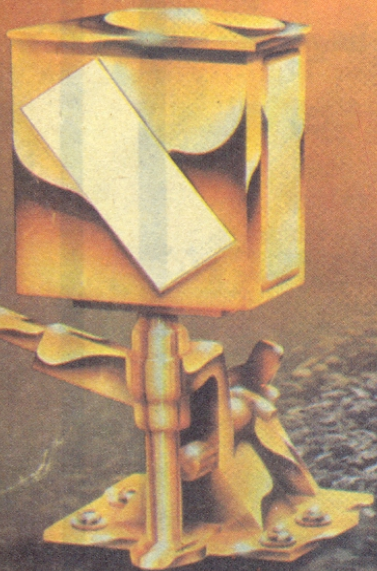
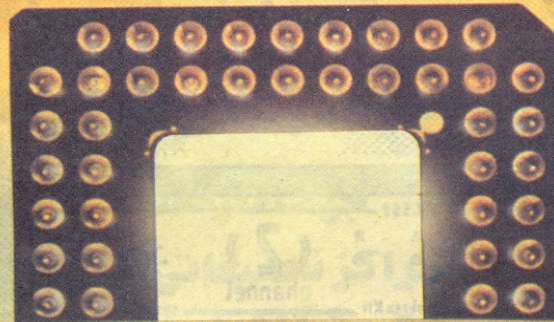


الکترونیک

و کامپیوتر



۱۱/۱ سال نهم پیاپی شماره ۱۴۴ بهمن ۶۹ بهاء ۴۰۰ ریال February 91



شمع لپتون

باطریهای خورشیدی



در این شماره



گروه نشریات علمی و تحقیقاتی علم الکترونیک و کامپیوتر

GROUP OF SCIENTIFIC & RESEARCHING PUBLICATIONS



بسم خدا

ماه بهمن در تاریخ پرفراز و نشیب ایران، نقطه عطفی است که طلوع پیروزی انقلاب اسلامی در آن درخشید و بعنوان نقطه درخشان، پیوسته از افتخارات بزرگ سرزمین ماباقی خواهد ماند.

فرارسیدن ۲۲ بهمن سالگرد پیروزی انقلاب اسلامی را به عموم هم میهنان عزیز تبریک گفته و آرزوی بهروزی و سلامتی را برای همگان خواهیم نمود.

به مناسبت ایام دهه فجر در این ماه، برای مشترکین مجله قرعه‌کشی با اهدای جوایزی ارزنده در نظر گرفته شده که اطلاعیه آن برای مشترکین ارسال شده است.

در آستانه تغییر و تحولات جدیدی در محتوی و فرم مجله هستیم که انشاء... از شماره آینده (شماره ۱۴۶ - فروردین ۷۰) شاهد آن خواهید بود. در این خصوص فرم نظرخواهی را در این شماره ملا حظه می‌کنید که منظر دریافت نظرات شما با ارسال این فرم به دفتر مجله می‌باشیم. زیرا اعتقاد و هدف ما حرکت بسوی خواسته‌های شما در نیل به خودکفایی صنعتی در کشور اسلامی است.

موضوع انرژی و منابع تهیه آن همواره در صدر تحقیقات و بررسی‌های مراکز تحقیقاتی و آزمایشگاهی بوده که از اهمیت ویژه‌ای نیز برخوردار است. در این شماره مقاله‌ای هر چند مختصر ولی مفید در مورد باتری‌های خورشیدی و روش‌های کسب انرژی الکتریکی از خورشید را چاپ نمود ما می‌توانیم امید است مورد قبول واقع شود.



آزمایشگری باتری‌های نیکل کادمیوم	۱۱
شمع لپتون	۲۴
مقدمه‌ای بر تکنولوژی مایکروویو	۳۴
پدال فلزی	۴۲

باتری‌های خورشیدی	۸
تقویت‌کننده‌های عملیاتی	۱۵
شیکه جاده هشیار	۳۰
معرفی یک مدار مبدل فرکانس در باند مایکروویو	۳۶
شناسایی عیوب تلویزیون (۱۰)	۴۴
قدم چهارم (۵)	۴۹

معرفی مجله و فرم اشتراک	۶
تعارف جدید اشتراک مجلات الکترونیک	۲۹
فرم نظرخواهی	۵۶
بازار خوانندگان	۵۷
طرح‌های خوانندگان	۵۸
پاسخ‌ها	۶۱

تازه‌های کتاب	۲۱
---------------	----

نشریات ما
مجله ویژه الکترونیک
مجله ویژه کامپیوتر
مجله علم الکترونیک و کامپیوتر
ویژه نامه و صناعی نیز در هر فصل برپا می‌باشد
فارسی، عربی و انگلیسی منتشر می‌شود.

این نشریه مستقل بوده و هرگونه استفاده از مندرجات این مجله بدون کسب اجازه کتبی ممنوع می‌باشد.

فرامرز علیزاده مقدم

محمد لیاقت

کاظم یعقوبی

محمود غلامرضا

نقش

گروه نشریات علم الکترونیک و کامپیوتر

صبح امروز خیابان بهارسان - جنب بهارسان طرفه

۵۶۸۵ - ۱۰۱۵

تهران صندوق پستی ۱۶۱۵ - ۱۹۳۹۵

۶۰۴۷۱۵

۲۱۴۱۶۵ FAMZ IR

علم الکترونیک و کامپیوتر

صاحب امتیاز، مدیر مسئول و سردبیر

معاون سردبیر

معاون فنی

معاون اجرایی

لیتوگرافی

حروفچینی

چاپ و صحافی

شماره استاندارد بین‌المللی

آدرس مجله

تلفن و فاکس

تلکس

عنوان تلگرافی

باتریهای خورشیدی

یونسی



در حالی که بشر بر روی زمین در خصوص منابع انرژی در حال تحقیق و بررسی است، منبع عظیم انرژی در منظومه شمسی و با فاصله‌ای در حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر از زمین در حال فعالیت است و با ارزیابی‌های بعمل آمده آن سیاره اتمی که چیزی جز خورشید نیست، عمر باقیمانده‌اش در حدود ۱۰/۰۰۰ میلیون سال دیگر است.

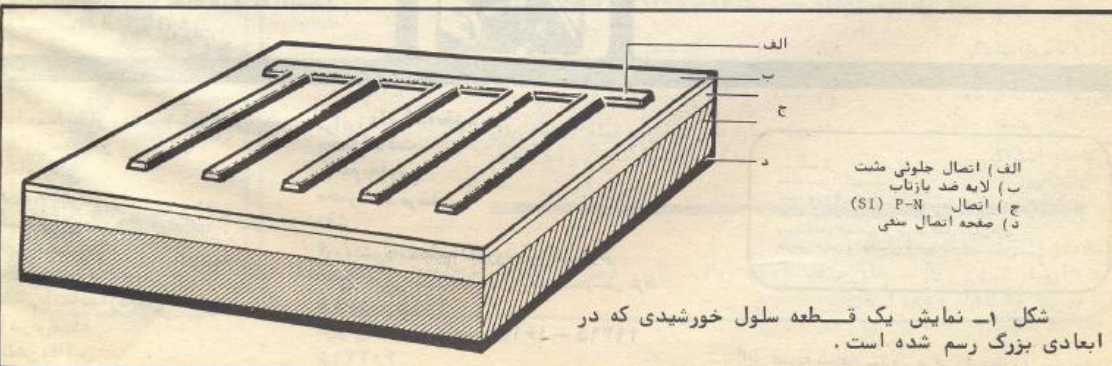
میزان انرژی که این کارخانه عظیم از طریق فیزیون (ترکیب و امتزاج) هسته‌ای در هر ثانیه، منتشر می‌کند (۶۰۰ میلیون تن هیدروژن را در هر ثانیه به هلیوم در دمای ۱۵ میلیون درجه ساننیکراد، تبدیل می‌کند)، کافی است تا نیازهای انرژی زمینی، را برای یک میلیون سال تأمین نماید.

این امر ایجاد دمای خیلی بالا در کانون می‌کند. ممکن است برای مثال، آب را در دیگ یک ماشین بخار که برای بگردش درآوردن یک ژنراتور الکتریکی بکار میرود، حرارت دهد. روش دیگری که برای استفاده از انرژی خورشیدی در حدود دهه اخیر بدست آمده بکارگیری دریافت کننده‌های بزرگی در نمای جنوبی پشت بامهای ساختمانها است. در اینجا هیچگونه تنظیمی برای تمرکز انرژی صورت نگرفته و در عوض، آب در طولانیترین مسیر ممکن درست زیر سطح چنین دریافت کننده‌هایی جریان دارد و بطور مستقیم حرارت داده میشود. و روش سوم برای استفاده از انرژی خورشیدی تبدیل مستقیم انرژی خورشیدی به جریان الکتریسته میباشد که بحث مادر مقاله حاضر است. پرتوهایی که از خورشید منتشر میشوند (بوسیله تبدیل هیدروژن به هلیوم در درون خورشید) در تمام جهات بطور مساوی هستند و با توجه به فاصله خورشید تا زمین که در حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر

ما میدانیم که از کل انرژی که خورشید در فضا منتشر میکند (میتاباند)، فقط قسمت خیلی کوچکی از آن توسط زمین و سایر سیاره‌های منظومه شمسی ما جذب میشود و واقعا نمیدانیم چگونه آن را بصورت یک مقیاس بزرگ مهار کنیم. ما چگونه میتوانیم انرژی خورشیدی را که بسوی زمین می‌آید به انرژی الکتریکی برای نیرو بخشیدن به صنایع خود حمل و نقل، گرما و روشنایی سیستمها و سایر چیزها برگردانیم؟

گرما و الکتریسته

چه کسی تا بحال سعی نکرده که تکه کاغذی را توسط یک عدسی مشتعل کند؟ این یکی از قدیمیترین روشهای تبدیل انرژی خورشیدی است و ارشمیدوس از آن با موفقیت استفاده میکرد (با کمک یک آینه شلجمی). در یک آینه شلجمی، انرژی که به مکانی وسیع برخورد میکند از لحاظ نوری در یک نقطه بنام کانون متمرکز میشود.



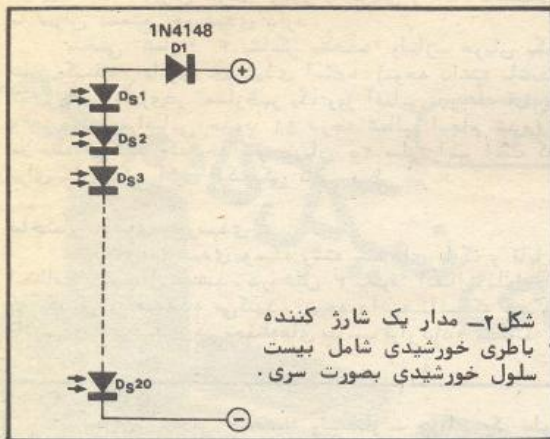
است حدود ۸ دقیقه طول میکشد تا پرتوها به زمین برسند. در آن ۸ دقیقه کل انرژی تابیده شده توسط خورشید، در فضائی بسط 3×10^{17} کیلومتر مربع پخش میشود در حالی که کل سطح زمین که توسط خورشید در هر زمانی روشن میگردد فقط 113×10^6 کیلومتر مربع است. حتی اگر ما بتوانیم این سطح را با سلولهای خورشیدی بپوشانیم، فقط سی هزار میلیونیم قسمت از کل انرژی تابیده شده را دریافت میکنیم و بقیه در واقع از دست میرود.

ساختمان و عمل سلول خورشیدی

بعد از رقمهای نجومی، به زمین و ابعاد بسیار کوچک یک سلول خورشیدی برمیگردیم. ضخامت یک سلول بصورت قیاسی در شکل یک نشان داده شده است. یک سلول خورشیدی از اثر تبدیل انرژی خورشیدی به انرژی الکتریکی (فتوولتیک) برای تبدیل تشعشع خورشید به انرژی الکتریکی استفاده میکند. اثر تبدیل انرژی خورشیدی به انرژی الکتریکی از اتصال بین یک فلز و یک جسم نیمه هادی و یا دو نیمه هادی با دو قطب متضاد که در معرض تابش الکترومغناطیس معمولاً در محدوده مژدیک به اشعه ماوراء بنفش به مادون قرمز قرار میگیرند، ناشی میشود و یک اختلاف پتانسیل در سرتاسر اتصال ظاهر شده که می توان بوسیله یک مدار خارجی از آن قدرت لازم را دریافت نمود. اتصال P - N (مثبت - منفی) سلول سطحی بزرگ و کارائی نسبتاً بالا دارد. سلولهای خورشیدی با دقت از سیلیکون (ترکیبی آلی به فرمول SiO_2 شبیه کتون)، آرسنید گالیوم، سولفید کادمیوم سلینیوم و پرده نازکی از سولفید کادمیوم ساخته شده اند. از آنجا که قسمتی از تشعشع توسط سلول منعکس میشود، یک لایه ضد بازتاب در سلول قرار داده شده تا انعکاس را به حداقل برساند. (ضریب جذب برای طول موجهای کوتاه زیاد و برای طول موجهای بزرگتر کمتر میباشد.) کارائی سلولهای خورشیدی، با افزایش هر درجه سانتیگراد در دمای بدنه آنها حدود نیم درصد کاهش مییابد.

زاویه برخورد و جذب جوی

قرار دادن سلولها با زوایای راست نسبت به خورشید،



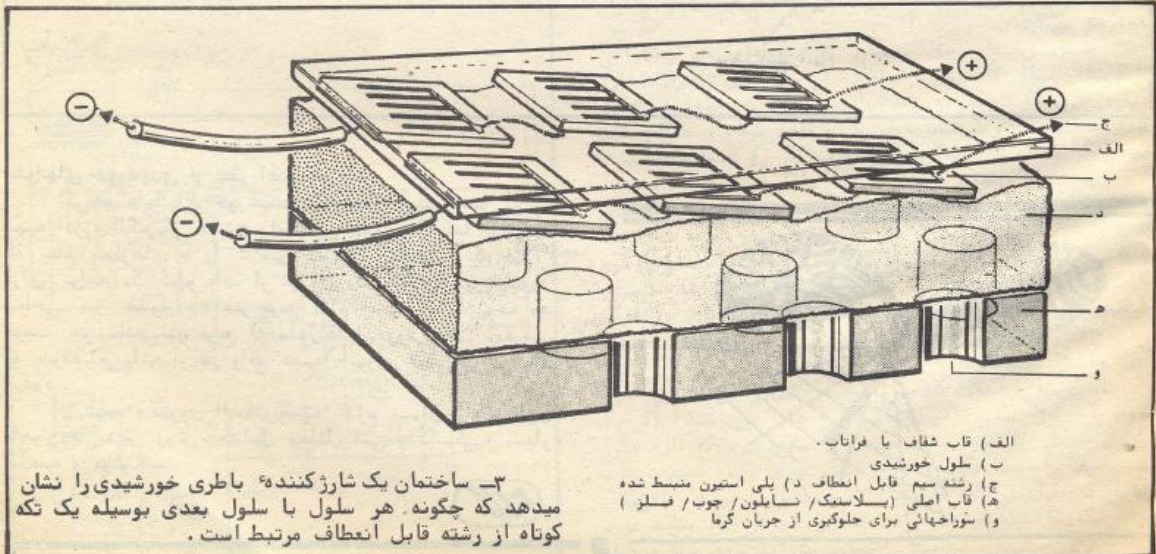
شکل ۲- مدار یک شارژ کننده باتری خورشیدی شامل بیست سلول خورشیدی بصورت سری.

این اطمینان را به ما میدهد که بالاترین مقدار ممکن از تشعشع به سطح سلول برسد. اگر چه هرگز این ممکن نیست که مقدار انرژی دریافتی در سرزمینهای نواحی گرمسیری و سردسیری را برابر کنیم.

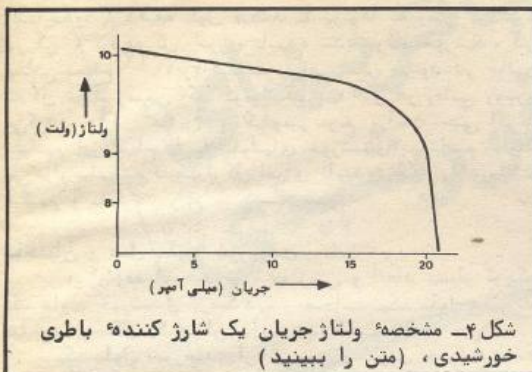
شارژ کننده باتری خورشیدی

مدار یک شارژ کننده باتری خورشیدی را که بطور نمونه ساخته و آزمایش شده در شکل ۲ مشاهده می کنید، که شامل ۲۰ سلول خورشیدی بوده که بطور سری به هم مربوط میباشند. هر سلول خورشیدی مقدار معینی اختلاف پتانسیل تولید می کند که مجموعه آنها برای شارژ باتری کافی است. دیود $D1$ برای جلوگیری از دشارژ باتری الکتریکی در سلولهای خورشیدی است.

هر سلول خورشیدی علاوه بر مشخصات فنی که از سوی کارخانه تولید کننده اش، داده میشود، در تولید اختلاف پتانسیل به عامل اساسی و مهم تشعشع نور خورشید وابسته است. منحنی شکل ۵ مشخصه ولتاژ-جریان یک سلول را با توجه به تشعشع انرژی خورشید، نشان میدهد، و همانگونه

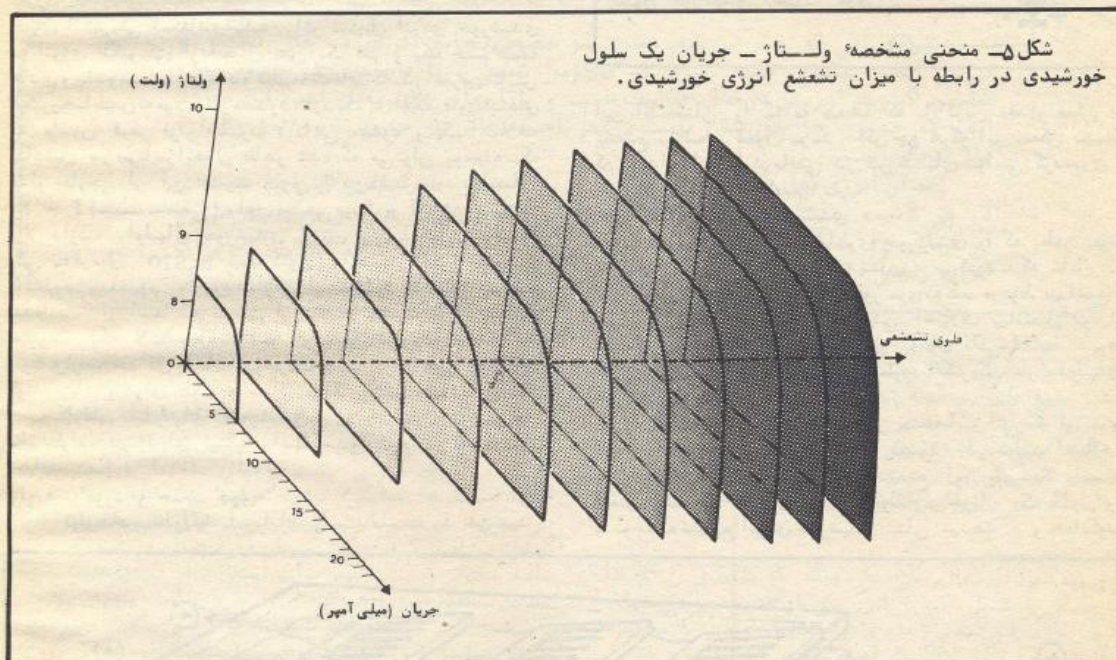


۳- ساختمان یک شارژ کننده باتری خورشیدی را نشان میدهد که چگونه، هر سلول با سلول بعدی بوسیله یک تکه کوتاه از رشته قابل انعطاف مرتبط است.



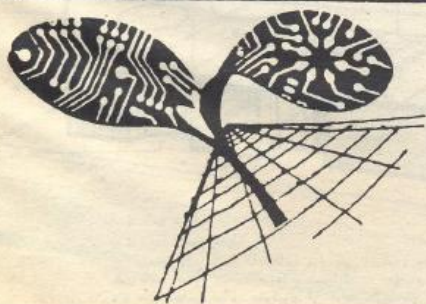
که پیداست، میزان تولید ولتاژ و جریان رابطه مستقیمی با میزان تشعشع خورشیدی دارد. منحنی شماره ۴ نشانگر مشخصه ولتاژ-جریان یک شارژ کننده باتری خورشیدی است. (توجه داشته باشید که این اندازه گیری در بعد از ظهر یک روز آفتابی در ماه آبان و در عرض جغرافیایی حدود ۵۱ درجه شمالی انجام شده). ملاحظه می کنید که حداکثر جریان ۲۰ میلی آمپر است که برای شارژ یک باتری الکتریکی کافی بنظر میرسد.

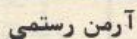
ساختمان باتری خورشیدی
سلولهای خورشیدی بوسیله رشته سیم های نازک و قابل انعطاف بهم وصل هستند. در شکل ۳ نحوه اتصال سلولها به یکدیگر را مشاهده می کنید. توجه داشته باشید که همیشه باتریهای خورشیدی در محفظه های مناسب قرار داده میشوند.



سلولهای خورشیدی از نظر اقتصادی
اگرچه سلولهای خورشیدی یک منبع امید بخش برای تهیه انرژی الکتریکی هستند، اما زمان هنوز به آنجا نرسیده که تمام نیازهای ما را تأمین نمایند. بدلیل آنکه مثلاً برای تولید یک کیلو وات از نیروی یک باتری خورشیدی، سطحی در حدود ۱۰ متر مربع لازم است. و با توجه به قیمت هر سانتی متر مربع از سلولها این روش فعلاً "مقرون به صرفه" نمی باشد و در واقع تهیه انرژی خیلی گران تمام میشود.

اما تهیه نیروی الکتریسته لازم برای راه اندازی ماهواره ها بدین روش، بدلیل مسائل فنی و تکنیکی، بسیار مناسب و موثر است.



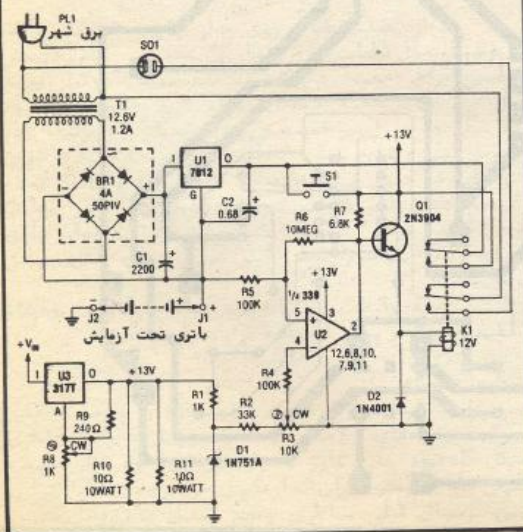


آرمن رستمی

آزمایشگر باتری های نیکل کادمیوم

اگر تمامی سلولهای نیکل کادمیوم از نظر ظرفیت و مقدار شارژ همسان باشند، مجموعه باتری ساخته شدن از این سلولها، بهترین کارایی را خواهد داشت. مداری، آکه در این مقاله مورد بحث قرار میگیرد، قادر است به سادگی و به سرعت، باتری های نیکل کادمیوم را آزمایش کند و مشخص کند که آیا آنها را میتوان در یک مجموعه باتری استفاده کرد یا نه.

شکل ۱- مدار تست کننده باطری نیکل کادمیوم
از دو رگولاتور ولتاژ سه پایه $(U1, U3)$ و از یک
مقاومه کننده چهارگانه $(R2)$ و یک ترانزیستور معمولی به
شماره $2N3904 (Q1)$ و یک رله یکسوز با جریان ۴ آمپر
و ولتاژ ۲۰۰ ولت و چند عنصر متفرقه تشکیل
شده است.



بهترین راه حل بمنظور افزایش طول عمر و کارایی
باطریهای نیکل کادمیوم، استفاده از سلولهای با ظرفیت شارژ
مساوی می باشد. مجموعه باطریهایی که از این سلولها تشکیل
شده اند، اراداکثر ظرفیت باطریها استفاده کرده و هنگام شارژ
نیز، دیگر مشکل شارژ معکوس سلول ضعیف تر را نخواهند داشت.
تنها راه مطمئن بمنظور تست سلولهای نیکل کادمیوم،
دشارژ آنها تحت جریان پیش بینی شده و اندازه گیری زمان
افت ولتاژ باطری به یک ولتاژ از پیش تعیین شده می باشد.
هنگامی که ولتاژ یک سلول نیکل کادمیوم (صرف نظر از نوع
کاربردشان) به حدود یک ولت برسد، دشارژ شده است.
ظرفیت اینگونه باطریها از حاصل ضرب شدت جریان در مدت
زمان دشارژ بدست می آید، و واحد آن آمپر ساعت یا میلی
آمپر ساعت می باشد.

باطریهای نیکل کادمیوم معمولی "AA" ظرفیتهایی بین ۵۰ تا ۹۰۰ میلی آمپر ساعت را دارا می باشند. اگر یک باطری نیکل کادمیوم با ظرفیت ۵۰۰ میلی آمپر، که تازه شارژ شده است را، به یکبار ۵۰۰ میلی آمپری وصل کنیم، مدت زمانی که طول می کشد تا ولتاژ آن به یک ولت برسد، تقریباً برابر یک ساعت خواهد بود. مداری که در این مقاله مورد بحث قرار میگیرد، دقیقاً همین کار را برای شما انجام



در اینجا نمونه اولیه ساخته شده مدار تست باتریهای نیکل کادمیوم را مشاهده می کنید. مقاومت های ۱۰ اهم، ۱۰ وات (R10, R11) روی یکدیگر و بطور موازی بسته شده اند. U1 و U3 نیز روی صفحه فلزی پشتی بسته شده اند (بعنوان گرماگیر)

باتری بیشتر از ۱ ولت باشد، مدار تغذیه S01 بسته خواهد ماند. بایستن یک تایمر الکتریکی بجای S01 می توانید مدت زمان دقیق تست باتری را اندازه بگیرید. هنگامی که ولتاژ باتری به کمتر از یک ولت برسد، خروجی U2 کم شده و K1 خاموش می شود. در نتیجه بار از باتری جدا می شود.

میدهد. این وسیله، باتریهای "AA" یا دیگر باتریهای بزرگ را تحت بار ۵۰۰ میلی آمپر قرار داده و مدت زمان رسیدن ولتاژ باتری به یک ولت را اندازه می گیرد.

طرز کار مدار

شکل ۱ نقشه کامل مدار تست کننده باتری نیکل کادمیوم را نشان میدهد. این مدار از دو رگولاتور ولتاژ سه پایه (U1 و U3) و یک آی.سی. مقایسه کننده چهارگانه (U2) و یک ترانزیستور معمولی به شماره 2N3904 (Q1) و یک پیل یکسو ساز با جریان ۴ آمپر و ولتاژ پیک معکوس ۵۰ ولت و چند عنصر متفرقه تشکیل شده است. چنانچه در شکل ملاحظه می کنید، خروجی رگولاتور ولتاژ U3، بتوسط R8 به دو سر یک مقاومت بار ۵ اهمی (معادل دو مقاومت پروات) و موازی R10 و R11 اعمال می شود.

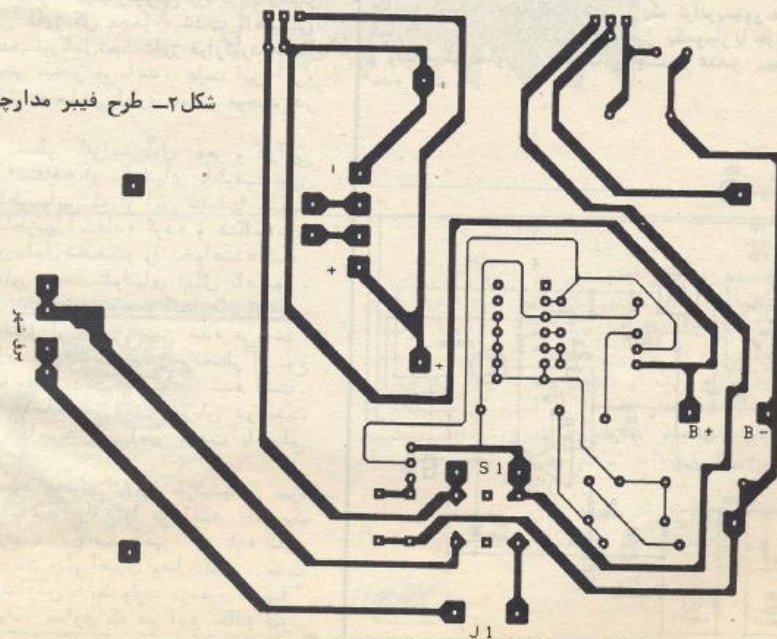
توان لازم برای U3 و بقیه مدار، بتوسط یک رگولاتور ۱۲ ولتی که بطور سری با باتری نیکل کادمیوم تحت آزمایش بسته شده، تامین میگردد.

