

علم الکترونیک

اولین نشریه علمی و فنی ایران بلاس آکا توار و مسبین برق الکترونیک

ELECTRONICS

The first exclusive magazine in The field of Electronics in IRAN.

سال ششم شماره مسلسل ۵۹
تیرماه ۱۳۶۶ بها ۲۰۰ ریال

گزارش مصور بازدید از کارخانجات پارس الکتریک



مقاومتها

مقاومت‌های معمولی

یا

$\frac{1}{4}$ وات

یا

$\frac{1}{2}$ وات

۱ وات

۲ وات

4-BAND RESISTORS
 $\left(\begin{array}{l} \cdot 10^u \\ \cdot 5^u \end{array} \right)$

تعداد ۲۲۲
صفرها ۲۰۰

رنگ	نوار اول رغم اول	نوار دوم رغم دوم	نوار سوم تعداد صفرها	نوار چهارم خطای مجاز
مشکی	—	۵	—	—
قهوه‌ای	۱	۱	۱	—
قرمز	۲	۲	۲	—
نارنجی	۳	۳	۳	—
زرد	۴	۴	۴	—
سبز	۵	۵	۵	—
آبی	۶	۶	۶	—
بنفش	۷	۷	۷	—
خاکستری	۸	۸	۸	—
سفید	۹	۹	۹	—
طلایی	—	—	+۱۰	%۵
نقره‌ای	—	—	—	%۱۰

۲۴۰۰۰ اهم معنی ۳۳ کیلو اهم می باشد.
 همین طور، ۱۰۰۰۰۰۰۰ اهم عبارت مگا اهم می شود.
 یعنی ۶۸۰۰۰۰۰۰ اهم را می توان بصورت ۶/۸ مگا اهم
 هم خواند.
 در همه مقاومت های معمولی ۳۰ نوار اول مهم نزدیک
 بوده و نوار چهارم فاصله بیشتری از بقیه دارد. این
 نوار در بعضی مقدار اهمی تفاوتی ندارد و فقط
 مقدار خطای آنرا بیان می کند. نوار مذکور با طلایی
 یا نقره ای است. یک مقاومت ۱۰۰۰ اهمی که نوار چهارم
 نقره ای است، می تواند ۹۰۰ تا ۱۱۰۰ اهم
 مقاومت داشته باشد (۱۱۰۰ اهم برای ۱٪، ۹۰۰ اهم
 برای ۱۰٪).
 اگر نوار چهارم حسن مقاومت طلایی باشد، مقدار مجاز
 تفاوت آن باید بین ۹۵۰ تا ۱۰۵۰ اهم باشد.

مقاومت ۱۰۰۰ اهم (نوار اول صفرهای - نوار دوم مشکی - نوار سوم قرمز)
مقاومت ۸۰۰۰۰ اهم (نوار اول آبی - نوار دوم خاکستری - نوار سوم سرخ)
مقاومت ۳۳۰۰ اهم (نوار اول نارنجی - نوار دوم نارنجی - نوار سوم نارنجی)
مقاومت ۴۷ اهم (نوار اول زرد - نوار دوم سفید - نوار سوم طلایی)

۱۰۰

همانطور که گفتیم هر جعبه ۱۰۰۰ متر و کیلوگرم جعبه ۱۰۰۰ گرم است. کیلوگرم هم جعبه ۱۰۰۰ اهم می باشد. سایر اس در مثال بالا ۱۰۰۰ اهم برابر با کیلو اهم و

خازنہا

نوع شکل و نوع و اندازه خازن‌ها حتی از مقاومت‌ها هم بیشتر است. اما فقط برخی از خازن‌های سرامیک (عربی) هستند که مقدارشان با رزرقی روی بدنه آنها نوشته شده است. برخی خازن‌های پلی استر نیز با رزرق‌های رنگی معرفی می‌شوند و برای خواندن مقدار آنها می‌توان از جدول مقاومت‌ها استفاده نمود (عدد حاصل رزرق بیکوفاراد خواهد بود). اما در مورد اول، چنانکه در شکل هم ملاحظه می‌شود، فقط رقم سوم باید از رزرق خارج شود. حرف لایس بعد از ارقام رزرق نشان‌دهنده خطای مجاز خازن است. هر دوی این موارد را در جدول زیر رویت کردیم.

اولین رقم مقدار خازن : ۱

دومین رقم مقدار خازن : ۵

تعداد صفرها که در مقابل دو رقم اول و

دوم قرار می گیرد : یک صفر

حرف نشاندهنده خطای مجاز خازن: ۱۰٪+

معاین صورت جاری که در شکل ملاحظه می شود دارای 1000 دارای ظرفیت 1 پیکوفاراد و خطای ظرفیت 15 پیکوفاراد و خطای 1% است .
مثال :
25% است .
تکه

خاکن 222 دارای ظرفیت 2200 پیکوفاراد و خطای
±0.5 است.
خاکن 473M دارای ظرفیت 47000 پیکوفاراد و خطای
±2.0 است.
خاکن 108N دارای ظرفیت 100000 پیکوفاراد و خطای
±1.0 است.

		تولرانس یا خطا		
رقم سوم	تعداد صفرها	حرف	۱۰ میکرو یا کمتر	بیش از ۱۰ میکرو
۰	—	B	+ 0.1 PF	
۱	۱	C	+ 0.25 PF	
۲	۲	D	+ 0.5 PF	
۳	۳	F	+ 1.0 PF	+ 1%
۴	۴	G	+ 2.0 PF	+ 2%
۵	۵	H		+ 3%
		J		+ 5%
۸	+ 1۰۰	K		+ 10%
۹	+ 1۰	M		+ 20%

آنتن فعال "اکتیو"



امروزه دستگاه‌های گیرنده رادیویی نسبت به سابق به مراتب تکامل یافته‌تر هستند. لیکن هنوز هم برای دریافت پیام ایستگاههای بسیار دور مثلاً "در آمریکای جنوبی یک آنتن خوب، بهترین تقویت‌کننده RF محسوب می‌گردد. اما مسئله آن است که جهت گرفتن چنین ایستگاه‌هایی، به آنتن‌های طولی‌نیاز می‌باشد و برای اکثریتی، خصوصاً رادیوآماتورهای اجاره‌نشین امکان نصب اینگونه آنتن‌ها وجود ندارد. زیرا اگر بیرون از منزل چنین آنتنی نصب گردد، احتمالاً "صاحب‌ملک مخالفت خواهد نمود و چنانچه چندین متر سیم را در داخل منزل دور تا دور آویزان ساخت، موجب برانگیخته شدن حساسیت سایر اعضا خانواده خواهد شد. اما گلافی از سیم هم در زیر هر مبل که بهیچگونه نمی‌تواند راه‌حل این مشکل باشد.

دوقطبی نیم‌موجی با طولی تا ۹۵ متر می‌باشیم، بکاربرد؟

در اینجا لازم است تا کمی بیشتر وارد جزئیات شویم. سیگنال‌های نویز اتمسفری، عامل حاکم بر طراحی آنتن‌های گیرنده می‌باشند. در مورد آنتن‌های دوقطبی نیم‌موج، سطح نویز اتمسفری و صنعتی کاملاً "با سطح نویز گیرنده‌هایی که بطور تشاری در دسترس می‌باشند مشابه است. به این ترتیب کیفیت دریافت تنها به خود سیگنال و نیز سیگنال‌های مزاحم دریافت‌شده، بستگی دارد. چنانچه طول آنتن کوتاه‌تر ساخته شود، نسبت سیگنال به نویز در ابتدا ثابت می‌ماند زیرا هر چند سطح سیگنال کاهش داده شده لیکن بهمان ترتیب سطح نویز دریافت شده نیز کاهش می‌یابد. لیکن برای این کوتاه‌سازی طول حد و مرزی وجود دارد و آن نقطه‌ای است که در آن "نویز الکترونیک گیرنده که مستقل از آنتن می‌باشد، بزرگتر از نویز اتمسفری می‌گردد. شکل ۱، ارتباط میان نسبت سیگنال به نویز و طول آنتن را در یک نمودار نشان می‌دهد. در ناحیه "b"، آنتنی که بطور قابل ملاحظه‌ای کوچکتر از یک آنتن "معمولی" است، هنوز هم می‌تواند مورد بهره‌برداری قرار گیرد. در این حالت، سطح نویز دریافت شده، دقیقاً "همانقدر بالاست که سطح نویز الکترونیک.

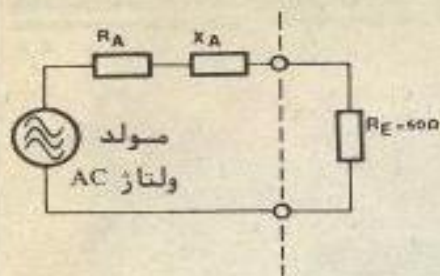
آنتن‌های کوتاه از این نوع، بصورت آنتن‌های عمودی (میله‌ها یا سیم‌ها) و علم الکترونیک/شماره ۷/۵۹

مقاله ارائه می‌گردد. نحوه وصول به این مصالحه را نشان خواهد داد:

بعضی اصول رادیو:

مسئله مورد بحث، یک آنتن گیرنده را در برمی‌گیرد که "از لحاظ فیزیکی کوتاه" بوده و برای فرکانسهای پائین ۳۰ مگاهرتز که محدوده آزاد رادیو - آماتورهای موج کوتاه می‌باشد مناسب است اما قصه اصلی که در ظاهر مهمل نیز می‌نماید در این نکته است که چگونه می‌توان یک آنتن فعال را با طول میله‌ای حدوداً "برابر ۱/۵ متر، در محدوده فرکانس ۱/۵ تا ۳۰ مگاهرتز که در آن معمولاً ما مجبور به بهره‌گیری از آنتنهای

آنچه در این مورد احتیاج است. یک آنتن فعال (اکتیو) می‌باشد که باید کوتاه و سهل‌الاستفاده بوده و در عین حال بخوبی قادر به دریافت سیگنال‌های رادیویی باشد. البته یک آنتن فعال مسلماً "نمی‌تواند معجزه ظاهر کند، بطور مثال، چنانچه واقعاً "خواهیم صدای رادیوی دور دستی را روی فرکانس ۱۷۷۹۰ کیلو هرتز دریافت کنیم، بطور معمول به یک آنتن دوقطبی ۲/۲ تشدیدی با طولی حدوداً "برابر ۸ متر احتیاج خواهد بود یک آنتن فعال با طول میله‌ای تقریباً "برابر ۱/۵ متر تنها می‌تواند به عنوان یک طریقه مصالحه فیزیکی جانشین آنتن دوقطبی مذکور گردد. مطالبی که در این

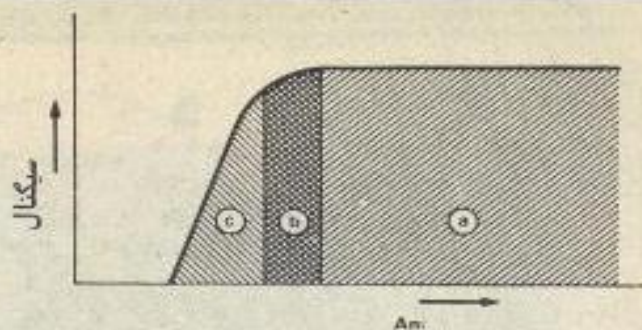


شکل ۲- شرایط هماهنگسازی در خروجی آنتن. مدار معادل آنتن:

$$R_A = \text{مقاومت تشعشع}$$

$$X_A = \text{راکتانس}$$

$$R_E = \text{امپدانس ورودی گیرنده}$$



شکل ۱- نمودار تغییرات نسبت سیگنال به نویز بعنوان تابعی از طول مطلق آنتن در یک فرکانس ثابت. در ناحیه a، سطح نویز اتمسفری بالاتر از سطح نویز داخلی است. در ناحیه b، سطح نویز اتمسفری نزدیک به سطح نویز داخلی است. در ناحیه c، سطح نویز داخلی از سطح نویز اتمسفری تجاوز می نماید.

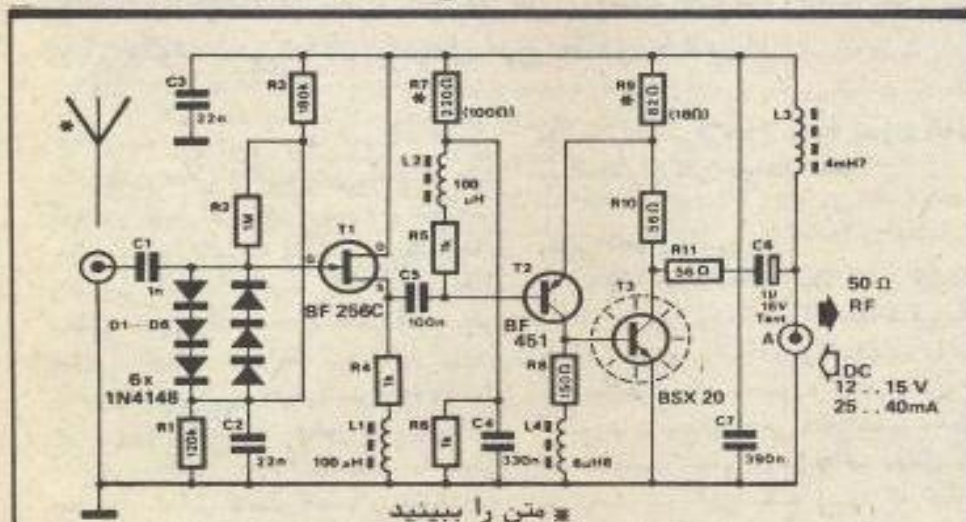
در واقع بسیار ساده است! در وهله نخست، آنتن کوتاه با امپدانس بالا به یک تقویت کننده که آن نیز دارای ورودی امپدانس بالایی است متصل می گردد. به این ترتیب ولتاژ بار نشده از منبع (آنتن) منبهم نمی شود. هماهنگسازی گیرنده با تقویت کننده از طریق تامین ساختن تقویت کننده با یک خروجی امپدانس کم حاصل می گردد. به طور خلاصه می توان گفت: راز آنتن فعال در آن است که هنگامیکه آنتن کوتاه (کوتاه در مقایسه با طول موج) دقیقاً باگیرنده (با استفاده از یک طبقه تقویت کننده) هماهنگ شده باشد، این آنتن دقیقاً همان نتایج دریافتی را تحویل خواهد داد که "برادر بزرگش"، یک تفع اضافه دیگر آن است که این آنتن

اهم باشد. با در نظر گرفتن خود آنتن بعنوان یک منبع ولتاژ و بدلیل آنکه مقدار امپدانس در نتیجه کوتاه ساختن آنتن افزایش می یابد، عواقب و نتایج بسیار سخت و جدی خواهند بود. اعمال نمودن یک ولتاژ بار نشده امپدانس بالا به ورودی امپدانس کم یک گیرنده بطور ساده بدان معنی است که شما مطلقاً نخواهید توانست چیزی از آن بیرون بکشید. آنچه مود نیاز است یک هماهنگسازی دقیق و صحیح می باشد. در مورد آنتن های غیرفعال (passive) ترانسفورمرها را جهت تصحیح خطای هماهنگی بکار می گیرند. استفاده از همین تکنیک بر روی آنتن های فعال نیز البته کار خواهد نمود لیکن تنها در یک محدوده باریک فرکانس. راه حل مشکل ما

آنتن های افقی (دوقطبی ها) برای دریافت پیام در محدوده فرکانس ۱۰ مگاهرتز تا ۳۰ مگاهرتز ساخته می شوند.

هماهنگ سازی matching

تا به اینجا مسئله ای وجود ندارد. اما چرا ما نمی توانیم یک آنتن را بصورت یک میله کوتاه به گیرنده متصل سازیم؟ جواب این سوال توسط شکل ۱ به بهترین وجه توضیح داده می شود. در درجه نخست، سطح سیگنال دریافت شده توسط آنتن هنگامیکه طول آن کوتاه شده باشد، بمقدار زیاد کاهش نمی یابد. به طور مثال، آنتن دوقطبی ای که متناسب با طول موج های کوتاه می باشد، تنها ده درصد سیگنال را کمتر از یک آنتن دوقطبی نیم موج دریافت می کند. اما مشکل اصلی در مسئله هماهنگ سازی است. در شکل ۲، آنتن بعنوان یک منبع ولتاژ AC با مشخصه های R_A (مقاومت تشعشع) و X_A (راکتانس) نمایش داده شده است. در یک فرکانس ثابت، مقاومت تشعشع متناسب با مربع طول آنتن دوقطبی و راکتانس با این محدودیت نسبت معکوس دارد. بدان معنا که هر قدر آنتن کوتاه تر باشد بهمان نسبت مقدار راکتانس بیشتر خواهد شد بطور مثال، با یک آنتن دوقطبی کوتاه به طول مجموعی برابر ده متر، مقادیر بدیل را برای فرکانس ۱/۵ مگاهرتز داریم: R_A حدوداً نیم اهم و X_A چند کیلو اهم. لیکن از طریق هماهنگ سازی (matching) دقیق و صحیح برای انتقال توان، این امپدانس کل بایستی دقیقاً همانند و برابر امپدانس ورودی گیرنده یعنی ۵۰

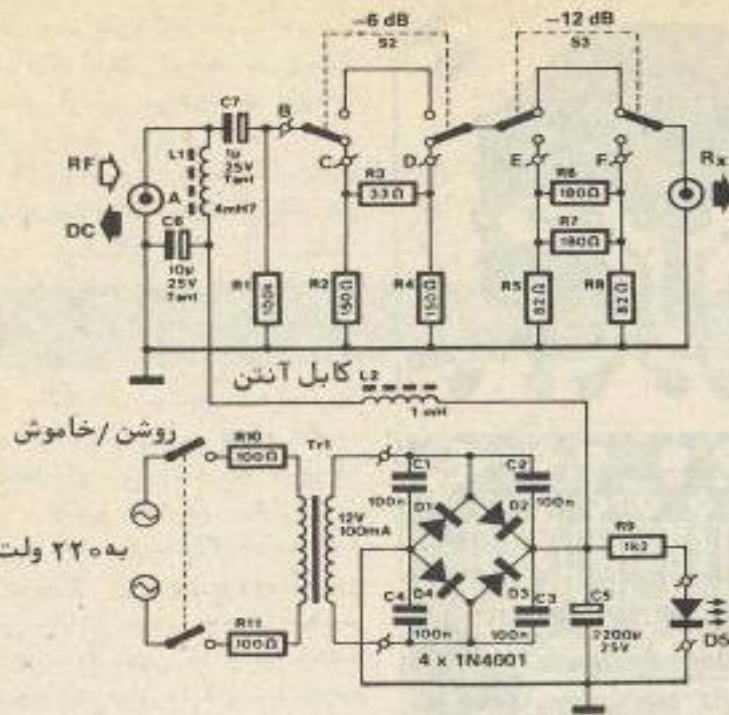


شکل ۳- بخش "فعال" آنتن تشکیل یافته است از طبقه تبدیل امپدانس (با ترانزیستور T_1) و طبقه تقویت کننده (با ترانزیستورهای T_2/T_3). این مدار از طریق خروجی L_3 "از دور" تامین توان می گردد.

مزایایی را در دریافت پیام‌های موج کوتاه (رادیو آماتوری) تامین می‌نماید. توضیح این مطلب از لحاظ تئوری خارج از محدوده نظر این مقاله است، لیکن این نکته حقیقتی است که از دیدگاه تکنیکی، آنتن‌های فعال مصالحه خوبی میان حساسیت زیاد و ابعاد کوتاه محسوب می‌گردند.

آنتن فعال

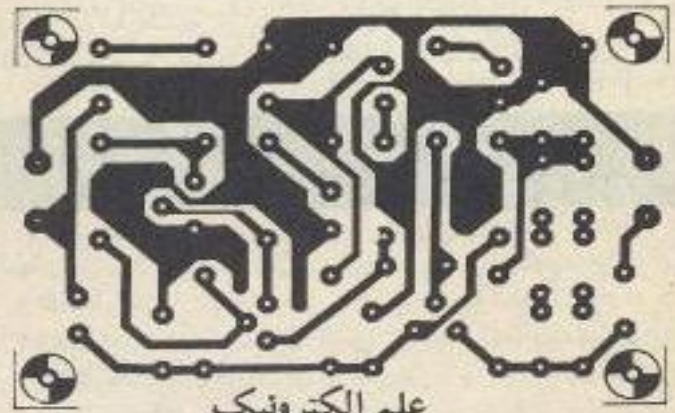
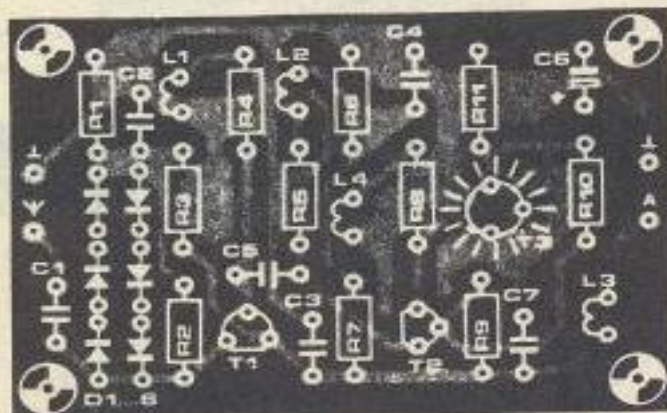
آنتن فعال از سه بخش تشکیل یافته است: ترانسفورمر (مبادل) امیداس و تقویت‌کننده، منبع تغذیه، تضعیف‌کننده (مراجعه گردد به شکل ۳). بخش RF (فرکانس رادیویی) آنتن فعال در حول ترانزیستورهای T_1 تا T_3 طراحی گشته است. بخش غیرفعال (پاسیو) یعنی سیمه آنتن مستقیماً به ترمینال درجه ترانزیستور اثر میدانی T_1 و از طریق خازن تزویج کننده C_1 اعمال می‌گردد. ترانزیستور T_1 با آرایش "منبع پیرو" شکل داده شده است که در نتیجه کیفیت عمل و اجراء مطلوبی را بعنوان یک مبادل (ترانسفورمر) امیداس (امپدانس ورودی بالا، امیداس خروجی پایین) ارائه می‌دهد. ترانزیستورهای T_2 و T_3 یک تقویت‌کننده RF دو طبقه را تشکیل می‌دهند که میزان تقویت‌کنندگی آن توسط مقاومت‌های R_7 و R_9 تنظیم می‌گردد. میزان تقویت‌کنندگی در صورت لزوم می‌تواند از طریق تغییر دادن مقدار مقاومت‌های R_7 و R_9 افزایش داده شود. در این حالت، مقادیر ارائه شده در



شکل ۴ - منبع تغذیه "دور" و بخش تضعیف‌کننده سیم آنتن فعال. ولتاژ DC به درون کابل کوکسیال و از طریق $C_6/L_2/L_1$ به تقویت‌کننده خوراندن می‌شود. توسط کلیدهای S_2 و S_3 چهار طبقه تضعیف‌سازی می‌توانند انتخاب گردند.

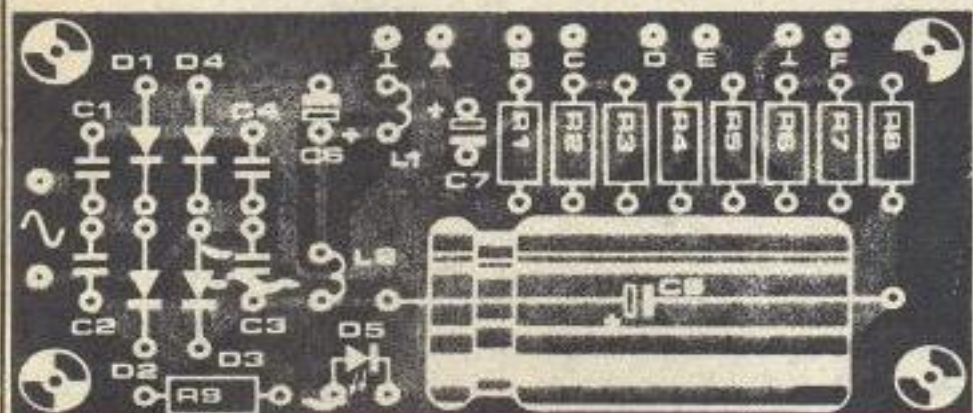
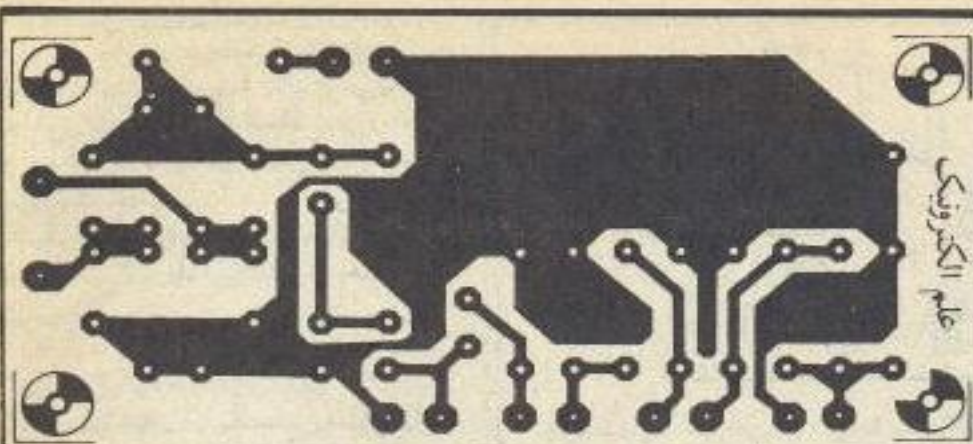
از طریق L_2 به طبقات تقویت‌سازی می‌رسد. طبقات تضعیف‌کننده که توسط کلیدهای S_2 و S_3 انتخاب می‌شوند سومین بخش آنتن فعال را شکل می‌دهند. به این ترتیب، بسته به آنکه کدام وضعیت کلیدها اختیار شده باشد، سیگنال خروجی از تقویت‌کننده می‌تواند به ۶- دسی‌بل، ۱۲- دسی‌بل و یا ۱۸- دسی‌بل

پرانتر بکار برده می‌شوند. این مدار توسط یک منبع تغذیه که دورتر از مدار اصلی قرار دارد تامین می‌گردد که تشکیل یافته است از ترانسفورمر Tr_1 یکسوکننده D_1 تا D_4 و خازن C_5 (مراجعه شود به شکل ۴). این ولتاژ DC از طریق $C_6/L_2/L_1$ به خروجی تقویت کننده اعمال می‌گردد. این ولتاژ DC



علم الکترونیک

شکل ۵ - طرح مدار جایی و نحوه قرارگیری قطعات بر روی آن مربوط به بخش RF آنتن فعال. ترانزیستور T_3 به یک گرمایگر ستاره‌ای شکل مجهز می‌شود.



شکل ۶ - طرح مدار جایی و نحوه قرارگیری قطعات بر روی آن مربوط به بخش تضعیف کننده و منبع تغذیه آنتن فعال.

تضعیف گردد و نیز در یک وضعیت چهارم در آن سیگنال که اصلاً "تضعیف نمی شود" این امر مانع از آن می شود که ورودی گیرنده بیش از حد "رانده" شود. برای آنتن فعال یک حالت باند بین انتخاب شده بگونه ای که این آنتن می تواند تا حد امکان دور از منابع سیگنال های مزاحم برپا گردد. این جنبه را بعداً "مورد بررسی قرار خواهیم داد". به این دلیل، انتخاب باند با استفاده از خازنهای سوئیچ شده و / یا یک خازن متغیر برای آن تعبیه نگشته است. کیفیت ایس آنتن به هیچ وجه پست تر از انواعی که بطور تجاری در دسترس می باشند نیست. IP3 که اصطلاحاً نقطه قطع حریق (intercept point) خوانده می شود و معیار سنجش کیفیت اجزاء میان مدولاسیون مدار می باشد، روی 30 dBm قرار دارد. محدوده فرکانس از ۳ کیلوهرتز تا صد مگاهرتز گسترده است (-3dB) در حالی که T_3/T_2 بهره ای را بمقدار ۱۱ دسی بل تأمین می نماید.

آنتن فعال در عمل

شکل های ۳ و ۴، صفحه های مدار جایی را برای این دو قسمت آنتن نشان می دهند. ترانزیستور T_3 بایستی به یک گرماگیر ستاره ای شکل مجهز گردد. پس از آنکه قطعات و اجزاء مدار در محل خود بر روی صفحه های مدار جایی لحیم شدند باید در مورد محل نصب آنتن تصمیم گرفته شود. در هر حال، سله آنتن بایستی مستقیماً "به ترسینال های مربوطه روی صفحه مدار شماره یک متصل ساخته شود". محل نصب مطلوب جهت آنتن در فاصله ای حداقل ۱/۵ متر بالاتر از حوزه مزاحمت (پارازیت) ساختمان می باشد.

ورودی آنتن محل یافته اند. طبقه دیگر استفاده و بکارگیری آنتن فعال که در مقام دوم از لحاظ سلسله مراتب برتری قرار دارد، نصب آنتن در داخل ساختمان می باشد. در این حالت، هر دو صفحه مدار جایی (شماره یک و دو) و سله آنتن (که در این حالت یک متر طول دارد) می توانند در یک محفظه مشترک نصب گردند. حال آنچه باقی مانده، اقدام به ساختن این آنتن است. امیدواریم که از ساختن و استفاده آن لذت ببرید.

در این حالت، ما به یک سله آنتن با طولی حدوداً برابر ۳۰ سانتیمتر نیاز داریم که به همراه بخش تقویت کننده مدار در یک محفظه صدآب جایز می گردد. آنتن و اتصالات سوکت خروجی بایستی به خوبی و به دقت مهر و موم گردند. طبقه خروجی تقویت کننده طوری طراحی شده تا قادر بر "راندن" کابل کوآکسیالی با طولی تا صد متر باشد. در انتهای مربوط به گیرنده، صفحه مدار شماره دو با منبع تغذیه و بخش تضعیف کننده مستقیماً در

فهرست قطعات مربوط به شکل ۵ :

مقاومت ها :		خازنها :	
R_1 -	۱۲۰ کیلو اهم	C_1 -	۱ نانوفاراد
R_2 -	یک مگا اهم	C_2, C_3 -	۲۲ نانوفاراد
R_3 -	۱۸۰ کیلو اهم	C_4 -	۳۳۰ نانوفاراد
$R_4 \& R_6$ -	یک کیلو اهم	C_5 -	۱۰۰ نانوفاراد
R_7 -	۲۲۰ اهم (۱۰۰ اهم)	C_6 -	یک میکروفاراد، ۱۶ ولت، تانتال
R_8 -	۱۵۰ اهم	C_7 -	۳۹۰ نانوفاراد
R_9 -	۸۲ اهم (۱۸ اهم)	سیم پیچ ها :	
R_{10}, R_{11} -	۵۶ اهم	صد میکروهاری	
		L_1, L_2 -	

T_2 -	BF451	ترانزیستور	L_3 -	۴/۷ میلی هانری
T_3 -	BSX20	ترانزیستور	L_4 -	۶/۸ میکروهانری
		قطعات متفرقه:		نیمه‌هادی‌ها:
		میله آنتن به طول ۳۰ سانتیمتر و یا یک متر، فیبر مدار	D_1 & D_6 -	دیود سیگنال 1N4148
		جایی، جعبه پلاستیکی، جک مناسب، سیم قلع و غیره.	T_1 -	ترانزیستور BF256C

فهرست قطعات مربوط به شکل ۶:

	نیمه‌هادی‌ها:		مقاومت‌ها:
D_1 & D_4 -	دیود یکسوساز 1N4001	R_1 -	۱۰۰ کیلو اهم
D_5 -	دیود نوری معمولی	R_2, R_4 -	۱۵۰ اهم
	سیم پیچ‌ها:	R_3 -	۳۳ اهم
L_1 -	۴/۷ میلی هانری	R_5, R_8 -	۸۲ اهم
L_2 -	یک میلی هانری	R_6, R_7 -	۱۸۰ اهم
	قطعات متفرقه:	R_9 -	۱/۲ کیلو اهم
S_1 -	کلید دویل برق شبکه	R_{10}, R_{11} -	۱۰۰ اهم
S_2, S_3 -	کلید تبدیل دویل		خازن‌ها:
Tr_1 -	ترانسفورمر با ثانویه ۱۲ ولت / صد میلی آمپر	C_1 & C_4 -	۱۰۰ نانوفاراد
	فیبر مدار جایی، جعبه مناسب، جک خروجی، سیم، قلع و غیره.	C_5 -	۲۲۰۰ میکروفاراد، ۲۵ ولت، شیمیایی
		C_6 -	ده میکروفاراد، ۲۵ ولت، تانتال
		C_7 -	یک میکروفاراد، ۲۵ ولت، تانتال

تازه‌های الکترونیک

نگاهدارینده - نمونه (Sample-hold) دوازده بیتی با زمان دستیابی برابر دویست نانوثانیه:



آدرس کمپانی سازنده:

Datel, 11 Cabot Blvd, Mansfield, MA 02048, USA, ☎ (617)3399341 ☎ 951340.

SHM-45 نام تقویت‌کننده نگاهداری - نمونه پیوندی دوازده بیتی کامل، دقیق و سرعت بالایی است که خصوصاً جهت استفاده با مبدل‌های سری ADC-500 طراحی شده است. محدوده‌های سیگنال ورودی مختلفی می‌توانند به سادگی تقویت (بهره = ۲) یا قطع شوند (بهره = ۰/۵) تا از تمام محدوده ورودی ADC-500/505 بهره‌برداری نمود. این واحد دارای ویژگی زمان دستیابی برابر دویست نانوثانیه برای مرحله ورودی به مقدار ده ولت جریان مستقیم به دقت ۰/۰۱ درصد می‌باشد.

این وسیله بطور فعال توسط لیزر در کارخانه جهت موازنه اولیه و موازنه "نمونه به نگاهداری" اصلاح شده. این وسیله در یک محفظه سرامیک ۲۴ پایه غیرقابل نفوذ در مقابل هوا بسته‌بندی شده و برای عملیات در محدوده‌های درجه حرارت صفر تا +۷۰ (تجاری)، ۲۵- تا +۸۵ درجه (صنعتی) و ۵۵- تا +۱۲۵ درجه (برای مصارف نظامی) در دسترس می‌باشد.

