

علم الکترونیک

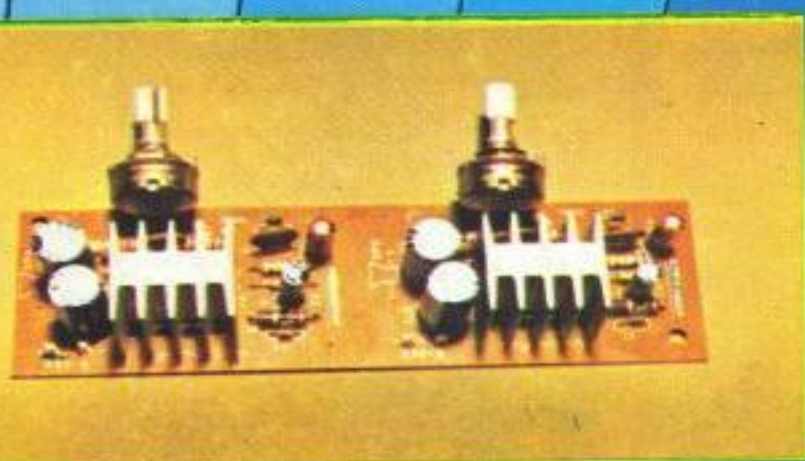
اولین نشر علمی و فنی در ایران بهار و تابستان ۱۳۶۶

ELECTRONICS

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

سال ششم شماره مسلسل ۶
فرماده ۱۳۶۶ بها ۲۰۰ ریال

تایید شده
دارایوی

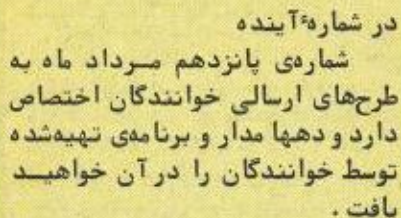


معرفی اولین کیفیت طرح
جدید
محلته

(آماده فروش توسط مجله)



صنایع قطعات الکترونیک
وابسته به سازمان صنایع دفاع



ATT: B3480

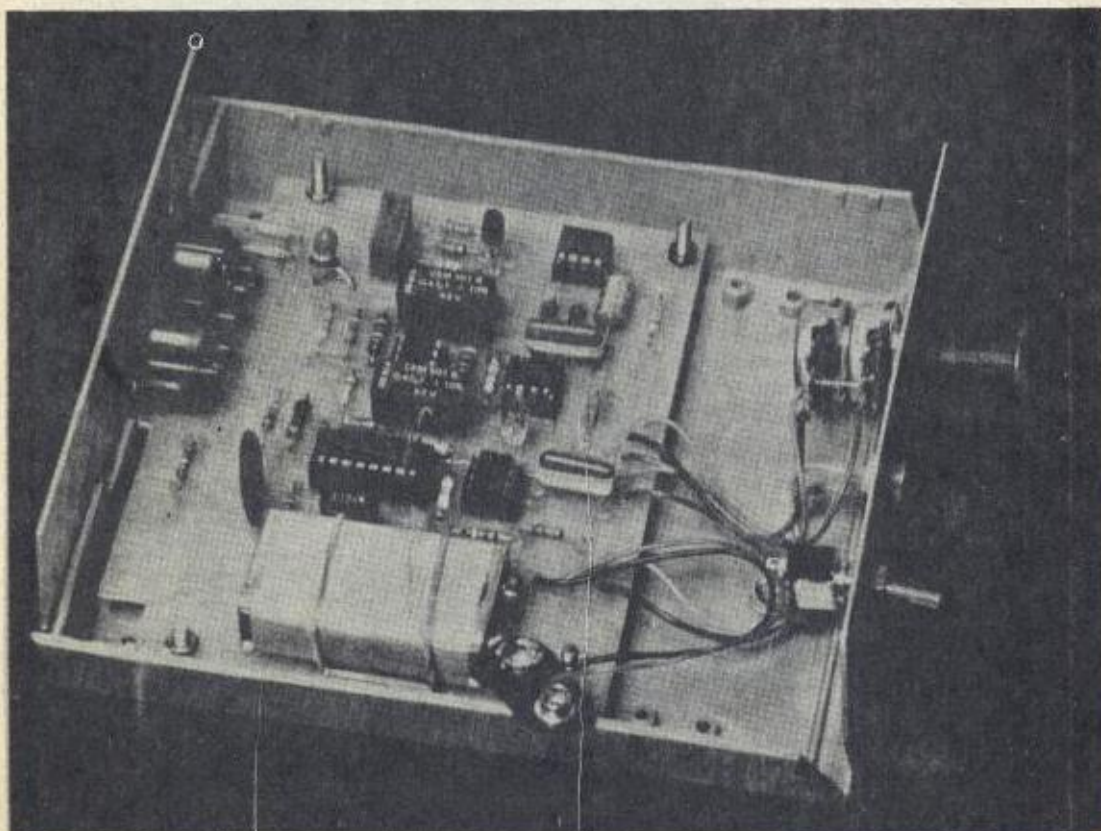
* با نشریه علم الکترونیک آشنا شوید ۴
 * با قطعات الکترونیک بیشتر آشنا شوید ۵
 * آغاز سخن ۶
 * تغییر دهنده صداها ۷
 * انتخابگر ورودی استریو ۱۳
 * چگونه یک آزمایشگر SWR بسازید؟ ۱۴
 * انتشار امواج رادیویی ۱۶
 * اتوموبیل و الکترونیک ۲۰
 * تایمر برای پر کردن باترهای "نیکل کادمیوم" ۲۴
 * نکاتی در خصوص گرامافون ۲۶
 * آنتن عمودی با تغذیه مرتفع ۲۸
 * معرفی کیت منتخب این شماره ۳۵
 * قدم دوم ۳۸
 * گرما و ولتاژ ۴۲
 * ترانزیستورهای اثر میدانی "موس" ۴۴
 * قفل رمز آژیردار برای دریا کشو ۴۶
 * پاسخ به پرسشهای فنی ۵۲
 * تایمر قابل برنامه ریزی از ۱ ثانیه تا ۹۰ دقیقه ۵۹
 * فرستنده ها و گیرنده ها ۶۵
 * پروژه های جهت اندازه گیری مقدار PH ۶۸

بهره‌اندازی یا حاشیه		رقم سوم	تعداد صفرها	حرف	۱۰ بیتیکو یا کمتر	۱۰ بیتیکو	بیش از ۱۰ بیتیکو
۰	—	B	۰.1PF				
۱	۱	C	۰.25PF				
۲	۲	D	۰.5PF				
۳	۳	E	۱.0PF				+1%
۴	۴	G	۲.0PF				+2%
۵	۵	H					+3%
		I					+ 5%
۸	± ۱۰۰	K					+ 10%
۹	± ۱۰	M					+ 20%

تغییر دهندۀ صداها

مترجم : سینا فرزاد

به کمک مداری که در اینجا ارائه می شود می توان صدا را طوری تغییر داد که دیگر قابل تشخیص نباشد و یا بصورت صدای یک آدم آهنی درآید . این مدار براساس مدوله کردن دامنه صوت طراحی شده که بسادگی صورت گرفته و در آن عناصر رایج و ارزان قیمت بکار رفته است .



است. تقویت این طبقه بصورت خطی خواهد بود زیرا عمل آن سه فرکانس بستگی دارد. بطوریکه فرکانسهای بالا بیش از فرکانسهای پایین تقویت خواهند شد، بنابراین اصوات زیر قویتر خواهند بود و لذا صحبت مورد نظر نامفهوم می گردد. توسط فرمولهای زیر می توان پارامترهای مختلف را محاسبه نمود:

$$f_1 = \frac{1}{2\pi(R_{14} + R_{15})C_7} = 1270$$

$$f_2 = \frac{1}{2\pi R_{14}C_7} = 7230 \text{ Hz}$$

$$A_1 = -\frac{R_{16}}{R_{15}} = -10 \Rightarrow G_1 = 20 \text{ dB}$$

$$A_2 = -\frac{R_{16}(R_{14} + R_{15})}{R_{14}R_{15}} = -57 \Rightarrow G_2 = 35 \text{ dB}$$

علامت های منفی (-) در رابطه های فوق برای محاسبه ضریب تقویت نشاندهنده اینست که سیگنال خروجی با سیگنال ورودی ۱۸۰ درجه اختلاف فاز دارد نه اینکه دامنه خروجی کاهش یافته است. عمل مدولاسیون دامنه توسط یک VCA انجام می گیرد که در واقع یک آی. سی شماره LM 13700 (IC5) این عمل را انجام می دهد. نوسان ساز سینوسی بر اساس یک تقویت کننده عملیاتی و یک بلورین ساخته شده است. انتخاب یک

۳- نوسان ساز (مولد پالس ساعت)
خروجی نوسان ساز سینوسی با فرکانس متغیر ورودی کنترلی VCA که مدولاسیون صوت را ایجاد می کند، اعمال می شود.

شمای مدار کامل دستگاه

در شکل ۲ مدار این دستگاه نشان داده شده است. با توجه به بلوک دیاگرام این دستگاه مدار آن قسمت به قسمت توضیح داده می شود. عمل تقویت توسط دو پیش تقویت کننده که بطور سری با یکدیگر بسته شده اند، انجام می گیرد. اولین پیش تقویت کننده توسط یک ترانزیستور T_1 از نوع NPN ساخته شده که با بایاس آن طوری است تا ترانزیستور مزبور در کلاس A کار کند یعنی در تمام فرکانس های صوتی عمل ترانزیستور بصورت خطی است. دومین پیش تقویت کننده توسط یک تقویت کننده عملیاتی IC4 ساخته شده

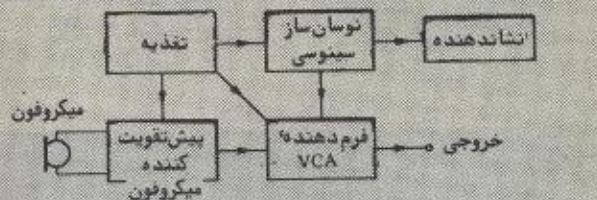
اساس کار دستگاه در شکل ۱ ملاحظه می شود که در آن کل مدار بصورت بلوک دیاگرام که یادگیری فابل فهم است، نشان داده شده است. این مدار را می توان به سه قسمت تقسیم نمود:

۱- پیش تقویت کننده

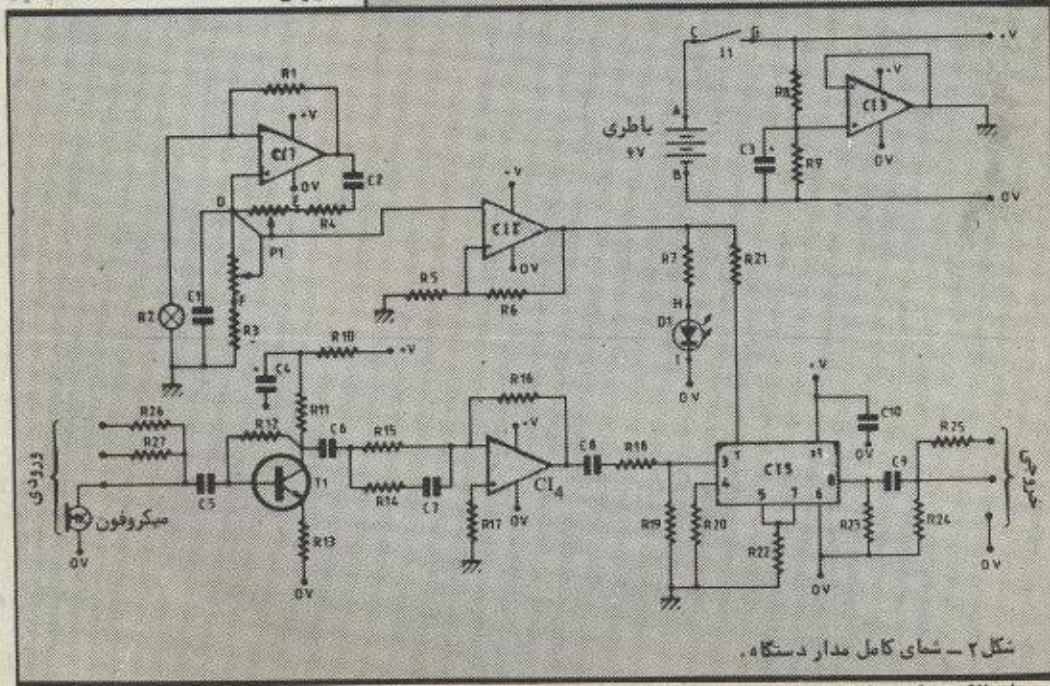
در این قسمت سیگنالهای منتشره از یک میکروفون که دامنه آنها حدود میلی ولت است با سیگنالهای ورودی دیگر با دامنه حدود ۵۰ میلی ولت، هماهنگی و مطابقت پیدا می کند تا اینکه به شکل مناسبی درآمده و به قسمت فرم دهنده سیگنالها اعمال شوند.

۲- فرم دهنده

قسمت تغییر دهنده سیگنالهاست که براساس یک مدار ساده بصورت VCA کار می کند و به کمک آن می توان دامنه سیگنال را بر حسب سیگنال پالس ساعت تغییر داد.

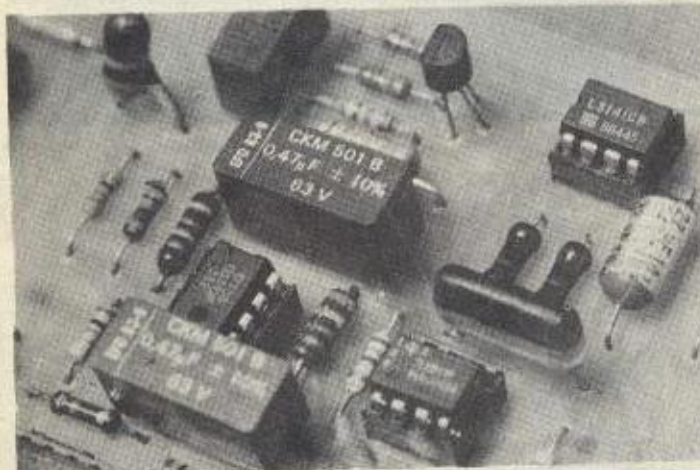
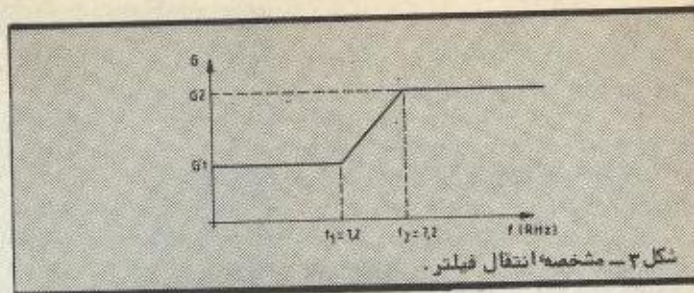


شکل ۱- بلوک دیاگرام دستگاه.

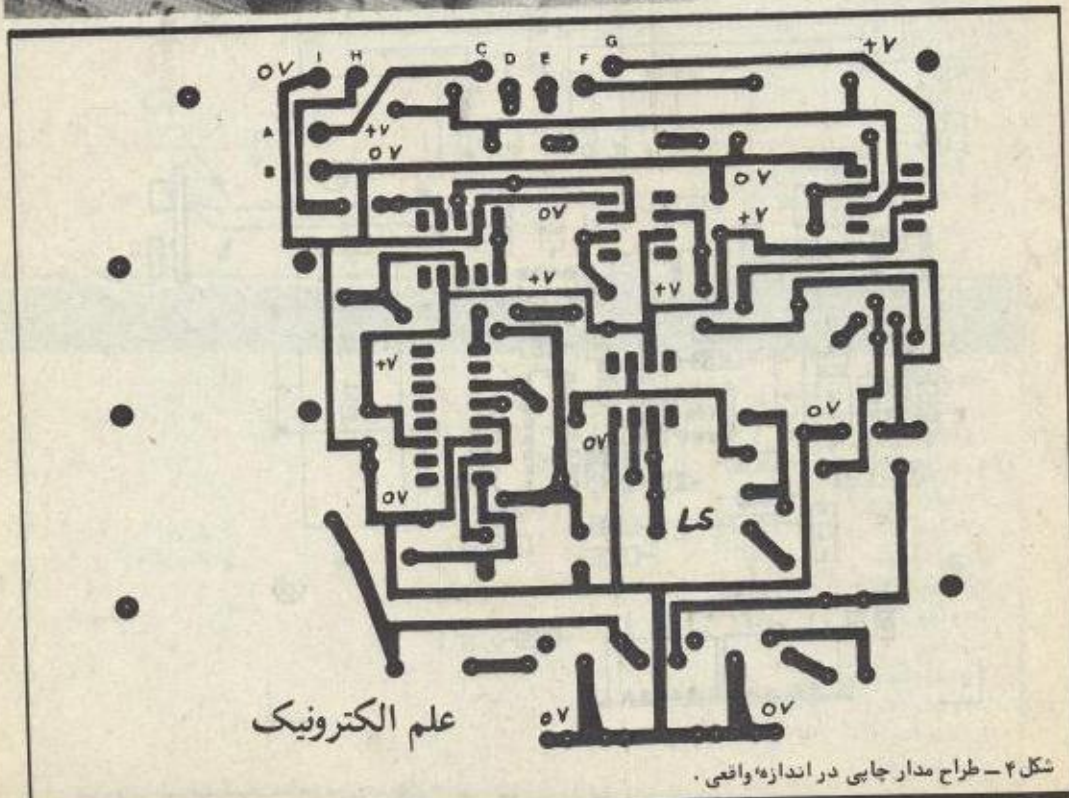


شکل ۲- شمای مدار کامل دستگاه.

یک باتری ۹ ولت تأمین می‌شود. برای کار صحیح، تغذیه آی. سی‌ها باید کاملاً متقارن باشد. بدین منظور توسط دو مقاومت مساوی R_g و R_o یک تقویت‌کننده عملیاتی، یک زمین فرضی ایجاد کرده‌ایم. به علت وجود تقویت‌کننده عملیاتی امپدانس خروجی کم بوده و ولتاژ ثابت است. در ضمن جریان مصرفی کمتر از ۱۵ یا ۲۰



چنین نوسان ساز علاوه بر ایجاد مدولاسیون دامنه، پارازیت‌هایی را که در اثر قطع شدن صحبت بوجود می‌آید، حذف می‌نماید. R_2 یک لامپ ۱۲ ولت سوزنی است. تقویت‌کننده عملیاتی IC_2 بصورت دنبال‌کننده ولتاژ (طبقه بافر) بسته شده تا دامنه سیگنال سینوسی افزایش یافته و جریان مورد نیاز برای دیود نوری D_1 تأمین گردد. ضمناً آی. سی IC_1 را بدون تغییر دادن پارامترهای پل‌وین بکار اندازد. فرکانس به کمک پتانسیومتر P_1 از ۴/۶ هرتز الی ۶۰ هرتز قابل تغییر است. مقاومت‌های R_3 و R_4 برای تنظیم حد این فرکانس بکار می‌روند و حداکثر آنرا ثابت نگه می‌دارند. منبع تغذیه از



میلی آمپر می باشد. خازن C_3 در دو سر مقاومت R_9 سیمی از ولتاژ فیلتر می کشد.

طرز ساخت

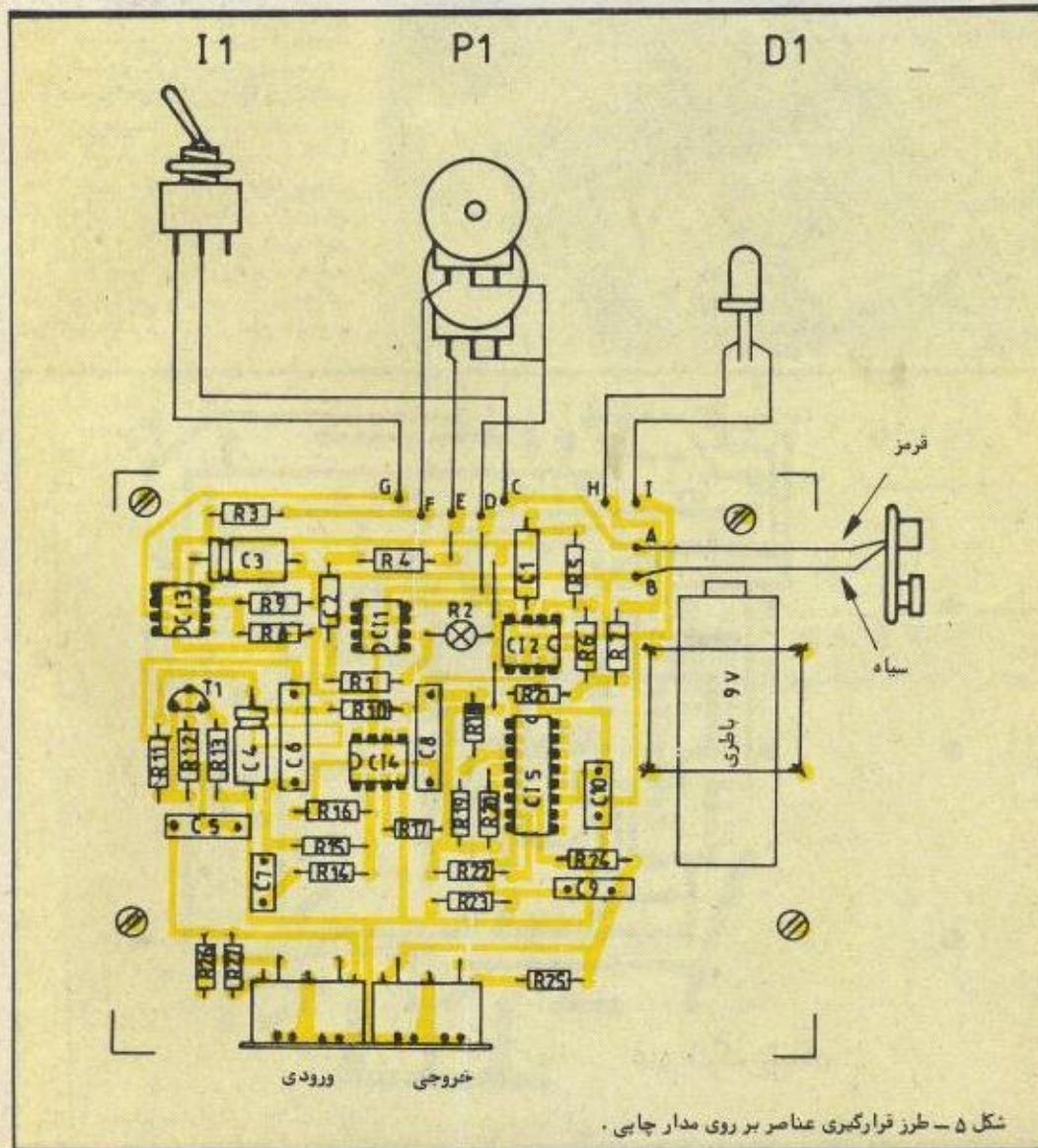
در شکل ۴ مدار جایی این دستگاه با اندازه واقعی و در شکل ۵ طرز قرارگیری عناصر بر روی آن ملاحظه می شود. به علت فشرده بودن مسره های مسی بهتر است آنرا توسط روش عکسبرداری تهیه کنیم. پس از تهیه آن به ترتیب چهار قطعه سیم، سپس قطعات کوچکتر و سرانجام پایه های آی. سی ها را در

محل های خود قرار می دهیم. در ضمن در قرار دادن عناصر جهت دار و بویژه آی. سی ها باید دقت نمود. بعلمت اینکه تمام عناصر، سوکت های ورودی و خروجی و باتری ۹ ولت در روی مدار جایی قرار دارند، سیم کشی این دستگاه بسیار ساده است. در ضمن باید هنگام متصل کردن دیود نوری به مدار و وصل نمودن سر باتری ۹ ولت دقت نمود. پس از انتخاب یک جعبه با اندازه مناسب و قرار دادن مدار جایی در آن باید قسمت پشت آنرا برای قرار دادن دو سوکت ورودی و خروجی

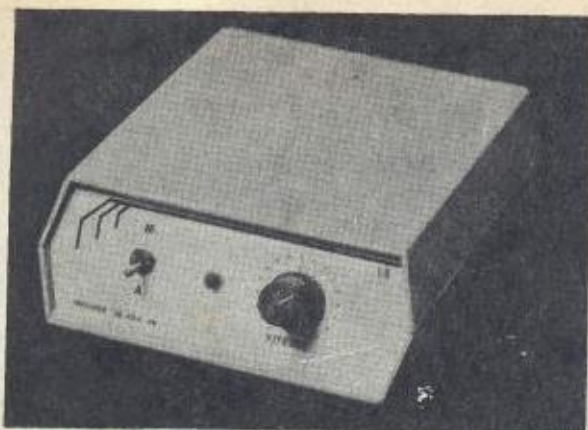
و قسمت جلوی آنرا برای جاسازی کلید قطع و وصل I_1 ، دیود نوری D_1 و پتانسیومتر P_1 سوراخ نمود. به کمک چند پیچ و مهره می توان مدار را به کف جعبه محکم کرد. باتری توسط یک کش و چهار عدد پایه مقاومت بر روی مدار جایی قرار می گیرد.

تنظیم دستگاه

از لحاظ تئوری مستطای بنام تنظیم وجود ندارد اما ممکن است بعلمت مقادیر نامناسب مقاومت های R_3 و R_4 در بکار



شکل ۵ - طرز قرارگیری عناصر بر روی مدار جایی.

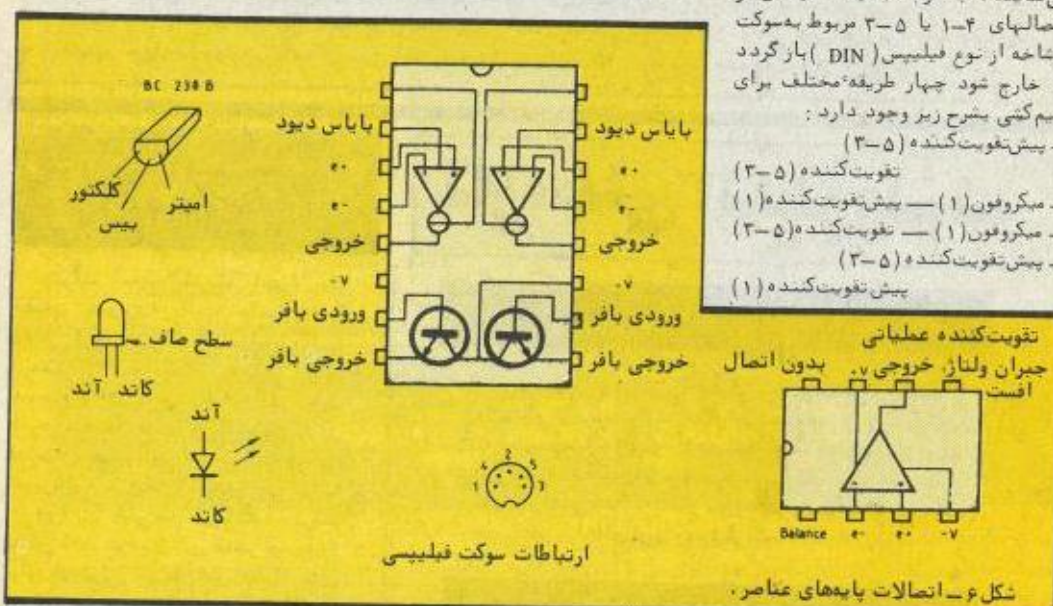


انجام دادن نوسان ساز یا عمل آن فرکانس های بالا مشکلاتی پیش بیاید. در این صورت باید مقدار یکی از آنها را تغییر داد.

کاربرد

اتصال این دستگاه توسط یک کابل ۵ شاخه صورت می گیرد که با توجه به سیگنال و مقصد آن، اینگونه اتصال به چند طریق امکان پذیر است بدون اینکه به تغییر و یا قطع و وصل نیاز باشد. این تسهیلات در اثر وجود سه مقاومت R_{25} الی R_{27} بوجود آمده که با تضعیف سیگنال، آنرا با ورودی میکروفون متناسب و هماهنگ می نمایند. با توجه به اینکه سیگنال از اتصالهای ۱-۴ یا ۳-۵ مربوط به سوکت ۵ شاخه از نوع فیلپس (DIN) باز گردد یا خارج شود چهار طریقه مختلف برای سیم کشی بشرح زیر وجود دارد:

- پیش تقویت کننده (۳-۵) تقویت کننده (۳-۵)
- میکروفون (۱) - پیش تقویت کننده (۱)
- میکروفون (۱) - تقویت کننده (۳-۵)
- پیش تقویت کننده (۳-۵) - پیش تقویت کننده (۱)



فهرست قطعات

مقاومت ها	مقاومت ها همگی از نوع ۱/۲ وات و $\pm 5\%$ درصد هستند.
R_1	۱۸۰ اهم
R_3 تا R_5	۱۲ کیلو اهم
R_6	۳۹ کیلو اهم
$R_7, R_{10}, R_{19}, R_{20}$	۴۷۰ اهم
$R_{22}, R_{18}, R_{17}, R_{14}, R_9, R_8$	۱۰ کیلو اهم
R_{11}	۲/۲ کیلو اهم
R_{12}, R_{25} تا R_{27}	۳۳۰ اهم
R_{13}	۱۰۰ اهم
R_{15}	۴۷ کیلو اهم
R_{16}	۴۷۰ کیلو اهم
R_{21}	۱۵ کیلو اهم
R_{23}, R_{24}	۴/۷ کیلو اهم

نیمه‌هادی‌ها
 D_1 - دیود نوری فریزرنگ به قطر ۵ میلی‌متر
 IC_1, IC_2 - آی. سی TL081
 IC_3 - آی. سی LM741
 IC_4 - آی. سی TL081
 IC_5 - آی. سی LM13700 یا LM13600
 T_1 - ترانزیستور BC238B یا BC338B

دو پتانسیومتر ۱۰۰ کیلو اهم خطی
 P_1 -
 R_2 - لامپ سوزنی ۱۲ ولت (۴۰ میلی آمپر)
 * مدار جایی را ببینید.
 خازن‌ها
 C_1, C_2 - ۲۲۰ نانوفاراد ۲۵ ولت (محفظه پلاستیکی)
 C_3 - ۲۲ میکروفاراد، ۲۵ ولت، شیمیایی
 C_4 - ۴/۷ میکروفاراد، ۲۵ ولت، شیمیایی
 C_5, C_{10} - ۱۰۰ نانوفاراد، ۲۵ ولت، پلاستیکی
 C_6, C_8, C_9 - ۲۲۰ نانوفاراد، ۲۵ ولت، پلاستیکی
 C_7 - ۲/۲ نانوفاراد، ۲۵ ولت، میکا

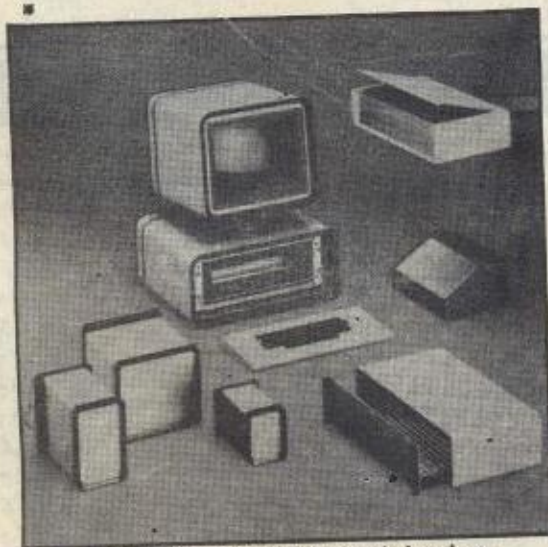
لوازم متفرقه

۱ - کلید قطع و وصل، دو سوکت ۵ شاخه فیلیپس (DIN) برای مدار جایی، یک سوکت مخصوص اتصال به باتری ۹ ولت
 یک باتری ۹ ولت کوچک، یک دسته برای پتانسیومتر، یک مدار جایی به ابعاد ۱۲۰×۱۰۰ میلی‌متر، یک جعبه با اندازه مناسب
 چهار عدد پایه ۱/۸ شاخه آی. سی، یک پایه ۱/۶ شاخه آی. سی، یک واتر مخصوص دیود نوری، چهار قطعه سیم

تازه‌های الکترونیک

* جعبه‌های ضد آب برای مصارف کامپیوتری

شرکت "بزراد باترون" بتازگی سری جدیدی از جعبه‌های پلاستیکی با فرمها و اندازه‌های مختلف وارد بازار کرده‌است که برای مصارف کامپیوتری در نظر گرفته شده‌اند. از جمله این مصارف بدنه برای مونیتور و صفحه کلید و ملحقات دیگر کامپیوترها می‌باشد. انتظار می‌رود که این تولیدات با استقبال خوبی در بازارهای اروپا روبرو گردد.



Rose Radiatron's waterproof electronic housings.