هنگامی که باتری مورد آزمایش را به J1 و J2 ببندید، ترمینال مثبت باتری به ورودی ناوارونگر U2 اعمال می شود. از طرفی یک ولتاژ مینای یکولتی - وسیله مقسم ولتاژ (R1 - R3) و رگولاتور D1 (دیود زنر ۵/۱ ولت) به ورودی وارونگر U2 اعمال می شود.

اگر ولتاژ اعمال شده به پایه ۵ از ولتاژ مینای پایه ۴، کمتر باشد، خروجی مقایسه کننده، افزایش یافته و Q1 روشن می شود، هنگامی که Q1 روشن شد، ولتاژ مثبت تغذیه را به رله K1 (۱۲ ولت، دوپل، دو راه) اعمال کرده و آیرفعال می سازد.

با فعال شدن K1، یک سری از کنتاکت های آن مدار S01 را کامل کرده و تغذیه را به هر عنصری که بجای S01 قرار گرفته باشد، اعمال می کند. تاهنگامی که ولتاژ

شکل ۲- طرح فیبر مدار چاپی در اندازه واقعی



لیست قطعات

مقاومتها: (تمام $\frac{1}{4}$ وات ، ۵٪ بجز در موارد ذکر شده).

R1	یک کیلو اهم
R2	۳۳ کیلو اهم
R3	پتانسیومتر تریمر ۱۰ کیلو اهم
R4 R5	۱۰ کیلو اهم
R6	۱۰ مگا اهم
R7	۶/۸ کیلو اهم
R8	پتانسیومتر تریمر یک کیلو اهم
R9	۲۴۰ اهم
R10, R11	۱۰ اهم ، ۱۰ وات

خازن‌ها:

C1	خازن الکترولیت ۲۵ ولت و ۲۲۰۰ میکروفاراد
C2	خازن تانتالیوم ۲۵ ولت و ۰/۶۸ میکروفاراد

نیمه‌هادیها:

U1	رگولاتور ولتاژ ۱۲ ولت به شماره 7812
U2	مقایسه کننده چهارگانه LM339
U3	رگولاتور ولتاژ قابل تنظیم LM317T
Q1	ترانزیستور سیلیکون NPN معمولی 2N3904
D1	دیود زنر نیم وات و ۵/۱ ولت 1N751A
D2	دیود یکسوساز ، یک آمپر با ولتاژ پیک معکوس ۵۰ ولت 1N4001
BR1	پل یکسوساز تمام موج چهارآمپر با ولتاژ پیک معکوس ۵۰ ولت

قطعات متفرقه:

S1	کلید فشاری با کنتاکت باز
K1	رله DPDT ، یک آمپر و ۱۲ ولت
T1	ترانسفورماتور ۱۲/۶ ولت ، و ۱/۲ آمپر
S01	پررئز AC ، ۲۲۰ ولت
P1	دوشاخه برق با سیم مربوطه

گرمایگیر مناسب ، جعبه ، ترمینال باطری ، فیبرمدارچایی سیم ، قلع و غیره.

بعد از نصب قطعات روی مدار چاپی ، سیمهای رابط مربوط به اتصال قطعات بیرون مدار را ببندید . سپس درپوش مناسبی برای جعبه دستگاه انتخاب کنید . درکنار جعبه سوراخی جهت تغذیه دستگاه ایجاد کنید . پیشنهاد می شود که سیم تغذیه را در قسمت درونی دستگاه گره بزنید تا در صورت کشیده شدن سیم ، اتصالات آن بریده نشود . سپس سوراخی در جلوی دستگاه بمنظور نصب S1 و S01 ایجاد کنید . بعد از نصب قطعات بیرونی ، سیمهای رابط را به آنها وصل کنید . موقتاً ترمینال مثبت باطری را به مدار چاپی وصل کرده ، یک سیم رابط را نیز به J2 روی مداری چاپی وصل کنید .

این سیم رابط به همراه سیم سیاه جا باطری به هنگام تنظیم دستگاه ، مورد استفاده قرار خواهند گرفت .

تنظیم دستگاه

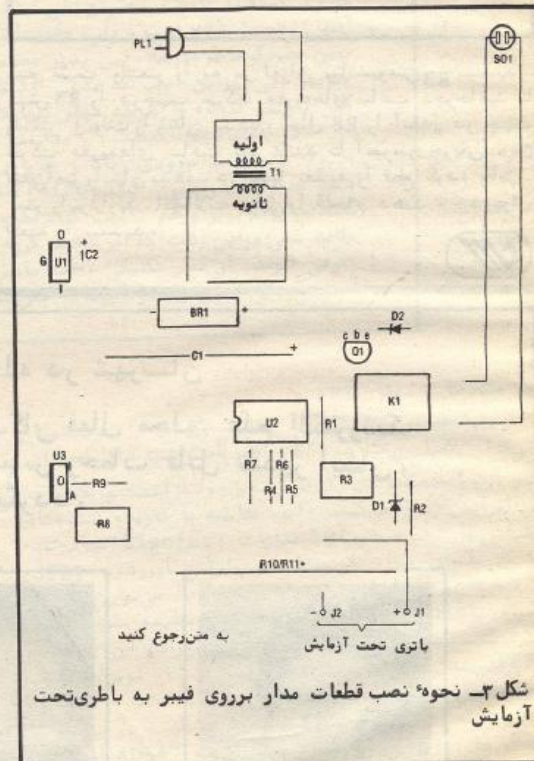
ابتدا پتانسیومترهای R3 و R8 را درجهت عکس حرکت عقربه‌های ساعت تا آخر بچرخانید و یک باطری نیکل کادمیوم تازه شارژ شده را درجای خود قرار دهید ، سپس یک آمپر متر باتوان اندازه‌گیری جریان ۵۰۰ میلی آمپر را بین ترمینال منفی باطری و سیم متصل به J2 وصل کنید .

علم الکترونیک و کامپیوتر / شماره یکصد و چهل و چهار / ۱۳

بکسری دیگر از کنتاکت‌های رله ، مدار تغذیه مقایسه کننده و فعال ساز رله را کامل می‌کنند . با فشردن لحظه‌ای کلید S1 ، کنتاکت‌های DC رله (مربوط به تغذیه مقایسه کننده و فعال ساز رله) وصل شده و آزمایش باطری شروع می‌شود .

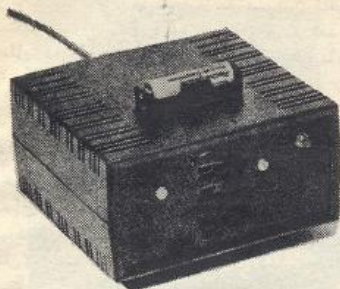
طرز ساخت مدار

مونتاز مدار تست کننده بسیار ساده می‌باشد . نمونه ابتدایی ساخته شده ، بر روی فیبرهای آزمایش بوده است . اما با اینحال بمنظور کاهش اشکالات احتمالی در ساخت مدار ، پیشنهاد می‌شود که از طرح فیبرمدار چاپی نشان داده شده در شکل ۲ استفاده کنید . شکل پایه‌های ترانسفورماتور و رله ، مطابق استاندارد قطعات ساخت کمپانی Radio Shack می‌باشد ، بنابراین اگر از قطعات مشابهی استفاده می‌کنید ، می‌توانید شکل پایه‌ها را تغییر داده و یا آنها را بیرون از فیبر مدار چاپی نصب کرده و بوسیله سیمهای رابط به مدار اصلی وصل کنید .

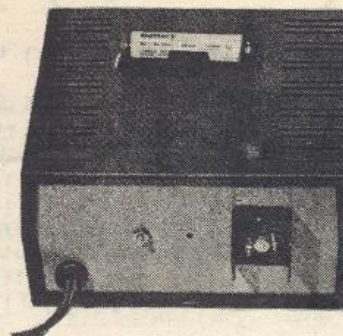


شکل ۳- نحوه نصب قطعات مدار بر روی فیبر به باطری تحت آزمایش

هنگام مونتاز مدار سعی کنید اتصالات لحیمی K1 حتی‌الامکان کوچک باشد و سیمهای رابط را نیز کوتاه انتخاب کرده و مرتب کنید . هنگامی که تمام قطعات را خریداری کردید ، مونتاز قطعات را می‌توانید با توجه به شکل ۳ انجام دهید . J1(+) و J2(-) را نیز به اتصالات پایه باطری وصل کنید . مقاومت‌های R10 و R11 نیز بطور موازی درکنار یکدیگر روی برد مدار چاپی در محل مربوط نصب می‌شوند . رگولاتورهای U1 و U3 باید حتماً بر روی گرمایگیر نصب شوند . در صورت استفاده از جعبه فلزی برای مدار ، می‌توانید از آن بعنوان گرمایگیر نیز استفاده کنید .



نمایی از شکل نهایی دستگاه تست کننده باطری نیکل کادمیوم . S1, S01 در صفحه جلویی نصب می شوند و باطری بر روی صفحه فوقانی قرار گرفته است.



نمایی از صفحه پشتی جعبه که بمنظور گرماگیر برای U2 و U3 (با گرماگیر اضافی) استفاده شده است ..

سیم مثبت ولت متر را به سر لغزان پتانسیومتر R3 ببندید . سپس R3 را در جهت حرکت عقربه های ساعت بچرخانید تا ولت متر ۱ ولت را نشان بدهد . حال R8 را آنقدر در جهت حرکت عقربه های ساعت بچرخانید تا آمپر متر جریان ۵۰۰ میلی آمپر را نشان بدهد . در انتها تغذیه را قطع کرده و آمپر متر را بردارید . اتصالات نهایی را انجام دهید . درپوش جعبه را ببندید .



ترمینال منفی آمپر متر بایستی به منفی باطری وصل شود . یک ولت متر DC را به دو سر C1 بسته و تغذیه را وصل کنید . بایستی ولتاژی در حدود ۱۸ ولت قرائت شود . سپس سیم مثبت را جدا کرده و به خروجی U1 ببندید بعد از فشردن S1 ولت متر بایستی ولتاژی در حدود ۱۲ ولت را نشان دهد . آمپر متر نیز جریانی در حدود ۱۰ تا ۲۰۰ میلی آمپر را نشان خواهد داد .

سیم منفی ولت متر را به ترمینال منفی باطری وصل کنید

معرفی نمایندگان مجله در شهرستان

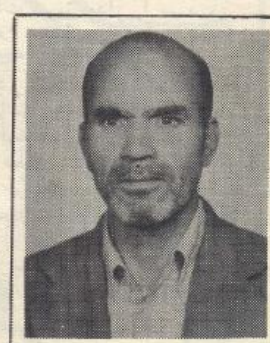
معرفی شدگان ذیل ، از نمایندگان فعال مجله علم الکترونیک و کامپیوتر در شهرستانها می باشند که بیاس زحمات قابل تقدیر ایشان ، در اینجا از آنها تشکر و قدردانی میگردد .



نماینده - تبریز
آقای اسماعیل زاده



نماینده - اراک
آقای منصور ایزدپناه



نماینده - قم
آقای عبدالله طهماسبی

تقویت کننده های عملی



کمتر کسی است که باتقویت کننده عملیاتی ۷۴۱ آشنا نبوده و با آن چند مداری نساخته باشد. بهترین تقویت کننده شناخته شده کنونی (والیته پرفروشترین آنها) همین ۷۴۱ است. ولی مشخصات آن در مقابل تقویت کننده های جدید، کم و بیش مضحک بنظر میرسد. این بدین معناست که باتحولات اساسی در تقویت کننده های جدید سعی بر این است که بدون ازدست دادن هر یک از این مشخصات، کیفیت کلی تقویت کننده را هرچه بهتر بنمایند.

در جهت بهبود کیفیت، از مدارات JFET در ورودی تقویت کننده ها سودجسته میشود تا مقاومت ورودی زیاد و جریان بایاس کمی را ایجاد کنند. از طرف دیگر، هنوز مدارات دوقطبی (Bipolar) کنار گذاشته نشده اند. و با این مدارات، هم تقویت کننده های کم نویز و هم تقویت کننده های جریان زیاد، تولید میشود. در ضمن در این مقاله سعی بر این است که این چند گروه تقویت کننده های عملیاتی و تولیدات آنها معرفی شوند. از نظر تکنیکی بحث مفصل انجام نداده ایم و سعی عمده ارائه نوشتاری است که مهندسين را در انتخاب تقویت کننده های خود کمک کند.

*** مشخصات بهتر FET

با یک طبقه ورودی JFET مقاومت ورودی را میتوان تا مقدار یک میلیون مگا اهم (۱۰^۶ اهم) افزایش داد. اما در کنار آن مشخصات دیگر از قبیل نویز، ولتاژ آفست و تغییرات آن افزایش پیدا می کنند. این مقایسه با تقویت کننده های عملیاتی با کیفیت خوب و با مدارات Bipolar انجام شده است. بعنوان مثال تقویت کننده عملیاتی با ورودی JFET با شماره ۱۵۵ (جدول یک را ببینید) را می توان با تقویت کننده Bipolar با شماره OP-07 مقایسه نمود (جدول ۲ را ببینید). ولتاژ آفست و تغییرات آن در مدار FET چندین برابر مدار Bipolar است. نویز و ضریب تقویت نیز قابل مقایسه می باشند.

البته سعی شده است که این مشکلات در تولیدات بعدی حل شود. بعنوان مثال AD544 و AD547 از کارخانه Analog Devices دارای ولتاژ آفست مناسب (۵۰/۲۵ میلی ولت) و تغییرات آفست خوبی (یک میکروولت بر درجه سانتی گراد) می باشد که قابل مقایسه با نوع Bipolar است. برای ایجاد چنین مشخصاتی، کارخانه سازنده مجبور به تغییراتی در تکنیک ساخت خود بوده است.

این دو مورد تقویت کننده با قیمتی حدود ۲/۷۵ دلار ارائه شده اند.

بدنبال آن، کارخانه اقدام به تولید AD611 نمود که نسبت به تولیدات قبلی ارزانتر و البته با کیفیت پایین تر و اما قابل مقایسه با دیگر موارد بود. بعقیده مدیریت کارخانه، AD611 ترکیبی از قیمت پایین و کیفیت بالا میباشد. قیمت

این محصول حدود یک دلار است. یک نکته جالب در AD611، زمان نشست (Settling time) پایین آنست. برخلاف بعضی تولیدات از جمله AD544، AD547 که در آنها این مشخصه معلوم نیست، این زمان برای AD611 تعیین و آزمایش شده است. به دنبال AD611، کارخانه قصد دارد AD711 و AD712 را تولید نماید.

یکی از مشکلات تقویت کننده های JFET، عدد نویز (Noise Figure) زیاد آنهاست. علامت "مهندسين در این ارتباط دارای دو مشکل هستند. اول عدد نویز زیاد و دوم عدد نویز نمونه ای (Typical) است که توسط کارخانه ارائه میشود. به عبارت دیگر، بامشخص بودن عدد نویز نمونه ای به تنهایی، روشن نمیشود که یک تولید مشخص، دارای چه عدد نویزی بوده و به عبارت دیگر، در ارائه عدد نویزی نمونه ای مقدار تغییرات تولیدات با آن معلوم نیست.

در جهت حل این مشکل کارخانه "Burr-Brown" بجای عدد نویز نمونه ای، عدد نویز حداکثر را در تقویت کننده عملیاتی OPA111 ارائه نموده است. مدیران کارخانه گفته اند این عدد نویزی هم در طراحی تکنولوژی ساخت مورد نظر بوده است و هم دقیقاً مورد آزمایش قرار گرفته است. از دیگر مشخصات خوب این تقویت کننده جریان بایاس ورودی یک پیکو آمپرو مقاومت ورودی ۱۰^{۱۳} اهم است. علاوه بر این ضریب تقویت ولتاژ 120dB نیز از دیگر مزایای آن میباشد. قیمت OPA111 حدود ۸ دلار است و در کنار این قیمت بالا، کارخانه OP121 را تولید نموده است که با قیمتی حدود ۵ دلار، بعضی مشخصات فوق راناء مینمیکند و نمونه

علم الکترونیک و کامپیوتر / شماره یکصد و چهل و چهار / ۱۵

FET است، با OP-27 که یک تقویت کننده با مدار Bipolar است، مقایسه نمود. اگرچه ولتاژ نویزی مورد اول نسبت به دومی کمتر است ولی کارخانه سازنده سری ۱۱۱ محاسبه نموده است که در یک مقاومت ۱۵ کیلو اهم، ولتاژ نویزی بیشتری نسبت به خانواده ۱۱۱ ایجاد می کند. این مقایسه در جداول یک و دو بوضوح بیان شده است. از دیگر مسائل مهم در تقویت کننده ها، سرعت آنها است. معمولاً سرعت را می توان با زمان نشست

اقتصادی تر از نوع قبلی است. از نظر نویز، دو پارامتر در تقویت کننده های عملیاتی اهمیت دارند. اول جریان نویزی و دیگری ولتاژ نویزی. اگرچه همیشه از نظر استفاده کننده، ولتاژها اهمیت دارند. اما با این حال جریان نویزی نیز زمانیکه از یک مقاومت زیاد عبور میکند. ایجاد ولتاژ می نماید. در همین مورد می توان خانواده ۱۱۱ را که یک تقویت کننده عملیاتی با مدارات

جدول یک- تقویت کننده های عملیاتی با ورودی FET

کارخانه و مدل	ولتاژ آفست میلی ولت	تغییرات آفست میکروولت درجه سانتیگراد	جریان بایاس پیکوآمپر	مقاومت ورودی اهم	خازن ورودی پیکوفاراد	ولتاژ نویزی mV/√Hz	جریان نویزی FA/√Hz	بهره حلقه باز دسی بل	مقاومت خروجی اهم	عرض باند بهره واحد مگاهرتز	Slew Rate ولت/میکروثانیه	منبع تغذیه ±V
ANALOG DEVICES												
AD544L	۰/۵	۵	۲۵	۱	۶	۱۶	—	۹۴	—	۲	۸	۵-۱۸
AD547L	۰/۲۵	۱	۲۵	۱	۶	۲۵	—	۱۰۸	—	۱	۳	۵-۱۸
AD611K	۰/۵	۱۰	۵۰	۱	۶	۱۶	—	۹۴	—	۲	۸	۵-۱۸
BURR BROWN												
OPA111EM	۰/۲۵	۱	۱۰	۱	۱۰	۸	۰/۶	۱۲۰	۱۰۰	۲	۱	۵-۱۸
OPA121KM	۲	۱۰	۵	۱	۱۰	۶	۰/۸	۱۱۰	۱۰۰	۲	۲	۵-۱۸
OPA156A	۲	۵	۵۰	۱	۳	۱۵	۵	۹۴	—	—	—	۵-۱۸
OPA2111EM	۰/۵	۲/۸	۲	۱۰	۱	۱۲	۱	۱۱۴	۱۰۰	۲	۱	۵-۱۸
HARRIS												
HA-5100-2	۱	۵	۵۰	۱	—	—	—	۹۷	۳۰	۱۸	۶	۱۰-۲۰
HA-5160-2	۳	۱۰	۵۰	۱	—	—	—	۹۷	۵۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰-۲۰
HA-5170-2	۰/۳	۵	۱۰۰	۱	۱۲	۲۵	۱۰	۱۱۰	۲۵	۴	۵	۵-۲۰
HA-5180A-2	۰/۵	۵	۱	۱	—	۷۰	۱۰	۱۰۶	۲۵	۲	۴	۵-۲۰
LINEAR TECHNOLOGY												
LF155A	۲	۵	۱۰	۱	۳	۲۰	۱۰	۹۷	—	۲/۵	۵	—
LF156A	۲	۵	۱۰	۱	۳	۱۲	۱۰	۹۷	—	۲	۱۰	—
LT1022AC	۰/۲۵	۵	۵۰	۱	۴	۱۴	۱/۸	۱۵۰	—	۲/۵	۲۳	—
LT1055AC	۰/۱۵	۴	۵۰	۱	۴	۱۴	۱/۸	۱۵۰	—	۵	۱۰	—
LT1056AC	۰/۱۵	۴	۵۰	۱	۴	۱۴	۱/۸	۱۵۰	—	۶/۵	۱۲	—
MOTOROLA												
MC34080A	۰/۵	۱۰	۲۰۰	۱	۵	۳۰	۱۰	۹۴	۳۵	۱۲	۴۰	۳-۲۲
MC34081A	۰/۵	۱۰	۲۰۰	۱	۵	۳۰	۱۰	۹۴	۳۵	۶	۲۰	۳-۲۲
MC34083A	۱	۱۰	۲۰۰	۱	۵	۳۰	۱۰	۹۴	۳۵	۱۲	۴۰	۳-۲۲
MC34082A	۱	۱۰	۲۰۰	۱	۵	۳۰	۱۰	۹۴	۳۵	۶	۲۰	۳-۲۲
MC34085A	۶	۱۰	۲۰۰	۱	۵	۳۰	۱۰	۹۴	۳۵	۱۲	۴۰	۳-۲۲
MC34084A	۶	۱۰	۲۰۰	۱	۵	۳۰	۱۰	۹۴	۳۵	۶	۲۰	۳-۲۲
RCA												
CA3410A	۸	۱۰	۳۰	۱/۵	۴	۳۰	—	۸۶	۶۰	۵/۲	۱۰	۳-۱۸
CA3420B	۲	۴	۵	۱۵۰	۲/۹	۲۸	—	۸۶	۳۰۰	۰/۵	۰/۵	۱-۱۰
CA3440B	۲	۴	۳۰	۲	۳/۵	۱۱۰	—	۹۰	۴۵۰	۰/۰۶۳	۰/۰۳	۳-۷/۵
NATIONAL SEMICONDUCTOR												
LF155A	۲	۵	۱۰	۱	۳	۲۵	۱۰	۹۴	—	۲/۵	۳	۵-۲۲
LF156A	۲	۵	۱۰	۱	۳	۱۲	۱۰	۹۴	—	۲	۱۰	۵-۲۲
LF157A	۲	۵	۱۰	۱	۳	۱۲	۱۰	۹۴	—	۱۵	۲۰	۵-۲۲
LF400C	۱۰	۲۰	۶۰۰	۰/۱	—	—	—	۸۸	—	۱۸	۵۷	—
LF411A	۰/۵	۱۰	۲۰۰	۱	—	۲۵	۱۰	۹۴	—	۳	۱۰	۵-۲۲
TEXAS INSTRUMENTS												
TL071/81/72/82/74/8	۳	۱۰	۱	—	—	۱۸	—	۹۴	—	۳	۸	۱-۱۶
TLC251/271	۲	۳	۱	—	—	۳۰	—	۹۰	—	۲	۲	۱-۱۶
TLC252/272	۲	۵	۱	—	—	۳۰	—	۹۰	—	۲/۳	۴/۵	۱-۱۶
TLC25/27	۲	۵	۱	—	—	۷۰	—	۹۰	—	۰/۱	۰/۰۴	۱-۱۶
TLC254/274	۲	۵	۱	—	—	۳۰	—	۸۰	—	۲/۳	۴/۵	۱-۱۶

Raytheon و RCA و TI ، تولید شد. تولیدات این کارخانه ها از نظر مشخصات کاملاً شبیه بهم است و در موارد اختلاف، در جهت بهبود کیفیت قدم برداشته اند. OP07 دارای آفست ۲۵ میکروولت و تغییرات ۰/۶ میکروولت بر درجه سانتی گراد است. کارخانجات برای ایجاد چنین آفست ورودی از روش های گوناگونی سود میجویند. اما یک عیب اساسی OP07 ، سرعت کم آن است. Slew Rate آن ۰/۱ ولت بر میکروثانیه و عرض باند بهره واحد آن فقط ۴۰۰ کیلوهرتز است. از نظر قیمت، این تقویت کننده، حدود یک دلار بفروش میرسد. برای سرعت بهتر با مشخصات صنعتی شبیه به OP07 می توان OP27 را معرفی نمود. سرعت این

(Settling Time) و Slew Rate و عرض باند مقایسه نمود. در این مورد می توان سریعترین تقویت کننده عملیاتی از نظر Slew Rate که در ورودی آن از مدارات FET سود جسته شده باشد را HA-5160-2 معرفی نمود. این تقویت کننده عملیاتی که از تولیدات کارخانه Harris است. دارای Slew Rate معادل ۱۰۰ ولت بر میکروثانیه است. البته این ضریب در صورتی است که تقویت کننده با فیدبک، تصحیح (Compensation) نشده باشد. قیمت چنین تولیدی حدود ۴ دلار است. از نظر زمان نشست نیز، سریعترین تقویت کننده FET ، LF400 از کارخانه National Semiconductor است که از حد اکثر تا ۰/۰۱٪ آن برابر با ۰/۴ میکروثانیه است. اما علیرغم دو مورد فوق، MC34080 از کارخانه

جدول ۲- تقویت کننده های عملیاتی Bipolar با نویز کم

مدل و کارخانه	ولتاژ نویزی	جریان نویزی	ولتاژ آفست میکروولت	تغییرات آفست میکروولت بر درجه سانتیگراد	جریان بایاس	بهره حلقه واحد
	nV/√HZ	PA/√HZ	میکروولت	درجه سانتیگراد	nA	V/mV
ANALOG DEVICES						
OP-07-A	۱۱	۰/۱۷	۲۵	۰/۶	۲	۳۰۰۰
ANALOG SYSTEMS						
MA362	۴	۰/۷	۷۵	-	۷۵	۲۰۰۰
HARRIS						
HA5102/5112	۴/۳	۰/۵۷	۲۰۰۰	۳	۲۰۰	۱۰۰
HA5104/5114	۴/۳	۰/۵۷	۲۵۰۰	۳	۲۰۰	۱۰۰
LINEAR TECHNOLOGY						
LT1007/1037	۲/۸	۰/۶	۷۵	۰/۶	۲۵	۷۰۰۰
LT1008	۲۲	-	۱۲۰	۱/۵	۰/۱	۲۰۰
LT1012M	۲۲	-	۳۵	۱/۵	۰/۱	۲۰۰
LT1013/4A	۲۲	-	۱۵۰	۲	۰/۸	۱۵۰۰
LT1024A	۲۴	-	۵۰	۱/۵	۰/۱	۲۵۰۰
PRECISION MONOLITHICS						
OP-07A	۱۱	۰/۱۷	۲۵	۰/۶	۲	۳۰۰
OP27/37	۳/۸	۰/۶	۲۵	۰/۶	۴۰	۱۰۰۰
OP207	۹/۶	۰/۱۲	۱۰۰	۱/۳	۳	۲۰۰
OP227	۳/۹	۰/۷	۸۰	۱	۴۰	۱۰۰۰

تقویت کننده ۱/۷ ولت بر میکروثانیه و عرض باند آن ۵ مگاهرتز است. اگر این تقویت کننده دارای هیچگونه فیدبکی حتی فیدبک تصحیح نباشد، می تواند تا ۱۱ ولت بر میکروثانیه و ۴۵ مگاهرتز سرعت داشته باشد. البته این مشخصات به حالت پایداری آن (یعنی بهره ۵) محدود میشود. برای ایجاد نویز کمتر، کارخانه Linear Technology، تقویت کننده های LT1007 و LT1037 را طراحی و تولید کرده است که از نظر نویزی در بهترین وضعیت می باشند. (جدول ۲ در این مورد را ببینید). این تقویت کننده دارای بهره حلقه باز برابر با هفت میلیون می باشد.

