عناصر بکار رفته بروی یک مدار چاپی در اندازه های  $85 \times 50$  میلیمتر سوار میشوند. طرح مدار چاپی را جهت تسهیل کار آماتورهای عزیز تهیه نموده ایم که آنرا در شکل ۲ در اندازه

# ترانزیستور تلویزیون



در یک گیرنده تلویزیونی ترانزیستوری همه وظایف (بغیر از صفحه نمایش) بعهده ترانزیستورها میباشد. در این سری از مقالات مدارهایی از گیرنده تلویزیونی انتخاب کرده و نحوه عمل آنها را مورد بحث قرار میدهیم

۱-۵- تقویت کننده‌های فرکانس واسط ( $IF$ ) برای تصویر.

کارتیوتر تلویزیون انتخاب فرکانس یا کانال و تبدیل آن به فرکانس واسط ( $IF$ ) میباشد. برای تقویت، این سیگنال به طبقه تقویت  $IF$  میرود تا تقویت شود و سپس به طبقه آشکار سازی میرود. شکل ۱-۱ یک طبقه امیتر مشترک که بعنوان  $IF$  تصویر بکار رفته دیده میشود. طبق معمول  $R_2$  و  $R_3$  و  $R_4$  برای پایداری متوسط جریان امیتر میباشد.

این تقویت کننده دارای پهنای زیاد یعنی ۶ مگا هرتز میباشد (فرکانس وسط باند ۳۶/۵ مگا هرتز است) یک تقسیم کننده خازنی در ورودی طبقه است. دلیل کاربرد این تقسیم کننده خازنی در قسمت قبل (تقویت کننده  $IF$  برای صدا) گفته شد. منتها در این جا نسبت ولتاژ ۲:۱ میباشد بدین ترتیب تضعیف ( $Damping$ ) زیاد حاصل شده و این وسیله‌ای است که به باند عبور مورد احتیاج میرسیم. یکی از خصوصیات مدار وجود و خازن  $C_2$  و  $C_8$  میباشد. حدود مقادیر این خازنها تقریباً یک ششم مقدار متوسط خازنهای تنظیم ( $tuning$ ) سیم پیچ‌های اولیه و ثانویه میباشد. نسبت یک ششم تقریباً برابر نسبت باند عبور به فرکانس وسط باند میباشد. بدین ترتیب مقدار متوسط خازن ترانسفورمر ۲:۱ (۵۰+۱۲) یعنی ۳۱ پیکوفاراد و در نتیجه خازن کوپلاژ سری یک ششم آن یعنی ۵ پیکوفاراد (۵/۶) پیکوفاراد میباشد.

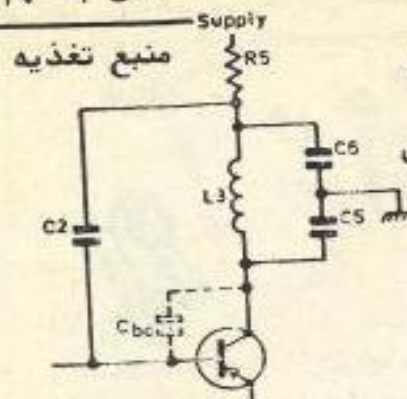
طبقات فرکانس واسط

در گیرنده‌های ترانزیستوری اولیه برای پایداری تقویت کننده‌های فرکانس واسط کاری میکردند

## دکلانشور یا حساسیت ... بقیه از ص قبل

اصلی مشاهده میکند. طریقه قرار گرفتن عناصر نیز بروی مدار چاپی در شکل ۳ نشان داده شده است. هیچگاه در ساختن مدارات با آی سی، جهت صحیح قرار گرفتن آی سی را فراموش نکنید. همانطور که می‌بینید  $R_4$  یک پتانسیومتر مینیاتور یا ساده میباشد که جهت تنظیم حساسیت دستگاه بکار میرود. بعلت پائین بودن مقدار مصرف دستگاه و ولتاژ آن احتیاجی به ترانسفورماتور تغذیه نمی‌باشد. فقط سعی کنید دستگاه را جهت محافظت از اتصالی و برق رفتگی درون جعبه پلاستیکی یا چوبی قرار دهید. فراموش نکنید که باید روزنه‌ای جهت گذشتن نور و تابیدن به سلول فوتوالکتریک در قسمت جانبی جعبه تعبیه نمائید. در ضمن دو سوراخ دیگر جهت محکم نبودن کلید قطع و وصل و نیز روزنه‌ای دیگر جهت تنظیم پتانسیومتر، همانطور که در شکل می‌بینید که استوانه فلزی در اندازه کوچک تقریباً به ضخامت نوک مداد و طول یک سانتی متر بفاصله ۲۰ میلیمتر از هم در روی مدار چاپی محکم شده و لحیمکاری شده‌اند. اینها در واقع نقاطی هستند که بار مورد نظر قرار میگیرد.

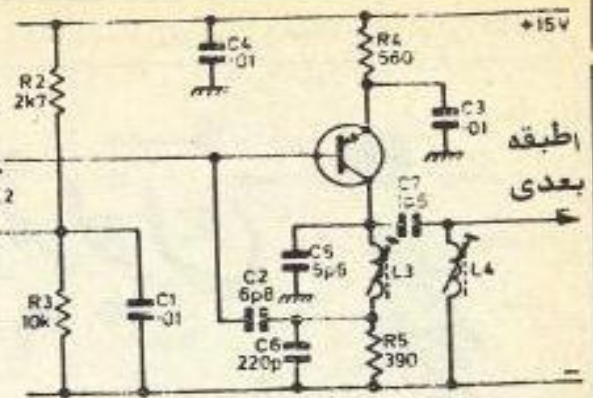
شکل ۲-۱۵



شکل ۱-۱۴

تقویت کننده فرکانس واسط

از طبقه قبلی



که اثرات حاصل از وجود خازن بین کلکتور - پایه از بین برود برای این کار یک قسمت خنثی کننده این اثر را به تقویت کننده  $IF$  اضافه می‌کردند.

شکل ۱-۱۵ یک مثالی از این نوع تقویت کننده می‌باشد. ترانزیستور این مدار حالت امیتر مشترک بوده که مطابق معمول پایداری آن متوسط مقاومتهای  $R2$  و  $R3$  و  $R4$  تامین می‌شود. وجه تمایز این تقویت کننده با انواع دیگر در خازن دکوپلاژ کلکتور  $C6$  می‌باشد که کوچکتر است از خازن خنثی کننده  $C2$  برای درک بهتر عمل خنثی کردن خاصیت خازنی کلکتور - پایه به شکل ۱۵-۲ توجه کنید که قسمت مربوط به موضوع مورد نظر دوباره نشان داده شده است. نسبت دو خازن  $C2$  و  $Cbc$  درست با اندازه نسبت  $C5$  به  $C6$  می‌باشد. محل اتصال  $C5$  و  $C6$  مانند زمین می‌باشد. پایه ترانزیستور که محل اتصال  $C5$  و  $C6$  مانند زمین می‌باشد. سیگنال بوجود آمده در خروجی ترانزیستور به ورودی منتقل نخواهد شد. بنابراین شرط خنثی شدن کامل چنین است:  $C2 = Cbc \times (C6/C5)$

#### "HF Oscillator"

نوسان سازهای فرکانس خیلی بالا

برای اسیلاتورهای استفاده از ظرفیت خازنهای داخلی ترانزیستورهای دو قطبی که در این فرکانسها ظاهر میشوند یک روش معمولی است به عبارت دیگر همانطور که میدانید مثلاً در اسیلاتور کلیپتس (Colpitts) برای فرکانسهای صوتی دوخازن بکار می‌رود ولی بجای این خازنها از ظرفیت خازنی که بین اتصالهای ترانزیستور در فرکانسهای زیاد بوجود می‌آید استفاده می‌شود.