* یک CCD ساخت "سانیو" ۳۰۰۰۰۰
 جزئی تصویر را در خود جای داده است!

شرکت "سانیاوالکتریک" اخیراً یک قطعه‌ی تصویری حالت جامد CCD را معرفی کرده که رنگی، نیم‌اینچ، و با سیستم NTSC می‌باشد. این قطعه ۳۰۰۰۰۰ جزئی تصویری را در خود فشرده ساخته که با این وصف دارای قدرت تفکیک افقی برابر ۲۸۰ خط تلویزیونی، م. باشد. ابعاد این تراشه ۸/۱×۹/۲ میلی‌متر م. باشد. شرکت مذکور قصد عرضی این عنصر جدید را برای مصرف در دوربین‌های ۸ میلی‌متری ویدئو دارد.

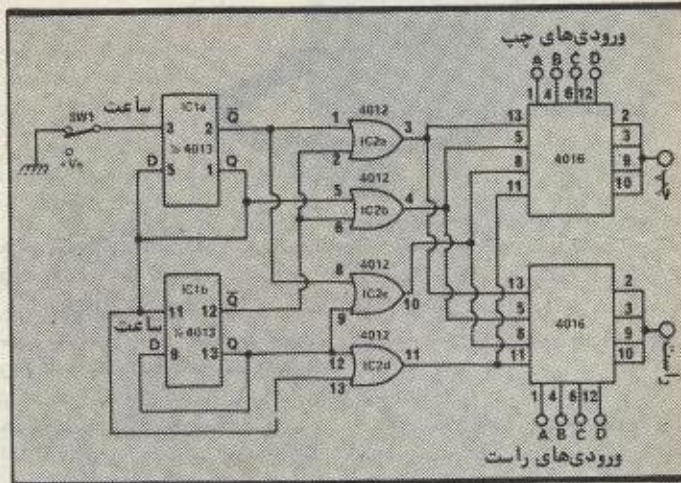


۱۲/ علم الکترونیک / شماره ۶

انتخابگر ورودی استریم

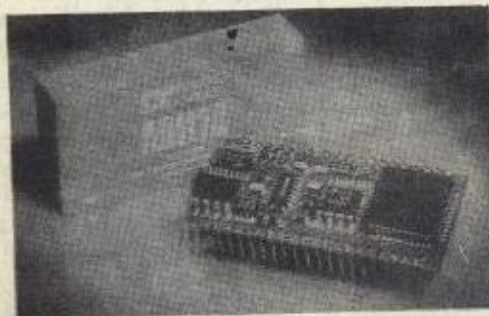
ترجمه: فرامرز بهاری

از طریق فشار دادن کلید SW بطور متوالی، چهار ورودی مختلف می‌توانند انتخاب و وصل گردند. آی. سی شماره ۱ یک فلیپ - فلاپ دوتایی نوع D میباشد خروجی های Q یگونی به ورودی های D متصل شده اند که ورودی های ساعت بر دو تقسیم می گردند. این دو فلیپ - فلاپ بطور سری متصل شده اند و به این ترتیب یک شمارنده مبنای دو (دودویی) دو طبقه را بدست می دهند. آی. سی شماره دو یک گیت "اور" چهاررانی است این آی. سی جهت تبدیل رمز چهار حالت شمارنده یکار برده شده است. خروجی های آن بمنظور کنترل کلیدهای چهاررانی آی. سی سه و آی. سی چهار از نوع ۴۰۱۶ استفاده می شوند. *



تازه های الکترونیک

مبدل آنالوگ به دیجیتال با سرعت بالا و دقت زیاد
Integrating A/D Converter



Analog Devices Inc, Two Technology Way,
Norwood, MA 02062, USA, ☎ (617)3294700
☎ 174059.

مبدل آنالوگ به دیجیتال هیجده بیتی مدل AD1170 که بصورت مدول می باشد در حالیکه با بهره گیری از یک ریزگامپوتر، قابلیت برنامه ریزی توسط استفاده کننده و اجرای اعمال درجه بندی و تنظیم خودکار را تأمین می نماید، تکنولوژی مونتاژ سطح را در جهت دستیابی به قیمت نازلتر و ابعاد کوچکتر نسبت به رقبای مدولی خود به کار گرفته است. این طرح که بر اساس شیوه "ریزسیستم" (سیستم کوچک) استوار است، شامل یک مبدل موازنه کننده بار فوق العاده دقیق، یک ریزگامپوتر تک تراشه ای، و یک تراشه کنترل کننده "سی ماس" می باشد. هنگامیکه دوره تبدیل معادل یک میلی ثانیه بکار رود، نرخهای تبدیلی تا ۲۵۰ تبدیل به ثانیه امکان پذیر می باشند.

تفکیک سازی از ۷ تا ۱۸ بیت و زمان از یک تا ۳۵۰ میلی ثانیه قابل اختیار و انتخاب است. انحراف (خطا) طول سیگنال خاص این دستگاه ۹ppm - بر درجه سانتی گراد می باشد در حالیکه تضعیف حالت معمول آن روی ۵۴ دسی بل در فرکانس ۰.۱ هرتز مشخص شده است. این دستگاه که در یک محفظه DIP به ابعاد: ۱۴x۶۳/۵x۳۰/۵ میلیمتر ساخته شده با منابع تغذیه ای به ولتاژ ۵+ ولت و ۱۵+ ولت عمل می نماید.

آدرس کمپانی تولید کننده:

چگونه یک آزمایشگر SWR بسازید؟

از: کامل علیزاده



آنتن فرستنده را در دو حالت "خوب یا بد" آزمایش می‌کند. تنها عناصر سازنده این مدار چند عدد مقاومت، یک کلید و یک لامپ می‌باشد. لذا، هزینه ساخت این مدار کمتر از ۱۰۰ تومان خواهد شد.

شرح مدار

آزمایشگر SWR، مقدار SWR را به صورت عدد نشان نمی‌دهد، اما می‌تواند ما را از کیفیت خط انتقال انرژی از فرستنده به آنتن از لحاظ آمپدانس آگاه سازد.

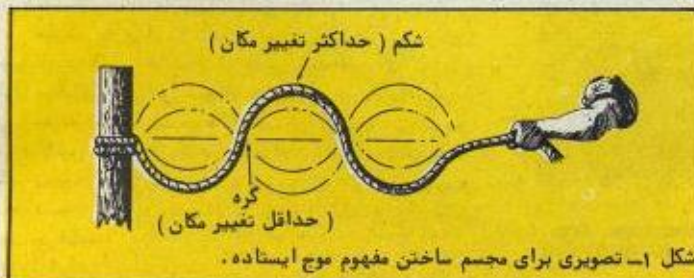
همانطور که در شکل ۲ دیده می‌شود، این SWR متر عبارت از یک مقاومتی است که یک شاخه آن به آنتن متصل می‌گردد. به شاخه باقی مانده، عبارت از سه عدد مقاومت ۵ اهم می‌باشد. نشانه‌دهنده این مدار لامپ ۱ است که عبارت از یک لامپ کوچک فیلامان دار با ولتاژ کار کم است. مقاومت محدودکننده جریان R_4 و کلید S_1 دو جز دیگر مدار می‌باشند. وقتی که یک آنتن که آمپدانس آن ۵ اهم است، توسط یک سیم گواکسیال ۵ اهمی به یک ۱ متصل می‌گردد، آمپانسهای چهار شاخه، یک مساوی می‌گردند. در نتیجه یک مزبور متوازن شده، ولتاژی در دوسر آشکارساز (لامپ و مقاومت ۲۲۰ اهمی) افت نخواهد کرد. در این حالت لامپ ۱

دارای حداکثر دامنه باشد در این صورت SWR برابر با ۱:۱ خواهد بود. از نظر الکتریکی SWR را باید نسبت بین آمپدانس آنتن و آمپدانس خروجی فرستنده دانست. در اینجا نسبت آمپدانس بزرگتر به آمپدانس کوچکتر را باید در نظر گرفت. در صورتیکه از لحاظ آمپدانس، ناسازگاری پدید نیاید، میزان SWR باید برابر با ۱:۱ یعنی ۱ گردد. در این صورت طبق جدول میزان تلفات حاصل از انعکاس باید صفر دسی بل و قدرت آنتن حداکثر باشد. البته این جدول برای فرستنده‌ای پر شده است که قدرت خروجی آن ۴ وات است.

باید توجه داشت که مقدار SWR (نسبت دو عدد) هر چه قدر کوچکتر باشد، میزان تلفات انرژی در سیم آنتن حداکثر خواهد بود. ولی اگر مقدار آن برابر با واحد یا ۱ گردد، میزان تلفات به حداقل خواهد رسید.

حالا می‌پردازیم به معرفی یک دستگاه "SWR متر" که در آن از یک پل مقاومتی و یک لامپ نشانه‌دهنده استفاده شده است. پس در این مدار به جای عقربه از لامپ ۱ که دارای رشته فیلامان است استفاده کرده‌ایم. SWR متری که در اینجا ارائه می‌شود، مدار از آن قیمتی است که سیستم

تنظیم مقدماتی یک آنتن فرستنده و همچنین تنظیم طبقه خروجی فرستنده احتیاج به وسیله‌ای به نام "اندازه‌گیر نسبت موج ایستاده" یا SWR-meter دارد. ابتدا ببینیم که SWR چیست. برای این منظور مانند شکل ۱ طناب یا ریمانی را به درخت یا یک جسم ساکن ببندید. انتهای آزاد طناب را بدست بگیرید و شروع به تکان دادن موجی شکل آن کنید. حالا شما توانست‌اید یک سری موج را تولید کنید. این موجها شبیه به امواجی هستند که یک فرستنده به داخل "خط انتقال" (کابل آنتن) می‌فرستد. وقتی که موجی به نقطه انکاف طناب یعنی تنه درخت می‌رسد دیگر جایی برای رفتن ندارد بنابراین به عقب منعکس شده و در خلاف جهت اولیه حرکت می‌کند. در این حالت نوعی موج مانند شکل ۱ تشکیل می‌شود. در اینجا، بالای هر "شکم موج" حداکثر دامنه، و در محل "گره موج" حداقل دامنه را دارا است. نسبت دامنه موج ماکزیمم به مینیمم در طول طناب (که به نام Standing Wave Ratio یا SWR نامیده می‌شود) در این حالت یک به صفر "۱:۰" یا بی‌نهایت می‌باشد. این مقدار شاید به این دلیل است که هیچ انرژی توسط تکیه‌گاه طناب جذب نمی‌شود و تمام آن به عقب به سمت سرچشمه موج منعکس می‌شود. مثالی که زدیم، مشابه با وقتی است که یک خط انتقال دارای آمپدانس کاملاً متفاوت با آنتن یا خروجی فرستنده باشد. اگر طناب به جایی بسته نشده بود و آزاد بود، موج ایجاد شده باید بدون هیچگونه انعکاسی در طول آن به جلو حرکت می‌کرد (بشرط این که نیروهای خارجی بر آن اثر نکنند). بنابراین در چنین حالتی هر نقطه بر روی طناب باید



نسبت موج ایستاده (SWR)	۱	۱/۲	۱/۵	۲	۳	۵
تلفات ناشی از برگشت موج (دسی بل)	۰	۰/۰۴	۰/۱۸	۰/۵۱	۱/۲۵	۲/۵۵
قدرتی که به آنتن می‌رسد (وات)	۴	۳/۹۷	۳/۸۲	۳/۵۶	۳/۰۰	۲/۲۲

جدول ۱- مقادیر داده شده در این جدول با این فرض است که قدرت خروجی فرستنده ۴ وات باشد. هرچه نسبت موج ایستاده بیشتر باشد تلف قدرت بیشتر است و برعکس.

امپدانس فرستنده و آنتن ۷۵ اهم باشد می‌توان از کابل کوآکسیال تلویزیون (رنگی) نیز استفاده نمود. در این حال باید ۳ مقاومت پل را نیز از ۵۰ به ۷۵ اهم افزایش داد.

آزمایش و چگونگی استفاده از مدار
فیش P_1 را به جک خروجی آنتن فرستنده وصل کنید، حالا باید یک بار مصنوعی بسازید و به جای آنتن بکار ببرید. برای این منظور یک سر کابل آنتنی را به یک مقاومت کربنی ۱۵۰ اهم ۲ وات وصل کنید و سر دیگر آن را به جک I_1 ببندید. با روشن شدن فرستنده لامپ I_1 باید روشن گردد، به روشنائی لامپ توجه کنید و اینکار را برای تمام باند ارسال فرستنده نیز انجام دهید. اگر قدرت فرستنده در تمام باند یکسان باشد، لامپ مزبور باید در طول باند دارای روشنائی ثابتی باشد. حالا مقاومت ۱۵۰ اهمی در "بار مصنوعی" را با مقاومت ۱۰۰ اهمی جانشین سازید. فرستنده را بکار اندازید. وقتی کلید S_1 باز است، لامپ I_1 خاموش است. با بسته شدن کلید S_1 لامپ مزبور روشن می‌شود.

آزمایشگر SWR حالا آماده استفاده است. سیم کوآکسیال آنتن را به جک I_1 وصل کنید. سیم کوآکسیال فرستنده را نیز به جک P_1 وصل کنید. اگر آنتن یخوبی میزان باشد و از لحاظ امپدانس سازگاری وجود نداشته باشد، لامپ I_1 خاموش می‌ماند. اگر با فشار دادن کلید S_1 لامپ فوق روشن گردد، باید فهمید که از نظر امپدانس بین آنتن و فرستنده عدم تطابق کمی وجود دارد. پس از تنظیم صحیح آنتن آزمایشگر SWR را از مدار آنتن باز کنید و آنتن را مستقیماً به فرستنده ببندید.

خاموش باقی خواهد ماند، بدین معنی که SWR نزدیک به واحد است. اگر میزان امپدانس آنتن از ۵۰ اهم تغییر کند، پل مزبور نامیزان شده و در نتیجه است پتانسیلی به دو سر لامپ خواهد رسید و آن را روشن خواهد کرد.

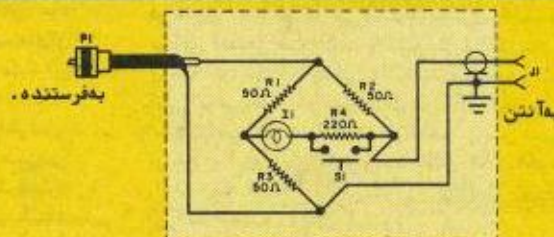
در صورتیکه میزان SWR به ۲/۵:۱ برسد، می‌تواند در نتیجه افت ولتاژ در دو سر آشکارساز لامپ را به اندازه کافی روشن کند. هر چقدر مقدار SWR بیشتر شود، لامپ ۱ روشن‌تر خواهد شد با فشار دادن کلید فشاری S_1 ، حساسیت بخش آشکارساز بیشتر می‌شود، بطوریکه لامپ هنگامی روشن می‌شود که مقدار SWR در حدود ۱/۵:۱ باشد. توجه داشته باشید که این امر باعث بی‌کار شدن مقاومت R_4 و خارج شدن آن از مدار می‌گردد. اگر کلید S_1 هنگامی بسته شود که میزان SWR زیاد است و لامپ I_1 نیز روشن است، امکان سوختن آن وجود دارد. هنگامی که یک آنتن ۵۰ اهمی به جک I_1 متصل می‌گردد، مدار پل، امپدانس برابر با ۵۰ اهم نسبت به خروجی آنتن نشان می‌دهد. باید یادآوری کنیم که این وسیله را نمی‌توان همیشه بر روی یک آنتن

نصب کرد، زیرا باعث کاهش قدرت به اندازه ۶ دسی بل می‌گردد. پس از پایان آزمایش، بهتر است که مدار SWR متر را از راه آنتن باز کنید. مدار این SWR متر بسیار ساده است، بطوریکه می‌توان آن را با استفاده از سیم‌کشی نقطه به نقطه مونتاژ کرد. پس از مونتاژ و نصب دستگاه، جک کوآکسیال و کلید دستگاه را بر روی یک جعبه فلزی نصب کنید. کابل کوآکسیال که در این مدار مورد استفاده قرار می‌گیرد از نوع RG-58-U است. البته در صورتی که

فهرست قطعات

R_1, R_2, R_3 -
 R_4 -
 I_1 -
 S_1 -
 P_1 -
 I_1 -

۴۷ یا ۵۰ اهم، ۲ وات، ۵٪ کربنی
۲۲۰ اهم، نیم وات، ۱۰٪ کربنی
چراغ کوچک ۱/۵ ولت، ۲۵ میلی آمپر
کلید فشاری "عادی - باز"
فیش کوآکسیال PL-259 (متناسب با جک آنتن فرستنده)
جک کوآکسیال SO-239 (متناسب با فیش کابل آنتن)
قطعات متفرقه
سربیج لامپ، جعبه فلزی بابعاد مناسب، ترمینال لخمی برای مونتاژ مدار، کابل کوآکسیال RG-58-U (متر را ببینید) بطول ۱ متر، پیچ و مهره، سیم، قلع و غیره.



جعبه فلزی

شکل ۲- مدار کامل دستگاه "SWR متر". این مدار را درون یک جعبه فلزی کوچک مونتاژ کنید. با فشردن کلید S_1 حساسیت مدار افزایش می‌یابد.

انتشار امواج رادیویی

قسمت اول ****

مترجم: منصور معین زاده



"هوی ساید" و "کنلی" تا حدود سال ۱۹۰۲ به این نتیجه رسیده بودند که در نواحی فوقانی اتمسفر نوعی لایه رسانا وجود دارد که امواج بی سیم را به گرد اینجای زمین هدایت می کند. اگرچه این لایه هادی به نام لایه "هوی ساید" شناخته شد، وجود آن تا مدتها بعد از آزمایشات و تحقیقات عملی اثبات نگردید. با این حال این نظر فکر جستجوگر دیگر دانشمندان را تحریک نمود. بخصوص پرفسور "آپلتن" (E. V. Appleton) در انگلستان و "بریت" (G. Breit) و "تاو" (M. A. Tuve) در آمریکا را. اثبات وجود بازتابنده هوی

پرفسور "آپلتن" تحت مقاله ای در نشریه "جهان بی سیم" به تاریخ ۷ ژانویه ۱۹۳۱ اظهار داشت که "در میان راههای گوناگون (برای گذار امواج بی سیم) معمولاً یک خط مستقیم انتقال بین فرستنده و گیرنده وجود دارد؛ موج زمینی (ground wave). ولی غالباً بخش وسیع علائمی که می شنویم به خاطر امواجی است که مسیری را به سمت طبقات فوقانی اتمسفر طی کرده و سپس باز می گردند. "او برای اثبات این نظر آزمایشاتی را به انجام رساند و نیز مشاهده کرد، موجی که از دو مسیر متفاوت به یک نقطه می رسد ممکن است با تغییر فاز همراه باشد که موجب نوسان قدرتی علائم می شود و این همان بلند و کوتاه شدن خود به خودی صدای رادیو است که به آن "فادینگ" (fading) می گویند و با آن آشنا هستیم. (شکل ۱-۱)

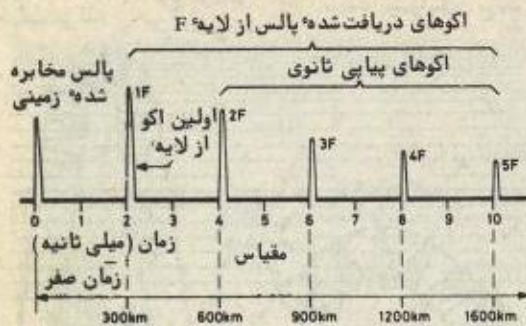
نخستین آزمایشات تقریباً به طور همزمان در آمریکا و انگلستان برای تعیین ارتفاع واقعی لایه بازتابنده انجام شد. اگرچه روشهای مختلفی مورد استفاده قرار گرفت و بین نتایجی که "آپلتن" و دیگر محققین بدست آوردید اختلافاتی وجود داشت، با این حال نظری "هوی ساید" و

بنابر شناخت امروز ما، یونسفر که از لایه های هوای رقیق و یونیزه تشکیل شده است باید از میلیونها سال پیش از این وجود داشته باشد، در حالی که تا حدود هشتاد سال قبل یعنی آن زمان که "مارکونی" (Marconi) موفق به فرا فرستادن علائم بی سیم از عرض اقیانوس اطلس شد، وجود آن برای ما ناشناخته بود.

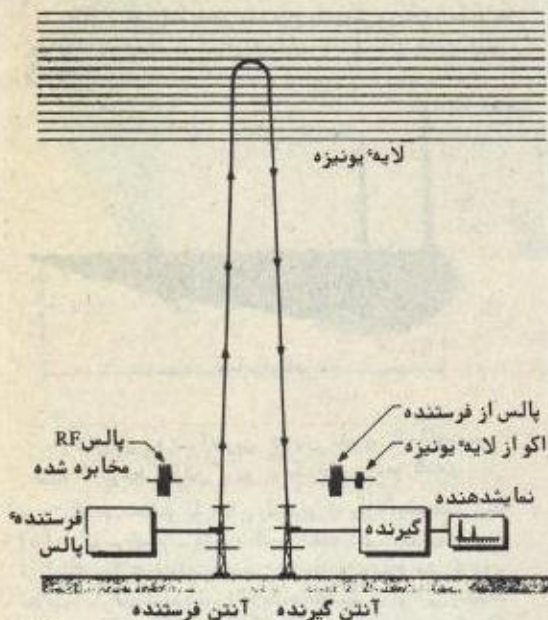
اگرچه در آن زمان نظرات گوناگونی در توضیح اینکه چرا امواج بی سیم می توانند در مسافت های طولانی منتشر گردند، بیان شد ولی هیچ دلیل مشخصی بیان نگردید تا اینکه "الیور هوی ساید" (Oliver Heaviside) در انگلستان و "کنلی" (A. E. Kennelly) در آمریکا اظهار داشتند که باید نوعی محیط بازتابنده در بالای اتمسفر وجود داشته باشد که سبب می شود امواج رادیویی در مسافتی قابل ملاحظه از فرستنده به زمین باز گردند، این بدان معنا است که جز در فواصل بسیار کوتاه، امواج آنطور که تصور می شد از اینجای طبیعی زمین پیروی نمی کردند. حتی خود "مارکونی" قادر به بیان علت انتقال علائم در مسافت های طولانی نبود ولی تصور می کرد که ممکن است علت آن نا اثباتی باشد که توسط خورشید ایجاد می شد.

همچنین لرد "رلی" (Lord Rayleigh) خاطر نشان ساخت که امواج بی سیم نمی توانند ربع مسیر دور سطح زمین را طی کنند، همانگونه که امواج نوری نمی توانند یک چهارم محیط دایره ای بر سطح کره ای به شعاع ۳۰۰۰ مایلتر را بپیمایند. او این مطلب را با مقایسه بین شعاع و طول موج نشان داد. برای مثال، شعاع زمین ۶۰۰۰ کیلومتر و طول موج ۱۰۰ متر نسبتی به صورت ۱:۶۰۰۰۰ دارند و نیز کره ای به شعاع ۳۰۰ مایلتر و طول موج (نور) 4×10^{-5} مایلتر نسبتی برابر ۱:۶۰۰۰۰۰ خواهند داشت.

۱۶/ علم الکترونیک/ شماره ۶



شکل (۱-۲) - تکنیک "پالس مخابره" شده برای بررسی کردن لایه یونسفر.



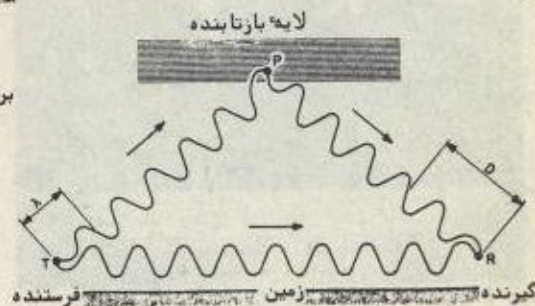
شکل (۱-۳) - روش "مخابره عمودی پالس ها" از زمین برای کسب اکوی مستقیم از لایه یونسفر.

باید بخاطر سیرد که اگرچه روش توصیف شده هنوز هم مورد استفاده واقع می شود، اساس کار آن به صورت خطی مستقیم به بالا و پایین می باشد، بدین معنا که پالس هایی که بصورت قائم از یک آنتن فرستاده می شوند توسط همان آنتن با آنتنی بسیار نزدیک به آن دریافت می گردند. حالت مذکور را در شکل (۱-۳) ملاحظه می کنید. این روش ارتفاع حقیقی قسمت پایشن لایه را مشخص نمی سازد ولی ارتفاع موثر یا واقعی را نشان می دهد زیرا پالس قبل از بازتابش باید مقداری راه را در داخل لایه نفوذ کند. هنگامی که موج به صورت عمیل وارد لایه ای شود که چگالی یونیزاسیون آن (لایه) به سمت نواحی بالاتر افزایش می یابد، قسمت فوقانی جبهه موج خواه به صورت پالس یا پیوسته باشد، نسبت به قسمتهای پایینی سریعتر حرکت می کند، (شکل (۱-۴))

علم الکترونیک/ شماره ۱۷/۶

"کنلی" به اثبات رسید، و نیز کشف شد که نه تنها یک بلکه دو لایه بازتابنده وجود دارد. تا این زمان ارسال امواجی که به منظور تعیین ارتفاع لایه های هدایت کننده انجام می شد به صورت "امواج پیوسته" (Continuous Wave) بود و اندازه گیری فواصل زمانی بسیار کوتاه که در این رابطه مورد نیاز بود از دقت زیادی برخوردار نبود و این بدان علت بود که اندازه گیری تغییر فاز بین فرکانسهای تابش و بازتابش با دقت لازم امکان نداشت. پاسخ این مشکل در فرستادن پالسهای کوتاه حاصل از تشعشع است که می توانند به سمت لایه بازتابنده پرتاب شوند که امکان اندازه گیری زمانی برای پالسهایی که به لایه های فوقانی جو فرستاده شده و به زمین باز می گردند را به صورت یک "اکو" مهیا می سازد. تکنیک پالس

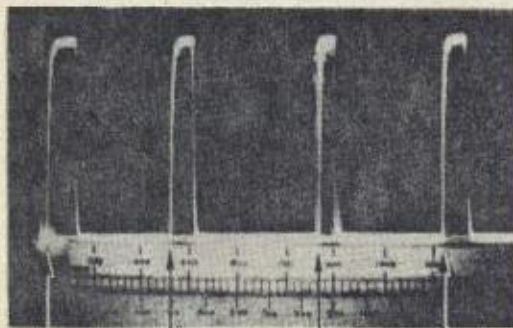
نخستین آزمایشات با امواج پالس که در سال ۱۹۲۵ توسط "بریت" و "تاو" در آمریکا انجام شد از آن جهت موفقیت آمیز بود که ثابت کرد این روش به مراتب عملی تر می باشد، ولی هنوز اختلافاتی در اندازه گیریها وجود داشت تا اینکه مشخص شد که این تکنیک می تواند با کوتاه تر کردن فاصله زمانی پالسها پیشرفت کند. این عمل علائم مستقیم و غیر مستقیم (اکو) را قادر می سازد که در گیرنده به گونه ای محزاتر از یکدیگر ظاهر شوند. بدین معنا که فاصله زمانی بیشتری برای اکوی یک پالس وجود دارد که در ثبت علائم پالس همراه با اکوی آن قابل تشخیص خواهند بود. نمونه ای از این روش در شکل (۱-۲) نشان داده شده است. مقیاس زمانی پایه نمودار ۱۰ میلی ثانیه می باشد و پالس ارسال شده در زمان صفر قرار دارد. زمان محدودی برای رسیدن پالس به لایه مورد نیاز است که به طور مشابه، زمان لازم برای رسیدن انعکاس آن به زمین همان مقدار خواهد بود. در این مثال زمان رفت و بازگشت پالس ۲ میلی ثانیه بوده که ۱ میلی ثانیه زمان رفت و ۱ میلی ثانیه زمان بازگشت خواهد بود. از آنجا که امواج رادیویی در یک میلی ثانیه ۳۰۰ کیلومتر را طی می کنند، پس با اولین اکو در این حالت ارتفاع لایه برابر ۳۰۰ کیلومتر بدست می آید. اکوهای ۱، ۲، ۳، ۴ و غیره نتیجه رفت و بازگشت پیاپی پالس فرستاده شده می باشند.



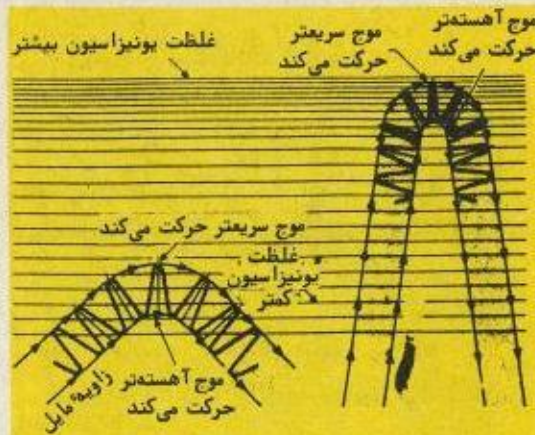
شکل (۱-۴) - مسیرهای پیمایش امواج رادیویی از فرستنده (T) به گیرنده (R). مسیر بازتابش شده به مقدار D از مسیر موج زمینی طول تر است. دامنه سیگنال هنگامی که شرط $D = n\lambda$ برقرار باشد، افزایش می یابد. کاهش در دامنه (فادینگ) هنگامی حادث می گردد که $D = (n + \frac{1}{2})\lambda$ باشد.

کیلومتری سطح زمین به اثبات رساندند و بعدها لایه دیگری را در ارتفاع متوسطه ۲۵ کیلومتری کشف کردند. امروزه این لایه‌ها به ترتیب به نامهای E و F شناخته شده‌اند و هر ایراتور مخابرات راه دور (DX) می‌داند که این لایه‌ها قادرند امواج رادیویی را به دور زمین با کیفیتی قابل ملاحظه منتشر کنند. منشأ نام‌گذاری اصطلاح یونسفر (Ionosphere) به "آپلتن" و "واتسون وات" (R. Watson-Watt) باز می‌گردد. اخیراً وسائل خاصی که از تکنیک پالس بهره می‌برند طراحی شده که در آنها از "سیستم جاروب فرکانس" (Frequency Sweep System) استفاده شده و منطقه وسیعی از فرکانس‌ها را زیر پوشش دارند، به طوری که "یونوگرام‌ها" (ionograms) چنانکه از نامشان پیداست می‌توانند به صورت مصور ثبت گردند. با استفاده از اطلاعاتی که در طی عمق‌یابی یونسفر و نیز تحقیقات علمی در مورد طبیعت طبقات بالای اتمسفر بدست آمد نهایتاً ثابت شد که سبب یونیزاسیون لایه‌های E و F و همچنین تغییرات و تنوعی که به صورت روزانه، فصلی و سالیانه رخ میدهد، تشعشعات خورشیدی (ماوراء بنفش) می‌باشد.

یونوسوند (Ionosonde)
 "یونوسوند" یا ثبت‌کننده خودکار ارتفاع یونسفر، مشابه آنچه که در شکل (۷-۱) مشاهده می‌کنید و توسط کمیانی Union Radio ساخته شد، در نقاط انتخابی مختلفی در سرتاسر جهان مورد استفاده قرار گرفت و اگرچه طرح اولیه و تکامل آن توسط "نیس میت" (R. Naismith) و "بیلی" (R. Bailey) صورت گرفت شکی نیست که طرح آن بر اساس دستگاهی بود که قبل از آن یعنی در سال ۱۹۲۲ توسط "بن بریج بل" (L. H. Bainbridge - Bell) ساخته و در پارک "دیتون" (Ditton Park, Slough) بکار رفته بود. دستگاه "یونوسوند" در سال ۱۹۲۵ در شهر اسلو مورد آزمایش قرار گرفت که مجموعاً فرکانسهای بین ۰/۶۸ تا ۲۳/۸ مگا هرتز در پنج باند را شامل می‌شد. نمایش تصویری دستگاه محدوده فرکانسها را می‌توانست به فاصله زمانی ۵ دقیقه با به عبارت دیگر با سرعت ۵ ثانیه برای هر باند جاروب نماید



اکوی متوالی 3F تقریباً ۱۲۰۰ کیلومتر
 اکوی متوالی 2F تقریباً ۸۰۰ کیلومتر
 اکوی اولیه 1F پالس مخابره شده تقریباً ۴۰۰ کیلومتر
 شکل (۱۶) - اکوهای دریافت شده از لایه F با استفاده از تجهیزات امروزی و یک لامپ اشعه کاتدی. یادآوری: با توجه به مزایای دوربین عکاسی، مقیاسها قابل اطمینان نیستند.