در صورتیکه تقویت کننده های با جریان و ولتاژ بایاس کم مورد نظر باشد کارخانه فوق LT1008 و LT1012 را تولید کرده است، که دارای جریان بایاس ۱۰۰ پیکوآمپر می باشند.

یک دسته مهم از تقویت کننده ها، تقویت کننده های تک منبعی (Single Power Supply) هستند. برخلاف بسیاری از تقویت کننده ها خصوصاً تقویت کننده های قدیمی، که احتیاج به ۲ منبع تغذیه مثبت و منفی دارند، این دسته فقط با یک منبع تغذیه کار میکنند. کارخانه MOTOROLA خانواده تقویت کننده های تک منبعی خود را بصورت کامل تولید کرده است. این خانواده شامل

Motorola تقویت کننده های است که بسیاری از پارامترهای آن بصورت مجموع مناسب است. Slew Rate این تقویت کننده برای حالت تصحیح شده و تصحیح نشده، ۲۰۰ و ۴۰ ولت بر میکروثانیه است. نکته جالب دیگر آنکه این تقویت کننده بدون فیدبک نیز پایدار است، اگرچه در این حالت دارای حد فاز (Phase Margin) برابر با ۵۵ درجه و حد تقویت (Gain Margin) برابر با ۷/۶ دسی بل است. از نظر قیمت نیز، این تقویت کننده در مدل های مختلف با حدود یک الی دو دلار قابل تهیه است.

مشخصات تقویت کننده های عملیاتی مختلف از نوع FET یا Bipolar را می توان در جدول های یک و دو ملاحظه نمود.

در بسیاری کاربردها، نویز و تغییرات آفست ولتاژ ورودی کم مورد نظر می باشد. که نمی توان این مشخصه را با FET براحتی بدست آورد لذا مدارات Bipolar عهده دار این مطلب میشوند. یکی از مهمترین تقویت کننده های عملیاتی با مدارات Bipolar ، سری OP07 و OP27/37 هستند. این تقویت کننده در ابتدا توسط کارخانه Precision Monolithics طراحی و سپس به همراه دیگر کارخانه ها شامل Analog Devices ، Burr Brown، GE، Intersil، Harris، Linear Technology، Micro Power Systems،

علم الکترونیک و کامپیوتر / شماره یکصد و چهل و چهار / ۱۷

OPA512 ، ۱۵ آمپرو ۴ ولت است.
یک مورد بسیار جالب در این زمینه PA09A از کارخانه Apex Microtechnology است که می تواند جریان هایی از $2 \pm$ تا $30 \pm$ آمپر را در ولتاژ $32 \pm$ الی $72 \pm$ ولت ایجاد نماید. این تقویت کننده می تواند تا ۴۰۰ ولت بر میکروثانیه تغییرات (Slew Rate) داشته باشد. چنین تقویت کننده ای حدود ۱۳۰ دلار قیمت دارد.
همین کارخانه PA12H را تولید کرده است که می تواند در ۲۰۰ درجه سانتیگراد حرارت، یک آمپر جریان در خروجی بدست دهد. چنین تقویت کننده ای دارای مصارف خاص نظامی و صنعتی از قبیل اکتشاف نفت است و حدود ۸۰ دلار قیمت دارد. کارخانه مزبور، ۲۰۰ ساعت کار را در درجه حرارت ۲۰۰ درجه سانتیگراد تضمین می کند.
کارخانه MS Kennedy یک خانواده تقویت کننده های جریان بالا تولید نموده است که مشخصات آنها در جدول ۳ آمده است و برای پرهیز از مفصل شدن مطلب با جزئیات بحث نمی شوند.

از نظر Slew Rate بهترین تقویت کننده CLC300A از کارخانه Com Linear است که می تواند تا ۳۰۰۰ ولت بر میکروثانیه تغییرات در خروجی خود داشته باشد. این تقویت کننده می تواند یک کابل کوکسیال را بخوبی تغذیه کند و با در Flash A/D بکار رود. زمان نشست (Settling Time) خروجی تقویت کننده CLC300 ، ۲۰ نانوثانیه (تا ۰/۸٪) است که نشان می دهد این تقویت کننده نمی تواند در یک مدل A/D هشت بیتی بکار رود زیرا در یک A/D هشت بیتی، بیت با کمترین ارزش (LSB) حدود ۰/۴٪ کل محدوده است.
یک تقویت کننده مناسب برای A/D هشت بیتی، مدل CLC210 و CLC220 است که ۵۰ میلی آمپر در خروجی، خود بدست می دهد. مدل اول در ۴۰ نانو ثانیه به ۰/۰۲٪ کل محدوده و مدل دوم در ۱۰ نانوثانیه باین مقدار میرسد که نشان می دهد این دو می توانند در یک A/D دوازده بیتی نیز بکار روند.

بعنوان سریعترین تقویت کننده می توان MSK610 را نام برد که با ولتاژ خروجی تا ۱۲۰ ولت و جریان ۳۰ میلی آمپر می تواند تا ۵۰۰۰ ولت بر میکروثانیه تغییرات داشته باشد و عرض پاندبهره واحد آن ۷۰۰ مگاهرتز است. این تقویت کننده معمولاً در CRT ها (Cathod Ray Tube) بکار میرود. در همین مجموعه MSK650 قادر است جریان $50 \pm$ میلی آمپر و ولتاژ $30 \pm$ ولت را در خروجی خود بدست دهد. Slew Rate این تقویت کننده برابر با ۱۰۰۰ ولت بر میکرو ثانیه است.

این تقویت کننده پنجره ۸۰ دسی بل و تغییرات آفست ۵۰ میکروولت بر درجه سانتیگراد داشته و می تواند از ۵۵ تا ۱۲۵ درجه سانتیگراد دمای محیط را تحمل کند و ۱۵۰ دلار قیمت دارد.

مجموعه های دیگری از تقویت کننده های عملیاتی جریان بالا تولید شده اند که دارای قیمت های بسیار ارزانی هستند. مثلاً HA5033 دارای زمان نشست ۵۰ نانوثانیه (تا ۰/۱٪) است و تغییرات خروجی تا ۱۳۰۰ ولت بر میکروثانیه را تحمل می کند. این تولید دارای قیمتی حدود هفت دلار است همچنین کارخانه Percision Monolithics بافری بانام BUF03 تولید نموده است که دارای Slew Rate برابر با ۲۵۰ ولت بر میکروثانیه است. بهره این بافر حداقل ۰/۹۹۶ می باشد و نکته جالب در آن است که می تواند بارهای کاملاً خازنی (حتی تایم میکروفاراد) را بدون ناپایدار شدن تغذیه کند.

این کارخانه، به عنوان تقویت کننده OP50 را تولید نموده است که با خروجی ۵۰ میلی آمپر بر روی بار ۵۰ اهمی،

MC 34071/2/4 است و با منبع تغذیه ای با ولتاژ ۴ تا ۲۴ ولت کار می کند. این خانواده از نظر مشخصات نیز بسیار پیشرفته است یعنی آفست ورودی آن ۱/۵ میلی ولت و تغییرات آن ۱۰ میکروولت بر درجه سانتیگراد می باشد. مجموعه دیگری از این خانواده مجموعه MC 33171/2/4 است. که تفاوت آن با مجموعه قبلی در جریان کم مصرفی آن (۲۵۰ میکروآمپر) می باشد.

در بسیاری از کاربردها، منبع تغذیه موجود و یا قابل استفاده دارای ولتاژ کمی است لذا کارخانه Signetics اقدام به تولید NE5230 نموده است که با ولتاژ تغذیه از ۱/۸ الی ۱۵ ولت کار می کند. چنین تقویت کننده هایی در مواردی که نمی توان منبع تغذیه بزرگی در اختیار داشت (مانند قلب مصنوعی) بکار میرود.

اکنون پیش از بررسی تقویت کننده های جریان پائین، به بررسی تقویت کننده های جریان بالا می پردازیم. تقویت کننده های جریان پائین حداکثر می توانند ۵ الی ۱۰ میلی آمپر جریان در خروجی ایجاد کنند. مضافاً آنکه این جریان در محدوده ولتاژ ۱۰ ولت می باشد. اما در بسیاری کاربردها، نیاز مبرمی به جریان های زیاد در خروجی می باشد. مثلاً یک سیستم مخابراتی که سیگنال اطلاعات را بر روی خط کوکسیال منتقل می سازد، در نظر بگیرید. اگر خروجی این سیستم دارای جریان کمی باشد، برای از بین رفتن اطلاعات لازم است در فاصله های کوتاه از تکرار کننده ها (Repeater) استفاده کند که اصلاً مقرون به صرفه نیست. البته چنین سیستمی فقط در خروجی خود از تقویت کننده های جریان بالا سود میجوید و بقیه سیستم، جریان پائین (Small Signal) است. علاوه بر بررسی که در ادامه می آید. در جدول ۳ نیز لیست کاملی از تقویت کننده های جریان بالا و بافرهای جریان بالا آورده شده اند.

اساساً این دسته از مدارات یا بصورت تقویت کننده و یا بصورت بافر طراحی میشوند. بافرها، دارای بهره ولتاژ حدود ۰/۹ الی یک هستند. اما قادرند خروجی را با جریانی زیادی پر سازند. یکی از بهترین مدارات بافر، LH0033 از کارخانه National است. دیگر کارخانجاتی که این بافر را تولید می کنند عبارتند از: Analog Devices, Elantec, Harris, Maxim.

تولید دیگر کارخانه National ، LH0063 است که در جریان خروجی ۱۰۰ میلی آمپر می تواند تا ۶۰۰۰ ولت بر میکروثانیه تغییرات ولتاژ داشته باشد.

مورد دیگر که برای کابل های کوکسیال مناسب است. HOS100 از کارخانه Analog Devices است. این بافر دارای Slew Rate برابر با ۱۰۰۰ ولت بر میکروثانیه و عرض باند ۲۰ مگاهرتز است.

مورد دیگری که در همین زمینه کاربرد دارد AC300 از Optical Electronics است که سرعتی برابر با ۱۰۰۰ ولت بر میکروثانیه دارا می باشد.

این چند مورد که تاکنون مطرح شدند. همگی بافر بودند. ولی تقویت کننده های جریان بالاییز خود بحث مفصلی دارند. به عنوان مثال کارخانه Burr Brown دارای تولیدی به نام OPA501 است که این تقویت کننده می تواند در ولتاژ $20 \pm$ ولت تا $10 \pm$ آمپر جریان در خروجی خود ظاهر سازد. این تقویت کننده دارای بهره حلقه باز برابر با ۹۸ دسی بل، ولتاژ آفست برابر با ۵ میلی ولت تغییرات آفست برابر با ۴۰ میکروولت بر درجه سانتیگراد است. قیمت چنین تولیدی حدود ۴۰ دلار است. در ادامه OPA501 کارخانه اقدام به تولید OPA511 و OPA512 نمود. OPA511 می تواند ۵ آمپر را در ولتاژ $20 \pm$ ولت در خروجی تأمین نماید. این اعداد برای

جدول ۳ - تقویت کننده‌ها و بافرهای جریان بالا

کارخانه و مدل	تقویت کننده یا بافر	جریان خروجی آمپر	ولتاژ خروجی ولت	آفت ورودی میلی ولت	تغییرات آفت میکروولت / درجه سانتیگراد ثانیه	Slew Rate /ولت بر میکرو ثانیه	عرض باند مگاهرتز	ولتاژ منبع تغذیه ولت	جریان منبع تغذیه میلی آمپر
Analog Devices									
HOS-060SH	تقویت کننده	۰/۱	۱۰	۱	۱۰	۲۲۰	۱۰۰	۱۸-۱۲	۲۵
HOS-100SH	بافر	۰/۱	۱۰	۱۰	۷۵	۱۰۰۰	۱۰۰	۱۵-۵	۱۶
APEX									
PA09A	تقویت کننده	۲	۲۲	۰/۵	۱۰	۴۰۰	۱۵۰	۴۰-۱۰	۸۵
PA07A	تقویت کننده	۵	۲۵	۰/۵	۱۰	۵	۱۲	۵۰-۱۲	۳۰
PA51A	تقویت کننده	۱۰	۲۲	۵	۲۰	۲/۸	۱	۴۰-۱۰	۱۰
PA12A	تقویت کننده	۱۵	۲۴	۳	۴۰	۴	۴	۵۰-۱۰	۳۵
PA03	تقویت کننده	۳۰	۷۲	۳	۳۰	۵۰	۵	۷۵-۱۵	۱۰۰
Burr Brown									
3553	بافر	۰/۲	۱۰	۵۰	۳۰۰	۲۰۰۰	۳۰۰	۲۰-۵	۸۰
3554	تقویت کننده	۰/۱	۱۰	۲	۵۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۸-۵	۴۵
3573	تقویت کننده	۵	۲۰	۱۰	۶۵	۱/۵	۱	۳۴-۱۰	۵
OPA501	تقویت کننده	۱۰	۲۰	۲۰	۶۵	۱/۵	۱	۳۶-۱۰	۱۰
Comlinear									
CLC103	تقویت کننده	۰/۲	۱۱	۳۰	۷۰	۶۰۰۰	۵۲۰۰	۱۶-۹	۲۳
CLC200	تقویت کننده	۰/۱	۱۲	۱۰	۲۵	۲۰۰۰	۴۵۰۰	۱۷-۵	۳۰
CLC300A	تقویت کننده	۰/۱	۱۰	۱۰	۲۵	۳۰۰۰	۲۸۰۰	۱۶-۵	۲۴
Elantec									
EL2004	بافر	۰/۱	۱۲	۱۰	۵۰	۲۰۰۰	۲۰۰	۱۵-۵	۲۴
EL2005	بافر	۰/۱	۱۲	۵	۲۵	۱۰۰۰	۱۴۰	۱۵-۵	۲۲
ELH0041	تقویت کننده	۰/۲	۱۳	۳	۳	۱/۵	۰/۰۲	۱۸-۵	۳/۵
Harris									
HA2542	تقویت کننده	۰/۱	۱۰	۱۰	۲۰	۳۰۰	۴۵	۱۵-۵	۳۵
HA5002	بافر	۰/۴	۱۰	۲۰	۱۰	۱۰۰۰	۱۱۰	۱۵-۱۲	۱۰
HA5033	بافر	۰/۱	۱۰	۱۵	۳۳	۱۰۰۰	۲۵۰	۱۶-۵	۲۵
MSKENNEDY									
350	بافر	۰/۱۲۵	۱۰	—	—	۱۳۰۰	۱۰۰	۱۵	۵۰
795	تقویت کننده	۰/۲	۱۲	—	۱۵	۱۶۰۰	۳۰۰	۱۵	—
850	تقویت کننده	۰/۱۲۵	۱۰	—	۵۰	۶۳۰	۸۵	۱۵	۵۰
National Semiconductor									
LH0002	بافر	۰/۱	۱۰	۳۰	—	۲۰۰	۳۰	۲۰-۵	۱۰
LH0003A	بافر	۰/۱	۹	۵	۱۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰	۲۰-۵	۲۲
LH0063	بافر	۰/۲	۱۰	۲۵	۳۰۰	۶۰۰۰	۲۰۰	۲۰-۵	۶۵
LH0021	تقویت کننده	۱	۱۲/۵	۳	۲۵	۰/۸	۰/۰۲	۱۸-۵	۳/۵
LH0041	تقویت کننده	۰/۲	۱۳	۳	۳	۱/۵	۰/۰۲	۱۸-۵	۳/۵
LH0061	تقویت کننده	۰/۵	۱۰	۴	۵	۲۵	۱	۱۸-۵	۱۰
LH0101A	تقویت کننده	۲	۱۰/۵	۳	۱۰	۷/۵	۴	۱۸-۵	۳۵
LM675	تقویت کننده	۱/۲۵	۲۰	۵	۲۵	۸	۵/۵	۳۰-۱۰	۳۰
Optical Electronics									
AC300	بافر	۰/۱	۱۰	۱۵	۶۰	۱۰۰۰	۲۵۰	۱۶-۵	۲۵
SGS Semiconductor									
L272	تقویت کننده	۱	۱۱/۵	۱۵	—	۱	۰/۳۵	۱۴	۱۲
Silican General									
SG1173	تقویت کننده	۳/۵	۲۰	۴	۳۰	۰/۸	۱	۲۵	۲۰
Sprague Electric									
ULN3751B	تقویت کننده	۱/۵	۹/۵	۱۰	—	۱	—	۱۵-۳	۷۰
ULN3751Z	تقویت کننده	۳/۵	۹/۵	۱۰	—	۱	—	۱۵-۳	۷۰
ULN3753W	تقویت کننده	۳/۵	۹/۵	۱۰	—	۰/۵	—	۲۰-۳	۱۴۰
ULN3754B	تقویت کننده	۱/۵	۹/۵	۱۰	—	۰/۵	—	۲۰-۳	۱۴۰
ULN3755W	تقویت کننده	۳/۵	۹/۵	۱۰	—	۰/۵	—	۲۰-۳	۱۴۰
ULN3756B	تقویت کننده	۱/۵	۹/۵	۱۰	—	۰/۵	—	۲۰-۳	۱۴۰

اما برای طولانی‌تر شدن بحث از ادامه آن پرهیز کرده و آن را به خواننده واگذار میکنیم.
جدول ۳ به همراه جدول ۱ و ۲ در این مقاله شامل لیست نسبتاً کاملی از تولیدات مختلف کارخانجات است که برای انتخاب یک عنصر بسیار کارآمد می‌باشد.



می‌تواند بارهای خارجی تا یک نانوفاراد را تحمل کند. بهره حلقه‌ها از این تقویت کننده ۱۴۰ دسی‌بل (۱۰/۰۰۰/۰۰۰) است و دارای قیمتی حدود ۶ دلار است.
اگرچه بحث پیرامون تقویت کننده‌های عملیاتی خصوصاً تقویت کننده‌های جریان بالا، بسیار مفصل‌تر از این است،

اهداء جوایز

به برندگان مسابقه طراحی مدار

در پی برگزاری مسابقه طراحی مدار که کمی آنرا در
 شماره‌های تیر، مرداد و شهریور ما مجله علم الکترونیک
 علاقه‌مند کردید، طرح‌های بسیاری از سوی خوانندگان
 از تمامی این فتر مجله ارسال شد که ضمن تشکر و قدردانی
 های افراد زیر بعنوان بهترین ها انتخاب شد. لازم، طرح
 لازم بدست گرفتار است که طرح‌های انتخابی با توجه به شرایط
 متداول - آقای یوسف آقاخانی از زنجان
 نفر دوم - آقای ناصر همتی از تبریز
 ضمن تبریک به برندگان یاد شده و آرزوی موفقیت برای
 ایشان، تقاضا میشود اسمی اعلام شد تا در سرفصل
 سکونت و شماره تلفن منزل یا محل کار خود را به همسراه
 شماره حساب بانکی از طریق نامه به فتر مجله ارسال
 نمایند، تا هماهنگی‌های لازم جهت اهداء جوایز به آنها
 صورت گیرد.

بر روی پاکت ارسالی حتماً "عبارت برنده مسابقه طراحی مدار را ذکر کنید".



شمع لیستون



فرامرز بهاری

یکی از نکات جالب در مورد یک شمع (خصوصاً "برای کودکان") این خاصیت معمولی آن است که می‌توان آنرا با یک فوت خاموش کرد (خصوصیت جالب دیگر یک شمع زدن همان خاصیتی است که فانوسهای شمع سوز را خطرناکتر از فانوسی که یک لامپ چراغ قوه در آن کار گذاشته شده، می‌نماید). و سوسو نمی‌زند اما شمع لیستونی که در این مقاله تشریح می‌گردد، یک لامپ برقی است که درست همانند یک شمع و بهمان علت آن سوسو می‌زند، یعنی بدلیل جریانهای هوا. در حقیقت، این شمع را می‌توان همانند شمع‌های پارافینی اصل، با فوت کردن خاموش نمود. بدین ترتیب از این پروژه استفاده‌های فابری حالی را می‌توان نمود.

"لیستون‌ها" خانواده‌ای از ذرات فرعی اتمی هستند که نوترینوها، میون‌ها، پوزیترون‌ها و الکترون‌ها را شامل می‌شود و الکترون‌ها از جمله لیستون‌هایی می‌باشند که عامل جریان الکتریکی هستند. شدت روشنایی شمع لیستونی با تغییرات جریان هوا تغییر میکند و بنظر می‌رسد که همانند یک شعله سوسو می‌زند. حتی چنانچه بطور صحیح به سمت شمع لیستونی بدمید، برای چند ثانیه کاملاً خاموش می‌گردد.

عامل خنک کنندگی باد

شمع لیستونی از یک اصل ساده فیزیک بهره می‌گیرد، هنگامیکه یک شیئی حرارت داده شده، در مقابل جریانی از گاز متحرک قرار می‌گیرد، خنک می‌شود. زمانی که شیء مزبور، بدن انسان و گاز مربوطه هوا باشد، این اثر تحت عنوان عامل خنک کنندگی باد خوانده می‌شود. (فرآیند سوخت و یا متابولیک بدن که "تنفس" نامیده می‌شود).

عامل سوسو از نوع لیستونی یا چنانکه متداولتر بدان اشاره می‌کنند، الکتریکی است. انرژی لیستونی یک "ترمیستور" را گرم می‌کند که آن نیز سپس توسط حرکت هوا خنک می‌شود. تغییر مقاومت "ترمیستور" در اثر هوای متحرک، کل آن چیزی است که این مدار بر آن مبتنی می‌باشد.

تشریح مدار

برابر نمودار طرح مدار که در شکل نشان داده شده، R11 (ترمیستور) و R5 در یک مدار تقسیم کننده ولتاژ قرار دارند. مقدار R5 طوری انتخاب می‌گردد که جریان

کافی جهت گرم نمودن R11، تا حدود ۴۰ درجه فارنهایت بالای دمای هوای اطاق (دمای متعادل)، از آن عبور کند. درجه حرارت هوای آزاد از لحاظ نظری بنحو قابل ملاحظه‌ای بالاتر از چهل درجه فارنهایت است.

ولتاژ دو سر R11 بطور مستقیم با جریان هوا تغییر می‌کند، هر قدر وزش باد بیشتر باشد، ولتاژ نیز بالاتر خواهد بود. لیکن بدلیل آنکه ولتاژ دو سر R11 بطور متناوب در مقابل جریان هوا تغییر می‌یابد، مدار به ولتاژ ثابت پاسخ نداده و فقط نسبت به تغییرات ولتاژ واکنش نشان می‌دهد. تغییر ولتاژ دو سر R11 از طریق C1 به ورودی-معکوس کننده U1 در پایه ۲ اعمال می‌شود.

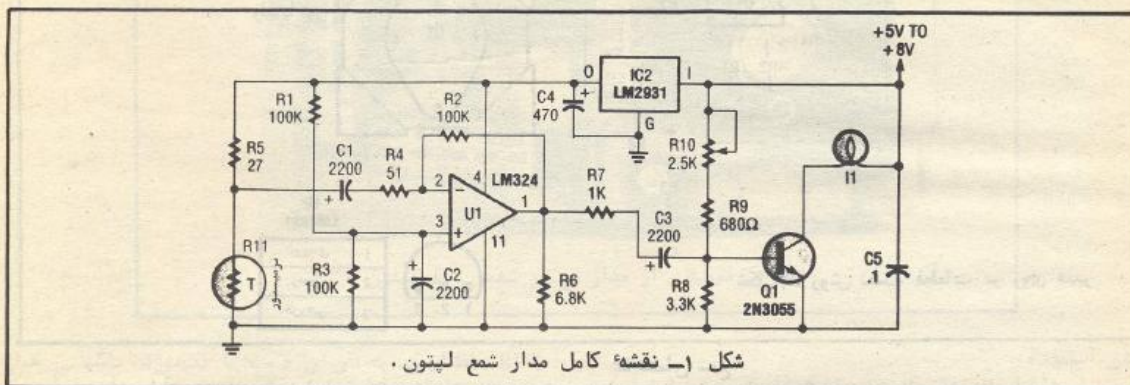
اثر نسبتاً منحصر بفرد شمع لیستونی تا حدی ناشی از خازنهای نسبتاً "بزرگ ترویج کننده و کنارگذاری (بای پاس) که در مدار استفاده شده، می‌باشد. آن خازنها (C1-C3) اجازه عبور به جریان مستقیم مداوم نداده لیکن (از درون دی الکتریک خود) تقریباً "هر گونه تغییری در ولتاژ، حتی آنها که نسبتاً کند هستند را منتقل می‌کنند.

ترتیب ساختاری "تقویت کننده-معکوس کننده" (مشکل از R2، R4 و U1) علائم ورودی را با ضربی

افت کند که آن نیز بتوبه خود باعث افت بایاس مثبت در بیس Q1 شده و به کاهش جریان کلکتور و نتیجتاً به کم شدن شدت نور L1 منجر میگردد.

ساخت مدار
ولتاژ قطعات این مدار به حد کافی ساده میباشد و با استفاده از طرح مدار چاپی در شکل ۲ و چگونگی نصب قطعات بر روی فیبر در شکل ۳ براحتی امکان پذیر است. در این مدار حتماً از یک گرماگیر برای نصب Q1 استفاده کنید.

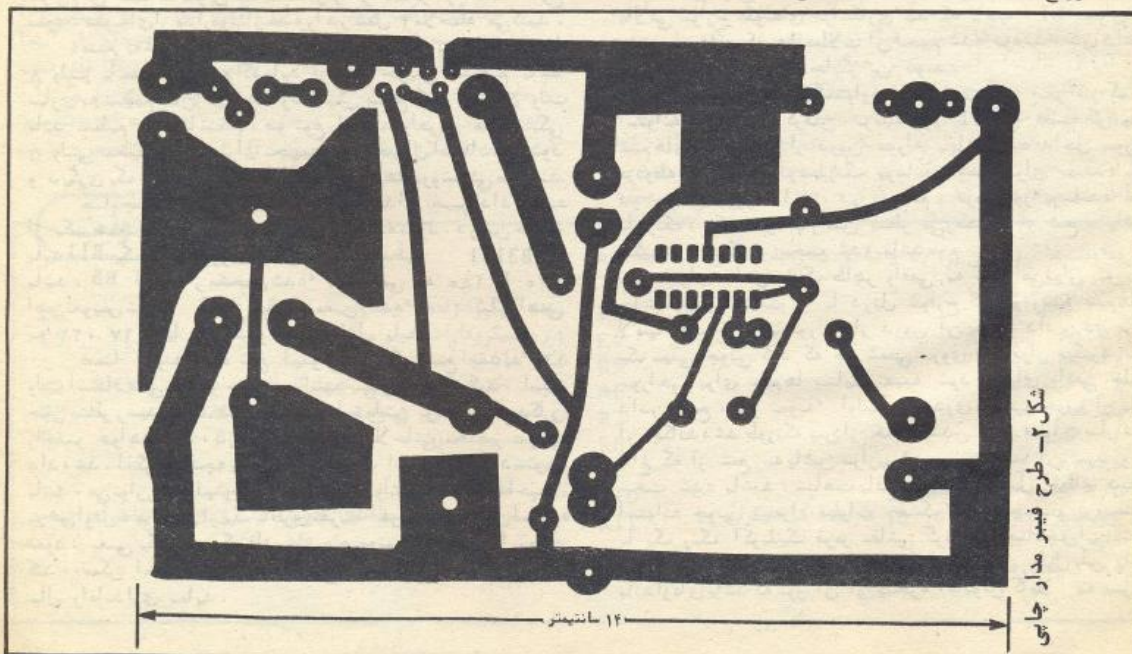
معادل ۲۰۰۰، تقویت می‌کند (مقاومت‌های R1 و R3 جهت بایاس نمودن U1 استفاده می‌شوند زیرا تنها توسط یک منبع تغذیه تامین توان میگردد.) خروجی U1 از طریق R7 و C3 به بیس ترانزیستور قدرت Q1 خورانده میشود. چراغ L1 بطور متوالی با کلکتور Q1 و منبع ولتاژ مثبت بسته شده مقاومت‌های R8 و R9 و R10 مدار بایاس بیس Q1 را تشکیل می‌دهند. برای R1Q از یک پتانسیومتر استفاده شده بگونه‌ایکه سطح میانگین روشنایی L1 را بتوان به دلخواه مصرف کننده تنظیم نمود.