نظر به اینکه نوسان ساز "پل وین" (Wien Bridge) دارای اجزای شکل موج کم و آسانی تغییر فرکانس تشدید می باشد، جای شگفتی نیست که این نوسان ساز موارد استعمال گوناگونی پیدا کند. فرکانس تشدید از یک جفت مقاومت و یک جفت خازن که به ترتیب R_1 و C_1 نامگذاری شده اند، تبعیت می کند و این فرکانس از فرمول:

$$F = \frac{1}{2\pi RC}$$

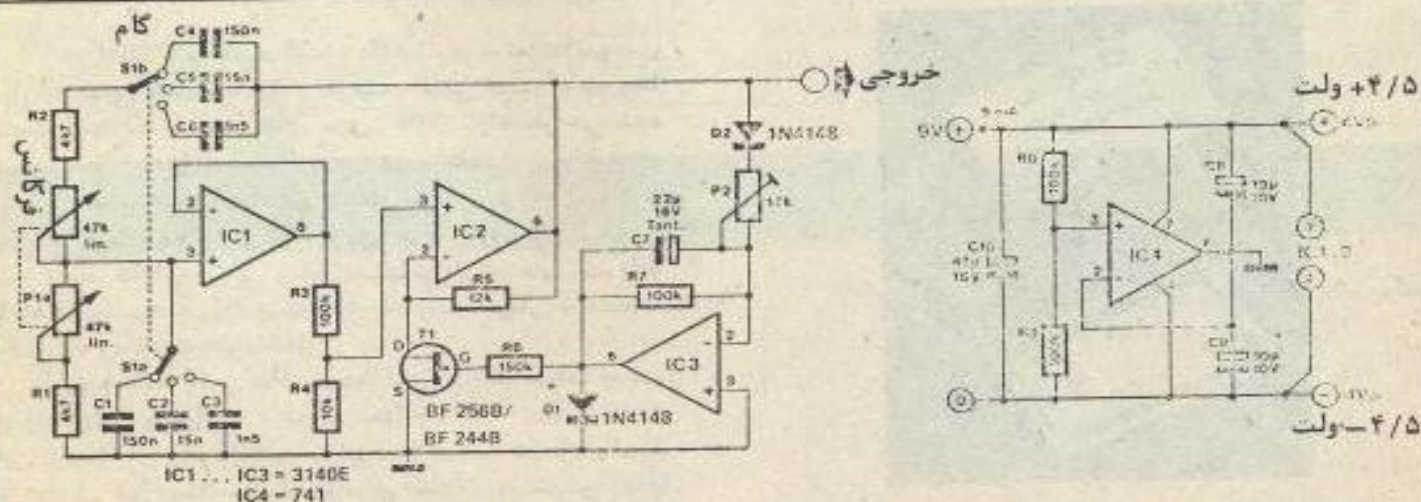
تبعیت می کند. در مدار نشان داده شده در اینجا مقدار $R_1 + P_{1a}$ یا مشابه و قرینه آن $R_2 + P_{1b}$ تشکیل می دهند و مقدار C_1 را هر یک از خازنهای C_1 تا C_6 (بسته به انتخاب محدوده فرکانس تشدید) تشکیل می دهند. قسمت نوسان ساز این مدار از قطعات غیرفعال نامبرده به همراه دو مدار مجتمع IC_1 و IC_2 و چند قطعه مکمل دیگر تشکیل می شود. قسمتی از سیگنال خروجی از مدار مجتمع IC_2 به یک طبقه تضعیف کننده که دامنه خروجی را همواره ثابت نگه می دارد، می رسد. این طبقه شامل IC_3 و T_1 می شود. ترانزیستور اثر میدانی T_1 به عنوان یک مقاومت متغیر بکار رفته و وظیفه آن برگرداندن (فیدبک) قسمتی از سیگنال به مدار مجتمع IC_2 می باشد. بهره تقویت کننده عملیاتی IC_2 از تغییرات مقاومتی بین سفد (D) و منبع (S) همین ترانزیستور تبعیت می کند و در نتیجه بهره این تقویت کننده عملیاتی بصورت غیرمستقیم وابسته به سیگنال خروجی است. با تغییر پتانسیومتر P_2 می توان دامنه ولتاژ کنترل T_1 را تنظیم

نوسان ساز پل وین

منترجم: مهرداد آگاه

فهرست قطعات

مقاومت ها	
R_1, R_2 -	۲/۷ کیلو اهم
R_3, R_7, R_8, R_9 -	۱۰۰ کیلو اهم
R_4 -	۱۰ کیلو اهم
R_5 -	۱۲ کیلو اهم
R_6 -	۱۵۰ کیلو اهم
مقاومت های متغیر	
P_1 -	پتانسیومتر ۴۷ کیلو اهم، دوپل، دسته دار، خطی
P_2 -	پتانسیومتر ۴۷ کیلو اهم
خازن ها	
C_1, C_4 -	۱۵۰ نانوفاراد، پلی استر یا مایلار
C_2, C_5 -	۱۵ نانوفاراد، پلی استر یا مایلار
C_3, C_6 -	۱/۵ نانوفاراد، پلی استر یا مایلار
C_7 -	۲۲ میکروفاراد، ۱۶ ولت، تانتالوم
C_8, C_9 -	۱۰ میکروفاراد، ۱۰ ولت، شیمیایی
C_{10} -	۲۷ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی
نیمه هادی ها	
D_1, D_2 -	دیود سیگنال 1N4148
T_1 -	ترانزیستور "فت" BF244B & BF256B
IC_1, IC_2, IC_3 -	آی. سی تقویت کننده عملیاتی با ورودی "فت" CA3140E
IC_4 -	آی. سی تقویت کننده عملیاتی ۷۴۱
قطعات متفرقه	
S_1 -	کلید گردان دوپل ۳ حالت
	فیبر مدار جایی، دکمه، باتری و سر باتری ۹ ولت، سیم برای ارتباطات، جعبه مناسب، قلع، و غیره.



* مدار کامل نوسان ساز "پل وین" که امواج سینوسی از ۲۰ هرتز تا ۲۲۵ کیلو هرتز با دامنه ثابت تولید می کند. مدار سمت راست تغذیه متقارن مدار اصلی را تأمین می کند.

نمود. این پتانسیومتر را باید چنان تنظیم نمود تا نوسانات مدار کاملاً پایدار باشد. با قطعات روی مدار داده شده محدود تولید فرکانس بین ۲۰ هرتز تا ۲۲/۵ کیلو هرتز بوده و تغییر شکل موج و انحراف سیگنال نزدیک به ۲٪ خواهد بود. آی. سی های تقویت کننده عملیاتی به منبع تغذیه متقارن (مثبت و منفی) احتیاج دارند. برای تأمین این ولتاژ بجای باتری ۹ ولت مدار سمت راست در نقشه ارائه شده است که تغذیه آی. سی های قسمت اصلی مدار را تأمین می کند. *

مولتی متر رومیزی (کارگاهی)

شرکت "الکترونیک بروکرز" مولتی متر رومیزی "فلوک - ۳۷" را به بازار عرضه داشته است که دارای صفحه آنالوگ/دیجیتال است و با اضافه، مدار محافظ اضافه بار ورودی نیز در آن موجود است. از ویژگیهای این دستگاه طرح راحت جعبه، برای سهولت کارکردن با آن اعم از هنگام استقرار روی میز یا روی زمین، می باشد. صفحه جلوی آن دارای شیب ۱۵ درجه بوده امکان رویت بهتر دستگاه و دسترسی مناسب به دکمه ها و کلیدها را در اختیار قرار می دهد. در محفظه پشت آن می توان سیستم های رابط و قطعات کوچک را قرار داد. صحت اندازه گیری آن ۱/۰ درصد است و در محدوده وسیعی جریان الکتریکی متناوب را می توان آزمایش نمود. بنا به ادعای سازندگان دستگاه، طرح داخلی و سیستم حفاظتی آن بصورتی است که دستگاه را در مقابل امواج الکترومغناطیسی تا حد قابل توجهی مصون نگه میدارد. با استفاده از آن مقدورات و امکانات وسیعی در اختیار قرار می گیرد. قبوزهایش در مقابل تمام گام های شدت جریان الکتریکی عمل می نمایند، حتی ۱۰ آمپر ورودی به دستگاه کار روی ولتاژ مستقیم و متناوب تا ۱۰۰۰ ولت مؤثر محافظت شده است و در مقابل اضافه بار تا ۵۰۰ ولت مؤثر تأمین دارد. قیمت این مدل ۳۷ پوند است. *

تازه های الکترونیک

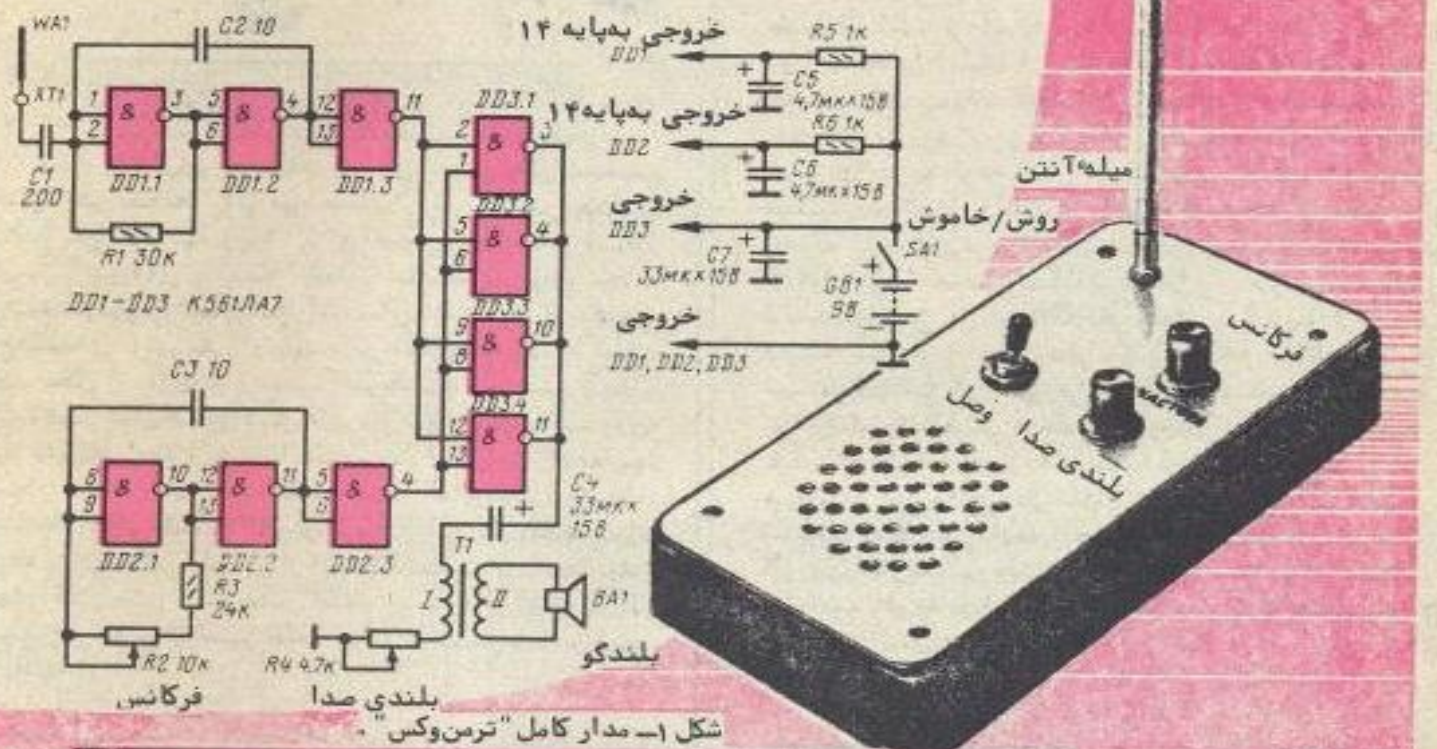
آنتن های رادیویی

تعداد ۵ دکل پرچم، سقف کلیسای "هولی کراس - صلیب مقدس" در منطقه "ناتز فوردچشایر" را زینت می بخشد، که فقط یکی از آنها واقعاً برای احتراز پرچم بکار رفته، سایرین آنتن های مؤسسه تلکوم انگلستان، برای شبکه بی سیم خود رویی قسمت شمال انگلستان، را تشکیل می دهند. برج کلیسای مزبور یکی از بلندترین نقاط منطقه یاد شده بوده محل ایده آل برای نصب آنتن هاست. مؤسسه تلکوم برای تغییر شکل دادن آنتن های فوق الذکر و شبیه نمودن آنها به میله پرچم، به تنها دکل پرچم از آن میان، به آنها ریسمان و قرقره نیز منضم نموده است. معاون اسقف کلیسای یاد شده، عالی جناب "پال ماستون" از این طرح ناخشنود نبوده و خوشحالی خود را از استفاده مناسب از محیط برای انجام کارهایی این چنین اظهار نموده، از اینکه دور از دسترس و خارج از مسیر جلب توجه مردم می باشد راضی می باشد. *

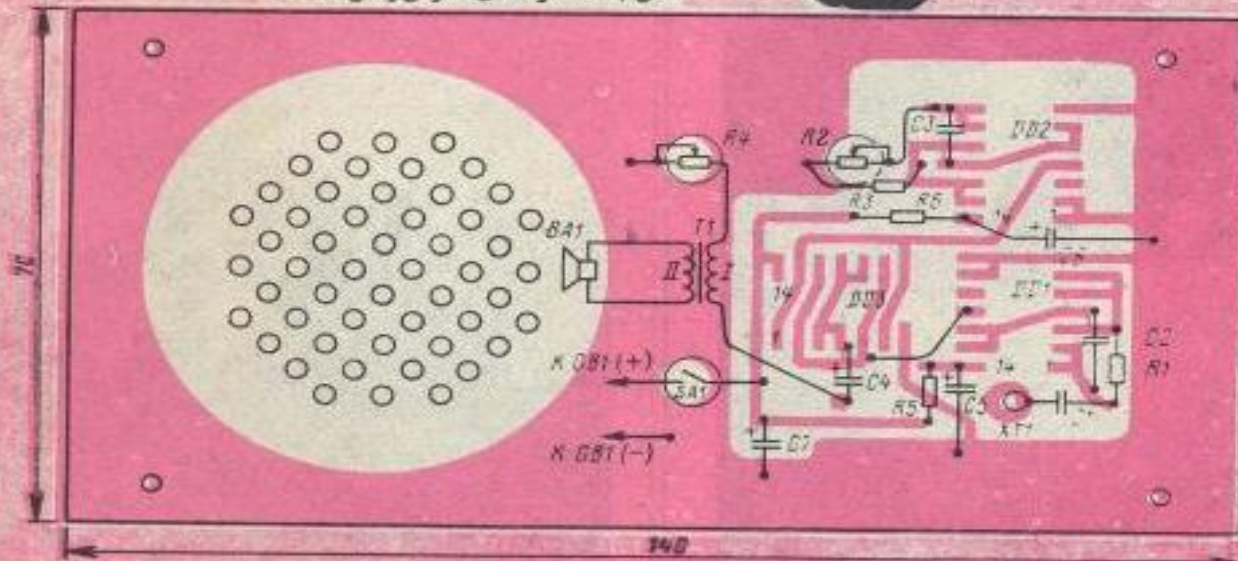


ساز الکترونی

ترجمه: ابوالفضل آزموده



شکل ۱- مدار کامل "ترمنوکس".



شکل ۲- طرح فیبر مدار جایی دستگاه و چگونگی مونتاژ قطعات بر آن. توجه کنید که چون از فیبر به عنوان درب جعبه استفاده شده، قطعات بر روی قسمت مسوار فیبر نصب و مونتاژ می گردند.

امسال ۶۵ - مین سالی را پشت سر می گذاریم که برای اولین بار اصطلاح "ترمن وکس" به سر زبانها افتاد. "ترمن وکس" نام سازی است الکتریکی که توسط فیزیکدان جوان پتروگراد به نام "لئو ترمن" برای نواختن موسیقی ساخته شده است. فوق العاده بودن ساز مذکور این است که در آن هیچگونه تکمه، زبانه و یا سیم و لوله های صوتی که بد وسیله آنها نواهای مورد نظر خود را ایجاد می نمائیم، وجود ندارد. نواختن "ترمن وکس" نمایشهای خیالی شعبده باز را به خاطر می آورد. نواهای مختلف با به حرکت در آوردن پیچ در پیچ انگشتان دستها در نزدیکی مفتول فلزی مترنم می شوند و در فضا طنین انداز می گردند.

"ترمن وکس" امروزی دستگاه الکترونی پیچیده ای است. ساختن آن برای دوستداران مبتدی الکترونیک مشکل است. ولی ساختن سازی را در اینجا پیشنهاد می کنیم که بسیار ساده و همانند اسباب بازی است و هر کسی می تواند آن را بسازد.

ساده ترین ساز پیشنهادی ما مثل "ترمن وکس واقعی" از دو ژرنا تور و یک میکسر تشکیل شده است. فرکانس یکی از دو ژرنا تور مذکور را می توان بوسیله یک خازن مخصوص بخود تغییر داد که این خازن را دست نوازنده و میله فلزی متصل به مدار مولد فرکانس بوجود می آورند. با نزدیک شدن دست به میله و یا دور شدن از آن تغییر در مجموع ظرفیت مدار فرکانس دهنده یعنی فرکانس ژرنا تور حاصل می گردد. ژرنا تور دوم با فرکانس ثابت کار می کند.

سیگنالهای هر دو ژرنا تور وارد میکسر می شوند و در محل خروجی میکسر سیگنال فرکانس اختلاف بوجود می آید. این سیگنال توسط بلندگوی کوچک به امواج صوتی تبدیل می گردد. فرکانس ژرنا تورها در حالت اولیه و در ابتدای امر مساوی بوده و در این موقع در بلندگو صدایی وجود ندارد.

نقشه اصولی این ساز در شکل ۱ ارائه شده است و شامل سه آی. سی می باشد. در ژرنا تور اول از آی. سی DD1 استفاده می شود. DD1-1 و DD1-2 یک مولتی ویراتور تشکیل داده اند و DD1-3 نوسانات حاصل را "یافت" می کند. فرکانس نوسانات مولتی ویراتور بستگی به مقدار مقاومت

R، ظرفیت خازن C₂ و ظرفیت سیم میله WA1 و سیم (آنتن) ساز دارد که این فرکانس با نزدیک شدن دست نوازنده به میله تغییر می یابد. برای بدست آوردن حداکثر میزان حساسیت ژرنا تور نسبت به ظرفیت، فرکانس "دست - میله" ژرنا تور را در حد زیاد می گیرند که معمولاً صداها کیلومترها می باشد.

در ژرنا تور دوم با فرکانس ثابت آی. سی DD2 کار می کند که اجزای آن نیز همانند اجزای آی. سی ژرنا تور اول است. فرکانس نوسانات تولیدشونده را می توان در محدوده کوچکی به وسیله مقاومت متغیر R₂ تغییر داد.

سیگنال حاصل پس از "یافت" شدن، از محل خروجی هر یک از این دو ژرنا تور وارد ورودی "مختص به خود" میکسر شامل آی. سی DD3 می گردد. در صورتی که سیگنال در یکی از ورودیها با فرکانس f₁ و در ورودی دیگر با فرکانس f₂ باشد، سیگنالها در محل خروجی با فرکانسهای f₁ ± f₂ خواهند بود. نظریه اینکه دامنه نوسانات فرکانس اختلاف حتی به یک ولت می رسد، می توان حتی بدون تقویت کننده اضافی کار را پیش برد و بلندگوی BA1 را به خروجی میکسر، از طریق خازن C₄، ترانسفورمر T₁ و R₄ وصل نمود. نوسانات

مجموع دو فرکانس بوسیله بلندگو تبدیل به امواج صوتی شده و حذف می گردند. برای افزایش میزان صدا (بلندی صدا) کلیه گیت های منطقی آی. سی DD3 به صورت موازی بسته شده اند. بلندی صدا را می توان بطور یکنواخت بوسیله پتانسیومتر R₄ تغییر داد و تنظیم نمود.

تغذیه "ترمن وکس" از باتری GB1 انجام می گیرد. برای جلوگیری از تاثیر متقابل ژرنا تورها، ولتاژ از طریق فیلتر RC به هر یک از آنها وصل می شود. جریان مصرفی این ساز حدود ۷ الی ۱۰ میلی آمپر می باشد.

چون این مقاله از منابع روسی ترجمه شده لذا مقادیر قطعات ذکر شده روی نقشه برار استاندارد های شوروی تبعیت می کند که با قطعات موجود در بازار ایران تا حدودی متفاوت است. بنابراین برای راحتی دوستانی که علاقمند به ساختن این مدار هستند، مقادیر مناسب برای قطعات در فهرست قطعات آورده ایم.

از ترانسفورمر خروجی هر نوع گیرنده ترانزیستوری کم حجم (از نصف سیم پیچ اولیه استفاده می شود) می توان استفاده کرد. بلندگو به قدرت از ۱/۵ تا ۲۵/۵ وات است.

تمامی اجزاء، بحر منبع تغذیه، بر روی مدار چاپی تهیه شده از فیبر مدار چاپی شیشه ای و روی ظرف مسوار آن سوار می شوند.

این فیبر همان پائل ساز محسوب میشود. مقاومت های متغیر و کلید قطع و وصل را در درون سوراخهای فیبر نصب می کنند و ترانسفورمر و بلندگو را نیز به آن می چسبانند. در سمت مخالف مخروط بلندگو بر روی فیبر سوراخهایی تعبیه می نمایند و آنها را از سمت مونتاژ با پارچه ضخیم می پوشانند.

فیبر مونتاژ شده را در جعبه فلزی ۱۴۵x۷۵x۳۰ میلیمتری جاسازی و نصب می نمایند. در داخل این جعبه باتری تغذیه را نیز کار می گذارند و آن را بوسیله سیم چند رشته ای عایق دار به فیبر وصل می نمایند. برای وصل باطری از سرباطری نیز می توان استفاده کرد.

کنتاکت های XT1 در حقیقت یک پیچ معمولی می باشد که از طریق سوراخ از فیبر عبور می نماید و در سمت بیرونی با مهره بسته می شود. سربپیچ باید بخوبی وصل به قسمت مسوار فیبر که خازن C₁ در آنجا لحیم شده است، باشد.

قبل از شروع به نواختن "ترمن وکس"

یک دست را وصل به بدنه جعبه ساز و با دستگیره متصل به آن کرد که این دستگیره باید از نوع فلزی بوده و بطرز مطمئنی وصل به بدنه یعنی سیم مشترک ساز باشد، و با دست دیگر ملودیهای مورد نظر را نواخت.

صدای ساز را می توان با وصل تقویت کننده صوتی به خروجی میکسر افزایش داد.

مساوی می باشد، (یعنی در بلندگو هیچ صدا وجود ندارد) تنظیم و تثبیت می نمایم. در همان وقت با نزدیک کردن دست به میله فلزی باید صدا بلند شود.

با دقت بیشتر در تنظیم و تثبیت مقاومت R_2 می توان تا حد ممکنه و در فاصله ممکنه بین دست و آنتن صدا را بلندتر کرد. آهنگ صوت باید با نزدیک شدن دست به میله بلندتر شود. بمنظور افزایش حساسیت به هنگام نواختن، باید

میله را که قطعه ای از لوله فلزه، به قطر ۵ و به طول ۳۰۰ الی ۵۰۰ میلی متر است و از سر رزوه شده به هیچ مذکور وصل می نمایم. در صورتی که اجزاء سالم باشند و عمل مونتاژ به درستی انجام گرفته باشد، ساز "ترمن وکس" باید بلافاصله شروع به کار نماید. استفاده از آن به ترتیب زیر است: ابتدا منبع تغذیه را وصل می کنیم و بوسیله مقاومت R_2 ضربه را به اصطلاح صفر را، هنگامی که فرکانس هر دو ژنراتور

فهرست قطعات

R_1 -
 R_2 -
 R_3 -
 R_4 -
 R_5, R_6 -

C_1 -
 C_2, C_3 -
 C_4, C_7 -
 C_5, C_6 -

DD_1, DD_2, DD_3 -

GB_1 -
 SA_1 -
 BA_1 -
 T_1 -
 WA_1, XT_1 -

مقاومت ها

۳۳ کیلو اهم
پتانسیومتر ۱۰ کیلو اهم، دسته دار
۲۷ کیلو اهم
پتانسیومتر ۴/۷ یا ۵ کیلو اهم، دسته دار
۱ کیلو اهم
خازن ها

۲۲۰ پیکوفاراد، سرامیک
۱۰ پیکوفاراد، سرامیک
۳۳ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی
۴/۷ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی

نیمه هادی ها

آی. سی گیت "ناند" چهارگانه از نوع "سی. ماس" ۴۰۱۱

قطعات متفرقه

باتری کوچک ۹ ولتی
کلید قطع و وصل از هر نوع
بلندگوی کوچک ۸ اهم
ترانسفورمر خروجی کوچک مخصوص رادیو ترانزیستوری (متن را ببینید)
میله فلزی و پیچ مطابق متن
فیبر مدار چاپی به ابعاد ۱۴۰×۷۰ میلی متر، دکمه ولوم، جعبه فلزی مناسب، سرب
باتری، سوکت برای آی. سی ها، سیم، قلع، و غیره.

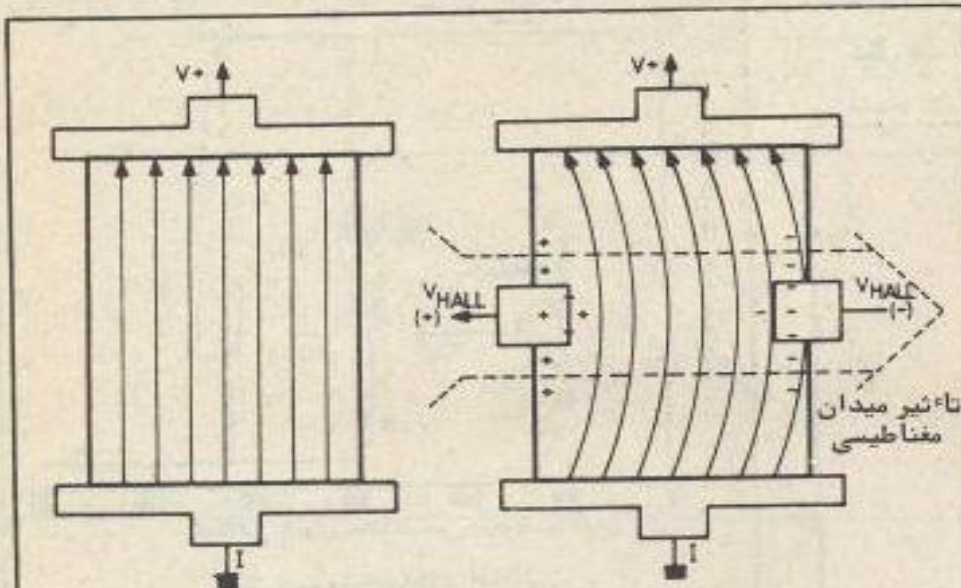
رله کوکسیال با فرکانس سوئیچینگ هزار مگاهرتز:

شرکتی Gentech Int. Ltd. اخیراً "رله های کوکسیال" فرکانس بالایی را در محدوده وسیعی از مشخصات تولید نموده است. انواع مختلف این رله ها با امپدانس از ۵۰ تا ۷۰ اهم، حداقل عایق سازی برابر ۷۰ دسی بل برای فرکانس پانصد مگاهرتز و ۶۰ دسی بل برای فرکانس هزار مگاهرتز و ولتاژ سیم پیچی در مقادیر ۵، ۱۲ و ۲۴ ولت عرضه می گردند. این رله ها در سه کلاس مختلف اتصالات در دسترس می باشند. آدرس شرکتی تولید کننده:

Gentech Int Ltd, Grangestone
Ind Est, Girvan, Ayrshire KA26
9PS, UK, ☎ (0465)3581
☎ 778500.

آمی سی هائی که با خاصیت اثر هال کار می کنند

ترجمه: سینا فرزانه



شکل ۱ - تأثیر میدان مغناطیسی در روی یک هادی دارای جریان مستقیم (dc). بارهای منفی در اثر میدان مغناطیسی منحرف شده و در نتیجه یک اختلاف پتانسیل بنام ولتاژ هال (V_{HALL}) بوجود آورده اند.



شکل ۲ - شکل موجی که بر روی یک کنتاکت رله از نوع Reed ملاحظه می شود و نشاندهنده لرزش (bounce) کنتاکت می باشد.



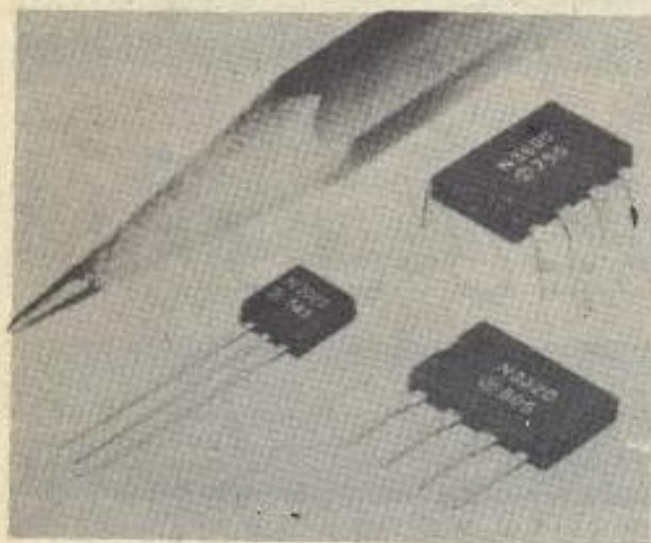
شکل ۳ - شکل موجی که در خروجی یک کلید قطع و وصل دارای خاصیت اثر هال مشاهده می گردد.

مدارهایی که با خاصیت "اثر هال" (HALL EFFECT) کار می کنند از چندین سال پیش در صنعت مورد استفاده قرار گرفته اند و تخمین زده می شود که به علت ظهور انواع جدید و قوی تر با قیمت کمتر موارد کاربرد آنها افزایش باید. لذا در این مبحث حداکثر اطلاعات مورد نیاز در این زمینه در اختیار علاقمندان قرار می گیرد. اما یک نظر کلی و احتمالی به "اثر هال" در فهم طرز کار مدارات مربوطه کمک شایانی خواهد کرد.

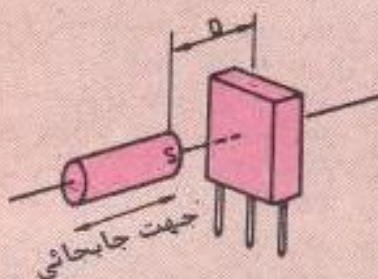
"اثر هال" چیست؟

نام این اثر از اسم شخصی گرفته شده که اولین بار پدیده مزبور را مشاهده نمود یعنی ا. ج. هال که حدود یک قرن پیش و دقیقاً در سال ۱۸۷۹ به کشف اثر مزبور نائل آمد. آزمایشات انجام شده توسط هال نشان داد که وقتی از یک هادی جریان عبور کرده و در ضمن تحت تأثیر یک میدان مغناطیسی (شکل ۱) قرار گیرد، ولتاژی بین لبه های هادی مزبور ظاهر می گردد. این پدیده باعث انحراف الکترونهای متحرک داخل هادی می شود که تحت تأثیر میدان مغناطیسی گرفته اند. لذا با توجه به جهت این میدان، الکترونها (بارهای منفی) در یک طرف لبه هادی تمرکز پیدا می کنند.

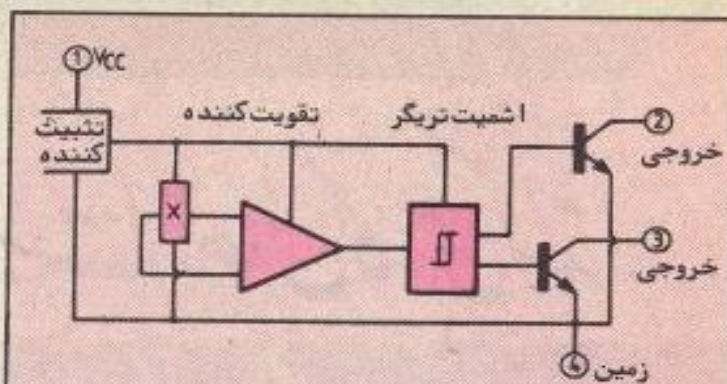
اختلاف پتانسیلی که بدین طریق ایجاد می شود "ولتاژ هال" نامیده می شود. این ولتاژ متناسب با حاصل ضرب $I \times H$ (جریان ضربدر میدان مغناطیسی) است. در صورتی که جریان ثابت باشد، ولتاژ هال متناسب با میدان مغناطیسی اعمال شده خواهد بود و اگر میدان مغناطیسی



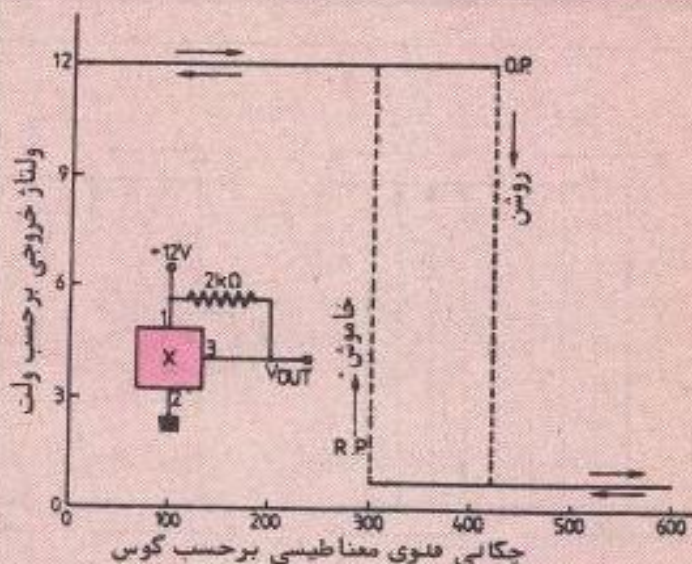
شکل ۶ - چند آی. سی با پدیده اثر هال در مقایسه با نوک یک مداد.



شکل ۷



شکل ۴ - بلوک دیاگرام یک کلید قطع و وصل کننده پدیده اثر هال.



شکل ۵ - مشخصه های انتقالی.