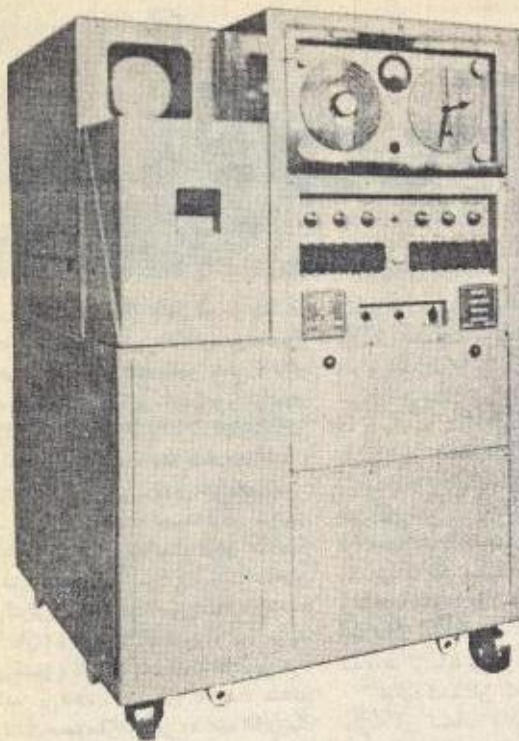
شکل (۴-۱) - مسیر یک موج رادیویی از طریق یک لایه یونیزه. (الف) - با یک زاویه مایل، (ب) - با زاویه‌ای تیزتر.



شکل (۵-۱) - آخرین نمایش بصری یک اکوی موج از لایه E توسط "آپلتن" روی یک لامپ اشعه کاتدی.

موج شکسته شده و با همان زاویه‌ای که وارد محیط می‌شود آنرا ترک می‌گوید. تذکر: آنچه گفته شد، خلاصه‌ای بود از اینکه چگونه امواج رادیویی در لایه یونیزه سیر کرده و به زمین باز می‌گردند. اطلاعات بیشتری از این رخداد پیچیده را می‌توانید در کتاب "خورشید، زمین و رادیو" نوشته دکتر "رانگلیف" (Dr. J. A. Ratcliffe) بیابید. تکنیک پالس به یک مبنای زمانی خطی نیاز دارد که به این منظور یک "لامپ اشعه کاتدی" بکار می‌رود، به طوری که پالس فرستاده شده و اکوهای آن می‌توانند بطور همزمان ظاهر می‌شوند. اولین نتیجه آزمایشی که توسط "آپلتن" و دستیارانش با استفاده از لامپ اشعه کاتدی در سال ۱۹۳۱ بدست آمد را در شکل ۵-۱ ملاحظه می‌کنید، که بعدها پایه پیشرفت رادار قرار گرفت و در واقع حدود چهار سال بعد از این آزمایش بود که به منظور ردیابی و تعیین محل هواپیما از این روش استفاده شد. نمونه کاربرد این روش را که اخیراً توسط دستگاههای مدرن ضبط گردیده در شکل ۶-۱ مشاهده می‌کنید.

لایه‌های E و F جو در فاصله سالهای ۱۹۲۷ - ۱۹۲۵ پروفیسور "آپلتن" و دستیارانش وجود لایه بازتابنده‌ای را در ارتفاع حدود



شکل (۱-۷) - نمونه‌ای از یک دستگاه امروزی "یونوسوند"

ارتباطات در مسافتات طولانی تر نتیجه "یونیزاسیون لایه" F است، اکثر باندهای رادیوهای آماتوری در ناحیه "HF" فرکانسهای ۳/۵ تا ۳۰ مگاهرتز قرار دارند. ارتفاع این لایه ممکن است از کمی بیشتر از ۲۰۰ کیلومتر تا ۴۰۰ و یا ۵۰۰ کیلومتر متغیر باشد، که بستگی به فصل سال، عرض جغرافیایی، زمان شبانه روز، و بخصوص میزان فعالیت لکه‌های خورشیدی دارد. در پایان ۱۱ سال ماکزیمم فعالیت دوره‌ای لکه‌های خورشیدی، انتشار از طریق لایه "F" تا حدود ۳ مگا هرتز افزایش می‌یابد.

در خصوص پدیده‌ها و ماهیت یونسفر مطالب بسیار مفصل‌تری نیز می‌توان بیان داشت، اما در این مقاله فقط به آن دسته از اطلاعاتی که برای هر علاقمند به مخابرات بی‌سیم بصورت رادیو آماتوری ضروری است می‌پردازد. بنابراین از تمامی خوانندگانی که علاقمند به مطالعه بیشتر در خصوص یونسفر هستند توصیه می‌شود به کتاب‌های متعددی که به بحث در مورد آنتن‌ها و انتشار امواج پرداخته‌اند مراجعه نمایند.

ادامه دارد...

(Sweep) - از نظر محدوده فرکانسها رشته‌های مختلفی می‌توانستند بکار روند و یک‌ثابت کامل بطور خودکار می‌توانست در فاصله زمانی ۱۵ دقیقه انجام شود. یونوسوند همچنین می‌توانست بطور مداوم و در فواصل زمانی طولانی برای مطالعه کسوف و خسوف و رخداد های خاص بکار رود. مانگین قدرت قله پالس فرستنده (transmitter peak pulse power) یک کیلو وات با مقدار بسیار ناچیزی تغییرات به خاطر باند فرکانسی مورد استفاده بود. در جریان عادی عمل ثبت، دستگاه می‌توانست ارتفاع لایه را از ۵ کیلومتر تا ۱۲۰۰ کیلومتر اندازه‌گیری کند و برای مقاصد خاص، ماکزیمم ارتفاع آن تا ۲۰۰۰ کیلومتر قابل گسترش بود که با توجه به ارتفاع حداقل ۱۰۰ کیلومتری لایه، وسعت عمل دستگاه قابل تشخیص است. "یونوسوند" نمونه‌ای از تصویر را می‌ساخت بلکه به منظور مشاهده آبی و همزمان مجهز به یک مونیتر لامپ اشعه کاتدیک بود. فرکانس بی‌آمد پالس ۵۰ ثانیه و پهنای پالس قابل تغییر بین ۸۰ تا ۳۰۰ میکروثانیه بود.

کارکرد کلی لایه‌های یونیزه

لایه‌های یونیزه توسط "آیلتن" با حروف الفبا مشخص شده‌اند. پایین‌ترین لایه که ارتفاعی حدود ۶۰ تا ۹۰ کیلومتر دارد بنام ناحیه D نامگذاری شده زیرا آنطور که باید و شاید یک لایه نیست، بلکه ناحیه نسبتاً "متراکمی از اتمسفر است که آنها به وسیله نور خورشید به یون‌ها شکسته شده ولی خیلی سریع مجدداً "ترکیب می‌شوند. بنابراین میزان یونیزاسیون به میزان نور خورشید بستگی دارد و تأثیر بارز این ناحیه جذب انرژی امواج رادیویی بخصوص فرکانسهای در باند ۳ تا ۴ مگا هرتز و غالباً "تا ۷ مگا هرتز می‌باشد.

ارتباطات در فواصل طولانی غالباً به وسیله "اسپورادیک E" (Sporadic - E) که ابرهای یونیزه در ارتفاعی حدود ۱۰۰ کیلومتری زمین هستند و به صورت تصادفی و پراکنده و اکثراً "در ماههای ژوئن و ژوئیه شکل می‌گیرند، باری می‌شود. اگر یونیزاسیون به اندازه کافی جگال باشد می‌تواند از رسیدن علائم HF به لایه F جلوگیری کند، "اسپورادیک E" معمولاً "به گونه‌ای ابر مانند شکل می‌گیرد که با سرعتی حدود ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت حرکت می‌کند، اگرچه گاهی این ابرها بسیار کوچک می‌باشند و بیش از چند دقیقه‌ای بقا ندارند یا حتی در حالت "یونیزاسیون دفعی" فقط چند ثانیه‌ای دوام می‌یابند. اگر یونیزاسیون "اسپورادیک E" به مقدار کافی جگال باشد، علائم با فرکانسهای بالاتر، برای مثال بین ۲۰ تا ۳۰ مگاهرتز و حتی فرکانسهای VHF می‌توانند انعکاس یابند. فرکانسهای VHF در این شرایط می‌توانند به دفعات در فواصل به دوری حتی ۳۰۰۰ کیلومتر یا بیشتر منتشر شوند. این به علت طبیعت متغیر اینگونه ابرهاست که انتشار به وسیله آنها معمولاً "اسپورادیک E" یا غالباً "به صورت مختصر ES خوانده می‌شود. خود لایه E که کاملاً "از اسپورادیک E متمایز است همواره از سبدهم تا هنگام غروب آفتاب وجود دارد.

در بخش بعدی این سلسله مقالات به "ویژگی لایه‌های یونسفر"، "ارتفاع لایه‌ها"، "انتشار یونسفری امواج"، و "بازتاب یونسفری امواج" خواهیم پرداخت.



اتومبیل و الکترونیک

ترجمه از : فرامرز بهاری



اتومبیل فرضی مدل MX-21 ساخت کارخانجات نیسان.

نقلیه اعم از اتومبیلهای شخصی و مسافری، آزمونها و معاینات دقیقی را در مورد میزان انتشار دود و آلودگی طی نمایند تا از حق عبور و مرور در بزرگراهها و جادهها محروم نگردند، جهت برآوردن این لازمه، بر صنایع اتومبیل فرض بود تا طریقی را برای تامین مقدار صحیح سوخت برای موتور در زمان مناسب با توجه به میزان بار موتور، دمای عمل و سرعت دوران آن، سرعت حرکت اتومبیل، تنظیم دریچه گاز، دمای خنک‌کنندگی موتور و شرایط ترافیکی ببینند. بنابراین تخمینی که زده می‌شود در بیش از ۳۰ درصد اتومبیلهایی که در حال حاضر در ژاپن به‌تیت رسیده‌اند از دریچه‌های جریان سوختی که بطور الکترونیکی کنترل می‌شوند استفاده می‌شود.

سیستم انتقال قدرت

از سال ۱۹۸۱ الکترونیک بخشی از سیستم انتقال نیروی اتومبیل نیز گردیده. در آگوست ۱۹۸۱ کارخانجات "تویاتا" یک سیستم انتقال نیرو با کنترل الکترونیکی (ECT) به بازار عرضه نمود که در ابتدا بر روی یک مدل لوکس بنام "کراونر" نصب گردید. این سیستم انتقال چهار سرعت که توسط ریزپردازنده (میکروپروسسور) کنترل می‌گردد دارای یک "اوردرایو" (Over driver) دو سرعت بوده و قسمت انتقال نیرو را به‌نگام پارک بودن

و شاسی (سیستم فرمان) که سابقاً "در فلورو مکانیک" محسوب می‌گشت و نیز به سیستم فنر و کمک فنرها، ترمزها و سیستم انتقال نیروی اتومبیل نیز توسعه یافته. هرکس که از یک نمایشگاه اتومبیل بازدید نموده باشد کاملاً "آگاه" است که سازندگان اتومبیل استفاده از الکترونیک را در خدمات اتومبیل‌رانی نیز در مدنظر دارند که با ارائه نقشه به راننده بهترین مسیر را برای رسیدن به یک مقصد معین نشان می‌دهد و قادر است تا با سنسورها و سیستم‌های اطلاعات ترافیکی که در کنار جاده نصب شده‌اند ارتباط برقرار سازد.

تولیدکنندگان تجهیزات الکتریکی و سازندگان قطعات و دستگاههای صوتی اتومبیل، تمام قوای خود را در جهت تحقیق و بررسی شیوه‌های تکمیل الکترونیک اتومبیل مصروف می‌دارند و سعی دارند تا امکانات جدیدی برای کاربرد الکترونیک در اتومبیل ببینند. دیلاً "تعدادی از ره‌وس اقدامات آنان را مشروح می‌داریم: کلاً" تلاشهایی را که در زمینه توسعه الکترونیک اتومبیل صورت می‌گیرد می‌توان در پنج مسیر اصلی تقسیم نمود: موتور، سیستم انتقال قدرت، بخش فنر و کمک فنرها، ایمنی اتومبیل، و راحتی راننده و مسافرن.

سیستم کنترل آلودگی

علاوه بر نیازهای اساسی یک اتومبیل برای حمل افراد از محلی به محل دیگر در حرکت در آوردن، ترمز نمودن، و تغییر مسیر دادن آن در مواقع نیاز بایستی به دودی که هر اتومبیل معمولی چهار نوع دیزل و چه با موتور درون سوز در پی خود باقی می‌گذارد توجه بیشتری نمود. کشور ژاپن در حال حاضر یکی از سخت‌ترین مقررات وضع شده جهت کنترل آلودگی ناشی از دود اگزوزها را در جهان دارا می‌باشد که لازم می‌دارد تا کلیه وسائط

صنایع اتومبیل ژاپن قویاً "فعالیت خود را بر روی الکترونیک اتومبیل متمرکز ساخته تا رانندگی اتومبیل را حتی الامکان ساده‌تر، لذت بخشتر، ایمن‌تر و کارآمدتر سازد. تعدادی از این اتومبیل‌های اروپایی هم اکنون بر روی جاده‌ها ظاهر شده‌اند و تعداد بیشتری نیز برودی خواهند آمد. کشور ژاپن سالانه تعداد ده میلیون اتومبیل تولید می‌نماید و قوای صنایع اتومبیل‌سازی آن پس از مغلوب ساختن بزرگترین رقیب خود یعنی ایالات متحده به سال ۱۹۸۲ (با گذشتن از مرز تولید این کشور) کماکان به رشد و افزایش خود ادامه می‌دهد. همزمان با رشد صنایع اتومبیل خصوصاً "در ژاپن، صنعت الکترونیک اتومبیل نیز ترقی نموده و بخش بزرگی از درآمد سالانه صنایع یعنی مقداری معادل چهارصد میلیارد "ین" (۱/۶ میلیارد دلار) را به خود اختصاص داده است. این پیش‌بینی دور از حقیقت نمی‌باشد که با کاربرد میکروپروسسورها، الکترونیک اتومبیل در هر چه ایمن‌تر، راحت‌تر و موثرتر ساختن نحوه عمل اتومبیل نقش بارز تر و اهمیت روز افزونی خواهد یافت. خارج از محدوده محصولات سیستم الکتریکی اتومبیل نظیر کوئل‌های جرقه، دلكوهای تقسیم برق، تنظیم‌کننده‌های ولتاژ (آف‌تومات دینام) و سیستم روشنایی و صوتی اتومبیل، یکی از نخستین موارد تکامل یافته و پیچیده، کاربرد الکترونیک دیجیتال در زمینه تنظیم مخلوط هوا و سوختی که وارد محفظه احتراق موتور (سرپیلندر) می‌گردد بود. از آنجا که ضوابط شدیدی بر کنترل آلودگی ناشی از دود اگزوز اتومبیلها حاکم گشته، کنترل الکترونیکی سیستم احتراقی موتور اتومبیل در صنایع اتومبیل‌سازی ژاپن شدیداً مطمح نظر و مورد توجه واقع شده است. علاوه بر این دامنه کنترل الکترونیکی عملیات اتومبیل به داخل محدوده هدایت



صفحه‌ای از یک نمایشگاه اتومبیل از طرف الکترونیک NEC در اینجا مجری برنامه نشان می‌دهد که یک نقشه تهیه شده توسط کامپیوتر چگونه عمل می‌کند.

گرفتن اتومبیل نیز دنده را از یک به دو تعویض می‌نماید. اطلاعات مورد نیاز را جمع به زمان مطلوب تعویض دنده‌ها در پی یکدیگر با توجه به محدوده عمل هر یک از دنده‌ها در حافظه ROM ثبت شده. هنگامیکه سرعت موتور به نقطه تعیینی برسد، آن اطلاع به انضمام اطلاع وضعیت شتابدهی به بخش کنترل انتقال نیرو له می‌شود تا قسمت تعویض دنده را وارد عمل سازد. بدینوسیله حتی یک راننده تازه کار نیز همچون راننده‌های کارگرفته فدیسی می‌تواند بر راحتی و آسودگی تمام رانندگی کند. یکی از مزایای عمده این سیستم صرفه‌جویی‌ای است که در مصرف سوخت ایجاد می‌نماید که حتی نسبت به دنده‌های اتوماتیک نیز میزان بهتری را حافز است.

سیستم فنر و کمک‌فنرها:

طی سه سال گذشته الکترونیک وارد محدوده سیستم فنر و کمک‌فنر اتومبیل‌های لوکس و اسپورت - لوکس نیز شده است. این طریقه کاربرد از اصول اساسی سیستمهای فنر و کمک فنری اتومبیل تبعیت می‌نماید که ضربه‌های ناشی از دست‌اندازها را دفع و یکسواختی حرکت و عدم ارتعاش بدنه و شاسی را تأمین نموده، و در مقابل تغییراتی که در وضعیت سطح جاده پیش می‌آید واکنش مناسب را از خود نشان می‌دهند. سیستم فنر و کمک‌فنری اتومبیل براساس منظور خاصی که از استفاده اتومبیل مورد نظر است، تنظیم می‌گردد. بطور مثال، حالت سخت‌تر برای اتومبیل‌های اسپورت، حالت نرم برای اتومبیل‌های لوکس، و حالتی ما بین این‌دو برای اتومبیل‌های رده متوسط خانوادگی. البته

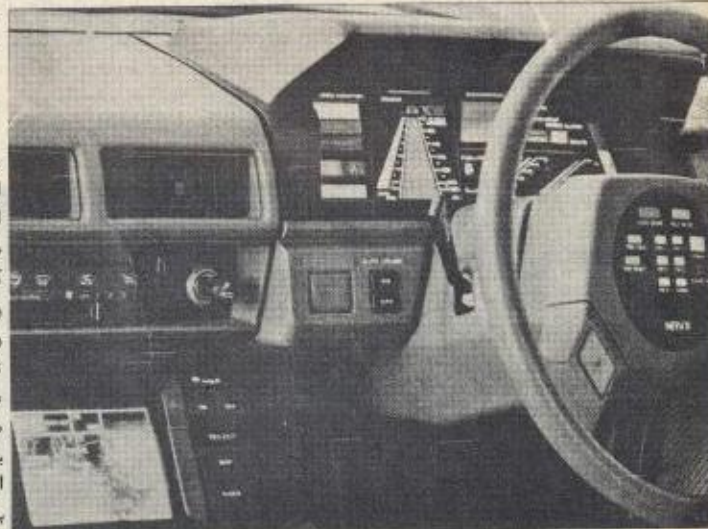
علم الکترونیک / شماره ۲۱/۶۰

انتقال نیروی معمولی با تعویض دستی از طریق دسته‌دنده استفاده شده، لیکن یک ریزپردازنده ۸ بیتی کلاچ را کنترل نموده و دنده مناسب را با توجه به شرایط جاده و میزان بار تعیین می‌کند. این سیستم کنترل با داشتن یک ROM حافظه ظرفیت ۸ کیلو بیت و یک RAM به ظرفیت ۱۹۲ کیلو بیت اطلاعات لازم را برای فضاوت و تعیین بهترین نسبت دنده، زمان درگیری کلاچ و تعویض دنده با توجه به سرعت اتومبیل و دور موتور، میزان درجه‌گاز، وضعیت دنده انتخاب شده توسط راننده و عکس‌العملهایی که باید نسبت به سایر شرایط ترفیکی (که از طریق استفاده شدن یا نشدن پدال گاز و ترمز مشخص می‌گردد) در خود نگاهداری می‌نماید.

معمولاً افراد مبتدی در رانندگی اتومبیل که می‌کوشند تا اتومبیلی را با سیستم تعویض دنده دستی برانند، قراموش می‌کنند که کدام وضعیت دسته‌دنده مربوط به چه دنده‌ای است و یا از کلاچ بنحوی صحیح استفاده نمی‌نمایند که در نتیجه اگر موجب خرد شدن دنده‌ها شوند، سرعت اتومبیل را کشته و رانندگی را عذاب‌آور و حتی در بعضی موارد خطرناک می‌سازند. اما در اتومبیل NAVI-5 راننده به راحتی و سادگی تنها با یک بار فشار دادن پدال گاز موتور را روشن می‌کند، سپس کنترل الکترونیکی کلاچ را بنحوی مناسب بکار گرفته و عمل تعویض دنده را انجام می‌دهد و بعد از سرعت

اتومبیل همانگونه که مناسب است قفل می‌نماید. (توضیح آنکه "آورد رایو" مکانیسمی است که در داخل جعبه دنده اتومبیل بکار می‌رود تا توان خروجی را در عین حفظ نمودن یک سرعت ثابت کاهش دهد.) گلبه این امور بطور الکترونیکی انجام می‌پذیرد. علاوه بر این ریزپردازنده مذکور دقت تعویض دنده را بهبود بخشیده، مصرف سوخت را تقلیل داده و شتابگیری و کاهش سرعت را تسهیل می‌سازد. سایر سازندگان اتومبیل نیز در زاین از تویوتا دنباله‌روی نموده و هم‌اکنون سیستم انتقال نیرو با کنترل الکترونیکی به تنها در اتومبیل‌های رده متوسط و لوکس بصورت یک استاندارد درآمده بلکه در ۴۰ تا ۶۰ درصد اتومبیل‌های کوچک نیز تعبیه می‌گردد.

یکی از مزایای این سیستم آن است که رانندگی را در ترفیق فوق‌العاده سنگین زاین ساده‌تر می‌سازد و راحتی بیشتری را خصوصاً برای عداد معتدیه خانم‌های راننده ایجاد می‌نماید. از جمله موارد توسعه‌ایده بکارگیری سیستم کنترل الکترونیک انتقال نیرو در اتومبیل‌ها، در مدل NAVI-5 می‌باشد، یک سیستم سرعتی که همانند سیستمهای استاندارد عمل کرده و تنها از کنترل الکترونیک در عمل درگیری کلاچ در آن استفاده شده. این اتومبیل محصول مشترک دو شرکت ژاپنی یعنی کمپانی "ایزوتسو موتور" و "فوجیسنو ال. تی. دی" می‌باشد. در NAVI-5 از کلاچ و جعبه دنده سیستم



صفحه نمایش‌دهنده روی داشبورد که سرعت موتور مطلوب را برای تعویض دنده‌ها نشان می‌دهد.

گاهی اوقات بین تأمین بکخواختی حرکت و ثبات اتومبیل از یک سو، و راحتی سرنشینان از سوی دیگر بازاریاری پیش می‌آید که در هر صورت تنظیم سیستم فیری اتومبیل بایستی براساس مصالحه‌ای میان این دو صورت پذیرد. بطور مثال، حالت نرم سیستم برای دفع ضربات و ارتعاشات و در نتیجه تأمین راحتی سافه‌رین لازم است، ولی از طرفی باعث می‌شود تا اتومبیل در سر پیچها بیشتر بچرخد و نسبت به فرمان راننده خصوصاً در سرعت‌های بالا در بزرگراه‌ها و حرکت بر سر پیچهای تند، کندتر پاسخ دهد. مهندسین، سیستمهای کنترل الکترونیکی مختلفی را در این زمینه طراحی نموده‌اند که از میان انواع ساخت زاین آن می‌توان "TEMS" از "تویوتا"، "سوپرسونیک" از "نissan"، "AAS" از "مژده"، "ECS" جدید از "میتسوبیشی موتورز" و "EP-S" را از "فوجی یوکو" نام برد. در سیستم سوپرسونیک ساخت کارخانجات نسان که بر روی اتومبیلی بنام "بلو برد" نصب شده، کنترل الکترونیکی، شیب عرضی جاده را در سر پیچها و نیز زاویه "تو-این" (Toe-in) چرخها را براساس تعیین فاصله میان شاسی و سطح جاده برآورد می‌نماید (توضیح آنکه زاویه "تو-این" عبارت از انحراف قسمت جلوی چرخهای جلو بطرف داخل است. بمعبارت دیگر فاصله جلوی چرخهای جلو در حدود چند میلیمتر از فاصله قسمت عقب چرخهای جلو کمتر می‌باشد و همین اختلاف جزئی موجب می‌گردد تا چرخها در سرعت‌های بالا موازی یکدیگر شده و مانع از لغزش چرخها به چپ و راست گردد و نیز سائیدگی لاستیکها را کاهش می‌دهد.) سپس یک ریزپردازنده بهترین حالت از

حالات سه‌گانه سیستم غربه‌گیری و فیربندی یعنی سخت، متوسط، نرم را انتخاب می‌نماید و آنها را براساس اطلاعات واصله از سوی سنسور سرعت، سنسور عمل فلکه فرمان و سنسور ترمزها و سنسورهای تعویض می‌نماید. سیستم فیری با کنترل خودکار الکترونیکی هنوز قیمت بالایی داشته و هر چند که عملاً "همه تولیدکنندگان آنها را عرضه می‌نمایند لیکن عموماً" تنها بر روی اتومبیلهای لوکس نصب می‌گردد.

خدمات ایمنی رانندگی

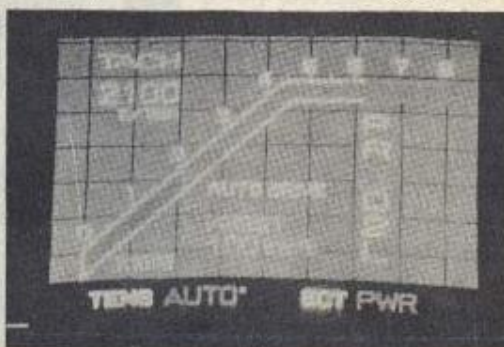
یکی از موارد مهم کاربرد کنترل الکترونیک در جهت بهبود وضع ایمنی خودروها می‌باشد. بعنوان مثال در همان مدل "بلو برد" ساخت نسان سیستمی بنام مشاور یا توصیه‌گر ایمنی رانندگی تعبیه گشته. نمونه دیگر این موارد، کنترل ضد قفل‌شدگی ترمزهاست که از قفل شدن چهار چرخ هنگام سر خوردن بعد از یک ترمز شدید و ناگهانی جلوگیری می‌نماید. سیستم مشاوره ایمنی رانندگی دووظیفه مراقتی را برعهده دارد یکی نگاه داشتن حساب ساعاتی که راننده مشغول رانندگی بوده‌است، دیگری اعلام خطر نمودن علیه خستگی و خواب‌آلودگی راننده. موبینور خستگی بعضی آنکه خواب راننده را در پشت فرمان فراگیرد رنگ اخباری را بعداً درمی‌آورد. این سیستم براساس ثبت کیفیت رانندگی یک شخص خواب‌آلوده در یک حافظه الکترونیکی و مقایسه آن با نحوه رانندگی شخصی که در پشت فرمان نشسته‌است عمل می‌نماید. چنانچه کیفیت رانندگی و هدایت اتومبیل با حالت ثبت شده در حافظه (مربوط به رانندگی یک فرد

خواب‌آلوده) مطابقت پیدا کند، رنگ اخبار بعداً درمی‌آید. موبینور زمان‌گیری رانندگی در حقیقت یک ساعت محاسبه‌گر زمان طی شده‌است که چون مدت رانندگی اتومبیل بیش از مدت از پیش تنظیم شده بی‌وقفه و بطور متوالی ادامه پیدا کند، خود بخود اعلام خطر می‌نماید.

کنترل ضد قفل‌شدگی ترمز چهار چرخ سیستمی است که در اتومبیلهای لوکس- اسپورت متولد گشت، لیکن بسرعت از سوی رانندگان خواهان ایمنی هرچه بیشتر بعنوان یکی از خصائص لازمه هر اتومبیل شناخته شد و می‌رود تا در میان کلیه اتومبیلها عمومیت یابد. کنترل ضد قفل‌شدگی اساساً بر میزان اصطکاک میان چرخ و سطح جاده مراقت دارد. در حالت معمولی مقدار اصطکاک در لحظه پیش از قفل شدن چرخها به حداکثر خود می‌رسد و سپس بعد از قفل‌شدگی سریعاً کاهش می‌یابد. سیستم ضد قفل مقدار اصطکاک مطلوب را ایجاد نموده و طول خط ترمز را کاهش می‌دهد، درحالیکه مانع از آن می‌گردد تا اتومبیل بر روی سطوح خیس و یا یخ‌زده از کنترل خارج شود. از آنجا که حتی هنگامیکه ترمزها کاملاً "بکار گرفته شده باشند چرخها قفل نمی‌شوند، راننده قادر خواهد بود تا گمانا کنترل اتومبیل را در دست داشته باشد. بدین ترتیب یک توقف ایمن و کنترل شده میسر می‌گردد. سیستم ضد قفل در زاین هم‌اکنون در بعضی از مدل‌های اتومبیل‌های جدید در محدوده قیمت صدهزار بین نصب می‌گردد. هر چند که قیمت آن نسبتاً بالا می‌باشد، لیکن از آنجا که رانندگی را ایمن‌تر می‌سازد مسلماً "عمومیت بیشتری خواهد یافت و با توجه به امکانات بخش تولید انبوه انتظار می‌رود که قیمت‌ها نیز



نمایش‌دهنده‌های نقشه رانندگان را به‌بهترین مسیر هدایت و راهنمایی می‌نمایند.



نمایش‌دهنده ال. سی. دی رنگی بعنوان صفحه داشبورد راهنما استفاده شده.

و با پیام پراکسی های تله تکست بدست می آورد، استفاده بی نیامد. اطلاعات انبار شده در مواقع نیاز مرور می گردند تا شرایط رانندگی را بنحو مناسب مراقبت نمایند.

قیمت در مقابل کارایی

هر چند که خریداران اتومبیل همواره وسائط نقلیه ای با کارایی و نحوه عمل بهتر و راحتی و صرفه جویی بیشتر را تقاضا می نمایند لیکن تا این همه این ویژگیها بکمک الکترونیک اتومبیل یک ایراد اساسی را بدنبال دارد و آن بالاتر رفتن بیش از پیش قیمت اتومبیل هاست. در میان سیستمهای کنترل الکترونیکی که در این مقاله تشریح شدند، دستگاه الکترونیکی تنظیم سوخت، سیستم ضد قفل ترمز، سیستم انتقال قدرت کنترل الکترونیکی و سیستم فنی قابل تنظیم، هر یک قیمت میانگینی در حدود صد هزار ری دارند. می باشند. عامل دیگر بعد از قیمت سرسام آور، پیچیده شدن کار نگهداری و تعمیر اتومبیل هاست. البته بی هیچگونه قصد اهانت به مکانیکهای اتومبیل باید گفت انتظار نمی رود که سرویس کنندگان و تعمیرکاران اتومبیل از آن سطح از مهارت، که برای تعمیر قسمتهای الکترونیکی و نصب ریزپردازنده ها و قطعات مداری اینگونه اتومبیلها لازم است، برخوردار باشند. مسئله محدودکننده دیگر، محیط رانندگی است. حادثه ها، شرایط ترافیکی و منابع اطلاعاتی و کنترل عبور و مرور، همه و همه نیاز دارند تا بحسب بمراتب بهتر از وضعیت فعلی آنها سازماندهی شوند تا اجرای پروژه های کنترل و خدمات اتومبیلرانی را برای نسل های آینده ۴۰ تا ۵۰ ساله امکان پذیر سازند.

می دهد. البته اجرای یک چنین پروژه هایی به اقداماتی بیش از بکارگیری الکترونیک در داخل اتومبیل احتیاج دارد و لازم است تا در این جهت از سیستمهای محل یابی و راهنمایی از طریق ماهواره و دستگاههای کنترل ترافیک تمام کامپیوتریزه استفاده گردد. البته کارهایی که در داخل اتومبیلهای آزمایشی ای که بعضی سازندگان معرفی نمایش می گذارند انجام شده، نشان از تحولاتی که در آینده ای نه چندان دور پدیدار خواهد شد دارد. فی المثل، در مدل فرضی FX-1 ساخت "تویوتا"، در وسط صفحه داشبورد یک صفحه نمایش ۶ اینچ رنگی نصب شده که سرعت اتومبیل، دور موتور، حالت سیستم فتری کنترل الکترونیکی، و بسیاری فاکتورهای دیگر رانندگی را نشان می دهد. از جمله ایده های جالب توجهی که در این اتومبیل استفاده شده است آن که، می توان در مورد شرایط جاده و ترافیک و یا مقدار سوخت درون باک و بعضی اطلاعات دیگر از دستگاه شفاها سوال نمود و متقابلاً جواب را از سیستم کنترلی اتومبیل بطور شفاهی که از طریق سنتر نمودن گفتار عمل می نماید، دریافت نمود. نسبت بازتابش آینه داخلی اتومبیل که تصویر فضای پشت آنرا نشان می دهد بسته به شدت نوری که بر آن می تابد بطور خودکار تغییر می نماید. این نحوه تنظیم یابی مانع از آزرده شدن چشم راننده توسط نور چراغ اتومبیلهایی که در شب از پشت سر به اتومبیل وی نزدیک می گردند می شود. صفحه های نمایش روی داشبورد نیز که در آنها از فیبر نوری استفاده شده رنگشان تغییر می یابد تا تغییر شرایط عمل را نشان دهند. اتومبیل فرضی مدل CQ-1 که با تکنولوژی ارتباطات عمل می کند، از اطلاعاتی که از طریق منابع خارجی، نظیر راهنماهای کار جاده

تأمین راحتی سرنشینان

یکی از زمینه های کاملاً شناخته شده فعالیت در الکترونیک اتومبیل تأمین راحتی هر چه بیشتر برای رانندگان و سرنشینان اتومبیل هاست. در اتومبیلهای جدید این اقدامات شامل نصب تجهیزات صوتی استریو، سیستمهای تهویه مطبوع و کنترل آب و هوا، تصفیه هوای درون اتاقک سرنشینان، و روشنایی های داخلی اتومبیل می باشد. دستگاههای صوتی استریو هم اکنون در بیش از ۷۵ درصد اتومبیلهای ساخت ژاپن نصب می گردند. میزان استفاده از سیستمهای تهویه مطبوع با کنترل از طریق ریزپردازنده ها که تدریجاً بصورت سیستمهای کنترل آب و هوا برای سراسر سال (چهار فصل) که از طریق ترموستاتهای مختلف تنظیم می گردد، ظاهر می شوند، رو به فزونی دارد.