خازن کلکتور-امیتر معمولاً کوچکتر از خازن پایه - امیتر می‌باشد و به همین خاطر یک خازن خارجی نیز به آن اضافه می‌شود. بخاطر اینکه خازنهای داخلی ترانزیستور در شکل نشان داده نمیشوند. اسیلاتور بودن یک مدار در این فرکانسها مشخص نیست. شکل ۳-۱۵ مثالی است از این مدار که ساده شده است. اگر این مدار را بفرم دیگر هم چنانکه در شکل ۴-۱۵ آمده رسم کنیم ملاحظه خواهید کرد که مدار یک طبقه امیتر مشترک است (مقاومتهای پایداری را مشخص کنید). مدار مثل نوسان ساز کالپیتس عمل میکند، دو خازن اساسی مدار یکی ظرفیت خازنی کلکتور - امیتر، پایه - امیتر می‌باشد. تنظیم فرکانس با تغییرات سلف  $L1$  صورت می‌گیرد.

#### RF Mixers

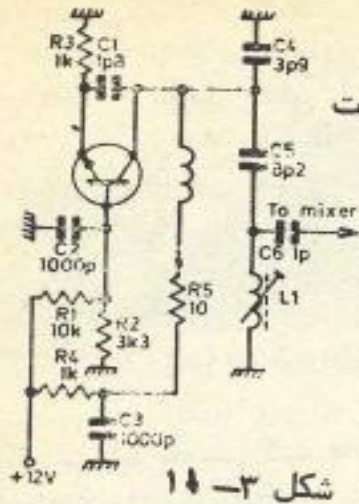
مخلوط کننده‌های فرکانس رادیویی

با استفاده از قسمت انحنای مشخصه ورودی - خروجی ترانزیستور طرز عمل بعضی از مخلوط کننده‌ها بیان می‌گردد.

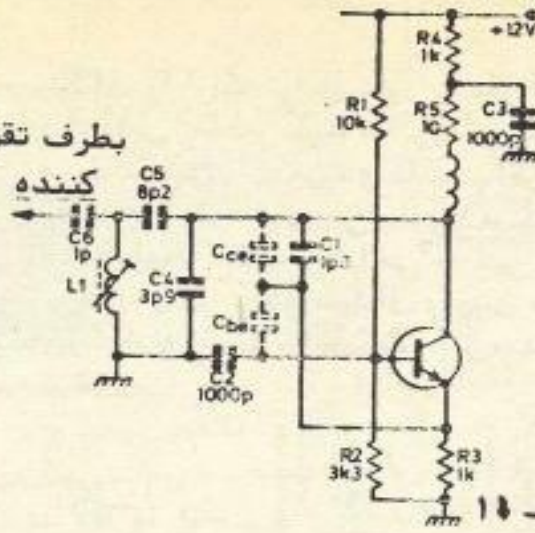
مدار شامل یک تقویت کننده پایه مشترک می‌باشد که پایداری جریان آن طبق روال همیشگی توسط تقسیم کننده ولتاژ در پایه و مقاومت امیتر تامین می‌گردد. شکل ۵-۱۵ ساده شده یک مخلوط کننده را نشان می‌دهد.

همانطور که در صفحه قبل متذکر شده‌ایم، در این شماره شاهد یازدهمین و آخرین قسمت از سری مقالات ترانزیستور در تلویزیون هستید امید است این مقاله مورد توجه و استفاده همگان قرار گرفته باشد.

الکترونیک



شکل ۳-۱۱



شکل ۴-۱۱

سیگنال  $r.f.$  (فرکانس رادیویی) و سیگنال حاصل از نوسان ساز (اسیلاتور) هر دو به امپتر ترانزیستور اعمال میشوند. اگر منحنی مشخصه ترانزیستور خطی میبود، هر دو سیگنال مستقل از هم تقویت میشد و خروجی فقط شامل مولفه‌های دو سیگنال ورودی بود. اما بخاطر غیر خطی بودن منحنی مشخصه ترانزیستور و انحناء داشتن آن سیگنالهای ورودی باهم مخلوط میشوند و سیگنال خروجی دارای فرکانسهای مختلفی میباشد. در خروجی اختلاف فرکانس دو سیگنال ورودی هم وجود دارد که این فرکانس مناسب برای ورود به تقویت کننده فرکانس واسط است و در طراحی یک مخلوط کننده هدف ماکزیمم کردن این سیگنال بخصوص در خروجی می باشد. برای رسیدن به این منظور بایستی به مقدار گرایش ترانزیستورها توجه کرد و فهم تامین گرایش بخصوصی است که این منظور را برآورده سازد. اینکار نیز با تنظیم مقدار مقاومت امپتر انجام میگردد و آنرا درحدی قرار میدهند که حداکثر خروجی  $IF$  از یک ورودی  $RF$  حداقل بدست آید.

ممکن است گرایش مخلوط کننده را درحدی قرار داد که دیگر احتیاجی به اسیلاتور نباشد ولی تامین این گرایش خیلی مشکل است و دریک حد بحرانی قرار دارد دراین حال مدار حاصل هم مخلوط کننده است و هم اسیلاتور و میکسر اسیلاتور نامیده میشود.

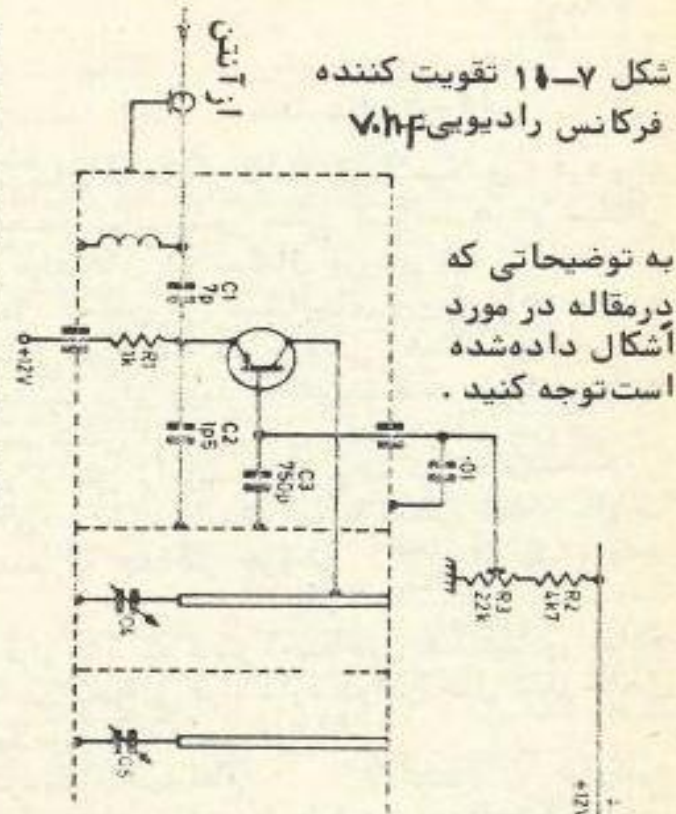
واضحتر بگوئیم: ازیک طرف ترانزیستور باید نزدیک ناحیه قطع ( $Cutoff$ ) قرارگیرد تا از قسمت غیر خطی (انحناء) منحنی مشخصه آن برای عمل مخلوط کردن استفاده گردد و از طرف دیگر باید جریان کلکتور بحدی باشد که اجازه نوسان بدهد. باوجود این محدودیت میکسر اسیلاتورها بطور وسیع بکار میروند. مدار این میکسر اسیلاتورها شبیه اسیلاتورها هستند.

یک مثال ساده شده از مداریک میکسر اسیلاتور  $u.h.f$  در شکل ۱۱-۶ آمده است (مقاومتیهای  $R1$  و  $R2$  و  $R3$  برای تامین پایداری جریان هستند). ترانزیستور درحالت پایه مشترک می باشد که پایه توسط خازن  $C1$  از شاسی جدا (دکوپله) شده است. مدار تنظیم شده ورودی شامل یک تکه خط انتقال نیم موج  $X1$  و دیود خازنی  $D1$  میباشد. ورودی این مدار از تقویت کننده  $RF$  از طریق حلقه کوپلاژ  $X4$  میباشد.