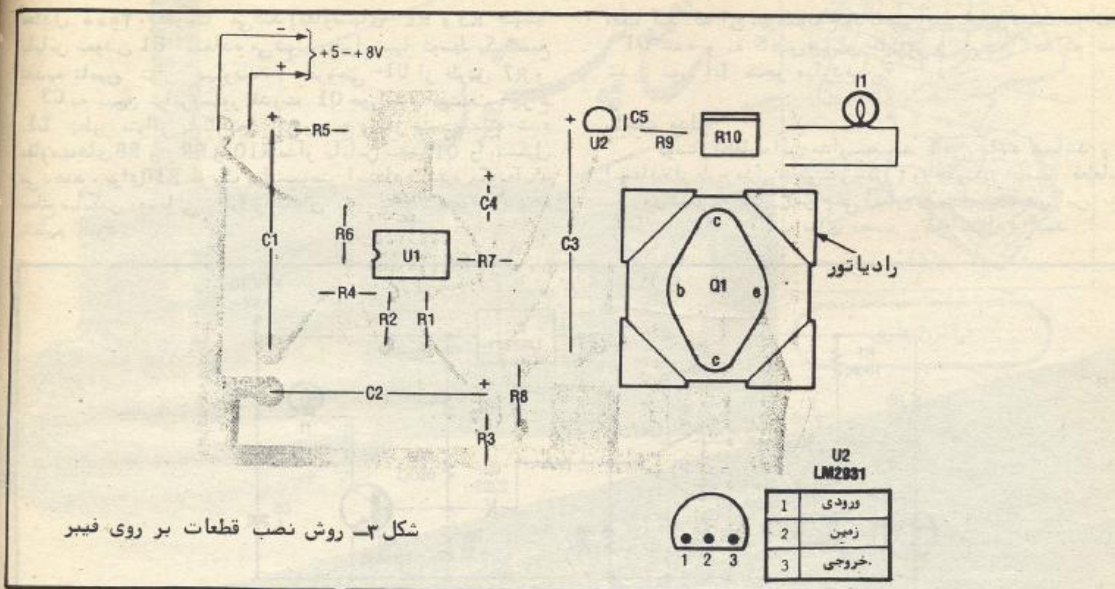


کلاً "شش رشته سیم باید به صفحه مدار متصل شود. برای نصب R11 و L1 و نیز برای اتصال زمین و ولتاژ مثبت از اتصالات پیچ و مهره‌ای معمولی می‌توان استفاده نمود. چنانچه بخواهید می‌توانید یک کلید یک پل معمولی را بطور سری با منبع تغذیه ولتاژ مثبت وصل کنید تا بتوانید دستگاه را براحتی خاموش و روشن نمایید.

استفاده از یک جعبه مناسب برای این پروژه بکارگیری

مدار مجتمع U2 (یک تنظیم کننده ولتاژ ۵ ولتی از نوع LM2931) پایداری مدار را افزایش می‌دهد. شرح ساده شده این مدار چیزی بدین صورت است. هنگامیکه در مقابل R11 فوت می‌کنید، این ترانزیستور خنک شده و مقاومتش، افزایش می‌یابد. این جهش در مقاومت باعث افزایش ولتاژ دو سر R11 می‌گردد که از طریق C1 و R4 به پایه شماره دو U1 تزویج شده. این خود موجب می‌شود که خروجی U1





شکل ۳- روش نصب قطعات بر روی فیبر

ساختمان شمع

بمنظور ساختن یک پروژۀ جالب و جذاب، ساختن خود شمع نیازمند صبر و حوصله و نیز قدری مهارت است. شکل ۵ بعضی توضیحات را در مورد طرز ساخت یک شمع بنظر طبیعی در اختیار می‌گذارد. در نمونه اولیه، این شمع از یک استوانه چوبی به طول ۲ سانتیمتر و قطر سه سانت برای شکل دادن به شمع استفاده شد. ابتدا یک سوراخ یک سانتی از مرکز استوانه و در تمام طول آن دریل گردید. سپس توسط دستگاه فرز برقی با یک سنگ سمباده کوچک مناسب، حاشیه بالائی سوراخ بگونه‌ای تراشکاری شد که لامپ L1 همواره با رشته سیم‌هایی که به اتصالات آن لحیم شده بودند، در داخل سوراخ استوانه بخوبی جایگزین شوند.

علاوه بر این، یک سوراخ ۳ میلیمتری نیز در کنار استوانه برای قرار گرفتن ترمیستور (R11) تعبیه گردید. سیم‌های ترمیستور از درون سوراخ پهلوی به داخل سوراخ مربوطه قرار گرفته و توسط رنگ پوشانده شد. برای بیننده‌ایکه در جریان پروژه نباشد، در نور کم، ترمیستور پوشانده شده با رنگ، یک قطره پارافین بنظر می‌رسد که از شمع، پائین چکیده و خنک و سخت شده باشد.

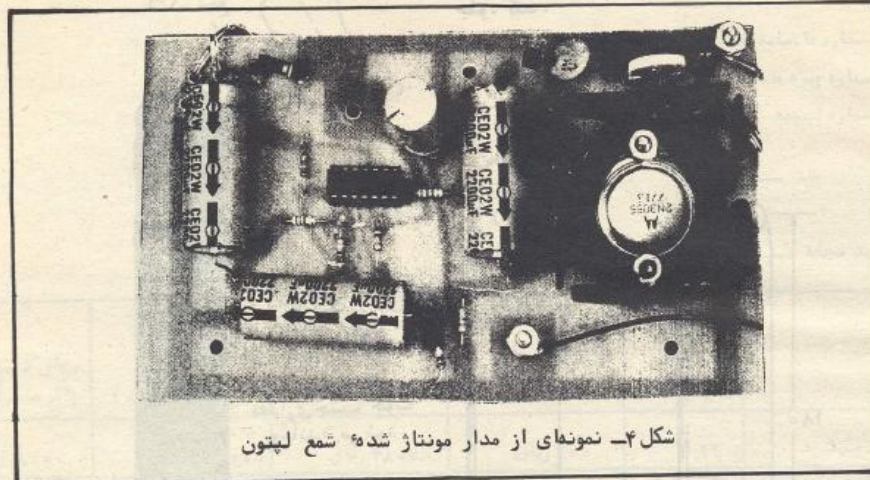
برای دادن یک ظاهر واقعی به شمع می‌توان به یک جاشمعی ارزاقیمت را با دریل سوراخ کرد و رشته سیم‌های لامپ چراغ ترمیستور را از درون آن عبور داد. در مرکز یک سینی چوبی گرد که جاشمعی بر روی آن قرار میگیرد نیز سوراخی برای سیم‌ها باید تعبیه شود. برای واقعی جلوه دادن شمع، در نمونه اولیه آن قدری چسب چوب از بالا آن چکانده شد طوری که پس از خشک شدن، به قطرات پارافین داغ که از شمع به پائین سرازیر شده و بر سطح آن سرد و - سخت شده باشد، شباهت یافت. بمنظور تکمیل خطای دید، استوانه چوبی بهمراه قطرات خشک شده چسب و ترمیستور با یک رنگ آکریلیک قرمز نقاشی گردید. چنانچه این شمع در داخل فانوسهای شمع سوز، جاسازی شود. طول آن باید باندازه‌ای باشد که نور آن از پنجره فانوس کاملاً به بیرون

آنها سهل‌تر می‌نماید. در نمونه اولیه دستگاه، مدارات الکترونیکی در یک قوطی ۱۹×۱۱×۶/۵ سانت که با یک درپوش دست ساز از جنس اپوکسی گلاس شفاف پوشانده می‌شد، جاسازی شده بود. سه عدد پیچ بطول ۱/۵ سانتیمتر و مهره‌های مربوطه برای محکم کردن صفحه مدار چایی به کف جعبه بکار گرفته می‌شود. توسط سوهان یک شکاف کوچک در یک وجه جعبه برای کابل‌ها و رشته سیم‌های بیرونی ایجاد میگردد. علت تعبیه شکاف بجای سوراخ آن است که بتوان صفحه مدار را راحت‌تر از جعبه خارج نمود. نمونه‌ای از مدار مونتاژ شده را در شکل ۴ ملاحظه می‌کنید. منبع تغذیه باید قادر به تحویل یک آمپر در ولتاژ ۵ تا ۸ ولت باشد. این منبع که باید از نوع جریان مستقیم باشد نیازی به تنظیم شدن قبلی ندارد (لیکن منابع کمتر از ۵/۵ ولت باید تنظیم شده باشند). دو نوع از متداولترین منابع یکی ۵ ولتی تنظیم شده که برای تجهیزات دیجیتال استفاده می‌شود و دیگری یک باتری ۶ ولت قابل شارژ چراغ‌های روشنایی میباشند. چنانچه تعدادی از قطعات و اجزاء مدار تغییر داده شوند از یک منبع ۱۲ ولتی نیز می‌توان استفاده نمود. در این حالت باید R11 یک ترمیستور یک کیلو اهمی (نظیر JB31J1) باشد، R5 از مقدار مشخص شده ۲۷ اهمی به ۱۸۰ یا ۲۲۰ اهم تعویض شود و R2 از مقدار معین شده ۱۰۰ کیلو اهمی به ۲۲، ۲۷ و یا ۳۳ کیلو اهم تقلیل یابد.

ضمناً "نمونه اولیه شمع لیتونی از یک منبع تغذیه ۱۲ ولت استفاده می‌نمود و حتی به مراتب بهتر عمل میکرد. لیکن چون بنظر رسید که یک منبع ولتاژ ۵ یا ۶ ولتی برای خوانندگان راحتتر خواهد بود، در طراحی مدار اصلاحاتی مختصر صورت داده شد. لیکن چنانچه یک باتری کوچک اتومبیل در دسترس باشد، می‌توان شمع لیتونی را برای کار با ولتاژ ۱۲ ولت ساخت. برخی اوقات می‌توان از یک باتری تقریباً "فرسوده" ماشین استفاده نمود. یعنی یک باتری که قادر نیست موتور اتومبیل را روشن کند، ممکن است هنوز بتواند شمع لیتونی را برای چندین سال راهاندازی نماید.

بتابد. ضمناً R11 باید در محل مناسبی خارج از محفظه فانوس قرار داده شود تا بتواند خفیفترین وزشها و حرکات هوا را بگیرد.

زیاد مدار میباشد. پتانسیومتر R10 برای تنظیم سطح میانگین روشنایی L1 بکار گرفته می شود. احتمالاً تنظیم ایده آل برای



شکل ۴- نمونه ای از مدار مونتاژ شده شمع لپتون

طرز استفاده

ابتدا باید در فرکانس منبع تغذیه مناسب بود. از بابت رعایت قطب های صحیح اطمینان حاصل نمائید. یک باتری ۶ ولت قابل شارژ مجدد یا سلفه تر است. برای بهره برداری دراز مدت، راه مناسبتر استفاده از یک منبع تغذیه مبدل برق شبکه میباشد که خروجی آن برای حدود ۵ تا ۸ ولت در نظر گرفته شده باشد. یک منبع ۵ ولتی تنظیم شده می تواند کار را انجام دهد لیکن یک ولتاژ قدری بالاتر، عامل "سوسو" را افزایش می بخشد.

منبع تغذیه را به مدار وصل کنید. توجه داشته باشید که در ابتدا، ممکن است L1 روشن شود (بستگی به تنظیم R10 دارد)، لیکن بنظر خواهد رسید که مدار بدرستی کار نمی کند، زیرا چراغ برخلاف شمع دائماً روشن، می ماند و فوت کردن بروی ترمیستور، شدت نور لامپ را تغییر نمی دهد. شمع لپتونی باید برای چند دقیقه گرم شود تا مدار بطور صحیح کار کند. این مدت ناشی از چندین عامل از جمله گرم شدن ترمیستور، خازن های بزرگ و بهره

R10 نقطه ایست که در آن لامپ با یک وزش ناگهانی هوا در شرف خاموش شدن قرار بگیرد. به خاطر داشته باشید که این پروژه تنها به تغییرات حرکت هوا پاسخ میدهد. بطور مثال، چنانچه ترمیستور دفعتاً در معرض جریان هوای یک بادبزن برقی قرار داده شود، لامپ ابتدا خاموش شده و سپس به آهستگی شدت روشنایی قبلی خود را باز می یابد. خاموش کردن بادبزن باعث می شود که لامپ با روشنایی شدیدی بدرخشد و بعد به آرامی شدت نور آن بدرخشندگی میانگین خود کاهش یابد.

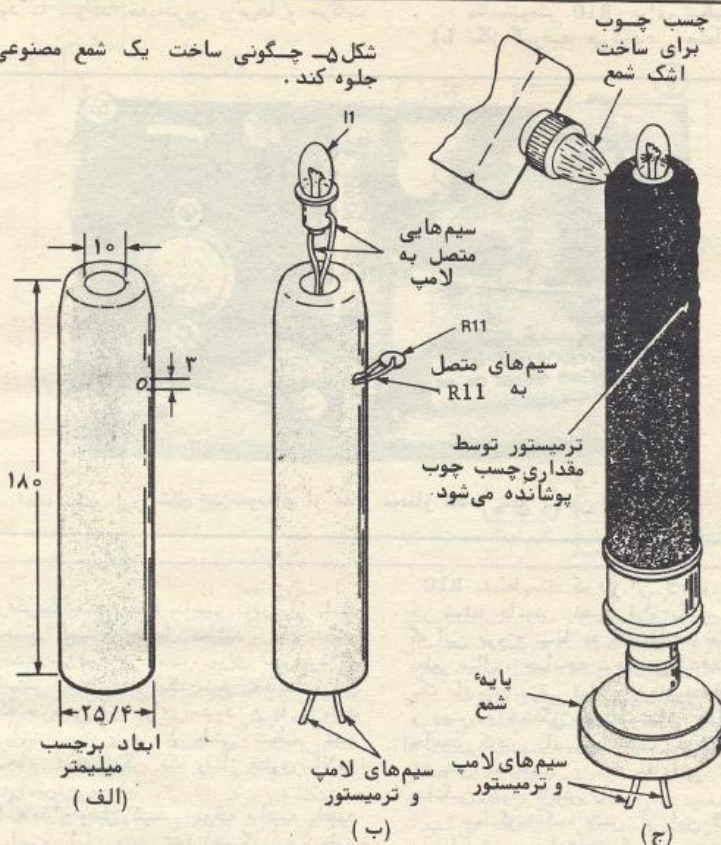
همانگونه که پیش از این گفته شد، شمع لپتونی را می توان در محفظه های فانوسی زینتی نیز قرار داد. از آنجا که 2N3055 با یک قطعه گرماگیر نسبتاً بزرگ قادرست تا پانزده آمپر را کنترل کند. چندین لامپ اضافی را می توان بطور موازی با لامپ اصلی متصل نمود. چنانچه این تصمیم گرفته شود، لازم خواهد بود که R10 را برای تعیین قدرت

لیست قطعات

مقاومت ها: (همگی ۲۵ وات و ۵ درصد، مگر آنهاییکه ذکر شده باشد)

C4	۴۷۰ میکروفاراد، ۲۵ ولت، شیمیایی	R1, R2, R3	۱۰۰ کیلو اهم
C5	۰/۱ میکروفاراد، سرامیک	R4	۵۱ اهم
	نیمه هادیها:	R5	۲۷ اهم، نیم وات
U1	LM324 تقویت کننده عملیاتی چهارگانه کم قدرت	R6	۶/۸ کیلو اهم
U2	LM2931 آی.سی. ریگولاتور ۵ ولت	R7	یک کیلو اهم
Q1	2N3055 ترانزیستور قدرت	R8	۳/۳ کیلو اهم
	قطعات متفرقه:	R9	۶۸۰ اهم
L1	لامپ فلاش	R10	۲/۵ کیلو اهم، پتانسیومتر
	فیبر مدارجایی، استوانه چوبی، باتری ۵ تا ۸ ولتی، چسب چوب، پیچ و مهره، سیم، قلع و غیره.	R11	ترمیستور ۱۰۰ اهم در ۲۵ درجه سانتیگراد خازن ها:
		C1, C2, C3	۲۲۰۰ میکروفاراد، ۱۵ ولت، شیمیایی

شکل ۵- چگونی ساخت یک شمع مصنوعی که بطور طبیعی جلوه کند.



لیکن بیاد داشته باشید که هر قدر بهره بالاتر باشد، مدار به مدت زمان بیشتری برای گرم شدن احتیاج خواهد داشت.



شدت میانگین روشنایی رشته لامپهای موازی، تنظیم نمود. همچنین، با اتصال بیش از یک لامپ به مدار می‌توان بهره مدار را با افزایش دادن مقدار R2 از ۱۰۰ کیلو اهم به ۱۵۰ کیلو و با حتی ۲۲۰ کیلو اهم افزایش داد.

از هم اکنون منتظر شماره مخصوص نوروز ۱۳۷۰ باده‌ها مدار عملی جالب و سرگرم کننده، باشید.



شبکه جاده هشیار

با اینکه بحرانهای نفتی و هشدارهای گاه و بیگاه پیرامون آلودگی محیط زیست، ظاهراً مانعی برای مصرف نفت بعنوان سوخت خودروها ایجاد نمی‌کند، تقریباً در تمام کشورها برتری ترابری جاده‌ای بر دیگر گونه‌ها قابل مشاهده است. انبوهی ترافیک در اروپا همچنان تا سده بعدی افزایش خواهد یافت.

ساختن راه‌بتهایی توانایی جلوگیری از افزایش ترافیک را ندارد، بلکه ساختن خیابانهای بیشتر در شهرها می‌تواند کارها را بدتر از این بکند. حتی اگر پاسخ آشکار نیاز روزافزون به افزایش فضای راهها، میزان افزایش بار ترافیک باشد، سرعت ناکافی این طرح عملاً توانایی همگام شدن با این اضافه بار پیش بینی شده را ندارد. علاوه بر این، آگاهی ضعیفی از زیانهای واقعی که با استفاده از این شبکه شلوغ به دیگران وارد می‌کنند، دارند. در حالیکه بخشهای محسوسی از این زیانها که بر اهمیت ترابری آنها آلودگی هوا و حوادث ناشی از رانندگی است، به کل جامعه وارد می‌آید، این بی‌اطلاعی با ناتوانی در گزینش راه صحیح، ادغام شده به گوتاهی که رانندگان تنها تصور ضعیفی از چند و چون انبوهی ترافیک پیش روی خود دارند! شمارشگفت‌آوری از آنان از کوتاهترین مسیر رسیدن به مقصد خود ناآگاهند، چمبرسد به سریعترین راهها، بیشتر تصمیمها در مورد انتخاب راههای رسیدن به مقصد نیز براساس گمان و گفت و شنود پراکنده گرفته می‌شود. با اضافه اینکه یافتن محلی برای پارک اتوموبیل در مقصد، با افزایش تراکم بیش از پیش دشوار خواهد گردید.

برنامه DRIVE

برنامه DRIVE کمیسیون اروپا که در ژانویه ۱۹۸۹ میلادی تصویب گشت، پژوهشی خیال انگیز و گسترده است که بیش از چهل میلیون لیره استرلینگ در طول ۳ سال هزینه در بر خواهد داشت. این گروه از ائتلاف ۷۳ گروه کوچکتر مستقل از دانشگاهها، آژانسهای دولتی، صنایع و مصرف کنندگان آینده بوجود آمده است تا روشهایی را برای بکار بستن تکنولوژی اطلاعات و مبارزه با مشکلات ترافیک جاده‌ها تحقیق کند. برنامه دیگری که از سال ۱۹۹۲ تا ۱۹۹۷ اجرا خواهد شد در حال مقدمه چینی و زمینه سازی برای به مرحله عمل رساندن این روشها است که تلماتیک ترابری پیشرفته نامیده می‌شود و با دیگر برنامه‌های پژوهشی جامعه مشترک اروپا در اختصاص بودجه به خود، رقابت خواهد کرد. یکی از گروههای شرکت کننده در این برنامه از نیوکاسل است. این گروه شامل دانشگاه نیوکاسل با همکاری پلی تکنیک، سه شرکت جداگانه فیلیپس (بریتانیا)، سوئد و آلمان (فدرال) و یک مصرف کننده بالقوه، "شرکت علائم و تجهیزات الکترونیکی CSEE" است.

این گروه بر روی یک سیستم دوجانبه ارتباط اتوماتیک برای ارزیابی و کنترل ترافیک، که براساس تکنولوژی ریز موج کار می‌کند، بررسی انجام می‌دهد. هدف آن بکارگیری این سیستم در خودکار ساختن دریافت عوارض شاهراهها و اتوماتیک ساختن اطلاعات و فرایند مدیریت یک ترافیک است.

۳۰ / علم الکترونیک و کامپیوتر / شماره یکصد و چهل و چهار

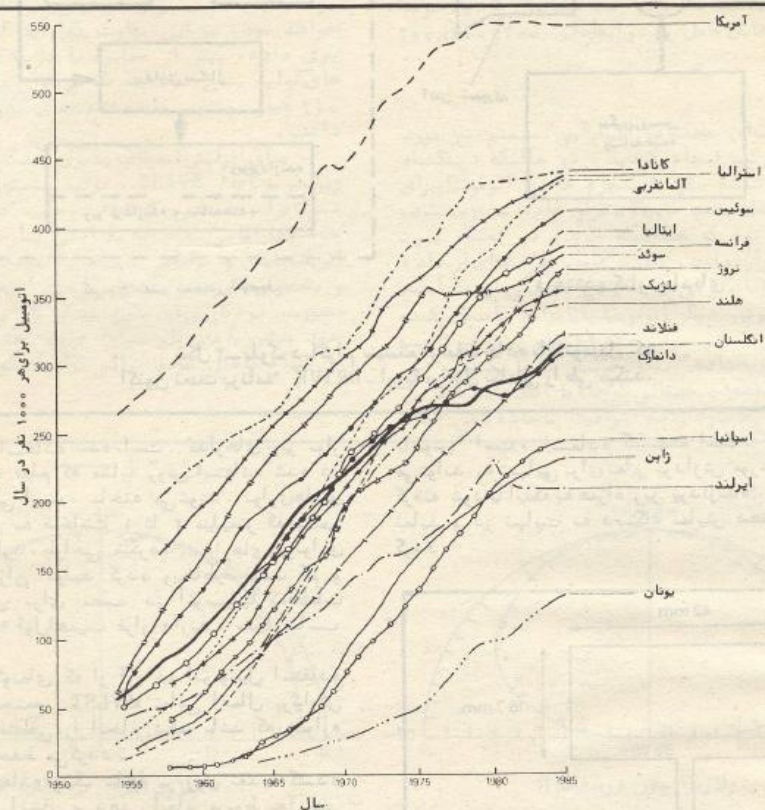
سیستم ریز موج

هدف کارهای تحقیقاتی در نیوکاسل، بررسی کارایی بهره‌وری از رابط ریز موج کم انرژی برای ارتباط دو جانبه میان یک فرستنده برد کوتاه در کنار جاده و خودروها، و پیاده کردن آزمایش تجهیزات لازم سیستم است. دستگاه پاسخ گوینده اتوماتیک خودرو با بهره‌گیری از تکنولوژی مدارهای میکرواستریپ پاریز نوار (Microstrip) ساخته شده است تا تمام قطعات فرکانس ریز موج را در بر گیرد. تکنولوژی ریز نوار برای استفاده‌های ترابری بسیار مناسب است زیرا مدارها حجم و ابعاد کوچک دارند و می‌توانند به قیمت ارزان تولید گردند. مدارهای منطقی و ضمیمه مورد نیاز خودرو، هم اندازه دستگاه پاسخ دهنده می‌باشند، و با استفاده از مدارهای مجتمع می‌توان بسیار بزرگ VLSI بصورت انبوه تولید می‌گردند. این مرحله هنوز عملی نشده است و دستگاههای ساخته شده از قطعات مجزا تشکیل شده‌اند.

دستگاه فرستنده کنار جاده‌ای از قطعات رایج در بازار ساخته شده و با باتری کار می‌کند، و با اندازه کافی کوچک بوده که قابلیت جابجایی نیز داشته باشد و بدین روی می‌تواند بر روی تابلوهای راه آهن یا چراغهای خیابان نصب گردد. آزمونهای نخستین برای بررسی کارایی دستگاههای "پاسخ گوینده" هنگامی که در یک اتومبیل متحرک نصب کردند، بسیار مطلوب و امیدوار کننده بوده است. مقادیر قابل توجه اطلاعات بدون خطا توسط دستگاه، در حالیکه

بر روی شیشه، جلو با پنجره کناری اتوموبیلی که با سرعت ۴۰ کیلومتر بر ساعت حرکت می‌کرد نصب شده بود، دریافت گردیده است. آزمایشهای گسترده‌تری در سال جاری برای سرعتهای تا ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت در نظر گرفته شده است.

یک آنتن - با یک آشکارساز بهره‌مدارهای ضمیمه و ملحقات آن یک پردازنده سیگنال و یک ریز پردازنده و دستگاه نمایش دهنده از اجزای سیستم هستند. نمونه دستگاه کنار جاده‌ای؛ بخشهای زیر مرکب است. یک ریز کامپیوتر



شکل ۱- نمودار رشد مالکیت اتومبیل در کشورهای مختلف
میان سالهای ۱۹۸۵ - ۱۹۵۰ میلادی

از زمینه‌سازی تا یکارگیری

کار در سپتامبر ۱۹۸۹ میلادی در دانشگاه نیوکاسل ویلی تکنیک با تحقیق در مورد، ۱ - سیستمهای معمول در کنترل و نحوه اعمال آن بر ترافیک و ۲ - انواع گوناگون آنتنهای ریز نواری قابل استفاده و روشهای آنالیز و بررسی کارایی آنها آغاز گردید.

سیستمهای موجود از تکنیکهای مختلفی برای ارتباط بهره می‌جویند، که شامل حلقه‌های القا کننده بر سطح جاده و سیستمهای رادیویی محلی و بومی است. بیشتر آنها منحصر به انتقال اطلاعات با نسبت و سرعت پایین چند صد بایت بر ثانیه هستند. این عامل نیاز به سیستمی با قدرت انتقال بیشتر را مشخص ساخت. در سامد یا فرکانس برابر با ۲/۴۵ گیگاهرتز، سیستم تحت بررسی قادر خواهد بود که چندین هزار بایت در ثانیه از طریق ارتباط ریز موجی، از جاده به اتومبیل مخابره کند.

شکل شماره ۲ یک بلوک دیاگرام از اجزا دستگاه کنار جاده و پاسخ دهنده را نمودار می‌سازد. دستگاهی که بر روی خودرو نصب می‌شود، از چهار بخش جداگانه تشکیل شده است:

BBC برای تغذیه اطلاعات به دستگاه فرستنده ریز موج یک نوسان ساز ریز موجی مدولاتور و یک آنتن هرمی شبیوری. پیش از مخابره، اطلاعات دیجیتالی تهیه شده توسط ریز پردازنده کنار جاده، باید با فرکانس ریز موج حامل که توسط فرستنده تولید شده مدوله گردد. تکنیک های متفاوتی از مدولاسیون دیجیتالی بررسی گردید، از جمله:

(Phase shift keying) PSK,
(Frequency shift keying) FSK,
(Amplitude shift keying) ASK,

با اینکه PSK و FSK بازده بیشتری از دیدگاه نرخ خطای بیت (bit) دارند، ولی از ASK برای ساخت نمونه بهره گرفته شده است چرا که طراحی موج یاب دستگاه پاسخ گوینده را آسانتر می‌کند.