دامنه تکنولوژی دیجیتال به صفحه های راهنمای داشبورد نیز گسترش یافته. فی المثل در سرعت سنجها و یا تاکومترهای (دورسنج) ساخت تویوتا کاربرد آن قابل مشاهده است. در ادامه این توسعه انتظار می رود تا ارائه کمک ها و خدمات اتومبیلرانی مورد بعدی کاربرد الکترونیک در اتومبیل باشد، شکلهای اولیه ای از این قبیل خدمات در مدل های ساخت کمپانی هایی نظیر "هوندا موتورز"، "تویوتا" و "نيسان" عرضه شده اند، ولی رانندگان عموماً معتقدند که اینگونه سیستمها هنوز کاملاً قابل استفاده و عملی نمی باشند. آنها سیستمهایی را تقاضا می نمایند که کارهای بیشتری بتواند برایشان انجام دهد. فی المثل ارائه مسیر صحیح و مناسب به سمت مقصدی که راننده آنرا بدستگاه



تایمر برای پرکردن باتریهای نیکل-کادمیوم

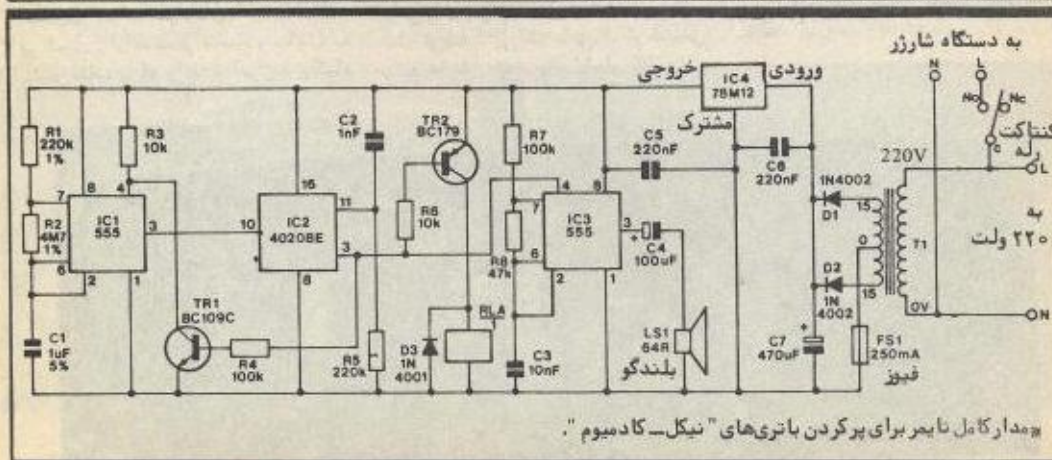
مترجم: مهرداد آگاه

می‌دهد. همچنین هنگامیکه زمان شارژ پایان برسد، این دستگاه توسط یک رله تغذیه اصلی مدار شارژر را قطع می‌کند. در نتیجه برای اتصال این مدار به دستگاه شارژر هیچگونه تغییری در مدار شارژر لازم نیست و تغذیه دستگاه شارژر از خروجی این مدار گرفته می‌شود. مدار با ایجاد یک تغییر کوچک می‌تواند بلافاصله برای ۱۵ ساعت بعدی راه‌اندازی شود.

هنگامیکه باتریهای نیکل-کادمیوم انرژی خود را از دست می‌دهند و برای شارژ به دستگاه شارژر متصل می‌گردند، ممکن است که در اثر فراموشی، بیش از زمان لازم زیر بار قرار گیرند. این مدار تایمر می‌تواند برای خاموش کردن بموقع شارژرها بکار رود. زمان معمول برای شارژ این باتریها ۱۵ ساعت می‌باشد و هنگامیکه این زمان پایان برسد، دستگاه با اعلام یک سوت، تمام شدن زمان شارژ را خبر

فهرست قطعات

مقاومت‌ها	
R ₁ -	۲۲۰ کیلو اهم، با خطای ۱٪
R ₂ -	۴/۷ کیلو اهم، با خطای ۱٪
R ₃ , R ₆ -	۱۰ کیلو اهم
R ₄ , R ₇ -	۱۰۰ کیلو اهم
R ₅ -	۲۲۰ کیلو اهم
R ₈ -	۴۷ کیلو اهم
خازن‌ها	
C ₁ -	۱ میکروفاراد، ۱۶ ولت، تانتالیوم
C ₂ -	۱ نانوفاراد، سرامیک
C ₃ -	۱۰ نانوفاراد، سرامیک
C ₄ -	۱۰۰ میکروفاراد، ۲۵ ولت، شیمیایی
C ₅ , C ₆ -	۲۲۰ نانوفاراد، سرامیک
C ₇ -	۴۷۰ میکروفاراد، ۲۵ ولت، شیمیایی
نیمه‌هادی‌ها	
D ₁ , D ₂ , D ₃ -	دیود یکسوساز 1N4001 یا 1N4002
TR ₁ -	ترانزیستور منفی بر بهره BC109C
TR ₂ -	ترانزیستور مثبت معمولی BC179
IC ₁ , IC ₃ -	آی. سی تایمر ۵۵۵
IC ₂ -	آی. سی. شمارنده دودویی ۱۴ طبقه ۴۰۲۰
IC ₄ -	آی. سی. تثبیت‌کننده ولتاژ ۱۲+ ولت ۷۸۱۲
قطعات منفرد	
T ₁ -	ترانس ۲۲۰ به ۲×۱۵ ولت، ۱۰۰ میلی آمپر
PLA ₁ -	رله ۱۲ ولت تک کنتاکت
LS ₁ -	بلندگو با امپدانس ۶۴ اهم یا بالاتر
FS ₁ -	فیوز ۲۵۰ میلی آمپر یا جا فیوزی



متوقف می‌گرداند. برای استفاده مجدد کافیست که کل مدار را یکبار از اتصال با شبکه برق شهر قطع و وصل کنیم. مدار مجتمع سوم که آنهم مثل اولی بصورت "آستابل" عمل می‌کند کارش تولید نوسانات قابل شنیدن می‌باشد. این مدار مجتمع یک بلندگوی با امپدانس بالا را راه می‌اندازد که پایان زمان شارژ را به شما اعلام می‌کند. این مدار مجتمع هنگامیکه پایه شماره ۴ آن که پایه صفر کننده است دارای تراز یک منطقی شده شروع به عمل می‌کند و در مواقع دیگر که زمان شارژ به پایان نرسیده باشد، تراز منطقی صفر IC_2 آنرا در حالت غیرفعال باقی نگه می‌دارد. یک ولتاژ ثابت ۱۲ ولتی برای مدار در نظر گرفته شده است. عمل کاهش ولتاژ شبکه توسط ترانس T_1 تأمین می‌شود. این ترانس قادر است تا حداقل ۱۵۰ میلی‌آمپر جریان مصرفی را تأمین کند. برای خنک‌نگه داشتن مدار مجتمع تثبیت‌کننده ولتاژ، IC_4 ، استفاده از یک گرم‌گیر کاملاً منطقی بنظر می‌رسد. مدت زمان ۱۵ ساعت با در واقع ۵۴۰۰۰ ثانیه به یک پریود پالسی با ۵۹/۶ ثانیه طول زمانی احتیاج دارد که این مقدار را R_1 و C_1 و R_2 و C_2 فراهم می‌آورند برای بدست آوردن زمانهای دیگری توان این مقادیر را تغییر داد. هنگام آزمایش مدار از یک خازن یک نانوفاراد بجای C_1 استفاده کنید و در این حالت مدار باید حدوداً ۵۴ ثانیه در حالت روشن باقی بماند.

پالسی مورد نیاز که نسبتاً طولانی نیز هست توسط بکارگیری از یک مدار تأییر مقاومت و خازنی ساخته می‌شود. یک مدار نوسانساز و تقسیم‌کننده بدینال هم استفاده گردیده‌اند. توسط اینگونه مدارهای توان مطمئن بود که طول پالسی مضرب صحیحی از پالسهای نوسانساز اصلی مدار است. نوسانساز اصلی مدار یک آی.سی تایمر ۵۵۵ است که بصورت "آستابل" عمل می‌کند و مدار مجتمع شماره ۲ از نوع ۴۰۲۰ یک تقسیم‌کننده دودویی ۱۴ طبقه است. شبکه مقاومت و خازنی R_3 و C_3 برای صفر کردن IC_2 توسط یک پالس مثبت در انتهای زمان شارژ بکار رفته است. در نتیجه این صفر کردن تمام خروجیهای این مدار مجتمع دارای تراز منطقی صفر می‌شوند. بعد از هر ۸۱۹۲ پالس ساعت، خروجی چهاردهمین واحد شمارنده دودویی دارای تراز منطقی یک می‌گردد این خروجی روی پایه شماره ۳ از IC_2 می‌باشد. در این هنگام هم رله دستگاه و هم مدار IC_1 که تحت فرمان TR_1 می‌باشد، خاموش می‌گردند و دستگاه شارژر بوسیله کنتاکتهای رله از تغذیه اصلی قطع می‌گردد. بدینترتیب، هنگامیکه TR_1 خاموش باشد، IC_1 شروع به فعالیت می‌کند زیرا پایه صفر کننده آن دارای تراز منطقی یک می‌باشد و هنگامیکه زمان شارژ به پایان رسید TR_1 با اشباع خود پایه صفر کننده IC_1 را به تراز منطقی صفر می‌رساند و کار آنرا

تهیه لیست الفبایی از کلمات بوسیله کامپیوتر اسپکتروم

از: آلن رادوریان
استیون درآوانسیان

برنامه‌ای را که در اینجا ملاحظه می‌فرمائید، قادر است پس از دریافت یک سری کلمات، آنها را به ترتیب الفبائی (الفبای انگلیسی) مرتب کند. میکرو کامپیوتر اسپکتروم در ازای هر حرف، یک مقدار مشخص عددی در نظر گرفته است که در اینجا از همین خاصیت استفاده شده است.

پس از وارد نمودن برنامه در حافظه کامپیوتر، و اجرای آن (توسط دستور RUN)، نخست دستگاه تعداد کلمات مورد نظر را سؤال میکند. پس از وارد نمودن عدد لازم، و متعاقب آن فشردن دکمه ENTER، لازم است تا شماره حروف طولانیترین کلمه را به کامپیوتر وارد کنید. نتیجتاً کامپیوتر با تشکیل یک ماتریس آماده می‌شود تا شما کلمات را وارد نمایید. پس از وارد کردن کلمه آخر، کامپیوتر با استفاده از خاصیت ترتیبی، که شرح آن گذشت، کلمات را به ترتیب صحیح حروف الفبائی تنظیم و در پایان آنها را نمایش میدهد.

5 REM Listing

```
10 INPUT "Number of the words: "; w
20 INPUT "Length of the longest word: "; e
30 DIM a$(w, e)
40 PRINT AT 0, 0; "Enter the words"
50 FOR n=1 TO w
60 INPUT a$(n)
70 PRINT a$(n)
80 NEXT n: CLS
90 FOR i= (w-1) TO 1 STEP -1
100 FOR n=1 TO i
110 IF a$(n) > a$(n+1) THEN GOSUB 180
120 NEXT n
130 NEXT i
140 FOR n=1 TO w
150 PRINT a$(n)
160 NEXT n
170 STOP
180 LET t$= a$(n)
190 LET a$(n)= a$(n+1)
200 LET a$(n+1)= t$
210 RETURN
```

آیا میدانید که:

— آیا میدانید که گرامافون‌ها چگونه کار می‌کنند؟
— آیا میدانید که چگونه سیستم استریوفونیک با یک سوزن در گرامافون‌ها عملی می‌شود؟
— آیا می‌دانستید که در انشای اهرم پیکاپ‌ها قرار دارند را دیده‌اید و میدانید که به چه منظور بکار می‌روند؟

نگاهی در خصوص گرامافون

محسن معصومی

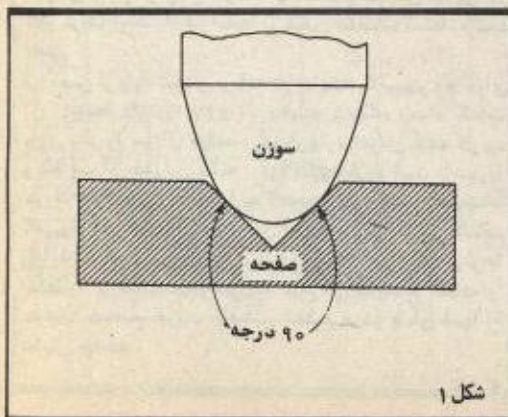
ادامه کار توسط "امیل برلیز" انجام گرفت. بدین گونه که او صفحات مسطح را بجای استوانه مورد استفاده قرار داد. صفحات گرامافون امروزی در حقیقت نتیجه کار اوست. تفاوت دیگر دستگاهش با دستگاه ادیسون این بود که بجای اینکه شیارهای حک شده روی صفحه امتدادشان ثابت و عمق آنها متغیر باشد، عمق شیارها ثابت و امتدادشان متغیر بود.

"هد برشی" (Cutting Head)

گفته شد که عامل اصلی در ضبط و پخش صدا عامل میدل تغییرات انرژی صوتی به تغییرات مکانیکی قابل نگهداری می‌باشد. در ضبط صفحه در گرامافون‌ها این عامل "هد برشی" است. میدانیم که هرگاه یک سیم پیچ در میدان مغناطیس قرار گیرد، اگر از آن یک جریان الکتریکی متغیر عبور کند، باعث به حرکت درآمدن آن می‌شود. از همین خاصیت برای ساخت هدهای برشی استفاده می‌شود. به این ترتیب که سوزن را به همین سیم پیچ‌ها وصل می‌کنند و تغییرات دامنه حرکت آن را که از تغییرات جریان الکتریکی متناسب با تغییر شدت صوت حاصل شده، روی صفحه مادر ضبط می‌کنند.

پیکاپ (Pick-Up)

پیکاپ (Phono Cartridge) وسیله‌ای است که حرکات



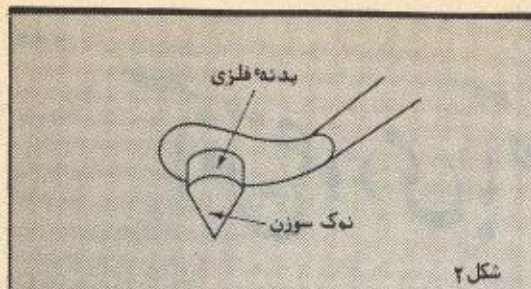
سعی ما بر این است که به این سوالات و بسیاری از سوالات دیگر که در زمینه ضبط صدا و پخش آن مطرح می‌باشند پاسخ داده و مطالبی را در این زمینه عرضه نمایم. بدیهی است که اگر اطلاعات ما از ضبط صدا و روش‌های گوناگون آن در حد کافی باشد بهتر می‌توانیم از دستگاههای مربوط به آن استفاده ببریم، و بهترین کیفیت را برای ضبط و پخش صفحه و نوار کاست فراهم آوریم. همین اصول و روش کلی است که ما را در زمینه تنظیم و عیب‌یابی دستگاهها کمک و یاری خواهد کرد.

ضبط و پخش صدا بصورت مکانیکی

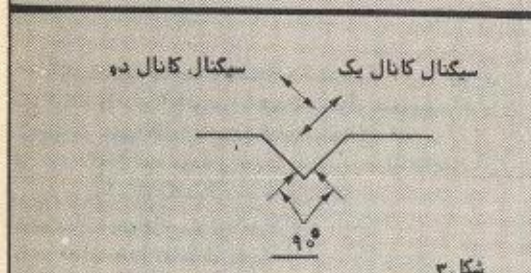
برای ضبط صدا، باید انرژی صوتی را به یک پارامتر دیگر که برای ما قابل نگهداری و دسترسی باشند تبدیل نمود. زیرا که خود امواج صوتی را می‌توان مستقیماً حفظ کرد و این بخاطر "میرا" بودن امواج صوتی است. برای پخش هم، همین تغییرات نگهداری شده را مجدداً به تغییرات امواج صوتی قابل شنیدن تبدیل می‌نمایم.

اولین کار مفید در این زمینه در سال ۱۸۵۷ توسط "ادوارد لئون اسکوت" انجام شد (فرانسوی). او یک فونوگراف (Phonograph) واقعی برای ضبط صدا ابداع کرد. دستگاه او شامل یک قشای مومی بود که به آن سوزنی متصل می‌شد و استوانه‌ای در زیر آن دوران پیدا می‌کرد. کافی بود که در مقابل قشای مزبور حرف بزنند تا صوت بصورت شیارهای موجی بر روی استوانه ثبت شود. ادامه کار در سال ۱۸۷۷ توسط فرانسوی دیگری بنام "شارل کروس" انجام گرفت. دستگاه او "بالئون" نام داشت. درست شانزده روز بعد از آن تاریخ، "ادیسون" تقاضای ثبت اختراعش را بنام "فونوگراف" از دفتر ثبت اختراعات نمود. دستگاه او شامل یک استوانه دوار بود که سطح آن با موم پوشیده شده بود.

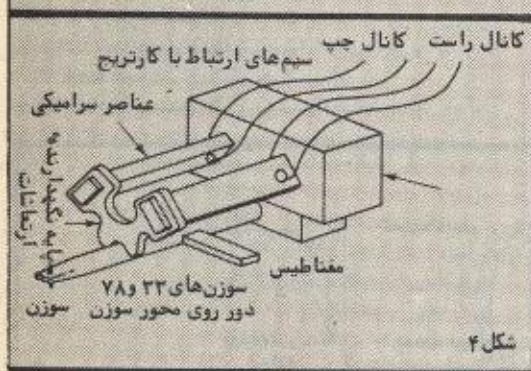
در ته یک شیپور (که برای تشدید صدا بکار می‌رفت) یک دیافراگم قرار داشت که به آن سوزنی متصل بود و ارتعاشات صدا باعث حرکت دیافراگم و در نتیجه سوزن می‌شد. وقتی استوانه در مقابل این سوزن حرکت می‌کرد تغییرات و ارتعاشات صدا به تغییرات مکانیکی تبدیل می‌شد. برای پخش آن کافی بود دوباره استوانه بچرخد و این تغییرات مکانیکی حک شده باعث ارتعاش سوزن و در نتیجه دیافراگم بشود، و این یعنی باز تولید صدا.



شکل ۲



شکل ۳



شکل ۴

و تغییرات فیزیکی که روی صفحه بصورت شیار ثبت شده اند را به سیگنال الکتریکی تبدیل می کنند.

این کار با قرار گرفتن سوزن بیگاپ در داخل شیار عملی می شود. بدین گونه که سوزن بخاطر تغییرات فیزیکی ثبت شده در درون شیارها به حرکت واداشته می شود و بیگاپ این حرکات را به جریان الکتریکی تبدیل می کند.

شکل یک، طرز قرار گرفتن سوزن گرام را روی شیارها نشان می دهد. هر شیار با صفحه عمودی زاویه ۴۵ درجه دارد. پهنای هر شیار بستگی به سیگنال به جای مانده در آن نقطه دارد. در دو سطح شیار با یکدیگر زاویه ۹۰ درجه می سازد.

شکل ۲ خود سوزن را نشان می دهد که شامل بازوئی است که سوزن روی آن قرار گرفته است.

وقتی سوزن در شیارهای صفحه حرکت می کند بازوهای نامبرده حرکات مکانیکی آن را منتقل می کند.

آیا میدانید که چگونه از سوزن گرامافون دو کانال استریو مجزا استخراج می شود؟

در تصویر شماره سه که شاتیک یک شیار را نشان می دهد هر حرکتی که از سمت راست شیار صورت پذیرد سیگنال کانال شماره دو را می سازد، و هر حرکتی که در سمت چپ شیارها رخ دهد، سیگنال کانال یک را می سازد. این موضوع را می توان با توجه نمودن به تصویر شماره ۴ بهتر درک کرد. در این جا ارتفاعات مکانیکی ثبت شده روی صفحه توسط بازوی انتقال دهنده، منتقل می شود و حرکت این بازوهای مغناطیسی باعث تغییر فلوی مغناطیسی شده و این تغییرات، جریان خروجی را تغییر می دهند. در استریو فونیک، هرچه تغییرات یکی از بازوها و حرکت آن در داخل میدان بیشتر شود، بدیهی است که جریان خروجی هم بیشتر شود. برای ضبط دو کانال استریو، هر کانال را مجزا تحت زاویه ۴۵ می سازند.

مجرا کننده نوری (زوج نوری) ایده آل برای مدارهای منطقی توان کم

مدل 4N46، یک مجرا کننده بصورت نوری تزویج شده بهره بالا می باشد که نسبت انتقال جریانی را بمقدار هزار درصد در جریان راه اندازی دیود نوری برابر ۵۰/۵ میلی آمپر (که مقدار بسیار کمی است) عرضه می دارد. این مجرا کننده کم هزینه اجازه تنوع بیشتری را در طراحی مدار می دهد و همچنین حاشیه وسیعی را جهت اثرات انحراف و تغییر نسبت انتقال جریان امکان پذیر می سازد. این قطعات برای موارد کاربردی که به ولتاژ بالا و عایق سازی نویز میان ورودی و خروجی نیاز دارند نظیر ارتباطات میانی کامپیوتر و تلفن و تغییردهی سطح و واسطه گری میان خانواده های منطقی و گیرنده های خط جریان ورودی کم ایده آل هستند. این مجرا کننده دارای حداقل نسبت انتقال جریان بمقدار ۳۵۰ درصد در جریان راه اندازی برابر ۵/۵ میلی آمپر می باشد که آنرا برای موارد کاربردی نظیر واسطه گری

مدارهای منطقی توان کم MOS و CMOS ایده آل می سازد. این مجرا کننده تشکیل یافته است از یک دیود تابش کننده اشعه مادون قرمز از جنس گالیوم - آلومینیوم آرسناید که به یک آی. سی آشکارساز نور بهره بالا تزویج شده است. این اجزاء در یک محفظه DIP پلاستیکی استاندارد شش پایه با یک اتصال بیرونی به یک پایه طبقه ثانی نصب شده اند. مجرا کننده مذکور جهت عمل نمودن با نسبت ولتاژ عایق سازی ورودی به خروجی برابر ۳۰۰۰ ولت مستقیم در درجات حرارتی بمقدار از ۴۰ - درجه تا ۷۰+ درجه سانتیگراد طراحی شده است.

آدرس کمپانی سازنده:



TRW Electronic Components Group, Optoelectronics Div, 1215 W Crosby Rd, Carrollton TX 75006, USA, (214) 323-2200.

علم الکترونیک/ شماره ۲۷/۶۰

آنتن عمودی با تغذیه مرتفع

مترجم : فرامرز بهاری

قسمت اول

آنگه تشعشع آن بطور عمودی پلاریزه شده و نیز به جهت آنکه هارمونیک‌های آن (هماهنگ‌ها) در زوایای عمودی بالا تشعشع می‌گردند در حداقل ممکن باشد.

■ بدلیل آنکه پایه آن اتصال زمین شده از خطرات شوک الکتریکی ایمن باشد.

■ دارای یک سیستم داخلی حفاظت در مقابل رعد و برق (برق‌گیر) باشد.

چنانچه پاسخ شما مثبت است، در آنصورت این آنتن برای شماسات، مقاله حاضر نحوه ساخت، نصب و تنظیم یک آنتن عمودی بطول ۱۰ متر و با "تغذیه مرتفع" را تشریح می‌سازد.

آیا مایلید صاحب و استفاده کننده یک آنتن عمودی موج کوتاه (رادیو آماتوری) باشید که ویژگی‌های زیر را دارا بوده و در عین حال زیاد هم گران نباشد؟

■ خود نگهدارنده بوده و جهت استوار و برپا ساختن آن نیازی به اجزاء نگهدارنده جنبی نباشد.

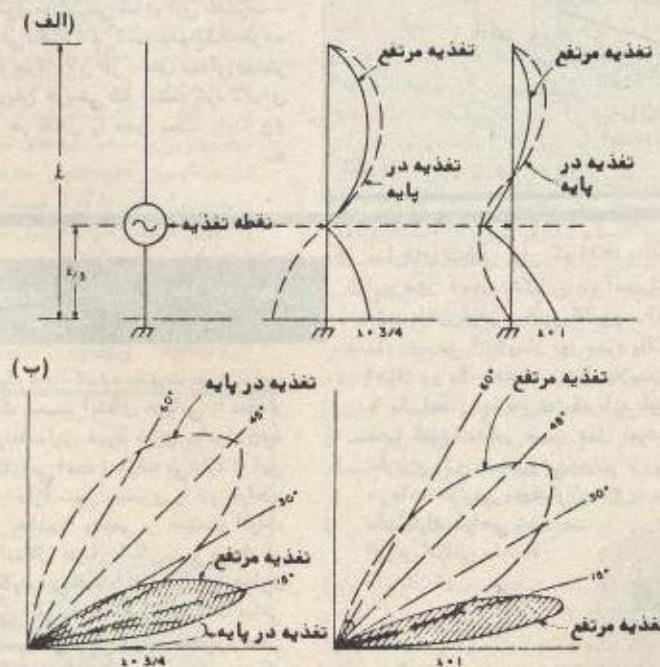
■ نمای ظاهری جالب و زیبایی داشته باشد.

■ در فضای محدودی قابل نصب باشد.

■ زاویه تشعشع عمودی کمی را حتی هنگامیکه به اندازه یک طول موج دراز داشته باشد بدست دهد.

■ بتواند روی همه باندهای رادیو آماتوری حال و آینده به کار گرفته شود.

■ تداخل امواج منتشره از آن با سیگنال تلویزیون بدلیل



شکل ۱- (الف) : نحوه توزیع جریان، (ب) - الگوهای تشعشع عمودی برای آنتن‌های عمودی از نوع "تغذیه مرتفع" به درازای $\frac{1}{4}$ طول موج و برابر طول موج.

از این بررسی‌ها، جریان در طول‌هایی برابر نصف طول موج در امتداد آنتن معکوس می‌گردد. شکل (۲-الف)، نشان می‌دهد که چگونه این امر در یک آنتن تغذیه‌مرتفع با آرایش هم‌خط و هم‌فاز که سه‌چهارم طول موج درازا دارد نتیجه می‌گردد. این کیفیت توزیع جریان هم‌فاز در طول آنتن علت و عامل زاویه عمودی تشعشع کوچک آن می‌باشد. چنانچه همین آنتن در پایه تغذیه می‌شد، توزیع جریان دیگر بصورت هم‌فاز نمی‌بود - مراجعه شود به شکل (۲-ب) و یک پرتو ناخواسته با زاویه بالا در صفحه عمودی همانگونه که در شکل (۱-ب) نشان داده شده است، ظاهر می‌گشت.

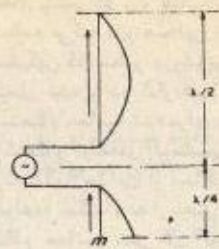
نکات مهم در طراحی آنتن

در طراحی آنتن تغذیه‌مرتفع، به ملاحظات ذیل اولویت داده شده است.

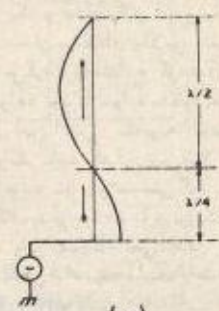
- الف - محدودسازی طرح به یک ارتفاع معقول.
- ب - بکارگیری یک کلاهک بالایی برای آنتن جهت از میان بردن و اتلاف بار ساکن (استاتیک).
- ج - استقرار مدار هماهنگ‌کننده آنتن در مجاورت زمین.
- د - طراحی و ساخت یک عایق‌ساز مرکزی که در عین دارا بودن استحکام، کم‌هزینه نیز باشد (با استفاده از موادی که بسهولت در دسترس و قابل تهیه هستند).
- ه - طراحی آنتنی که به اندازه کافی مستحکم باشد تا بخود منکی بوده و نیازی به قسمتهای نگاهدارنده نداشته باشد.

بنابر نکات فوق‌الذکر، برای آنتن مزبور طول مجموعی برابر ۱ متر انتخاب گردید، زیرا این مقدار برابر یک طول موج کامل در فرکانس‌های ۲۸ مگاهرتز است که بلندترین طول موج عملی جهت مخابرات راه دور (DX) در محدوده باند رادیو آماتوری می‌باشد. طول ۱ متری بدان معنی بود که بخش بالایی آنتن بایستی ۶/۶ متر باشد. زیرا آنتن در یک سوم طول آن از سطح زمین تغذیه می‌شود. نظر به اینکه این اندازه درست برای نصف طول موج باشد ۱۵ متر رادیو آماتوری است لذا آنرا اندکی از تنظیم خارج ساختیم تا امپدانس را در آن نقطه کاهش دهیم. مقدار مطلوب طول بخش بالایی، آنگونه که توسط منحنی‌های امپدانس باند ۱۵ مترو ۲۰ متر تعیین شده، معادل ۷/۳ متر می‌باشد. از آنجا که لوله‌های آلومینیومی در شاخه‌های ۲/۵ متری عرضه می‌شوند و نیز بدلیل آنکه تقریباً ۶۰ سانتی‌متر از طول لوله‌ها نیز در بوشن آنها (اتصال سر سر لوله‌ها) از دست می‌رود، لذا طول قابل دسترسی از سه شاخه لوله به ۶/۶ متر کاهش یافت. بمنظور رسیدن به حدوداً همان مقدار حد تعیین شده، تصمیم گرفته شد تا بخش کلاهک بالایی در نظر گرفته شده را بزرگتر نمایم تا به طول موثر مطلوب دست یابیم. چهار میله شعاعی کلاهک بالایی (Top-Hat) هریک به طول ۴۰ سانتی‌متر، بطریق تجربی و آزمایشی مناسب یافت شدند. جهت آنکه بمنظور تنظیم نمودن مدار هماهنگ‌کننده آنتن احتیاج به بالا رفتن از یک نردبان بلند و خطرناک نباشد، برای آن، محلی در نزدیکی سطح زمین اختیار گردید و یک تکه کابل کوکسیال به طول ۳/۷ متر جهت انتقال توان از مدار

علم الکترونیک/ شماره ۶۰/ ۲۹



(الف)

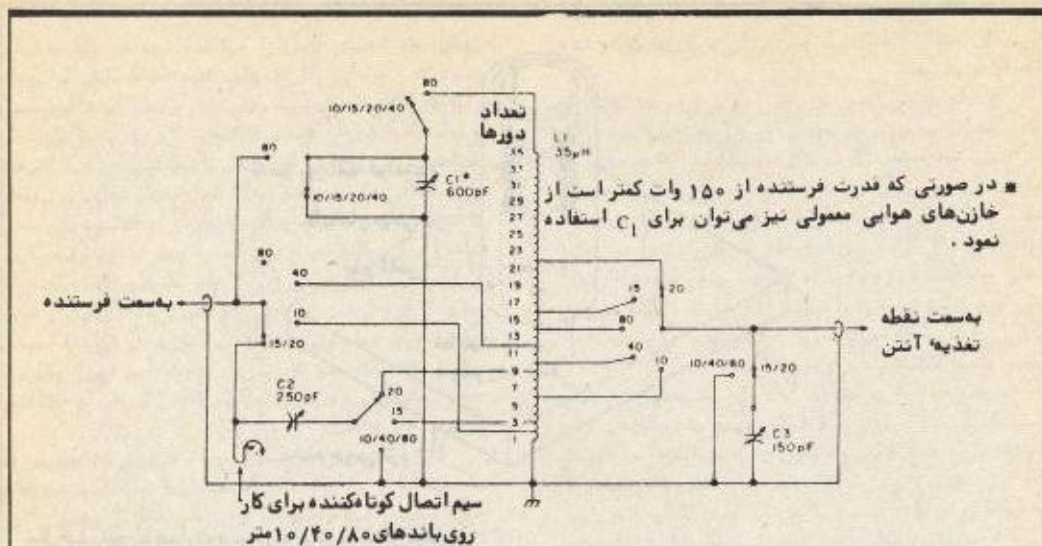


(ب)

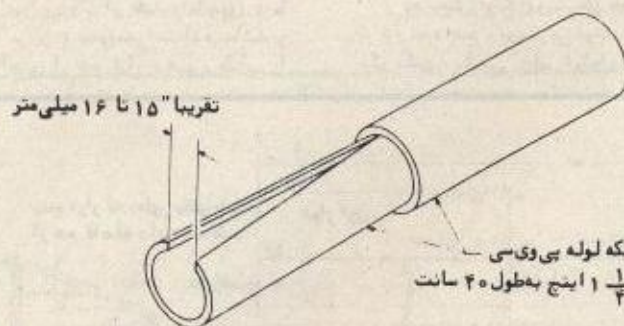
شکل ۲- توزیع جریان در طول آنتن تغذیه‌مرتفع با درازای $\frac{3}{4}$ طول موج (الف)، و تغذیه در پایه (ب).