$X1$  توسط حلقه  $X3$  به امپتر وصل است. مدار اسیلاتور شامل یک تکه خط انتقال  $X2$  می باشد که با دیود خازنی  $D2$  و تریمر  $C3$  تنظیم می گردد و توسط خازن  $C2$  به امپتر ترانزیستور وصل است. برای ایجاد نوسان از فیدبک مثبت استفاده می گردد. مخلوط کننده‌هایی که در بالا گفته شد مخلوط کننده‌های جمعی ( $Additive$ ) گویند نوع دیگری از مخلوط کننده‌ها نیز وجود دارد که به مخلوط کننده‌های ضربی ( $Multiplicative$ ) موسوم است که شرح آن در زیر می آید.

میتوان اختلاف فرکانس دوسیگنال را از یک ترانزیستور بدست آورد حتی اگر مشخصه ورودی خروجی آن کاملاً خطی باشد. برای این منظور باید ترانزیستور دو ورودی داشته باشد و جریان خروجی باید متناسب با حاصلضرب سیگنالهای ورودی باشد. اگر ورودی  $RF$  به یک ورودی و خروجی اسیلاتور به ورودی دیگر داده شود خروجی شامل مودلفه‌ای با تفاضل فرکانس آن دو سیگنال خواهد بود. در این نوع مخلوط کننده احتیاجی به غیر خطی بودن نیست زیرا تفاضل فرکانس دو سیگنال ورودی در خروجی از ضرب دو سیگنال ورودی در هم حاصل میشود. یک مثال از یک ترانزیستور در این فرم مخلوط کننده یک ترانزیستور اثر میدانی با دو گیت می باشد که در اصطلاح  $dual-gate FET$  گفته میشود.

شکل ۷-۱۱ تقویت کننده فرکانس رادیویی  $VHF$



به توضیحاتی که در مقاله در مورد اشکال داده شده است توجه کنید.

تقویت کننده‌های فرکانس رادیویی

شکل ۷-۱۴ مدار یک تقویت کننده پایه مشترک را نشان میدهد که بعنوان یک طبقه  $RF$  در تیونر  $UHF$  بکار میرود. (مقاومت‌های پایدار کدامند؟). نکته قابل توجه در این مدار این است که  $R3$  یک مقاومت قابل تنظیم  $Preset$  می باشد که با آن میتوان ولتاژ پایه ترانزیستور را تنظیم نمود. با اینکار متوسط جریان امیتر که مشخص کننده کندوکنانس متقابل ترانزیستور و در نتیجه بهره آن میباشد کنترل میشود.

بنابراین با  $R3$  میتوان بهره مدار را کنترل نمود و مثلاً برای سیگنالهای ضعیف آنرا در حد بالا و برای دریافت سیگنالهای قوی آنرا در حد پائین قرار داد.

چنین کنترلی را در روی گیرنده با کلمه  $local-distant Control$  مشخص میشود. از خازنهای  $C1$  و  $C2$  برای تطبیق دقیق امپدانس بین امپدانس آنتن و مقاومت ورودی امیتر ترانزیستور استفاده شده است. در خروجی (کلکتور) مدار تنظیم شده وجود دارد که عبارتست از یک تکه از خط انتقال بطول کمتر از یک چهارم طول موج. چون طول آن کمتر از یک چهارم طول موج است. خاصیت سلفی (اند و کیتو) خواهد داشت و توسط خازن  $C4$  به رزونانس می آید.

## مجموعه مدارهای الکترونیکی

قسمت دوم



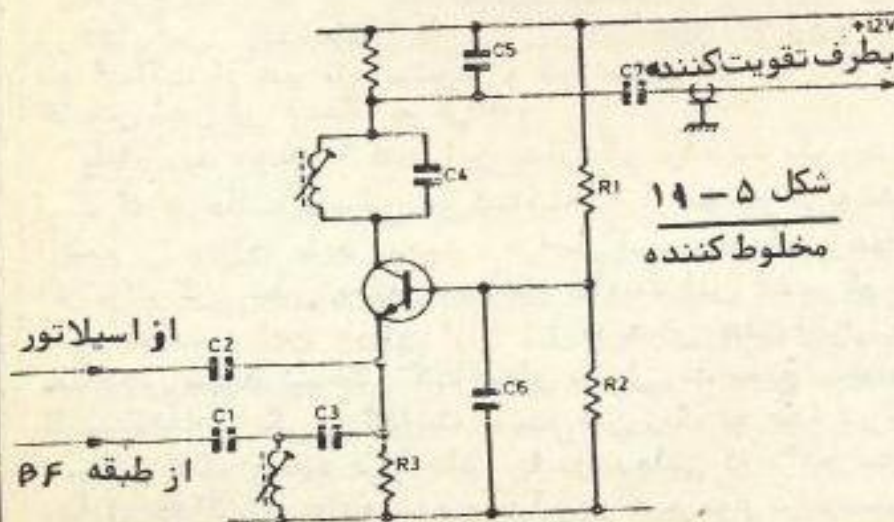
مدار شماره شش در Fig 6 مشخص شده. این مدار دستگاه ساده‌ای است که سوختن فیوز را اعلام می‌کند. Alarm این دستگاه می‌تواند یک بوق یا زنگ یا هرچیز دیگر اعلام کننده باشد که تغذیه خود را از راه فیوزها دریافت میکند. درحالتی که فیوزها همگی سالم هستند هیچ جریانی به Alarm نمی‌رسد. حال اگر حتی یکی از فیوزها بسوزد، جریان از ترانس آن فیوز به وسیله دیودی که سرراه آن کار گذاشته شده می‌گذرد و باعث روشن شدن Alarm میشود. این دستگاه کاربردهای متفاوتی میتواند داشته باشد از جمله دستگاهایی که برای نجات جان انسان بکار می‌رود مانند دستگاه کلیه مصنوعی یا تنفس مصنوعی یا اینکه برای اعلام سوختن فیوزهایی که در دسترس نیست میتواند مفید باشد.

مدار شماره هفت نیز در Fig 7 نشان داده شده این مدار تغییرات ولتاژ را اعلام میکند. همانطور که ملاحظه می‌کنید، مدار، تا ۲۸ ولت توانایی اندازه‌گیری ولتاژ را دارد با تنظیم پتانسیومترهای به کار رفته در مدار میتوانید ولتاژ دلخواهی را به عنوان ولتاژ طبیعی یا Normal در نظر بگیرید. به عنوان مثال اگر بخواهید از این مدار در اتومبیلی که باطری آن ۱۲ ولتی است استفاده کنید، طبقاً ولتاژ طبیعی را با تنظیم پتانسیومترها باید ۱۲ ولت انتخاب کنید. حال اگر این ولتاژ اضافه شود و تغییرات آن به ۲ ولت یا بیشتر یعنی ۱۴ ولت برسد لامپ قرمز RED روشن میشود و شما در می‌یابید که ولتاژ اضافی به باطری اتومبیل شما می‌رسد و احتمال خراب شدن آن است ولی اگر تغییرات ولتاژ از حد طبیعی به میزان ۲ ولت یا بیشتر کم شود یعنی به ۱۰ ولت برسد یا روشن شدن لامپ زرد Yellow شما خواهید دانست که باطری شما شارژ نمی‌شود و باز نیز احتمال خراب شدن آن می‌رود.

ترانزیستور در تلویزیون... بقیه از ص قبل

این خط به یک خط مشابه دیگر در محفظه دیگر تیونر وصل است و بدین ترتیب یک فیلتر میان میان‌گذر تشکیل میشود. اتصال این دو از طریق یک شکافی در دیواره مابین محفظه صورت می‌گیرد.

خازنهای بین مخلوط مقدار سیگنال انتقالی مورد نیاز را تامین میکنند. در اینجا این مبحث "ترانزیستور در تلویزیون" پایان میرسد. امید است مورد استفاده علاقمندان قرار گرفته باشد. لازم به تذکر است که مدارهای ذکر شده در این مبحث همه از نقشه‌های گیرنده‌های تلویزیونی بخصوص از مدلهای رنگ (Rank) و تورن (Thorn) استفاده شده بود.