سیگنالهای خروجی صاف بدون لرزش (bouncing) هستند و مدت عمر آنها از لحاظ تئوری بی نهایت است. کلیدهای مزبور که بصورت آی. سی ساخته می شوند دارای یک مولد ولتاژ با استفاده از پدیده اثر هال، یک تقویت کننده، یک اشعیت ترینگر، یک یا چند تقویت کننده خروجی و یک رگولاتور ولتاژ هستند. بلوک دیاگرام یک چنین کلید در شکل ۴ ملاحظه می شود. بکار آمدن این کلید به فاصله ۲۰ متری برای خارجی بستگی دارد که میدان مغناطیسی آن باید عمود بر مولد ولتاژ هال باشد. مولد اخیر ولتاژی تولید می کند که پس از تقویت شدن از طریق یک مدار ترینگر به سیگنال منطقی تبدیل می شود. زمان پاسخ این کلیدها در هنگام بسته شدن ۱۵۰ نانوثانیه و در هنگام باز شدن ۱۰۰ نانوثانیه می باشد. علاوه تعداد قطع و وصل های آن در ثانیه می تواند تا صدهزار

بر سادگی و کم خرج بودن، عملاً در مقابل نویز مصونیت داشته و در مقابل تغییرات درجه حرارت پایدار هستند. از طرف دیگر، مدارهای تقویت کننده موجود در داخل آی. سی، ولتاژ مورد نیاز را به حد لزوم برای استفاده می رسانند. تحقیقات انجام شده در آزمایشگاه موجب ظهور دو نوع اصلی از مدارهای دارای خاصیت اثر هال گشت که عبارتند از:

- کلیدهای قطع و وصل کننده مغناطیسی
 - سنسورهای مغناطیسی
- در این مقاله کلیدهای قطع و وصل کننده و سنسورهای مغناطیسی مورد بررسی قرار گرفته اند که عناصری با خاصیت خطی بوده و دارای موارد استعمال زیادی هستند. کلیدهای قطع و وصل کننده مغناطیسی کلیدهای قطع و وصل کننده مغناطیسی که با پدیده اثر هال کار می کنند دارای

ثابت باشد، ولتاژ هال متناسب با جریان می گردد.

یک پارامتر مشخصه دیگر، "ضریب هال" است که برابر با نسبت V_H/I می باشد. در این رابطه V_H ولتاژ هال، I شدت جریان هادی و H شدت میدان مغناطیسی است. این نسبت برای یک جنس معین هادی ثابت است. اولین قطعات دارای خاصیت هال در وات مترها و گوس مترها بکار می رفتند، اما علاوه بر پیچیدگی و پرخرج بودن، قطعات مزبور به تیز حساس بوده و با تغییر درجه حرارت، حساسیت آنها تغییر می کرد. لذا بدست آوردن ولتاژهای هال مورد استفاده بی نهایت مشکل بود.

اما امروزه آی. سی هایی که با پدیده اثر هال کار می کنند، عیب های قطعات مشابه اولیه را ندارند. در ضمن علاوه

بار افزایش یابد با توجه به اینکه برخلاف مشخصه‌های کلیدهای الکترومکانیکی دامنه خروجی ثابت و بدون لرزش (bouncing) خواهد بود.

جریان مصرفی نوعی (typical) که در دفترچه‌های اطلاعاتی کارخانه سازنده ارائه می‌شود حدود ۷ میلی‌آمپر است، اما به نوع آی. سی و ولتاژ کار آن نیز بستگی دارد.

مشخصه‌های مغناطیسی کلیدهای دارای خاصیت اثر هال بر حسب چگالی فلوی مغناطیسی (بر حسب گوس) بیان می‌شوند. در ضمن علاوه بر نقاط کار ماکزیمم و می‌نیمم قطع و وصل، پارامترهای هیستریزس نیز مشخص می‌گردند.

از آنجائیکه در مشخصه این آی. سی‌ها حلقه هیستریزس (تاخیر پاسخ) وجود دارد، می‌توانند از بروز هر فعالیت نامطلوب ناشی از اثر ترانسفورمرها یا سلف‌ها جلوگیری نمایند. در شکل ۵ دوره هیستریزس یک آی. سی به شماره UGN3019T به‌طور نمونه ملاحظه می‌شود. نقطه کار ماکزیمم آی. سی مذکور به ازای ۵۰۰ گوس و نقطه تریگر می‌نیمم در حدود ۱۰۰ گوس تعیین شده است. لیکن اگر دامنه تغییرات بین دو نقطه کار زیاد باشد، پارامتر هیستریزس دقیق‌تر بوده و به‌اعدادی که توسط کارخانه سازنده ارائه می‌شود، نزدیکتر خواهد بود. ساخت و طرز کار مدارهای دارای پدیده اثر هال

برای اینکه بتوان همواره مجموعه مدارهای الکترونیکی را بصورت فشرده و مجتمع ساخت، مدارهای دارای خاصیت اثر هال در تراشه (CHIP) های کوچکی ساخته می‌شوند که با توجه به شکل ۵ اندازه آنها با نوک یک مداد مقایسه شده است. با توجه به مورد استعمال این مدارها، فرمان دادن آنها به‌طریق مختلف صورت می‌گیرد اما همواره در اثر اعمال میدان مغناطیسی عمل خواهند کرد.

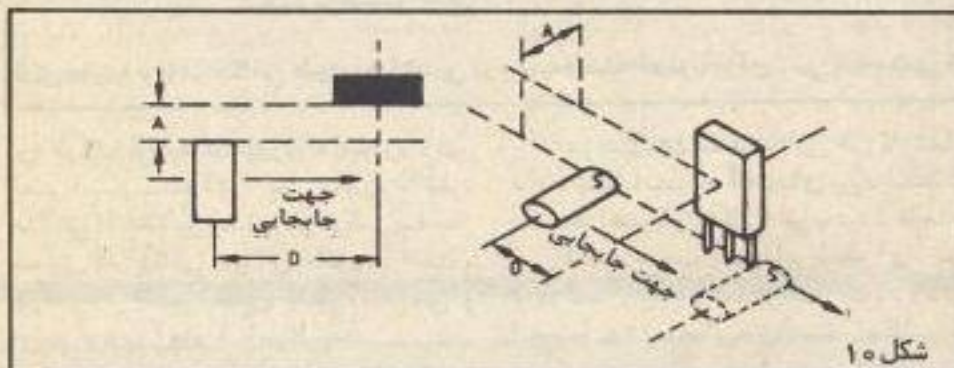
عملکرد مدار آی. سی در اثر جابجایی آهنربا (به‌صورت عمود بر آی. سی) با جابجایی یک آهنربای کوچک دارای سطح مقطع دوار یا چهارگوش، در مقابل کلید دارای خاصیت اثر هال، آی. سی مزبور (کلید) بکار خواهد افتاد یعنی مطابق شکل ۷ آهنربا را بصورت عمودی به سطح آی. سی نزدیک و یا دور می‌کنیم. دو عاملی که تعیین‌کننده طرز کار آی. سی هستند عبارتند از: ۱ - فاصله بین آی. سی و آهنربا، ۲ - شدت میدان

مغناطیسی آهنربای مورد استفاده. منحنی‌های کار مربوط به یک مدار ساخت کارخانه Sprague که بر مبنای آی. سی UGN3019T و دو آهنربای مختلف عمل می‌کنند، در شکل‌های ۸ و ۹ ملاحظه می‌شود. در منحنی‌های مزبور نقاط قطع و وصل بر حسب فاصله D (بر حسب اینچ) بین قطب جنوب آهنربا و سطح آی. سی تعیین شده‌اند، با فرض اینکه محور آهنربا از مرکز قسمت حاسن مدار آی. سی می‌گذرد. با توجه به شکل، نقاط بسته شدن و باز شدن آی. سی UGN3019T به ترتیب ۴۲۰ و ۳۰۰ گوس است (مقادیر نمونه).

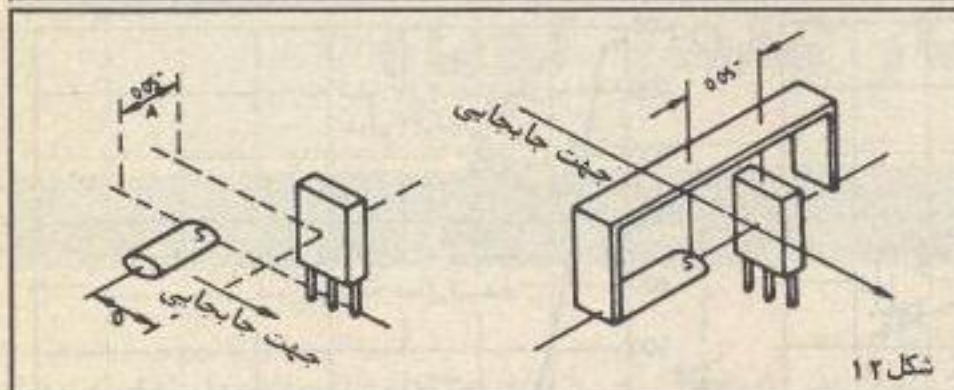
در مورد آهنربایی که در شکل ۸ ملاحظه می‌شود و جنس آن آلایز ALNICO V (آلایز آلومینیوم - نیکل - کبالت) و ابعاد آن در بالای شکل مشخص شده، به محض اینکه فاصله بین آهنربا و آی. سی به

حدود ۰/۱۸ اینچ رسید کلید مزبور بکار می‌افتد و سپس وقتی که آهنربا را دور کنیم تا فاصله ۰/۲۵ اینچ، کلید به حالت وصل باقی مانده و سپس قطع می‌گردد. لذا حداقل جابجایی برای کار صحیح آی. سی حدود ۰/۰۷ اینچ یا ۱/۸ میلی‌متر است. در مورد آهنرباهای قویتر اختلاف فاصله بین قطع و وصل کلید بیشتر خواهد بود و بعکس در مورد آهنرباهای ضعیف همانند نوعی که در شکل ۹ ملاحظه می‌شود (ALNICO VIII) اختلاف فاصله کمتر می‌باشد. در این حالت فاصله جابجایی از ۰/۵۵ الی ۰/۰۸۵ اینچ یعنی حدود ۰/۰۳۵ اینچ یا ۰/۹ میلی‌متر خواهد بود.

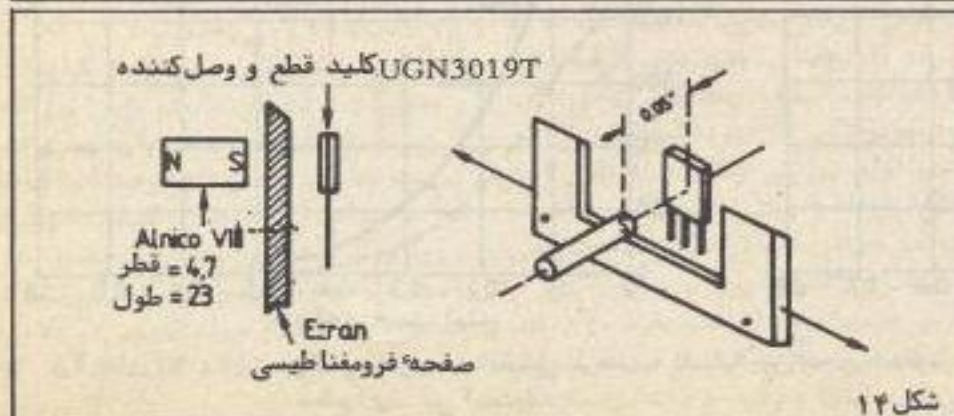
عملکرد مدار آی. سی در اثر جابجایی آهنربا (به موازات سطح آی. سی) غالباً آهنربا را به موازات آی. سی (کلید دارای خاصیت اثر هال) و در مقابل



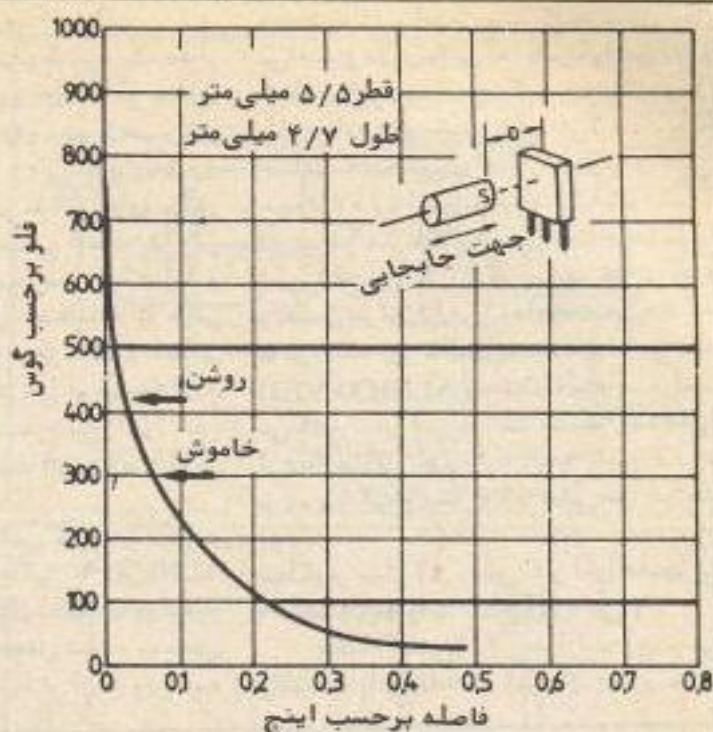
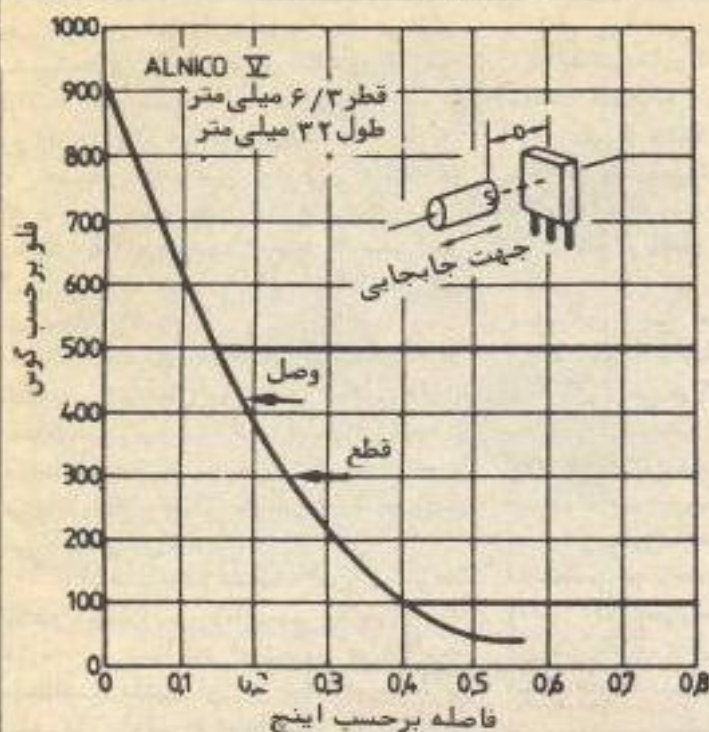
شکل ۱۰



شکل ۱۲



شکل ۱۴

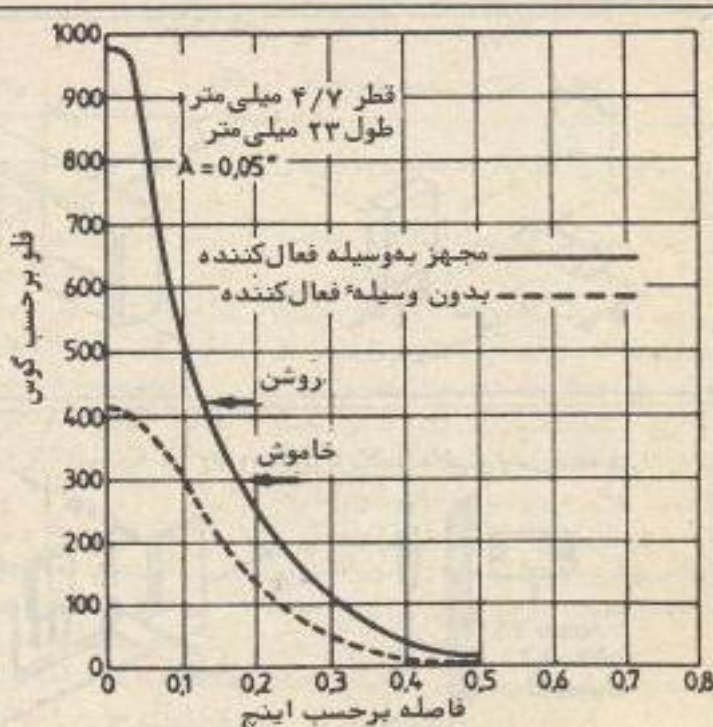
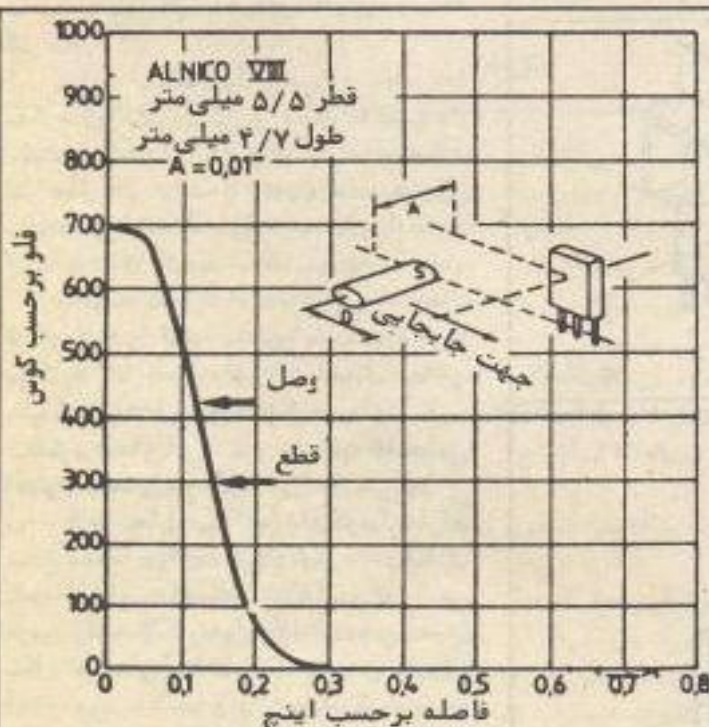


شکل های ۸ و ۹ - چگالی فلوی مغناطیسی برحسب فاصله آهنربا از آی. سی (جابجایی آهنربا بصورت عمود بر سطح آی. سی است).

تابعی از فاصله D (فاصله بین محور آهنربا و مرکز قسمت حساس آی. سی) است. مقدار جابجایی مورد نیاز برای اینکه کلید از نقطه ON به نقطه OFF برود فقط ۰/۰۱۸ تا ۰/۰۴۵ میلی متر است، و منطقه فعال در یک

در شکل ۱۱ مشخصه این طرز کار نشان داده شده است که آهنربای مورد استفاده همانند آهنربای شکل ۹ می باشد. فاصله بین قطب جنوب آهنربا و سطح آی. سی با A نشان داده شده که حدود ۰/۰۱ تا ۰/۰۲۵ میلی متر است. چگالی فلو

آن حرکت می دهند بطوری که همواره محور آهنربا بر سطح آی. سی عمود باشد. هنگامی که محور آهنربا از مرکز صفحه حساس که چگالی در آن ماکزیمم است، می گذرد، فاصله بین سطح آی. سی و قطب جنوب آهنربا ثابت است.



شکل های ۱۱ و ۱۳ - چگالی فلوی مغناطیسی برحسب فاصله بین محور آهنربا از آی. سی (جهت جابجایی آهنربا به موازات سطح آی. سی است).

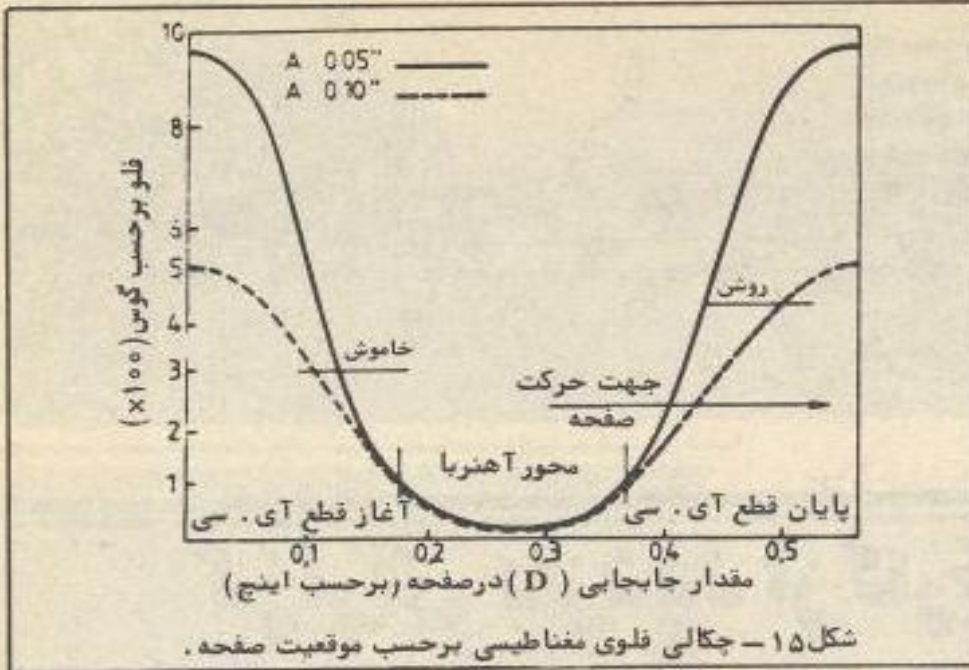
جابجایی مستقیم برابر ۰/۲۴ اینچ یا حدود ۶ میلی متر می باشد.

برای افزایش محدوده کار در حالتی که آهنربا را کاملاً دور کرده ایم می توان از یک وسیله فعال کننده (actuator) استفاده کرد. بدین ترتیب همانگونه که در شکل ۱۳ ملاحظه می شود برای فاصله A به اندازه ۰/۵۵ اینچ یا ۱/۲۵ میلی متر با بکار بردن یک آهنربا به قطر ۴/۷ میلی متر و طول ۲۳ میلی متر بدون وجود وسیله فعال کننده، چگالی فلو به اندازه

کافی نیست تا آی. سی T 3019 UGN را بکار بیندازد. اما در عوض در صورت وجود ابزار فعال کننده، به محض اینکه فاصله D حدود ۰/۱۵ اینچ یعنی ۳/۸ میلی متر شد، بعلت وجود چگالی فلو به مقدار ۴۲ گوس، آی. سی مزبور بکار خواهد افتاد.

طرز کار آی. سی در اثر جابجایی یک صفحه نازک

یک صفحه از ماده فرو مغناطیسی که بین آهنربا و آی. سی قرار می گیرد مانع از تشعشع فلو مغناطیسی آهنربا و رسیدن آن به آی. سی می گردد. در صورتی که



فرو مغناطیسی ایجاد نمود. در شکل ۱۵ مشخصه های این نوع طرز کار مشاهده می شود. ضخامت صفحه فرو مغناطیسی بکار رفته باید بیش از ۰/۸ میلی متر باشد تا ایزولاسیون بین آهنربا و آی. سی کاملاً رعایت شود.

ادامه دارد...

یک حفره در روی صفحه ایجاد کنیم، با ثابت نگه داشتن آی. سی و آهنربا می توان حرکت صفحه را که به موازات سطح آی. سی صورت می گیرد، آشکار نمود. بدین ترتیب با توجه به حالت مورد نظری می توان ترکیبات مختلفی از حفره ها را در روی صفحات

اخبار علمی کوتاه

ترجمه از منابع علمی شوروی
از: ابوالفضل آزموده

نیروگاه آبی "جیبی"

را انجام دهند.

برقی پرداخت و لامپهای روشنایی را روشن کرد (این لامپها می توانند به تعداد ۱۵ لامپ ۱۰۰ وات باشند). قدرت نیروگاه مذکور ۱/۵ کیلووات و به وزن ۸۵ کیلوگرم است. این نیروگاه می تواند در ارتفاع تا ۴ کیلومتری و در شرایط دمای از منهای ۳۰ درجه تا به اضافه ۴۰ درجه سانتیگراد کار کند. از این نیروگاه در اندازه بسیار کوچکتر نیز وجود دارد که در کوله پشتی جای می گیرد. قیمت تمام شده برق تولیدی چنین نیروگاهی بمیزان ۲۰ برابر ارزانتر از نوع بنزینی آن است.

برای این مینی نیروگاه آبی با لوله خرطومی برزنتی جهت هدایت آب که به وسیله کارشناسان جمهوری قرقیزستان ساخته شده است. فقط نیاز به جوی آب کوهستانی در آن نزدیکیهاست. کافی است لوله برزنتی بطول ۱۰۰ متری این مینی نیروگاه را وصل به جوی آب نمایند، آنوقت جریان آب از طریق لوله توربین را به حرکت درمی آورد و جریان برق از طریق سیمها با ولتاژ استاندارد ۲۲۰ ولت در دسترس استفاده قرار می گیرد. آنوقت می توان جای دم کرد و به سایر نیازهای

این نیروگاه کوچک آبی به اصطلاح "جیبی" که بسیار سبک، مطمئن و قابل حمل می باشد بیشتر برای زمین شناسان، گروههای مطالعاتی و اکتشافی، توریستها و بیش از همه برای چوپانان و دامداران در شرایط کوهستانی کاربرد دارد. همه ساله فقط در جمهوریهای آسیای میانه دهها هزار گروه چوپانی و دامداری به همراه دامهای تحت اختیار خود در حال بیلاق و قشلاق مشغول کار می باشند. آنان مجبورند در نقاطی دور از خطوط انتقال نیروی برق بدون روشنایی برق و امکان گرمایی برق زندگی کنند و کارهای خود

تلویزیون برای آهاتورها



گردآوری و ترجمه از: فرزاد رئیس‌دانا

قسمت شانزدهم

۹/۴ ساخت دستگاه

فرستنده روی یک قطعه فیبر مدار جایی یکرو مسوار مونتاژ می‌شود. طرح فیبر و راهنمای مونتاژ آن در شکل ۳ ملاحظه می‌گردند. جنس فیبر باید از نوع "ایوکسی-گلاس" یا مشخصه‌ای G-10 باشد و ضخامت آن را نیز میتوان ۸/۵ یا ۱/۶ میلی‌متر انتخاب نمود. برای اکثر کاربردهای تا ۱۵۰۰ مگاهرتز، ماده‌ی G-10 مناسب بوده و مقاومت الکتریکی بسیار زیاد و تلفات الکتریکی ناچیزی دارد. علاوه، استحکام مکانیکی خوبی داشته، ضریب انبساط و جذب آب آن نیز کم است.

همین‌جا توصیه می‌کنیم که دوستان مبتدی از ساختن این مدار صرف‌نظر کنند البته در ادامه‌ی مقاله‌ی اندکی در خصوص تکنیک‌های ساختمانی UHF خواهیم نگاشت، اما داشتن تجربه‌ی عملی در فرکانس‌های خیلی زیاد عاملی است که توضیحات زیر به هیچ‌وجه جایگزین آن نمی‌گردد.

اول اینکه در انتخاب قطعات مرغوب حداکثر وسواس را از خود نشان دهید.

باجند مثال علت این را روشن می‌کنیم. در فرکانس‌های کم (تا ۱۰ مگاهرتز) اغلب خازن‌های سرامیک عملکرد نسبتاً خوبی دارند. بعنوان نمونه، خازن‌های ۵/۱ و ۵/۱۰ میکرو-فارادی در مدارهای CMOS TTL بخوبی کار می‌کنند، اما هنگامی که فرکانس به ۲۵ یا ۳۰ مگاهرتز افزایش یافت، خطای خازن‌ها آغاز می‌شود. بروز این خطاها را می‌توان با تقلیل دادن مقدار خازن‌های مذکور به ۵/۱۰۰ میکروفاراد و نیز کوتاه کردن پایه‌های آنها تا مرز صفر تصحیح نمود.

۳۰/ علم الکترونیک/ شماره ۵۹

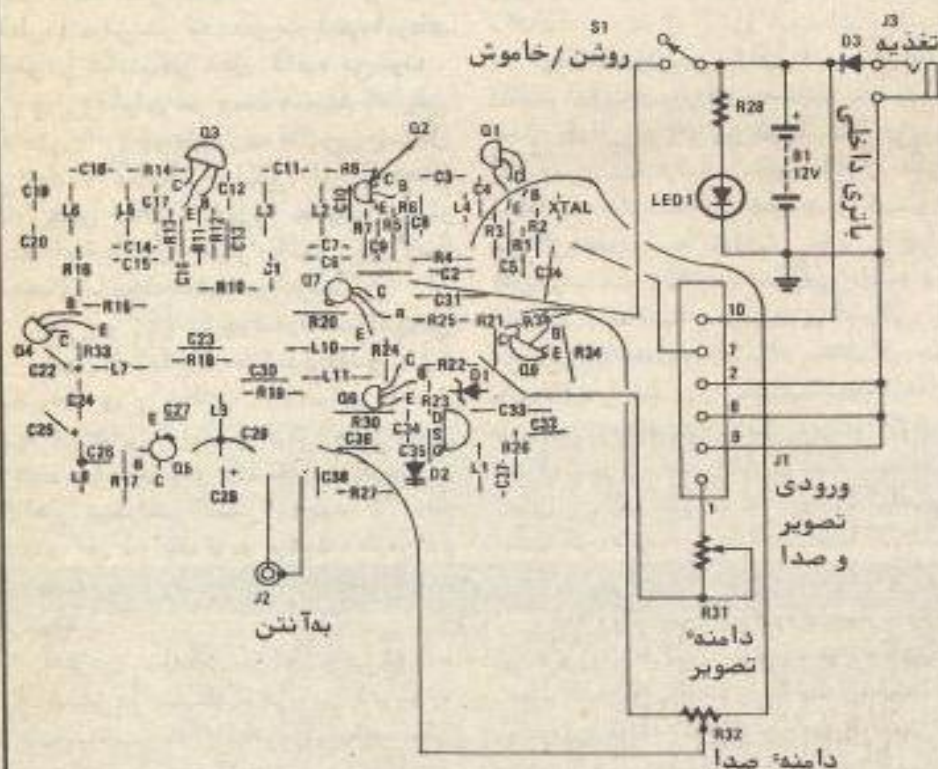
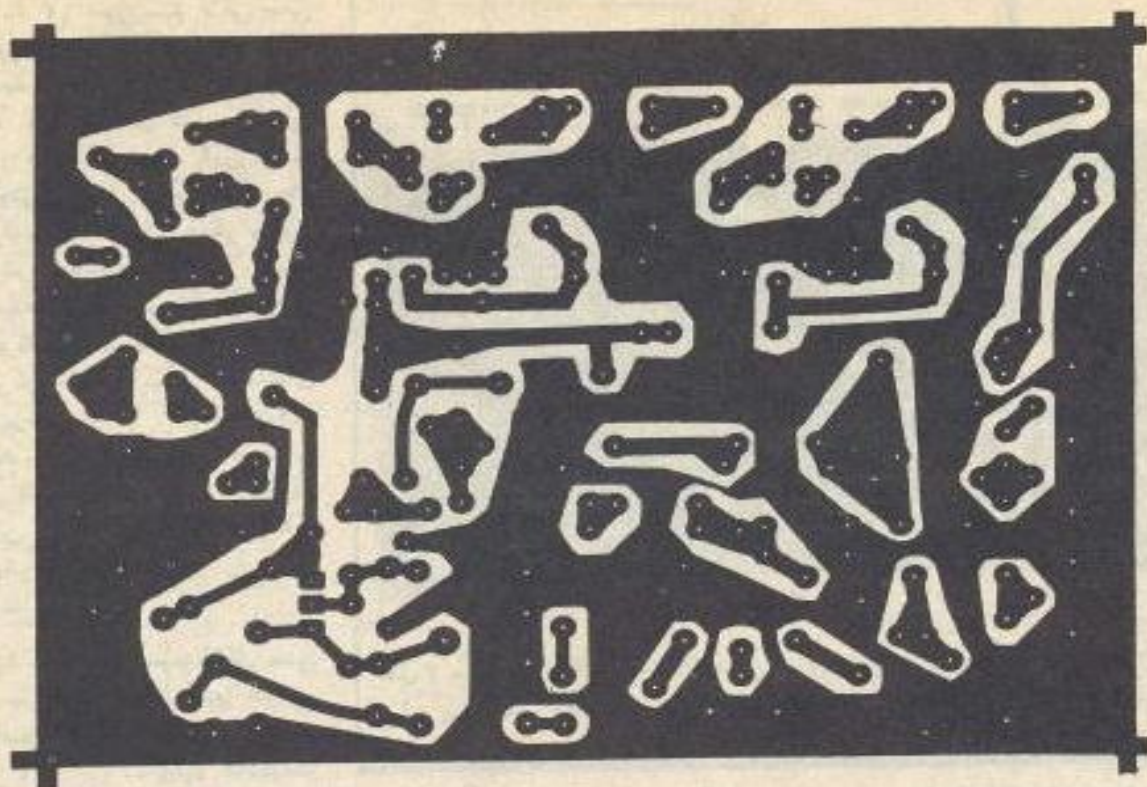
بالا تر از ۱۰۰۰ اهم تمایل به بروز خواص خازنی دارند. این تمایلات مقاومت در فرکانس‌های بالا، سبب انحراف امپدانس، و در نتیجه تغییر فرکانس تشدید مدارهای هماهنگی می‌شود. بطور کلی به این نرخ راکتانس‌های خازنی و اندوکتیو، نام پراکنده، ناخواسته، و مزاحم (Stray) داده شده است.

همچنین، بیاد داشته باشید که هر نوار مسی پشت فیبر مدار جایی دارای مقداری ظرفیت و اندوکتانس است. هر نقطه مسی روی فیبر مدار جایی، بسته به ابعاد آن دارای چندین پیکوفاراد ظرفیت نسبت به زمین (شاسی) فیبر یا نقطه‌ی مسی مجاور آن می‌باشد. علاوه، هر نوار مسی طولانی همچون یک "خط انتقال" و یا حتی بصورت یک مدار تشدید عمل می‌کند. چنین نواری همچنین می‌تواند مانند یک دور اضافی روی سیم پیچ کوپلاژ مدار ظاهر شود و در نتیجه سیگنال‌های ناخواسته را به قطعات دیگر روی فیبر تشعشع نماید.