نتیجه‌گیری

آنتن عمودی "تغذیه‌مرتفع" یک آنتن عمودی که در ارتفاع قرار داده شده باشد نیست، بلکه یک آنتن عمودی است که در نقطه‌ای که به اندازه $\frac{1}{4}$ ارتفاع آنتن از سطح زمین بالاتر است سیگنال به آن اعمال یا تغذیه می‌گردد. (مراجعه شود به شکل ۱-الف). در ادامه بحث پیرامون چگونگی بکارگیری یک آنتن عمودی تغذیه‌مرتفع در کارهای آماتوری بمنظور حاصل نمودن تشعشعی با زاویه کم و بدون پرتو (Lobe) های ناخواسته دارای زاویه زیاد از آنتن‌های عمودی با طول الکتریکی قابل ملاحظه به بیان این مطلب می‌پردازیم که آنتن عمودی‌ای که در نقطه‌ای واقع در یک سوم طول آنتن (از زمین) تغذیه می‌شود، توزیع جریانی را متفاوت از آنچه یک آنتن که در پایه تغذیه می‌شود تولید می‌نماید. این امر تنها هنگامی صادق است که طول جزء تشعشع‌کننده آنتن سه چهارم طول موج و مسا براب با آن طول داشته باشد. چنانچه طول جزء تشعشع‌کننده نصف و یا کمتر از نصف طول موج باشد، تغذیه مرتفع تقریباً همان کیفیت کار را خواهد داشت که یک آنتن عمودی تغذیه‌شده در پایه با همان طول دارد. تفاوت‌های توزیع جریان و الگوهای تشعشع عمودی تقریبی برای آنتن‌های در پایه تغذیه‌شده و تغذیه‌مرتفع در شکل ۱ نشان داده شده‌اند. بمنظور درک نحوه دست‌یابی به یک زاویه تشعشع عمودی کم در آنتن تغذیه‌مرتفع، بایستی نحوه توزیع جریان را در طول یک آنتن مورد بررسی و مطالعه قرار داد. بنابر نتایج حاصله



شکل ۴- مدار هماهنگی آنتن که در شکل برای ۲۰ متر تنظیم شده. کلیه خازن های متغیری که مورد استفاده نیستند، اتصال کوتاه شده و زمین می شوند.



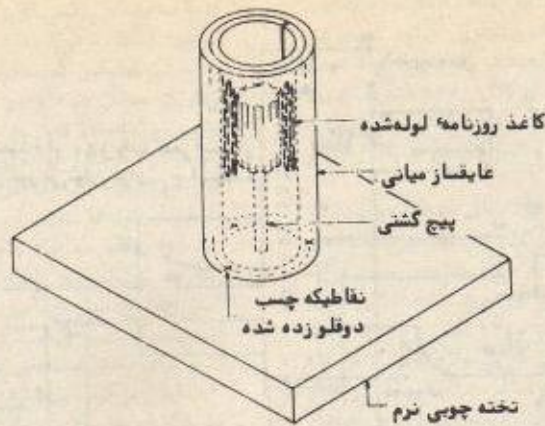
شکل ۵- نحوه متصل ساختن دو تکه لوله "بی . وی . سی" ۱/۴ اینچ.

پیش از چسباندن صفحه های پلکسی گلاس، لوله فولادی و لوله آلومینیومی را تا ابعاد و اندازه های نشان داده شده در شکل ۸ بدون لوله بی . وی . سی وارد نمایید. عبارت دیگر دو سر لوله های مذکور در حالیکه از مرکز بخش عایق ساز به یک فاصله قرار دارند از یکدیگر نیز به اندازه ۱/۵-۱ سانتی متر فاصله داشته باشند. جهت میله های شعاعی را روی لوله فولادی، لوله آلومینیومی و عایق ساز علامت گذاری کنید. سوراخ هایی را با ۹۰ درجه فاصله از یکدیگر در لوله های فولادی و آلومینیومی جهت عبور دادن پیچ های نصب و مونتاژ با دریل و در حالیکه از درون لوله بی - وی - سی دریل می نمایید تعبیه کنید. هنگامیکه لوله فولادی را سوراخ

علم الکترونیک/شماره ۳۱/۶۰

تکه دیگری (با قطر بزرگتر) جا داده می شود. جهت متصل ساختن این دو تکه لوله یکدیگر از چسب مخصوص لوله های بی . وی . سی استفاده نمایید.

شکل ۶ نشان می دهد که چگونه می توان از یک پیچ گشتی و یک تکه چوب نرم، پایه نگاهدارنده ارزان قیمتی را برای نگاهداشتن لوله بی - وی - سی چسب زده شده در یک وضعیت عمودی ساخت تا کار چسباندن صفحه های پلکسی گلاس به آن بتواند با سهولت بیشتری انجام داده شود. این صفحه ها می توانند ابتدا توسط چسب دو لوله لوله چسبیده شوند طوریکه بهنگام بکارگیری خمیر ساینکون جهت محکم ساختن آنها، در محل خود ثابت بایستند.



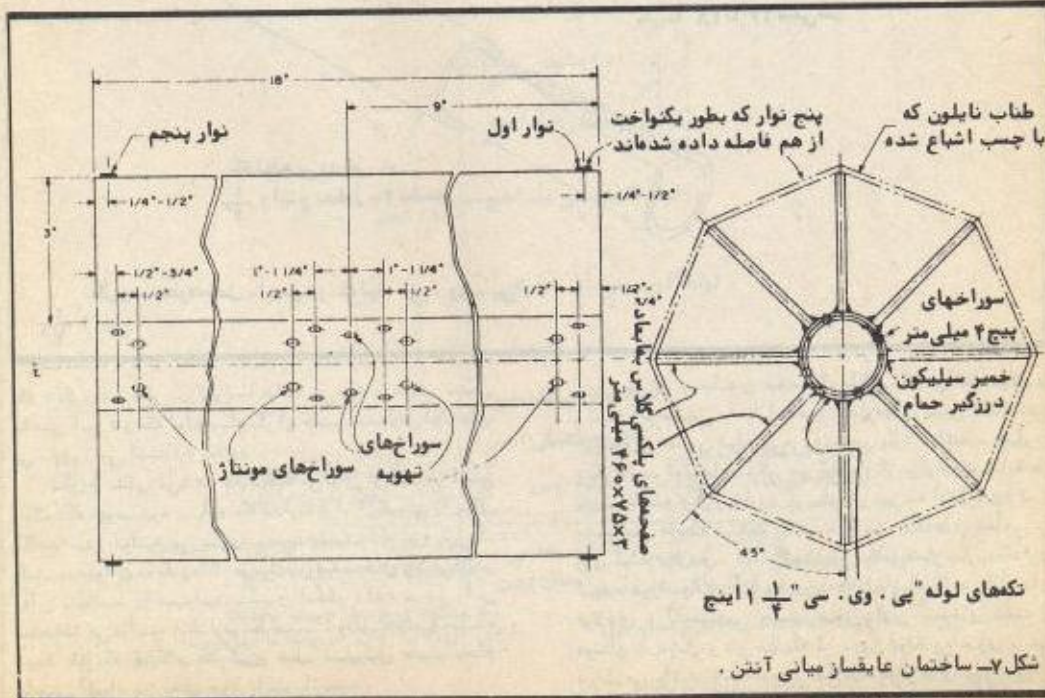
شکل ۶- پایه نگاهدارنده برای ساخت عایق‌ساز مرکزی.

برای استحکام بیشتر و جلوگیری از باز شدن آن از دور صفحه‌ها با چسب دوفلو محکم کنید. دو سوراخ تهویه (منفذ) میان صفحه‌ها در مرکز بخش عایق‌ساز ایجاد کنید. یک سقف کوچک دریایای منفذها با استفاده از خمیر سلیکون ایجاد کنید. این عمل مانع از نفوذ و نشت رطوبت و آب به داخل عایق‌ساز می‌گردد.

سه بختی لوله آلومینیومی همانند آنچه در شکل ۹ نشان داده شده جمع و مونتاژ می‌شوند. عمل پوشش‌سازی با بریدن یک تکه ۱۵ سانتی از سر لوله‌ای که دارای قطر کمتری است

می‌نمائید از یک سر متع ۴ میلی‌متر استفاده کنید و پس از آنکه لوله فولادی را خارج ساختید، سوراخ را تا ۶/۵ میلی‌متر بزرگتر نمائید. محل تعبیه کلیه سوراخ‌ها در شکل ۷ نشان داده شده است.

هنگامیکه خمیر سلیکون خود را گرفت، پنج دور باید به دور صفحه‌های پلکسی‌گلاس همانگونه که در شکل ۷ نشان داده شده بپیچید. برای این کار از طناب نایلون و با داکرون با قطری حدوداً "برابر ۳ میلی‌متر استفاده نمائید و باندها را با فاصله یکسواختی از هم قرار دهید. طناب را



شکل ۷- ساختمان عایق‌ساز میانی آنتن.

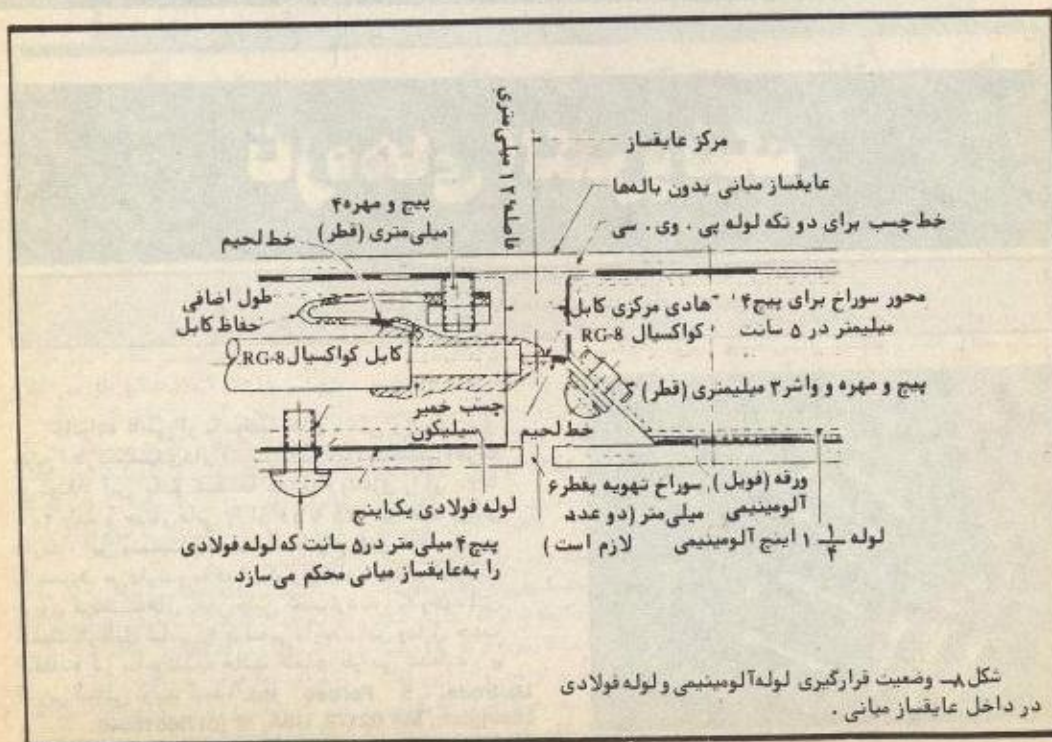
در محل اتصال، و شکافتن و فشردن آن بروی تکه کوتاه شده انجام می‌پذیرد.

کلاهک بالایی آنتن با بریدن طولی برابر ۹ سانت از یک میله آلومینیومی و خم نمودن آن از وسط و پیچ نمودن آن در محل خود همچنانکه در شکل ۱۰ نشان داده شده است، ساخته می‌شود. پس از آنکه میله مذکور در محل خود پیچ شد، آنرا آنقدر خم کنید تا در زاویه ۹۰ درجه نسبت به لوله آنتن قرار گیرد. پس از ایجاد خم لازم، آنرا در ابعاد نشان داده شده (۴۵/۵ سانت) ببرید و دو میله را از هم دور کنید که ۹۰ درجه با یکدیگر فاصله یابند. دگمه درپوش بالایی را در محل خود نصب نموده و تمام آن ناحیه را با خمیر چسب سلیکون مهر و موم نمایید.

در صورت امکان، یک تکه لوله یکسانج به طول ۴/۵ متر تهیه کنید. در صورت عدم امکان تهیه چنین لوله‌ای، از دو تکه یکی به طول ۳ متر و دیگری ۱/۵ متر استفاده نمایید. تکه ۱/۵ متری را پس از عایق‌ساز قرار دهید و دو قطعه را با استفاده از یک تکه ۳۰ سانتی از لوله یک و یک چهارم اینچ و پیچهای ۴ میلی‌متری یکدیگر متصل سازید. از ورقه آلومینیومی در میان لوله‌ها جهت آنکه کاملاً جذب یکدیگر شوند استفاده نمایید. سوراخ‌های لازم را در این محل اتصال با تعبیت از همان سلسله اعمالی که پیش از این به هنگام دریل نمودن سوراخ‌های مرکز عایق‌ساز بیان گردید ایجاد و مسدود نمایید. یک سوراخ ۱۱ میلی‌متری در تقریباً ۱/۲ تا ۱/۵ متری از انتهای پائینی لوله دریل نمایید. این سوراخ، محل خروج کابل کواکسیال خواهد بود. یک تکه کابل کواکسیال RG-8 را به طول ۴/۵ متر ببرید.

روکش یک انتهای کابل را همانند آنچه در شکل ۸ نشان داده شده بردارید. رشته‌های باقی‌مانده حفاظ کابل کواکسیال را با طول کافی بهم بنایید، طی عمل مونتاژ، لوله آلومینیومی و لوله فولادی از عرض فاصله ۱ تا ۱/۵ سانتی یکدیگر خواهند رسید و کابل کواکسیال را به‌پشتین خواهند فشرد. طول اضافی قسمت بافته حفاظ کابل که در شکل ۸ روی خود تاخورد، جهت جلوگیری از تا خوردن و آسیب دیدن سیم هادی مرکزی کابل مورد نیاز است. سیم هادی مرکزی کابل و رشته‌های بافته حفاظی آنرا با قلع بگونه‌ای اشباع کنید که حدوداً ۶ میلی‌متر از طول قلع‌اندود شده آنها از توده چسب خمیر سلیکونی که بعداً به‌این محل می‌زنید بیرون بماند. چنانکه گفته شد پس از انجام این امور، مقداری خمیر سلیکون به‌سر کابل بمالید تا آنرا از رطوبت حفظ کند (رجوع شود به شکل ۸).

کابل را از درون عایق‌ساز و سوراخ خروجی ۱۱ میلی‌متری با استفاده از یک تکه سیم که به‌کابل یا نوار چسبانده شده عبور دهید. در موقع وصل کردن سیم به‌کابل و عبور دادن آن از درون سوراخ خروجی مذکور دقت نمایید زیرا این سوراخ، مقدار خلاصی زیادی برای کابل RG-8 ندارد و امکان دارد آنرا زخمی کند. شکل ۱۱، وضعیت و محل این سه قطعه را بیش از نصب نشان می‌دهد. جهت حصول اطمینان از اینکه لوله‌ها در درون عایق‌ساز کاملاً جذب نصب شده‌اند از نوار چسب برق و ورقه آلومینیوم که به‌دور لوله‌ها پیچیده می‌شوند استفاده کنید. سوراخ‌هایی را در آنها برای گذراندن پیچ‌های لازم تعبیه کنید و هم لوله‌ها را صاف و صیقل نمایید تا عایق‌ساز میانی براحتی بتواند به



گیرند. عایق‌ساز را با استفاده از پیچ‌های ۴ میلی‌متری (قطر) در ۱۵ میلی‌متری (طول) به لوله محکم نماند. لوله آلومینیومی را به آهستگی از درون عایق‌ساز به بیرون بلغزانید تا آنکه سوراخ‌های مونتاژ رو به روی یکدیگر واقع شوند. عایق‌ساز را با استفاده از پیچ و مهره‌های ۴ میلی‌متری در ۵ سانت به لوله آلومینیومی محکم سازید.

آتش را در یک لوله فولادی ۱/۵ اینچ به طول ۱/۵ متر که تا عمق ۱/۳ متر در زمین فرو رفته است نصب نماند. تکه‌سنگ‌های کوچکی بدرون این لوله انداخته می‌شوند تا عمق فرو رفتن آتش را در درون لوله محدود سازند. یک سیستم شعاعی (رادبال) اتصال زمین برای بهینه‌سازی کیفیت خصوصاً روی باندهای ۸ و ۴۰ متر مورد نیاز می‌باشد. در نمونه اولیه آنتن، پنج شاخک شعاعی هریک به طول ۱۰ متر استفاده شده بود لیکن چنانچه تعداد شاخک‌های شعاعی به هشت عدد بالغ گردید نتیجه بهتری حاصل خواهد گشت. همانند هر آنتن عمودی دیگری، جهت کسب کیفیت خوب، کاستن از مقدار مقاومت اتصال زمین ضروری است. مقاومت زیاد در اتصال زمین (در صورتیکه تعداد شاخک‌های شعاعی کم و یا اصلاً وجود نداشته باشند) منجر به تلفات توان زیاد می‌گردد، زیرا مقاومت زمین با مقاومت تشعشع آتش بطور سری می‌باشند.

در نصب نمونه اولیه آنتن، شاخک‌های شعاعی ای به قسمت مدفون شده لوله ۱/۵ اینچ متصل گردید و آنتن به لوله مذکور با استفاده از یک تسمه اتصال زمین آلومینیومی ۱۲×۳ میلی‌متر اتصال زمین گردید. ادامه دارد...

روی لوله‌های آلومینیومی و فولادی لغزنده شود.

صحت علامتگذاری‌هایی را که طی سوراخ‌کاری انجام شده بررسی نماند تا از بروز مسائل و مشکلات مربوط به منطبق نشدن سوراخ‌ها جلوگیری گردد. ابتدا، رشته‌های بافته حفاظ کابل کوکسیال را به لوله متصل سازید. برای انجام این کار، یک سوراخ روی لوله و در فاصله حدوداً ۱/۲ اینچ از انتهای آن همان‌گونه در شکل ۸ نشان داده شده ایجاد نماند. یک پیچ ۴ میلی‌متری (قطر) را از بیرون لوله در این سوراخ پیچ کنید. رشته حفاظ کابل را در درون لوله توسط یک مهره به این پیچ محکم نماند و مهره را سفت کنید. سرپیچ را هم سطح با بیرون دیواره لوله ببرید.

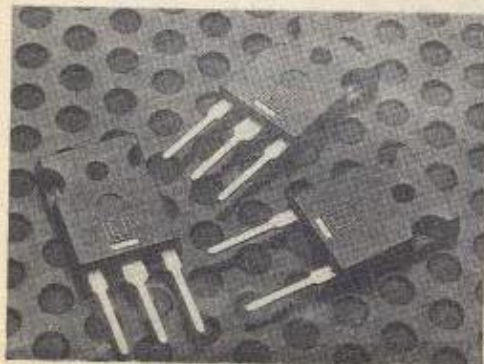
یک لوله آلومینیومی را خم نموده و یک سوراخ با خلاصی کافی جهت عبور یک پیچ به قطر ۳ میلی‌متر در محل ناشدگی ایجاد نماند (همچنانکه در شکل ۸ نشان داده شده). سیم هادی مرکزی کابل را با استفاده از پیچ و مهره و واشر ۳ میلی‌متری در این محل به لوله آلومینیومی متصل سازید.

لوله آلومینیومی را آنقدر بدرون عایق‌ساز بلغزانید تا با لوله فولادی سر به سر بهم برسند. چنانچه طول اضافی رشته بافته حفاظ کابل به اندازه صحیح و کافی باشد، ابتدا و لوله بدون هیچ مشکلی یکدیگر می‌رسند. چنانچه این حالت بخوبی ایجاد نگردید، بایستی طول اضافی رشته حفاظ کابل را بلندتر نمود.

در حالیکه دو لوله در درون عایق‌ساز یکدیگر رسیده‌اند، کل آنتن را آنقدر بلغزانید تا در مقابل یک دیوار یا شیئی ثابت دیگری متوقف گردد. عایق‌ساز میانی را روی لوله جابجا کنید تا سوراخ‌های مونتاژ با هم در یک خط قرار

تازه‌های الکترونیک

یکسوکننده‌های شاتکی / UES در بسته‌بندی‌های TO-247

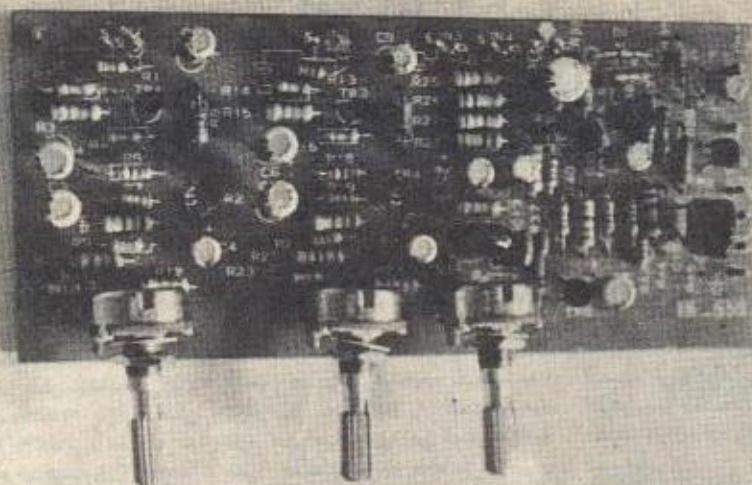


خانواده کاملی از یکسوکننده‌های شاتکی و UES (فوق سریع) در بسته‌بندی‌های قدرت TO-247 (پلاستیکی) عرضه می‌شوند. این یکسوکننده‌ها محدوده ولتاژی را از ۳۰ تا ۲۰۰ ولت و جریان‌هایی را از ۱۶ تا ۴۵ آمپر تحت پوشش دارند. این بسته‌بندی‌ها نسبت به انواع فلزی هزینه کمتری را مصرف می‌دارند و به فضای کمتری نیاز داشته و می‌توانند بر روی صفحه‌های مدار جایی نصب گردند. با وجود این کیفیت کار قابل قیاسی را عرضه می‌دارند. این وسایل جهت استفاده در منابع تغذیه حالت کلیدی طراحی شده‌اند. *

آدرس کمپانی تولید کننده: Unitrode, 5 Forbes Rd., Lexington, MA 02173, USA, ☎ (617)8616540.

۳۴/ علم الکترونیک / شماره ۶

معرفی کیت منتخب این شماره



کیت تقویت کننده استریو ۲۰ وات

(تقویت کننده صوتی برای دستگاههای واکمن)

مدل IK-760X2

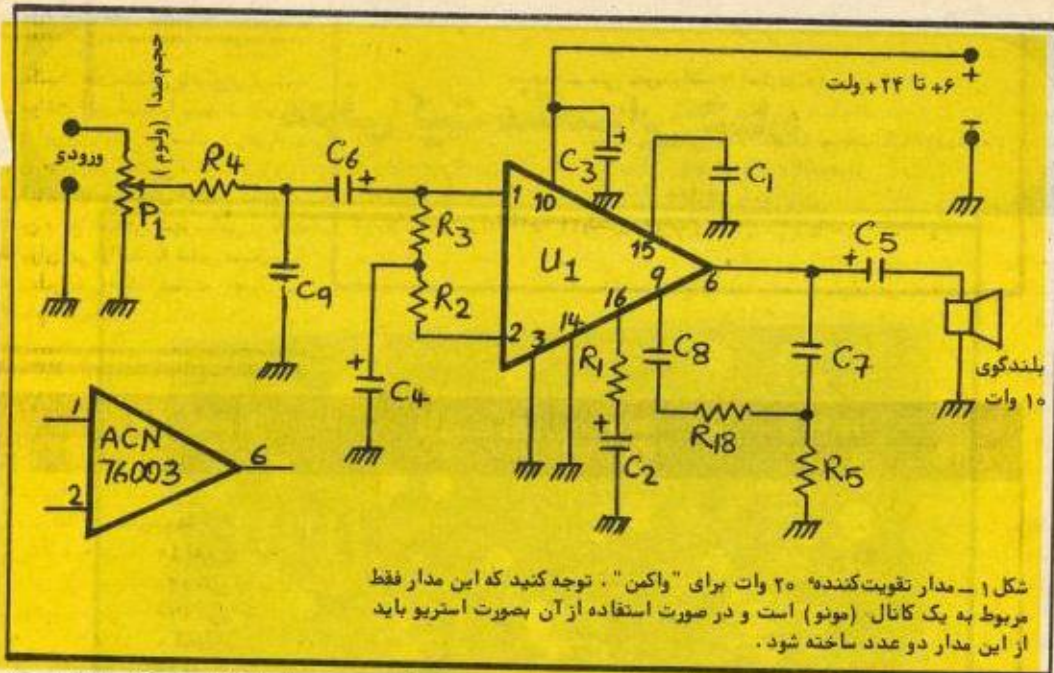
کنید که در آنها قسمت تقویت قدرت سوخته یا غیر قابل تعمیر باشد. مدار چاپی نیز در حداقل ابعاد ممکن طراحی شده است و علاوه بر سی‌های تقویت کننده ACN-76003، خود مجهز به یک گرمایر آلومینیومی می‌باشد که روی سطح بالایی سی در کارخانه سازنده تعبیه شده است و لذا نیازی به افزودن گرمایر نمی‌باشد.

پهنای باند فرکانس صوتی این مدار با عبارت دیگر پاسخگوئی فرکانس آن در حدی است که صدائی صاف و دلنشین را برای شما عرضه می‌نماید. در شکل ۱ مدار الکترونیکی این کیت نشان داده شده است.

می‌کنند که با اتصال آن بدستگاه "واکمن" خود، صاحب یک سیستم استریوی کامل و با کیفیت بسیار زیاد خواهید شد. این تقویت کننده با ورودی بسیار حساس خود می‌تواند انتخاب بسیار مناسبی بعنوان تقویت کننده دستگاه "واکمن" شما باشد زیرا در این کیت از دو عدد آی.سی بسیار معروف ACN-76003 ساخت کارخانه RCA استفاده شده است که مرغوبیت و کیفیت صوتی چشمگیری را ارائه می‌نماید. این تقویت کننده می‌تواند با کلیه ولتاژهای تغذیه DC بین ۶ تا ۲۴ ولت بخوبی کار کند و از اینرو از این کیت همچنین می‌توانید بعنوان یک جایگزینی عالی برای دستگاههای صوتی استفاده

امروزه استفاده از دستگاههای "واکمن" بسیار معمول گشته و بدلیل داشتن حجم کوچک و قابل استفاده بودن آنها در هنگام حرکت به آنها نام "واکمن" اطلاق شده است. البته این دستگاهها می‌توانند یک رادیو FM/AM استریو یا یک پخش صوت استریو و بالاخره یک رادیو و ضبط استریو باشند که با کمک یک هدفون استریو قابل استفاده هستند.

بسیاری از علاقمندان به این دستگاهها مایلند که بگونه‌ای بتوانند صدای آنرا تقویت کرده و از طریق بلندگوهای بزرگ بشتوند، از اینرو گروه مهندسين موسسه "ایران کیت" با همکاری مجله علم الکترونیک هم اکنون مداری را بشما عرضه



همانطور که در مدار مشاهده می کنید، قلب این تقویت کننده صوتی همان آی سی ACN-76003 می باشد که در آن ضریب بهره تقویت کننده یا "GAIN" آن از رابطه:

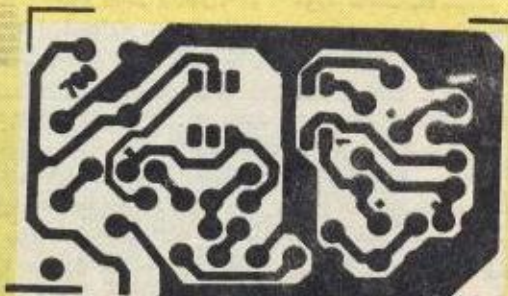
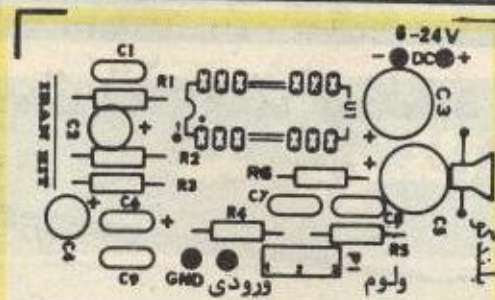
دائمه کم را خواهید تقویت کنید، می توانید مقاومت R را کاهش دهید. طرح فیبر مدارجایی این کیت همراه با نقشه راهنمای مونتاژ قطعات نیز برای آیدسته از علاقمندانی که بخواهند خود اقدام به ساخت مدار جایی "ایران کیت" نمایند در اندازه واقعی در شکل ۲ ارائه شده است.

$$(GV = \frac{25 + R1}{0.1 + R1})$$

بدست می آید، که در آن مقدار مقاومت R1 باید برحسب کیلو اهم قرار داده شود و همانطور که در شکل ۱ مشاهده می کنید، مقدار مقاومت R1 در این کیت برابر ۱۰۰ اهم انتخاب شده است و بنابراین، ضریب تقویت از رابطه زیر بدست می آید:

$$GV = \frac{25 + 0.1}{0.1 + 0.1} = 125$$

بنابراین، در ازای هر یک میلی ولت اعمال سیگنال های صوتی در ورودی، در واقع سیگنالی با دامنه ۱۲۵ میلی ولت در خروجی خواهید داشت. یا عبارت دیگر، چنانچه دامنه RMS سیگنال ورودی معادل ۷۵ میلی ولت باشد، خواهید توانست در خروجی علائم صوتی را با دامنه ای تا حد ۹ ولت در دسترس داشته باشید (یعنی) برای داشتن علائم صوتی با دامنه ۹ ولت می باید ولتاژ تغذیه مدار ۲۴ ولت باشد). حال با توجه به مطالب فوق همچنین خواهید توانست مقدار بهره این تقویت کننده را با تغییر مقاومت R1 بمیزان دلخواه تغییر دهید. مثلاً، چنانچه سیگنال های صوتی با



شکل ۲ - طرح فیبر مدارجایی و راهنمای مونتاژ تقویت کننده، طرح فیبر نیز برای یک کانال ریخته شده است.

به کلیه علاقمندان یادآوری می شود که می توانند این کیت را بصورت کامل از موسسه ایران کیت به نشانی: تهران، خیابان جمهوری اسلامی، غرب چهارراه یوسف آباد، پاساژ توکل اتباع نمایند. در ضمن، علاقمندان شهرستانی از کلیه نقاط ایران می توانند با تماس مستقیم یا مجله علم الکترونیک نسبت به دریافت آن اقدام نمایند.

مشخصات فنی تقویت کننده استریو ۲۰ وات

مدل IK-760X2

- ۱- عناصر فعال: آی. سی. ACN76003 ساخت RCA (دو عدد)
- ۲- پاسخ فرکانس: از ۲۰ هرتز تا ۲۰ کیلوهرتز
- ۳- ولتاژ تغذیه DC: از ۶ تا ۲۴ ولت
- ۴- توان خروجی (با تغذیه ۲۴ ولت): ۷ وات (rms)، ۱۲ وات (music)

فهرست قطعات

مقاومت ها

R1 -	۸۲ اهم
R2 -	۱۲۰ کیلو اهم
R3 -	۲۷۰ کیلو اهم
R4 -	۱ کیلو اهم
R5 -	۲۷ اهم
R6 -	۸/۲ کیلو اهم

خازن ها

C1, C9 -	۱ نانوفاراد، سرامیک
C2 -	۱۰ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی
C3 -	۳۳۰ میکروفاراد، ۲۵ ولت، شیمیایی
C4 -	۲/۳ یا ۴/۷ میکروفاراد، ۲۵ ولت، شیمیایی
C5 -	۴۷۰ یا ۱۰۰۰ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی
C6 -	۴۷ نانوفاراد، سرامیک یا پلی استر
C7 -	۴/۷ نانوفاراد، سرامیک
C8 -	۲۲۰ پیکوفاراد، سرامیک

نیم هادی ها

U1 -	آی. سی. تقویت قدرت صوتی ACN-76003
------	-----------------------------------

قطعات متفرقه

P1 -	پتانسیومتر دسته دار ۱۰ یا ۵۰ یا ۱۰۰ کیلو اهم فیبر مدارچایی، کابل زره دار صوتی برای ورودی مدار، دکمه، سیم، قلع، و غیره.
------	--

در این شماره، اولین کیت آموزشی محصول همکاری مجله "علم الکترونیک" و شرکت "ایران کیت" به خوانندگان عزیز تقدیم می شود که آرزو داریم شروعی خوب برای این خدمت جدید، خصوصا "برای علاقمندان شهرستانی باشد."