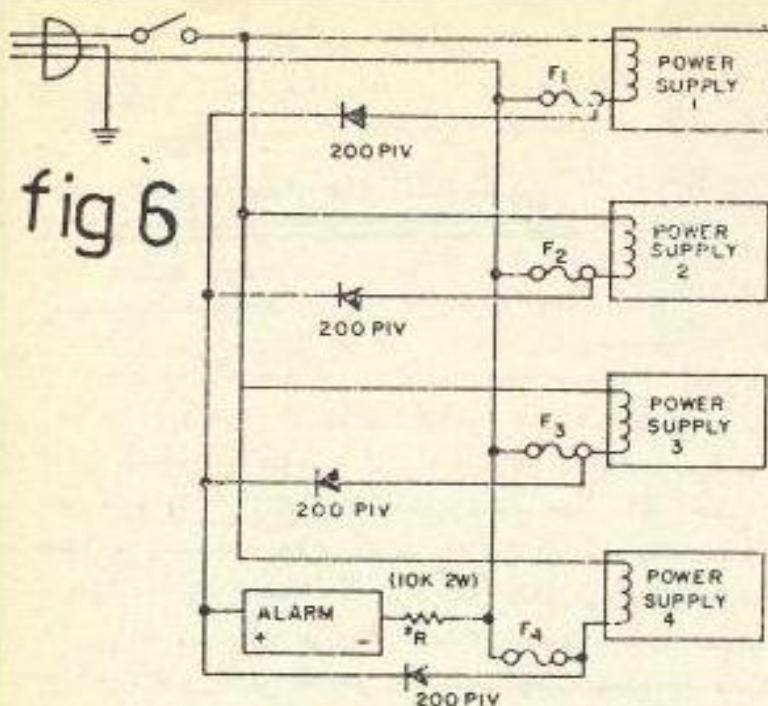


fig 6

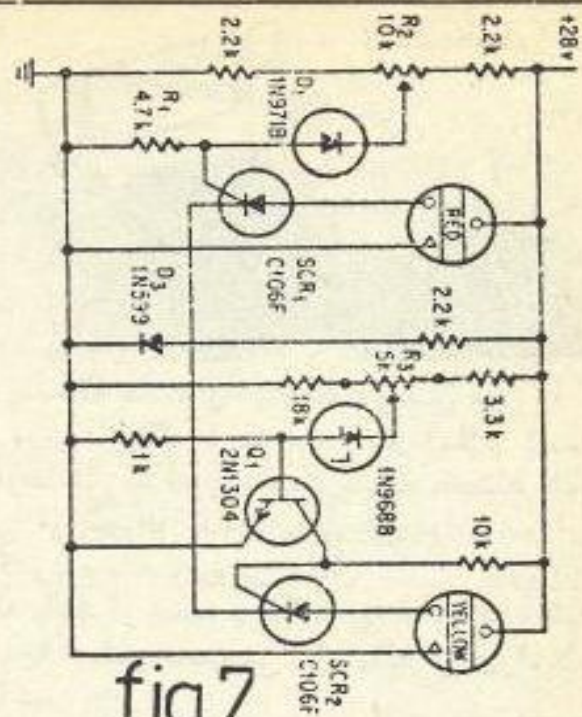


fig 7

مدار شماره هشت را در Fig 8 می بینید. در این مدار از یک ترمیستور استفاده شده، ترمیستور *Thermistor* مقاومتی است که نسبت به حرارت مقاومت آن تغییر میکند. در اینجا با زیاد شدن حرارت مقاومت ترمیستور کم خواهد شد با کم شدن این مقاومت "رید سوئیچ" *Reed Switch* بکار می افتد.

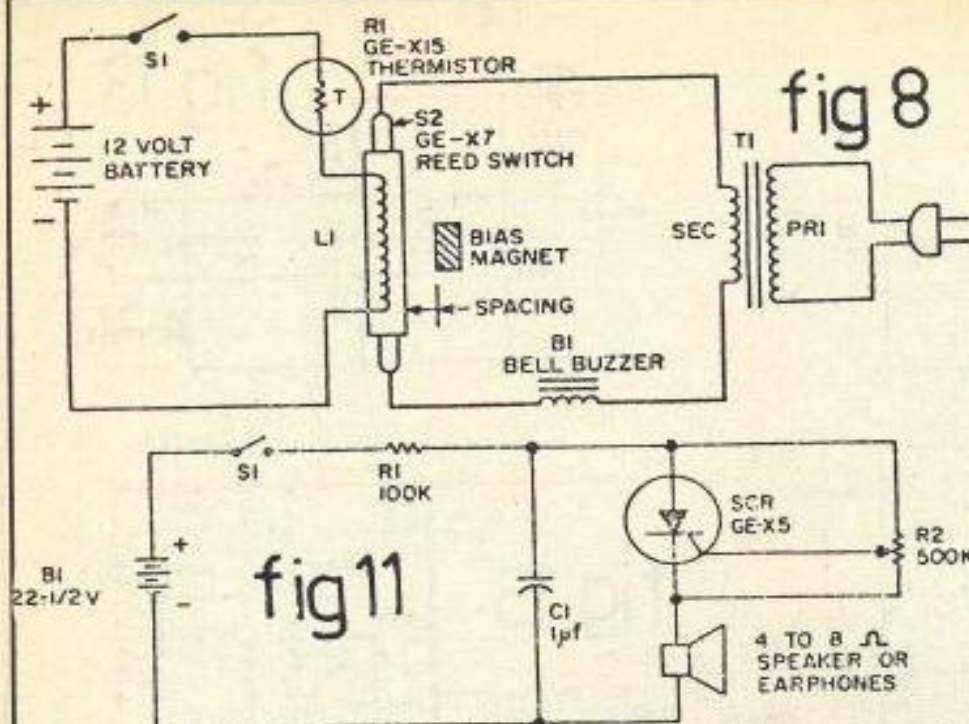
حال به توضیح "رید سوئیچ" می پردازیم. البته ساخته شده این عنصر وجود دارد اما نه در بازار ایران ولی با کمی سلیقه و دقت می توانیم خود آن را بسازیم این عنصر تشکیل شده از یک محفظه استوانه شکل شیشه ای نازک، که قطر آن به عنوان مثال، نیم سانتیمتر است داخل این استوانه دو کنتاکت فلزی مانند کنتاکتهای رله جلوی همدیگر قرار دارد. البته طرز قرار گرفتن آنها روبروی هم دو نوع است. نوع اول

حالت این دو کنتاکت از همدیگر فاصله دارند و به هم وصل نیستند. نوع دوم *Normal Close* یعنی "معمولی بسته" است. اما در این حالت بعکس حالت قبل، این دو کنتاکت، به هم وصل هستند. پایه های این دو کنتاکت به دو طرف استوانه متصل شده و در ادامه آن از استوانه خارج میشود. حال اگر ما آهن ربایی را به "رید سوئیچ" نزدیک کنیم اگر "رید سوئیچ" ما *Normal Open* باشد دو کنتاکت به هم وصل میشود و چنانچه در مدار این "رید سوئیچ" ما *Normal Close* باشد با نزدیک کردن آهن ربا، دو کنتاکت از هم باز میشوند و در نتیجه اگر در مدار دستگاهی قرار داده شده باشد باعث خاموش شدن آن دستگاه می گردد.