خوب، امیدواریم این همه مشکلات ندیدنی در ساختن مدارهای فرکانس بالا شما را وحشت زده نکرده باشد! هدف ما از بیان آنچه که گفته شد آن است که سازندگان، قبلاً "ملفت مشکلات ساخت یک مدار RF باشند و با آگاهی کامل دنبال آن بروند، اما در صورتی که تمام نکات گفته شده رعایت شود و دقیقاً "کپی‌سازی از آنچه چاپ شده صورت گیرد، احتمال اینکه فرستنده کار نکند به حداقل کاهش می‌یابد. بنابراین، هیچ "جاودی سباهی" بحر دقت عمل و آگاهی کافی در مواجهه با چنین مداراتی کار ساز نخواهد بود. خصوصاً "توصیه می‌کنیم که اگر قطعات

با بالا رفتن فرکانس به حدود ۱۰۰ تا ۱۵۰ مگاهرتز، این تمهید نیز اثر خود را از دست می‌دهد و دوباره مسئله‌ی خازن‌های بای‌پاس ظاهر می‌شود. در این هنگام است که به خازن‌های خیلی کوچکی نیاز خواهد بود (۴۷ تا ۴۷۰ پیکوفاراد). در این حال طول سیم الکترودهای این خازن‌ها جدا باید خیلی کوتاه شوند، اما در فرکانس‌های خیلی بالاتر، مثلاً ۵۰۰ مگاهرتز، باید از خازن‌های Chip استفاده شوند. این خازن‌ها فاقد پایه هستند و تنها لپه‌های لحیمی دارند و مستقیماً روی فیبر و بین‌نوارهای مسی لحیم می‌شوند. نتیجه اینکه پایه‌های خازن‌های "بای‌پاس" را تا حد ممکن کوتاه کنید! طول پایه‌های این خازن‌ها نباید به ۶ میلی‌متر برسند. خازن‌های شش‌پایه معمولی، بسته به مقدار و اندازه، تا فرکانس‌های حدوداً ۱۰ مگاهرتز خوب کار می‌کنند. خازن‌های میکا (خانواده‌ی DM 15) تا گام VHF همه خوب کار می‌کنند. البته این به ظرفیت خازنی آنها بستگی دارد. زیرا این خازن‌ها معمولاً دارای اندوکتانس سری برابر ۵ تا ۱۵ نانوهانری هستند که می‌تواند ظرفیت "ظاهری" آنها را افزایش دهد. مثلاً، خازنی به ظرفیت ۴۷ پیکوفاراد در ۳۰ مگاهرتز، ممکن است در ۱۵۰ مگاهرتز ۸۲ پیکوفاراد خوانده شود بنابراین، این دیده را باید در فرکانسی که این مدار کار می‌کند، بحساب آورد و در نظر داشت.

مقاومت‌های ربع وات معمولی با مقادیری بین ۱۵ تا ۱۰۰۰ اهم بخوبی تا ۲۵۰ مگاهرتز و بیشتر کار می‌کنند. مقاومت‌های زیر ۱۵ اهم از خود اندوکتیویته ظاهر می‌کنند، و مقادیر



شکل ۳- راهنمای مونتاژ قطعات مدار و طرح فیبر مدارچاپی دستگاه.

مشابه بکار می‌برید، حداکثر دقت را در انتخاب آنها مبدول نمایید.

پس از اینکه تمامی قطعات را جمع آوری نمودید، فیبر مدارچاپی را از لحاظ نداشتن اتصالی و قطعی بررسی کنید و با مشاهده مطمئن شوید که نوارهای مسی کاملاً تمیز و براق هستند. حال، با مراجعه به شکل ۳ که نحوه قرارگیری قطعات روی فیبر را نشان می‌دهد، قطعات را سوار کرده و لحیم نمایید. ابتدا از قطعاتی آغاز کنید که ضخامت کمتری داشته و بر کف فیبر واقع می‌شوند (مقاومت‌ها و دیودها) و قطعات بزرگتر مانند خازن‌های شیمیایی و ترانزیستورها را آخر هم نصب نمایید. باردیگر با دآور می‌شویم که پایه‌های قطعات، خصوصاً خازن‌ها را حتی المقدور کوتاه کنید. به‌علاوه توجه داشته باشید که عناصر نیمه هادی هنگام لحیم‌کاری زیاد گرم نشوند.

حال هنگام آن فسر را رسیده تا سیم‌پیچ‌ها پیچیده و نصب شوند. سیم‌پیچ‌ها را مطابق آنچه گفته می‌شود، بطور مرتب و با حلقه‌های جسیده به هم پیچید. هنگام این کار توجهی به فاصله دار بودن نهایی حلقه‌های هر سیم پیچ نداشته باشید، زیرا جمع و یا باز کردن حلقه‌های هر سیم پیچ، هنگام تنظیم

۰/۶ میلی متر روی هسته‌ی فریت حلقوی از نوع 768T188 ساخت کارخانه‌ی Ferroxcube

۱-۳ و ۷ دورسیم لاک‌ی مسی بقطر ۰/۶ میلی متر روی لوله‌ی هوایی

دستگاه براحتی انجام خواهد شد. در عکس (شکل ۴) بوضوح قیاسی ظاهری سیم‌پیچ‌ها را ملاحظه می‌کنید. مشخصات سیم‌پیچ‌ها بشرح زیر است:
L₁ - ۸ دورسیم لاک‌ی مسی بقطر

بقطر ۴ میلی متر.

$L_4 - 7$ تا 14 دور سیم لاکي مسي
بقطر $3/5$ میلی متر روی لوله ای بقطر $4/5$
میلی متر پیچیده شده و پس از بیرون
آوردن لوله، یک هسته ی فریت پبچی
درون آن قرار داده می شود. این هسته
را می توان / تلویزیون های قدیمی، رادیوها
یا وسایل غیر قابل استفاده ی دیگر بیرون
آورد. بهترین نتیجه هنگامی کسب
می شود که هسته ی فریت مربوط به مداری
باشد که در فرکانس های مابین 25 تا 100
مگاهرتز کار می کرده است. مثلاً "هسته های
قسمت IF تلویزیون و یا تئورهای FM
بسیار مناسبند. قطر سیم پیچ را می توان
بر حسب قطر هسته ی در دسترس تغییر
داد که در این صورت باید با تجربه و
آزمایش، بهترین تعداد دور را برای
سیم پیچ بدست آورد.

L_5 و $L_6 - 3$ دور سیم لاکي مسي
بقطر $6/5$ میلی متر روی لوله ی هوایی
بقطر ۴ میلی متر.

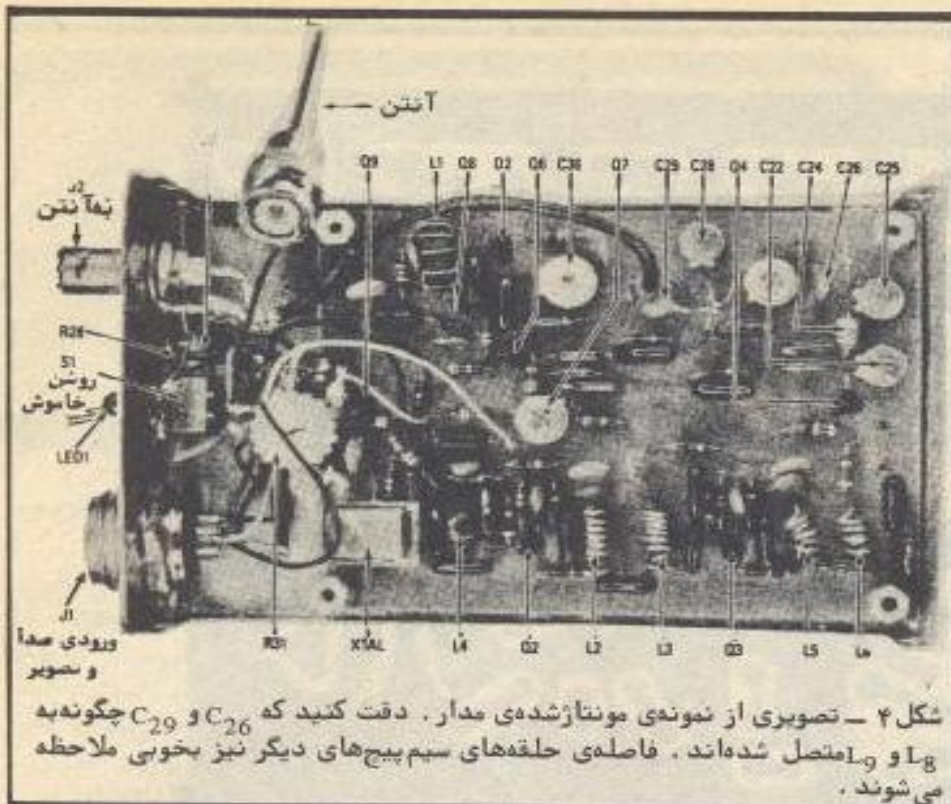
L_7 و L_8 و $L_9 - 1/5$ سانتیمتر
سیم لخت مسي سفید شده یا نقره یا قلع
بقطر ۱ میلی متر که بصورت نیم دایره ای
بقطر ۱ سانتیمتر شکل داده می شوند.
 L_8 و L_9 دارای سر وسط هستند که اولی
به خازن C_{26} و دومی به خازن C_{29} متصل
می شود. بنابراین یکی از پایه های
خازن های مذکور بصورت معمولی مونتاژ
شده و پاییه دیگر آنها به وسط
پیچ های مربوطه لحیم می شوند.

L_{10} و $L_{11} -$ چوک فرکانس رادیویی
(RFC) استاندارد با اندوکتانس $5/6$
میکروهنری و خطای 10% برای ساختن
آنها می توان از سیم لاکي مسي بقطر
 $12/5$ میلی متر روی یک مقاومت کربنی ۱
مگا اهم نیم وات آنقدر پیچید تا سطح
بدنه ی آن در یک لایه پر شود. سپس دو
سر سیم پیچ به دوسر مقاومت لحیم
می شوند.

آخرین عناصری که لحیم می شوند،
ترانزیستورها هستند. در این کار توجه
داشته باشید که پایه ها تا جای ممکن
کوتاه شده و بطور صحیح در محل خود
نصب شوند.

برای I_1 در نمونه ی آزمایشی از یک
"جک دوربین ویدئو" 10 شاخه استفاده
نمودیم. اما استفاده از هر نوع دیگری
مجاز است. اگر به بخش صدا نیازی
ندارید، R_{23} ، R_{25} ، C_{R2} و تمام
عناصر حوالی Q_8 و Q_9 می توانند مورد
استفاده قرار نگیرند و اینکار هیچ ناشیری

۳۲ / علم الکترونیک / شماره ۵۹



شکل ۴ - تصویری از نمونه ی مونتاژ شده ی مدار. دقت کنید که C_{29} و C_{26} چگونه به L_8 و L_9 متصل شده اند. فاصله ی حلقه های سیم پیچ های دیگر نیز بخوبی ملاحظه می شوند.

۱ - مولتی متر معمولی یا دیجیتالی
با حساسیت حداقل 20000 اهم برولت

۲ - پروب RF

۳ - منبع سیگنال ویدئو (مثلاً "دستگاه ویدئو تپ، یا دوربین ویدئو، یا پترون ژنراتور")

۴ - یک گیرنده ی تلویزیونی یا مونیتور.

۵ - بار مصنوعی 50 اهمی

اگر پروب RF در دسترس ندارید، می توانید از مدار شکل ۵ استفاده نمایید. این مدار به ولت متر وصل می شود. همچنین اگر "بار مصنوعی" 50 اهمی ندارید، می توانید از یک مقاومت 51 اهمی ربع وات، و با دو مقاومت 100 اهمی ربع وات که بطور موازی بسته اید استفاده نمایید. وسیله ی دیگری که بسیار مفید واقع می شود، یک "چوب تنظیم" است. این وسیله عبارت است از یک میله ی پلاستیکی که یک طرف آن هسته ی از جنس برنج و طرف دیگرش هسته ی از جنس فریت نصب شده. با نزدیک کردن این وسیله به یک سیم پیچ، اندوکتانس آن کاهش یا افزایش می یابد، بسته به اینکه بترتیب هسته ی برنجی یا فریتی آن در محاورت سیم پیچ قرار گیرد.

برای امتحان و تنظیم مدار آنرا روشن کرده و روی R_4 ، R_9 ، R_{10} و کلکتور Q_7 وجود $12V$ ولت را امتحان کنید. روی منفذ (D) ترانزیستور Q_8

روی کار کرد قسمت تصویری نخواهد داشت.

روی فیبر جایی برای پتانسیومترهای تنظیم دامنه ی ورودی صدا و تصویر (R_{31} و R_{32}) و نیز مقاومت R_{29} پیش بینی شده است، زیرا نیازی بدان نداشتیم (در ساخت نمونه ی آزمایشی) در آن نمونه، ما برای R_{31} و R_{32} از مفادیر ثابت (مقاومت معمولی) استفاده نمودیم، اما پتانسیومترهای کوچکی را می توان به جعبه ی دستگاه متصل کرده و پایه های آنها را با سیم به محل های مربوطه روی فیبر مرتبط نمود. اگر به کنترل بهره ی مدار نیازی نداشتید، بجای آن یک مقاومت ثابت 10 کیلواهمی نصب کرده و C_{38} را مستقیماً به کلکتور Q_8 لحیم کنید.

حالا سیم پیچ ها را روی فیبر لحیم کرده و ارتباط بین فیبر و قطعات کنترل نصب شده روی جعبه را با قطعه سیم های روکشدار کوتاه برقرار نمایید. بیشتر وصل کردن دستگاه به منبع تغذیه، مطمئن گردید که هنگام لحیم کاری ها هیچ پل قطعی بین نوارهای مسی ایجاد نشده و نیز قطعات قطب دار جابجا و معکوس نصب نشده باشند.

۹/۵ امتحان و تنظیم مدار

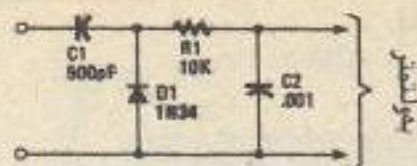
وسایل اندازه گیری و تجهیزات زیر برای امتحان و تنظیم مدار مورد نیاز است:

فرکانس خروجی دستگاه تنظیم کنید. هنگامی که فرستنده را روشن می‌کنید یک خط سیاه ضخیم روی صفحه تلویزیون مشاهده خواهد شد. یک منبع ویدئو را به آن بدهید و پتانسیومتر دامنه‌ی تصویر را برای کسب یک تصویر پایدار تنظیم کنید. دامنه‌ی تصویر را آنقدر بالا ببرید تا کج‌شدگی یا خمیدگی در تصویر ایجاد شود که این نشانه‌دهنده‌ی فشرده شدن نوک‌های پالس‌های همزمانی می‌باشد. برای دریافت بهترین تصویر، طبقات Q_4 و Q_5 را بدقت تنظیم نمایید.

حال C_{36} را برای دریافت بهترین و صافترین صدا، که به C_{39} اعمال کرده‌اید، تنظیم کنید. دقت کنید که قسمت صوتی را با سیگنال خیلی پرمادانه تغذیه نکنید و ضمناً "فرکانس نوسانگر زیر حامل صدا دقیقاً" $5/5$ مگاهرتز باشد. یک فرکانس شمار دیجیتال در این آزمایش بسیار مفید واقع می‌شود. آنرا به آمپتر Q_7 متصل نموده و C_{36} را برای دریافت فرکانس $5/500$ تنظیم کنید. توجه دارید که این تنظیم هنگامی صورت می‌گیرد که در ورودی صدایی نداریم.

آنچه در بالا گفته شد، تمام آنچیزی بود که برای تنظیم دستگاه نیاز داشتیم. اگر یک آنتن خیلی کوتاه (۳ سانتی‌متر) را به مقاومت "بار مصنوعی" وصل کنید، برد محدودی از دستگاه کسب خواهید کرد. در صورتی که با یک آنتن کشویی ۱۵ سانتی‌متری (نه بیشتر!) پوشش وسیع‌تری بدست خواهد آمد.

ادامه دارد...



شکل ۵ - یک "RF پروب" ساده که همراه با هر ولتمتر معمولی یا دیجیتالی با حساسیت بهتر از ۲۰ کیلو اهم برولت قابل استفاده است.

بالا صحیح بودند، می‌توانید تنظیم مدار را آغاز کنید. ابتدا ولتاژ روی کلکتور Q_5 را امتحان کنید. بعضی اینکه بیس Q_6 را به زمین متصل کنید، ولتاژ مذکور باید به ۱۰ ولت افزایش یابد که نشان دهنده‌ی کارکرد صحیح قسمت مدولاتور است.

بعد، پروب RF را به محل انشعاب C_3 با C_8 متصل کنید. با تنظیم L_4 ترانزیستور Q_1 را به نوسان کردن وادارید. نوسان کردن آن عقربه‌ی ولتمتر (متصل به پروب) را روی $5/5$ تا ۱ ولت قرار می‌دهد. حال پروب را به بیس Q_3 متصل کرده و با جمع و بازکردن حلقه‌های L_2 و L_3 ، بیشترین ولتاژ را بدست آورید. سپس پروب را به بیس Q_4 وصل نموده و فاصله‌ی بین دورهای L_5 و L_6 را چنان میزان کنید که بازهم حداکثر ولتاژ حاصل شود. حال مجدداً L_2 ، L_3 و L_4 را مطابق روش پیش گفته تنظیم کنید تا حداکثر ولتاژ بدست آید. ولتمتر را به بیس Q_5 وصل کرده و خازن‌های تریمر C_{22} و C_{25} را برای کسب بیشترین ولتاژ بچرخانید. پس از این L_5 و L_6 را نیز حال یک گیرنده‌ی تلویزیونی را روی

نیز باید $9+$ ولت موجود باشد. بعد بسنجید که آیا روی آمپترهای Q_1 ، Q_2 ، Q_3 ولتاژی بین $1+$ تا $1/5$ ولت موجود است یا نه. همچنین باید روی آمپتر Q_7 بین $4/5$ تا $5/5+$ ولت داشته باشیم. $4/5$ ولت نیز روی کلکتورهای Q_4 و Q_5 باید موجود باشد. اگر آمپتر Q_7 ولتاژی بین 4 تا 7 ولت را نشان می‌دهد، روبراه است. بعلاوه، هنگام لمس بدنه‌ی Q_7 باید گرم بودن آن محسوس باشد. تنظیم مجدد کنید.

حال "بار مصنوعی" را به Q_7 و پروب را به دوسر آن وصل کنید.

تریمرهای C_{22} ، C_{25} ، C_{28} و موقعیت سر وسط L_4 و L_6 را آنقدر تغییر دهید تا بزرگترین ولتاژ ممکن روی ولتمتر خوانده شود.

هرگاه طبقه‌ای فاقد سیگنال خروجی بود، علت ممکن است عدم تنظیم صحیح طبقه‌ی ماقبل باشد. گاهی ممکن است لازم شود که یک دور به دورهای L_2 ، L_3 ، L_5 و یا L_6 اضافه یا از آن کم شود. این وضع هنگامی پیش می‌آید که با میزان کردن حلقه‌های یک سیم پیچ، نتوانیم نتیجه‌ی مورد نظر را بدست آوریم. اگر یک دور از سیم پیچی، هنگام تنظیم، خیلی از بقیه فاصله گیرد، باید یک دور از آن سیم پیچ را کم کرد. از طرف دیگر، اگر حلقه‌های سیم پیچی هنگام تنظیم بقدری فشرده می‌شوند که در هم فرو می‌روند، لازم است که یک دور به آن اضافه شود (البته توجه دارید که در این حالت باید یک سیم پیچ جدید بپیچید). اگر تمام ولتاژهای DC طبقه مقادیر

در قسمت بعدی با فرستنده‌های تلویزیونی دیگری آشنا خواهید شد.

فهرست قطعات

مقاومت‌ها		پتانسیومتر ۱۰ کیلو اهم، خطی	
۲۲ کیلو اهم		R_{32}	
۴/۷ کیلو اهم		خازن‌ها	
۲۲۰ اهم		R_1, R_5, R_{11}	
۱۰۰ اهم		R_2, R_6, R_{12}, R_{16}	
۱۰ اهم		R_3, R_7, R_{13}	
۱۰۰ اهم		$R_4, R_9, R_{10}, R_{18}, R_{19}, R_{21}, R_{25}$	
۱۰۰ اهم		R_8, R_{14}, R_{33}	
۱۰۰ اهم		R_{15}, R_{26}, R_{35}	
۲/۲ کیلو اهم		R_{17}, R_{28}, R_{30}	
۴۷۰ اهم		R_{20}, R_{22}	
۱۰ کیلو اهم		R_{23}, R_{27}, R_{34}	
۲/۲ کیلو اهم		R_{24}	
۸۲ اهم		R_{29}	
پتانسیومتر ۱ کیلو اهم، خطی		R_{31}	
۱۰ نانوفاراد، ۵۰ ولت، سرامیک		$C_1, C_6, C_{15}, C_{32}, C_{38}$	
۴۷۰ پیکوفاراد		$C_2, C_7, C_9, C_{14}, C_{16}, C_{23}, C_{26}, C_{29}, C_{30}$	
۳۳ پیکوفاراد، ۵٪، میکا		C_3	
۱۵ پیکوفاراد، ۵٪، میکا		C_4, C_{19}	
۵۶ پیکوفاراد، ۵٪، میکا		C_5	
۸۲ پیکوفاراد، ۵٪، میکا		C_8	
۱۸ پیکوفاراد، ۵٪، میکا		C_{10}	
۲ پیکوفاراد، خطا ± 1 پیکوفاراد، میکا		C_{11}	
۲۴ پیکوفاراد، ۵٪، میکا		C_{12}	
۳۹ پیکوفاراد، ۵٪، میکا		C_{13}	

D ₃ -	دیود یکسوز	C ₁₇ -	۸ پیکوفاراد ، ۵٪ میکا
LED ₁ -	دیود نوری قرمز رنگ معمولی	C ₁₈ , C ₂₄ -	۱ پیکوفاراد ، خطا ۱٪ پیکوفاراد ، میکا
	قطعات متفرقه	C ₂₀ -	۱۲ پیکوفاراد ، ۵٪ میکا
J ₁ -	جک دوربین ویدئو	C ₂₁ , C ₂₇ -	۴۷ پیکوفاراد ، ۵٪ میکا
J ₂ -	جک BNC	C ₂₂ , C ₂₅ , C ₂₈ -	تربمر با عایق پلی استیرین ۱ تا ۸ پیکوفاراد
J ₃ -	جک کواکسیال قدرت	C ₃₁ , C ₃₃ , C ₃₉ -	۸/۲ میکروفاراد ، ۲۵ ولت ، تانتالیوم
L ₁ -	سلف ۶/۲ میکروهنری (متن را ببینید)	C ₃₄ -	۴۷۵ پیکوفاراد ، ۵٪ میکا
L ₂ , L ₃ -	سلف ۰/۰۷۲ میکروهنری (متن را ببینید)	C ₃₅ -	۲۲۵ پیکوفاراد ، ۵٪ میکا
L ₄ -	سلف ۰/۱۵ میکروهنری (متن را ببینید)	C ₃₆ -	تربمر با عایق پلی استیرین ۵ تا ۶ پیکوفاراد
L ₅ , L ₆ -	سلف ۰/۰۳۵ میکروهنری (متن را ببینید)	C ₃₇ -	۱۰۰ پیکوفاراد ، ۵٪ میکا
L ₇ , L ₈ , L ₉ -	سلف ۰/۰۱۸ میکروهنری (متن را ببینید)		نیم هادی ها
L ₁₀ , L ₁₁ -	چوک ۵/۶ میکروهنری	Q ₁ , Q ₂ , Q ₃ , Q ₆ -	ترانزیستور فرکانس بالا 2N3563
S ₁ -	کلید چکشی تکپل کوچک	Q ₄ -	ترانزیستور فرکانس بالا 2N3564
XTAL-	کریستال کوآرتز (متن را ببینید)	Q ₅ , Q ₇ -	ترانزیستور فرکانس بالا 2N3866
	جعبه آلومینیومی مناسب ، جابجاری ۸ تایی برای باتری	Q ₈ -	ترانزیستور "فت" MPF102
	ظرفی ، فیبر شیشه ای مرغوب از نوع G-10 ، سیم برای	Q ₉ -	ترانزیستور منفی معمولی 2N3565 یا BC107
	آرنباطات ، قلع ، و غیره .	D ₁ -	دیود زیر ۹ ولت معمولی مثل 1N757
		D ₂ -	دیود "وری کپ" MV2117

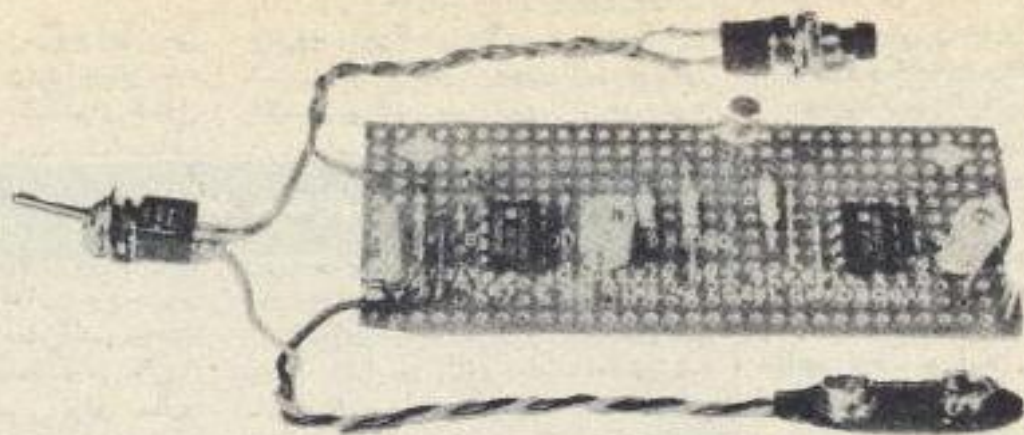


اختراع علمی
کوتاه

جوان ترین
رادیو آماتور
مؤنث؟

"جیل در سن ۳ سالگی بهرادیو آماتوری علاقمند شد و سرگرمی های دیگرش دوجرخه سواری ، نواختن پیانو ، نقاشی ، و البته بازی با خواهر ۳ ساله اش است . او درکار کردن بارمز موریس (تلگرافی) ازخود استعداد خارق العاده ای بروز داده است . "اولین تماس رادیویی "جیل" با KA0WGQ در ایالت "میزوری" بوده است . درعکس او را کنار دستگاه های گیرنده و فرستنده اش ملاحظه می کنید .

دخترک ۵ ساله ای بنام "جیل کریستین دیتربش" اخیراً موفق به گذراندن امتحانات رادیو آماتوری در سطح مبتدی شده و رمز شناسایی KA9VGV بنامش صادر گردیده است . او امتحان موریس را با نتیجه عالی و امتحان کتبی را فقط با یک غلط پشت سر گذاشت . او اکنون در شهر "برمن" واقع در ایالت "آیووا" آمریکا به کود گستان می رود . پدر "جیل" که او هم رادیو آماتور است می گوید :



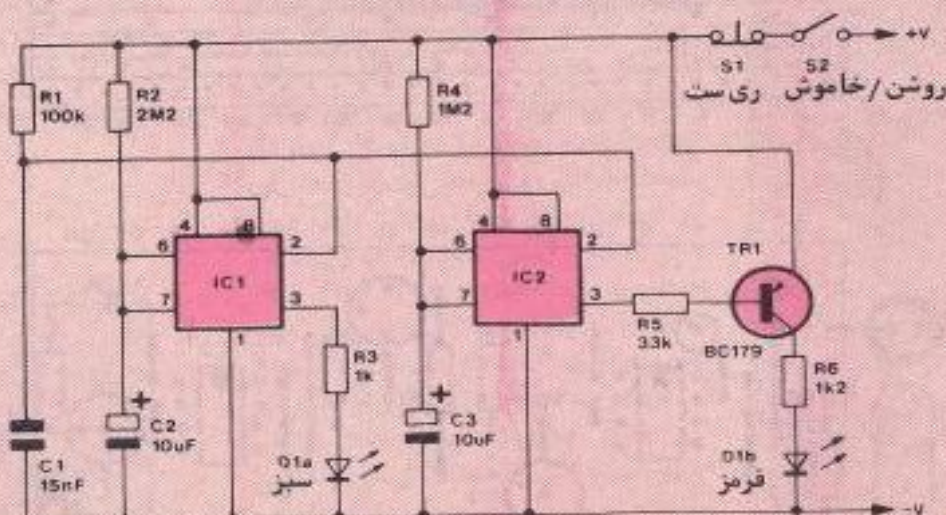
تایمر برای بازیها

ترجمه: از حمیدرضا تاجزاده

اختصاص یافته به‌طور کامل تمام شده است. در صورتی که این حالت بوجود آید و نشاندهنده به‌رنگ قرمز درآید هر کدام از بازیکنان می‌بایست حرکتشان را بلا درنگ انجام داده و یا به‌گونه‌ای توبیخ شوند! (مثلاً حرکت خود را از دست بدهند) که در هر حال این مسئله به‌عهده طرفین واگذار می‌شود. وقتی که بازیکن حرکت خود را انجام داد، و یا رنگ قرمز به نمایش درآمد، تایمر با فشار دادن لحظه‌ای کلید فشاری موجود، "ریست" شده و برای زمان‌گیری بازیکن مقابل آماده می‌شود.

حالت عادی نیز برنده می‌شد و بدین جهت هیچ تأخیری بر روی کل بازی و مشخص کردن برنده نخواهد داشت. این تایمر بازیها، که در نوع خود بسیار هم ساده است، دارای نشان‌دهنده با دیود نورانی در سه رنگ می‌باشد که در حالت روشن کردن به‌رنگ سبز بوده و برای حدود ۱۵ ثانیه در این حالت باقی می‌ماند. پس از سپری شدن این زمان، به‌رنگ نارنجی درمی‌آید که مشخص‌کننده این مطلب است که زمان در حال تمام شدن است، زود باش! پس از گذشت یک‌ده ثانیه دیگر به رنگ قرمز درمی‌آید که نشان می‌دهد زمان

به‌کمک این مدار ساده و ارزان به‌بازیهای خود هیجان بیشتری بیفزائید. بازیهای بسیاری وجود دارند که در آنها بازیکنان، حرکت خود را به‌توبیت و به‌ترتیب انجام می‌دهند، که در برخی موارد پیشبرد بازی به‌کندی و آهستگی انجام می‌گیرد و در صورت اختصاص ندادن محدوده زمانی برای هر حرکت، بسیار آزاردهنده و سخت می‌شود. بکارگیری زمان محدودی برای انجام حرکات در این نوع بازیها، می‌تواند علاوه بر هیجان و تنوع بیشتر، آنها را راحت‌تر کرده و به هر حال در نهایت، برنده همان بازیکن با مهارت و واردی خواهد بود که در



شکل ۱ - مدار کامل تایمر بازیها.

مدار دستگاه

مدار دستگاه براساس دو آی. سی. تایمر رایج بازار، یعنی ۵۵۵ استوار شده است، که از هر یک از آنها برای کنترل هریکشان نشان دهنده، چند رنگ استفاده شده است. هر دو آی. سی. با آرایش مونو استابل بکار رفته‌اند. نوع "سی-سی-مسی" آی. سی. یعنی ۷۵۵۵ را می‌توان در این طرح بکار برد. چرا که این نوع جریان مصرفی را به حدود ۱۶ میلی آمپر محدود می‌کند، که در این حالت می‌توان از باتری‌های ۹ ولتی معمولی برای تغذیه دستگاه استفاده نمود. در غیر این صورت، استفاده از باتری‌های با جریان بیشتر (به خاطر طولانی تر بودن زمان مصرف دستگاه) توصیه می‌شود.

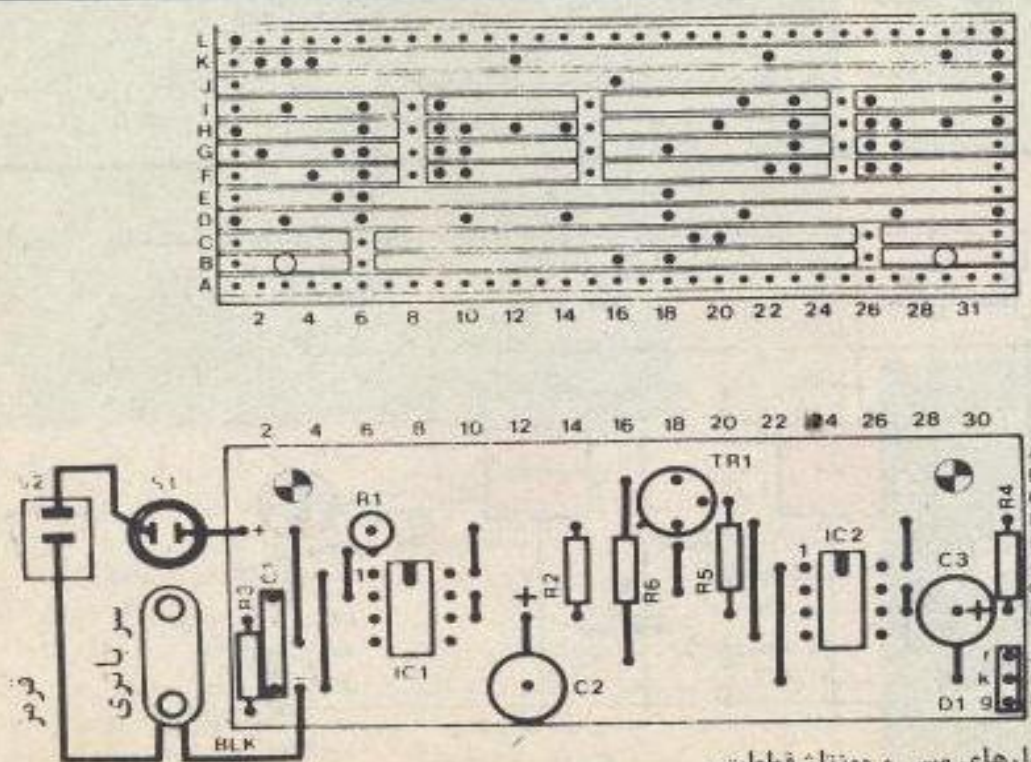
IC₁ برای راه اندازی بخش سبز نشانه دهنده بکار رفته است و در حالت روشن کردن، این آی. سی. می‌بایست بلا درنگ قسمت مربوط به خود را بکار انداخته و آنرا برای مدتی در حدود ۲۵ ثانیه در این حالت نگه دارد که نتیجه آن بخش سبز دیود نوری نیز در طول این مدت روشن باقی خواهد ماند. R₁ و C₁ برای تولید پالس تریگر منفی، وقتی که تغذیه در شروع کار به مدار متصل می‌شود، بکار رفته‌اند. بطوریکه یک پالس مثبت بلا درنگ از خروجی آی. سی. در پایه ۳ تولید می‌شود. این پالس بخش سبز

D₁ را از راه مقاومت محدود کننده، جریان R₃ روشن می‌کند. R₂ و C₂ تعیین کننده ثابت زمانی هستند که طول پالس خروجی را کنترل می‌کند. طول این پالس در حدود ۱/۱ برابر حاصل ضرب این دو می‌باشد. با این مقادیر، طول پالس در حدود ۲۴/۲ ثانیه بطور متوسط بدست می‌آید. ولی در عمل، بخاطر نشتی مختصر C₂، این مقدار کمی بیشتر خواهد بود. خطای بیشتر و بزرگتری، به دلیل وجود نولراس IC₁ و قطعات مربوط به ثابت زمانی وجود خواهد داشت. ولی در هر حال این خطا هر چند بزرگ باشد، طول پالس آنقدرها هم مهم نیست، چرا که این خطا در زمان، برای هر دو باریکی به یک اندازه خواهد بود و بدین جهت بی تاثیر است. بخش قرمز دیود نوری از راه یک طبقه معکوس کننده جدا، و از طریق IC₂ روشن می‌شود.