بخش دوم

نیمت ششم

قدم دوم



تهیه و ترجمه: کاظم یعقوبی-فرامرز علیزاده مقدم

* توجه

دوستان و علاقمندانی که تازه به جمع ما پیوسته‌اند توجه داشته باشند که سلسله مقالات قدم دوم دنباله‌دار بوده و تمامی مباحث آن در ارتباط با یکدیگر می‌باشد. لذا این عزیزان برای درک بهتر مطالب بعدی حتماً "باید مقالات قبلی را مطالعه کرده باشند والا سوءالات متعددی برایشان مطرح خواهد شد."

عناوین مطالب این بخش از مقالات قدم دوم عبارت

از: الف- اثر تشدید

ب- مدارهای تشدید سری

ج- مدارهای تشدید موازی

د- فرکانس تشدید و روش محاسبه آن

ه- فاکتور Q در مدارهای تشدید و تعریف آن

و- پهنای باند مدار تشدید

ز- تنظیم فرکانس تشدید

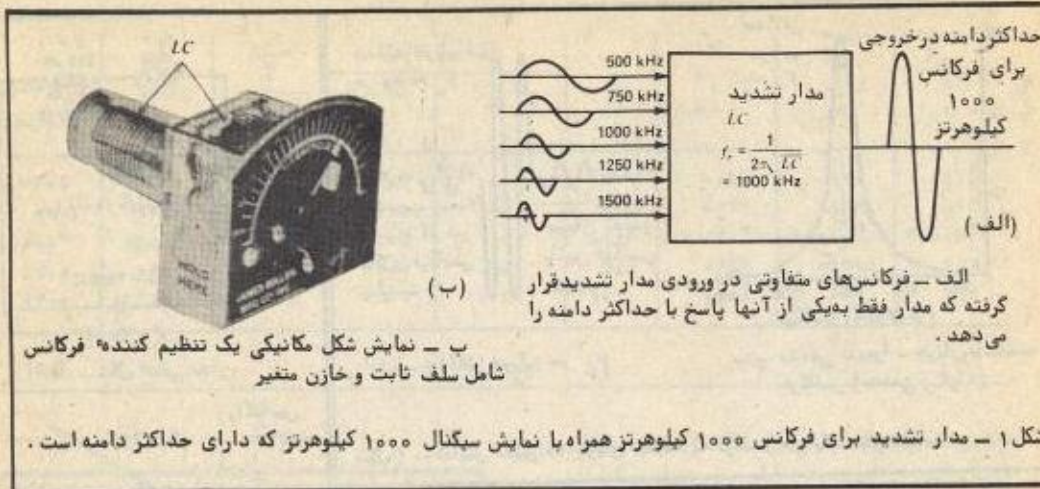
ح- انتخاب C و L برای مدارهای تشدید

در بخش قبل با رفتار مدارهای شامل سلف و خازن و مقاومت در مقابل جریان متناوب آشنا شدید. یکی از خواص مهم این نوع مدارها "Resonance" یا "تشدید" است که کاربردهای فراوانی هم در مدارهای الکترونیکی دارد. (از جمله موارد بسیار مهم آن در فرستنده‌ها و گیرنده‌هاست). با توجه بمسائل فوق، در این قسمت از سلسله مقالات قدم دوم به بحث و بررسی پیرامون مدارهای تشدید و مسائل مربوط به آن می‌پردازیم.

تشدید "Resonance"

در این قسمت خواهیم دید که چگونه با ترکیب C و L مداری به دست خواهد آمد که بر روی یک فرکانس مشخص به تشدید درآمده و در آن هنگام دارای امپدانس معینی نیز خواهد بود. فرکانس تشدید با تغییر مقادیر L و C در این مدارها، می‌تواند متفاوت باشد. در این فرکانس امپدانس خازن و سلف با یکدیگر برابر شده و به این ترتیب حالت تشدید در مدار بوجود می‌آید.

از جمله کاربردهای فراوان مدارهای تشدید، در مدارهای RF است که قبلاً هم اشاره شد و در مقالات "فرستنده‌ها و گیرنده‌ها" نیز این موضوع عنوان شده است. تمامی موارد قابل تنظیم در الکترونیک (البته موارد تنظیم فرکانس) که عموماً در مدارهای رادیو و تلویزیون و فرستنده‌ها وجود دارد، در حقیقت تنظیم مدارهای تشدید واقع شده در آنهاست.



فرکانس‌های متفاوت را بدو سر یک مدار تشدید با هماهنگی LC، که نمونه‌ای از آنرا در شکل (۱-ب) ملاحظه می‌کنید، اعمال کنیم و فرض بر آن باشد که مقادیر L و C طوری انتخاب شده‌اند که فرکانس تشدید مدار مزبور ۱۰۰۰ کیلوهرتز باشد، در خروجی مدار LC، حداکثر دامنه مربوط به سیگنالی است که دارای فرکانس ۱۰۰۰ کیلوهرتز است و در مابقی فرکانس‌ها، دامنه سیگنال خروجی کمتر از مقدار بالا است.

ب - مدارهای تشدید سری
با مراجعه به شکل ۲ که مدار تشدید شامل مقاومت ۱۰ اهمی و سیم پیچ ۲۳۹ میکروهنری و خازنی با ظرفیت ۱۵۶ پیکوفاراد می‌باشد، حالت تشدید سری را بررسی می‌کنیم. با توجه بمقادیر داده شده برای خازن و سلف، راکتانس هر کدام در فرکانس ۱۰۰۰ کیلوهرتز طبق روابط ذیل معادل ۱۵۰۰ اهم خواهد شد:

$$X_C = \frac{1}{2\pi FC}$$

$$= \frac{1}{2 \times 3.14 \times 1000 \times 10^3 \times 10^6 \times 10^{-12}}$$

$$= \frac{10^6}{666}$$

$$= 1500 \Omega$$

$$X_L = 2\pi FL$$

$$= 2 \times 3.14 \times 1000 \times 10^3 \times 239 \times 10^{-6}$$

$$= 1500 \Omega$$

بنابراین فرکانس تشدید مدار مزبور ۱۰۰۰ کیلوهرتز است. در مدارهای متناوب سری، راکتانس سلفی ۹۰ درجه تقدم فاز نسبت به مرجع، زاویه فاز صفر برای مقاومت، و راکتانس خازنی ۹۰ درجه تاخیر فاز نسبت به این مرجع دارد. بنابراین راکتانس‌های سلفی و خازنی با یکدیگر

الف - اثر تشدید
برطبق روابطی که قبلاً بیان شده است، راکتانس سلفی با افزایش فرکانس، افزایش و راکتانس خازنی با افزایش فرکانس، کاهش می‌یابد و بالعکس. بدلیل این اختلاف، در یک فرکانس مشخص (بسته بمقادیر L و C)، راکتانس خازنی و سلفی در یک مدار LC با یکدیگر برابر می‌شوند. در فرکانس مربوط به رابطه $X_C = X_L$ را خواهیم داشت. این حالت تعادل در یک مدار LC را، "تشدید" می‌نامند. و فرکانسی که تحت آن یک مقدار LC باعث تعادل مزبور شود "فرکانس تشدید" گفته و با " F_0 " نشان داده می‌شود. بنابراین هر مدار LC می‌تواند برای یک فرکانس مشخص بحالت تشدید درآید و در نتیجه اثر تشدید را بوجود آورد. در فرکانس‌های غیر از تشدید (بالا و پائین‌تر از فرکانس F_0) ترکیب LC همانند آنچه در بخش قبل گفته شد، بجریان متناوب پاسخ می‌دهد. فرکانس تشدید در مدار LC از رابطه زیر قابل محاسبه است:

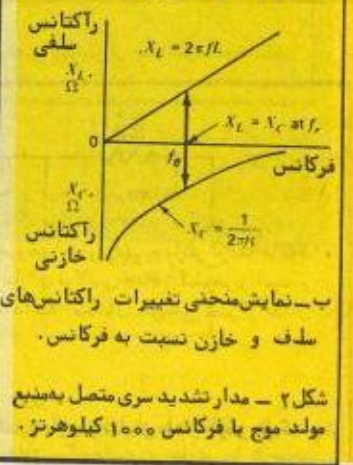
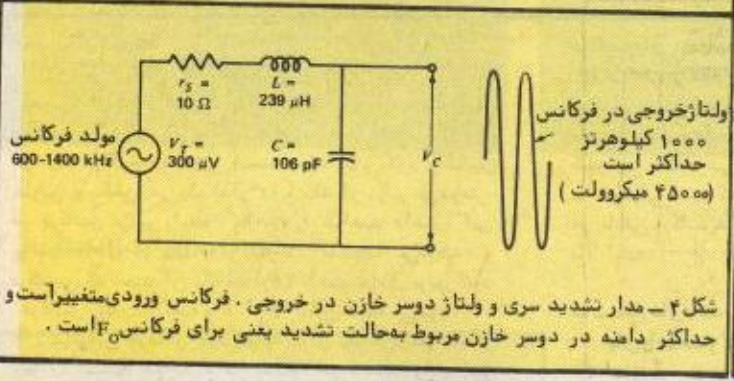
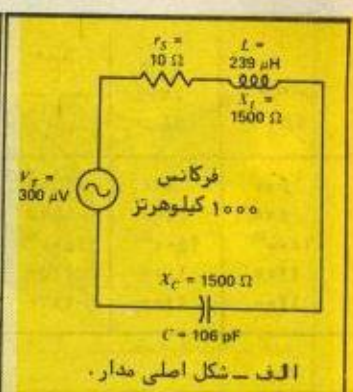
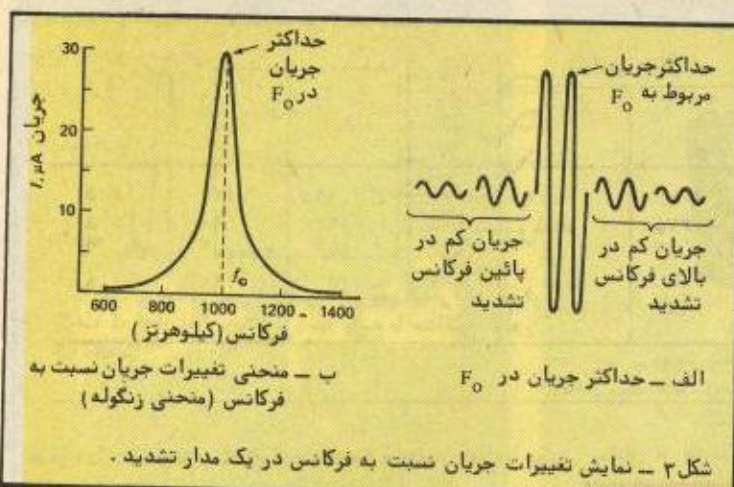
$$F_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

که در آن F_0 فرکانس تشدید بر حسب هرتز، L اندوکتانس سیم پیچ بر حسب هنری و C ظرفیت خازن بر حسب فاراد هستند.

بطور کلی می‌توان بیان نمود که مقادیر بزرگ L و C، فرکانس تشدید کم و مقادیر کوچک L و C، فرکانس تشدید زیاد را بوجود می‌آورند.

کاربرد این مدارها اغلب در فرکانس‌های رادیویی است که در آن صورت مقدار L در حدود میکروهنری و مقدار C در حدود پیکوفاراد هستند. به این نوع مدارهای تشدید RF، مدارهای "هماهنگی" یا Tuning گفته می‌شود. در هنگام تشدید، حداکثر دامنه سیگنال در خروجی مدار LC ظاهر می‌گردد و در بقیه فرکانس‌های بالاتر و پائین‌تر از F_0 مقدار دامنه سیگنال کمتر از حالت تشدید است.

موضوع بیان شده در بالا در شکل (۱-الف) بوضوح دیده می‌شود. چنانچه سیگنال‌های با دامنه یکسان ولی



حال اگر مجدداً "دکمه" تنظیم (مدار LC متغیر) را بچرخانید چون با تغییر مقدار خازن، فرکانس تشدید مدار تغییر می‌کند، ایستگاه دیگری را که فرکانس آن معادل فرکانس وضعیت جدید است، دریافت خواهید کرد.

ب - ۱ - محاسبه حداکثر جریان در تشدید سری یکی از مشخصه‌های مدارهای تشدید سری، حداکثر بودن جریان عبوری از مدار در حالت تشدید است و از رابطه (V_p/I_g) بدست می‌آید. برای مثال جریان جاری در مدار شکل (۲-الف) در حالت تشدید برابر ۳۰ میکروآمپر است.

$$\frac{300\mu V}{10\Omega} = 30\mu A$$

برای بقیه فرکانس‌های غیر F_0 ، جریان مدارهای تشدید سری کمتر از مقدار بدست آمده در فرمول بالاست. بنابراین، آنچه از بحث فوق حاصل می‌شود آن است که، در مدار LC سری، برای حالت تشدید، حداکثر جریان و حداقل امپدانس را خواهیم داشت. منحنی تغییرات جریان در مدار LC سری متناسب با فرکانس را در شکل (۲-ب) ملاحظه می‌کنید. چنانچه سیگنال ورودی دارای

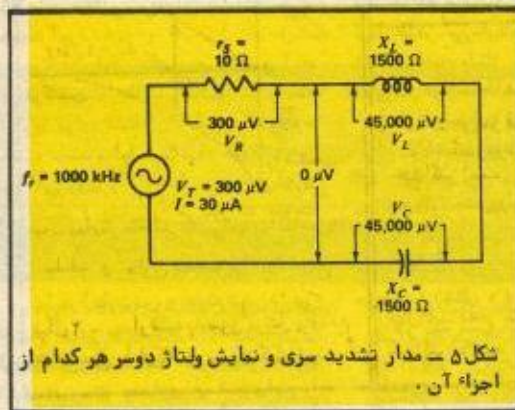
۱۸۰ درجه اختلاف فاز پیدا می‌کند و لذا هنگامی که معادل یکدیگر باشند اثر هم را خنثی می‌نمایند. (حذف راکتانس‌های متقابل در بخش "پاسخ مدارها به جریان متناوب").

به شکل (۲-ب) توجه کنید در اینجا منحنی تغییرات راکتانس‌های سلف و خازن نسبت به فرکانس رسم شده است. پس در مدار تشدید سری، بدلیل کم بودن امپدانس کلی مدار در حالت تشدید، جریان بزرگتری از منبع ژنراتور کشیده می‌شود. (منظور منبعی است که سیگنال سینوسی ورودی مدار را تأمین می‌نماید).

با توجه به اینکه مدار تنظیم LC شکل (۱-ب) قابل تغییر می‌باشد، چنانچه از حالت قبلی خارج و برای فرکانس دیگری تنظیم گردد، حداکثر دامنه سیگنال خروجی مربوط به سیگنالی است که هم فرکانس F_0 باشد. حال مفهوم کاربرد، مدارهای تشدید در نیورهای رادیو و تلویزیون واضح‌تر می‌شود. وقتی شما با چرخاندن "دکمه" تنظیم ایستگاه، دستگاه گیرنده را بر روی ایستگاه یا کانال مبینی قرار می‌دهید، در واقع مدار تشدید ورودی این گیرنده، بر روی فرکانس RF ورودی مربوط به همان ایستگاه، در حالت تشدید قرار داده می‌شود.

فرکانس KHz	$X_L = 2\pi FL$ Ω	$X_C = \frac{1}{2\pi FC}$ Ω	راکتانس خالص		Z_T Ω	$I = V_T/Z_T$ μA	V_L I. X_L μV	V_C I. X_C μV
			$X_C - X_L$	$X_L - X_C$				
۶۰۰	۹۰۰	۲۵۰۰	۱۶۰۰	—	۱۶۰۰	۰/۱۹	۱۷۱	۴۷۵
۸۰۰	۱۲۰۰	۱۸۷۵	۶۷۵	—	۶۷۵	۰/۴۴	۵۲۸	۸۲۵
۱۰۰۰*	۱۵۰۰*	۱۵۰۰*	۰*	۰*	۱۰*	۳۰*	۴۵۰۰۰*	۴۵۰۰۰*
۱۲۰۰	۱۸۰۰	۱۲۵۰	—	۵۵۰	۵۵۰	۰/۵۵	۹۹۰	۶۸۸
۱۴۰۰	۲۱۰۰	۱۰۷۰	—	۱۰۳۰	۱۰۳۰	۰/۲۹	۶۰۹	۳۱۰

جدول ۱



در جدول ۱ تغییرات مقادیر مدار شکل ۴ را در مقابل تغییرات فرکانس ورودی ملاحظه می‌کنید. توجه داشته باشید اعدادی که با علامت (*) نشان داده شده‌اند، مربوط به حالت تشدید هستند. در شکل ۵ مقادیر ولتاژ دو سر هر یک از عناصر مدار سری رادفرکانس تشدید (۱۰۰۰ کیلوهرتز) ملاحظه می‌کنید. لازم به تذکر است که ولتاژ معادل دو سر سلف و خازن در حالت تشدید صفر است، زیرا ولتاژ دو سر آنها در فاز مخالف یکدیگر است. در پایان بحث مدارهای تشدید سری مشخصات اصلی این مدارها را عنوان می‌کنیم:

- ۱ - جریان مدار T.C در فرکانس تشدید (F_0) دارای حداکثر مقدار است.
- ۲ - جریان، همفاز با ولتاژ ورودی است و یا بعبارت دیگر اختلاف فاز مدار صفر است.
- ۳ - ولتاژ دو سر هر کدام از عناصر سلف و خازن به تنهایی، حداکثر است.
- ۴ - امپدانس مدار در حالت تشدید حداقل و معادل مقدار مقاومتی مدار می‌باشد.

ادامه دارد...

فرکانس متغیری باشد. شکل (۳ - الف) در نتیجه بالاترین جریان روی فرکانس ۱۰۰۰ کیلوهرتز برقرار می‌گردد و در بقیه فرکانس‌ها چه کمتر و چه بیشتر از F_0 ، جریان کمتری از مدار عبور می‌کند. منحنی مزبور مربوط به تغییرات جریان در مدار شکل (۳ - الف) است. نتایجی که از مباحث فوق حاصل می‌گردد عبارتند از:

- ۱ - در پائین فرکانس تشدید، X_L دارای مقدار کوچکی است اما X_C مقدار بزرگتری دارد.
- ۲ - در بالای فرکانس تشدید، X_C مقدار کم اما X_L مقدار بزرگتر دارد.
- ۳ - در فرکانس تشدید، X_L معادل X_C و در نتیجه اثر یکدیگر را خنثی نموده و بیشترین جریان بهین دلیل در این حالت از مدار عبور می‌کند.

ب - ۲ - حداقل امپدانس در مدار تشدید سری وقتی در فرکانس تشدید، راکتانس‌های متقابل سلف و خازن یکدیگر را خنثی می‌کنند، مدار دارای حداقل امپدانس می‌باشد که این امپدانس، معادل مقدار مقاومت مدار و اهمی خالص است.

ب - ۳ - دامنه ولتاژ خروجی مدار LC سری در حالت تشدید مطابق شکل ۴ چنانچه یک مدار LC سری را به منبع ژنراتوری که مولد فرکانس‌های ۶۰۰ تا ۱۴۰۰ کیلوهرتز است و دارای دامنه‌ای در حدود ۳۰۰ میکروولت می‌باشد، متصل نمائیم و فرکانس ورودی را تغییر دهیم، در یک حالت، دامنه سیگنال خروجی دارای حداکثر مقدار است و این امر مربوط به فرکانس تشدید مدار می‌گردد که در این مثال برابر ۱۰۰۰ کیلوهرتز است، در تئوری این سیگنال در خروجی دامنه‌ای برابر ۴۵۰۰۰ میکروولت خواهد داشت زیرا راکتانس خازن در این فرکانس برابر ۱۵۰۰ اهم است و با توجه به اینکه جریان در خازن تشدید نیز ۳۰ میکروآمپر می‌باشد، پس برای ولتاژ دو سر خازن برابر $45000 = 1500 \times 30$ میکروولت می‌شود. اما چون در عمل راکتانس‌های متقابل سلف و خازن همدیگر را خنثی می‌کنند، حداکثر دامنه خروجی همان دامنه سیگنال ورودی است.

ترجمه از: نسیم شگرف فام

گرما و ولتاژ

ممکن است دارای افت ولتاژ قابل توجهی باشد که این افت ولتاژها معمولاً "بوسله" خطوط تغذیه اضافی جبران می شوند تا کیفیت عمل لکومونیو کاهش نیابد.

ترموکوپل

گرما همیشه بعنوان بزرگترین و بیشترین انرژی تلف شده توصیف شده است، انرژی که هیچوقت بطور موثر و با بازده کافی به شکل اولیه برگردانده نمی شود. انرژی الکتریکی که در طی انتقال الکتریسیته در طول سیم از دست می رود تبدیل به گرما می شود.

برعکس این جریان هم ممکن است. به این صورت که انرژی گرمایی را مستقیماً به انرژی الکتریکی تبدیل کنیم ولی بدیهی است که این کار با پایین آمدن بسیار شدید راندمان همراه است.

دو سر تعدادی سیم مسی و سیم آهنی را مطابق شکل ۲ بهم پیچید، اگر سرهای آزاد سیمها به یک عقربه حساس متصل شوند و سرهای تابیده شده

چربانی در هر سیمی می شود. البته به استثنای "فوق هادی های سرد" که از امکانات تجربی ما خارج است.

در موارد معمولی هنگام عبور جریان از یک سیم همیشه مقداری انرژی از دست می رود و تلف می شود. این انرژی از دست رفته غالباً "خودش را بصورت گرما ظاهر می سازد. این تلفات ابتدا به شکل افت ولتاژ پدید شده و سپس بصورت حرارت ظاهر می گردد.

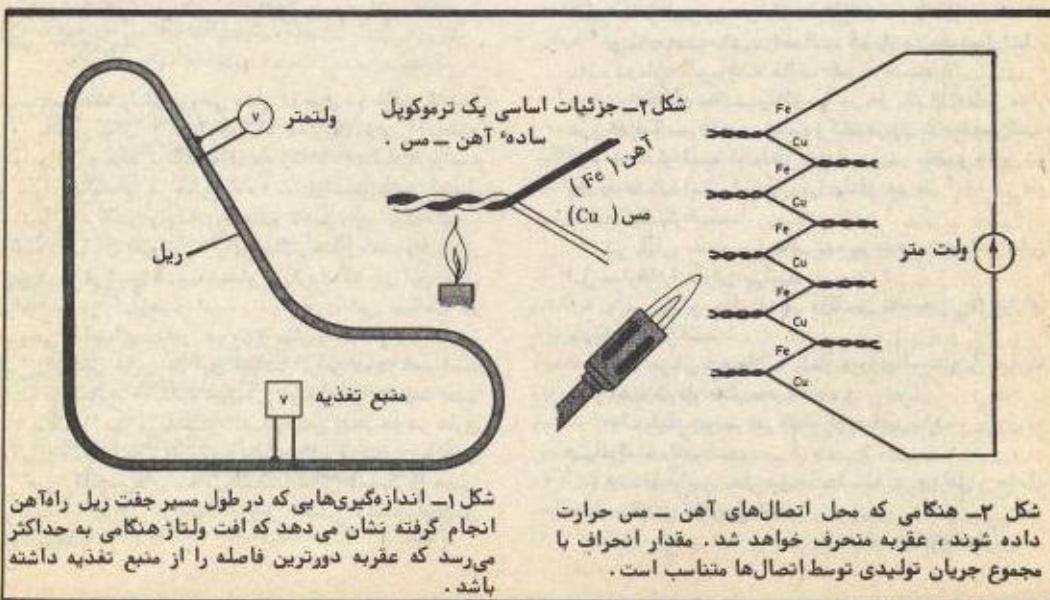
بعنوان مثال، از اشخاصی که دارای انواع ماکت های راه آهن بودند دعوت شد تا ولتاژ برق در نقاط مختلف ریل مدلهایشان را بررسی کنند. در این مدارها معلوم شد که هر چه ولتاژ از منبع تغذیه دورتر شود ولتاژ کمتری را می خواند (شکل ۱).

در یک مسیر کوتاه این ولتاژ ممکن است به ۵/۵ یا کمتر از آن برسد و عقربه حساستری برای اندازه گیری آن مورد نیاز خواهد بود. معبداً، این ولتاژ همواره وجود دارد. مسیرهای طولانی

در حال حاضر با درخشندگی خورشید گرم تابستان موقعیت بسیار خوبی برای جمع آوری اطلاعاتی در مورد گرما بدست آمده است. همانطور که اکثر دانش آموزان می دانند گرما به سه شکل همرفت و کنوکسیون و تابشی انتقال می یابد و اطلاعات جالبی می توان در این مورد بدست آورد.

در نظر اول چنین به چشم نمی آید که در طبیعت مطالب جالبی در رابطه با گرما برای مشتاقان الکترونیک وجود داشته باشد، اما هنگامیکه هویه برقی سوراخی روی زاکت شما بوجود می آورد یا وقتیکه دستان را می سوزاند متوجه می شوید که انرژی زیادی در آن نهفته است.

شاید آسانترین و بموقع ترین درسی که بتوان در مورد گرما و الکترونیک فرا گرفت این باشد که الکتریسیته جاری شده در سیم مقداری از انرژی اش را بصورت گرما پراکنده می سازد. تجربه نشان می دهد که این مسئله شامل "هر



روی یک شعله نگه داشته شوند انحراف کوچک عقربه نشاندهنده این است که جریان خیلی ضعیفی بوجود آمده است. این جریان را "جریان گرمایی" یا "ترمو جریان" می نامند و ما با این عمل یک "ترموکوپل" ابتدایی ساخته ایم.

ترموپیل دست ساز

از ترکیب چند ترموکوپل یک ترموپیل یا "باتری گرمایی" ساخته می شود. همانطور که قبلاً عمل کرده بودید. ادامه بدهید. ۶ تکه سیم مسی ببرید که هر کدام ۵ سانتیمتر طول داشته باشند و یکی از آنها بطول ۲۰ باشد. سیاهای آهنی را نیز به همان تعداد و همان طول ها ببرید. سپس آنها را متناوباً از انتهایشان بهم بهم بپیچید: مس، آهن، مس، آهن... تکه سیم های بلندتر را

مطابق شکل ۲ آزاد بگذارید. نتیجه ترموپیلی است که به هنگام حرارت دادن محل پیوندهای آهن/ مس آن سبب انحراف اکثر عقربه ها (برای ترمو جریانی) می شود. چون جریانهای ضعیف از تک تک پیوندها با یکدیگر جمع شده اند و مقدار بزرگتری را تشکیل داده اند که قادر به حرکت در آوردن عقربه های غیر حساس تر نیز می باشد. البته، از ترموپیل بعنوان جایگزینی برای باتری یا منبع تغذیه نمی توان استفاده نمود، بلکه کاربرد اصلی آن در دستگاه های حساس به حرارت از قبیل دماسنج هایی است که دمای بسیار زیاد درون کوره های پخت آجر و سرامیک و آهن را کنترل می کنند. نحوه کنترل بدین ترتیب است که جریان ضعیف تولید شده توسط ترموپیل (که بر اثر افزایش حرارت بیشتر

و بر اثر کاهش حرارت کمتر می شود) را بوسیله مدار تقویت کننده تا حدودی افزایش می دهند. حال، این جریان برای راه اندازی یک مدار نشان دهنده (از نوع عقربه ای یا دیجیتال) کافی خواهد بود.

موافق با این تجربه در می یابیم که با وجود برقرار شدن جریان الکتریکی، هیچ شکل حرکت اتم های مس به درون آهن یا برعکس، حتی در زمان های طولانی، دیده نمی شود. پس با این آزمایش ماهیت الکتریسته نیز بر ما روشن می شود: هسته اتم های فلزات در داخل توده ماده خود باقی می مانند، اما الکترون ها که بدور هسته می گردند، در جابجایی آزادند و انتقال الکترون ها است که جریان الکتریکی یا الکتریسته را پدید می آورد.

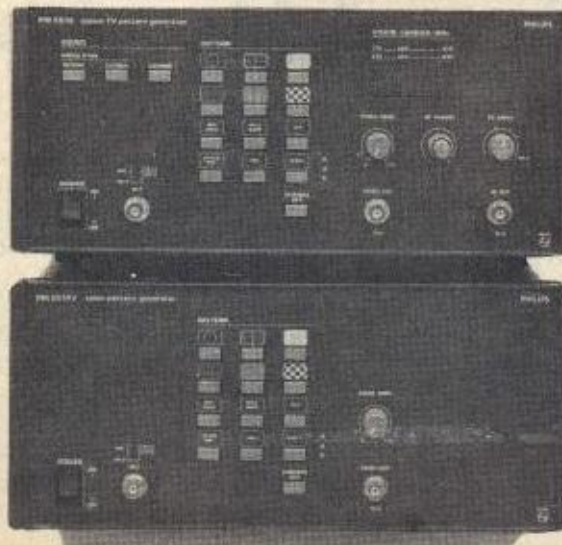
تازه های الکترونیک

مولد اشکال چندگانه ترکیبی از فیلیپس

فرکانس تولید شده این دستگاه بین ۱۰۰ کیلوهرتز تا ۲۰ مگاهرتز می باشد و یک کابل استاندارد IEEE-488 واسطه ارتباطی این دستگاه با کامپیوترهای حرفه ای مثل IBM می گردد.

و قادر است که توسط دریافت فرمان از صفحه کلید جلوی دستگاه نوع کار و شکل موج درخواستی را تعیین کند. این دستگاه مصرف عمده ای در نمایاندن پاسخ فرکانسی دستگاه های تصویری دارد و کار با آن بسیار ساده و دقیق می باشد.

این دستگاه که بتازگی از طرف شرکت فیلیپس وارد بازارهای جهانی گردیده قادر است که ۵ شکل موج مربعی، مثلثی، سینوسی، دنداناره ای یا شیب صعودی و دندان اره ای با شیب نزولی را تولید کند. این دستگاه تمام کامپیوتری بوده

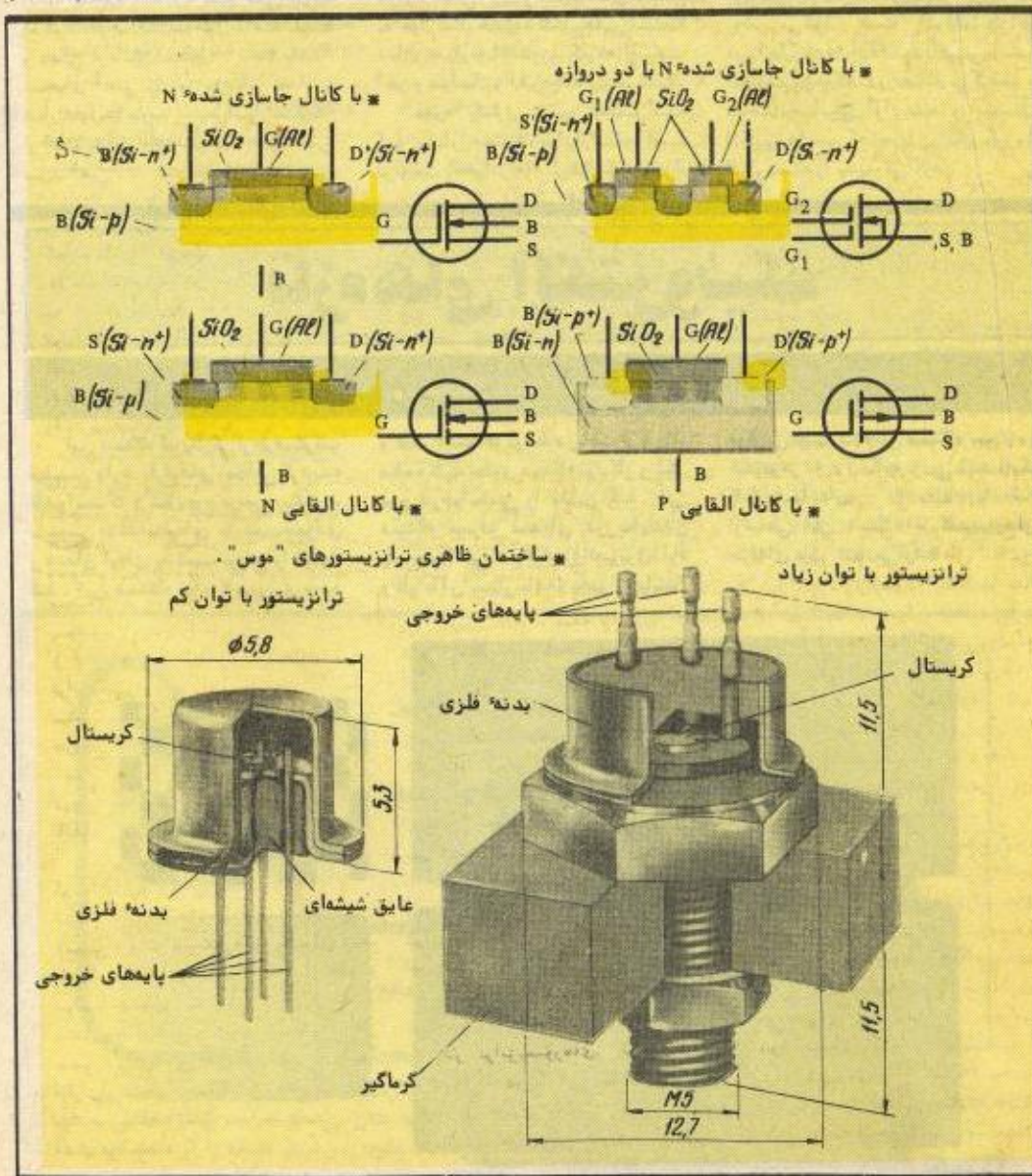


ترانزیستورهای اثر میدانی "موس"

باساختارفلز-اکسید-نیمه‌هادی

پایه و اساس ترانزیستورهای اثر میدانی "موس" با ساختار فلز-اکسید-نیمه‌هادی عبارتست از پایه (Base)

ترجمه از: ابوالفضل آزموده



مونوکریستال سیلیسیم با رسانایی الکتریکی حفره‌ای (Si-p) یا الکترونی (Si-n) نسبتاً زیاد. در یک سمت پایه مذکور، از نقطه نظر تکنولوژیکی، لایه نازکی از عایق (Dielectric) دارای مقاومت زیاد، معمولاً از بی‌اکسید سیلیسیم، به ضخامت 0.2 الی 0.3 میکرومتر بوجود می‌آورند. در قسمت بیرونی لایه عایق، لایه دیگری از آلومینیم کار می‌گذارند که این الکترود را دروازه (Gate) ترانزیستور می‌نامند. چنین ساختاری همان ساختار "موس" مرکب از فلز - اکسید - نیمه‌هادی می‌باشد. بعضی ترانزیستورهای اثر میدانی "موس" دارای دو دروازه هستند. چنین ترانزیستورهایی را گهگاه "موس - تترود" می‌خوانند.