اما "رید سوئیچی" که در این مدار بکار برده شد یک رید سوئیچ *Normal Open* است که در حالت معمولی دو کنتاکت آن از هم باز می باشد. روی این رید سوئیچ هفت هزار دور ازسیم 0.38 باید پیچید. دراصل این سیم مانند همان آهن ربایی است که ذکر شد یعنی اگر بر اثر گرم شدن محیط ترمیستور مقاومت این عنصر کم شود در نتیجه جریان زیادتری از آن عبور میکند و این جریان از *L1* که همان هفت هزار دور سیم پیچ است می گذرد و آن را مغناطیس میکند نتیجتاً کنتاکتهای داخل رید سوئیچ بسته میشود و اگر مادر مدار این کنتاکتها، مانند نقشه، زنگی را گذاشته باشیم این زنگ به صدا در می آید. البته به جای زنگ میتوان یک دستگاه خنک کننده قرار داد. با توضیحاتی که داده شد دریافتید که در این مدار با حداقل وسایل حداکثر استفاده شده و در آن از هیچ نوع ترانزیستور یا نیمه هادی دیگری استفاده نشده

و اما "رید سوئیچی" که در این مدار بکار برده شد یک رید سوئیچ *Normal Open* است که در حالت معمولی دو کنتاکت آن از هم باز می باشد. روی این رید سوئیچ هفت هزار دور ازسیم 0.38 باید پیچید. دراصل این سیم مانند همان آهن ربایی است که ذکر شد یعنی اگر بر اثر گرم شدن محیط ترمیستور مقاومت این عنصر کم شود در نتیجه جریان زیادتری از آن عبور میکند و این جریان از *L1* که همان هفت هزار دور سیم پیچ است می گذرد و آن را مغناطیس میکند نتیجتاً کنتاکتهای داخل رید سوئیچ بسته میشود و اگر مادر مدار این کنتاکتها، مانند نقشه، زنگی را گذاشته باشیم این زنگ به صدا در می آید. البته به جای زنگ میتوان یک دستگاه خنک کننده قرار داد. با توضیحاتی که داده شد دریافتید که در این مدار با حداقل وسایل حداکثر استفاده شده و در آن از هیچ نوع ترانزیستور یا نیمه هادی دیگری استفاده نشده

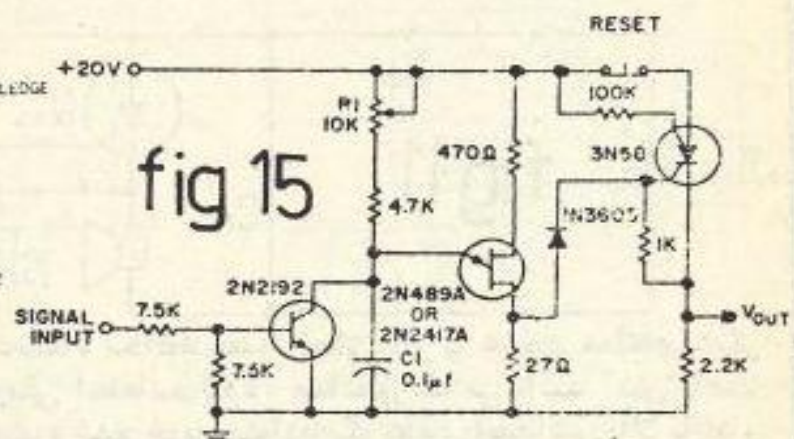
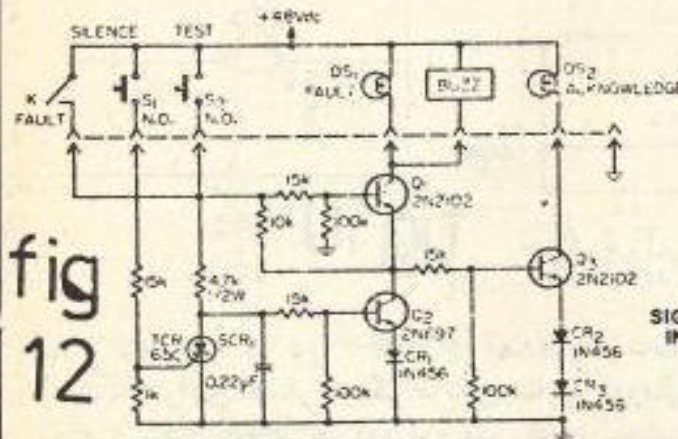
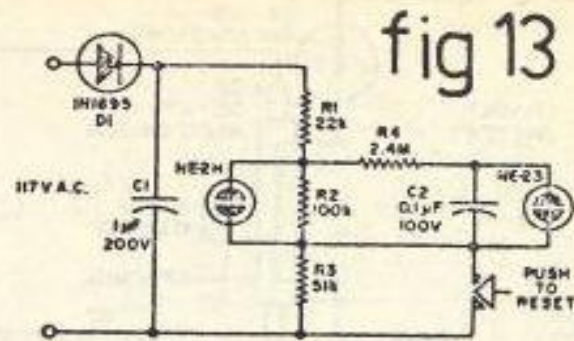
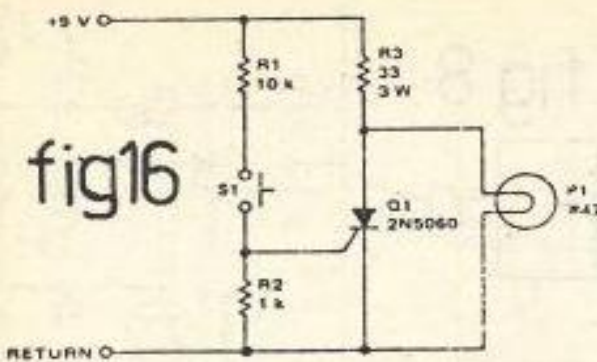
و اما "رید سوئیچی" که در این مدار بکار برده شد یک رید سوئیچ *Normal Open* است که در حالت معمولی دو کنتاکت آن از هم باز می باشد. روی این رید سوئیچ هفت هزار دور ازسیم 0.38 باید پیچید. دراصل این سیم مانند همان آهن ربایی است که ذکر شد یعنی اگر بر اثر گرم شدن محیط ترمیستور مقاومت این عنصر کم شود در نتیجه جریان زیادتری از آن عبور میکند و این جریان از *L1* که همان هفت هزار دور سیم پیچ است می گذرد و آن را مغناطیس میکند نتیجتاً کنتاکتهای داخل رید سوئیچ بسته میشود و اگر مادر مدار این کنتاکتها، مانند نقشه، زنگی را گذاشته باشیم این زنگ به صدا در می آید. البته به جای زنگ میتوان یک دستگاه خنک کننده قرار داد. با توضیحاتی که داده شد دریافتید که در این مدار با حداقل وسایل حداکثر استفاده شده و در آن از هیچ نوع ترانزیستور یا نیمه هادی دیگری استفاده نشده



مدار شماره ۹ که در Fig 9 آمده یک دستگاه محافظ شعله اجاق گاز یا هرچیز شعله‌ای دیگر است. در این مدار از یک قانون ساده فیزیکی استفاده شده. همانطور که می‌دانید آتش باعث یونیزه شدن هوای می‌گردد و این هوای یونیزه شده خود میتواند یک هادی امپدانس بالا باشد. از این رو اگر ما دستگاهی داشته باشیم که بتواند با این امپدانس کار کند میتوانیم در این هوا دستگاه را به راه اندازیم.

ترانسی که در این مدار استفاده شده یک ترانس یک بریک است یعنی ولتاژ ورودی آن با ولتاژ خروجی‌اش فرق نمی‌کند. ولی در خروجی، اگر ورودی آن به برق شهر وصل شده باشد، دیگر ما فاز و نول نداریم، و از این رو هیچ یک از سیمهای خروجی نسبت به زمین فاز ندارند. به همین جهت یک سیم خروجی ترانس به بدنه مثلاً اجاق گاز وصل شده و سیم دیگر آن بایک مقاومت که اصولاً در خود محفظه لامپهای نئون است به این لامپ وصل می‌گردد. پایه دیگر لامپ به یک سیم از جنس تنگستن وصل میشود که انتهای این سیم درون شعله قرار دارد. حال تا مادامی که شعله برقرار است جریان از طریق بدنه اجاق گاز به شعله می‌رسد و نیز از طریق هوای یونیزه شده داخل شعله به سیم تنگستن خواهد رسید و از آن به لامپ نئون می‌رود نتیجتاً تاوقتی شعله برقرار است لامپ نئون نیز روشن خواهد بود، ولی اگر به هر علتی شعله خاموش شود لامپ نئون نیز خاموش می‌گردد که باید اقدام به بستن شیر گاز اجاق، نمود تا از خطرات احتمالی جلوگیری شود.