پاسخ گوینده خودرو

از تکنولوژی مدار ریز نوار برای همه اجزا مدار ریز

علم الکترونیک و کامپیوتر / شماره یکصد و چهل و چهار / ۳۱

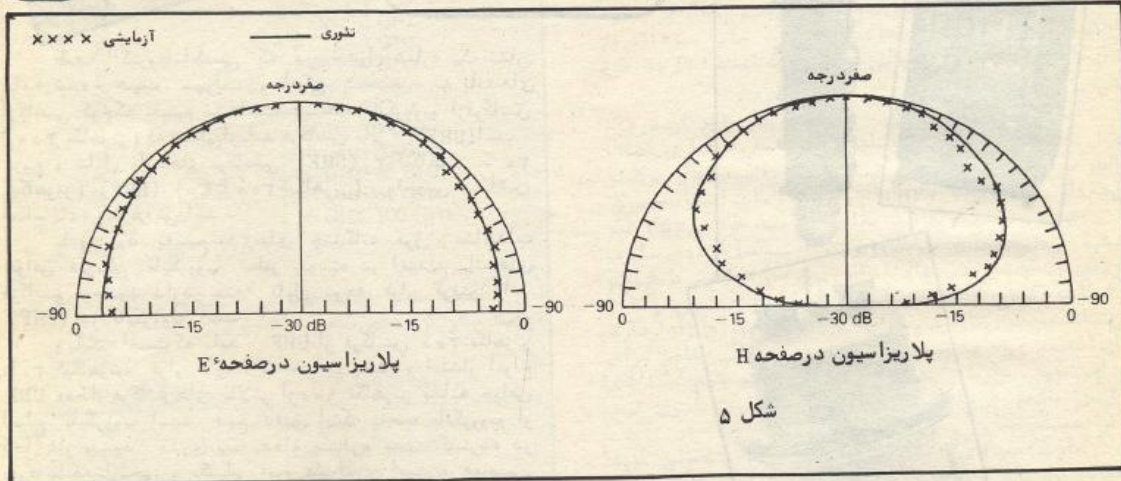
جاده تک باندی یا چند باندی انجام دهد (شکل ۵). فرستنده باید بگونه‌ای طراحی گردد که جوابگوی چندین آنتن در مکانهای متفاوت دسترسی به یک تقاطع جاده باشد، ولذا از هزینه زیاد تعدد فرستنده‌ها بکاهد. ریز پردازنده می‌تواند یا مستقلاً عمل کند، یا اینکه به یک مرکز که کنترل کننده تمام آنتن‌های یک منطقه بخصوص است، متصل گردد. نمونه ساخته شده کاملاً قابل حمل بوده و ابعاد آن $200 \times 300 \times 400$ میلیمتری باشد.

کارآیی سیستم

آزمونهایی برای محک‌زدن کارآیی سیستم در مورد اتوموبیل در حال حرکت انجام گردید، در حالیکه دستگاه پاسخ دهنده روی شیشه جلو یا پنجره جانبی اتوموبیل برای آزمایش بهترین نقطه نصب دستگاه قرار داده شده بود. نتایج نمایانگر آن بود که هنگامیکه خودرو در شعاع برد آنتن کنار جاده قرار دارد، مقادیر قابل ملاحظه‌ای از داده‌های بدون خطا دریافت می‌شود. هیچ تداخلی از منابع خارجی، همانند موتور دیگر اتوموبیل‌ها یا موانع یا منعکس‌کننده آنها مشاهده نگردید. در سرعت $19/2$ کیلو بیت بر ثانیه بیش از یک هزار بایت "داده" به اتوموبیل منتقل گشت. این مقدار برای مخابره نقشه دیجیتالی کوچک یا اطلاعات آخرین اوضاع مربوط به شرایط بازدارنده ترافیک یا جاده کافی است.

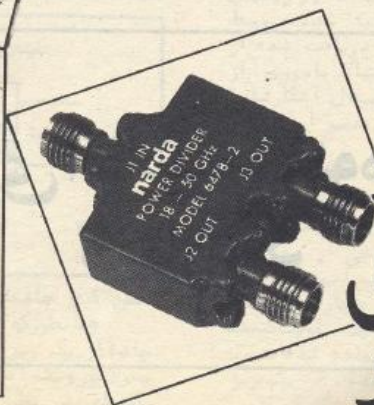
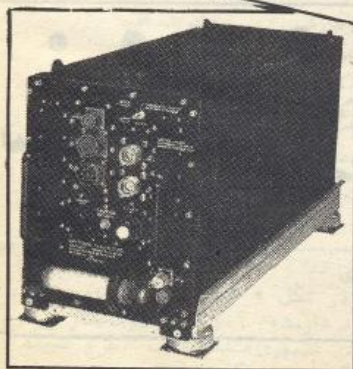
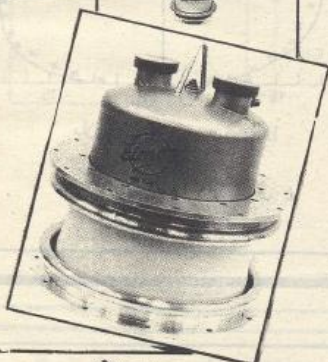
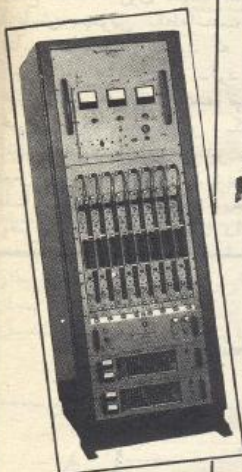
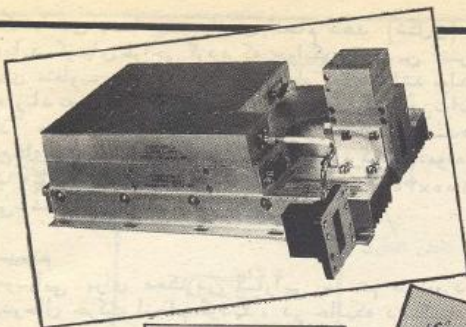
تابحال از ایستگاههای کنارجاده‌ای و ریز پردازنده خودروها برای مخابره و دریافت داده استفاده شده است. این باعث محدود شدن مخابره داده‌ها تا سرعت $19/2$ کیلو بیت بر ثانیه است. در هر حال، اگر از ایستگاههای پردازنده بصورت موازی برای پرورش داده‌ها استفاده گردد، سرعتهای بالاتری برای آزمایش سیستم نمونه در دسترس خواهد بود. با این تفاوت که باید از مبدل‌های موازی به سری داده، پیش از مخابره یا دریافت بهره‌جست‌آزمون - های اولیه نشان داده‌اند که می‌توان با این روش تا حدود 210 کیلو بیت بر ثانیه داده‌های بدون خطا دریافت داشت.

برای افزایش انعطاف پذیری سیستم، مرحله فعلی ساخت زیرنظر برنامه DRIVE، تولید سیستمی است که قادر باشد دستگاه را به مخابره کننده دوجانبه داده‌ها تبدیل کند و خودروها را قادر سازد که با آنتن کنارجاده صحبت کنند. این گنجایش و توانایی سیستم را بشدت افزایش خواهد داد و بخصوص در زمینه کنترل سرعت اتوموبیل‌ها، دریافت عوارض بصورت خودکار و راهنمایی بسیار کارآیی دارد. این به‌نوبه خود پیشرو، آغاز کار شبکه جاده هشیار است که می‌تواند از عهده کاهش حجم تراکم ترافیک بگونه‌ای محسوس برآید.



شکل ۵

سالگرد پیروزی انقلاب شکوهمند اسلامی،
مبارکباد



این مقاله اولین سری از بحث و بررسی در مورد تکنولوژی مایکروویو است. مایکرو (MICRO) در لغت به معنی بسیار کوچک و "ویو" - مایکروویو - مایکروویو یا طول موج بسیار کوچک (MICRO WAVE) را میتوان به عنوان "طبی" نامید.

محمد فیاض

طیف الکترومغناطیسی که در جدول شماره یک نشان داده شده، جهت سهولت وسادگی تشخیص، به باندهای فرکانسی کوچک تقسیم شده است. ناحیه مایکروویو از فرکانس (۳۰۰ مگاهرتز) که قسمتی از باند فرکانس بالا (UHF) است، شروع و شامل باندهای فرکانسی (SHF) (۳ گیگاهرتز - ۳۰ گیگاهرتز)، (EHF) (۳۰ تا ۳۰۰ گیگاهرتز)، و قسمتی از پائین امواج مادون قرمز می باشد.

با وجود تقسیم بندی های چندگانه فوق، مشاهدات خواص فیزیکی مایکروویو بطور پیوسته در امتداد باندهای فرکانسی وجود دارد. نکته قابل توجه قرار گرفتن باند (UHF) در مایکروویو است.

و باید دانست که باند UHF از فرکانس ۳۰۰ مگاهرتز تا ۳ گیگاهرتز قرار دارد، که خواص پخش و انتشار امواج UHF فقط از فرکانس های بالاتر از ۹۰۰ مگاهرتز مشابه خواص امواج مایکروویو است. فهم دقیق اینکه ناحیه مایکروویو از کجا آغاز میشود قدری پیچیده و مستلزم بحث گسترده در مورد سابقه تاریخی و تکمیلی این تکنولوژی است و همچنین به کاربردها و موارد استفاده و خصوصاً استفاده کنندگان بستگی ویژه ای دارد.

مقدمه ای بر
تکنولوژی
مایکروویو

مثلاً "طبق جدول شماره یک ناحیه بندی فرکانسی اولیه‌ای که در خلال جنگ جهانی دوم توسط نظامیان برای استفاده در رادار و سیستم‌های ارتباطی شکل گرفت. ناوی حروفی بود که به منظور نامگذاری باندهای فرکانسی مورد استفاده قرار گرفته شده بود، نظیر حروف

P, L, S, C, X, K, O, V, W

در واقع دلیل استفاده از چنین حروفی را میتوان تنها مخفی و سری بودن ناحیه‌ها جهت مقاصد نظامی دانست و لزوماً تقسیم بندی آگاهانه‌ای در مورد فرکانس‌های واقعی صورت نگرفته بود و علاقه‌های شخصی نقش اساسی را در این نامگذاری ایفا نموده بود.

به دلائل فوق (DOD) وزارت دفاع ایالات متحده در سال ۱۹۷۰ تقسیم بندی و حروف گذاری جدیدی را ارائه نمود که در جدول شماره دو مشخص شده اند. در حروف گذاری بعدی و تقسیم بندی فرکانس جدید تا حدودی از بی نظمی های عددی فرکانس خیری نیست. آنها از حروف A تا M جهت نامگذاری استفاده کردند. با وجود آنکه حد پائین فرکانس مایکروویو تا ۱۲۵ مگاهرتز تقلیل یافته، اما از پهنای فرکانسی بصورت نامنظم، خیری نیست.

اگرچه طرح چاپ شده از (DOD) اینقدرها هم مهم نبود، اما (IEEE)

"انستیتو مهندسی برق قدرت و الکترونیک" طرح خود را که در جدول شماره ۳ مشاهده می کنید چاپ نمود که در حال حاضر مورد موافقت جهانی قرار گرفته است. اگرچه طرح های قدیمی هم گاهی مصرا "به کار می رود.

انستیتوی مهندسی برق (IEEE) در واقع از دو طرح ماقبل خود و ترکیب آنها اضافه نمودن حروف گذاری خود، خالق طرح جدید شده بطوری که برای تقسیم بندی فرکانس بارهم از HF و VHF و UHF جهت شروع باند استفاده نمود. جهت تعقیب مقاصد بعدی، ناحیه فوقانی UHF نیز بخشی از تقسیمات مایکروویو را تکمیل کرده، بنابر این تغییرات جهانی در خواص امواج و پهنای فرکانسی مایکروویو از فرکانس شروع تا انتهای باند مایکروویو دیده نمی شود. و این باند بخصوص کاربرد ویژه‌ای نیز در تکنولوژی رادار دارد و از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در حال حاضر برای اهداف مورد نظرم، در تکنولوژی مایکروویو تمام باندهای فرکانس بالاتر از ۵ مگاهرتز و کمتر از ناحیه مادون قرمز حائز اهمیت اند.

تفاوت عمده‌ای که مایکروویو با فرکانس‌های معمولی مورد استفاده در علم ارتباطات دارد، بالا بودن فرکانس آن و در نتیجه بسیار کوچک بودن طول موج آنهاست.

همین موضوع موجبات اختلال در کارکرد اجزاء معمولی در فرکانس‌های مایکروویو را فراهم میسازد. مثلاً "مقاومت فیلم فلزی نیم وات در واقع معادل مدار پیچیده، سلف و خازن و مقاومت در شبکه‌های مایکروویو است.

طوری که مقاومت و اندوکتانس و خازن، در مدارهای مایکروویو برانگیزه شده اند. حالت است بدانیم بسیاری از معضلات مداری الکترونیک در فرکانس پائین، تکنیک‌های بسیار بارزتری را در مایکروویو پدید می آورند. مثلاً "اجزاء ساده و مخصوص هادی‌ها در مایکروویو بعنوان یک تکه خط انتقال با اندوکتانس به حساب می آیند.

تاریخچه مایکروویو

تکنولوژی مایکروویو تا جنگ جهانی دوم که فعالیت‌های شدیدی در امر رادار و دیگر تکنولوژی‌های بکار گرفته شده در جنگ صورت گرفت، توسعه نیافته بود.

لامپ‌های خلاء ساخته شده در خلال سال‌های ۱۹۲۰

ردیف فرکانسی	علامت باند
225 MHz-390 MHz	P
390 MHz-1.55 GHz	L
1.55 GHz-3.9 GHz	S
3.9 GHz-6.2 GHz	C
6.2 GHz-10.9 GHz	X
10.9 GHz-36 GHz	K
36 GHz-46 GHz	Q
46 GHz-56 GHz	V
56 GHz-100 GHz	W

جدول شماره یک
تقسیم بندی قدیمی فرکانس‌های مایکروویو بکار گرفته شده توسط ارتش آمریکا

ردیف فرکانس	علامت باند
100 MHz-250 MHz	A
250 MHz-500 MHz	B
500 MHz-1 GHz	C
1 GHz-2 GHz	D
2 GHz-3 GHz	E
3 GHz-4 GHz	F
4 GHz-6 GHz	G
6 GHz-8 GHz	H
8 GHz-10 GHz	I
10 GHz-20 GHz	J
20 GHz-40 GHz	K
40 GHz-60 GHz	L
60 GHz-100 GHz	M

جدول شماره دو
تقسیم بندی جدید فرکانسی مایکروویو که توسط ارتش آمریکا بکار گرفته می شود.

ردیف فرکانس	علامت باند
3 MHz-30 MHz	HF
30 MHz-300 MHz	VHF
300 MHz-1 GHz	UHF
1 GHz-2 GHz	L
2 GHz-4 GHz	S
4 GHz-8 GHz	C
8 GHz-12 GHz	X
12 GHz-18 GHz	Ku
18 GHz-27 GHz	K
27 GHz-40 GHz	Ka
40 GHz-300 GHz	میلی متر
>300 GHz	زیر میلی متر

جدول شماره ۳- تقسیم بندی باند فرکانس که توسط کمیته IEEE انجام گرفته شده

تا ۱۹۳۰ در فرکانس‌های UHF کار نمی کردند، مسئله اصلی عدم کارکرد قطعات در این فرکانس، وجود ظرفیت کاند داخلی و رمان انتقال الکترون از آنند به کاند بود که جهت رفع این معضل، سعی شد تا اداره الکترون و حجم آن را کوچک کنند که خود با مشکلاتی که در پی داشت، راهی به دنیای علم الکترونیک و کامپیوتر / شماره یکصد و چهل و چهار / ۳۵



سفر یک مدار مبتدل فرکانس باند میکروویو

اصولاً طراحی و ساخت مدارات الکترونیکی در این ردیف فرکانسی با مشکلات زیادی روبرو بوده که برخی از آنها را می‌توان به صورت زیر بر شمرد.

۱- تمامی ابعاد فیبر مدار چاپی حتی بخشهایی از آن که به ظاهر مورد استفاده قرار نمی‌گیرد باید دقیق و حساب شده باشد.

۲- فیبر مدارچاپی باید از انواع خاصی که در فرکانسهای میکروویو استفاده می‌شود، انتخاب گردد.

۳- المانهای غیر فعال (مقاومتها، سلفها و خازنها) از انواع معمولی نخواهند بود. بلکه ساخت آنها، با استفاده از خطوط انتقالی فرکانس بالا که بر روی خود مدارچاپی پیاده می‌شوند و موسوم به خطوط میکرو استریپ Micro Strip می‌باشند، صورت می‌پذیرد. برخی از المانهای غیر فعال میکروویو نیز به صورت تراشه Chip بر روی فیبر مدارچاپی متصل می‌شوند.

۴- انتخاب عناصر فعال مدار باید بسیار دقیق صورت پذیرد (از نظر نقطه کار عناصر فعال، فرکانس کار مدار، عدد نویزی مدار و...) .

۵- نحوه مونتاژ قطعات بر روی فیبر مدارچاپی باید به دقت و بدون هرگونه ناپیوستگی غیر معمول و با استفاده از هویه‌های ظریف انجام گیرد.

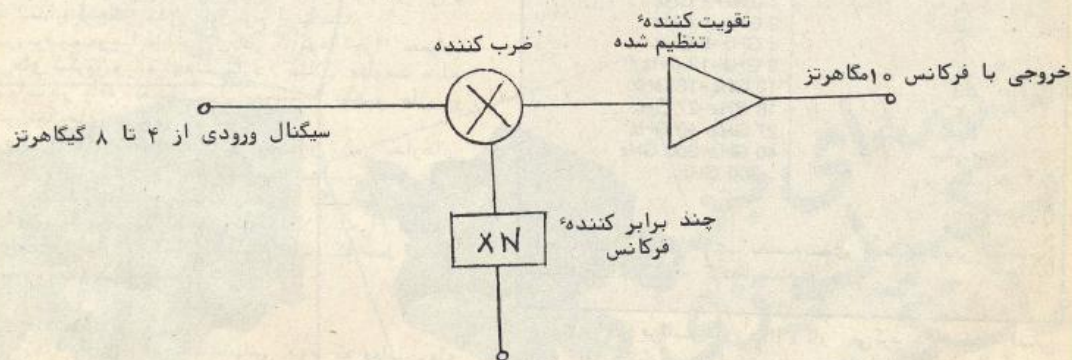
۶- نحوه اتصالات موجود، از قبیل ورودیها، خروجیها

هدف از معرفی این نوع مدارات که در باندهای فرکانسی UHF و میکروویو عمل می‌نمایند، آن است، تا خوانندگان آشنایی بیشتری با نحوه ساخت، طراحی و مشکلات موجود در این گونه مدارات پیدا کنند. مداری که به آن اشاره خواهد شد یک مبتدل فرکانسی از باند میکروویو به فرکانسهای HF (حدود ۱۰ مگاهرتز) می‌باشد که با تغییرات جزئی می‌توان فرکانس خروجی آن را به باند VHF انتقال داد. موارد استفاده این مدار در بخش گیرنده سیستمهای ماهواره‌ای مخابرات میکروویو، رادار، تجهیزات آزمایشگاهی که در باند میکروویو کار می‌کنند و... می‌باشد.

و اتصالات تغذیه باید دقیق و با استفاده از کابل‌های مخصوص فرکانس بالا صورت پذیرد.

۷- آشنایی با خطوط میکرو استریپ که کاربرد زیادی در طراحی و ساخت مدارات میکروویو دارند، ضروری است. مدار ارائه شده در شکل ۲ یک میکسر مبتدل، همراه با یک تقویت

فرکانس ورودی طرح ارائه شده از ۴ تا ۸ گیگاهرتز می‌تواند تغییر یابد. عدد نویزی مدار پایین بوده، از این رو حداقل نویز در آن ایجاد می‌شود. البته با افزایش فرکانس، عدد نویزی نیز افزایش یافته که این افزایش را می‌توان با توجه به کاتالوگ‌های المانهای بکار رفته در مدار بررسی کرد.

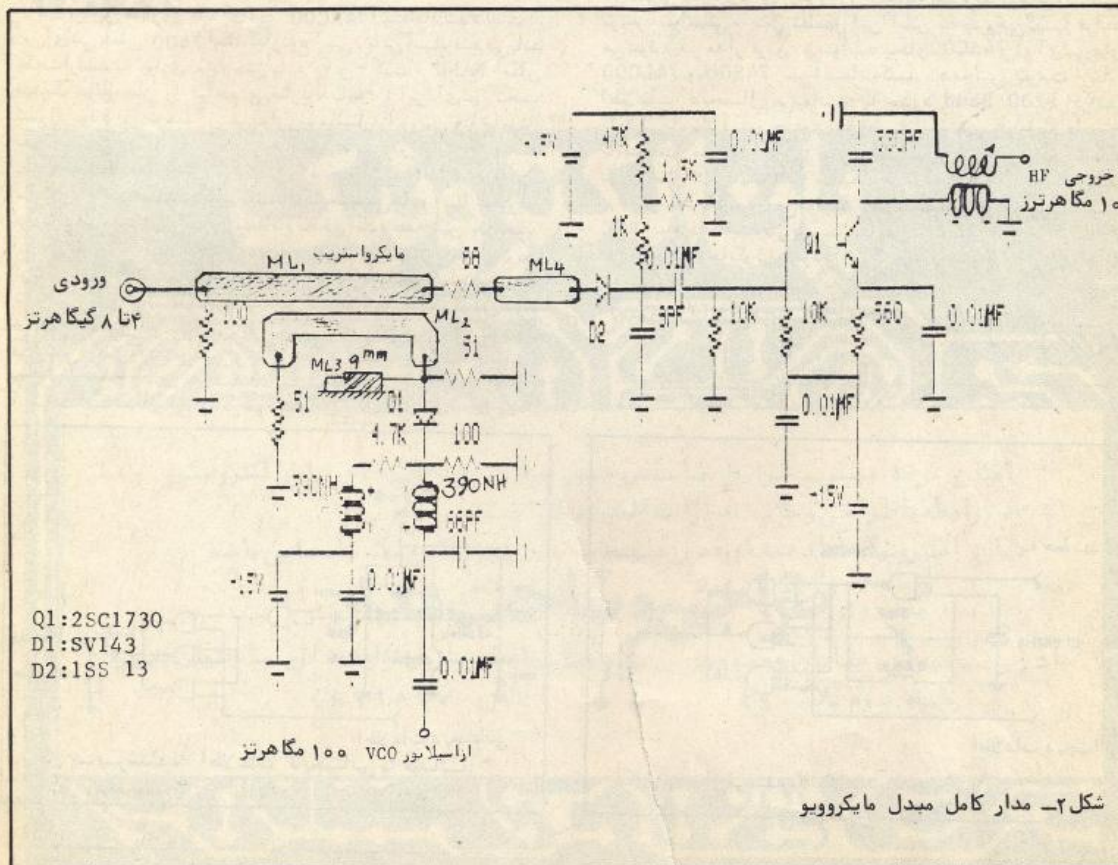


شکل ۱- بلوک دیاگرام مبتدل میکروویو به HF از اسلاتور کنترل شونده با ولتاژ (VCO)

در خاتمه لازم به تذکر است که از نظر تئوری بررسی جزئیات مدار پیچیده بوده و از پرداختن به آنها اجتناب شده است و بهمانگونه که در ابتدای مقاله آمده، ارائه این مدار فقط برای آشنایی خوانندگان و در حقیقت پاسخ به بسیاری از سؤالات بویژه در خصوص مدارهای ماهواره‌هاست.

کننده در خروجی آن است. تقویت کننده‌ای که در طبقه آخر قرار دارد می‌تواند بهره‌ای حدود ۲۵ دسی‌بل را در فرکانسهای ۵ تا ۱۵ مگاهرتز داشته باشد. این میکسر و مبدل به تنهایی و بدون تقویت کننده^۱ اولیه مایکروویو هنگامی کار می‌رود، که آنتن گیرنده دارای بهره‌ی بالا باشد، (استفاده از آنتنهای بشکابی بهره زیاد) و یا لاقط سطح سیگنال ارسالی (سیگنال مایکروویو ورودی) آن اندازه باشد که مدار بتواند آنرا دریافت نماید. بلوک دیاکرام کلی مدار را در شکل یک مشاهده می‌کنید. حال با توجه به شکل‌های ۱ و ۲ این مدار را بررسی می‌نماییم.

همانگونه که می‌بینید مدار دارای دو ورودی است. یکی سیگنال مایکروویو دریافتی و دیگری خروجی اسیلاتور محلی (که قابل کنترل می‌باشد). حداکثر فرکانس اسیلاتور محلی در حدود ۱۰۰ مگاهرتز است که این فرکانس توسط مدار موجود (دیود D1 و سلفها و خازنهای متصل به آن همراه با خط مایکرواستریپ ML3) در عددی مانند N (مثلاً ۵۰) ضرب می‌شود و تبدیل به فرکانس مایکروویو میگردد. سپس این سیگنال مایکروویو ساخته شده با سیگنال ورودی توسط یک جمع کننده که آن نیز از نوع مایکرواستریپ است (ML1, ML2) جمع شده و پس از عبور از دیود D2 در هم ضرب می‌شوند و سپس در خروجی این دیود سیگنالی با فرکانس پایین تر خواهیم داشت. البته توجه به این نکته ضروری است که بازر دو سیگنال



فرستنده اطلاعات دیجیتال



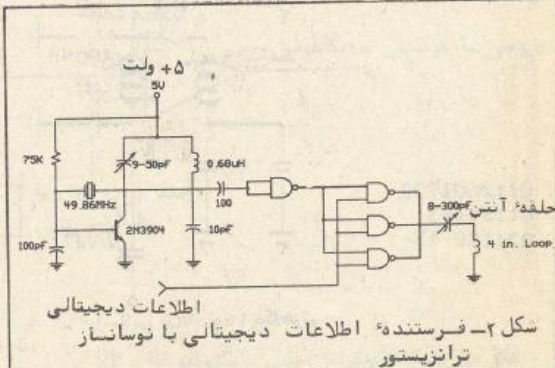
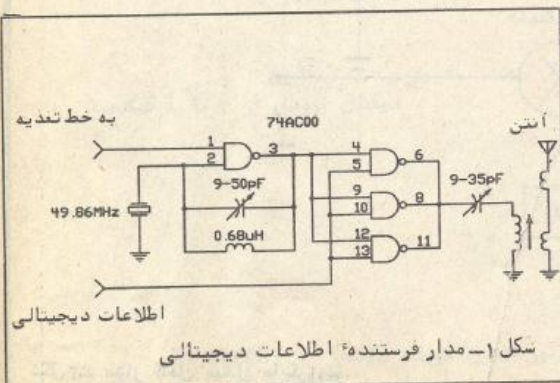
امیر رجبی مقدم

از مدار ارائه شده که نوعی فرستنده اطلاعات دیجیتالی است جهت ارتباط بین دو کامپیوتر و یا کنترل یک وسیله از راه دور، می توان استفاده بعمل آورد. ساخت مدار باتوجه به تعداد کم قطعات بکار رفته در آن، ساده بوده و فقط به کمی دقت نیازمند است.

نقش یک Buffer را ایفا می نماید. جریان خروجی این گیت برای تحریک سه گیت دیگر مناسب می باشد و از یک حلقه سیمی به شعاع ۴ اینچ برای آنتن آن استفاده شده که توسط یک خازن تریمر سرامیکی، عمل تطبیق این آنتن به خروجی گیتها فراهم می شود. در مدار مزبور می توانید بجای 74AC00 از آی سی های 74LC00 و یا 74S00 نیز استفاده کنید. همچنین سرعت ارسال اطلاعات دیجیتال می تواند تا حدود 1200 Baud افزایش یابد. با یک آنتن حلقوی به قطر ۴ اینچ می توان اطلاعات را تا مسافت متجاوز از ۳۳ متر ارسال نمود. (قطر سیم مناسب برای آنتن حدود یک تا ۲ میلیمتر می باشد). برای ساختن سلف ۰/۶۸ میکروهارری می توانید از چوکهای فرکانسی رادیویی RFC استفاده کنید. در صورت تعویض کریستال مدار با کریستال ۲۷ مگاهرتز و جایگزین نمودن چوک ۰/۶۸ میکرو هاری با ۰/۸ میکرو هاری و تنظیم تریمر، می توان فرکانس مدار را به باند آماتوری (۲۷ مگاهرتز) انتقال داد.