بخش قرمز می‌بایست پس از حدود ۱۵ ثانیه برای مخلوط شدن با بخش سبز و بمنظور اخذ رنگ نارنجی روشن شود و تا زمان "ریست" شدن در این حال باقی بماند. و بدین ترتیب رنگ قرمز، وقتی که قسمت سبز بعد از حدود ۲۵ ثانیه خاموش می‌شود، روشن باقی خواهد ماند. IC₂ نیز مانند IC₁، در لحظه وصل تغذیه، تریگر شده و از راه پالس ساخته شده بوسیله R₁ و C₁ براه می‌افتد. طول

پالس خروجی آن برای زمان خواسته شده و بطور تقریبی و مقادیرهای داده شده برای C₃ و C₄ تنظیم و قرار گرفته است. قسمت قرمز D₁ تا زمانی که این زمان سبزی شده روشن نخواهد شد. چرا که با بالا رفتن حالت خروجی IC₂، ترانزیستور TR₁ در حالت قطع خواهد بود و هیچ جریان قابل توجهی برای D₁ تهیه نخواهد شد. در انتهای طول پالس، TR₁ در حالت وصل و هدایت قرار خواهد گرفت و پایه آن جریان خود را از IC₂ و از راه R₅ تأمین می‌کند.

پس از این اتفاق، TR₁ بخش دوم D₁ یعنی D_{1b} را از راه مقاومت محدود کننده جریان روشن می‌کند. D_{1b} تا زمانی که مدار با فشار دادن لحظه‌ای S₁ "ریست" شود، در این حالت (روشن) باقی می‌ماند. با فشار دادن S₁، تغذیه مدار بطور لحظه‌ای قطع شده و دو آی. سی. تایمر دوباره تریگر شده و کار خود را از ابتدا شروع می‌کنند. در صورتیکه S₁ قبل از رسیدن IC₂ و یا IC₁ به انتهای پریودهای زمانی خود، فشار داده شود، بار موجود روی C₂ یا C₃ سریعاً از راه مدارات داخلی IC₂ و IC₁ خالی می‌شود و به این ترتیب زمان سنجی بصری بطور صحیح شروع شده و خازنهای زمانی بطور صحیح شروع به پر شدن کرده و مدار کاملاً مانند قبل عمل خود را شروع می‌کند.



شکل ۲ - راهنمای برش نوارهای مسی و مونتاژ قطعات.

ساخت مدار

برای ساخت مدار می‌توانید از هر راهی که بمنظرتان راحت‌تر می‌رسد استفاده کنید. نمونه آزمایش را بر روی فیبرهای پیش‌سوراخ مونتاژ کردیم که ۳۱ سوراخ در هر یک از ۱۲ مسیر مسی داشت. جزئیات کامل این راه را می‌توانید در شکل ۲ مشاهده کنید.

ساخت مدار همانطوریکه می‌بینید، بسیار ساده است. در صورتی که از نوع "سی. ماس" آی. سی. تایمر یعنی ICM7555 استفاده می‌کنید، توجه داشته باشید که هیچ‌گونه نیازی به رعایت موارد لازم در مورد آی. سی. های نوع "سی. ماس" نیست. چرا که این آی. سی. دارای مدارهای محافظ داخلی است که محافظت کاملی بر ضد خسارات و صدمات ناشی از جریانه‌های ساکن را تأمین و تضمین می‌کند. هیچ مشکلی نمی‌بایست در نصب فیبر، باتری، و دیگر اجزاء مدار در جعبه پلاستیک وجود داشته باشد.

زمان ارائه شده توسط مدار که توسط مقادیر ذکر شده برای تعیین زمان تعیین شده است. ممکن است برای بعضی از بازها مناسب نباشد. ولی در هر حال این زمان را می‌توان با در نظر گرفتن نظرات شخصی و نیازهای متفاوت براحتی تغییر داد. هر دو آی. سی. به مقاومت زمانی حدود ۹۱ کیلو اهم برای هر ثانیه طول پالس خروجی نیاز دارند. البته قطعات مربوط به ثابت زمانی IC₂، زمانی

را که نشان دهنده سبز روشن می‌باشد تعیین می‌کند و تفاوت زمان و طول پالس IC₂ و IC₁ در حقیقت زمان روشن بودن و نشان دادن رنگ نارنجی را مشخص و

تعیین می‌کند. نشان دهنده مربوطه پس از زمانی معادل با طول پالس IC₁ به رنگ قرمز در می‌آید.

فهرست قطعات

R ₁ -	۱۰۰ کیلو اهم
R ₂ -	۲/۲ مگا اهم
R ₃ -	۱ کیلو اهم
R ₄ -	۱/۲ مگا اهم
R ₅ -	۳۳ کیلو اهم
R ₆ -	۱/۲ کیلو اهم
خازن‌ها	
C ₁ -	۲۵ نانوفاراد، پلی استر
C ₂ , C ₃ -	۱۰ میکروفاراد، ۲۵ ولت، شیمیایی
تیمم‌های	
IC ₁ , IC ₂ -	آی. سی. تایمر ۵۵۵ (متن را ببینید)
TR ₁ -	ترانزیستور مثبت معمولی BC179 یا مشابه
D ₁ -	دیود نوری ۲ رنگ یا ۲ عدد دیود نوری قرمز و سبز
قطعات متفرقه	
S ₁ -	کلید فشاری "عادی - بسته"
S ₂ -	کلید چکشی کوچک تک‌پل
فیبر پیش‌سوراخ، باتری و سر باتری ۹ ولت، جعبه کوچک پلاستیکی، سیم، قلع و غیره.	

درجه‌ی سانتی‌گراد مشخصات این قطعه فقط اندکی تغییر می‌کند. سطحی که توسط این قطعه در روی فیبر اشغال می‌شود، تنها ۶/۳۵ میلی‌متر مربع است. نشانی عرضه‌کننده‌ی این قطعه ذیلاً "ملاحظه می‌گردد":

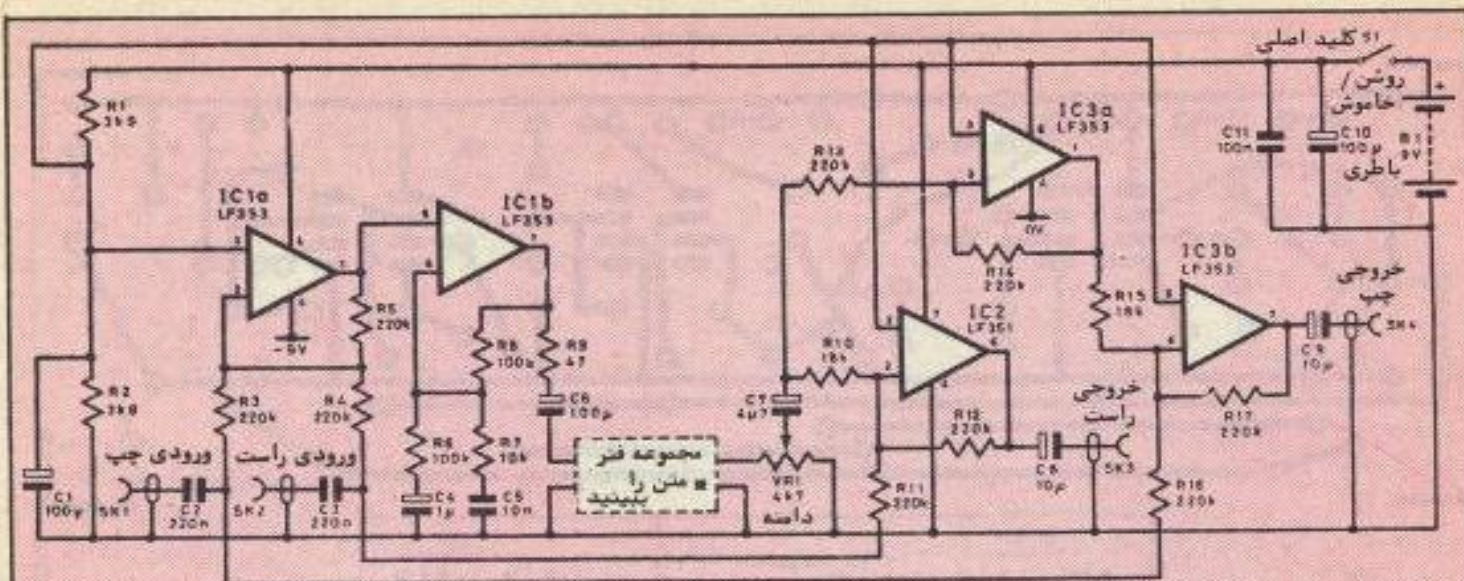
Avantek Inc.
3175 Bowers Ave.,
Santa Clara, CA 95054,
USA



تقویت‌کننده‌ی مونتاژ سطحی

این تقویت‌کننده که برای استفاده در تکنولوژی مونتاژ سطحی از سوی کمپانی Avantek عرضه شده دارای ۲۹ دسی‌بل بهره‌ی حداقل، ۳۲ دسی‌بل بهره‌ی نوعی در فاصلهی فرکانس‌های بین ۵ تا ۲۰۰ مگاهرتز است. این تقویت‌کننده که در محفظه‌ی Planarpak مدل PPA-253 جای داده شده حداکثر ۴ دسی‌بل نویز تولید می‌کند. حداکثر نسبت ولتاژ اعوجاجی ایستاده (VSWR) در ورودی و خروجی این قطعه به میزان ۱:۰.۲ اعلام شده است. تمام این مشخصات از سوی کمپانی سازنده در ردیف دمایی بین صفر تا +۵۰ درجه‌ی سانتی‌گراد تضمین شده و ادعا گردیده که در دماهای بین -۵۵ تا +۸۵

تازه‌های
الکترونیک



شکل ۲- دیاگرام مدار دستگاه

سرگردانی در اطراف دیوارها و سقف دارند و بصورت هیاهو از مبادی مختلف پدیدار میشوند. بهره‌برداری از سیستم معرفی شده برای ترکیب خواص چهاربندی بسیار موثر است. کانالهای جلو همان کانالهای

مخلوط می‌گردند. از آنجا که مقداری افت در قسمت فتر وجود دارد، لذا خروجی آن زیاد نیست، لکن مدار مخلوط‌کننده طوری طراحی شده که سیگنال تکرار را تا حد مطلوب تقویت نماید. یک قسمت تضعیف‌کننده قابل تنظیم، مدار را قادر می‌سازد تا شدت پژواک از صفر تا حداکثر مقدارش که تقریباً "مساوی سیگنال اصلی است، فراهم شود.

کانال چپ هم مشابه سمت راست عمل مینماید، لکن خروجی فتر قبل از مخلوط شدن با سیگنال ورودی مزبور، معکوس میشود. در نتیجه سیگنال خروجی مشتمل بر دو سیگنال ورودی استریو است و بعلاوه مقدار کنترل شده‌ای از پژواک با دو خروجی در فشارهای مخالف تولید میشود.

از قسمت مزبور برای تکرارکنندگی تک‌بند در یک کانال استفاده میشود، لکن امکان بکاربردنش برای تکرار استریو با دو کانال نیز وجود دارد، اگرچه فقط از یک فتر استفاده شده است. محتوای پژواک در روی سیگنالهای خروجی دوکانال مشابه است، اما بدلیل هم فاز نبودن سیگنالهای تکرار، شکل استریو مرکزی (Central Stereo image) قوی پدید نخواهد آمد.

در عوض سیگنال تکرار در تمام پهنه صدا گسترده شده اثر کاملاً "خوبی" را ارائه می‌کند و درست وضعی را ایجاد می‌کند که در اثر بکار بردن فتر مجزا برای هر باند بدست می‌آید. باید در نظر داشت که در تکرارکنندگی واقعی صداهایی که در نقاط مختلف سالن تولید شده تعابیل به

فهرست قطعات

مقاومت‌ها

R ₁ , R ₂ -	۳/۹ کیلو اهم
R ₃ , R ₄ , R ₅ , R ₁₁ , R ₁₂ , R ₁₃ , R ₁₄ , R ₁₆ , R ₁₇ -	۲۲۰ کیلو اهم
R ₆ , R ₈ -	۱۰۰ کیلو اهم
R ₇ -	۱۰ کیلو اهم
R ₉ -	۴۷ اهم
R ₁₀ , R ₁₅ -	۱۸ کیلو اهم
VR ₁ -	پتانسیومتر دسته‌دار ۴/۷ کیلو اهم لگاریتمی

خازن‌ها

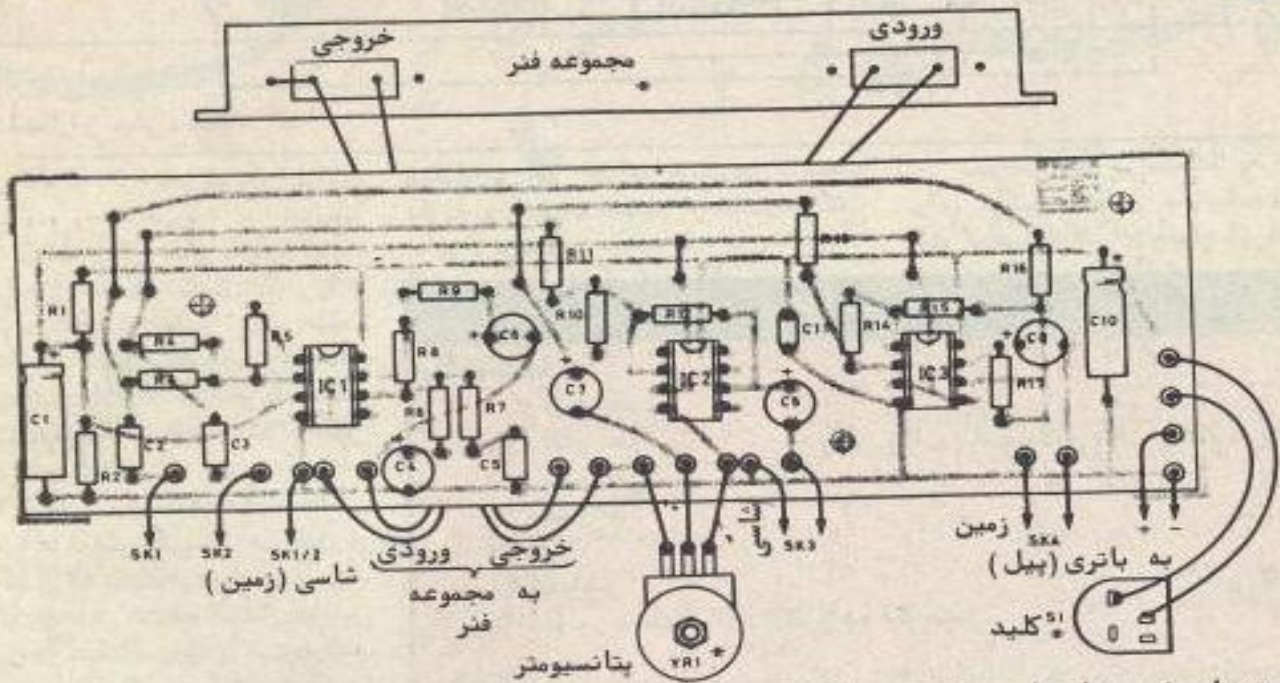
C ₁ , C ₆ , C ₁₀ -	۱۰۰ میکروفاراد، ۱۰ ولت، شیمیایی
C ₂ , C ₃ -	۲۲۰ نانوفاراد، پلی کریستال یا مایلار
C ₄ -	۱ میکروفاراد، ۵۰ ولت، شیمیایی
C ₅ -	۱۰ نانوفاراد، پلی کریستال یا مایلار
C ₇ -	۴/۷ میکروفاراد، ۵۰ ولت، شیمیایی
C ₈ , C ₉ -	۱۰ میکروفاراد، ۲۵ ولت، شیمیایی
C ₁₁ -	۱۰۰ نانوفاراد، سرامیک

نیمه‌هادی‌ها

IC ₁ , IC ₃ -	TL072 & LF353	آی. سی تقویت کننده عملیاتی دوگانه
IC ₂ -	TL071 & LF351	آی. سی تقویت کننده عملیاتی تکی

قطعات متفرقه

SK ₁ & SK ₄ -	جک گوشی بزرگ
S ₁ -	کلید گردان برای روشن / خاموش دستگاه
B ₁ -	باتری ۹ ولت
	فتر اکو کوچک، فیبر مدار جایی، دکمه ولوم، سر باتری، سوکت آی. سی ۸ پایه، جعبه مناسب، نیم، کابل زره‌دار صوتی، قلع، و غیره.



شکل ۳- طرح فیبر مدار چاپی و طرز نصب قطعات روی آن.

منجر به توسعه ی صدای اصلی و فضائی شدن اثر آن می گردد، و جاری گشتن سیگنال به خارج از پهنه صدای استریو تصور خواهد شد. مجدداً توصیه میشود فقط مقدار متوسطی از سیگنال تکرار استفاده گردد.

شرح مدار

دیاگرام کامل مدار در شکل شماره ۲ نشان داده شده است. قسمت ۸ از آی. سی اول وظیفه مخلوط کردن ورودی را برعهده دارد. در معنی این قسمت یک تقویت کننده عملیاتی معمولی حاوی مدار مخلوط کننده از نوع جمع زن است. تغذیه مدار (برخلاف معمول برای تقویت کننده های عملیاتی) یک منبع ۹ ولتی منفرد است. مقاومت های R_1 و R_2 و خازن C_1 یک شبکه تقسیم ولتاژ ایجاد کرده و ولتاژ

دو خروجی آن استریو کاذبی ظاهر خواهد شد. در این حالت سیگنال اصلی هر دو خروجی هم فاز بوده استریوی مرکزی قوی در اختیار قرار میدهند. سیگنال تکرار در خروجیها فاز مخالف داشته در پهنه صدا بخش می گردند و اثر فضائی بهتری را ارائه مینمایند. لذا انتخاب مقدار متوسط سیگنال تکرار در خروجی منحصراً بهترین راه خواهد بود.

اشکالی که در هنگام استفاده از گوشی های استریو در شنیدن سیگنال استریوی نرمال پیش می آید، عبارت از کشدار بودن پهنه صوت از یک گوشی به دیگری است، لذا نتیجه کاملاً غیرطبیعی بوده برای پاره های از افراد ناخوشایند میباشد.

یکار بردن قسمت تکرار کننده برای بهبود بخشیدن کیفیت سیگنال استریو،

استریو خواهند بود، و با پیشبرد آنها توسط تکرار کنندگی، سیگنال کانالهای پشت نیز ایجاد میشود. در این کاربرد استفاده از تکرار کنندگی قوی بهترین نتیجه را خواهد داد.

اشکال واضح این قسمت، نیازمندی به دستگاه تقویت اضافی و بلندگوست که کار را خیلی گرانتر تمام می کند. مضافاً بهبود بخشیدن به تقویت کننده و بلندگوها کاری کاملاً ارزشمند خواهد بود. بنابراین در صورت در اختیار داشتن دستگاههای قدیمی امکان یکار بردنشان را در طرح ۴ کانالی میسر میسازد. وقتی منابع متعددی از برنامه ها در این روند یکار گرفته شوند بهره بدست آمده کاملاً قابل توجه میشود. زمانی که از دستگاه بعنوان سیمولاتور استفاده گردد، سیگنال ورودی آن به هر دو ورودی قسمت تکرار اعمال میشود و در

بوده خروجی پتانسیومتر را تا کمی بیش از ۲۰ دسی بل، برای تعدیل کردن افت فتر، تقویت می‌کند.

قسمت A آی. سی سوم یک تقویت‌کننده معکوس با بهره ولتاژ واحد است. سیگنال معکوس شده حاصله با سیگنال ورودی کانال چپ و بوسیله قسمت B آی. سی مخلوط می‌شود. مشابه کانال سمت راست، سیگنال اصلی بهره ولتاژ واحد اخذ می‌نماید، لکن سیگنال تکرار بیش از ۲۰ دسی بل تقویت می‌گردد.

بدلیل نیاز مدار به شدت جریان الکتریکی تا حدود ۸ میلی آمپر، یک عدد پیل ۹ ولتی کوچک برای تغذیه دستگاه کافیست، لکن در صورت تمایل به طولیتر شدن عمر منبع تغذیه و اقتصادی بودن هزینه، از پیل بزرگتر هم میتوان سود برد.

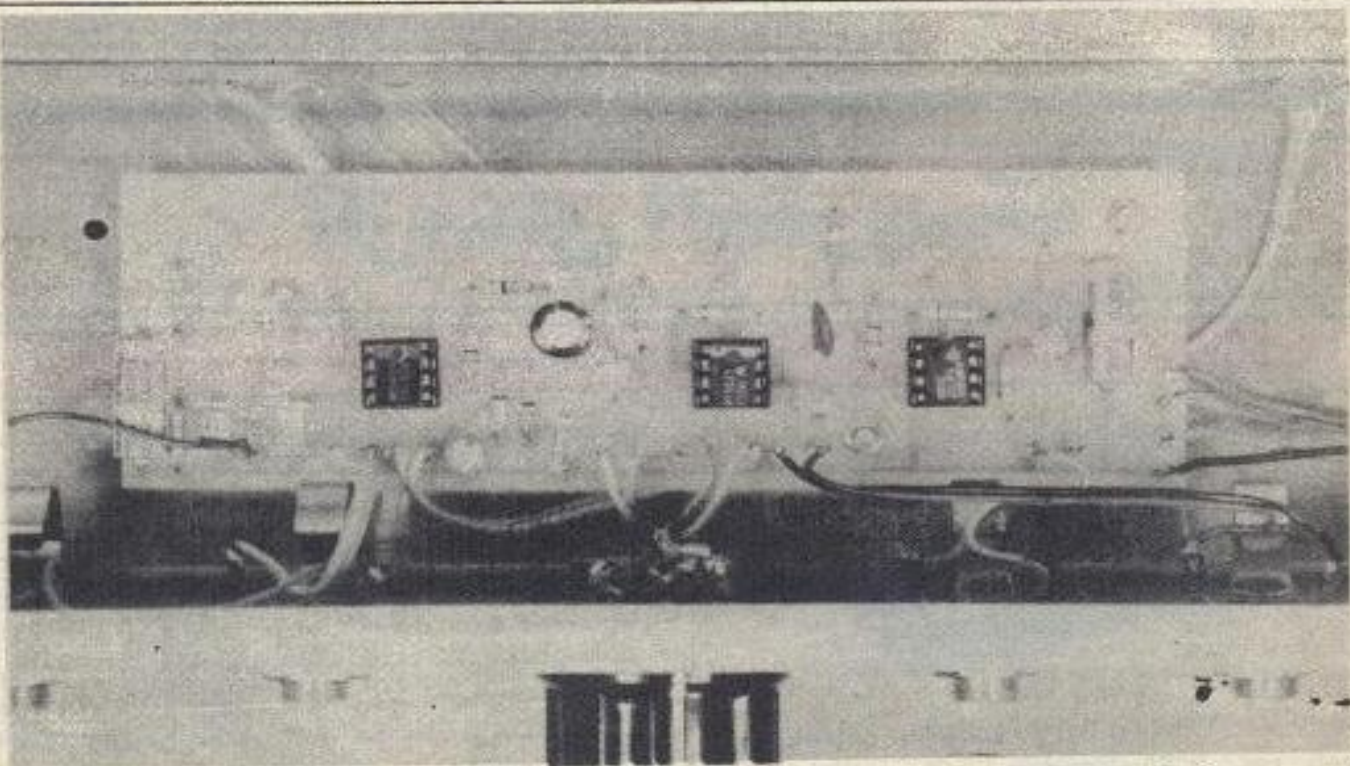
فیبر مدار چاپی

اغلب متعلقات دستگاه بر روی فیبر مدار چاپی ارائه شده در شکل شماره ۳ نصب می‌گردند. همه خازنها و قطعات دیگر بدون کوچکترین اشکال در محلشان مونتاژ میشوند. گرچه هیچکدام از آی. سی‌ها از نوع "ماس" نیستند لکن بهتر است با پنس جابجا و دستکاری گردند. پتانسیومتر و سایر متعلقات جدا از فیبر را آخر کار نصب نمایید.

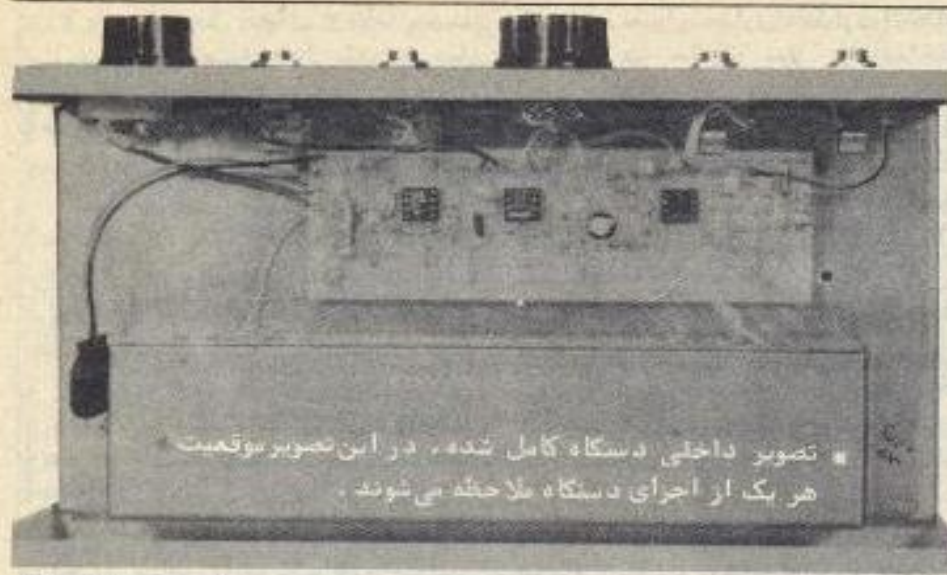
کم قدرت بعنوان مدار راه اندازی انتخاب میشود، در حالیکه عملاً "راه انداختن قسمت تبدیل انرژی ورودی در حدی نزدیک مقدار حداکثرش کیفیت نسبتاً ضعیفی را به صدا اعمال میکند. مقدار کم راه اندازی، سیگنال خروجی با کیفیت خیلی بهتر ارائه می‌کند، لکن سطح آن خیلی ضعیف است. این موضوع الزام به استفاده از تقویت‌کنندگی با قدرت را در خروجی فتر پیش می‌آورد، که در آن احتمال بروز لرزش در اثر بدست آمدن سیگنالهای خروجی ناخواسته، وجود دارد. علاوه بر یک اشکال حاصله از فیدبک پزوایک نیز افزایش می‌یابد.

در این طرح از راه اندازی با حجم متوسط استفاده میشود و باین علت از قسمت B آی. سی اول برای راه اندازی فتر سود می‌برند. مقاومت R_g برای ممانعت از افزایش بسیار زیاد بار قسمت خروجی آی. سی توسط تبدیل انرژی فتر است. پتانسیومتر کنترل حجم VR_1 مقدار حجم تکرار هر دو کانال را کنترل می‌کند. آی. سی دوم سیگنال تکرار را با ورودی کانال راست مخلوط می‌سازد، این مدار هم بنوبه خود یک مخلوط‌کننده جمع زن است. مقاومت‌های R_{11} و R_{12} مقادیر مساوی دارند و بهره ولتاژ واحدی از ورودی سمت راست به خروجی سمت راست ارائه میدهند. مقدار مقاومت R_{10} نسبتاً کم

۴/۵ ولت از محل اتصال ۳ قطعه بدست می‌آید. تمام قسمتهای مدار بر اساس عمل تقویت‌کنندگی عملیاتی پایه گذاری شده و همه آنها با استفاده از ارتباط وسط منبع تغذیه مقدار بایاس لازم را دریافت می‌کنند. قسمت B آی. سی شماره ۱ مدار "تقویت‌کننده - متعادل ساز" را تشکیل می‌دهد و از حالت غیر معکوس‌کننده در طراحی آن استفاده شده است. مقاومت R_6 و R_8 بهره ولتاژ این تقویت‌کننده را در حد ۶ دسی بل (دوبرابر) تنظیم می‌نماید، در حالیکه خازن C_g و مقاومت R_7 در فرکانس‌های بالا بهره را تا حدود ۲۰ دسی بل (۱۰ برابر) افزایش می‌دهند. لازم به تذکر است که این مطلب برای در اختیار نهادن پاسخ یکپوخت فرکانس از مدار مجموعه فتر طرح نشده است، بلکه هدف از آن غلبه بر فرکانس کم با دامنه بیش از حد است تا اثر کاملاً بهبود یافته منطقی از قسمت حاصل گردد. مقدار انرژی راه انداز مجموعه فتر بایستی قابل مصالحه باشد، یعنی قسمت تغییر دهنده انرژی این مجموعه (ترانس ورودی داخل مجموعه فتر) می‌تواند با مقداری تا چند صد میلی وات قدرت سر و کار داشته باشد و این قسمت عملاً از نوع الکترومغناطیس با امیدانس کم و از این لحاظ باری مشابه یک بلندگو ایجاد می‌کند. بهمین دلیل یک تقویت‌کننده



شکل ۴- تصویر دستگاه شامل فیبر، مجموعه فتر، جک‌ها، کلید و پتانسیومتر



تصویر داخلی دستگاه کامل شده. در این تصویر موقعیت هر یک از اجزای دستگاه ملاحظه می شود.

جعبه دستگاه

برای در اختیار داشتن فضای مناسب مجموعه فنر یک جعبه کاملاً "بزرگ با ابعاد $25 \times 15 \times 7$ سانتی متر انتخاب کنید. مجموعه فنر را در انتها یا کف جعبه و سمت عقب آن (برابر شکل شماره ۴) با تعدادی پیچ کوتاه و مناسب نصب کرده اتصالات را رو بجلوی جعبه طوری انجام دهید که محل کافی برای دسترسی به داخل آن وجود داشته باشد.

فیبر مدار جایی را در جلو مجموعه فنر و با جا گذاشتن فضای کافی برای قرار دادن پیل، نصب کنید. از تعدادی پیچ مجهز به فاصله‌گذار (یا عایق یا غلاف مناسب با ارتفاع حدود ۶ میلی متر طول) برای سوار کردن فیبر در داخل جعبه استفاده نمایید. پتانسیومتر VR1 کلید S و ۴ عدد جک را در جلو جعبه تعبیه کنید. جک‌های لازم اگر از نوع استاندارد برای گوشی باشند بهترند، لکن از هر نوع در دسترس نیز میشود بهره برد. سیم‌کشی بین فنر، متعلقات جلو دستگاه و فیبر مدار را برابر شکل شماره ۳ انجام دهید. سیم‌های افشان برای انجام سیم‌کشی مناسبند.

یکی از اتصالات خروجی فنر به شاسی فلزی دستگاه، و در حقیقت به جعبه وصل میشود. بایستی شاسی به قطب منفی پیل وصل گردد. سیم‌هایی را که به ورودی و خروجی فنر وصل میشوند، بهر شکل دلخواه میتوان وصل کرد.

کاربرد دستگاه

در وصل کردن دستگاه به وسیله صوتی یا سیستم موسیقی الکترونیکی، از سیم رابط زره‌دار استفاده نمایید. دستگاه را نزدیک بلندگو قرار ندهید و الا باعث اثر فیدبک یژواک، سوت خواهد زد. فاصله مناسب بین آنها نیم متر یا دورتر باید باشد. همین موضوع را در مجاورت دستگاه‌های ترانسفورمردار هم رعایت کنید.

امپدانس ورودی در هر ورودی حدود ۱۰۰ کیلو اهم و ولتاژ موثر آن تا ۱ ولت است. بنابراین تا حد زیادی دستگاه با انواع وسایل صوتی تناسب دارد. چنانچه سیگنال ورودی به این دستگاه با ولتاژ

خیلی پایین باشد پارازیت و فیدبک یژواک ایجاد خواهد شد. مثلاً "خروجی میکرفن با یک آپ گیتار این نتیجه را در بردارد. بهر حال، عدم بکار بردن سیگنال‌های با ولتاژ کمتر از ۱۰۰ میلی وات امری عاقلانه است. پتانسیومتر VR برای تنظیم کردن مقدار اثر دلخواه میباشد. هنگامی که از این دستگاه برای تقویت گوشی یا بعنوان سیمولاتور استریو سود می‌برید، دقیقاً آنرا برای حصول اثر مفید تنظیم نمایید. چنانچه تکرار کنندگی خیلی کم باشد دستگاه اثر مطلوبی نخواهد داشت، در صورتی که تکرار کنندگی خیلی زیاد باشد سیگنال حاصله آزار دهنده بوده، اثر غیر مناسب بدست میدهد.

تازه‌های الکترونیک

تقویت‌کننده‌های ۲ تا ۶ گیگاهرتز با ۲ وات خروجی:



آدرس کمپانی تولید کننده:

Avantek Inc, 3175 Bowers Ave, Santa Clara, CA 95054, USA, ☎ (408)9702583.

APT-6077 تقویت کننده‌ای با فرکانس ۲ تا ۶ گیگاهرتز و خروجی توانی برابر ۲ وات می‌باشد. این تقویت کننده که بعنوان جانشین TWT در تجهیزات آزمون و سیستم‌های EW در نظر گرفته شده است دارای حداقل بهره‌ای برابر چهل دسی‌بل، حداکثر رقم نویزی معادل با ۶/۵ دسی‌بل و یکنواختی بهره بمقدار ۱/۵ دسی‌بل می‌باشد. این قطعه مجهز به یک تثبیت کننده ولتاژ داخلی بوده و در ولتاژ اسمی برابر ۱۵+ ولت جریان مستقیم با به کارگیری جریانایی بمقدار ۲/۳ آمپر عمل می‌نماید. تقویت کننده مذکور در یک جعبه به ابعاد $17 \times 29 \times 70$ میلیمتر که شامل اتصالات SMA نمی‌گردد عرضه شده است.