مدار شماره ۱۰ را در Fig 10 ملاحظه می‌کنید. این مدار دستگاه نشان دهنده از بین رفتن یا قطع شدن منبع تغذیه است. اگر دستگاه را به منبع تغذیه و ولت وصل کنیم در صورتی که به هردلیلی این منبع تغذیه قطع یا اتصال کوتاه یا قطع و سپس وصل شود لامپ P1 روشن خواهد شد. این دستگاه را برای کاربردهای متفاوت میتوان بکار برد به عنوان مثال در ضبط صوت، اگر شما خواسته باشید نواری ضبط کنید چنانچه برای منبع تغذیه ضبط صوت یکی از حالات گفته شده پیش آید نتیجتاً "نوار شما خراب خواهد شد. حال اگر شما دائماً ضبط صوت را کنترل کنید متوجه این اشکال خواهید شد ولی چنانچه دستگاه را برای ضبط کردن چیزی روشن کنید و دنبال کارهای دیگر روید و حدوداً "میان کار ضبط، منبع تغذیه دستگاه قطع و سپس وصل شود، نوار شما خراب خواهد شد و این خرابی تازمانی که دوباره شما نوار را بازبینی نکنید مشهود نخواهد بود ولی با وصل کردن این مدار به منبع تغذیه ضبط، اگر حالت بالا



پیش‌آید لامپ  $P1$  روشن می‌شود. و وقتی شما باز گردید با روشن بودن  $P1$  در خواهید یافت که در نبودن شما منبع تغذیه ضبط قطع و دوباره وصل شده و باید دوباره نوار را از اول ضبط کرد دقت اندازه‌گیری این مدار تا پنج میکرو ثانیه  $5 \mu s$  است و کلید  $S1$  نیز برای  $Reset$  یا به حالت اولیه در آوردن مدار میباشد از این دستگاه برای جریان متناوب نمی‌توان استفاده کرد زیرا زمان متناوب برق شهر خیلی بیشتر از پنج میکروثانیه است. ولی برای اینکه بتوانید در جریان متناوب نیز از این دستگاه استفاده کنید باید سر راه ورودی مدار یک پل دیود اضافه نمائید تا دستگاه کار کند.

مدار یازدهمی در  $Fig 11$  آمده این مدار یک بوق الکترونیکی است. با بسته شدن کلید  $S1$  دستگاه شروع به بوق زدن میکند. ولوم  $500K$  کیلواهمی نیز برای تغییر فرکانس صوتی مدار میباشد.

مدار شماره دوازده در  $Fig 12$  مشخص شده از این مدار به عنوان یک دزدگیر میتوان استفاده کرد. طرز کار مدار به این ترتیب است که اگر کلید  $K$  به هردلیلی بسته شود دو لامپ  $DS1$  و  $DS2$  روشن میشود و همچنین زنگ، یا  $Buzz$  به کار می‌افتد ولی اگر کلید  $K$  دوباره باز شود لامپ  $DS1$  و زنگ از کار می‌افتند ولی لامپ  $DS2$  همچنان روشن خواهد ماند کلید  $S1$  برای  $Reset$  یا به حالت اولیه در آوردن دستگاه است و کلید  $S2$  نیز برای تست  $Test$  یا آزمایش مدار میباشد که با کلید  $K$  موازی شده. کلیدهای  $S1$  و  $S2$  هر دو کلید فشاری هستند.

مدار شماره سیزده در  $Fig 13$  است این مدار برای ولتاژی تا  $117$  ولت بکار می‌رود. ولی اگر این ولتاژ تازیر  $100$  ولت افت کند لامپ  $NE-23$  شروع به چشمک زدن میکند و همچنان چشمک خواهد زد تا کلید  $Reset$  فشار داده شود.

مدار شماره چهاردهمی که در  $Fig 14$  آمده نیز یک سوت الکترونیکی است که فرکانس صوتی آن با پتانسیومترها تنظیم میشود همانطور که مشاهده میکنید در این مدار از دو  $IC$  استفاده شده. قسمت خط چین شده پایین مدار نیز یک آمپلی‌فایر است که بلندگو را تغذیه می‌کند.

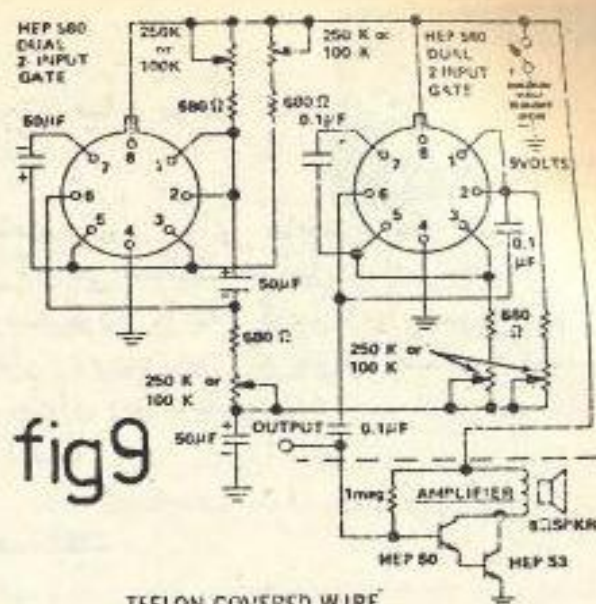
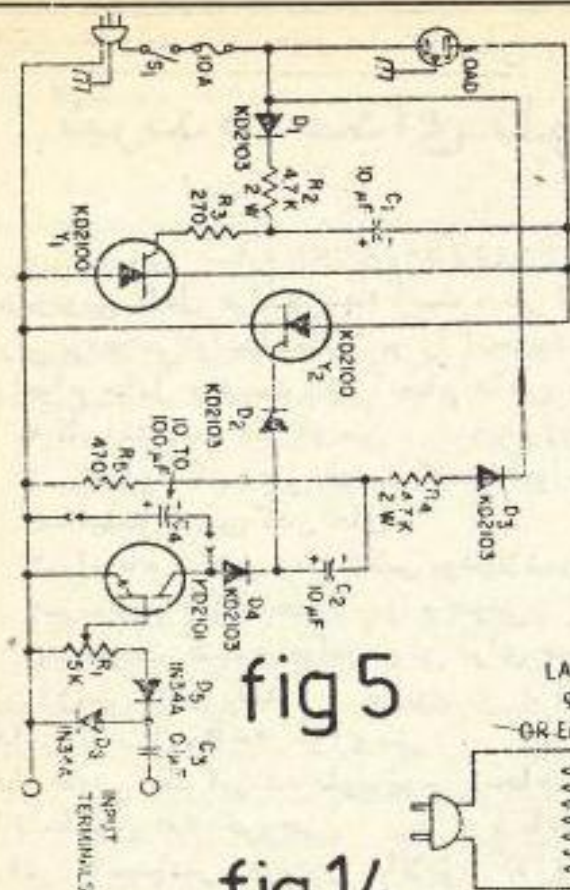
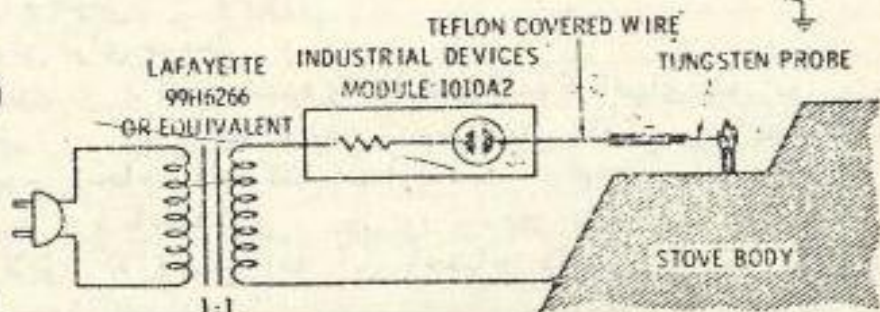