مداری که در شکل یک ملاحظه می کنید یک فرستنده ساده ۴۹ مگاهرتز می باشد که می تواند اطلاعات دیجیتالی را بصورت PAM (مدولاسیون دامنه پالس) ارسال نماید. در این مدار از یک آی سی 74AC00 استفاده شده است. این آی سی همان 7400 است که انواع "سی. ماس" پیشرفته می باشد یک مدار تشدید موازی LC بین پایه ۲ و ۳ گیت NAND امکان فیدبک نوسان ساز را فراهم می سازد. پایه ۱ این آی سی تحت کنترل بوده و توسط آن می توان نوسان ساز را روشن و یا خاموش نمود و جهت بکار انداختن نوسان ساز باید این پایه را به خط تعدیه مثبت ۵ ولت وصل نمود. برای دستیابی به قدرت خروجی مناسب، از سه عدد گیت NAND که خروجی های آنها بصورت موازی باهم بسته شده اند، استفاده بعمل آمده همچنین خروجی این گیتها تابع اطلاعات ورودی (Data) هم می باشد و بدین ترتیب اطلاعات دیجیتال بر روی موج RF مدوله می گردد یک مدار تشدید سری LC در خروجی این گیتها عمل فیلتر کردن موج خروجی و اعمال آن به آنتن را انجام می دهد. برای رسیدن به ثبات فرکانسی بهتر، می توانیم از مدار شکل ۲ استفاده کنیم. در این مدار عمل نوسان سازی به عهده یک ترانزیستور بوده که خروجی آن به یک گیت اعمال می گردد در اینجا این گیت NAND تقریباً



مفهوم فلز در اینجا یک پدیده موسیقی الکترونیکی بوده که ممکن است در نظر بسیاری از خوانندگان ناآشنا جلوه نماید، این اثر با توجه به ترکیب دو سیگنال که بدنبال جمع و اختلاف فرکانسها حاصل شده و هیچگونه ارتباطی با فرکانسهای اولیه ورودی ندارند، بوجود می آید. در صورتیکه دو فرکانس ورودی در گامهای متناسب موسیقی از یکدیگر قرار داشته باشند. آنگاه این حاصل بسیار موزون جلوه نموده و نتیجه آن بصورت صدای خوش آهنگی چون آوای رنگ، ناقوس و سایر آلات فلزی تولید صوت بنظر می آید.

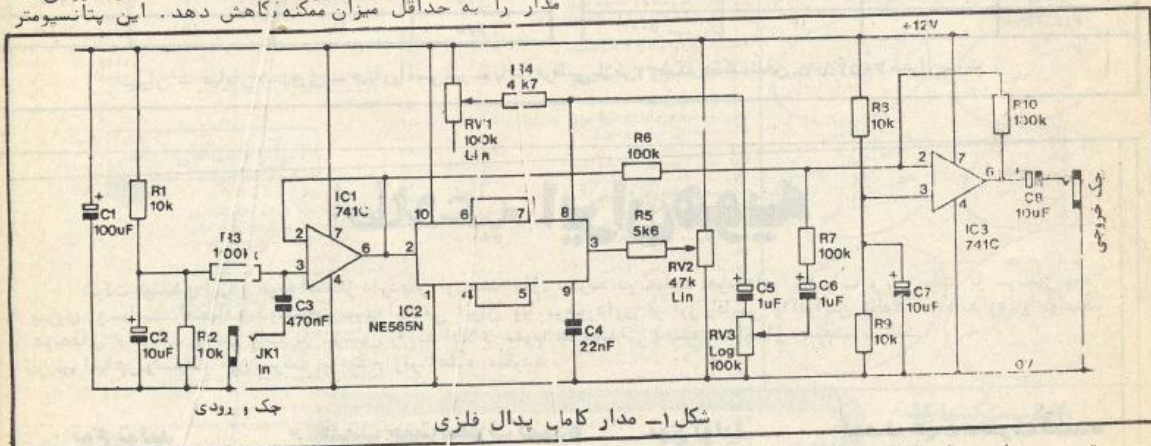


پیمان جعفری

پدال فلزی

دستگاهی به محدوده فرکانسهای ۱۰۰ هرتز تا ۲ کیلوهرتز را با تنظیم پتانسیومتر RV1 به عنوان عامل کنترل فرکانس میسر میسازد. پتانسیومتر RV2 نیز به منظور کنترل تعادل سیگنال حامل مورد استفاده قرار گرفته و بطریقی تنظیم میگردد تا اثرات نویز (موج حامل) نامطلوب در خروجی - مدار را به حداقل میزان ممکن کاهش دهد. این پتانسیومتر

اگر چه این اثر در تئوری ساده است ولی عملاً چنین نبوده و امکان دستیابی عملی به نتایج مثبت به سادگی میسر نمیگردد. روش معمول در این رابطه شامل استفاده از یک نوسانساز با فرکانس قابل تغییر است که به منظور تغذیه یکی از ورودی های مدار مخلوط کننده یا مدولاتور حلقوی (نوعی عامل مدولاسیون که در آن چهار دیود بصورت سری و به شکل حلقه منحوی قرار گرفته اند تا جریان الکتریکی در یک جهت عبور کند) بکار میرود. ورودی دوم مدار نیز از طریق خروجی یک گیتار یا وسیله موسیقی دیگری از طریق JK1 تأمین میگردد (شکل ۱). در مرحله بعد سیگنال مدوله شده حلقوی مطابق با میزان مورد نظر، با سیگنال موسیقی مخلوط میگردد.



شکل ۱- مدار کامل پدال فلزی

را باید در بیرون جعبه نصب نمود تا امکان تنظیم دقیق آن مطابق با تغییرات فرکانس حامل امکان پذیر باشد. با استفاده از این مدار می توان امکان حذف موج حامل تا میزان قابل توجه ۸۰ دسی بل را میسر نمود.

IC1 به سادگی به عنوان یک حلقه ورودی بافر که امپدانس ورودی ۱۰۰ کیلو اهم را جهت مدار تأمین میسازد بکار میرود، خروجی IC1 مستقیماً به ورودی IC2 اتصال یافته تا ولتاژ بایاس ورودی این مدار مجتمع را تأمین سازد. IC3 نیز یک مدار مخلوط کننده با خاصیت جمع پذیری است که به منظور ترکیب سیگنالهای مدوله شده و موسیقی مورد استفاده می باشد. میزان سیگنال مدوله شده حلقوی را که با سیگنال دست نخورده اولیه (سیگنال موسیقی) ترکیب می شود، می توان با تنظیم پتانسیومتر RV1 کنترل نمود. با استفاده از یک منبع تغذیه ۱۲ ولتی می توان امکان تأمین سیگنالهایی با سطح بالغ بر ۸ ولت نوکتا توک را میسر

نقص عمده این مدار شامل پدیدار شدن اثرات نامطلوب سیگنال نوسانساز در حلقه خروجی است و حتی در زمانی که مدولاتور حلقوی، سیگنال نوسانگر را با ۴۰ دسی بل تضعیف و بدون هیچگونه سیگنالی ورودی دیگری در خروجی ظاهر مینماید باز بخشی از سیگنال نویز در حلقه خروجی به چشم خواهد خورد. در این حالت به منظور حذف این اثرات ناخواسته باید از یک مدار حذف نویز استفاده به عمل آورد.

در این مدار طبقه حذف نویز بگونه دیگری تأمین گردیده بطوریکه با استفاده از ضرب بسیار بالای حذف موج حامل در مدولاتور حلقوی که عملاً توسط مدار مقایسه گر فاز تحت مدار مجتمع هم فاز کننده IC2 (NE565N) انجام میپذیرد، توانسته ایم به رفع این نقیصه همت ورزیم. در این مدار حلقه نوسانساز با ولتاژ کنترل شده (نوسان سازی که فرکانس نوسانات آن از طریق ولتاژ اعمال شده به نوسانساز تغییر میکند) بصورت نوسانساز حامل عمل نموده و قابلیت



نمایی از مدار مونتاژ شده پدال فلزی

لیست قطعات

مقاومت‌ها (همگی ۰/۶ وات، یک درصد، فیلم فلزی)

IC1, IC3	آی‌سی تقویت کننده عملیاتی ۷۴۱	R1, R2, R8, R9	۱۰ کیلو اهم
IC2	NE565 آی‌سی	R3, R6, R7, R10	۱۰۰ کیلو اهم
		R4	۴/۷ کیلو اهم
	قطعات متفرقه:	R5	۵/۶ کیلو اهم
JK1, JK2	جک استاندارد صوتی	RV1	۱۰۰ کیلو اهم، پتانسیومتر خطی
	سوکت ۸ پایه و ۱۴ پایه برای آی‌سی‌ها، طرح فیبر مدارچاپی	RV2	۴۷ کیلو اهم، پتانسیومتر خطی
	سیم قلع و غیره.	RV3	۱۰۰ کیلو اهم، پتانسیومتر لگاریتمی

خازن‌ها:

C1	۱۰۰ میکروفاراد، ۳۵ ولت، شیمیایی
C2, C7, C8	۱۰ میکروفاراد، ۵۰ ولت، شیمیایی
C3	۴۷۰ نانوفاراد، چند لایه
C4	۲۲ نانوفاراد، چند لایه
C5, C6	یک میکروفاراد، ۱۰۰ ولت، شیمیایی

ساخت (استفاده از باتریهای ۹ ولتی پیشنهاد نمیگردد. میزان جریان مصرفی مدار در سطح تقریبی ۱۰ میلی آمپر تعیین گردیده است.



منتشر می‌شود.

دوم سوم

ویژه نامه‌های
قدم اول

شناسائی عیوب تلویزیون



ابراهیم وزده میانه - کاظم یعقوبی

۱۰

در قسمت قبل با عیوب متفرقه بخش انحراف افقی گیرنده آشنا شدید، در این قسمت به بررسی عیوب مدار انحراف عمودی می‌پردازیم.

با موازی کردن یک خازن سالم با این خازن، عیب برطرف می‌گردد.

هـ - مقاومت R318 که مدار یوک را به زمین متصل می‌کند، سوخته که باید عوض شود.

و - مقاومت R318 که با یاس ترانزیستور Q302 را تامین می‌کند، معیوب شده و در نتیجه ولتاژ پایه‌های ترانزیستور مزبور از حالت عادی خارج شده‌اند (ولتاژ آمیتر مساوی ولتاژ کلکتور شده).

ز - پتانسیومتر R309 و R314 خراب شده‌اند و با یکی از پایه‌های آنها قطع است.

۱۰-۱-۲- تصویر غیر خطی است ولی صوت سالم است، الف - خازن C310 نشستی دارد.

ب - پتانسیومتر R315 از مدار قطع شده.

ج - خازن C308 معیوب شده.

د - یکی از سیم‌پیچ‌های یوک عمودی قطع می‌باشد.

۱۰-۱-۳- تصویر کم ارتفاع است و صوت سالم، الف - اسلایدر عمودی خراب است و احتمالاً "خازن C311 قطع شده است. ضمن آنکه سوختن مقاومت R308 نیز موجب چنین عیبی می‌گردد.

۱۰-۱-۱- عیوب قسمت انحراف عمودی

در گیرنده توشیبا (مدلی که روی آن بحث میشود) اگر مدار انحراف عمودی بععلی معیوب شود، این عیب بر روی مدارات دیگر گیرنده اثری نخواهد گذاشت. پس در چنین شرایطی مدار انحراف افقی بطور طبیعی کار کرده و صوت نیز سالم است. با توجه به اینکه عیوب مدار انحراف عمودی متعدد میباشد در اینجا فقط چند نمونه رایج آن مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

۱۰-۱-۱- تصویر بصورت یک خط افقی سفید شده و صوت سالم است.

الف - یکی از ترانزیستورهای تقویت قدرت یعنی Q304 و یا Q305 خراب شده و با تعویض آنها عیب

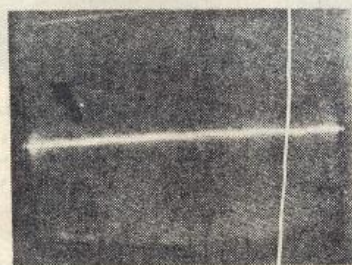
یاد شده رفع می‌گردد.

ب - مقاومت‌های R325 و R326 که کم‌اهم می‌باشند سوخته‌اند با جایگزینی آنها، تصویر بحالت عادی باز می‌گردد.

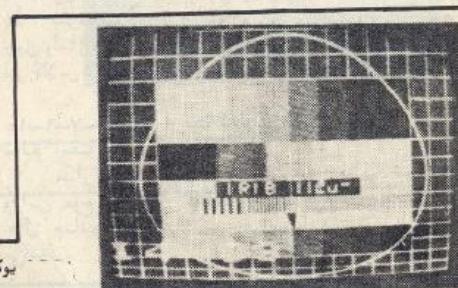
ج - یکی از ترانزیستورهای Q302 و یا Q301 سوخته که بایستی تعویض شوند. این امر با اندازه‌گیری ولتاژ پایه‌های ترانزیستورها مشخص می‌شود.

د - مدار یوک انحراف عمودی و خازن کوپلاز یوک C314 باز شده‌اند که با ردیابی سیم‌های مسیر و یا

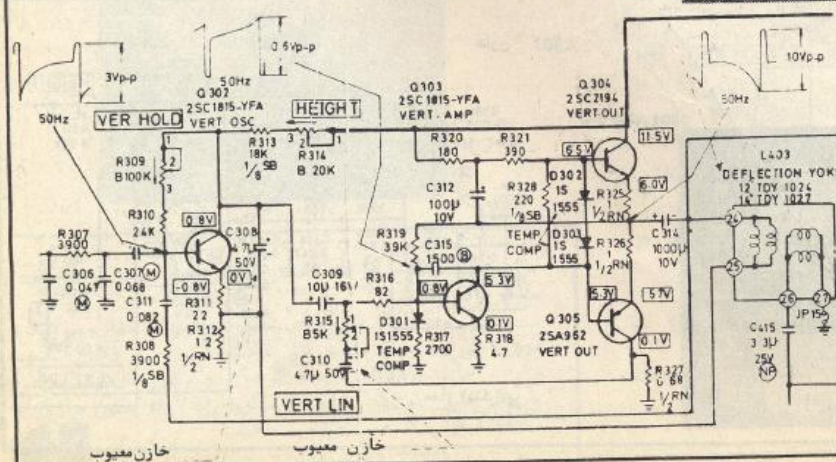
۴۴/ علم الکترونیک و کامپیوتر / شماره یکصد و چهل و چهار



1-1-10

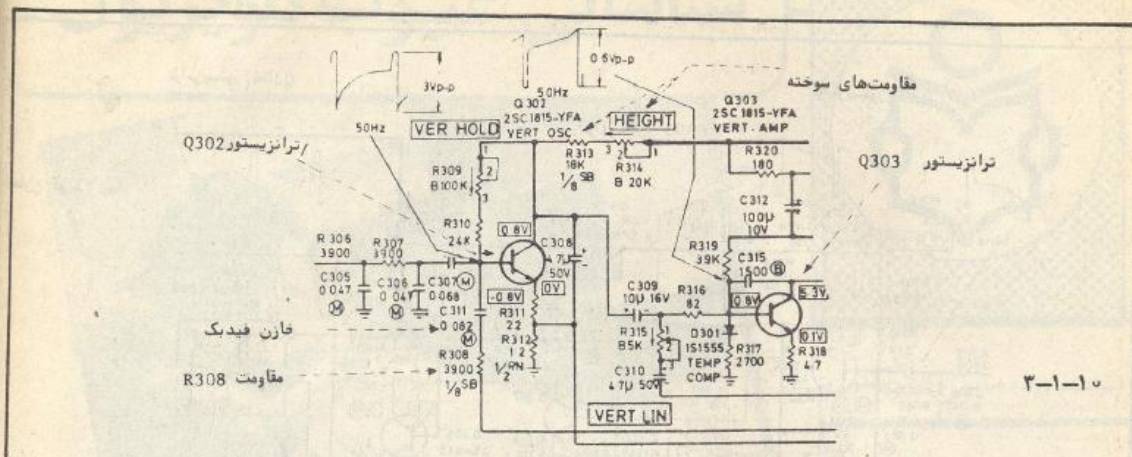


یوک انحراف عمودی



2-1-10

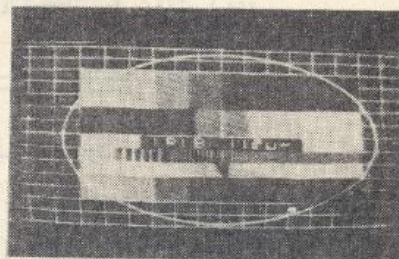
علم الکترونیک و کامپیوتر / شماره یکصد و چهل و چهار / ۴۵



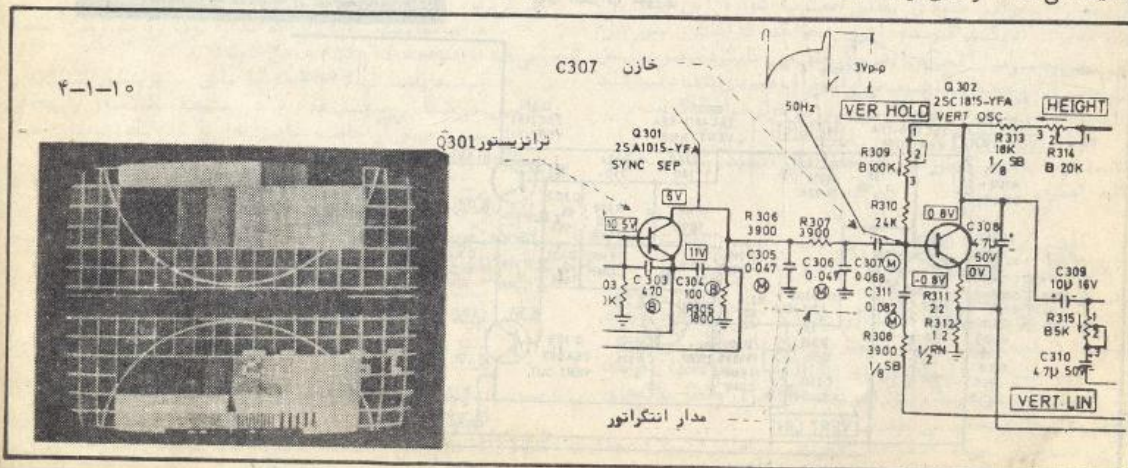
۳-۱-۱۰- تصویر به یک طرف کشیده شده (بطرف بالا) و صوت سالم.
الف- بایاس طبقه تقویت اولیه عمودی (Q303) بهم ریخته و فقط نیم سیکل از موج دوزنقهای، تقویت می شود.
ب- خازن C312 سالم نیست.

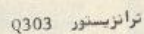
۴-۱-۱۰- تصویر سالم است ولی یک نوار پهن سفید رنگ، بصورت نویز در زمینه تصویر وجود دارد.
تقویت کننده های قدرت انحراف عمودی در کلاس B کار می کنند و باعث بریدگی تصویر در وسط صفحه می شوند. با کنترل دیودهای D302 و D303، عیب مشخص خواهد شد. بترتیبی که اگر این دیودها اتصال کوتاه شده باشند، چون ولتاژ دوسر آنها صفر می شود، تقویت کننده های قدرت در کلاس B کار خواهند کرد.

۵-۱-۱۰- تصویر از لحاظ طولی دارای کشیدگی شده و صوت سالم است.
مدار تقویت کننده عمودی، موج مربعی تولید می نماید و این موج در خازن C308 به دندان اره ای تبدیل می گردد. حال چنانچه خازن یاد شده خراب باشد، چنین عیبی ایجاد می شود.



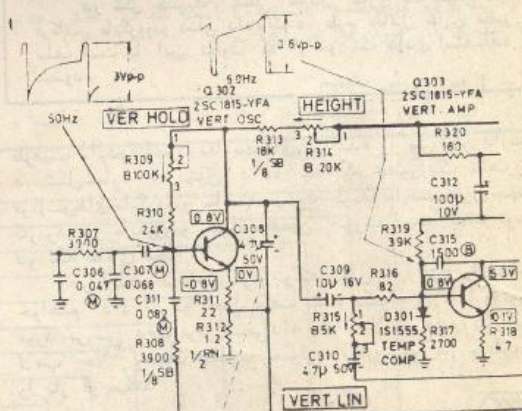
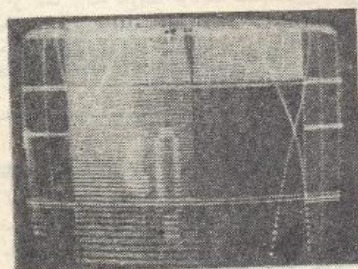
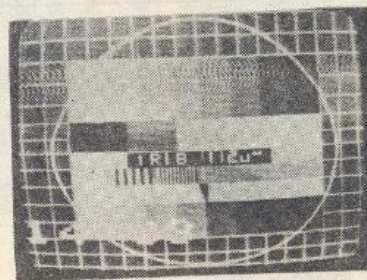
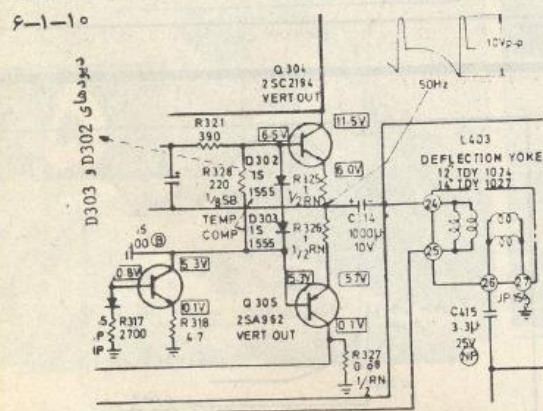
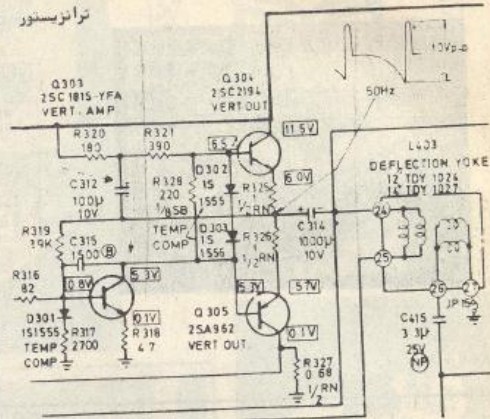
۶-۱-۱۰- تصویر در جهت عمودی پایدار نیست ولی صوت سالم است.
الف- مسیر مدار چایی از طریق ترانزیستور Q301 به مدارانتگرالور قطع شده (مدارانتگرال گیر مشکل از خازنهای C305، C606 و مقاومت های R306 و R307 می باشد)
ب- مدار انتگرالور خراب است، یعنی یکی از المانهای یا د شده در قسمت الف، معیوب هستند.
ج- خازن کوپلاژ C307 که فرمان همزمانی عمودی را هدایت می کند، از بین رفته است.





C312 خازن

Δ-1-10



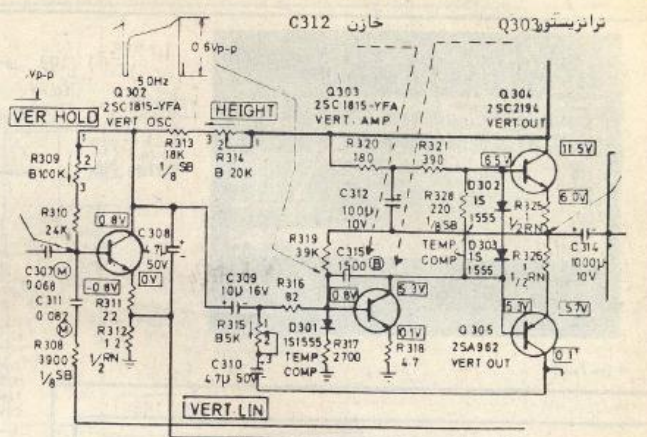
C308 خازن

Y-1-10

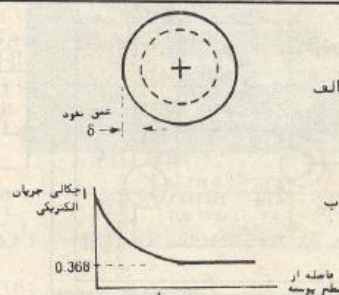
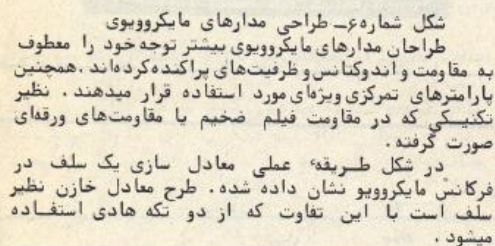
۱۰-۱-۸- تصویر در یک ناحیه^۶ مشخص جمع شده و در بقیه^۷ نقاط سالم است.

بر روی ولتاژ دوزنفای شکلی که به یوک اعمال می شود، نویز ناشی از فیدبک مثبت در تقویت کننده^۳ Q303 وجود دارد. خازن C315 را زبر کرده و در صورت سوختن آنرا با یک خازن کوچک (۰/۰۱ میکرو فاراد) که به طور موازی با C312 قرار میگیرد، تعویض نمایید.





ادامه دارد



شکل شماره ۵ - اثر پوستی
اثر پوستی باعث میشود که جریان متناوب از کنار
سطح هادی عبور کند در حالی که جریان های مستقیم از تمام
سطح هادی با یکدیگر یکنواخت عبور میکنند. در واقع جریان
متناوب از یک باند باریک نزدیک سطح هادی عبور میکند.
الف- چگالی جریان نسبت به افزایش فاصله از سطح
توسط یک رابط نمایی میرا در جهت شعاع کاهش میابد. و
در عمق نفوذ مقدار آن به $1/e$ مقدار آن در سطح هادی
میرسد.

در آینده طریقه مرسوم تولید توان‌های RF را توضیح خواهیم داد اگرچه مطالب گفته شده تکنولوژی مایکروویو را مورد بررسی دقیق قرار نمی‌داد اما دلایل عدم بکارگیری لامپ خلا، ضعف قطعات معمولی الکترونیکی در مایکروویو را باز گو میکنند.



مستقیم نیست. علت تاخیر، عمق نفوذ نسبت به فرکانس جاری در یک هادی، هادی‌ها را در فرکانس‌های پائینی می‌توان نظیر حالت عبور جریان مستقیم بکار برد. اما در فرکانس‌های بالا هادی‌ها طبیعت های متفاوتی از خود نشان می‌دهند به این جهت است که طراحان مدارهای میکروویو همیشه



افشین نصر



قدم چهارم

۲-۲ تبدیل میناها

با توجه به اینکه گفته شد میناهای مختلف تقریباً به یک اندازه کاربرد دارند پس فراگیری چگونگی تبدیل آنان به یکدیگر هم لازم است. تبدیل بین باینری، اکتال و هگزادسیمال گفته شد. اما روش‌های کلی هم برای تبدیل از هر مینایی به مینای دیگر هست. ولی آنچه بیش از همه اهمیت دارد تبدیلات مربوطه به مینای ۱۰ است که در بخش بعدی به تفصیل در مورد آن می‌پردازیم.

۱-۲-۲ روش تقسیم

این طرز عمل بخصوص برای تبدیل اعداد صحیح و

مثبت از پایه ۱۰ به هر پایه‌ای مناسب است. آنرا با ذکر مثالی نشان می‌دهیم. می‌خواهیم عدد ۴۵۷ در مینای ۱۰ را به مینای ۲ تبدیل کنیم. آنرا بر ۲ تقسیم می‌کنیم مقدار باقی مانده، اولین رقم از سمت راست عدد باینری است.