فرستنده و گیرنده ماکروویو ساده و ارزان قیمت

زمینه‌ای از الکترونیک که بنظر می‌رسد از سوی آماتورهای این‌دانش و تکنولوژی به‌دست فراموشی سپرده شده است، مخابرات و ارتباط رادیویی مایکروویومی باشد. این امر اساساً به دلیل قیمت گران قطعات الکترونیک مایکروویو و مشکلاتی که با طراحی و ساخت پروژه‌ها و مدارات مایکروویو همراه هستند می‌باشد. چنانچه مسائل فوق‌الذکر عامل بازدارنده شما از آزمایش و تجربه نمودن در این زمینه بسیار جالب و پرجاذبه می‌باشد، تصور می‌گردد مقاله حاضر که در مورد طرز ساخت یک‌گیرنده و فرستنده مایکروویو ساده می‌باشد برایتان جالب و لذت‌بخش خواهد بود.

برنجی باشد در میان صفحه برنجی و صفحه مدارچایی زیرین قرار دهید. از واشرهای میکا که برای عایق‌بندی ترانزیستورهای قدرت، هنگام نصب روی گرماگیر، استفاده می‌شود می‌توان بهره گیری کرد. در مرحله بعدی یک پیچ نایلونی از دورن سوراخ تعبیه شده بروی مربع برنجی، ورقه میکا و صفحه مدارچایی عبور داده می‌شود. کار ساخت خازن متغیر مزبور با متصل ساختن یک عدد مهره مناسب به پیچ نایلونی مذکور در پشت صفحه مدارچایی تکمیل می‌گردد. با محکم و یا شل نمودن این مهره، شما قادر خواهید بود تا مقدار ظرفیت این خازن دست‌ساز را تغییر داده و به این نحو فرکانس ارسال پیام را تنظیم و توان فرستنده را تغییر دهید.

پس از تکمیل خازن متغیر، بایستی سه سوراخ دیگر نیز بروی صفحه مدارچایی ایجاد گردد تا چهاربخش باقیمانده دیگر مدار نصب گردند. همچنانکه از شکل ۱ قابل مشاهده می‌باشد، این سوراخها با دو ضلع از چهار لبه خازن متغیر در یک خط می‌باشند. دو عدد از این سوراخها که با فاصله یک سانتیمتر از لبه خازن

قلم خودکارهای قدیمی که از کپسول‌های جوهر از جنس برنج استفاده می‌کنند، می‌باشد.

پس از آنکه لوله برنجی به صفحه مدارچایی لحیم شد، می‌توانید پیچ نایلونی را در سوراخ مرکزی قرار دهید. این پیچ بعداً، هنگامیکه کلیه قطعات مدار بروی فیبر مدارچایی در محل خود نصب گردیدند بعنوان تکیه‌گاه آنتن استفاده خواهد شد. قدم بعدی در ساخت فرستنده، ایجاد یک سوراخ دیگر که با سوراخ قبلی در یک خط باشد، در ۲ سانتیمتری زیر لوله برنجی می‌باشد. این سوراخ به شکل دادن خازن متغیری که جهت تغییر فرکانس و قدرت فرستنده استفاده خواهد شد کمک خواهد نمود. یک قطعه مربع شکل نازک از جنس مس یا برنج که هر ضلع آن یک چهارم سانتیمتر طول داشته باشد، به‌منظور ساختن صفحه بالایی خازن مذکور مورد استفاده قرار می‌گیرد. در مرکز این مربع کوچک، یک سوراخ که در اندازه با سوراخ تعبیه شده در پائین میل برنجی برابری کند ایجاد نمائید. یک قطعه مربع شکل از جنس ورق میکا که قدری بزرگتر از قطعه مربع شکل

گیرنده و فرستنده‌ای که در این مطلب تشریح می‌گردند از چنان طراحی و ساختار ساده‌ای برخوردارند که ساختن هر دو آنها در تنها چند ساعت و با صرف هزینه‌ای بسیار اندک امکان پذیر می‌باشد. ابتدا بهائید از طرز ساخت فرستنده شروع کنیم زیرا ساخت آن از طرز ساخت گیرنده کمی مشکل‌تر می‌باشد.

طرز ساخت فرستنده

در مرحله نخست لازم است تا یک قطعه فیبر مدارچایی مربعی شکل از نوع معمولی "یکروسوار" با قطر حدوداً ۸ سانتیمتر به‌باید. در مرکز این صفحه، توسط دریل یک سوراخ که به‌اندازه کافی برای جادادن یک پیچ نایلونی ۲/۵ سانتی متری بزرگ باشد ایجاد نمائید. پیش از وارد نمودن این پیچ در محل خود، یک لوله برنجی کوچک را به طول حدوداً ۳/۲ سانتیمتر و قطر تقریبی به‌مقدار ۳ میلیمتر برداشته و آنرا به صفحه مدارچایی لحیم نمائید. آنرا طوری قرار دهید که در وسط و دقیقاً در زیر سوراخ مرکزی باشد. (مراجعه شود به عکس الف). یک منبع خوب برای تهیه این لوله برنجی،

گشته نشان داده‌ایم. انجام این عمل به منظور تعیین حداکثر خروجی فرستنده می‌باشد و بدین ترتیب اجرا می‌گردد که ابتدا تغذیه فرستنده وصل می‌گردد. سپس گیرنده را در فاصله‌ای از فرستنده قرار می‌دهید که عقربه قرائتی را در حدود نصف درجه‌بندی نشان دهد. در مرحله بعد خازن متغیر روی فرستنده آنقدر تغییر و تنظیم می‌گردد که عقربه تا حداکثر ممکن منحرف شود به‌منظور آنکه توان فرستنده به مقدار حداکثر حقیقی‌اش رسانده شود، ممکن است لازم باشد تا آنتن را طویل‌تر و یا اصلاح نمود، لیکن عموماً طول‌های ارائه شده کاملاً به‌خوبی عمل خواهند نمود.

موارد کاربرد / آزمایشات

نخستین آزمایش، اندازه‌گیری طول موج دستگاه فرستنده توسط شیوه‌ای است که "اینترفرومتری" (تداخل سنجی) خوانده می‌شود. در اینجا ما فرستنده و گیرنده را پهلوی پهلوی هم قرار می‌دهیم در حالیکه توسط یک قطعه فلز تخت به منظور کاهش ایجاد پارازیت و سیگنال‌های مزاحم (در اثر تداخل) بروی یکدیگر، از هم جدا و مجزا شده‌اند. یک قطعه فلزی دیگر، چند متر دورتر در جلو جفت فرستنده - گیرنده قرار داده می‌شود. (این قطعه کمی بزرگتر از قبلی است) این عمل به آن منظور انجام می‌گردد تا موجب تشکیل یک موج ایستاده در میان منعکس کننده ثانوی و جفت فرستنده - گیرنده گردد. جهت اندازه‌گیری طول موج ارسالی از فرستنده، یک صفحه کوچک سومی در میان صفحه شماره دو و جفت فرستنده - گیرنده وارد می‌گردد. این صفحه سوم، سپس در میان صفحه شماره ۲ و جفت فرستنده - گیرنده به عقب و جلو جابجا می‌شود. هنگام انجام این عمل یک سری تئوهای صوتی بالا و پائین (فوی و ضعیف) از دستگاه گیرنده ظاهر خواهد شد. این تئوها که ناشی از تداخل و ترکیب امواج رفت و برگشتی که از فرستنده ارسال و پس از بازتابش از روی سطح صفحه شماره ۲ به‌گیرنده می‌روند می‌باشند، متناظر با نقاط گره و شکم موج ایستاده خواهند بود. از طریق اندازه‌گیری فاصله‌ای که صفحه (سوم) جابجا می‌شود تا دو تئو پایین متوالی شنیده شوند می‌توان بسادگی تخمین خوبی را از طول موج فرستنده بدست آورد.

بسیار مورد کاربرد ممکن برای این

نیاز می‌باشند می‌گردند. لیکن این تئوها تنها هنگامی تولید می‌شدند که ما در اطراف اطاق راه می‌رفتیم! بدین ترتیب یک مورد کاربرد ممکن برای این فرستنده - گیرنده در یک سیستم آشکارسازی حرکت بسیار ساده و ابتدایی می‌باشد. یک مورد کاربرد ممکن دیگر، ساختن یک سیستم رادار کوچک جهت اندازه‌گیری سرعت اشیائی است که به سمت ما در حرکت هستند و یا از ما دور می‌شوند! اینجا دیگر بعده شماسست که موارد کاربرد دیگری برای این سیستم فرستنده - گیرنده بیابید.

سیستم فرستنده و گیرنده مایکروویو هنگامی به ذهن ما خطور نمود که مشغول اجرای آزمایش پیش گفته بودیم. زمانیکه وسایل آزمایش را منظم می‌نمودیم متوجه گشتیم که هنگام راه رفتن بدور اطاق همان تئوهای بالا و پائین تولید می‌شوند. بنظر می‌رسد که موج‌های ایستاده هنگامیکه موجهای ارسالی از فرستنده از روی دیوارها منعکس می‌شوند در داخل اطاق تولید می‌گردند. زمانیکه ما دور اطاق راه می‌رفتیم، بعضی از امواج مایکروویو از روی بدن ما منعکس شده و موجب پیدایش نقاط تداخلی (ترکیبی) گاهنده / افزاینده‌ای که جهت تولید تئوهای بالا / پائین مورد

نکته مهم

فرستنده‌ای که در این مقاله تشریح گردید از نوع توان خروجی کم می‌باشد. لیکن با وجود این خروجی آن بالاتر از سطح نشئی‌ای است که روی اجاق‌های مایکروویو این محسوب می‌گردد. با آن مانند یک اسباب‌بازی رفتار

نمائید! این فرستنده بعنوان یک ابزار و وسیله یادگیری راجع به تشعشع و مخابره مایکروویو دارای پتانسیل و توان بالقوه زیادی است، بنابراین بایستی در همه حال مورد رعایت و مراقبت واقع گردد.

فهرست قطعات مربوط به شکل ۲ (فرستنده):

C-	متن را ببینید
L ₁ -	متن را ببینید
L ₂ -	متن را ببینید
Q ₁ -	ترانزیستور فرکانس بالا MRF901
R ₁ -	مقاومت ۴۷ اهم
R ₂ -	مقاومت ۱ کیلو اهم
R ₃ -	مقاومت ۴/۷ کیلو اهم

فهرست قطعات مربوط به شکل ۲ (مدولاتور)

C ₁ -	خازن ۰/۴۷ میکرو فاراد، سرامیک
R ₁ -	پتانسیومتر ۱۰۰ کیلو اهم
R ₂ -	مقاومت ۱۵ کیلو اهم
Q ₁ -	ترانزیستور منفی 2N2222 یا مشابه
T ₁ -	چوک بلندگو معمولی کوچک مثل HT50

فهرست قطعات مربوط به شکل ۳

D ₁ -	دیود شاتکی
M-	انواع دیگر
	عقربه یک تا ۱۰ میلی آمپر

HP- 5082- 2835 یا

ساختان مقاومت های حساس به حرارت (ترمیستور)

نهیبه و ترجمه از کاوه مهاجر

آن نیز بستگی دارد. یعنی فشار پرس و دمای کوره در تعیین مقاومت الکتریکی آن موثرند. در جدول ۱ مقاومت الکتریکی و ضریب حرارتی مقاومت بعضی از مواد مختلف جهت ساخت ترمیستور نشان داده شده.

همانطوری که از جدول پیداست Ag_2S بیشترین ضریب حرارتی مقاومت را دارد و این مقدار تقریباً 10^{-2} برابر آن در فلزات است. ZnO با اینکه دارای مقاومت الکتریکی کمی می باشد ضریب حرارتی مقاومت منفی آن تقریباً معادل ضریب حرارتی مثبت مس است و این امر امکان استفاده از این ماده را در مدارهای جبران کننده حرارت ایجاد می کند. مقاومت و ضریب حرارتی را در ترمیستورها می توان تا حدود بسیار زیادی با استفاده از مخلوط اکسیدهای مختلف تغییر داد. منحنی شکل ۱ مثالی است از این نوع تغییرات. همانطوری که منحنی فوق نشان می دهد، ضریب برابری این تغییرات ممکن است تا یک میلیون نیز برسد.

جدول ۱ - مشخصه های الکتریکی برخی نیمه هادی ها که در ساختن ترمیستور مورد استفاده قرار می گیرند.

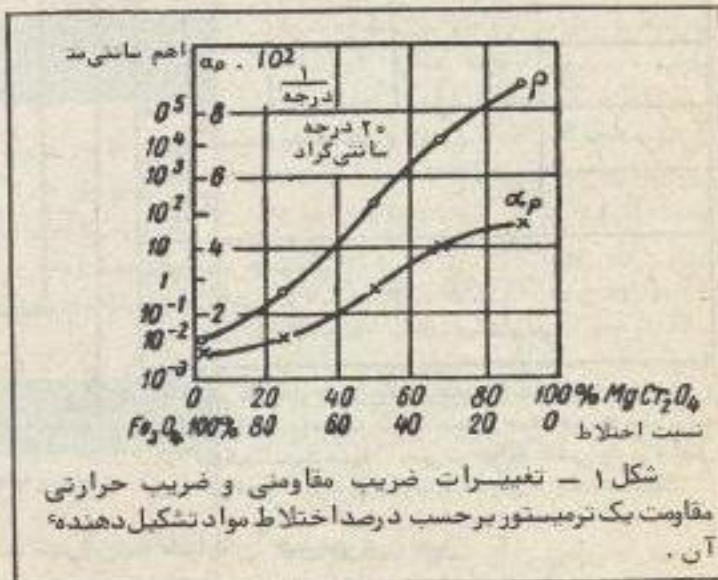
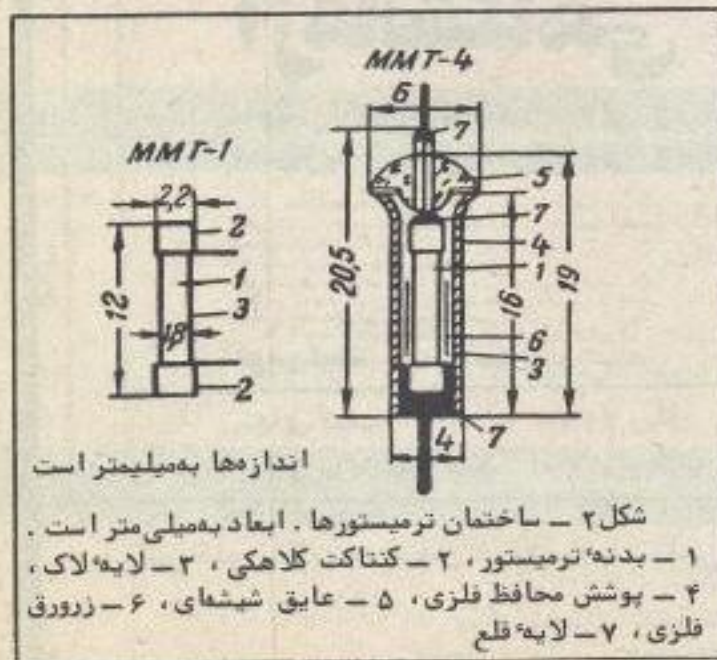
ماده	مقاومت اهم بر سانتی متر	α_p درجه سانتی گراد ^{-۱}
Ag_2S	۵۰۰	-5×10^{-2}
$CuO + Mn_3O_4$	۵۰	-3×10^{-2}
ZnO	۱	-0.5×10^{-2}

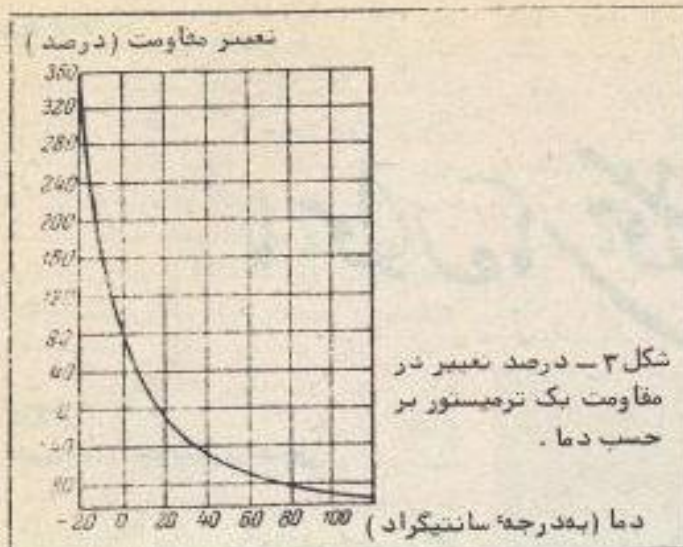
ترمیستورها نیمه هادی هایی هستند که دارای ضریب حرارتی مقاومت الکتریکی بسیار زیاد و منفی باشند. ضریب حرارتی این مقاومتها با افزایش دما کم شده و متناسب است با انرژی فعال کننده ذرات نیمه هادی.

لغت "نیمه هادی" را ممکن است برخی اشتباهاً به اجسامی مانند دیودها که عمل یکسو سازی انجام می دهند اختصاص دهند. درحالی که یک دیود یکسو کننده تشکیل شده است از دو جسم نیمه هادی با نوع ناخالصی مختلف که با یکدیگر در تماس باشند. اما نیمه هادی ها در واقع اجسامی هستند که مقاومت الکتریکی آنها نه به اندازه هادی ها کم باشد و نه به زیادی اجسام عایق. مقاومت الکتریکی در اجسام عایق بیشتر از 10^8 اهم سانتیمتر و در جامدات هادی مابین 10^{-3} و 10^{-6} اهم سانتیمتر و در اجسام نیمه هادی شامل دامنه وسیعی از 10^{-5} تا 10^5 اهم سانتیمتر می باشد و اجسامی مانند کربن که دارای مقاومت الکتریکی در حدود 10^{-3} اهم سانتیمتر (10^{-3} اهم در سطح مقطع یک متر مربع و طول یک سانتیمتر) هستند را می توان هم به عنوان هادی و هم به عنوان نیمه هادی مورد استفاده قرار داد.

با این وصف اکسید فلزات زیادی را می توان برای ساختن ترمیستور مورد استفاده قرار داد از قبیل CuO , MgO , ZnO , Fe_2O_3 , Mn_3O_4 و همچنین سولفیدهایی مانند Ag_2S نیز برای اینکار مناسب هستند.

ترمیستورها را به اشکال مختلفی مانند میله ای، عدسی، دانه ای و غیره با استفاده از روشهای سرامیک سازی می سازند. هدایت الکتریکی در ترمیستورها نه تنها به شکل و ابعاد هندسی آن، بلکه به روش تولید و اندازه بلورهای سازنده





جدول ۲ - ثابت زمانی ترمیستورها.

نوع ترمیستور	در هوا به ثانیه	در آب به ثانیه
MMT-1	۸۰	-
MMT-4	۱۱۰	۴
دماسنج معمولی جیوه‌ای	۱۰۵	۴

کنترل دما، می‌توان آنها را در موارد بسیاری به عنوان ثابت نگه‌دارنده ولتاژ، محدودکننده شدت جریان، سنسور اندازه‌گیری سرعت انتقال حرارت در مایعات، رگوشای بدون تماس (بی‌حرکت) و نظایر آنها مورد استفاده قرار دارد.

ضریب حرارتی مقاومت زیاد یک ترمیستور آنرا برای استفاده در اندازه‌گیری دما قابل استفاده می‌کند. در اینجا دو نوع ترمیستور تجاری MMT-1 و MMT-4 را مورد مقایسه قرار می‌دهیم. ساختار عملی این دو نوع در شکل ۲ نشان داده شده است.

MMT-1 برای استفاده در محیط‌های بسته و خشک مناسب است. در حالی که MMT-4 می‌تواند در محیط‌های مرطوب و حتی درون مایعات مورد استفاده قرار گیرد. مقاومت اسمی آنها بین ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰۰ اهم در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد، و ضریب حرارتی مقاومت آنها در همین دما معادل ۵/۵۴ بر درجه سانتیگراد است و دمای مناسب جهت استفاده از آنها بین ۱۰۰- تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد می‌باشد. صحنی شکل ۳ تغییرات مقاومت را نسبت به حرارت در این ترمیستورها نشان می‌دهد.

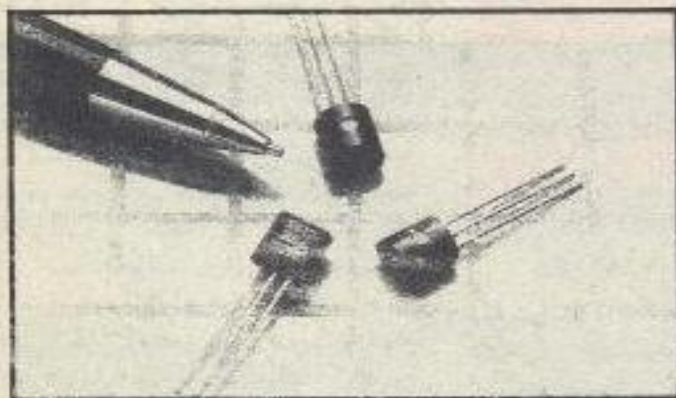
این صحنی براساس درصد تغییرات مقاومت در اثر حرارت نسبت به مقدار اولیه مقاومت که در دمای ۲۵ درجه معادل یک فرض شده، نقطه‌گذاری و ترسیم شده است. این ترمیستورها دارای ثابت در هنگام بهره‌برداری و همچنین پایداری در مقابل لرزش و تکان بودن و از استحکام خوبی نیز برخوردارند. زمان عکس‌العمل آنها در مقایسه با یک دماسنج جیوه‌ای در جدول ۲ نشان داده شده است.

این زمان عبارت است از مدتی که طول می‌کشد تا مقاومت ترمیستور ۶۳٪ (دوسوم) کم شود، اگر آنرا از دمای اولیه صفر سانتیگراد به محیطی با دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد وارد کنیم. در ستون اول جدول محیط مذکور هوا و در ستون دوم آب می‌باشد. جرم ناچیز این ترمیستورها باعث کوتاهی زمان عکس‌العمل در آنها می‌باشد.

علاوه بر موارد استفاده ترمیستورها در اندازه‌گیری و

تازه‌های الکترونیک

تثبیت کننده‌های ولتاژ "سی ماس" با توان ولتاژ پایین:



ادرس کمپانی سازنده:

Seiko Instruments

GmbH, Arabella Center 13 OG, Lyoner Str 44-48, 6000 Frankfurt/Main 71, Germany, ☎ (069) 6658971 ☐ 413045.

تثبیت کننده‌های ولتاژ سری S-802 و S-812 تکنولوژی "سی. ماس" را بکار گرفته و دارای ولتاژهای خروجی ثابت داخلی می‌باشند. سری S-802 یک تنظیم کننده ولتاژ منفی و سری S-812 تنظیم کننده ولتاژ مثبت است. همه این قطعات در داخل بسته‌بندی‌های پلاستیکی TO-92 جاسازی شده و به مصرف جریان فوق العاده کمی نیاز دارند. این سری تثبیت کننده‌ها تفاوت ولتاژ ورودی/خروجی کم و ضریب دمایی کوچک و ولتاژهای خروجی با محدوده وسیع و ثبات عالی را عرضه می‌دارند. ولتاژهای خروجی در محدوده‌ای میان ۳- ولت (۵٪ ±) و ۵ ولت (۵٪ ±) قرار دارند. خروجی جریان خاص آنها سی میلی آمپر بوده و ثبات خروجی شان ۶۰ میلی ولت می‌باشد. جریان خروجی معمول ۵۰ میلی آمپر و ثبات خروجی معمول ۴۰ میلی ولت است. موارد کاربرد این سری تثبیت کننده‌ها شامل: تنظیم کننده‌های ولتاژ اتوسمیل، منابع ولتاژ استاندارد ثبات زیاد و منابع تغذیه ولتاژ ثابت برای تجهیزاتی که با باتری "اسین" توان می‌گردند و نیاز به کنترل دمای ولتاژ ثابت دارند، می‌باشد.

ماهواره ها و هواشناسی

ترجمه :

قدرت... خوانساری عتیق

جهت و پیش تقویت کننده می توان تصاویر را دریافت نمود و مساله تعقیب ماهواره مشکلی را ایجاد نمی کند.

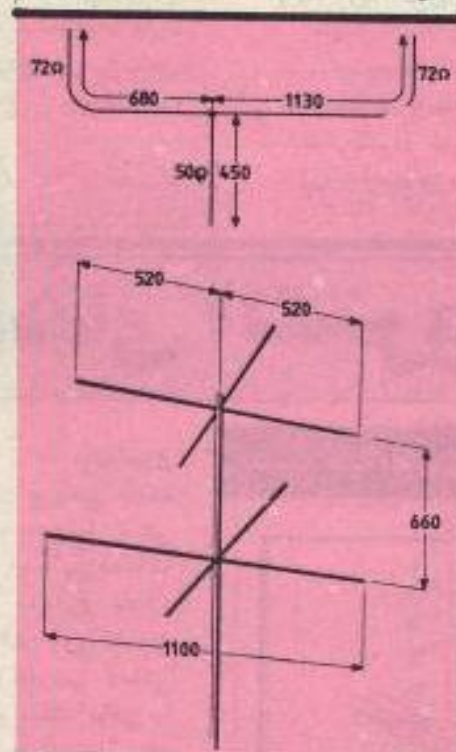
اکنون آنتن کوچک و مقیدی که می تواند بکار گرفته شود توضیح داده می شود. این آنتن از دو آنتن دو قطبی عمود بر هم تشکیل گردیده است که از لحاظ الکتریکی دارای اختلاف فازی در حدود ربع طول موج هستند و به همراه آنها منعکس کننده ای وجود دارد که در فاصله $5/3$ طول موج سیگنال دریافتی نصب گردیده است. ابعاد این آنتن در شکل (۳-۱) نشان داده شده است. گرچه ابعاد ارائه شده برای فرکانس ۱۴۴ مگاهرتز است، ولی با آزمایشهای مختصری می توان آنرا برای فرکانس $137/5$ مگاهرتز تنظیم نمود. نگارنده نمونه ساخته شده از این آنتن را به همراه پیش تقویت کننده ای مورد استفاده قرار داده و به نتایج مطلوبی رسیده است. شکل (۳-۲) نمونه ای از

میرفتند. در حالیکه علاقمندان دریافت تصاویر ماهواره های هواشناسی، مایل به دریافت تصاویری هستند که محل استقرار آنتن گیرنده زمینی در مناطق مرکزی تصاویر واصله باشد. حالت اخیر وقتی اتفاق می افتد که ماهواره در مداری است که موقعیتش تقریباً بالای سر آنتن گیرنده قرار دارد. از این مطلب اینطور استنباط میگردد که فقط با استفاده از آنتن تمام

مختصری در خصوص روش های متنوعی که در نمایش تصاویر بکار گرفته می شوند

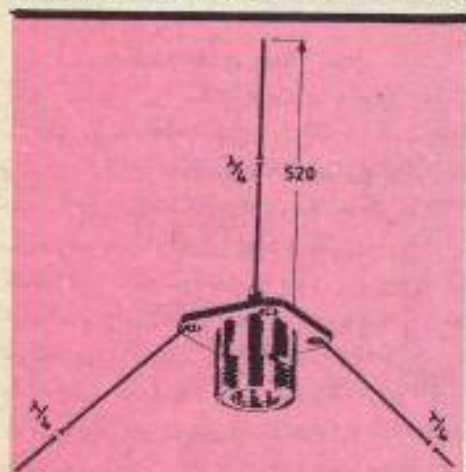
در دو مقاله ای که قبلاً تحت عنوان کلی "ماهواره های هواشناسی" داشتیم نگاه مختصری بر ماهواره های "مدار قطبی" و "ثابت زمینی" نمودیم و در کنار آن نیز چند نمونه از تصاویری که از این ماهواره ها دریافت شده بود مشاهده کردیم. تصاویر مذکور بکارگیری وسایل متفاوتی بر روی پرده آورده شده بود. در این قسمت مروری داریم بر اینکه برای دریافت تصاویر به چه ابزارهایی نیاز داریم، مشخصه های سیگنال های ماهواره ها کدامند، و برای تبدیل این علائم به تصویر چه دستگاه هایی را نیاز داریم؟

سیگنال های واصله از ماهواره های "مدار قطبی" روی فرکانس ۱۳۸-۱۳۶ مگاهرتز منتشر میگردد. این فرکانس خیلی نزدیک به فرکانس ۱۴۴ مگاهرتز (طول موج تقریباً ۲ متر) باند رادیو آماتوری است و در نتیجه با بکارگیری تکنیک های مشابهی می توان تصاویر ماهواره ها را دریافت نمود. در واقع اولین تجربه می تواند این باشد که از همان آنتن ۱۴۴ مگاهرتز استفاده شود. البته در این صورت تنظیم های مختصری در قسمت مبدل فرکانس لازم است. قدرت خروجی ماهواره ۵ وات است و پلاریزاسیون سیگنال دایره ای و راست گرد است. قدرت این ماهواره ها به مراتب بیشتر از خروجی ماهواره های رادیو آماتوری سری "اسکار" است، بنابراین استفاده از آنتن های با بهره زیاد واقعاً ضرورتی ندارد. آماتورهایی که علاقمند به دریافت سیگنال از "اسکار" بودند، بیشتر هنگامیکه ماهواره در فواصل حدی (حداکثر و حداقل فاصله) قرار داشت به آن نشانه



شکل (۳-۱) دو عدد آنتن دو قطبی

که در بالای رفلکتور به صورت عمود بر یکدیگر نصب گردیده است. برای حصول پلاریزاسیون دایره ای می توان از کابل "کواکسیال" (هم محور زره دار) که سیگنال را با طول های متفاوت به آنتن می رساند استفاده نمود.



شکل (۳-۲) آنتن ساده دیگری که می توان مورد استفاده قرار داد. اندازه های داده شده برای فرکانس ۱۴۴ مگاهرتز است.

این آنتن را نشان میدهد.

تاچندی قبل دسترسی به گیرنده‌های ۱۳۶-۱۳۸ مگاهرتز چندان آسان نبود. روش متداول این بود که بین آنتن و گیرنده از میدل فرکانس استفاده می‌شد. متداول‌ترین ابزاری که امروزه بکار میرود مدول‌های میدل مایکروویو است که در بیرون گیرنده نصب میگردد. مشخصه‌های سیگنال فرستنده در جدول ۱ نشان داده شده است.

مدت روز، فرستنده‌های ماهواره‌های هواشناسی اتحاد شوروی که برنامه خاص ندارند و یا هر نوع فرستنده احتمالی دیگری را می‌توان دریافت نمود.

در حال حاضر فرستنده‌های ماهواره‌های هواشناسی روی فرکانس‌هایی که در جدول یک نوشته شده‌اند، قابل دریافت هستند.

سیگنال ارسالی شامل یک سیگنال صوتی همراه با "زیرحامل" (ساب-کریپر)

۱۳۷/۵ مگاهرتز

۵ وات

۳۷ سی سی بل روی یک میلی وات

دایره‌ای راست گرد

±۱۷ کیلو هرتز

±۴ کیلو هرتز

فرکانس بخش ماهواره

قدرت فرستنده

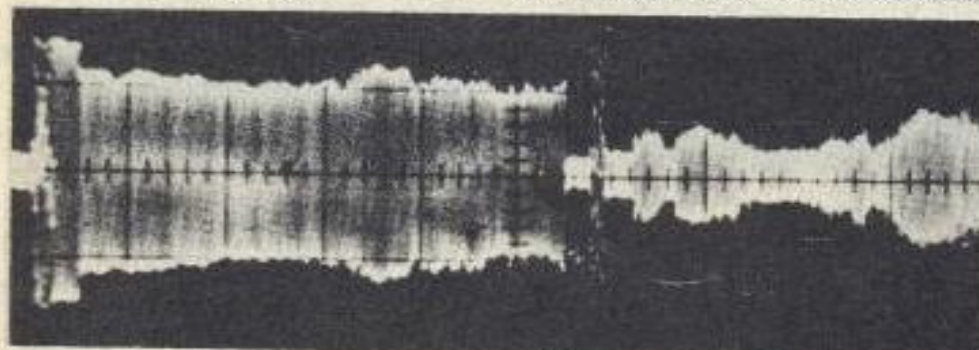
c. i. r. p. ماهواره

پلاریزاسیون امواج

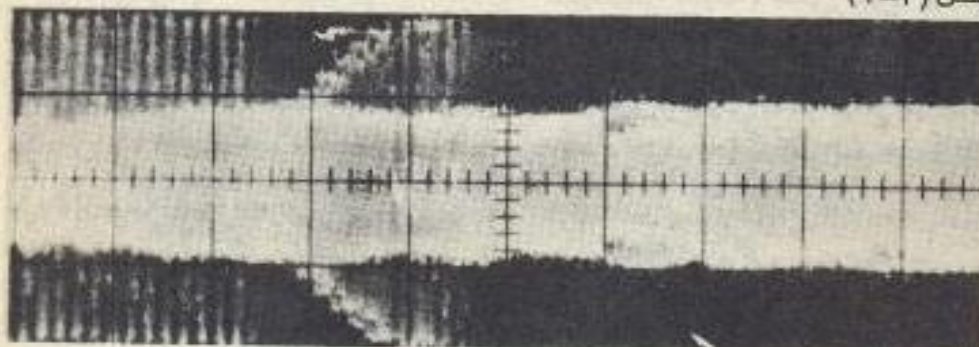
پهنای باند سیگنال فرستنده

حداکثر انحراف فرکانس بواسطه اثر دوپلر

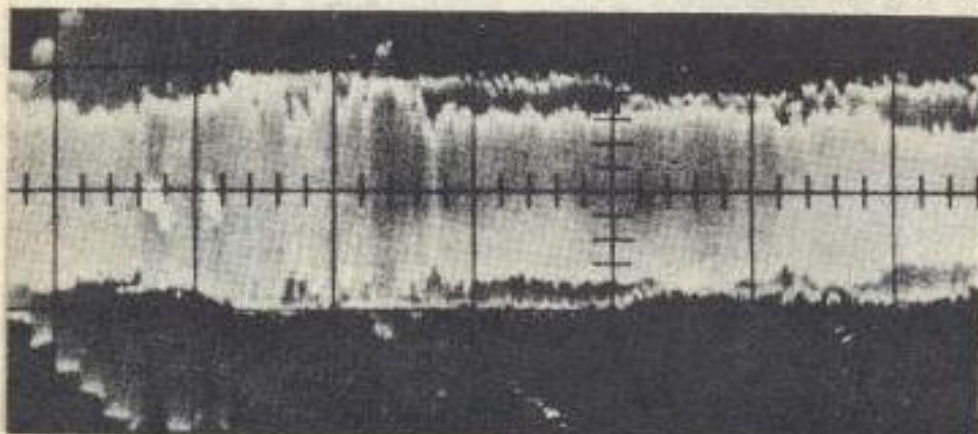
روی فرکانس ۲۴۰ هرتز است و همین "زیر حامل" است که با اطلاعات تصویر مدوله میگردد. تغییرات عمق مدولاسیون برای ماهواره‌های سری "نوا" بمیزان ۵ درصد برای سطح سیاه تا ۹۰ درصد برای سطح سفید است. درحالی‌که برای ماهواره‌های "متئور" عمق مدولاسیون سطح سفید ۱۰۰ درصد است. مقادیر میانی "مقیاس خاکستری" روی سطوح میانی "زیرحامل" ارسال میگردد. در تصاویر باند مادون قرمز "سفید"ی تصویر معرف اشیاء سرد (مثلاً ابرها) است. ارسال اطلاعات تصاویر باند مرئی و مادون قرمز ماهواره‌های سری "نوا" بصورت یک خط در میان است. شکل موجی که طی شکل (۳-۲) نشان داده شده است بخوبی گویای این قضیه است. قسمت اول موج حاوی اطلاعات



شکل (۳-۲)



شکل (۳-۳)



شکل (۳-۴)

بطوریکه در این جدول مشاهده میگردد حدود انحراف مدولاسیون فرکانس ±۱۷ کیلو هرتز است که همراه میزان جابجایی "دوپلر" یعنی ±۴ کیلو هرتز پهنای باندی بیش از ۳۴ کیلو هرتز را برای مدولاسیون ایجاب می‌نماید. بنابراین پهنای باندی که برای فرکانس میانی توصیه میگردد ۵۰ کیلو هرتز است.