در این پایه به‌طور مستقیم و بلاواسطه و در زیر عایق کانالی ایجاد می‌نمایند که رسانایی الکتریکی این قسمت برحسب علامت و بیشتر برحسب اهمیت نسبت به قسمت‌های دیگر پایه در جهت مخالف قرار دارد. کانال دارای رسانایی الکترونی را به اختصار "پ - کانال" و کانال دارای رسانایی الکتریکی حفره‌ای را "ن - کانال" می‌نامند. کانال‌های دیگری نیز وجود دارند که در درون کارسازی می‌شوند و آنها را هنگام ساخت و تولید ترانزیستور ایجاد نمی‌نمایند. همچنین "کانال‌های القاء شده" نیز وجود دارند که ذیلاً در باره آنها بیشتر صحبت خواهد شد. انتهای کانال ضمن بوجود آوردن الکترودهای "منبع" (Source) و "منفذ" (Drain) در ترانزیستورها، دارای رسانایی الکتریکی بیشتری هستند. این الکترودها را با حروف "B" برای پایه، "S" برای "منبع"، "D" برای منفذ و "G" برای دروازه نشان می‌دهند. ناظرها در داخل کانال از منبع به منفذ حرکت می‌کنند. ترانزیستورهای اثر میدانی با توان کم را با بدنه‌های ساخته شده از فلز و شیشه دارای خروجیهای انعطاف‌پذیر (سیعی) و ترانزیستورهای با توان زیاد را با بدنه‌های ساخته شده از فلز و سرامیک مجهز به پیچ و مهره جهت بستن به گرماگیر، تهیه می‌نمایند. در بعضی ترانزیستورهای میدانی، پایه دارای خروجی جداگانه است و در بقیه ترانزیستورها آن را به "منبع" یا بدنه وصل می‌کنند. مدار متوالی مرکب از یک خط تغذیه

و بار را اغلب به الکترود "منبع" و خط دیگر تغذیه را به "منفذ" ترانزیستور وصل می‌نمایند و ولتاژ هدایت‌کننده را بین دروازه و منبع متصل می‌کنند. این نوع آرایش ترانزیستور را آرایش "منبع مشترک" می‌نامند. ضمناً از آرایش "منفذ مشترک" نیز استفاده می‌نمایند که در اینجا بار مرتبط با منبع است. این نوع آرایش را "منبع پیرو" می‌گویند. آرایش "منبع مشترک" دارای کاربرد وسیعی است و بسیار رواج دارد. زیرا این نوع آرایش امکان می‌دهد تا تقویت بیشتر توان سیگنال، حاصل گردد. ترانزیستورهای با توان کم "موس" برای تقویت سیگنال‌های ضعیف مورد استفاده قرار می‌گیرند. تقویت‌کننده‌های دارای ترانزیستورهای "موس"، مشابه تقویت‌کننده‌های لامپی، دارای مقاومت ورودی بسیاری است. ترانزیستورهای با توان زیاد "موس" در فرستنده‌ها و تقویت‌کننده‌های خروجی فرکانس بالا بکار برده می‌شوند.

در رژیم‌های با ولتاژ کم از این ترانزیستورها به‌عنوان مقاومت‌های خطی قابل کنترل استفاده می‌نمایند. ترانزیستورهای کانال "پ" جاسازی شده را در قسمتی از حجم پایه و در زیر لایه عایق و با استفاده از مخلوط ماده دهنده الکترود (۵ ظرفیتی) بوجود می‌آورند. بین کانال و بقیه حجم پایه گذرگاه p-n بوجود می‌آید. در صورت وجود ولتاژ ثابت تغذیه، U_{ps} بین منبع و منفذ، الکترودها در داخل کانال شروع به جابه‌جایی می‌کنند. این جریان را جریان منفذ، I_D می‌نامند. حالا اگر بین دروازه و منبع ولتاژ ثابت برقرار نمائیم آنوقت میدان الکتریکی در عایق حاصل می‌گردد که پهنای رسانایی الکتریکی کانال را تغییر می‌دهد. در نتیجه، جریان منفذ، I_D نیز تغییر می‌نماید. رسانایی الکتریکی کانال و جریان منفذ، I_D در شرایط کاهش ولتاژ منفی در دروازه تا حد صفر و سپس در شرایط افزایش ولتاژ مثبت افزایش می‌یابد. افزایش رسانایی الکتریکی کانال را "غنی‌سازی" و کاهش آن را "تخلی‌سازی" می‌گویند.

در ترانزیستورهای "موس" دارای دو دروازه، هر یک از آنها بدون داشتن رابطه با دیگری بر روی جریان منفذ، I_D تاثیر بجای می‌گذارند. از چنین ترانزیستورهایی در میکسرهای رادیوهای

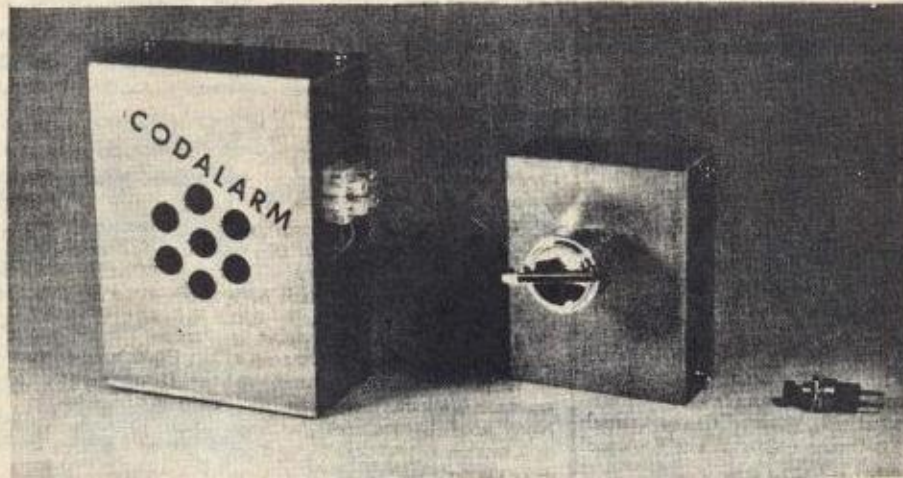
سوپر هترودین، در مودولاتورها، و سایر دستگاههای ابزار دقیق استفاده می‌نمایند. در ترانزیستورهای "با کانال القائی" در شرایط فقدان ولتاژ در دروازه کانال، تمامی "پایه" (بجز منبع و منفذ) دارای رسانایی الکتریکی همسان می‌باشد. ترانزیستورهای دارای پایه سیلیسیومی Si-p در محل منفذ، همانند ترانزیستور "با کانال جاسازی شده" باید دارای ولتاژ مثبت نسبت به منبع باشند. اگر که ولتاژ در محل دروازه هم مثبت باشد، در عایق میدان الکتریکی بوجود می‌آید و در قسمت پایه متصل به عایق الکترودها القاء می‌شوند و نوع رسانایی پایه در این قسمت شروع به تغییر از حفره‌ای به الکترونی خواهد کرد. یعنی کانال "پ" شکل می‌گیرد و شروع به جابه‌جایی الکترودها از منبع به منفذ می‌شود. در شرایط افزایش ولتاژ U_{ps} کانال بسط می‌یابد و رسانایی الکتریکی آن و جریان منفذ، I_D افزایش پیدا می‌کند.

در ترانزیستور با بیس سیلیسیومی Si-n روندها به‌طور مشابه جریان دارند و آن در صورتی است که ولتاژ در محل منفذ منفی باشد. کانال نوع "پ" در شرایط وجود ولتاژ منفی در محل دروازه القاء می‌شود و جریان خروجی جابه‌جایی حفره‌ها را تعیین می‌نماید. خاطرنشان می‌نمایم که ترانزیستورهای با ساختار "موس" با کانال القائی، در رژیم غنی‌سازی و در شرایط ولتاژ استاندارد کار می‌کنند و جریان منفذ، I_D عملاً قطع می‌گردد. لذا این ترانزیستور در رژیم خطی، فقط در شرایطی که ولتاژ ثابت جابه‌جایی به دروازه وصل شده باشد، کار می‌کند (با ناس). در نقشه شماتیک این مقاله انواع مختلف ترانزیستورهای "موس" برحسب توان نشان داده شده است.

باید خاطرنشان ساخت که لایه نازک عایق روی پایه دارای استحکام الکتریکی کمی است. لذا ترانزیستورهای "موس" باید در برابر الکتریسته ساکن حفظ و حراست شوند. هنگام حمل و نقل و در شرایط نگهداری و انبارسازی باید خروجیهای ترانزیستورهای مذکور بین خود متصل شوند و عمل مونتاژ آنها باید با استفاده از دستگاه لحیم کاری دارای ولتاژ ضعیف و با انجام اتصال زمین صورت گیرد.

قفل رمز آریز دار برای دیاکسو

مترجم: سینا فرزاد



مدار الکترونیکی

در شکل ۲ مدار کامل این دستگاه ملاحظه می شود که در آن قطعات بسیار کم و ارزان قیمتی از جمله آی. سی ۴۰۱۱، دو آی. سی ۵۵۵، یک ترانزیستور کوچک و یک رله از هر نوع دلخواه بکار برده شده است. خروجی که در داخل دایره قرار گرفته اند نشان دهنده سوزن های فلزی هستند که به نقاط مورد نظر مطابق ریز وصل می شوند.

$P =$ سر مثبت باتری، $A =$ سر $+$ منبع تغذیه، $I =$ کلید فشاری، $C =$ کلکتور، $M =$ زمین (سر منفی باتری)، بازده قطعه سم، کنتاکت های کلید گردان

به همراه یک تایمر که به طور دلخواه در ۲۰ ثانیه تنظیم شده یک VCO (نوسان ساز کنترل شده با ولتاژ) را تغذیه می کند و به یک بلندگوی کوچک متصل است. اعلام صوتی شبیه به صدای آریز پلیس می باشد. این جعبه را می توان در داخل یا خارج محل حفاظت مورد نظر قرار داد. در اینجا بلندگوی مزبور در قسمتی از جعبه قرار داده شده است.

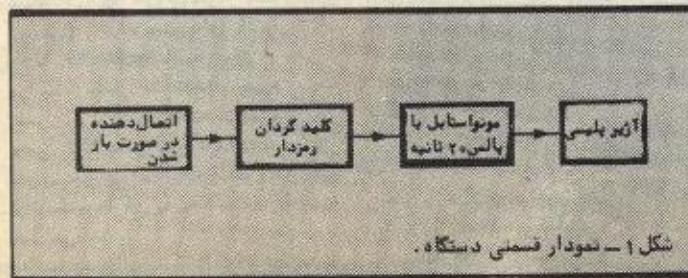
با دو قسمت کردن مدار جایی این دستگاه، قابلیت تطبیق این سیستم با هر نوع مورد مصرف افزایش یافته است. در حالت عادی مصرف جریان باتری ۹ ولت فوق العاده ناچیز می باشد.

قفل کردن در، کمد یا حتی کتوها یک کار غیر طبیعی است. از طرف دیگر می خواهیم از بروز هرگونه اتفاق ناخواسته جلوگیری نمائیم. لذا از یک قفل رمزی (از ۱ تا ۱۲) استفاده می کنیم که دکمه آن نزدیک دستگاه قرار می گیرد. در صورت انتخاب رمز غلط، یک آریز صوتی حدود ۲۰ ثانیه به صدا درخواهد آمد حتی اگر بلافاصله در یا کتو بسته شود.

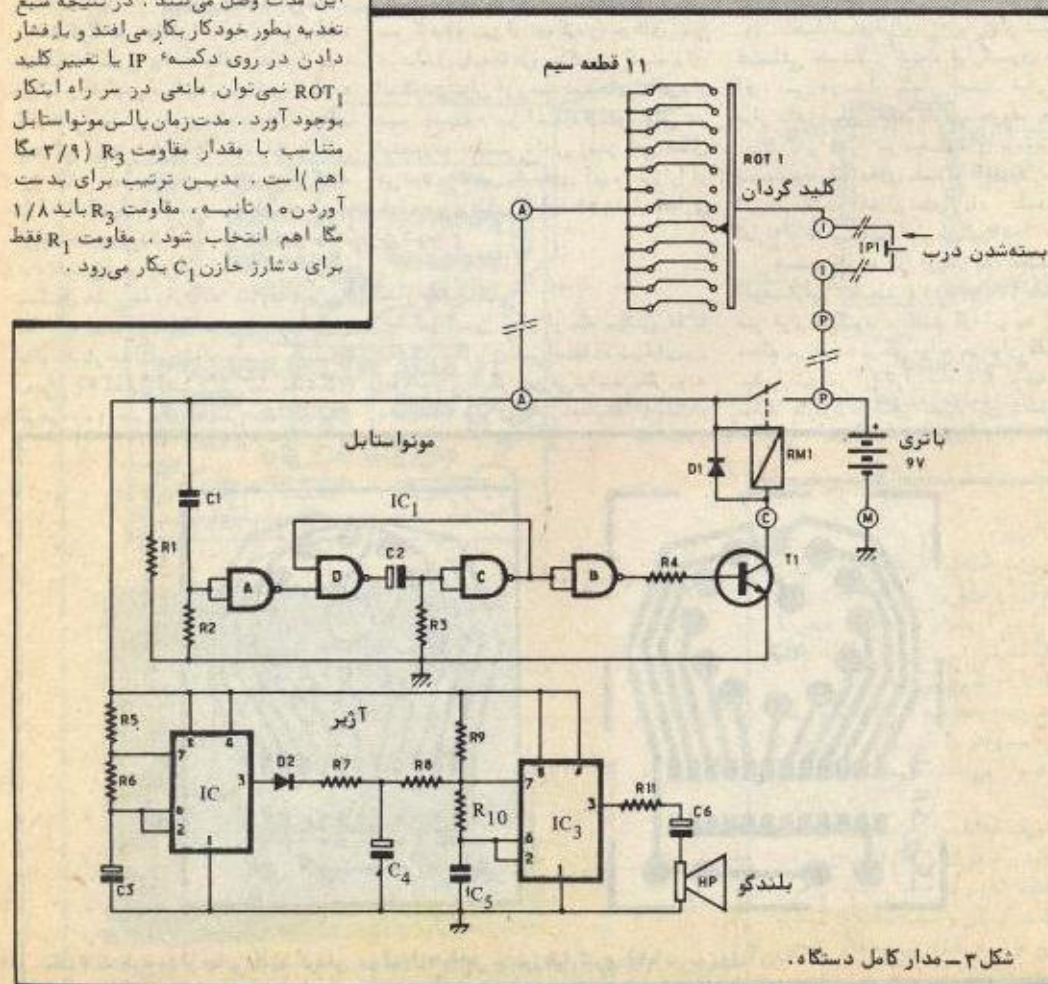
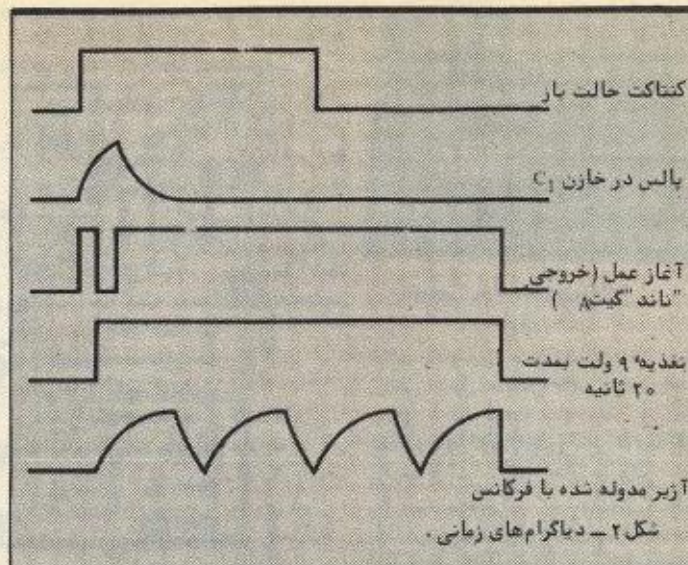
اساس طرز کار دستگاه

این دستگاه دارای سه قسمت مجزا است که بلوک دیاگرام آن در شکل ۱ ملاحظه می شود:

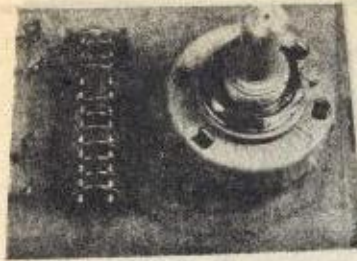
- یک اتصال دهنده گیت: این کلید فشاری در حالت عادی بسته است (IP_1). این کلید می تواند کنتاکت درب اتوموبیل یا کمد و یا هر وسیله مشابه دیگری باشد.
- کلید گردان رمزی که با اتصال دهنده گیت سری شده است فقط یکی از ۱۲ وضعیت حالت هدایت فعال نیست. این رمز می تواند هر چند وقت یکبار بدون نیاز به هویت برقی تعبیر داده شود.
- جعبه الکترونیکی: محتوی باتری ۹ ولت



ROT_1 را به دوازده وضعیت می‌بندد. اگر دکمه IP_1 و کلید گردان ROT_1 جریان از خود عبور دهند پایه A ، ولتاژ $+9V$ ولت باطری را دریافت می‌کند ابتدا مونواستابل (IC_1) و آذیر تغذیه می‌شوند، چند میلی ثانیه بعد از این افزایش ولتاژ از طریق خازن C_1 ، یک ولتاژ بیک تولید می‌شود. این بیک ولتاژ توسط گیت "ناند" A که بصورت اشمیت تریگر عمل می‌کند، فرم داده می‌شود. لبه گذرای منفی در خروجی این گیت معکوس‌کننده (شکل ۲-ب) به مدت ۲۰ ثانیه، مونواستابل متشکل از گیت‌های "ناند" (C و D) را راه می‌اندازد. گیت معکوس‌کننده B این عمل را بعد از ۲۰ ثانیه بصورت لاجیک ۱ تبدیل کرده و به کمک ترانزیستور T_1 باعث جذب رله کوچک PM می‌شود. لذا کنتاکت‌های رله، پل‌های A و P را در طی این مدت وصل می‌کنند. در نتیجه منبع تغذیه بطور خودکار بکار می‌افتد و با فشار دادن در روی دکمه IP_1 یا تغییر کلید ROT_1 نمی‌توان مانعی در سر راه اینکار بوجود آورد. مدت زمان پالس مونواستابل متناسب با مقدار مقاومت R_3 (۳/۹ مگا اهم) است. بدین ترتیب برای بدست آوردن ۱۰ ثانیه، مقاومت R_3 باید ۱/۸ مگا اهم انتخاب شود. مقاومت R_1 فقط برای شارژ خازن C_1 بکار می‌رود.



شکل ۳- مدار کامل دستگاه.



تصویر ۲ - قسمت رمزبندی.

مقاومت بوبین ۳۰۰ اهم باشند. بدین منظور، محل به اندازه کافی در روی مدار چایی در نظر گرفته شده است. در ضمن هنگام بکار بردن یک رله از نوع دیگر، پایه‌های آنرا به سوزن‌های فلزی A، C و P باید متصل کرد. بهتر است که خازن C₂ از نوع نانتالیم باشد بویژه هنگامیکه زمان پالس مونساتیل از ۱۰ ثانیه فراتر رود. خازنهای C₃، C₄ و C₅ از نوع شیمیائی هستند. جهت قرارگیری سه آی. سی در مدار یکسان است. قبل از قرار دادن سوزن‌های فلزی، حروف A، C، P و M را در محل‌های مربوطه بنویسید. پایه‌های بلندگو فاقد پلاریته است. به علت اشغال جای زیاد، بلندگو خارج از مدار چایی قرار می‌گیرد.

قسمت کلید گردان در یک جعبه آلومینیومی به ابعاد ۱۲۸×۵۷×۲۷ میلی متر قرار می‌گیرد و کلید گردان به آن محکم می‌شود. برخی مواقع می‌توان کلید I_p را نیز در آن قرار داد. با توجه به موارد کاربرد، طرز نصب این دستگاه

بسیار مناسب می‌باشد. در این حالت $R_{11} = 0$ (یک قطعه سیم) خواهد بود. با انتخاب یک بلندگوی ۸ اهم، مقدار مقاومت R₁₁، حدود ۳۹ یا ۴۷ اهم می‌گردد. یک روش کاربرد VCO همراه با ۵۵۵ اینست که به پایه شماره ۵ آن یک ولتاژ متغیر از VCO اعمال شود. در این حالت وقتی که این ولتاژ افزایش می‌یابد، فرکانس کم می‌شود. در نتیجه آهنگ بدست آمده شبیه به صدای آژیر نخواهد بود.

مدار چایی کلید گردان

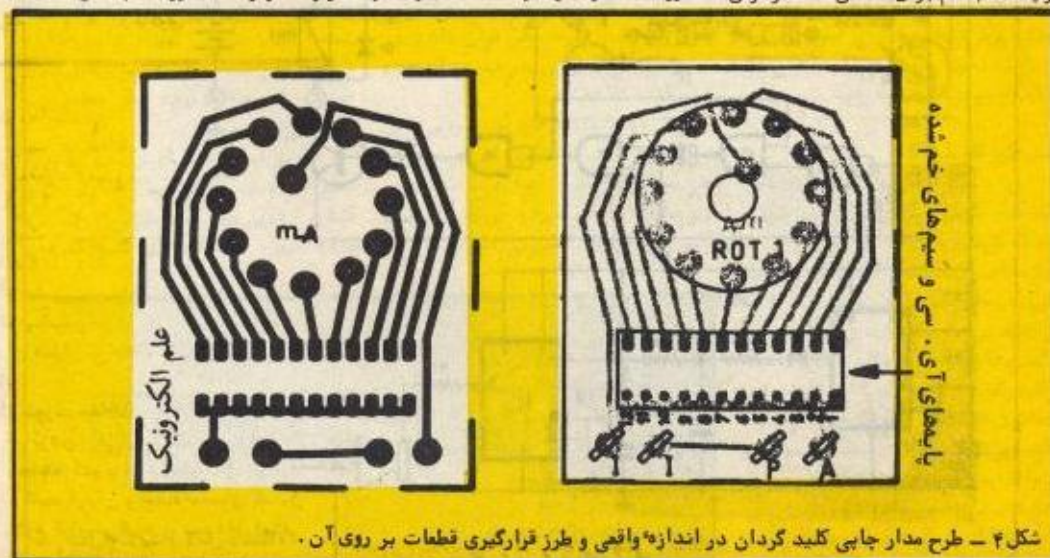
در شکل ۳ مدار چایی کلید گردان با اندازه واقعی ملاحظه می‌شود که در آن یک پایه ۱۶ شاخه در امتداد یک پایه ۸ شاخه قرار داده شده تا بتوان دوازده وضعیت را با اتصال سیم‌ها درست کرد. بدین منظور یازده سیم بطول ۱۸ متر را خم کرده و پس از تیز کردن سرهای آنها در داخل پایه‌ها فرو می‌کنیم. البته برای اینکار می‌توان از رشته سیم‌های عایق‌دار سیم چسبیده نیز استفاده نمود ولی در این صورت تغییر دادن رمز کمی مشکل می‌شود. سپس پایه‌های آی. سی را از طرف سوزن فلزی A از ۱ تا ۱۲ شمارگذاری می‌کنیم.

مدار چایی اصلی

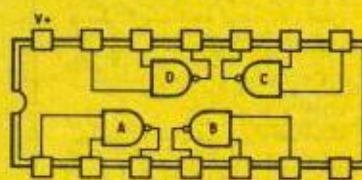
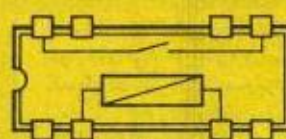
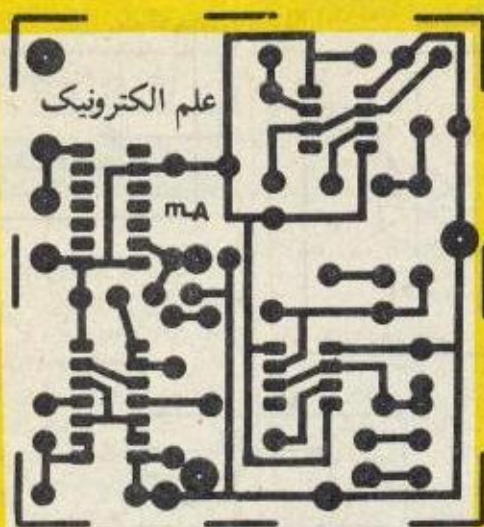
در این مدار از یک میکسرورله با محفظه شکل آی. سی استفاده شده است. اما انواع دیگر نیز می‌توانند بکار روند بطوریکه دارای ولتاژ تغذیه ۹ ولت و

نوسان ساز VCO (برای عمل آژیر)

دو آی. سی ۵۵۵ (IC₂، IC₃) همانند یکدیگر در مدار قرار گرفته‌اند بطوریکه با نوسان ساز معمولی، یک سیگنال مربعی در خروجی هریک تولید می‌شود. با وجود این فرکانس آی. سی IC₂ کمتر است (یک پریود در چند ثانیه). در حالیکه فرکانس آی. سی IC₃ در حد فرکانس صوتی می‌باشد. پالس‌های با دامنه ۹ ولت مربوط به آی. سی IC₂ از طریق مقاومت R₇، خازن C₄ را شارژ می‌کنند و به علت وجود دیود D₂، خازن مزبور فقط از طریق مقاومت R₈ دشارژ خواهد شد. با در نظر گرفتن IC₃ بطور مجزا از مدار، آی. سی مزبور به همراه مقاومت‌های R₉، R₁₀ و خازن C₅ با یک فرکانس ثابت حدود ۴۸۰۰ هرتز نوسان خواهد کرد. اما جریان متغیر ارسالی از R₈ که به پیل تقسیم کننده ولتاژ متشکل از R₉/R₁₀ ختم می‌شود، دائماً فرکانس IC₃ را تغییر می‌دهد، هنگامیکه خازن C₄ در حالت شارژ است، فرکانس افزایش می‌یابد و برعکس. بنا به گفته طراح مدار، تعیین مقادیر مقاومت‌های R₉ الی R₁₀ و ظرفیت خازنهای C₃ الی C₅ بیشتر بصورت تجربی صورت می‌گیرد تا اینکه آنها را از روی محاسبه بدست آوریم. خروجی یک آی. سی ۵۵۵ می‌تواند ۲۰۰ میلی آمپر جریان بدهد لذا تقویت سیگنال خارج شده از پایه شماره ۳ مربوط به IC₃ بیهوده خواهد بود. بنابراین مقاومت بار حداقل حدود $R = \frac{V}{I} = \frac{9}{0.2} = 45 \Omega$ یعنی ۴۵ اهم است. پس یک بلندگوی کوچک ۱۰ اهم برای داشتن حداکثر توان

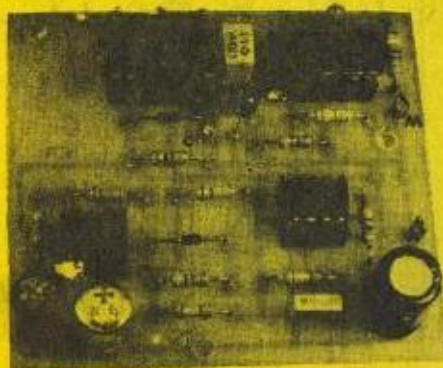
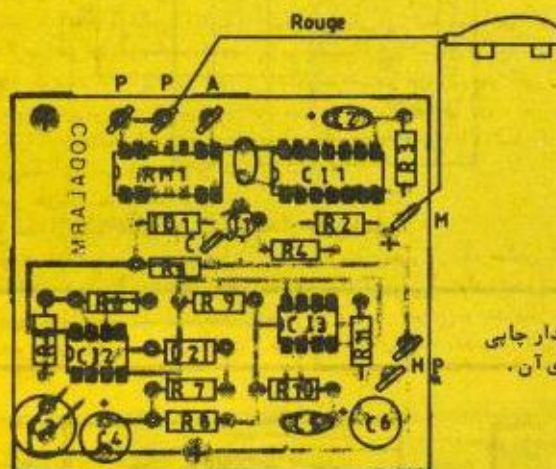


شکل ۴ - طرح مدار چایی کلید گردان در اندازه واقعی و طرز قرارگیری قطعات بر روی آن.



متن را ببینید .

شکل ۵ - اتصالات پایه‌های قطعات اصلی، طرح مدار چاپی در اندازه واقعی و طرز قرارگیری عناصر مدار بر روی آن.



تصویر ۲ - نمایی از مدار جایی اصلی دستگاه.

متفاوت است :

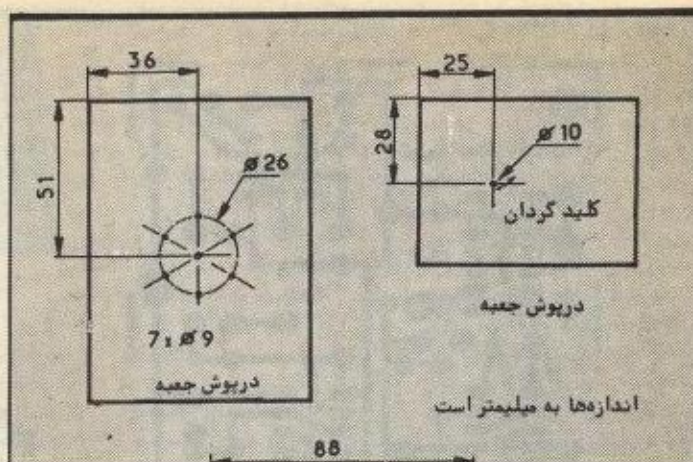
* در صورت حفاظت از یک درب فلزی،
آنها به قطر ۱ میلی متر سوراخ کرده و کلید
گردان را در آن قرار می دهیم. سپس با
رسم یک دایره بر روی در، کلید را با
اعداد ۱ تا ۱۲ مدرج می کنیم.

* در صورت حفاظت از یک کشور، یک دسته پتانسیومتر را بر روی محور کلید گردان قرار می‌دهیم که خودش مدرج باشد.

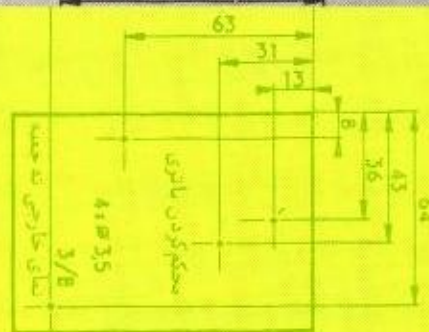
■ در صورت حفاظت از یک کشوی غیر قابل
سوراخ کردن، می‌توان کلید IP₁ را در
زیر محفظه کشو در قسمت عقب آن قرار
داد. کلید گردان و حبه‌های محتوی بلندگو
در خارج قرار می‌گیرد و سیم‌های اضافی
وجود نخواهد داشت.

یک جعبه پلاستیکی با فلزی مدار جایی قسمت اصلی و باتری ۹ ولت را در خود جای می‌دهد. در صورتیکه بخواهیم بلندگو نیز در این جعبه قرار گیرد باید ابعاد آن $102 \times 72 \times 44$ میلی‌متر باشد و در این حالت بلندگو به صفحه جعبه می‌چسبد. دو سیم A و P از جعبه خارج شده و به قسمت کلید گردان وصل می‌شوند. در صورتیکه بلندگو در بیرون از جعبه قرار گیرد، اندازه آن به $102 \times 72 \times 28$ میلی‌متر کاهش می‌یابد. در این صورت یک ترمینال چهار سر بر روی این جعبه محکم می‌شود تا سیم‌های A و P و دو سیم بلندگو به آن متصل گردند.