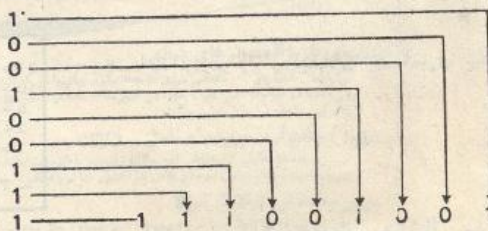
$$457 \div 2 = 228 + 1 \text{ (باقی مانده)}$$

اکنون عدد را می‌توانیم بصورت XXXXX1 نمایش دهیم. رقم بعدی هم از تقسیم خارج قسمت جدید بر عدد ۲ بدست می‌آید:

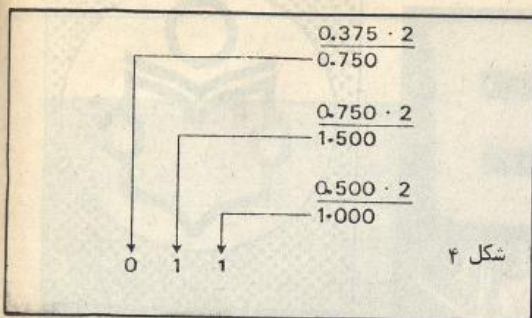
$$228 \div 2 = 114 + 0 \text{ (باقی مانده)}$$

مقسوم
$457 \div 2 = 228$
$228 \div 2 = 114$
$114 \div 2 = 57$
$57 \div 2 = 28$
$28 \div 2 = 14$
$14 \div 2 = 7$
$7 \div 2 = 3$
$3 \div 2 = 1$
$1 \div 2 = 0$
$457_{10} = 111\ 001\ 001_2$

باقی مانده



شکل ۱ -



حاصل:

$$(21.375)_{10} = (10101011.011)_2$$

۲-۲-۴ تبدیل به مبنای ۱۰
مثال: تبدیل عدد باینری $(11001)_2$ به مبنای ۱۰

$$(11001)_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ = (16)_{10} + (8)_{10} + (1)_{10} = (25)_{10}$$

و بطور کلی برای هر پایه b:

$$N_b = a_n b^n + a_{n-1} b^{n-1} + \dots + a_2 b^2 + a_1 b^1 + a_0 b^0$$

چند تمرین درخصوص بخشهای (۱-۲-۲) و (۲-۲-۲):
۱- اعداد زیر را از باینری به اکتال تبدیل کنید:

a) $10101111001_2 =$

b) $110010110111_2 =$

۲- اعداد زیر را از اکتال به باینری تبدیل کنید:

a) $2170_8 =$

b) $3571_8 =$

۳- اعداد زیر را از باینری به هگزا دسیمال و برعکس تبدیل کنید:

a) $11000_2 =$

b) $01110_2 =$

c) $101011_2 =$

۴- اعداد زیر را از دسیمال به باینری تبدیل کنید:

a) $1234_{10} =$

b) $5670_{10} =$

c) $2321_{10} =$

۵- اعداد زیر را از دسیمال به اکتال تبدیل کنید:

a) $1780_{10} =$

یعنی رقم بعدی "0" است و عدد مجهول بصورت XXXX01 می باشد. تقسیمات متوالی را انجام می دهیم:

و نهایتاً به این نتیجه می رسیم:

$$(457)_{10} = (111001001)_2$$

۲-۲-۲ روش ضرب

این طرز عمل برای تبدیل قسمت اعشاری اعداد حقیقی از مبنای ۱۰ به مبنای دیگر مناسب است. یعنی اعدادی بصورت $(0.XXXX)_{10}$. این طرز عمل را هم با ذکر یک مثال در مورد تبدیل عدد $(0.5625)_{10}$ به مبنای ۲ توضیح می دهیم. عدد را در ۲ ضرب می کنیم، اولین رقم قبل از ممیز، اولین رقم بعد از ممیز را در مبنای جدید مشخص می کند.

$$0.5625 \times 2 = 1.1250$$

به این ترتیب عدد مورد نظر تاکنون چنین است:

$$(0.625)_{10} = (0.1XXX...)_{2}$$

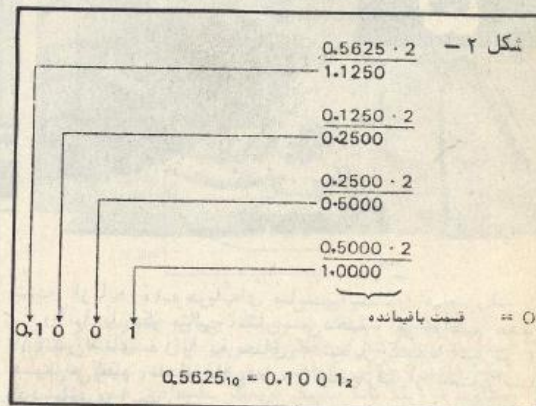
بار دیگر بخش اعشاری حاصل را در ۲ ضرب می کنیم:

$$0.125 \times 2 = 0.25$$

به این ترتیب رقم دوم عدد باینری در این مرحله صفر است:

$$(0.5625)_{10} = (0.10XX...)_{2}$$

با ادامه ضرب ها تک تک ارقام عدد بدست می آید. مراحل ضرب آنقدر ادامه می یابد تا در آخرین ضرب از بخش اعشاری حاصل ضرب چیزی باقی نماند. به این ترتیب تبدیل مبنای ۱۰ به مبنای ۲ می شود. حال بار دیگر به مثال قبلی نگاه می کنیم.

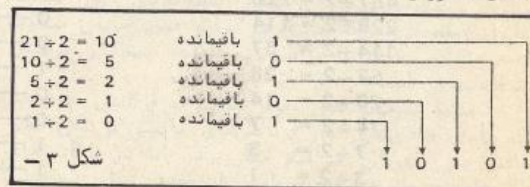


۲-۲-۳ تبدیل اعداد گویا

اعداد گویا به دو بخش اعشاری و صحیح تقسیم می شوند و هر بخش با توجه به توضیحات پیشین تبدیل مبنای ۱۰ به مبنای ۲ می شود و آنگاه دوباره با هم ترکیب می شوند مثلاً "در تبدیل ۲۱/۳۷۵ به باینری چنین عمل می کنیم:

بخش صحیح: ۲۱

تبدیل به روش تقسیمهای متوالی



بخش اعشاری: ۰/۳۷۵

تبدیل به روش ضرب متوالی

۵/ علم الکترونیک و کامپیوتر / شماره یکصد و چهل و چهار

- ۸- بخش اعشاری زیر را به مبنای ۸ تبدیل کنید:
- a) $0.49414_{10} =$
- b) $0.40625_{10} =$
- c) $0.451_{10} =$
- d) $0.121_{10} =$
- ۹- بخش اعشاری زیر را به مبنای ۱۶ تبدیل کنید:
- a) $0.301_{10} =$
- b) $0.821_{10} =$
- c) $0.022_{10} =$
- ۱۰- اعداد زیر را به مبنای ۱۰ تبدیل کنید:
- a) $101.01_2 =$
- b) $723.14_8 =$
- c) $A1.5E_{16} =$
- ادمه دارد
- b) $4321_{10} =$
- c) $7688_{10} =$
- d) $3821_{10} =$
- ۱۱- اعداد زیر را از دسیمال به هگرا دسیمال تبدیل کنید:
- a) $1780_{10} =$
- b) $3666_{10} =$
- c) $5230_{10} =$
- d) $6744_{10} =$
- ۱۲- بخش‌های اعشاری زیر را به باینری تبدیل کنید:
- a) $0.3125_{10} =$
- b) $0.65625_{10} =$
- c) $0.34375_{10} =$
- d) $0.140625_{10} =$



ویژه

وسائل صوتی و تصویری

در اسفندماه



کامپیوتر بهمن ماه را بخوانید

مطالبی جالب و خواندنی پیرامون کامپیوتر در شماره بهمن ماه ۱۳۶۹ عرضه شده است.

امنیت در کار با کامپیوترهای شخصی

آیا فقط "کامپیوتر" شخصی برای جامعه بشری و کاربرانی که از آن استفاده میکنند مفراست؟ خواندن این مقاله مسائل زیادی را در این رابطه برایتان روشن میکند.

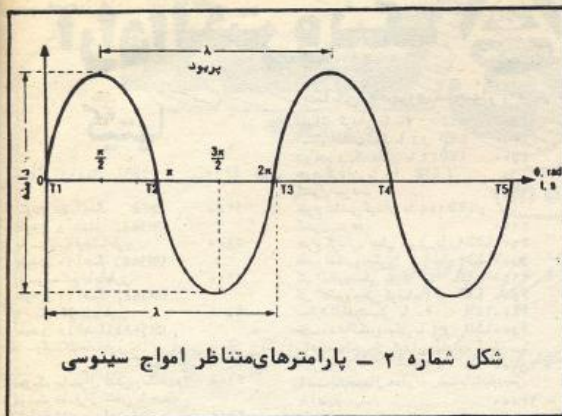
نسخه استاندارد سیستم عامل OS/2

بررسی سیستم عامل OS/2 طی این مقاله، انجام اطلاعات مفیدی در رابطه با نسخه ۱ این سیستم عامل در اختیار شما قرار میگیرد.

آموزش مقدماتی گرافیک آمیگا

قسمت دوم مقاله "دقیق پیرامون صفحه ها در کامپیوتر آمیگا" صحبت کرده و گرافیک آمیگا را پیش روی شما میگذارد.

پروازنده ریاضی ۸۰۸۷



در سال ۱۹۶۱ ویژگی عنصر گالیوم - آرسناید برای ساخت قطعات نیمه‌هادی میکروویو تحت بررسی قرار گرفت و پس از آزمایشات متعدد و در سال ۱۹۶۳ ساخت "دیود-گان" با موفقیت صورت پذیرفت و قطعات حالت جامد میکروویو بدینالاین اختراع ساخته شدند

حالا دیگر شما قادر خواهید بود با پرداخت مبلغی حدود یک دلار، یک مدار مجتمع میکروویوی یکپارچه بپهنای باند ۲ گیگاهرتز را که بهره‌ای معادل ۱۳ تا ۲۰ دسی‌بل دارد خریداری نمایید.

بعضی از قطعات میکروویو فرکانس‌کاری حدود ۲۰ گیگاهرتز دارند که این میزان فرکانس بسیار دارای اهمیت است. با توجه به سفارشات گسترده احتیاجات ضروری که یک طرح الکترونیک نیست به قطعات حالت جامد دارد و پیشرفت دامنه تکنولوژی میکروویو، دیگر تکنولوژی میکروویو را نسبت به پیشرفت‌های الکترونیک نباید کوچک شمرد. رادارها، ماهواره‌ها و ارتباطات دریایی و ... از جمله مواردی هستند که در آنها از تکنولوژی میکروویو سود جسته شده است.

طول موج و فرکانس

امواج میکروویو نظیر تمام امواج الکترومغناطیسی مشخصات دامنه و سرعت انتشار (معادل سرعت نور در فضای آزاد)، فرکانس، طول موج، پریود و فاز را دارا هستند. به شکل شماره ۲ جهت آشنایی بیشتر توجه کنید.

در شکل شماره ۲ یک موج با دو تناوب کامل مشخص شده از T1 تا T3 یک دوره تناوب و از T3 تا T5 نیز یک دوره تناوب کامل است.

فاصله مکانی بین دو نقطه متناظر روی شکل موج را طول موج می‌نامند.

مثلاً "برای اندازه‌گیری طول موج می‌توان از دو نقطه متوالی قله موج و یا صفر موج استفاده نمود برای تمام امواج منتشر شونده حاصل ضرب فرکانس و طول موج برابر است با سرعت انتشار موج. $v = \lambda \times f \times \epsilon_r$ "

λ طول موج بر حسب متر و f فرکانس بر حسب هرتز و ϵ_r دامنه عدد مختلط نفوذ پذیری مغناطیسی است یا به عبارت دیگر ثابت دی الکتریک محیط انتشار نسبت به خلا و نهایتاً v سرعت انتشار است.

برای سیگنال‌های میکروویو طول موج حدود ده سانتیمتر متناظر با فرکانس ۳ گیگاهرتز تا یک مایلیتر متناظر با ۳۰۰ گیگاهرتز متغیر است. فرکانس‌های میکروویوی بالاتر از ۲۰ گیگاهرتز را معمولاً "امواج میلی‌متری" می‌گویند چرا که طول

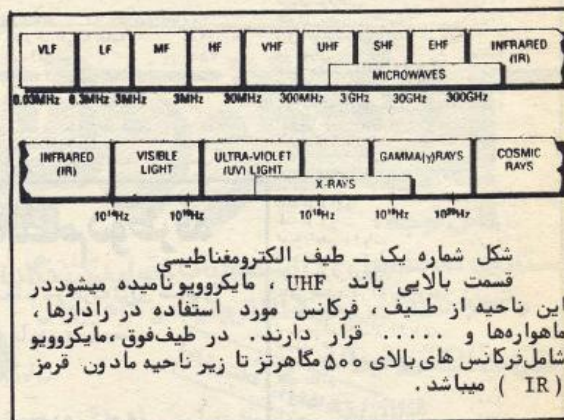
مدارهای عملی نفاخت لازم به تذکر است که ظرفیت الکترونیکی داخلی را توسط یکبارگیری شکل‌های هندسی مناسب کاهش دادند. کارکرد لامپ‌های خلا در آغاز تا فرکانس ۲۰۰ مگاهرتز امکان پذیر بود که بعدها تا پایان جنگ جهانی دوم، این فرکانس تا ۸۰۰ مگاهرتز افزایش یافت.

در سال ۱۹۲۰ دو دانشمند آلمانی با ساخت نوسانگر به نوسانی در فرکانس ۷۰۰ مگاهرتز دست یافتند.

اگرچه نوسانگر ساخته شده می‌توانست در باند UHF نوسان کند، اما از کارایی بالایی برخوردار نبود. مغزل دیگر بالا رفتن دمای نوسانگر بود چرا که شبکه در توان‌های بالا گرمایش میداد. راه حل اولیه این مشکل در سال ۱۹۲۱ توسط شخصی بنام "A.W. HULL" طرح شد که در آن از جایگزینی میدان مغناطیسی بجای شبکه صحت بهمان آمد و بعدها بشکل کامل‌تر خود به عنوان "مگنترون" عنوان گشت.

مدل‌های اولیه مولدهای قدرت بالای میکروویو، امروزه در بعضی از رادارها و گاهی در اجاق‌های میکروویو بکار گرفته می‌شوند. اما دو مسئله مهم در طراحی‌های اولیه، ابرارهای میکروویو باریک بودن باند فرکانسی و نیز تغییرات توان خروجی با تغییرات فرکانس شبکه بود.

در پی تحقیقات بعدی، دانشمندان با بکارگیری تکنیک مدولاسیون سرعت در حرکت اشعه الکترونی، به زمان انتقال دلخواه دست یافتند و در سال ۱۹۳۹ بود که تئوری تعدیل سرعت در لامپ‌های میکروویو پیشنهاد گردید. چندماه بعد و در ادامه کار، ساخت اولین لامپ خلا میکروویو که امروزه با عنوان "کلاسترون انعکاسی" شناخته می‌شود، با موفقیت به انجام رسید.



شکل شماره یک - طیف الکترومغناطیسی

قسمت بالایی باند UHF، میکروویو نامیده می‌شود در این ناحیه از طیف، فرکانس مورد استفاده در رادارها، ماهواره‌ها و ... قرار دارند. در طیف فوق میکروویو شامل فرکانس‌های بالای ۵۰۰ مگاهرتز تا زیر ناحیه مادون قرمز (IR) می‌باشد.

در سال ۱۹۴۴ لامپ ماریجی امواج متحرک ساخته شد. در واقع قسمت اعظم تحقیقات در تکنولوژی میکروویو در خلال جنگ جهانی دوم و در انستیتوی آزمایشگاهی ماساچوست بدست آمد که اخبار و نتایج کارهای آنها هنوز هم مرجع بسیاری از مهندسين میکروویو است.

در سال ۱۹۵۰ لامپ‌های خلا بوسیله ترانزیستورهای دو قطبی جایگزین شدند. اگر چه اتصال نیمه‌هادی‌های P-N در دیودی نظیر 1N23 برای فرکانس‌های پائین میکروویو طراحی شده بود، اما عموماً وسایل و قطعات نیمه‌هادی با اتصال‌های مختلف، در فرکانس‌های میکروویو از کار می‌افتادند. در واقع مواد نیمه‌هادی در چنین فرکانس‌هایی طبیعتی نظیر زمان انتقال لامپ‌های خلا، که "سرعت اشباع الکترون" نامیده می‌شود، از خود نشان می‌دادند.

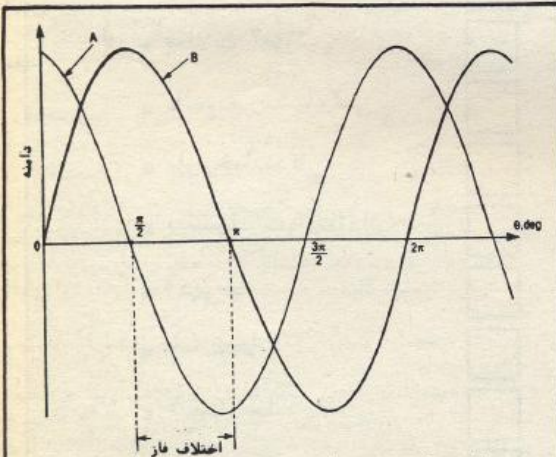
فاز مطلق و دیگری زاویه فاز نسبی. زاویه فاز مطلق بر عدد درجه با رادیان یک نقطه مشخص نسبت به مبنای سنجش است. مثلاً در شکل شماره (۳) الف نقطه A دارای زاویه فاز مطلق ۹۰ درجه است.

زاویه فاز نسبی به زاویه فاز بین دو سیگنال دلالت دارد. خواه دو سیگنال ولتاژ باشند یا جریان و حتی خواه یک سیگنال جریان با یک سیگنال ولتاژ سنجیده شود. در شکل شماره ۴ دو موج ناهمفاز که زاویه فاز نسبی آنها صفر درجه نیست نشان داده شده. در این مثال بخصوص امواج A و B نشانگر دو موج سینوسی هستند ولی هر دو موج علی‌رغم وجود اختلاف فاز نسبی — دارای فرکانسی برابر هستند.

دلایل متعددی جهت توجیه عدم کارکرد قطعات معمولی در فرکانس‌های میکروویو وجود دارد. مثلاً می‌توان از ابعاد قطعات و طول قابل مقایسه آنها با طول موج میکروویو یاد کرد. در فرکانس‌های میکروویو ظرفیت‌ها و اندوکتانس‌های پراکنده در شبکه، با ارزش تلقی می‌شوند. نکته مهم قابل بحث دیگر در میکروویو اثر پوستی است که به هنگام عبور جریان‌های متناوب با فرکانس بالا از سطح یک هادی رخ می‌دهد.

جریان‌های مستقیم به هنگام عبور از یک سیم از تمام سطح مقطع سیم با چگالی ثابت عبور می‌کنند. در حالی که جریان متناوب با فرکانس قابل ملاحظه تنها از کنار پوسته محافظ سیم در یک مقطع باریک که این مقطع به نوبه خود می‌تواند تابعی از فرکانس باشد، عبور می‌نمایند.

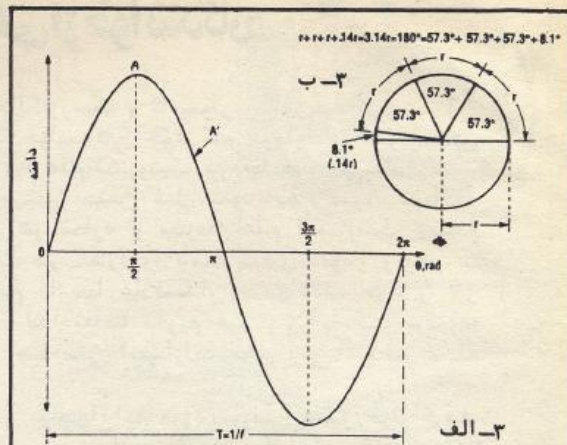
همان‌طوری که در شکل شماره ۵ نشان داده شد، چگالی جریان‌های متناوب مشابه یک تابع نمایی میرا از سطح خارجی بطرف ماکزیمم کاهش می‌یابد، و در خلاف کاهش به یک عمق مورد نظر که در آن عمق چگالی جریان برابر با ۳۶/۸ درصد چگالی جریان در سطح خارجی هادی بوده، میرسد و به آن عمق نفوذ می‌گویند.



شکل شماره ۴ — زاویه فاز نسبی
زاویه فازی که دلالت بر اختلاف فاز بین دو سیگنال دارد خواه دو سیگنال ولتاژ باشند یا جریان و یا یکی از آنها سیگنال ولتاژ باشد دیگری جریان، زاویه فاز نسبی نامیده می‌شود. در اینجا موج A یک موج کسینوسی است و موج B یک موج سینوسی است این دو موج دارای فرکانسی برابر هستند ولی ۹۰ درجه اختلاف فاز دارند.

۱۴۰
۷۸
صفحه

علم الکترونیک و کامپیوتر / شماره یکصد و چهل و چهار / ۵۵



شکل شماره ۳ — بیان شکل موج با دو مبنای زاویه

و زمان
در شکل الف زاویه فاز مطلق A برابر ۹۰ است در قسمت ب گمانی که روی محیط دایره قرار گرفته و طولی برابر شعاع دارد، معادل زاویه متقابل ۵۷/۳ درجه است بطوری که گمانی بطول ۶/۲۸ رادیان تمام محیط را پرمی‌کنند. و یک رادیان = ۵۷/۳° است که اساسی‌ترین واحد اندازه گیری زاویه است.

موج آنها زیر ۱/۵ سانتیمتر است.
در محیط‌های غیر خلا یا با تقریب خوب هوای خشک، سرعت انتشار امواج کاهش می‌یابد. برای دستیابی به سرعت انتشار ثابت اگر فرکانس ثابت باشد و موج به محیط‌های غیر خلا نفوذ کند طول موج نیز باید کم شود، باید دانست تنها کمیت و مشخصه موج که کاملاً در خلال انتشار ثابت می‌ماند فرکانس است.

هر نوع موجی را می‌توان بر حسب متغیر زمان یا متغیر زاویه، مورد بررسی قرار داد. مثلاً در شکل شماره ۳ می‌توان براحتی پی‌برد رامناسب با عکس فرکانس دانست طوری که پی‌برد را بر حسب ثانیه بر سیکل دانستیم.

توصیف زاویه‌ای یک موج سینوسی از این حقیقت ریاضی گرفته می‌شود که موج در یک پی‌برد، زاویه‌ای معادل ۳۶۰ درجه را طی می‌کند.

یک واحد دیگر اندازه‌گیری زاویه که تا حدودی غیر مرسوم است، رادیان می‌باشد. جهت توصیف این واحد به دایره شکل (۳-ب) مراجعه کنید. چنانچه اندازه‌ای برابر با شعاع دایره روی محیط آن جدا کنیم به زاویه متناظر ۵۷/۳ درجه می‌رسیم. اگر این عمل را تکرار کنیم کل محیط دایره برابر ۶/۲۸ رادیان تکمیل می‌شود و یا به عبارت دیگر نصف محیط برابر با ۳/۱۴ رادیان در نظر گرفته می‌شود. براساس تعریف عدد ۶/۲۸ دو برابر عدد ثابت π یا به عبارت دیگر.

$$\pi = 3.14$$

از آنجایی که $2\pi = 360^\circ$ است. بنابراین عدد π بر حسب رادیان، برابر با ۱۸۰ درجه می‌شود. به همین ترتیب $\pi/2$ معادل ۹۰ درجه والی آخر. برطبق تعریف دو نوع زاویه فاز داریم، یکی زاویه

مترونوم الکترونیکی

طرح: یحیی سیدحسینی - گرگان - خیابان ملاقاتی ارتش،
کوچه هشتم، پلاک ۱۳، کد پستی ۴۹۱۶۶

این دستگاه برای تمرین ریتم در موسیقی بکار میرود. به این ترتیب که دستگاه را بکار میاندازیم و تعداد ضربات آن را در ثانیه میزان میکنیم و سپس به تمرین موسیقی میپردازیم و موقع نواختن وسیله موسیقی، ریتمهای آهنگ را با ریتم مترونوم یعنی با صدای آن مطابقت میدهیم. این دستگاه را همچنین میتوانیم برای شمارش در لابراتوارها و یا تاریک خانههای عکاسی برای نور دادن به نگاتیف و یا چاپ عکسها و یا اگر ندیسمان بکار ببریم و بسیاری موارد دیگر که هر کس نسبت به ذوق و سلیقه و نوع کار خود میتواند از آن استفاده کند.

شرح مدار

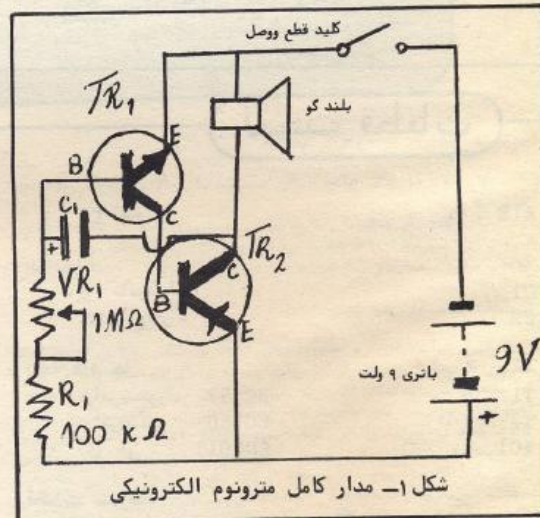
در این دستگاه از دو ترانزیستور PNP و NPN استفاده شده است و ولتاژ مثبت از طریق مقاومت ثابت ۱۰۰ کیلو اهمی و مقاومت متغیر یک مگا اهمی به پایه ترانزیستور TR_1 وصل میشود و چون مدت زمانی طول میکشد تا ولتاژ مثبت، خازن شیمیایی C_1 را، که در این مدار، بین پایه ترانزیستور TR_1 و ولتاژ منفی باتری قرار دارد، شارژ نماید، دستگاه در حالت خاموشی باقی میماند ولی به مجرد اینکه مقدار

ولتاژ شارژ شده در خازن C_1 ، به اندازه کافی رسید، خازن مزبور شارژ شده و پایه ترانزیستور TR_1 را مثبت کرده باعث میشود که ترانزیستور هدایت نماید یعنی جریانی از مدار کلکتور ترانزیستور مزبور گذشته و به پایه ترانزیستور TR_2 اعمال شود که در نتیجه ترانزیستور TR_2 نیز هادی شده و جریان قابل ملاحظه ای از کلکتور آن عبور کرده و بوسه بلندگو را تحریک مینماید و بالطبع صدائی از بلندگو شنیده میشود. و این سیکل دوباره از اول شروع میشود. مدت زمان شارژ خازن را با تغییر ولوم VR_1 میتوانیم بدخواه تنظیم و در نتیجه ضربات حاصله را نیز نسبت به مورد نیازمان میزان کنیم. باتری بکار رفته در دستگاه باتری ۹ ولتی، است. تعداد ضربات تولیدی دستگاه با تغییر مقدار ظرفیت خازن، تغییر میابد. برای کارهای معمولی یعنی استفاده در موسیقی خازن $2/5$ میکروفاراد ۱۰ ولت کافی است ولی چنانچه بخواهید بین ضربات دستگاه فاصله زیادی داشته باشید، می توانید از خازنهایی با ظرفیت زیاد استفاده نمایید. در صورتیکه بلندگوی ۱۵ یا ۱۶ اهمی پیدا نکردید، می توانید از چوک بلندگوی رادیو ترانزیستوری استفاده نمائید و ثانویه چوک را به بلندگوی معمولی وصل نمائید.



لیست قطعات

مقاومت ها:	
R1	۱۰۰ کیلو اهم
VR1	پتانسیومتر یک مگا اهم، خطی
خازن ها:	
C1	یک تا ۵۰ میکروفاراد، شیمیایی (رجوع به متن)
نیمه هادی ها:	
TR1	ترانزیستور BC109 یا BC107 یا 2N2926
TR2	ترانزیستور OC81 یا AC128
قطعات متفرقه:	
B1	باتری ۹ ولت
SP	بلندگوی ۱۵ یا ۱۶ اهم
SW1	کلید قطع و وصل معمولی
فیبر مدار چایی یا فیبر پیش سوراخدار، سیم، قلع و غیره.	