fig 9

fig 5

fig 14



کند . تغذیه کل مدار نیز با باتری ۹ ولتی است .  
 مدار شماره پانزده نیز در Fig ۱۵ مشخص شده . این مدار نیز برای تشخیص قطع شدن ولتاژ DC یا AC بکار می رود . ورودی یا *Signal Input* مدار به دستگاه مورد نظر وصل میشود پتانسیومتر  $R1$  نیز برای تغییر دادن حساسیت مدار در برابر زمان قطع و وصل شدن ولتاژ دستگاه آزمایش شونده است خروجی یا  $V_{out}$  نیز به یک مدار اعلام کننده مانند زنگ اخبار یا نظایر اینها وصل میشود در این مدار از یک ترانزیستور *NPN* یک ترانزیستور بونی جانکشن و یک *SCS* استفاده شده . کلید فشاری *Reset* نیز برای به حالت اولیه در آوردن مدار است آخرین مدار که مدار شماره شانزده است در Fig ۱۶ نمایان شده . این مدار نیز مانند مدار قبلی و وصل شدن ولتاژ منبع تغذیه را نشان میدهد . ولی با این تفاوت که بسیار ساده تر از قبلی است و ولتاژ تغذیه خود را نیز از ولتاژ مدار آزمایش شونده می گیرد . ابتدای وقتی مدار به باتری ۹ ولت وصل کنیم  $P1$  روشن میشود ولی با فشار دادن کلید فشاری  $S1$  این لامپ خاموش می گردد حال اگر به هر دلیلی تغذیه ، زمان کوتاهی ، حتی تا پنجاه میکرو ثانیه  $50 \mu s$  قطع و سپس وصل شود  $P1$  روشن میشود و با روشن شدن خود ، اعلام می کند که منبع تغذیه قطع و سپس وصل شده .

#### توجه :

سری مدارات انتخابی ، که حاوی مدارات کوچک و بسیار جالب و صد درصد عملی می باشد ، در شماره آینده برای آشنائی و آگاهی علاقه مندان به این سری مقالات با کوشش بیژن بنی اردلان بچاپ میرسد .



## گیرنده صدای تلویزیون با IC

در آی سی شماره  $TDA1190$  (SGS) تمام عناصر لازم برای ساختن یک گیرنده صدای تلویزیونی کامل فراهم شده است. در نتیجه این آی سی به کمک حداقل عناصر خارجی ای که به کاری بریم می تواند اعمال زیر را انجام دهد. تقویت کردن، آشکار کردن امواج صوتی تلویزیونی از امواج حامل و دست آخر انجام دادن کار یک مدار (Driver) که بتواند مستقیماً "بلندگوی" را به کار اندازد. یک آی سی  $TDA1190$  از قسمتهای زیر تشکیل شده است.

۱- محدود کننده و تقویت کننده امواج واسطه (IF)

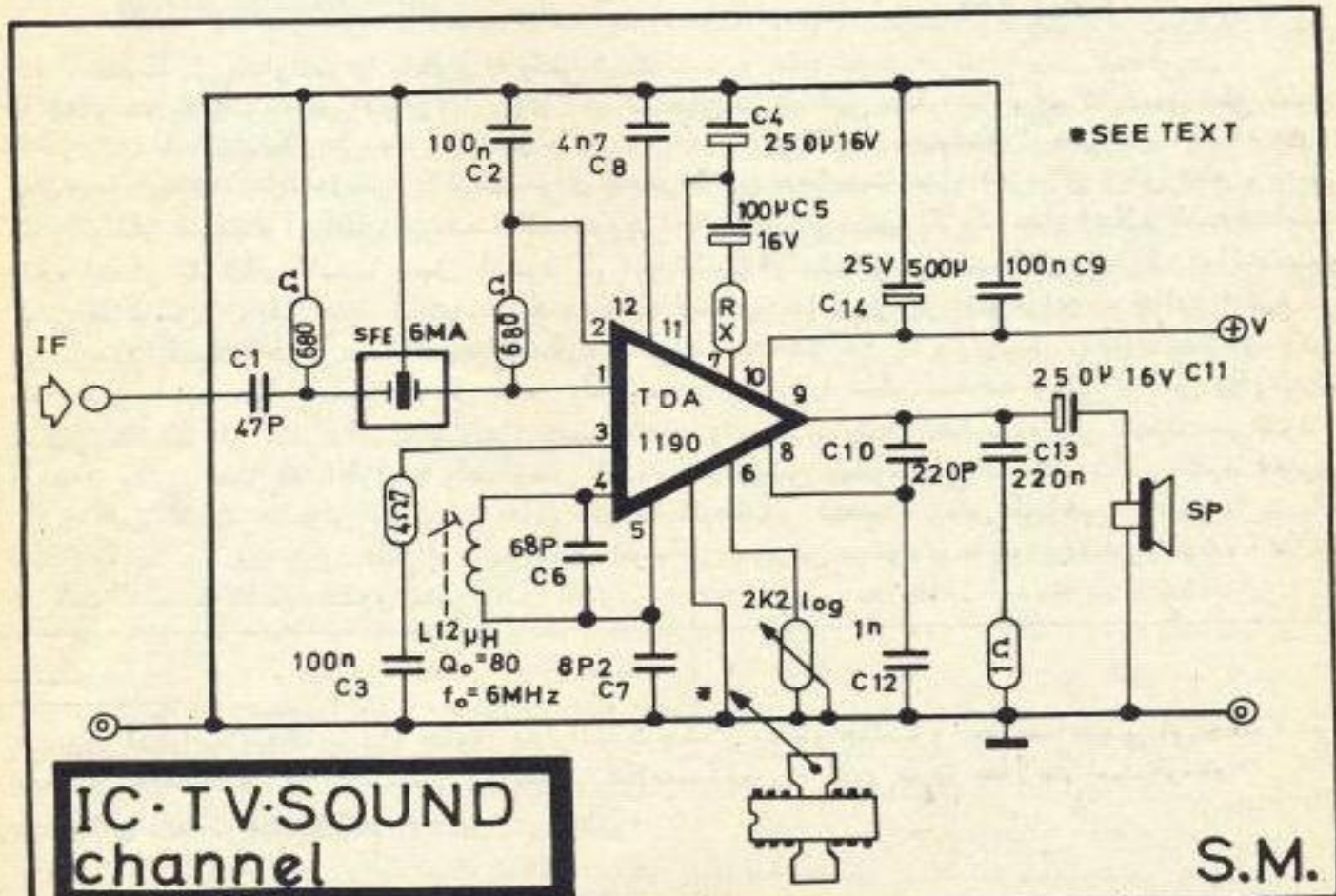
۲- فیلتر پایین گذر فعال

۳- انجام دادن عمل عکس مودولاسیون فرکانس (FM)

۴- تنظیم کننده حجم امواج صوتی (AF)

۵- تقویت کننده امواج صوتی برای خروجی

این آی سی برای باند  $4.5-6\text{MHz}$  تنظیم شده و جوابگوی کلیه کانالهای تلویزیون می باشد. مداری که با استفاده از آی سی  $TDA1190$  کشیده شده، با تمام سادگی میتواند کاملاً در نقش مدار صوتی یک گیرنده تلویزیونی انجام وظیفه کند. مدار تغذیه  $24\text{V}$  یا  $12\text{V}$  است. با بلندگوی  $8\Omega$  خروجی  $1.5\text{W}$  و با بلندگوی  $16\Omega$   $4.2\text{W}$  خواهیم داشت. با در نظر گرفتن امپدانس ورودی بالایی که آی سی به آن احتیاج دارد، از یک فیلترسرامیکی