لکن در عمل گیرنده‌هایی با عرض باند فرکانس میانی ۳۰ کیلو هرتز، در صورتیکه اولاً "ضریب تقویت بالایی" داشته باشند و ثانیاً "افت منحنی پاسخ آنها در فرکانس‌های حدی خیلی تیز نباشد" می‌توانند بکار گرفته شوند. امروزه در بازارهای اروپایی گیرنده‌هایی وجود دارد که برای مقاصد خاص طراحی شده است. نوعی از این گیرنده‌ها را کمپانی "تایم - استپ الکترونیکس" تولید نموده است که با پیش تقویت کننده‌ای که همراه دارد راندها متشخصاً "خوب است". این کمپانی هم چنین مرورکننده‌ای، که نتایج کارش بر روی صفحه‌ای بصورت عدد نمایان میگردد تولید نموده است، که می‌تواند بر روی یورد گیرنده "تک کانالی" مورد بحث نصب گردد. کمپانی "کریکت" نوعی کیت گیرنده "ماهواره‌های هواشناسی" تولید و عرضه می‌کند که همراه آن تا ۶ کانال کریستالی را می‌توان استفاده کرد. یافتن موقعیت ماهواره در فضا مستلزم بکارگیری معادلات پیچیده ریاضی است اما بکارگیری گیرنده‌ای که مجهز به مرورکننده مذکور است سیستم گیرنده زمین را از استفاده از ریاضیات بی‌نیاز می‌سازد. با روشن بودن سیستم گیرنده در تمامی

نوع ماهواره	کشور رهاکننده	فرکانس کار به مگاهرتز
مت - ۳۰	شوروی (نامحین)	۱۳۷/۱۳
مت - مور	شوروی	۱۳۷/۳۰
متئور و کاسموس ۱۶۰۲/۵۰۰	شوروی	۱۳۷/۴۰
نوا - ۸۶	امریکا	۱۳۷/۵۰
نوا - ۹	امریکا	۱۳۷/۶۲
مت - مور	شوروی	۱۳۷/۸۵



شکل (۳-۶)



شکل (۳-۷)



شکل (۳-۸)



شکل (۳-۹)

صورت تصویر خط به خط بر روی پرده ظاهر میگردد. چنانچه مبنای زمانی نامنظم (فری رانینگ تایم بیس) اسکوپ سبب ناپایداری تصویر گردد. از یک منبع نوسانی ۲۴۰۰ هرتز کریستالی پایدار برای تحریک اسکوپ می توان استفاده نمود. چنانچه رویت تصویر بلافاصله مورد نظر باشد می توان با یک دوربین پولاروید از پرده اسکوپ عکسبرداری نمود و در غیر این صورت با عکسبرداری با یک دوربین ۳۵ میلیمتری مشاهده تصویر را به بعد موکول نمود. نگارنده مقاله در سالهای آخر دهه ۱۹۶۰ بهمین روش اقدام به دریافت تصاویر ماهواره ای نموده است. (منطقی است که در این روش پایداری لکه روشن بر روی پرده اسکوپ بایستی زیاد باشد. عبارت دیگر "صفحه اشعه کاتودیک" اسکوپ بایستی از نوع "پایداری دراز" (Long persistence) باشد. (م)

روش متداولی که در مراکز هواشناسی بکار گرفته می شود استفاده از دستگاه های گیرنده "فاکسی میلی" است. در این دستگاه ها تصویر بر روی کاغذهای حساس به الکتریسیته ساکن ثبت میگردد. روش کار بدین ترتیب است که کاغذ دستگاه که بر روی میله ای پیچیده شده است بوسیله مایع خاصی مرطوب می گردد و هنگامیکه جریانی از آن (کاغذ) می گذرد آنرا می سوزاند و سیاه می کند. میزان سیاه شدن کاغذ معرف قدرت سیگنال واصله است. مشکل اصلی این دستگاه ها بوی نامطبوعی است که در اثر سوختن کاغذ منتشر میگردد. دریافت تصاویر "اس-۹" که بمدت ۳ دقیقه و با دقت ۲۴۰ خط در دقیقه ارسال می شد با این نوع فاکسی میلی ها مرسوم بود. استفاده از این روش هنوز هم در دریافت تصاویر ماهواره های "متئوس" رواج دارد. یکمک این نوع فاکسی میلی می توان تصاویر ارسالی در ماهواره های سری "نوا" را که در باند مرئی و مادون قرمز است و یک

مادون قرمز است. در حالیکه قسمت دوم اطلاعات باند نور مرئی را در بردارد. از روی شکل موج مشخص است که سیگنال در باند مادون قرمز بمیزان زیادتری مدوله شده و در مقایسه با سیگنال باند نور مرئی دارای تغییرات دینامیکی است. البته مداراتی طراحی گردیده است تا در تصاویر مادون قرمز کنتراست مناسبی را ایجاد کند. شکل موج (۳-۴) نشان میدهد که سیگنال ماهواره "متئور" چگونه است. در این جا پالس های همزمانی متعددی در حاشیه تصویر مشاهده می شود. در کنار این پالس ها موج پلکانی "مقیاس خاکستری" نیز دیده می شود. در این موج نیز دامنه تغییرات دینامیکی سیگنال اندک است. در شکل موج (۳-۵) شیب های مرزی مقیاس خاکستری روشن تر دیده می شود.

با دریافت سیگنال و شنیدن نوع "تئون"ی که با صدای "لاب - داب" تکرار می شود، نوع ماهواره قابل تشخیص است. ماهواره های دیگری نیز وجود دارند که روی همین ردیف فرکانس ۱۳۶-۱۳۸ مگاهرتز کار می کنند و می تواند مبتدیان در این کار را گمراه کند. با شنیدن صدای "تئون" ماهواره های هواشناسی تکرار اشتباه بعید بنظر میرسد.

پس از دریافت و تشخیص سیگنال تعیین نوع ماهواره توسط دریافت سیگنال ماهواره هواشناسی، اکنون بایستی بررسی کنیم که این اطلاعات چگونه به تصویر درمی آیند. ساده ترین راه استفاده از اسیلوسکوپ است که فرکانس مبنای زمانی "تایم بیس" آن ۴ هرتز باشد. سیگنال دریافتی از خروجی گیرنده به ورودی "X" آن مربوط میگردد تا شدت روشنی لکه روی پرده را به تناسب قدرت سیگنال تغییر دهد (مدوله کند). یک شبکه ساده به ورودی "Y" اسکوپ اعمال میگردد باعث شود که پرده در فاصله زمانی ۶ تا ۷ دقیقه یکبار مرور گردد. در این

نهچندان دور ارزش یک حافظه RAM به ظرفیت یک کیلو بیت بیش از ۱ پوند بود ولی امروزه حافظه‌هایی از این نوع با ظرفیت ۶۴ کیلو بیت را می‌توان به‌مبلغی در حدود ۷۳ پنس (هر ۱ پوند ۱۰۰ پنس است) خریداری نمود. بنابراین استفاده از ۶ عدد از این حافظه‌ها سرمایه‌گذاری سنگینی نیست!

شکل (۱۰-۳) تصویری است که نگارنده* مقاله از ماهواره* "متئوس" و با کمک کامپیوتر شخصی BBC-B دریافت نموده است. البته این تصویر دارای تفکیک‌پذیری و مقیاس خاکستری خوبی نیست ولی دریافت آن به کمک کامپیوتر نشانه‌ای از امکان به خدمت گرفتن این ابزار در وصول تصاویر ماهواره است.*

خط درمیان دریافت می‌گردد ثبت نمود. البته مکانیزم دستگاه‌های فاکسی میل طوری است که وقتی با سرعت ۲۴۰ خط در دقیقه کار می‌کند کاغذ حساس آن‌ها در جهت عمودی بهمان نسبت سریع‌تر حرکت می‌کند و در نتیجه تصویر در آن جهت همراه با اعوجاج و بدشکلی است و بهتر است که قطر غلطک تحرک کاغذ را به نصف تقلیل داد تا نسبت طول و عرض تصویر بهم نخورد. شکل (۸-۳) نمونه‌ای از همین تصاویر است.

در حال حاضر نیز ماشین‌های فاکسی میل بهترین وسیله برای دریافت تصاویر از ماهواره است. از طرفی پیشرفت تکنولوژی کمک شایانی در یگاری کامپیوتر برای دریافت تصاویر نموده است. در گذشته*



شکل (۱۰-۳) تصویری از کل کره زمین را نشان می‌دهد که از "متئوس" و به کمک کامپیوتر شخصی BBC-B توسط نگارنده* مقاله دریافت شده است.

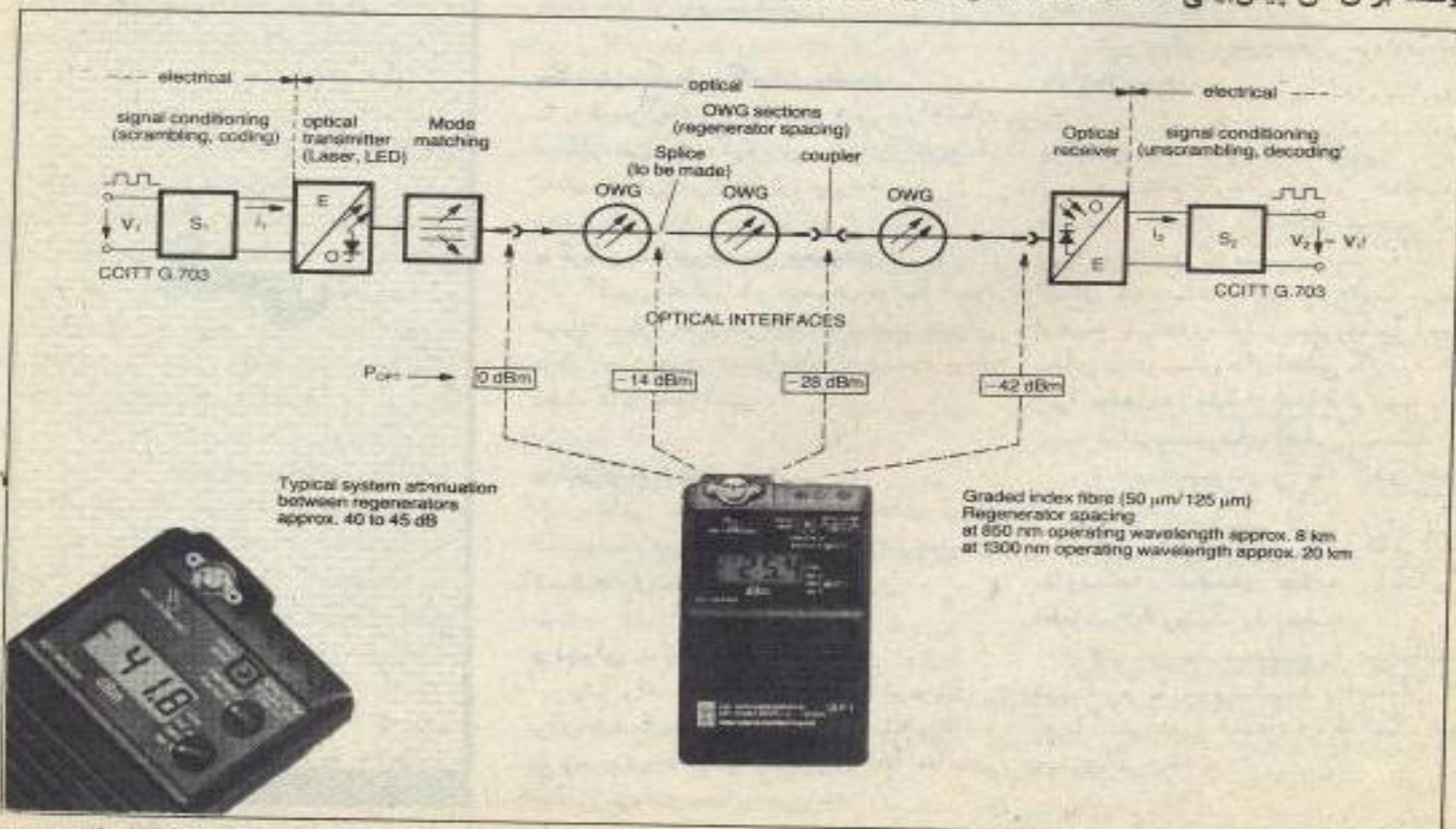
* e.i.r.p.=equivalent isotropically radiated power.

قدرت تشعشی معادل با آنتن تمام جهتی

* محصولی برای اندازه‌گیری قدرت تشعش در مخابرات فیبر شیشه

توسط مدل‌های مورد نیاز انجام می‌گیرد. طول موجهای قابل اندازه‌گیری توسط این دستگاه عبارتند از: ۶۵۰، ۱۳۰۰، ۱۵۵۰ نانومتر و میزان قدرت تشعش از منهای ۶۰ تا بعلاوه ۳ دسی بل برمتر می‌باشد. این دستگاه در ابعاد قابل حمل و نقل جهت استفاده با حداقل امکانات در طول خطوط پیش بینی شده و وزن آن تنها ۶۰۰ گرم می‌باشد.

شرکت "وندل و گولترمان" که مخففاً W&G خوانده می‌شود، دستگاهی را روانه بازار ساخته است که برای تعیین میزان تلفات نوری در طول خطوط فیبر شیشه بکار می‌رود. این دستگاه قادر است علاوه بر اندازه‌گیری قدرت تشعش کابل، طول موج و نوع طیف را نیز مشخص سازد. همچنین یک خروجی آنالوگ برای نشان دادن قدرت تشعش بصورت پیوسته برای آن پیش‌بینی شده است. اتصال کابل به دستگاه





استفاده از مدار باشد. طرح‌های مفصل باید دارای فهرست قطعات مجزا نیز باشند.

❖ کپی کردن مدار از مجلات یا کتب فارسی و کتب‌های تجارتي علاوه بر اینکه عملي غير اخلاقي است، مسئوليت حقوقي نیز بسديال دارد. لذا از فرستادن مدارهايي كه قتيلا "در كتب يا مجلات فارسي يا جزوات كتب‌هاي تجارتي بجا رسيده است، خودداري كنيد.

❖ در صورت ارسال ترجمه از كتب يا مجلات خارجي، مشخصات منبع مقاله را بطور دقيق ذكر كرده و فتوكيي از صفحات ترجمه شده ضميمه نماييد.

❖ در هر شماره از ميان طرح‌هاي رسيده، يك يا تعدادي بعنوان طرح برگزيده ماه معرفي خواهد شد. به اين طرح‌ها جايزه‌اي تعلق خواهد گرفت كه ميزان آن به كامل بودن، بكار بردن ابتكارات و ايده‌هاي تازه، و مفيد بودن طرح بستگي دارد. حداقل جايزه اشتراك ۶ ماهه‌اي مجله، و حداكثر آن انواع وسايل اندازه‌گيري و ابزارهاي كارگاهي از قبيل مولتي متر و دريل دستي است.

علم الكترونيك آماده‌ي چاپ طرح‌هاي خوانندگان است. طرح‌هايي را كه شما "ساخته و نتيجتي مطلوب گرفته‌ايد، به شاني مجله ارسال كنيد تا بنام خودتان بجا برسد. روكه ياكت حتما قيد كنيد:

"طرح‌هاي خوانندگان"

طرح‌هاي ارسالي شما پس از بررسي، در صورت اصولي بودن، بجا خواهد رسيد. شرايط چاپ طرح‌هاي خوانندگان بشرح زير است. خاطرنشان مي‌سازد كه رعايت شرايط زير براي چاپ طرح‌ها لازم است:

❖ مدار را روي كاغذ سفيد بدون خط يا خودكار مشكي، با روي كاغذ كالك يا رابيد و بطريق فني، دقيق، و تميز رسم كنيد. مقادير قطعات بايد روي نقشه ذكر شده باشد.

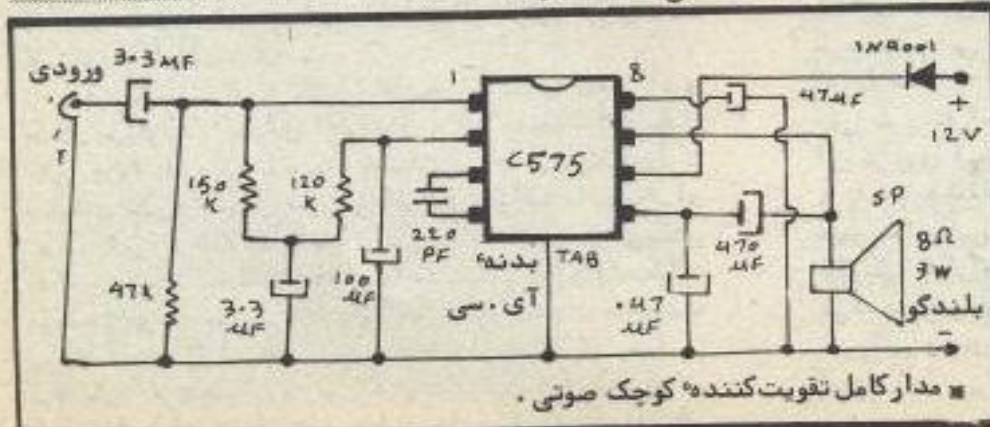
❖ مدار را بطور كامل و بقدر كافي تشريح كنيد. شرح مدار را روي كاغذ جداگانه و فقط يك روي كاغذ، با خط خوانا و يك خط در ميان بنويسيد. شرح مدار بايد شامل تشوري كار كرد، طرز ساختن و روش مونتاژ، و شيودي تنظيم و

خط منفي وصل مي‌شود. در ضمن مي‌توان از اين تقويت‌كننده به عنوان تلفن داخلي و "آيفون" نيز بهره گرفت. قدرت خروجي اين تقويت‌كننده حدود دو وات مي‌باشد. خازن‌هاي بكار رفته در مدار همگي ۱۶ ولت مي‌باشند. نام دقيق آي. سي مورد استفاده كه ژاپني است PC575C2 μ است كه معمولاً "روي بدنه" آن C575C2 يا C575 نوشته مي‌شود. ❖

از: ناصر بهنوا - بروجرد

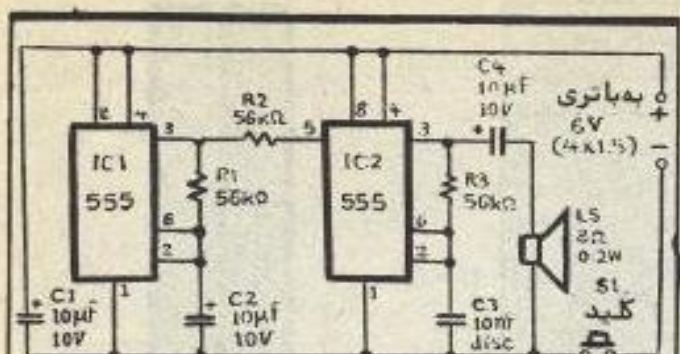
تقويت‌كننده كوچك صوتي

آما تورها اغلب در كارگاه خود براي آزمائش‌هاي صوتي نياز به يك تقويت‌كننده جمع و جور دارند كه علاوه بر كارآيي جهت تقويت انواع وسايل صوتي خود، بتوان به آن مستقيماً "ميكروفن ديناميكي وصل كرد و صدابي صاف از بلندگو دريافت داشت. مزيت اين تقويت‌كننده كوچكي، كارآيي با ولتاژ باتري اتومبيل (12V)، و محافظت مدار در مقابل وصل اشتباهي قطبين باتري مي‌باشد. پايه‌اي كه در نقشه TAB ناميده شده در واقع بدنه فلزي آي. سي است كه به

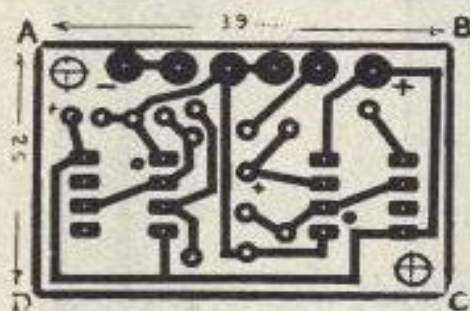


❖ مدار كامل تقويت‌كننده كوچك صوتي.

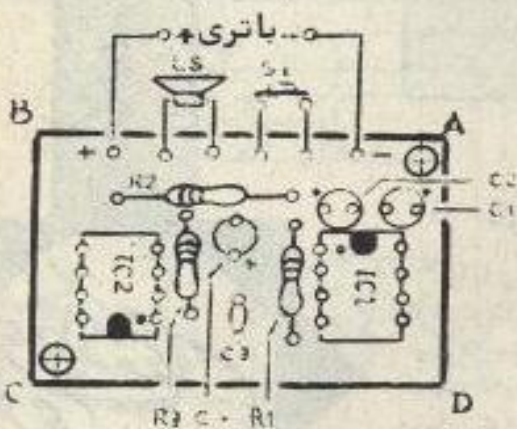
آزیر دوصدا



شکل ۱ - مدار کامل آزیر دوصدا



(الف)



(ب)

شکل ۲

IC1 قرار بگیرد. با تغییر دادن مقادیر مقاومتها می‌توانید صدای آزیر را به سلیقه خود تغییر دهید. با تغییر مقدار R1 سرعت بالا و پائین رفتن فرکانس صدا تغییر می‌کند. با کم و زیاد کردن R2 اختلاف فرکانس بین دو تن صوتی زیاد و کم خواهد شد و با تغییرات در مقدار R3 فرکانس اصلی (که مقداری مابین فرکانس دوتن صوتی است) تغییر می‌یابد. طرح مدار چاپی در شکل (۲-الف) برای آندسته از دوستانی که علاقمند به ساخت این مدار می‌باشند آورده شده است. این طرح با استفاده از لتراست کشیده شده و برای چاپ آن بر روی فیبر احتیاج به این لتراستها دارید: آی.سی. ۸ پایه، خط یک میلیمتر، نقطه ۲/۵ و ۳/۵ میلیمتره ابعاد فیبر مدار چاپی ۲۶×۳۹ میلیمتر است. در شکل (۲-ب) چگونگی قرارگیری قطعات بر روی دیگر فیبر را ملاحظه می‌کنید. در مورد اتصال قطبهای باتری و قطبهای خازنهای شیمیایی و نیز اتصال صحیح آی.سی.ها دقت لازم را بعمل آورید.

تشریح مدار:

در این مدار از دو آی.سی. ۵۵۵ برای تولید نوسانات مربعی شکل استفاده شده است. IC1 به همراه R1 و C2 یک نوسانگر حدوداً یک هرتز را تشکیل داده و IC2 به همراه R3 و C3 یک نوسانگر موج مربعی با فرکانسی حدود هزار هرتز را تشکیل داده است. همانطور که می‌بینید در اینجا از پایه ۷ آی.سی.های ۵۵۵ (پایه دشارژ) استفاده نشده است و پایه ۳ هر دو آی.سی. مسیر شارژ و دشارژ خازنهای زمانی (C2 و C3) را تأمین می‌کنند. بدین ترتیب مدار تا حدودی ساده‌تر شده است. خروجی IC1 (پایه ۳) از طریق مقاومت R2 به پایه پنج IC2 (ورودی ولتاژ کنترل) متصل گردیده است. در نتیجه فرکانس نوسانات موجود در خروجی IC2 متنوعاً کم و زیاد خواهد شد و اما دلیل آن چیست؟ نوسانات موجود در پایه سه IC1 حدوداً یک هرتز و به شکل مربعی است. در نیم سیکل مثبت، ولتاژ در پایه ۳ افزایش یافته و تقریباً با ولتاژ باتری برابر می‌شود. در نتیجه در پایه پنج IC2 مقداری افزایش ولتاژ خواهیم داشت که آنهم موجب افزایش ولتاژهای مبای "تریگر" و "آستانه" در IC2 می‌شود و در نتیجه فرکانس نوسانات موجود در خروجی IC2 کاهش می‌یابد و بالعکس، هنگامی که در نیم سیکل منفی ولتاژ در پایه سه IC1 کاهش یافته و به حدود صفر ولت می‌رسد، کاهش ولتاژی به مقدار کم در پایه پنج IC2 (ورودی ولتاژ کنترل) صورت می‌گیرد که موجب کم شدن ولتاژهای مبای "تریگر" و "آستانه" در IC2 گردیده و در نتیجه فرکانس نوسانات موجود در خروجی IC2 (پایه ۳) افزایش می‌یابد. بدین ترتیب همزمان با نوسانات یک هرتز در خروجی IC1، فرکانس نوسانات در خروجی IC2 کم و زیاد می‌شود. IC2 می‌تواند یک بلندگوی کوچک را راه‌اندازی کند که بدین منظور پایه سه این آی.سی. از طریق خازن C4 به بلندگو متصل گردیده است.

سردیگر بلندگو به یکی از قطبهای مثبت یا منفی باتری متصل می‌گردد. صدای آزیر قوی و رسا هست. اگر مقدار خازن C4 افزایش دهید (حداکثر ۲۲ میکروفاراد) تا حدودی قدرت صدای خروجی افزایش خواهد یافت. برای بدست آوردن قدرتهای بالاتر می‌توانید از یک ترانزیستور قدرت بعنوان تقویت‌کننده استفاده کنید. خازن C1 عملکرد صحیح IC1 را تضمین می‌کند. این خازن پارازیت‌های ناخواسته در خط تغذیه را از خود عبور داده و از تأثیر گذاری آنها بر عملکرد IC1 جلوگیری می‌کند. بنابراین همانطور که در طرح مدار چاپی خواهید دید این خازن بایستی در نزدیکی

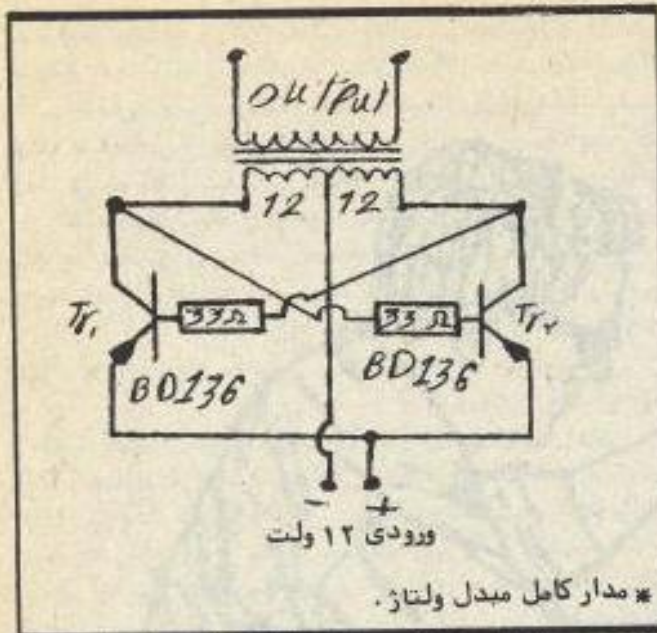
از: مسعود مغان - تهران

مبدل ولتاژ ۱۲ به ۲۲۰ ولت

نقشه‌ای را که می‌بینید نقشه یک تبدیل‌کننده برق باطری به برق متناوب ۲۲۰ ولت است که در آن از دو ترانزیستور مثبت استفاده شده.

تشریح مدار:

وظیفه این مدار رساندن جریان مثبت به طور متناوب به دو سر ۱۲ ولت ترانس است. این مدار تشکیل شده از یک مولتی وایبراتور استایل که به نوبت دو ترانزیستور را هادی می‌کند و سرعت هادی شدن ترانزیستورها تقریباً ۵۰ است که در ثانویه ترانسفورماتور یک برق ۲۲۰ متناوب به ما می‌دهد. البته از این برق نمی‌توان برای بکار انداختن تلویزیون یا ویدیو استفاده کرد. زیرا موج حاصل از این مدار بشکل مربعی می‌باشد ولی می‌توان از این دستگاه برای روشن کردن لامپ استفاده کرد. البته باتری مورد استفاده از این دستگاه باید دارای ظرفیت جریان بالا باشد، مانند باطری اتومبیل. این دستگاه با باطری اتومبیل تقریباً ۸۰ وات به ما توان می‌دهد و برای اینکه بتوان دستگاه را بالا ببریم می‌توانیم دو یا چهار ترانزیستور را با ترانزیستورهای مدار موازی نماییم. یعنی بیس به بیس، امیتر به امیتر و کلکتور به کلکتور و برای جلوگیری از



* مدار کامل مبدل ولتاژ.

داغ شدن ترانزیستورها بهتر است از گرماگیر استفاده شود این دستگاه را می‌توان روی فیبر مدارچاپی ساخته و داخل یک جعبه پلاستیکی قرار دهیم و برای خاموش و روشن کردن آن از یک کلید که در سر راه باطری قرار می‌دهیم استفاده می‌کنیم.

*

از: ناصر بهنوا - بروجرد

برنامه آموزش ریاضیات

ولی چون اینجا از کامپیوتر محاسباتی درخواست نشده برای تفهیم عمل ضرب از حرف ایکس (X) به عنوان ضرب بهره گرفته‌ایم. بنابراین نوشتن 5x3 به جای 5*3 اشکالی نخواهد داشت.

*

```
10 PRINT "5x3="
20 INPUT a
30 IF a= 15 THEN PRINT "OK" : PAUSE 50
40 IF a= 15 THEN GOTO 60
50 IF a (<) 15 THEN PRINT "WRONG" : GOTO 20
60 CLS
70 PRINT "31 - 17="
80 INPUT b
90 IF b= 14 THEN PRINT "OK" : PAUSE 50
100 IF b= 14 THEN GOTO 120
110 IF b (<) 14 THEN PRINT "try again. ": GOTO 80
120 CLEAR
```

توسط کامپیوتر خانگی اسپکتروم می‌توان تمریناتی را برای افراد خانه برنامه‌ریزی کرد که این تمرینات برحسب سن و آموزش متفاوتند. در اینجا ما تمرینات ریاضی را برای کلاس سوم ابتدایی در نظر گرفته‌ایم. تمرینات ما یک تمرین ضرب و یک تمرین تفریق می‌باشد. با توجه به اصول کلی این برنامه می‌توان تا دهها تمرین را برنامه‌ریزی نمایید (با توجه به حافظه کامپیوتر).

اکنون به بررسی برنامه می‌پردازیم:

در دستور ۱۰ کامپیوتر روی صفحه تلویزیون $5 \times 3 =$ را چاپ می‌کند و سپس منتظر جواب می‌ماند در این حالت آموزش‌بیننده باید عدد ۱۵ را تایپ کرده و دکمه ENTER را فشار دهد. در صورتی که جواب صحیح داده باشد کلمه OK به معنای درست بودن روی صفحه تلویزیون چاپ می‌شود (دستور ۳۰). این OK به مدت یک ثانیه دوام داشته و در دستور شماره ۴۰ به شماره ۶۰ انتقال داده می‌شود. در دستور شماره ۶۰ تمامی صفحه پاک شده و تمرین جدید نوشته می‌شود. هرگاه جواب داده شده به کامپیوتر اشتباه باشد به جای OK کلمه WRONG به معنای غلط چاپ می‌شود و دوباره کامپیوتر منتظر جواب می‌ماند.

با توجه به اصول کلی می‌توان تمامی تمرینات ریاضی را به صورت ساده برنامه‌نویسی کرد. در اینجا لازم است تذکری مربوط به دستور شماره ۱۰ داده شود. می‌دانیم که در زبان بیسیک ضرب را مانند این شکل * نمایش می‌دهند و اگر قرار باشد ما عدد پنج را در سه ضرب کنیم و جواب را از کامپیوتر بخواهیم باید نوشت:

```
10 PRINT 5*3
```

روشنایان کسکه ملکه ترانه‌سرای

فصل دوم
تقویت کننده‌های صوتی
قسمت نهم

تهیه و ترجمه از فرزاد رئیس‌دانا

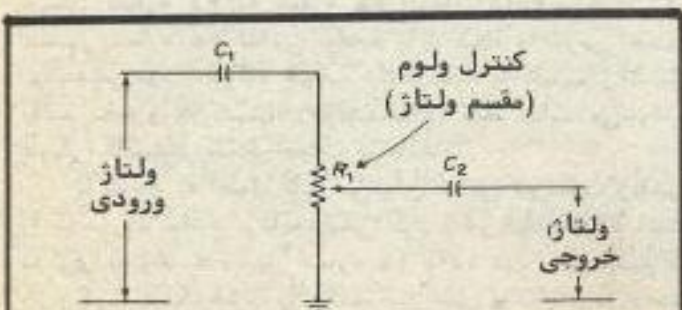


ولتاژ باسیگنال واقعی مستقیماً با موقعیت تنظیم کنترل متناسب است.