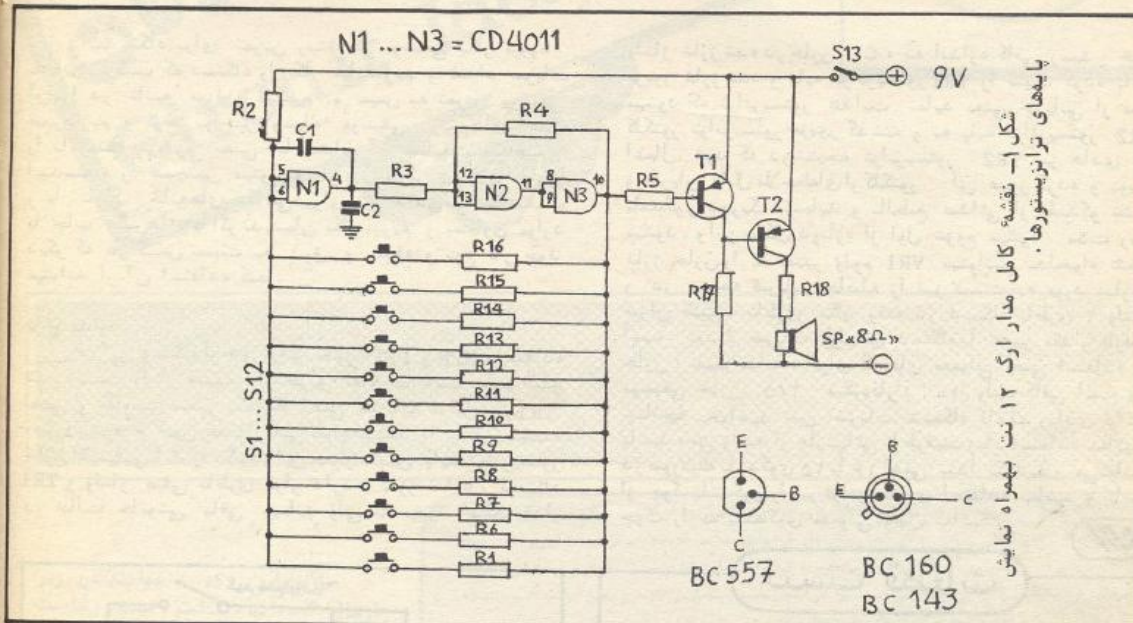


شکل ۱- مدار کامل مترونوم الکترونیکی

طرح از: فرامرز واحدی- تبریز، خیابان امام، روبروی
تربیت، کوچه صامت، شماره ۸۸، کد پستی ۵۱۳۷۷

ارگ ۱۲ انت

اشمیت تریگر ساخته شده بوسیله R4 ، R3 و N3 و N2 قرار



لیست قطعات

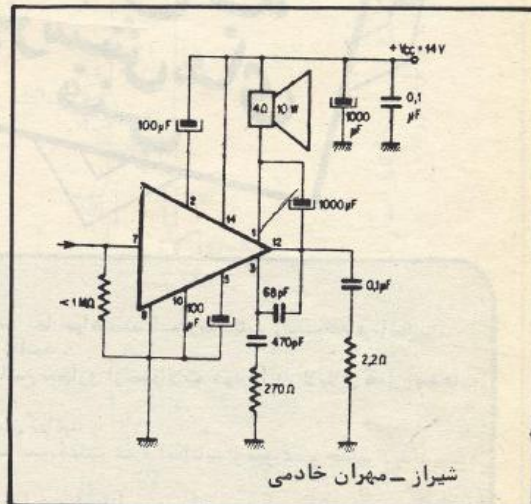
مقاومتها	
R18	۴۳ کیلو اهم
	۳۳۰ کیلو اهم
	۴۷ کیلو اهم
	۱۰۰ کیلو اهم
	۲۲ کیلو اهم
	۵۰ کیلو اهم
	۵۶ کیلو اهم
	۶۳ کیلو اهم
	۶۷ کیلو اهم
	۷۶ کیلو اهم
	۸۵ کیلو اهم
	۹۵ کیلو اهم
	۱۱۳ کیلو اهم
	۱۲۷ کیلو اهم
	۱ کیلو اهم
C1	
C2	
T1	BC557 ترانزیستور
T2	BC160 ترانزیستور
IC1	آی.سی CD4011
	نیمه هادیها
	خازنها:
	۱۵ نانوفاراد
	۳۳ نانوفاراد
	۳۹ اهم
	قطعات متفرقه:
	فیبر مدار چاپی، ۱۲ عدد کلید فشاری، کلید قطع و وصل معمولی، بلندگوی ۸ اهم، باتری یا منبع تغذیه ۹ ولت، سیم، قلع و غیره...

شیراز-مهران خادمی

پاسخ ۱- در هنگام استفاده از آی سی LM380 (و یا هر آی سی دیگر) موظف به رعایت حد مجاز آن هستید. مثلاً همین آی سی چنانچه با تغذیه ۹ ولت کار کند حداکثر به ازاء بار ۲ اهم و حداکثر ولتاژ ورودی ۸۰ میلی ولت یک وات توان ایجاد می کند و اگر ورودی بیش از این باشد صدا اعوجاج پیدا می کند و یا اگر بار کمتر از ۲ اهم باشد آی سی بسیار گرم خواهد شد. ممکنست که شما هم رعایت حد مجاز آی سی را نکرده باشید و ورودی بیش از حد زیادی را به آن اعمال کرده باشید.

پاسخ ۲- در طرح ضمیمه یک تقویت کننده ۱۰ وات را ملاحظه می کنید که نیاز به تغذیه ۱۴ ولت دارد.

پاسخ ۳- بله طرح مربوط به LM380 هم صحیح است.



شیراز-مهران خادمی

تهران- وحید سعاداتیان

پاسخ ۱- نشانی طراح مدار همانست که در ابتدای مطلب آمده، بهتر است شخصاً با وی تماس بگیرید.

نجف آباد- سعید شیرازی

در مدار "ولت متر دیجیتال" فروردین ۶۷ شماره بی در بی ۷۵: پاسخ ۱- این دستگاه ولت متر است نه آمپر متر. پاسخ ۲- استفاده از مقاومت های ۵ درصد، خطای اندازه گیری را افزایش می دهد.

تربت جام- محمد دهقان

پاسخ ۱- آی سی TBA120 آمپلی-دمدولاتور صدای تلویزیون SN7400 یک آی سی "تی تی ال" با ۴ گیت باند است که هیچ کدام به تنهایی سازنده مداری نیستند و به قطعات دیگری هم نیاز دارند. پاسخ ۲- در بعضی کشورها مانند شوروی فاصله حامل صدا و تصویر بحای ۵/۵ مگاهرتز ۶/۵ مگاهرتز است. از این رو در صورت دریافت سیگنال تصویر بدون صدا خواهد بود و باید به ترتیبی این تغییر فرکانس را انجام داد. تا گیرنده قادر به آشکار سازی صدا هم باشد. اینکار را کنورتور صدا انجام می دهد.

تنگابن- محمدحسین اکبریان

پاسخ ۱- مصرف مدار مورد نظر به ازاء هر لامپ حدود ۱۰۰ میلی آمپر است.

پاسخ ۲- متأسفانه در ایران قطعات نیمه هادی مانند ترانزیستور و آی سی و دیود بسیار کم و در حد تحقیقاتی و جهت صنایع نظامی تولید می شود و به بازار مصرف راه نمی یابد.

دزفول- جواد فارسی

پاسخ ۱- قطعات مذکور برای ما هم ناشناس است.

تهران- حسین سیزعلیان

پاسخ ۱- نقشه ضبط صوت شما را در اختیار نداریم. و بقیه نقشه ها هم در شماره های پیشین به چاپ رسیده است.

تهران- مهرداد محمدی مقدم

پاسخ ۱- در نقشه ارسالی ولتاژ کل خازنهای الکترولیت باید حداقل ۲۵ ولت باشد. با توجه به اینکه یک سر این خازنها به (+) و با (-) اتصال یافته جهت آنها هم بسادگی تعیین می شود.

آنتن مدار باید حدود ۷۵ سانتی متر باشد. نوع میکروفون هم دینامیک است.

تهران- مهران خانگلری

پاسخ ۱- "آپ ایپ" با تقویت کننده عملیاتی آرایشی از تقویت کننده تفاضلی است که در آن تفاضل دو ورودی تقویت کننده تقویت می شود. کاربرد این نوع تقویت کننده بسیار وسیع است و در مرداد ۶۸ شماره بی در بی ۱۰۸ در همین بخش بر اساس جدولی نحوه کار کرد تقویت کننده را در شرایط مختلف بیان کرده ایم.

پاسخ ۲- از آی سی PA3002 اطلاعی بدست نیاوردیم.

پاسخ ۳- اصطلاح ADR برای ما ناشناس است.

پاسخ ۴- پاک کردن نوار توسط یک آهنربای قوی بشرط آنکه در نزدیکی ضبط صوت قرار نگیرد تا تیری بر ضبط صوت ندارد.

تهران- داریوش اسدی

پاسخ ۱- آنتن تمام موج، آنتن طراحی شده برای دریافت باند U و V در یک زمان است. طراحی این آنتن در شرایطی که میزان سیگنال دریافتی در منطقه زیاد باشد، مونتر است وگرنه باید از دو آنتن یکی برای U و دیگری برای V استفاده کرد. افزایش بهره آنتن به عوامل متعددی بستگی دارد مثلاً هر چه زاویه دریافت بسته تر و محدوده فرکانس کمتر باشد، بهره بیشتر می شود.

پاسخ ۲- در مورد فیزیک اکوستیکی در "ویژه طرح های خوانندگان" شهریور ۶۸ صفحه ۲۷ توضیح مختصری آمده است.

رضوانشهر- جواد اصغری

پاسخ ۱- شما فراموش کرده اید که شماره آی سی بکار رفته در آداپتور را قید کنید اما به نظر می رسد که از نوع LM317 باشد و در این صورت آرایش آن غلط است. نحوه صحیح آن را در صفحه ۲۶ از "ویژه طرح های خوانندگان" شهریور ۶۸ می توانید ببینید.

قمت سلامت

پاسخ ۱- ابتدا باید بگویم که 2N3819 ترانزیستور نبوده بلکه ترانزیستور "اف ای تی" است و دوم آنکه نقشه ارسالی آشکارا میدان مغناطیسی نیست بلکه با ولتاژ ایجاد شده توسط میدان الکتروداستاتیک تحریک شده و سبب روشن شدن ترانزیستور نهایتاً دیود نوری می گردد.

خازن ورودی برای جلوگیری از جریان مستقیم است. پاسخ ۲- درخواست بعدی شما نامفهوم است آیا نوعی دزدگیر یا فلزیاب را می گوید؟

پاسخ ۳- در متن مطلب "تقویت کننده ویدئو" کاربرد این وسیله ذکر شده، به این ترتیب برای منظور شما مناسب نیست.

پاسخ ۴- پدیده فوق هادی ها از جمله پدیده های پیچیده فیزیکی محسوب می گردد که برای بعضی رفتارهای آن هنوز پاسخ قطعی یافت نشده و شاید هم انتظار داشت که در یک مقاله کوتاه و در سطح این مجله پاسخ هایی را که در حد مسائل فوق تخصصی برای این پدیده است بیاپید.

پرسش های این گروه از خوانندگان مربوط به تعمیر وسایل مختلف الکترونیکی است که به علت در اختیار نبودن اصل وسیله امکان پاسخگویی به آن نیست.

کرمان- حسین عرب نژاد
شیراز- مهران خادمی
تهران- محمود سوداگری
تهران- داریوش اسدی
دازآب- مهدی جباری
آستانه اشرفیه- مهدی رعنا ی رثوف

در حال حاضر نقشه های مورد نظر این خوانندگان را در اختیار نداریم:
اصفهان- مهرداد قاندي
مشهد- مهرداد سلیمانی
تبریز- یعقوب نیایاک
همدان- علی هاشمی

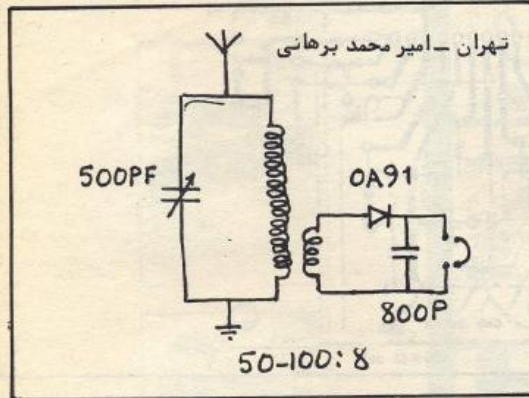
اثر نامطلوب می‌گذارد که میزان آن بستگی به فرکانس و قدرت امواج دارد. کار در اماکی مانند ایستگاه‌های پر قدرت رادیویی در دراز مدت بشود آنکه رعایت مسائل ایمنی نشود سبب تضعیف قوای جنسی و بر هم خوردن تعادل طبیعی آن می‌شود. همچنین اجاق‌های خوراکی‌ری جدیدی که تحت عنوان "اجاق مایکروویو" به بازار آمده‌اند، می‌توانند در صورت نشت امواج به خارج، بخشهای داخلی بدن را که از لطافت بیشتری برخوردارند، مانند کبد، سرعت "پزد" و نابود کند.

پاسخ ۲- وجود حازن در موتورهای الکتریکی جریان متناوب، برای ایجاد اختلاف فاز در دو سیم پیچ موتور و نهایتاً "گردش آن دارد. موتورهای جریان مستقیم نیازی به حازن ندارند.

تهران- امیر محمد برهانی

پاسخ ۱- اصولاً "کیفیت رادیوهای کوشی بسیار محدود و کاملاً" وابسته به شرایط محیطی است. در مطلب "رادیوی آموزشی" که در خرداد ۶۷ (پیاپی ۷۸) به چاپ رسید، توضیح گامی در مورد این نوع رادیو و شیوه‌های بهبود آن آمده است که می‌توانید کپی آنرا از بخش اشتراک تهیه کنید. اما بطور خلاصه باید گفت که بکار بردن تنها یک سلف اثر چندان مطلوبی ندارد و بهتر است از دو سیم پیچ مانند آنچه در شکل ضمیمه می‌بینید استفاده کرد به این ترتیب حساسیت و قابلیت انتخاب مدار بیشتر می‌گردد. هشت سیم پیچ همان دزدغال فریت معمولی است که در رادیوهای یک موج بکار رفته (حدود ۵ سانتی متر طول و یک سانتیمتر قطر) سایر مشخصات در شکل آمده است. این رادیو برای موج متوسط مناسب است.

پاسخ ۲- طراحی فیلترهای آنالوگ بطور مفصل در مهر ۶۷ (پیاپی ۸۸) آمده است و با توجه به اینکه شما می‌خواهید فیلتر را در یک گیرنده بکار برید، احتمالاً "لازمست از فیلتر فعال استفاده کنید. در هر حال تئوری و نحوه محاسبه انواع فیلترهای فعال و غیر فعال در مطلب یاد شده آمده است. توجه شما را به آن جلب می‌کنیم.



گناوم عیسی محسنی

پاسخ ۱- از آنجایی که تشکیلاتی برای تعمیر مدارها و دستگاه‌ها در اختیار نداریم از ارسال آنها خوداری کنید. اما آماده‌ایم تا با راهنمایی (در حد امکان) رفع عیب مدار را ممکن سازیم.

ازنا- علی اکبر گودرزی

درمدار فلزیاب خرداد ۶۶:

پاسخ ۱- آمپرمتری که در مدار بکار رفته یک گالوانومتر است یعنی بطور معمول عقربه در وسط می‌ایستد و برحسب عدم تعادل مدار، به چپ یا راست منحرف می‌گردد. به این ترتیب انواع اندازه‌گیرهای دیگر منجمله صوت سطح‌های ضبط صوت مناسب نیستند.

پاسخ ۲- بله در متن اشتباهاً "بجای R3، R9 نوشته شده است. مقدار مقاومت‌ها و پتانسیومترها همانست که در متن آمده و بجای روستای (پتانسیومتر سیعی) ۴/۷ اهم می‌توانید از ۵ اهم استفاده کنید.

پاسخ ۳- با توجه به عدم امکان تجربه عملی مدار، از توصیه در مورد جایگزینی دیود نوری به جای گالوانومتر خودداری می‌کنیم. اما در همین جا از آقای میرداد فراست" طراح محترم این مدار درخواست می‌کنیم چنانچه اصلاحیه‌ای برای آن در نظر گرفته‌اند، خصوصاً "برای دیود نوری- ما را هم در جریان امر قرار دهند.

پاسخ ۴- در مورد بدفولی شرکت‌های کیت فروشی متأسفانه کاری از دست ما بر نمی‌آید.

اراک- علیرضا مقصودی

پاسخ ۱- خروجی صوتی دستگاه تلفن بحدی هست که بتواند اغلب تقویت کننده‌های ساده نظیر LM380 را راه‌اندازی کند. لذا چنانچه تقویت کننده‌ای از این نوع (که طرح‌های متنوعی از آنها را همه ماهه در مجله می‌بینید) را بکار گیرید بدون هیچ واسطه‌ای قابل استفاده است.

کرمان- حامد احمدی- ذرفول- امیر همایون بیبا

پاسخ ۱- خیر متأسفانه طرح مدار چاپی "تقویت کننده ویدئو" را نداریم و خود باید زحمت تهیه آنرا بکشید.

پاسخ ۲- بله درصدد هستیم تا نقشه‌های عملی و مطمئن از دستگاه‌های فرمان از دور برای روشن و خاموش کردن وسایل برقی یافته و در اختیار خوانندگان قرار دهیم.

رامیان- یوسف سمعی

پاسخ ۱- تغییر در دستگاه فرستنده به منظور افزایش قدرت آن نیاز به مطالعه نقشه آن و تجربه کافی در امر طراحی فرستنده دارد و بدون آزمایش در مورد آن نمی‌توان اظهار نظر درستی کرد.

مشهد- شهرام ضیائی‌ان

درمدار "تقویت کننده ویدئو" آبان ماه ۶۹

پاسخ ۱- بله می‌توانید پتانسیومتر را خارج از مدار هم تعبیه کنید.

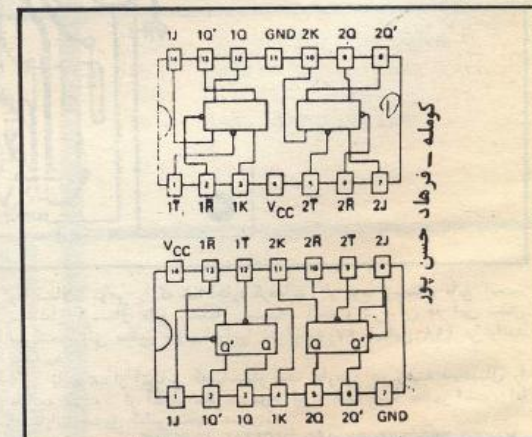
پاسخ ۲- خیر لازمست از گرماگیر به شرحی که گفته شده استفاده شود.

پاسخ ۳- این مدار قابل اتصال به ورودی و خروجی RF ویدئو نبوده و تنها مناسب ورودی و خروجی VIDEO است (سیگنال مدوله نشده)...

پاسخ ۴- منظور آن از "ورودی و خروجی مدار هر دو به محل‌های یکسانی وصل میشوند" چیست؟ چون عملاً چنین نیست. بیشتر توضیح دهید.

کومل- فرهاد حسن‌پور

پاسخ ۱- معادل 2SD478 ترانزیستور BU409 است. بجای آی‌سی 7473 (نامسل دو فلیپ فلاپ از نوع چی‌کا) می‌توان از 74107 استفاده کرد. البته پایه‌های این دو مانند هم نیست و باید به آن توجه داشت. در تصویر ضمیمه هر دو آی‌سی را مشاهده می‌کنید. پاسخ ۲- متأسفانه نقشه‌ای همراه با نامه نبوده. پرسش شما عملاً بدون پاسخ می‌ماند.



کرج- علی مرادی

پاسخ ۱- اصولاً "مدارهایی که جهت ارسال امواج صوتی از طریق سیم‌های برق شبکه طراحی می‌شوند، برای کار در محدوده کوچکی همچون یک منزل بکار می‌رود و حتی شاید پوشش کافی برای چند منزل نزدیک به هم را نیز نداشته باشد. مداری هم که در شماره ۱۶ ویژه نامه آمده همین خصوصیت را دارد. اما اینکه آیا می‌توان آنرا تقویت کرد یا خیر باید در عمل امتحان شود و بدون آزمایش پاسخ به آن مشکل است.

ذرفول- عظیم دلگشا

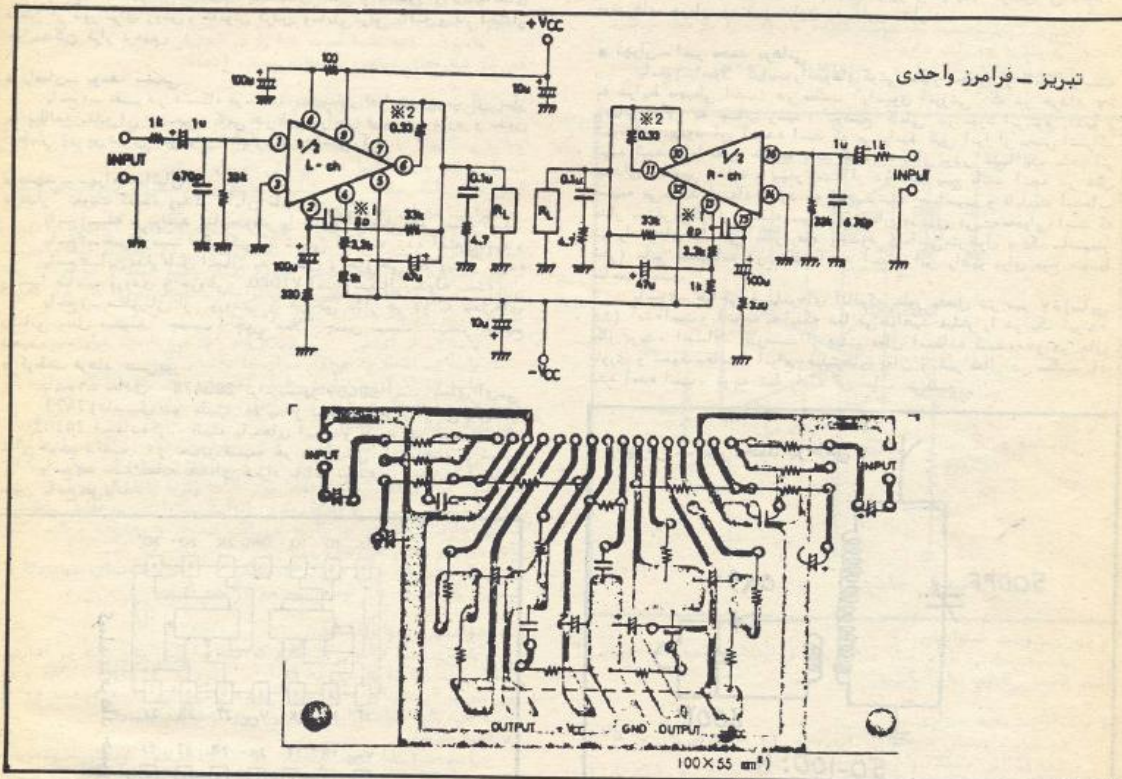
پاسخ ۱- همه ماهه تعدادی کتاب در زمینه‌های تخصصی و عمومی و در سطوح مختلف توسط مجله معرفی و با توسط موسسات مختلف عرضه که می‌تواند مورد استفاده و احیاناً "سفارش شما گردد. البته دفتر مجله از ارسال هر نوع کتابی در حال حاضر معذور است.

گناوم عیسی محسنی

پاسخ ۱- امواج الکترومغناطیس بر قدرت بر روی سلول‌های زنده بدن

پاسخ ۲- آی‌سی‌هایی که در ساعت‌های دیجیتال بکار رفته بسیار متنوع هستند و متأسفانه ما منبع کافی برای بدست آوردن مشخصات آنها در اختیار نداریم، لذا نمی‌توانیم راهنمایی زیادی در باره آی‌سی خاص TMS3450 بکنیم. ولی این آی‌سی هم مطمئناً مانند همهٔ هم‌نوعان خود شامل یک نوسان‌ساز با کنترل کوارتز، تعدادی شمارنده برای رسیدن به پالس یک ثانیه و تعدادی دیگر برای شمارش ثانیه، دقیقه، ساعت و... است. چند نوع نمایش‌دهنده برای این نوع ساعت‌ها بکار می‌رود: فلورسنت، دیود نوری و کریستال مایع. دو نوع اخیر بیشتر متداول است.

تبریز- فرامرز واحدی
پاسخ ۱- توجه شما را به پاسخ آقای برهانی از تهران جلب می‌کنیم. پاسخ ۲- تاکنون دوبار نحوهٔ نصب کنورتز ۵/۵ مگاهرتز را ذکر کرده‌ایم که آخرین آن در وب‌نامه اسفند ۶۸ بود. لذا از تکرار آن بدلیل متقاضیان کم چنین مطلبی، فعلاً خوداری می‌کنیم. پاسخ ۳- این هم نقشه‌ای از یک تقویت کننده استریو در قالب یک آی‌سی با شماره STK465، امپدانس خروجی ۸ اهم، تغذیه آن با ولتاژ ۲۸+ ولت و حداقل آن ۳۰ وات است.



و احتمالاً نوعی را که شما اشاره کرده‌اید، از نوع کریستال مایع است. ساختمان کریستال مایع نسبتاً پیچیده است و شرح آن در این بخش نمی‌گنجد ولی مطلب خوبی از آنرا در اسفند ۶۷ (پیاپی ۹۸) می‌توانید بخوانید.

پاسخ ۳- از آنجایی که پاسخگو کتب فارسی در زمینه دیجیتال را مطالعه نکرده، از اظهار نظر در مورد کم و کیف آنها معذور است. اما انتشارات صدوق کتابی تحت عنوان:

MICRO PROCESSORS AND DIGITAL SYSTEMS

نوشته "داگلاس وی. هال" را افست کرده که در نوع خود بسیار آموزنده است. البته این کتاب بزبان انگلیسی است.

تبریز- رحیم کبیری

پاسخ ۱- در مورد تراباک، کاربرد آن و شباهت‌های آن به رله یا کنتاکتور مطالب زیادی داشته‌ایم و بعد از این هم خواهیم داشت. عمالتاً توجه شما را به مجله‌های تیر تا شهریور ۶۸ (پیاپی ۱۰۶ تا ۱۰۸) مطلب قدم سوم که در باره "اس‌سی‌آر، تراباک و دایاک" است و نیز مجله خرداد ۶۹ (پیاپی ۱۲۸) که در باره مطلب اختصاصی تر "تراباک بعنوان رله" نیمه هادی است، جلب می‌کنیم.

مشهد- محمدرضا محمودیان

پاسخ ۱- بدون کاربرد روی تی‌وی کم مورد اشاره رفع عیب آن ممکن نیست. پاسخ ۲- از طرح‌های ارسالی متشکرم.



دزفول- مهران یوسفی نژاد
پاسخ ۱- منظور شما را متوجه نشدیم. آیا از یک نوع جک هم برای کوئی و هم برای تغذیه استفاده شده و یا تنها با یک جک هم ارتباط کوئی و هم تغذیه برقرار شده است؟

پاسخ ۲- با توجه به اینکه ورودی آنتن تلویزیون سیاه و سفید ۳۰۰ اهم است و آنتن‌های باکی هم ۳۰۰ اهم هستند، از سیم دو رشته ۳۰۰ اهم استفاده کنید و نیازی هم به هیچک ندارد.

پاسخ ۳- سرعت حرکت مغز به انواع وسایل اندازه‌گیری بعلت ساختمان مکانیکی آن و استفاده از "دامپر"های القایی یا هواپی ثابت است و معمولاً قابل تغییر نیست.

تهران- شهرداد اختران

پاسخ ۱- با توجه به توضیحات شما ظاهراً ثانویه ترانس بدرستی پیچیده نشده و تعداد دور آن کم است. وگرنه مدار به خوبی باید کار کند. البته بد نیست یک مقاومت کم مقدار (در حدود ۴۷/۵ الی ۱/۵ اهم، ۵ وات) در مسیر آمپتر به زمین قرار دهید.

شیراز- پادرام سیاحی

پاسخ ۱- پرسش‌های شما همه مربوط به بخشی از الکترونیک است که آنرا الکترونیک دیجیتال یا لاجیک می‌خوانند. صرف نظر از کتب متعددی که در این زمینه می‌توان (حداقل در تهران) یافت، مجله علم الکترونیک از مهرماه ۶۹ بخش جدیدی را تحت عنوان قدم چهارم آغاز کرده که از اصول پایه دیجیتال و منطق شروع کرده و به یک میکروپروسور فرسی ختم می‌گردد. بسیاری از پاسخ‌های خود را در ابتدای این کام خواهید یافت.

۶۴/ علم الکترونیک و کامپیوتر / شماره یکصد و چهل و چهار