استفاده شده است با بکار بردن عنصر  $SFE\ 6MA$  از کارخانه  $MURATA$  مقدار مقاومت  $R_X$  تعیین کننده بهره مدار تقویت صوتی آی سی خواهد بود. این میتواند امکان تنظیم کردن بهره مدار را برحسب ماکزیم انحراف فرکانس به ما بدهد. خازن  $C10$  عمل قطع فرکانسهای بالای صوتی را انجام می دهد. خازن  $C8$  و مقاومت داخلی آی سی، شبکه  $de-emphasis$  را تشکیل میدهند. حساسیت ورودی حدود  $30\ \mu V$  است جلوگیری از مودولاسیون دامنه  $55dB$  و نسبت سیگنال به نویز  $70dB$  است. امپدانس ورودی حدود  $30K$  است. آی سی دارای دو عدد پره برای خنک شدن است که باید به یک خنک کننده مناسب  $Heatsink$  وصل شود و یکی از پایه های فوق باید به خط منفی منبع تغذیه وصل گردد. در صورتی که امپدانس بلندگو  $16$  اهم و ولتاژ تغذیه  $24$  ولت باشد، اگر مقاومت  $R_X$  را  $18$  اهم انتخاب کنیم، باند فرکانس  $50-12000Hz$  و اگر مقاومت  $10$  اهم باشد،  $50-9000Hz$  است. با ولتاژ  $24V$  و قدرت خروجی  $50mW$  دیستورشن  $0.55\%$  و در حداکثر قدرت خروجی  $10\%$  خواهد بود. مقادیر عناصر روی نقشه داده شده است.

(۱) -  $Limiter$  محدود کننده - وسیله ای است که در مورد بعضی از خصوصیات خروجی از تجاوز کردن از یک حد معین جلوگیری می کند. بویژه یک  $Transducer$  است که دامنه خروجی نسبت به ورودی را مطابق یک مقدار از پیش تعیین شده خطی و ثابت نگاه می دارد.  $Transducer$  وسیله ای است که می تواند بوسیله امواجی که از واسطه ها و سیستم های انتقال دهنده دریافت می کند بکار بیفتد و این امواج را برای وسيله ها و سیستم های انتقال دیگر با هم مربوط کند. موج نهایی در یک حوضه نامحدودی می تواند مورد استفاده قرار گیرد. شامل بر مفاهیمی مثل، انرژی، جریان، ولتاژ، سیگنال، فشار، جنبش و غیره. خواه اینها ثابت باشند یا متغیر و خواه ورودی و خروجی مشابه باشند یا مختلف.

(۲) -  $de-emphasis$  مداری که کارش اصلاح کردن سیگنال های  $Pre-emphasis$  شده می باشد. بوسیله داخل کردن یک پاسخ فرکانسی مکمل به آن، در مهندسی صوتی  $Pre-emphasis$  مداری است که کارش انتخاب کردن فرکانس های بخصوص یا باند فرکانس ویژه و تقویت کردن آن می باشد.

## تهران کیت عرضه کننده متنوع ترین کیت های آموزشی - تفریحی

لیست قسمتی از کتب الکترونیکی و علمی

- |                                        |          |                                |     |
|----------------------------------------|----------|--------------------------------|-----|
| ۱- پنجاه کاردستی با ترانزیستور         | ۱۲۰ ریال | جلد اول اسیلوسکوپ و منبع تغذیه | ۱۲۵ |
| ۲- سرگرمیهای الکترونیک                 | ۱۵۰      | دوم دیدود                      | ۱۲۵ |
| ۳- الکترونیک بزرگان ساده               | ←        | سوم ترانزیستور                 | ۱۲۵ |
| ۴- کتاب تلویزیون حاوی مطالب الکترونیک  | ←        | چهارم مدارهای مجتمع            | ۱۲۵ |
| ۵- کتاب اصول کار و تعمیر تلویزیون رنگی |          |                                | ۱۲۰ |
| ۶- کتاب تلویزیون رنگی                  |          |                                | ۱۵۰ |
|                                        |          |                                | ۱۶۰ |

و انواع کتاب طرحها، معادل ترانزیستور، آی سی، دیدود، لامپ و کتابهای نقشه های رادیو و تلویزیون، رادار و کتابهای علمی سرگرمیهای علمی و فنی، بازیهای فکری برای نوجوانان، اتم، نسبیت سرگرمیهای ریاضی و ... که لیست کلی آنها در مجله ماشین بچاپ رسیده است. مجله ماشین اکنون در دست روزنامه فروشهاست.

تهران کیت ۸۴۶۴۶۰

| نام مقالات                        | نام نویسنده     | شماره صفحه |
|-----------------------------------|-----------------|------------|
| دستگاه تیراندازی                  | تیرداد دیبائیان | ۴          |
| مقاومتها                          | مهندس اویسی     | ۸          |
| ۲۵ پروژه الکترونیکی               | —               | ۱۱         |
| تست وسایل صوتی                    | ادموند مومارتین | ۱۵         |
| فوتو تایمر                        | واچه سرکیسیان   | ۱۸         |
| مدارات چاپی                       | محسن افشار      | ۲۲         |
| فرهنگ الکترونیک                   | مهندس اویسی     | ۲۴         |
| تبدیل استریو به مونو              | واچه سرکیسیان   | ۲۷         |
| ترانزیستور با اثر میدان           | بیژن بنی اردلان | ۳۴         |
| ساعت الکترونیکی                   | واچه سرکیسیان   | ۳۶         |
| شناسائی اجزای الکترونیک           | افشار           | ۳۹         |
| منبع تغذیه                        | مهندس اویسی     | ۴۴         |
| طرح تله کوماند با برد ۵۰ متر      | محسن نوروزیان   | ۴۵         |
| فزیاب الکترونیک                   | محسن آذری       | ۴۸         |
| بازار الکترونیک                   | —               | ۵۵         |
| تست نظرخواهی مجله الکترونیک       | —               | ۵۶         |
| با یکدیگر مکاتبه کنیم             | —               | ۵۸         |
| کتابهای فنی ماه                   | —               | ۶۰         |
| کلاس درس برای مبتدیان             | مهندس اویسی     | ۶۱         |
| الکترونیک، با سؤال و جواب         | محسن خوئینی     | ۶۳         |
| خود را بیازمائید                  | —               | ۶۶         |
| پاسخ به پرسشهای الکترونیک         | فرامرز علیزاده  | ۶۸         |
| طرحهای خوانندگان                  | شورای نویسندگان | ۷۱         |
| طرح یک مدار با سلول فتو الکترونیک | واچه سرکیسیان   | ۸۵         |
| ترانزیستور در تلویزیون            | مهندس اویسی     | ۸۷         |
| مجموعه مدارات الکترونیک           | غلامحسین کیانی  | ۹۱         |
| گیرنده صدای تلویزیون              | شاهین مقصودی    | ۹۶         |

### عکس روی جلد

۱- طرح یک مدار با سلول فتو الکترونیک . . . . .

### نرخ چاپ آگهی

|                                  |                                 |
|----------------------------------|---------------------------------|
| ۲۵۰ ریال                         | آگهی کوچک، هر سطر               |
| ۳۰/۰۰۰ ریال                      | یک صفحه کامل در صفحات داخلی     |
| ۵۰/۰۰۰ ریال                      | یک صفحه کامل در صفحه دوم        |
| ۴۰/۰۰۰ ریال                      | یک صفحه کامل در صفحه ما قبل آخر |
| ۶۰/۰۰۰ ریال                      | یک صفحه کامل رنگی پشت جلد       |
| نشانی: تهران ۱۱- خیابان بهارستان |                                 |
| شماره ۴۴۷- تلفن ۳۱۲۱۲۰-۳۰۸۹۲     |                                 |

### الکترونیک

از انتشارات ماهنامه‌ی دانشمند

صاحب امتیاز عفت عمیدی نوری  
وکیل پایه یک دادگستری

مدیراداری: فریدون شبیری  
چاپ: صبح امروز