کنترل ولوم باید از عناصر اصلی مدار مجزا باشد. هرگاه یک کنترل ولوم بخشی تعبیه شود که قسمتی از مدار را تشکیل دهد (مثلاً مقاومت بیس یا کلکتور ترانزیستوری باشد)، هر تغییری در موقعیت تنظیم آن سبب تغییر در امپدانس، بهره، یا بایاس طبقه می‌شود. ساده‌ترین روش برای مجزا کردن کنترل ولوم، بهره‌گیری از خازن‌های کوپلاژ، همانند شکل (۲۳-۲) می‌باشد. البته، خازن‌ها در پاسخ فرکانس‌های پایین تقویت‌کننده مشکلاتی ایجاد می‌کنند. همان‌طور که قبلاً در بخشی مربوط به خازن‌های کوپلاژ تشریح شد، خازن C_1 همراه با ولوم R_1 (یا بطور کلی مدار شکل ۲۳-۲) یک فیلتر RC بالاگذر را شکل داده‌اند. همچنین، خازن کوپلاژ C_2 نیز همراه با R_2 فیلتر بالاگذر دیگری را تشکیل می‌دهد. این فیلترها در ورودی طبقه بعدی قرار گرفته‌اند. بادر نظر گرفتن ۱ دسی‌بل تضعیف بعنوان نقطه‌ی قطع فرکانس پایین مدار، مقدار C_1 بدست می‌آید:

$$\frac{1}{3.2 FR} = \text{ظرفیت}$$

که در آن ظرفیت به فاراد، f حد پایین فرکانس‌ها بر حسب هرتز، و R مقدار مقاومت بر حسب اهم است. کنترل ولوم باید در نقطه‌ای از مدار نصب شود که



شکل (۲۳-۲) - مدار اساسی کنترل حجم صدا یا ولوم.

۸-۲ کنترل‌های کارکرد در تقویت کننده‌های صوتی

عمومی‌ترین کنترل‌ها در تقویت کننده‌های صوتی عبارتند از "حجم صدا" (ولوم)، "تریبل" (زیر)، و "باس" (بم). دیگر کنترل متداول که بیشتر در تقویت کننده‌های عملیاتی کار برد دارد، کنترل "بهره" است. مفاهیم "حجم صدا" و "بهره" غالباً با یکدیگر تداخل می‌کنند زیرا هر دو اثر خود را بر خروجی تقویت کننده می‌نهند. یک کنترل بهره واقعی، تنظیم کننده‌ی "بهره طبقه" در یک تقویت کننده است، بنابراین بهره‌ی سراسری کل تقویت کننده را نیز تنظیم می‌نماید. اما، یک کنترل ولوم واقعی، "دامنه‌ی سیگنالی" را که از تقویت کننده عبور می‌کند (بدون تأثیر بر بهره‌ی تقویت کننده بصورت جزئی یا کلی) تعیین و تنظیم می‌کند. کنترل‌های بهره معمولاً یکی از قطعات تشکیل دهنده‌ی طبقه هستند در صورتی که کنترل ولوم بین دو طبقه یا در ورودی اولین طبقه تقویت کننده قرار دارد.

۸/۱-۲ نکات مهم در طراحی کنترل‌های حجم صدا یا ولوم

چنانکه در شکل (۲۳-۲) ملاحظه می‌شود، کنترل ولوم اصولاً یک مقاومت متغیر یا پتانسیومتر است که بصورت یک تقسیم کننده ولتاژ عمل می‌کند. ولتاژ خروجی (یا دامنه‌ی سیگنال خروجی) به تنظیم کنترل ولوم بستگی دارد. اگر مدار صوتی در تقویت صدا یا موسیقی مورد استفاده قرار می‌گیرد، کنترل ولوم باید از نوع audio taper باشد که در این نوع ولتاژ خروجی در طول گام تنظیم ولوم خطی نمی‌باشد (در آرای هر درجه چرخش، مقاومت آن بمقدار ثابتی تغییر نمی‌کند). بنابراین ولتاژ خروجی بصورت غیر خطی تغییر کرده و پاسخ غیرخطی گوش انسان نسبت به شدت صدا را جبران می‌نماید (گوش انسان، در دامنه‌های کم، در شنیدن فرکانس‌های کم ضعیف بوده و عموماً به اجزای پرفرکانس صدا پاسخ می‌دهد).

اگر تقویت کننده‌ی صوتی را منابع صوتی دیگری بجز صدا (منظور، حرف زدن) و موسیقی تغذیه می‌کنند، کنترل ولوم آن باید از نوع "خطی" باشد. با چنین کنترلی،

دامنه‌ی سیگنال در حداقل قرار داشته باشد. عمومی‌ترین محل برای آن، طبقه‌ی ورودی تقویت‌کننده، و یا مابین اولین و دومین طبقه‌ی مدار است.

هنگامی که کنترل ولوم در ورودی یک تقویت‌کننده نصب می‌گردد، امپدانس ورودی آنرا نیز تعیین می‌کند. کنترل‌های ولوم دارای استاندارد مشابه مقاومت‌های ثابت هستند که برای کسب امپدانس مورد نظر، نزدیکترین استاندارد انتخاب می‌گردد.

وقتی که کنترل ولوم در فاصله‌ی بین دو طبقه نصب می‌گردد، مقدار مقاومت آن باید بنحوی انتخاب شود که امپدانس خروجی طبقه‌ی ماقبل را تطبیق نماید. در این موارد هم از نزدیکترین مقدار استاندارد استفاده می‌شود و تلفات و تضعیف سیگنال در حداقل قرار می‌گیرد.

برای کنترل‌های ولوم مجزا، مانند شکل (۲۳-۲)، جریان اندکی لازم است. بنابراین، توان لازم در این بخش بسیار ناچیز است. پس مقاومت‌های متغیر کرنی معمولی بخوبی از عهده‌ی وظایف این طبقه برمی‌آیند. استفاده از ولوم‌های سیمی در این بخش توصیه نمی‌شود زیرا اندوکنانس آنها پاسخ فرکانس مدار را تضعیف می‌کند.

۲-۸-۲ مثال طراحی برای کنترل ولوم

فرض کنید که از مدار کنترل ولوم شکل (۲۳-۲) بین دو طبقه تقویت‌کننده‌ای با کوپل مقاومتی می‌خواهیم استفاده کنیم. مقدار C_2 قبلاً بعنوان جزئی از مدار موجود انتخاب شده است. مقدار C_1 و R_1 باید محاسبه شوند. مقاومت کلکتور طبقه‌ی ماقبل ۲۲۰۰ اهم و ولتاژ تغذیه‌ی آن ۱۰ ولت است. حد پایینی فرکانس ۱۵۰ هرتز در نظر گرفته شده و مدار بعنوان تقویت‌کننده‌ی صدا و موسیقی مورد استفاده است.

مقدار مقاومت

امپدانس خروجی طبقه‌ی ماقبل را می‌توان ۲۲۰۰ اهم فرض کرد (مقاومت کلکتور). نزدیک‌ترین مقدار استاندارد به آن ۲ یا ۲/۵ کیلو اهم است. یک پتانسیومتر از نوع audio taper با مقاومتی برابر یکی از دو مقدار بالا برای R_1 انتخاب می‌شود.

مقدار خازن

حد پایینی فرکانس‌های گذرنده از مدار ۱۵۰ هرتز است. مقدار خازن مناسب بصورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{aligned} \text{ظرفیت} &= \frac{1}{3.2 \text{ FR}} \\ &= \frac{1}{3.2 \times 150 \times 2500} = 0.83 \mu\text{F} \end{aligned}$$

نزدیک‌ترین مقدار استاندارد برای خازن موق، ۰/۱ میکروفاراد می‌باشد. ولتاژ کار خازن مذکور باید ۱/۵ برابر حداکثر ولتاژ موجود در مدار (ولتاژ تغذیه) باشد. پس:

$$10 \times 1.5 = 15 \text{ V}$$

۲-۸-۲ نکات مهم در طراحی کنترل‌های بهره

چنانکه در شکل (۲۴-۲) ملاحظه می‌گردد، اساس کنترل بهره، مقاومت متغیری است که بعنوان یکی از عناصر مقاومتی در مدار تقویت‌کننده بکار رفته است. هر یک از مقاومت‌های بیس، کلکتور، و امیتر را می‌توان بعنوان کنترل بهره مورد استفاده قرار داد، زیرا بهره‌ی طبقه با مقدار هر

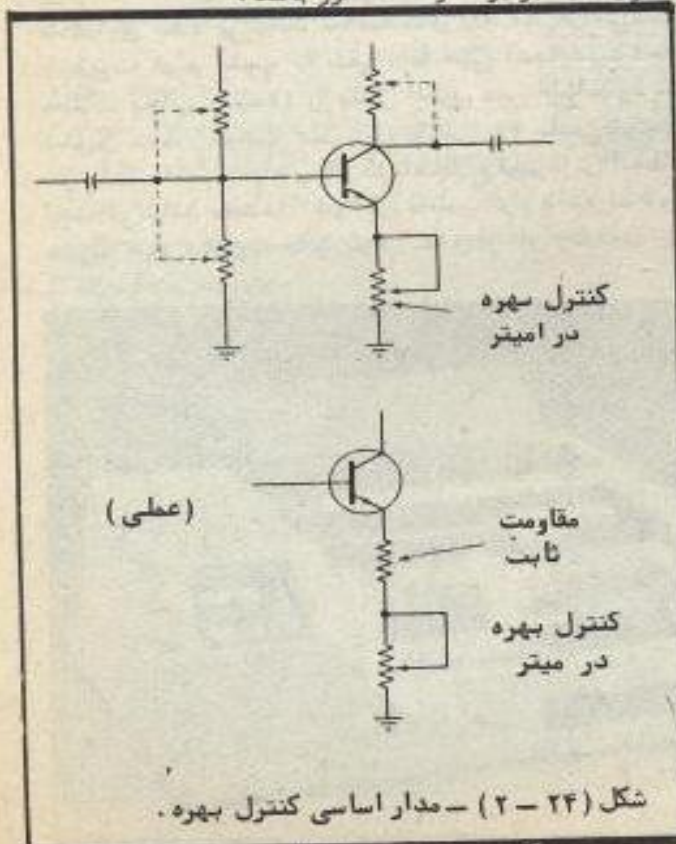
یک از مقاومت‌های مذکور تناسب دارد (تمام عوامل و فاکتورهای دیگر ثابت باقی می‌مانند). البته، مقاومت امیتر منطقی‌ترین انتخاب برای کنترل بهره می‌باشد. اگر مقاومت کلکتور متغیر باشد، امپدانس خروجی طبقه با تغییر دادن بهره‌ی آن تغییر خواهد پذیرفت. همچنین متغیر بودن مقاومت بیس امپدانس ورودی را متغیر خواهد ساخت. اما، یک مقاومت امیتر متغیر حداقل تأثیر را بر امپدانس‌های ورودی و خروجی یک طبقه دارد ولی در مقابل، بر بهره‌ی جریان و ولتاژ آن مؤثر خواهد بود.

کاهش در مقاومت امیتر، بهره‌ی جریان و ولتاژ را می‌افزاید و برعکس.

مقدار مقاومتی یک کنترل بهره در امیتر، باید بر مبنای مقاومت امیتر انتخاب گردد (بخش ۱-۲ را ببینید). مگر اینکه مقدار تعیین شده برای آن "نقطه‌ی وسط" گام تغییراتش باشد. مثلاً، اگر یک مقاومت ثابت ۵۰۰ اهمی در امیتر بکار برده می‌شود (یا اگر ۵۰۰ اهم برای بهره‌ی مناسب طبقه، پایداری، بایاس و غیره انتخاب شده است)، مقدار مقاومت کنترل بهره باید ۱۰۰۰۰ اهم باشد.

در کاربردهای عملی، معمولاً از یک مقاومت متغیر برای کنترل بهره و یک مقاومت ثابت که با آن بصورت سری بسته شده استفاده می‌گردد. به این ترتیب، هنگامی که مقاومت متغیر در حداقل مقدار خود (۰ اهم) قرار گیرد، مقداری مقاومت برای حفظ پایداری بایاس و جلوگیری از فرار حرارتی طبقه باقی می‌ماند. بعنوان یک اصل کلی مقدار مقاومت ثابت نباید کمتر از یک بیستم مقاومت کلکتور باشد. با رعایت این اصل، مقدار ۲۰ اهم برای حداکثر بهره‌ی طبقه بدست می‌آید.

اگر کنترل بهره باید برای ایجاد کاهش در بهره‌ی ولتاژ طبقه از یک مقدار معین بسواحد بکار رود، حداکثر مقدار کنترل باید برابر مقاومت کلکتور باشد.



شکل (۲۴-۲) - مدار اساسی کنترل بهره.

بین ۱ تا ۲۰ تا‌ءمین نماید .

مقدار مقاومت ثابت سری

برای تا‌ءمین حداکثر بهره‌ای برابر ۲۰ ، مقاومت سری باید یک بیستم مقاومت کلکتور باشد . پس :

$$5000 \div 20 = 250 \Omega$$

مقدار مقاومت متغیر

برای تا‌ءمین حداقل بهره‌ای معادل ۱ ، مجموع مقاومت امیتر (درحالی که مقاومت متغیر در حداکثر فرار داشته باشد) باید برابر مقاومت کلکتور باشد . بنابراین مقدار مقاومت متغیر عبارت است از :

$$5000 - 250 = 4750 \Omega$$

که برای آن مقدار استاندارد ۴/۷ کیلو اهمی را انتخاب می‌نماییم .

ادامه دارد . . .

هرگاه بهره‌ی جریان واحد مورد نظر است ، حداکثر مقدار کنترل باید برابر مقاومت ورودی (بیس) باشد .
پتانسیومتر نوع audio taper در کلیه‌ی موارد فوق باید بکار برده شود (مگر در موارد استثنایی) . پتانسیومتر مذکور باید گرمی و غیر اندوکتیو باشد . تحمل توان آن نیز باید در حدود ۱ وات باشد . در مدارات تقویت‌کننده‌ی قدرت باید از استفاده از کنترل بهره اجتناب نمود . هرگاه مجبور باشیم تا در چنین مدارهایی از کنترل بهره استفاده نماییم ، آنرا در طبقه‌ی ورودی که جریان امیترش در حداقل فرار دارد نصب می‌نماییم .

۲-۸/۴ مثال طراحی برای کنترل بهره

فرض کنید که مدار عملی شکل (۲-۲۴) را قرار است در کنترل بهره بکار بریم . مقدار مقاومت کلکتور ۵۰۰۰ اهم است و ولتاژ تغذیه ۲۰ ولت می‌باشد . مقاومت محاسبه شده برای امیتر ۵۰۰ اهم است که بهره‌ای معادل ۱۰ برای طبقه ایجاد می‌کند . کنترل بهره باید بهره‌ی متغیر پیوسته‌ای

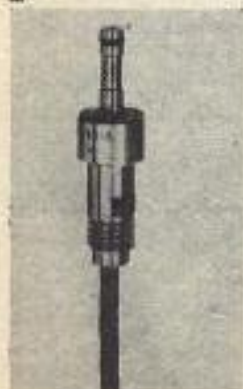
تازه‌های الکترونیک

سنسور فشار بروی یک تراشه سیلیکونی ۱۵ سیلیمتری

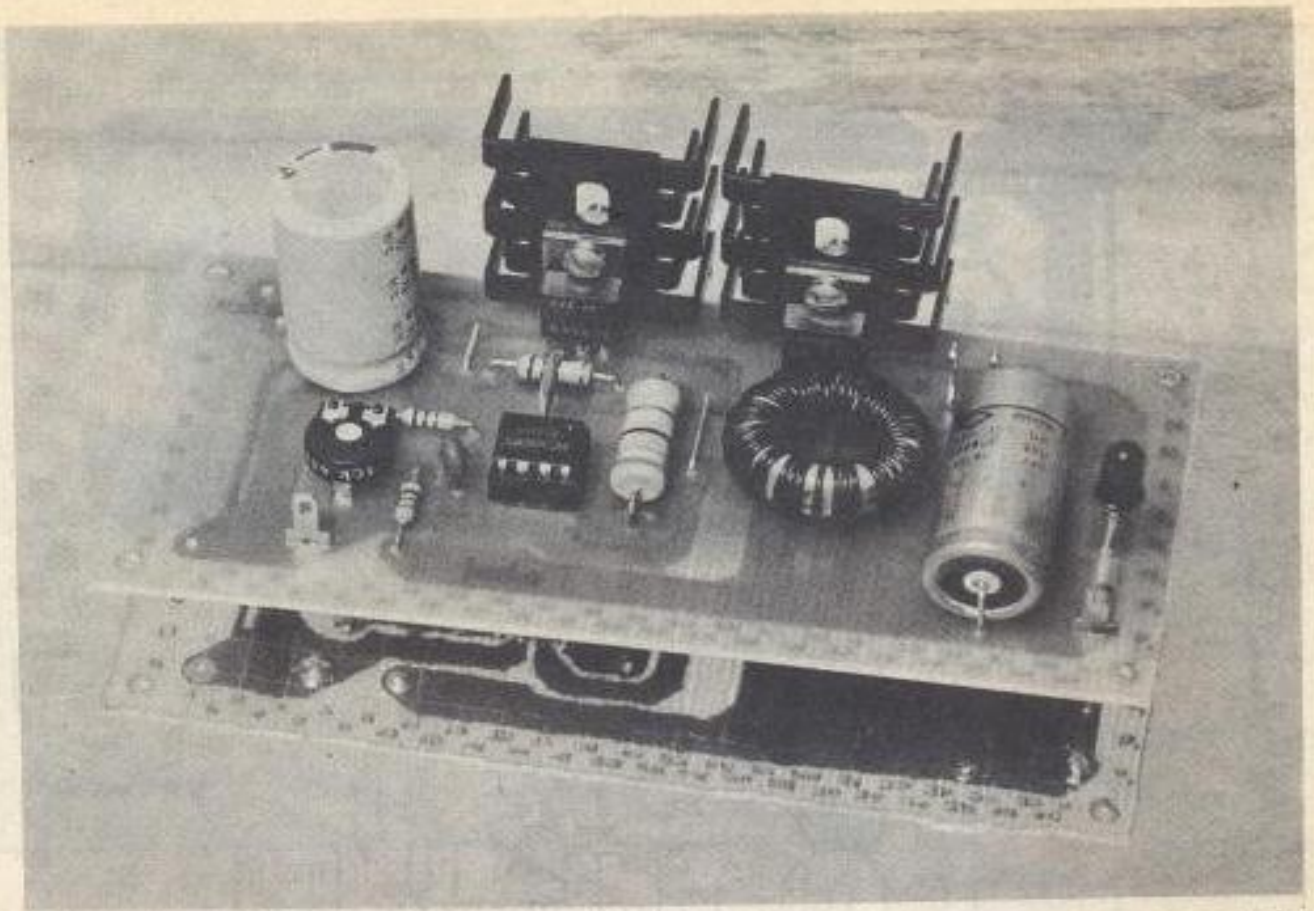
ماشین تولید فیبر مدار چاپی بدون نیاز به اسید کاری

این سنسور فشار مجتمع سازی شده که وارد خط تولید انبوه گشته ، یک تراشه سیلیکونی با هشت پایه در دوردیف می‌باشد که بروی یک صفحه زیرین به مساحت ۱۵ میلی‌متر مربع کار گذاشته شده است . تصویری که ملاحظه می‌گردد مربوط به مدلی از این سنسور است که جهت کابل‌های تلفن تحت فشار دو کیلوگرم بر سانتیمتر مربع در هوای خشک بکار می‌رود . مدل‌هایی برای فشار تا هفت کیلوگرم بر سانتیمتر مربع در انواع سازگار با محیط‌های مختلف در دست تولید هستند . این قطعات که به سری HIT ملقب گشته‌اند دارای ویژگی هزینه کم و سهولت کاربرد بوده و از یک سری سنسورهای OEM که در محفظه‌های مختلف شامل T0-8, SMD, SIP و غیره در دسترس می‌باشند مشتق شده‌اند . عناصر مذکور در انواع قابل تعویض ، جهت امور پزشکی ، کنترل سلسله اعمال ، گاز و آب موجود می‌باشند .
آدرس کمپانی سازنده :

شرکت "جرارد الکترونیکس" سیستم جدیدی برای تولید فیبر مدار چاپی بدون نیاز به مواد شیمیایی و مستقیماً از تجهیزات CAD (طراحی یکمک کامپیوتر) به بازار عرضه کرده است . این سیستم که "پرتوفلکس-۳" مدل PF-III-A نامگذاری شده می‌تواند شماتیک‌های CAD یا طراحی دستی (بصورت فیلم مثبت یا منفی ، یا حتی آنچه در صفحات مجلات بچاپ رسیده) را بشکل الگوی مسی قلع‌اندود شده تحویل دهد . سرعت عمل این ماشین ۴۸ سانتی‌متر مربع در ساعت است . حاصل کار که با اصطلاح فیبر قابل انعطافی است می‌تواند مجدداً در این ماشین قرار داده شده و به صورت فیبر دو رویه چاپ شود . عکس از این وسیله‌ی نوین را ملاحظه می‌نمایید .



Kistler Instrumente AG,
Postf 304,
8408 Winterthur,
Switzerland,
☎ (052)831111
☎ 896296.



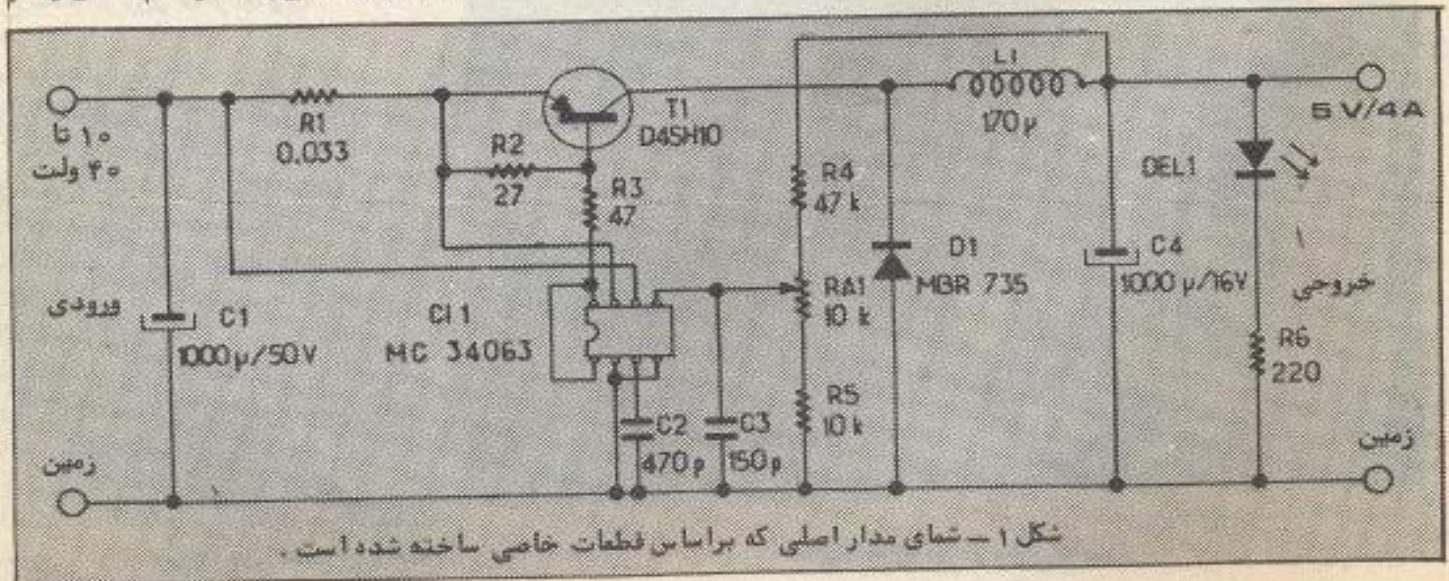
تصویر ۱ -

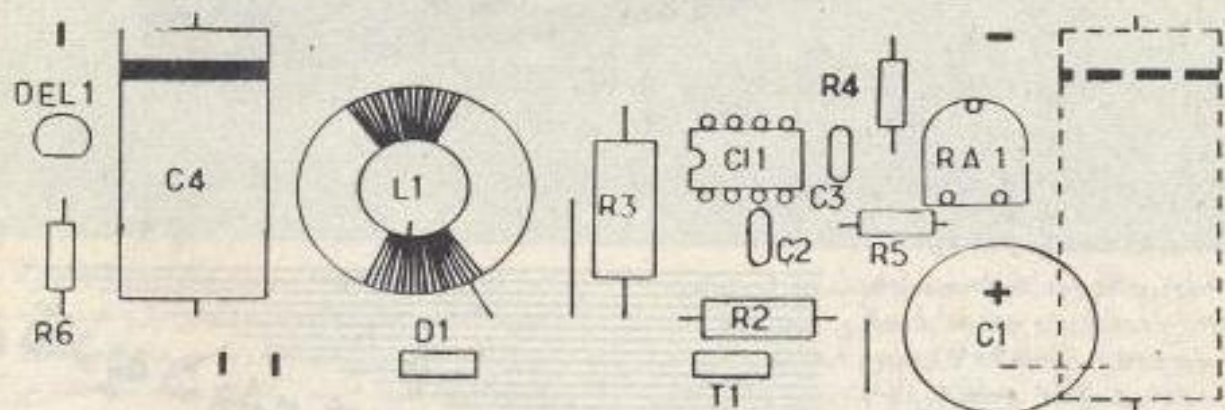
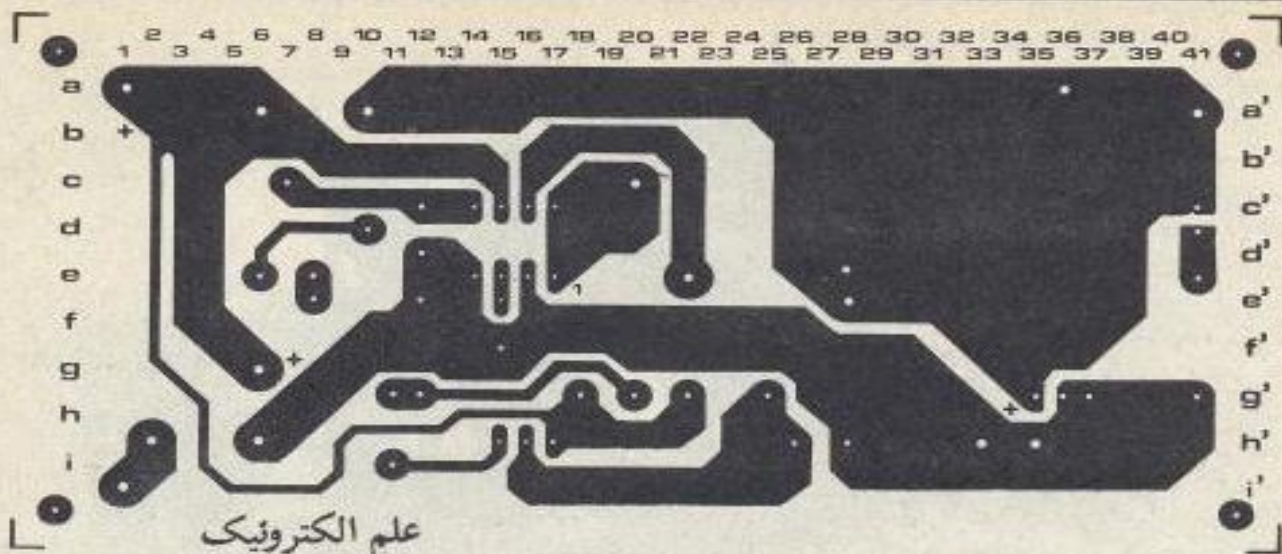
این مدار یک مبدل dc به dc مجهز به مدار محافظ است که می تواند به صورت کیت ارائه شود. درازای ولتاژهای ورودی بین ۱۰ تا ۴۰ ولت، در خروجی مدار مزبور ولتاژ ۵ ولت تولید می شود. امتیازات عمده ای که این منبع تغذیه در بر دارد به قرار زیر می باشد:

- راندمان بالا، اندازه کوچک، ولتاژ ورودی بین ۱۰ تا ۴۰ ولت، جریان خروجی می تواند تا ۲۴ آمپر افزایش یابد، تضاریس کمتر از ۳۵ میلی ولت آر. ام. اس. ولتاژ

منبع تغذیه ۵ ولت ۴ آمپر با مدار محافظ

سینا فرزاد





شکل‌های ۲ و ۳ - طرح مدار چاپی در اندازه واقعی و طرز قرارگیری قطعات بر روی آن.

خروجی قابل تنظیم، نشان‌دهنده کار مدار، محدود کردن جریان توسط مقاومت طرح شده در روی مدار چاپی.

شما ی مدار اصلی

در شکل ۱ مدار کامل این مبدل ملاحظه می‌شود. قلب این مدار یک آی. سی به شماره MCB4063 است. فرکانس قطع کننده توسط خازن C_2 تثبیت شده است. قسمتی از ولتاژ خروجی که بستگی به مقدار مقاومت‌های R_4 و R_5 و پتانسیومتر RA_1 دارد و توسط خازن C_3 صاف می‌شود به پایه شماره ۵ این آی. سی اعمال می‌شود. اگر این ولتاژ خیلی پایین بهاید، پایه‌های شماره ۱ و ۸ آی. سی در طی پریودهای قطع، ترانزیستور T_1 را به حالت اشباع می‌برند و در نتیجه مقداری انرژی در داخل سلف L_1 جمع

تصویر ۲ - نمایی از مدار چاپی.

فهرست قطعات

مقاومت‌ها

R_2	۲۷ اهم ، نیم وات
R_3	۴۷ اهم ، ۲ وات
R_4	۴۷ کیلو اهم ، ۵/۲۵ وات
R_5	۱۰ کیلو اهم ، ۵/۲۵ وات
R_6	۲۲۰ اهم ، ۵/۲۵ وات
RA_1	پتانسیومتر ۱۰ کیلو اهم ، افقی

خازن‌ها

C_1	۱۰۰۰ میکروفاراد ، ۵۰ ولت ، شیمیایی
C_2	۴۷۰ پیکوفاراد ، سرامیکی
C_3	۱۵۰ پیکوفاراد ، سرامیکی
C_4	۱۰۰۰ میکروفاراد ، ۱۶ ولت ، شیمیایی

نیمه‌هادی‌ها

D_1	دیود MBR735 یا GESB820
DEL_1	دیود نوری قرمز رنگ
T_1	ترانزیستور D45H10 یا GED4510
IC_1	آی. سی MC34063PI

قطعات متفرقه

هسته فریت مغناطیسی ، ۱۲۵ سانتی متر سیم مسی لاک‌دار ، سوکت ۸ پایه ، گرم‌گیر ، پیچ و مهره ، سیم ، قلع ، و غیره .

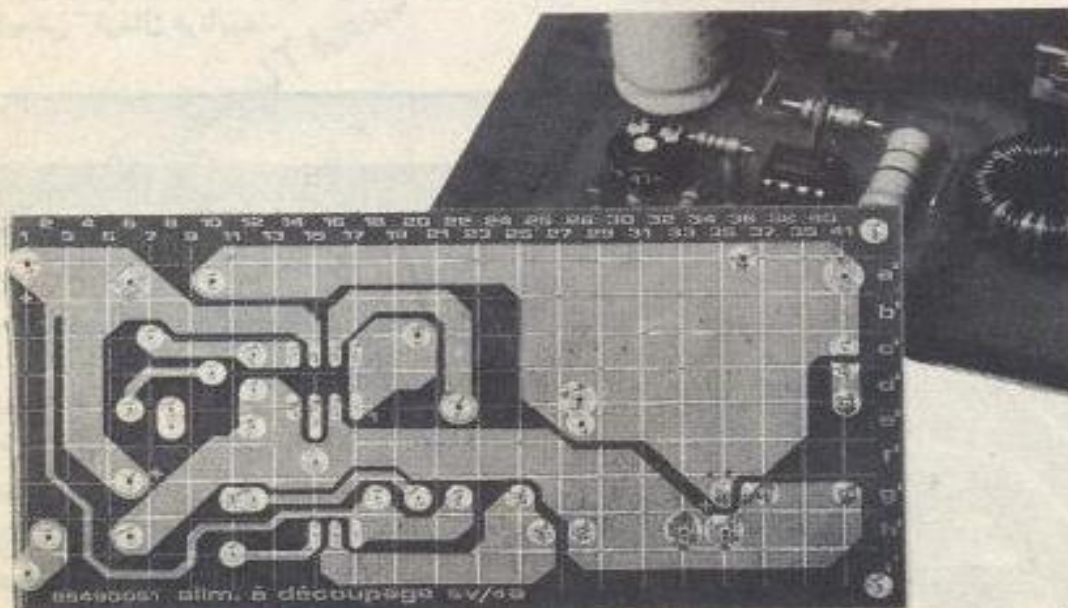
می‌شود . سپس به‌علت وجود دیود D_1 این انرژی به‌بار پس داده می‌شود . اگر ولتاژ خروجی خیلی زیاد باشد ، خروجی‌های شماره ۱ و ۸ آی. سی ، ترانزیستور T_1 را به‌حالت قطع می‌برند تا زمانی که دوباره ولتاژ خروجی به سطح حداقل برسد . مقاومت R_1 که در مدار جایی به‌صورت مسیر مسی طرح شده ، جریان عبوری از ترانزیستور T_1 را محدود کرده و مانع از بین رفتن آن می‌شود . دیود نوری و مقاومت R_6 برای نشان دادن کار دستگاه بکار می‌روند .

طرز ساخت مدار

به‌کمک روش جدول‌بندی مدار جایی و با تعیین مختصات می‌توان هر عنصر را در محل خود بطور دقیق قرار داده و لحیم کرد . مثلاً مقاومت R_5 در نقطه e_8 و e_{12} قرار می‌گیرد . برای حفاظت بیشتر و جلوگیری از اتصال کوتاه ، فضای بین مسیرهای مسی را با روغن مخصوصی آغشته می‌کنیم که در ضمن آنرا از اکسید شدن نیز جلوگیری می‌کند . به‌علاوه در جدول‌بندی مدار جایی نیز تسهیلاتی بوجود می‌آید . پس از این مرحله ، محل‌های مورد نیاز را با توجه به قطر پایه‌های عناصر سوراخ می‌کنیم . طرح مدار جایی با اندازه‌واقعی و تعیین مختصات در شکل ۲ و طرز قرارگیری عناصر بر روی آن در شکل ۳ ملاحظه می‌شود . پس از تنظیم مقاومت متغییر در حد

dc در خروجی مدل قرار داده و پتانسیومتر RA_1 را طوری تنظیم کنید که ولتاژ ۵ ولت در خروجی بدست آید . اکنون یک منبع تغذیه ۵۰ ولت با جریان تا حدود ۴ آمپر ساخته شده است (البته به‌شرطی که منبع تغذیه متصل شده به‌ورودی بتواند حدود ۳۰ وات توان به‌مدل بدهد) . *

وسط و بررسی مدار جایی (از لحاظ قرارگیری عناصر و جهت صحیح آنها ، لحیم‌کاری ، اتصال کوتاه بین مسیرهای مسی) می‌توان عمل تنظیم مدل را انجام داد . بدین منظور یک ولتاژ بین ۱۰ تا ۴۰ ولت به ورودی مدار وصل کنید . در نتیجه دیود نوری باید روشن شود . اکنون یک ولت‌متر



تصویر ۳ - چگونگی طرح مدار جایی .