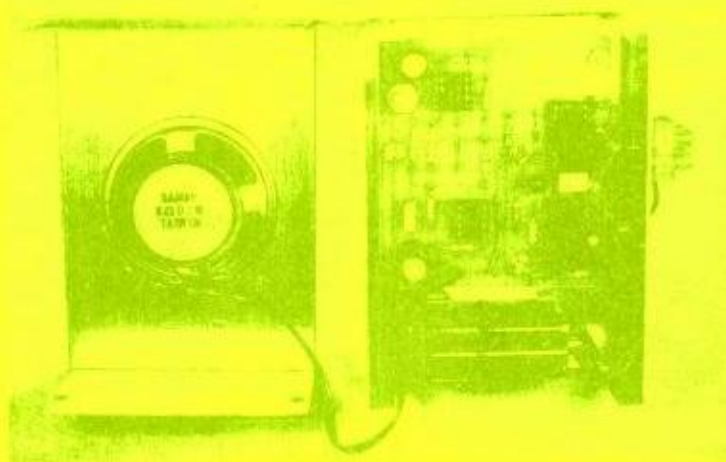
روش کار فیبر دستگاه



در صورت حفاظت گردد، هنگامیکه درب آن باز باشد، کلید گردان محو می‌شود. قابل مشاهده است که در روی درم مورد نظر قرار گرفته است. اما پس از بستن درب باید آنرا از روی خارج نمود. در صورت حفاظت گوی می‌شود و معطل هنگام ترک محل باید کلید را از روی خارج کرد و در هنگام استفاده کلید گردان در روی درم تنظیم شده قرار دارد. در صورت برای امتحان آزر بر هیچ عاملی نمی‌تواند مانع از قطع شدن آن قبل از ۲ ثانیه گردد. در صورتیکه در دستگاه را فراموش کرده یا تمام ابتدا باید با باز کردن درب مورد نظر آزر را بکار انداخت و درب را همچنان باز گذاشت تا پس از گذشت ۲۰ ثانیه آزر قطع شود. پس با جرحاندن کلید می‌توان وضعیت را که موجب قطع آزر می‌گردد، مشخص نمود.



شکل ۴ - نحوه سوراخ کردن جعبه‌های دستگاه.



تصویر ۴ - ترتیب قرارگیری در داخل جعبه قسمت اصلی دستگاه.

تازه‌های الکترونیک

--- کامپیوتری توسط "مودم"

"مودم" ها (Modem) دستگاههایی هستند که برای ارتباطات کامپیوترها از طریق خطوط تلفنی بکار می‌روند. این "مودم" بتازگی از طرف شرکت انگلیسی "داوتی" (DOWTY) وارد بازار گردیده است. این دستگاه برای استفاده همراه کامپیوترهای خانگی و کامپیوترهای حرفه‌ای کوچک در نظر گرفته شده است. سرعت تبادل اطلاعاتی این دستگاه ۳۰۰۰ بیت (در ثانیه می‌باشد و دارای تمام امکانات لازم برای اتصال به خطوط تلفن و کابل‌های RS232 می‌باشد.



فهرست قطعات

مقاومت‌ها	
۱ مگا اهم	R_1
۳۹ کیلو اهم	R_2, R_8, R_{10}
۳/۹ مگا اهم	R_3
۴/۷ کیلو اهم	R_4, R_5, R_7
۲۲۰ کیلو اهم	R_6
۱۰۰ کیلو اهم	R_9
۴۷ اهم	R_{11}

خازن‌ها	
۴۷۰ نانوفاراد، سرامیک یا مایلار	C_1
۱۰ میکروفاراد، ۱۰ ولت، تانتالوم	C_2
۱۰ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی	C_3
۴۷ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی	C_4
۱۰ نانوفاراد، سرامیک	C_5
۱۰۰ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی	C_6

نیمه‌هادی‌ها	
آی. سی ۴۰۰۱	IC_1
آی. سی تایمر ۵۵۵	IC_2, IC_3
ترانزیستور منفی معمولی مثل BC408	T_1
دیود سیگنال 1N4148	D_1, D_2

قطعات متفرقه	
رله ۹ ولت تک‌پل با بوبین ۳۰۰ اهم	RM_1
کلید گردان ۱۲ وضعیتی	ROT_1
کلید فشاری "عادی - بسته"	IP_1
بلندگوی ۸ اهم ($R_{11} = ۴۷$ اهم) یا ۱۰۰ اهم ($R_{11} =$ صفر)	HP
فیبر مدار چاپی، سوزن فلزی، سوکت آی. سی، باتری ۹ ولت و سر باتری، واشر، پیچ و مهره، جعبه مناسب، سیم، قلع، و غیره.	

سمپوزیوم عرب‌ست

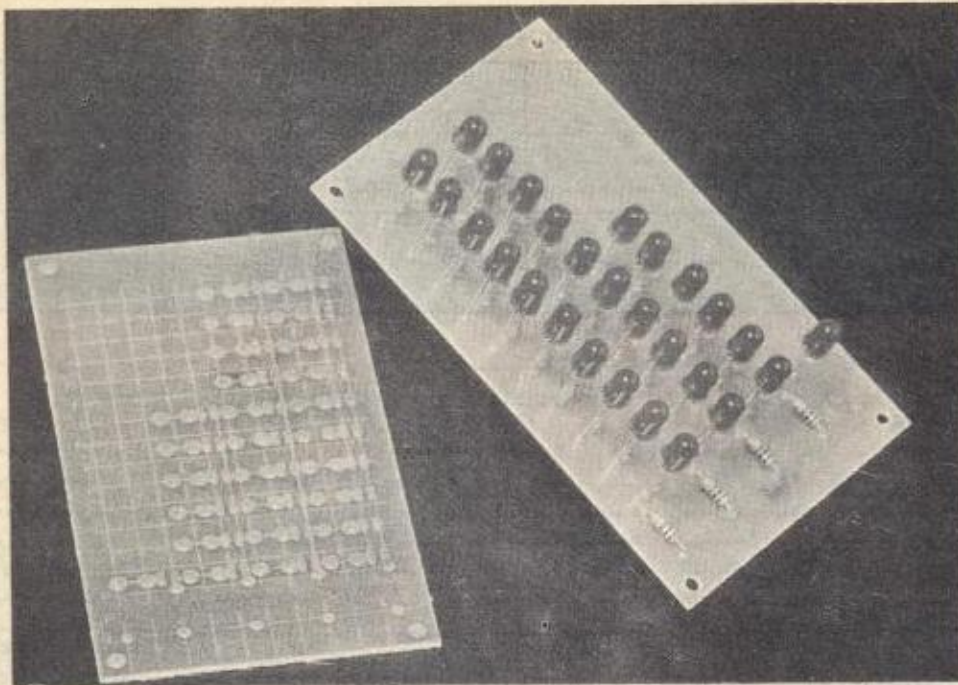
مقالات و کلیه مکاتبات باید به نشانی زیر ارسال گردد:

Dr. Mostafa S. Afifi
Electrical Engineering Dept.
College of Engineering
King Saud University
P. O. Box 800
Riyadh 11421
Saudi Arabia
Tel: (01) 4676733
Telex: 403490 KSU SJ

علم الکترونیک/شماره ۶۰/۵۱

۲- سخن پراکنی صوتی و تلویزیونی.
۳- مخابراتی داده‌ها و کاربردهای ممکن
۴- تولید محلی پایگاه‌های کوچک‌زمینی
د- ویژگی‌های ماهواره‌های عربی بعدی و ارتباط آنها با ماهواره‌های ملی و بین‌المللی.
سمپوزیوم ۲ صفحه‌ای از خلاصه‌ی مقالات بزبان عربی یا انگلیسی که شامل نشانی و شماره تلفن نویسنده باشد، باید برای برگزارکننده ارسال گردد. خلاصه‌ها

سمپوزیوم "عرب‌ست" (ماهواره عربی) در فاصله‌ی روزهای ۲۹ سپتامبر تا اول اکتبر جاری در عربستان برگزار خواهد شد. مسئولیت این سمپوزیوم با دانشکده‌ی مهندسی دانشگاه ملک سعود عربستان خواهد بود. مقالات در زمینه‌ی تکنولوژی فضایی (در رابطه با "عرب‌ست") که محوری اصلی آنها حول مطالب زیر باشد، پذیرفته می‌شوند:
۱- مخابرات فضایی



ملاحظه میشود که به پنج قسمت تقسیم شده است. مدار کامل دستگاه نیز در شکل ۲ نشان داده شده است. برای سادگی مدار مزبور را در چهار قسمت زیر توضیح می دهیم.

تایمر برقی قابل

توسط این تایمر که میتواند بصورت کیت ارائه شود میتوان یک دستگاه برقی را برای مدتی بکار انداخت و یا بعکس پس از مدت زمان معینی آنرا راه اندازی نمود. مشخصه های این دستگاه بشرح زیر می باشد:

- ۱- تایمر
- ۲- تاخیر دهنده
- مدت زمان تایمر از ۱ ثانیه الی ۹۹ دقیقه با گامهای ۱ ثانیه ای
- مشاهده زمان سپری شده توسط دیودهای نوری
- انتخاب مدت زمان تایمر توسط یک کلید گردان
- تغذیه از برق شبکه
- توانائی برای قطع کردن دستگاه تا توان ۸۵۰ وات
- طرز کار مدار دستگاه
- در شکل ۱ بلوک دیاگرام دستگاه

برنامه ریزی از ۱ ثانیه

تا ۹۰ دقیقه

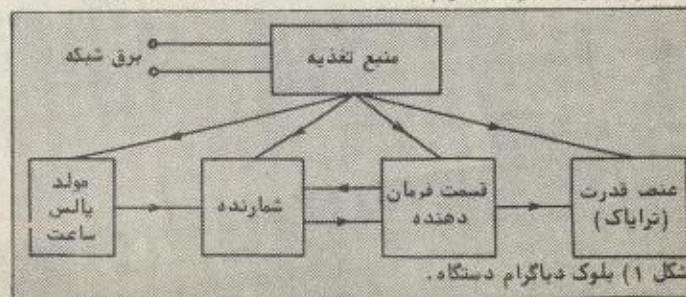
مترجم: سینا فرزاد

۱- منبع تغذیه:

مقاومت های R_1, R_2, R_3 و جریان ورودی از برق شبکه را که از داخل دیود D_1 می گذرد، محدود می کنند. به کمک این دیود، ولتاژ برق شبکه بصورت نیم موج یکسو میشود. دیود D_2 ولتاژ خروجی را در ۱۵ ولت ثابت نگه میدارد و خازن C_1 برای ذخیره انرژی در هنگام کشیده شدن جریان زیاد در مدت زمان کم بکار میرود. برای دقیق بودن ولتاژ تغذیه شماره شده، یک ولتاژ ثابت ۱۲ ولت توسط مقاومت R_4 ، خازن C_2 و دیود D_3 تهیه شده است.

۲- مولد پالس ساعت:

مدار مولد پالس ساعت توسط یک مولتی ویراتور ترانزیستوری ساخته میشود. توسط مقاومت متغیر RA_1 پریود پالس به ۱ ثانیه قابل تنظیم است. لیه های گذرای مثبت سینکال پالس ساعت در اثر وجود ترانزیستور T_3 تیزتر شده اند. در واقع برخی آی سی های ۴۰۱۷ دارای پالس های با لیه های شیب دار بخوبی عمل خواهند کرد.



شکل (۱) بلوک دیاگرام دستگاه.

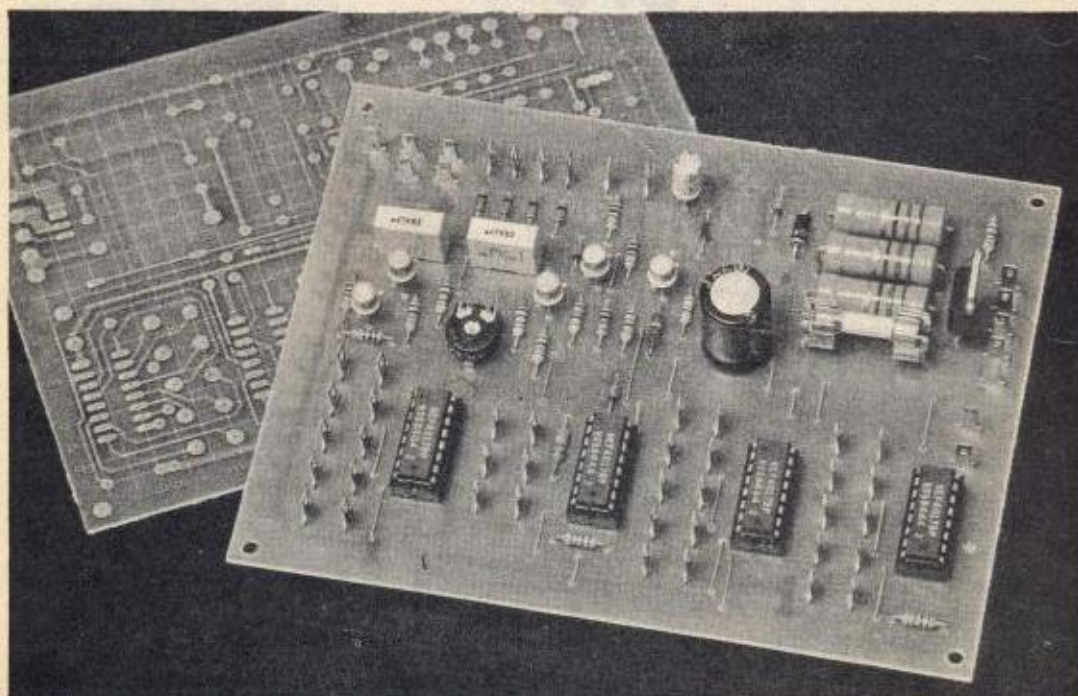
جدول ۱ - حالت‌های مختلف کلید K_7

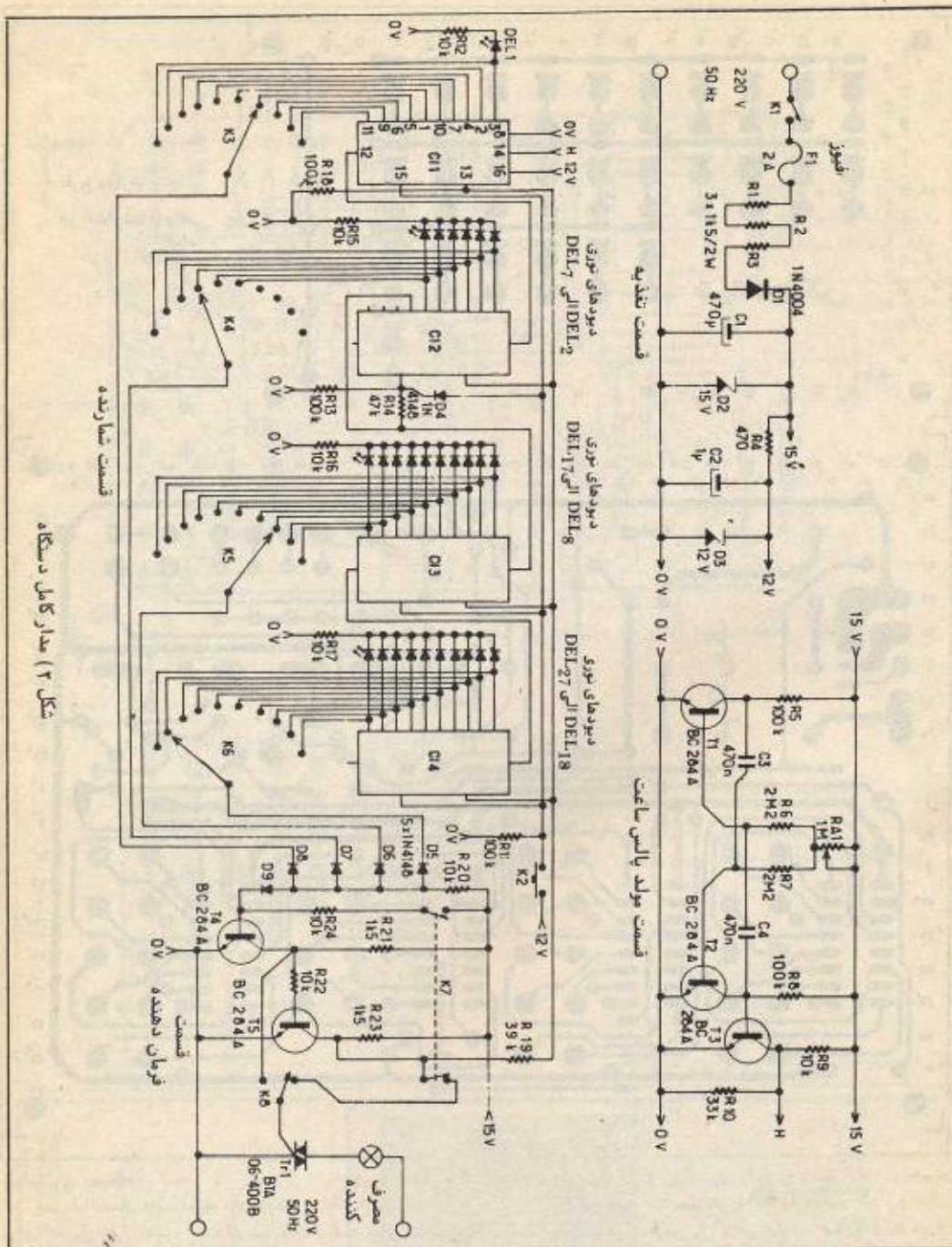
وضعیت کلید K_7	در طرف چپ بسته و در طرف راست باز است	در طرف چپ باز و در طرف راست بسته است	آغاز عمل شمارش	اعمال ولتاژ به مصرف کننده	قطع کردن ولتاژ از مصرف کننده
دستگاه به شکل تایمر گیت Tr_1 به T_4	قطع	زمان گیری برای مصرف کننده تحت ولتاژ	"ریست" و بدنبال آن تغییر وضعیت K_7	تغییر وضعیت K_7	حالت خودکار در پایان مدت زمانگیری
دستگاه به شکل تایمر خیردهنده گیت Tr_1 به T_5	قطع	زمان گیری مصرف کننده برای مدت ناخیر	"ریست" و بدنبال آن تغییر وضعیت K_7	حالت خودکار در پایان مدت زمانگیری	تغییر وضعیت K_7

منطقی ۱ باشند دیودهای D_5 الی D_8 قطع بوده و ترانزیستور T_4 بحالت هدایت در می آید. توسط کلید K_8 میتوان نوع کار دستگاه را انتخاب کرد. هنگامیکه گیت Tr_1 به کلکتور ترانزیستور T_4 تراباک متصل شده باشد، مدار بصورت تایمر کار خواهد کرد. در حالت دیگر یعنی وقتی که این گیت به کلکتور ترانزیستور T_4 متصل گردد، مدار بصورت ناخیر دهنده عمل میکند. از طرف دیگر برای قطع شدن شمارش در روی مقدار تنظیم شده، ورودیهای Clock Enable مربوط به آی.سی.های شماره ۱ تا ۴ به کلکتور ترانزیستور T_5 بسته شده‌اند. در واقع هنگامیکه عمل شمارش جریان دارد این کلکتور تقریباً به زمین متصل شده و موقعی که به مدت

و جریان زیادی مصرف کنند. این جریان عبوری از دیودها حدود میلی آمپر است. ۴ - قسمت فرمان دهنده: کلید K_2 برای "ریست" کردن آی.سی.های شمارنده بکار میرود درحالیکه مقاومت R_{11} ، ورودیهای "ریست" را در حالت عادی در تراز صفر قرار میدهد. دیودهای D_5 الی D_8 یک گیت منطقی "اند" را تشکیل میدهد. هنگامیکه حداقل یکی از خروجیهای انتخاب شده توسط کلیدهای K_9 الی K_6 در تراز صفر باشد (عمل شمارش در جریان باشد) ولتاژ در روی آنود دیود D_9 حدود ۰/۶ ولت بوده ولتاژ ترانزیستور T_4 قطع است بعکس هنگامیکه چهار خروجی انتخابی توسط کلیدهای مزبور همگی در تراز

۳ - شمارنده: عمل شمارش توسط چهار آی.سی. ۴۰۱۷ (از نوع سی.ماس) انجام میشود که میتوانند از صفر الی ۹ را بشمارند. ۱۰ خروجی متناظر بترتیب به تراز منطقی ۱ میروند. آی.سی.های شماره ۱، ۳، ۴ و ۵ بصورت شمارنده‌هایی تا رقم ۱۰ و آی.سی. شماره ۲ بصورت شمارنده‌ای تا رقم ۶ (برای ۱۰ ثانیه) بسته شده‌اند. زمان سپری شده از آغاز عمل شمارش توسط دیودهای نوری DEL۱ الی DEL۲ قابل مشاهده است. دیود نوری DEL۱ برای نشان دادن وضعیت "ریست" شدن شمارنده است (توسط کلید فشاری K_2). دیودهای نوری دیگر که نشان دهنده ثانیه‌ها هستند طوری بسته شده‌اند که دائماً روشن بوده

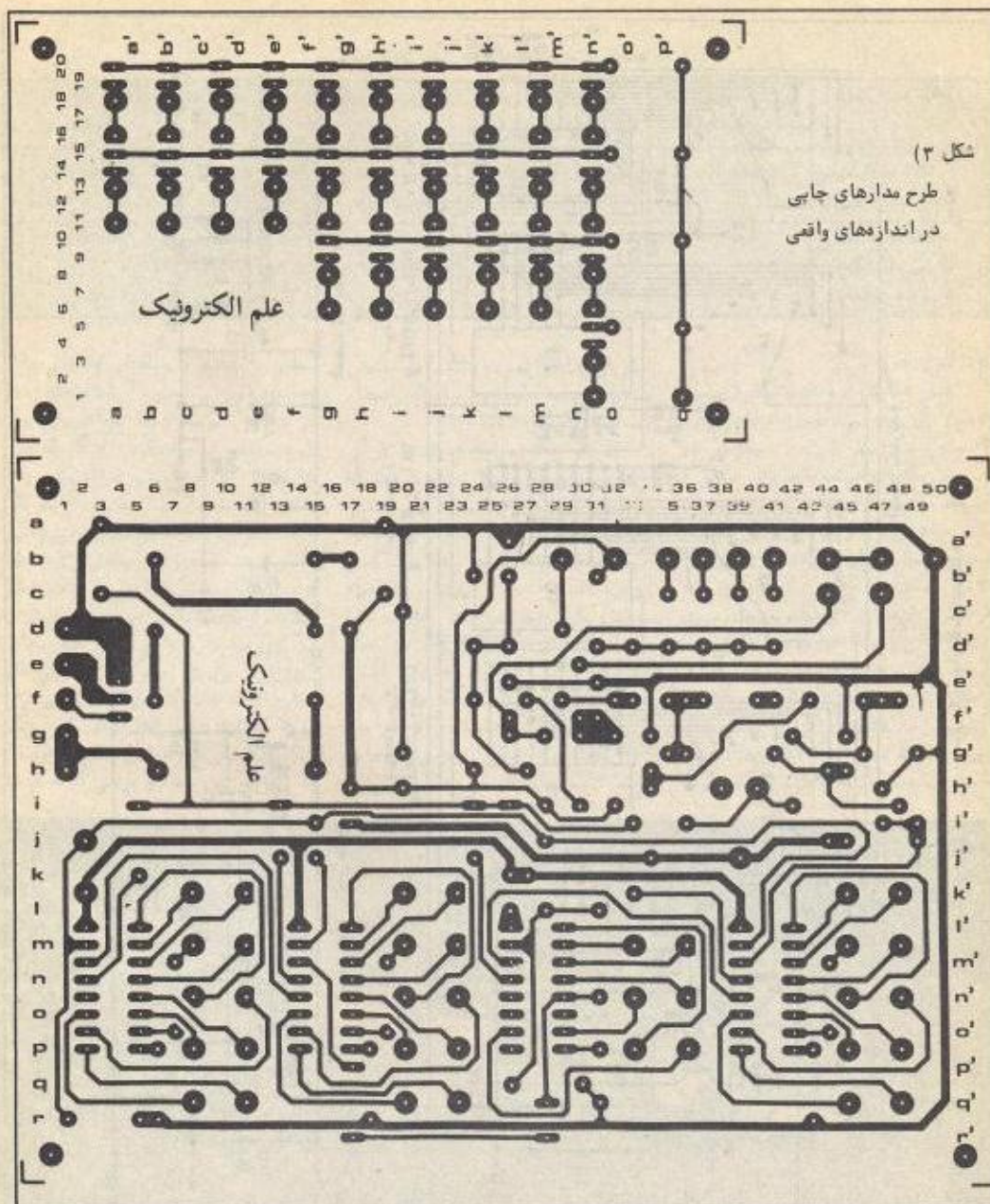




زمان مورد نظر میرسیم ، کلکتور به ولتاژ ۱۵+ ولت وصل می گردد . حالت فعال این ورودی های Enable در تراز منطقی صفر است که قطع شمارنده ها را در بر دارد . در جدول ۱ طرز کار این دستگاه مشخص شده است .

طرز ساخت دستگاه : در شکل ۳ طرح مدارهای چاپی با اندازه واقعی و در شکل ۴ طرز قرارگیری عناصر در روی آنها ملاحظه میشود که به کمک جدول بندی و تعیین مختصات برای سطرها و ستونها نقاط قرارگیری قطعات بدقت مشخص میگردد مثلا " مقاومت R_4 به مقدار ۴۷۰ اهم در مختصات T_{24} و h_{24} قرار می گیرد .

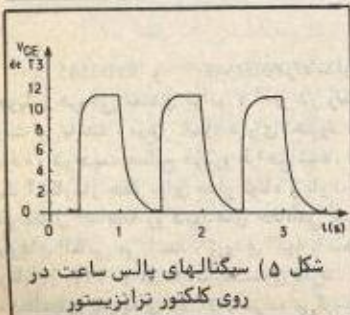
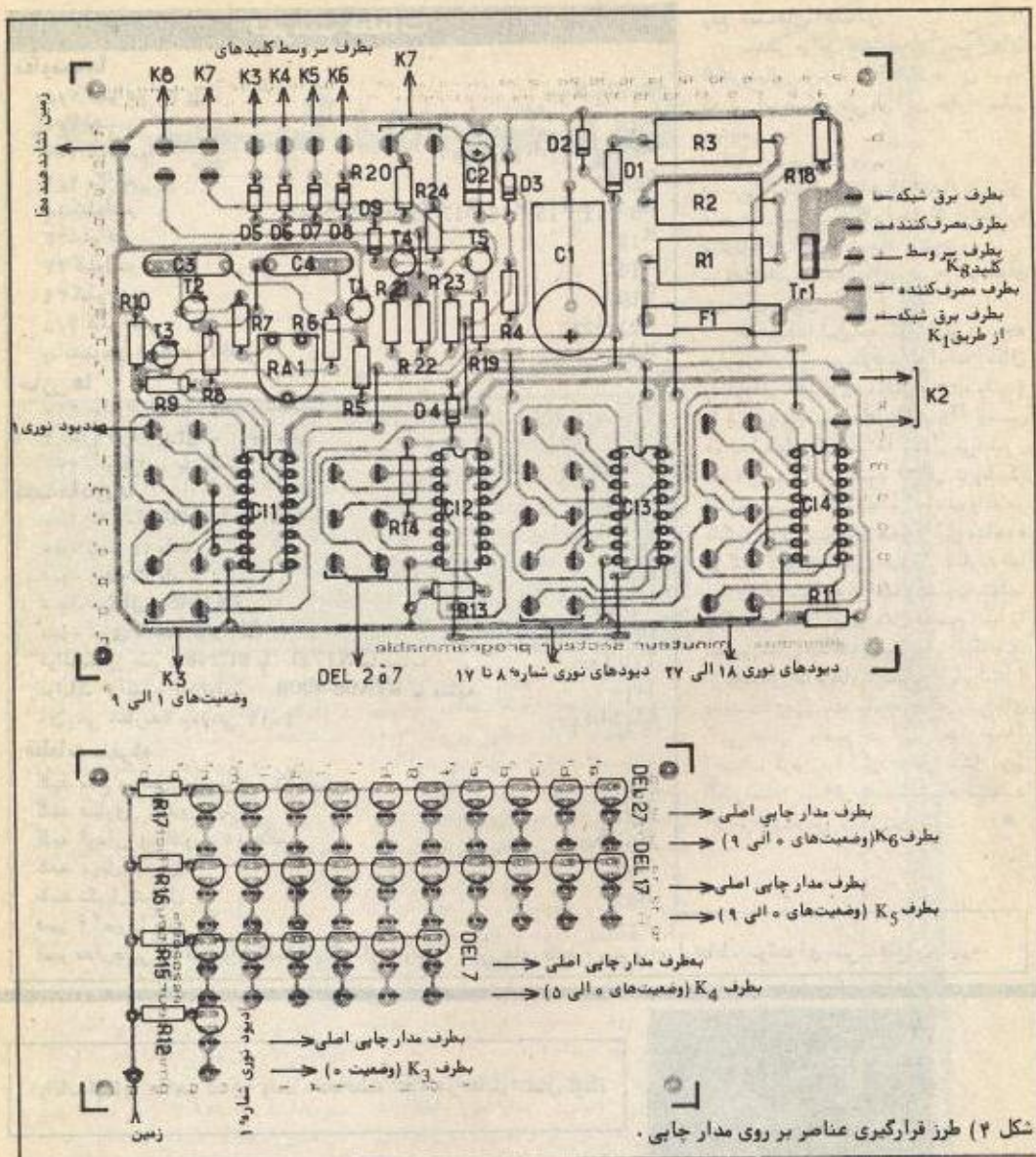
علم الکترونیک / شماره ۶۰۰ / ۶۳



زمان‌گیری را آغاز می‌نمایید. وضعیت پتانسیومتر RA₁ را تنظیم کرده و عمل مرور را آنقدر ادامه دهید تا دقت مورد نیاز بدست آید. اکنون دستگاه تابع برنامه کار است. در صورتیکه هنگام راه‌اندازی با مشکلاتی مواجه شدید، به کمک مطالب زیر می‌توانید آنها را رفع کنید.

را به برق متصل کرده و مولد پالس ساعت را تنظیم نمائید. توسط چهار کلید کردن مدت زمان تست "زمانی" (مثلاً ۵ دقیقه) را برنامه‌ریزی کنید. کلید K₇ را در حالت قطع قرار دهید. کلید فشاری K₆ (برای "ریست کردن") را فشار دهید. چهار دیود نشان‌دهنده‌ها صفر باید روشن شوند. وضعیت کلید K₇ را عوض کرده و عمل

راه‌اندازی دستگاه: قبل از اتصال دستگاه به برق شبکه، برای آخرین بار کیفیت لحیم‌کاری‌ها (از بابت برزور اتصال کوتاه بین مسیرها یا لحیم‌کاری نامناسب)، سیستم‌کشی و طرز قرارگیری عناصر جهت‌دار را بررسی کنید. شاخه متحرک پتانسیومتر RA₁ را در حد وسط قرار دهید. اکنون می‌توانید دستگاه



لیلا محمدی
کلاس دوم
دبستان علامه طباطبائی
شاگرد اول با معدل ۲۰

فهرست قطعات

مقاومت‌ها

R ₁ , R ₂ , R ₃ -	۱/۵ کیلو اهم ، ۲ وات
R ₄ -	۴۷۰ اهم
R ₅ , R ₈ , R ₁₁ , R ₁₃ , R ₁₈ -	۱۰۰ کیلو اهم
R ₆ , R ₇ -	۲/۲ مگا اهم
R ₉ , R ₁₂ , R ₁₅ , R ₁₆ , R ₁₇ , R ₂₀ , R ₂₂ , R ₂₄ -	۱۰ کیلو اهم
R ₁₀ -	۳۳ کیلو اهم
R ₁₄ -	۴۷ کیلو اهم
R ₁₉ -	۳۹ کیلو اهم
R ₂₁ , R ₂₃ -	۱/۵ کیلو اهم
RA ₁ -	پتانسیومتر ۱ مگا اهم ، افقی

خازن‌ها

C ₁ -	۴۷۰ میکرو فاراد ، ۵۰ ولت ، شیمیایی
C ₂ -	۱ میکرو فاراد ، ۲۵ ولت ، شیمیایی
C ₃ , C ₄ -	۴۷۰ نانوفاراد ، پلی استر

نیمه‌هادی‌ها

D ₁ -	دیود یکسوزان 1N4004 یا 1N4007
D ₂ -	دیود زینر ۱۵ ولت
D ₃ -	دیود زینر ۱۲ ولت
D ₄ , D ₉ -	دیود سیگنال 1N4148
DEL ₁ تا DEL ₂₇ -	دیود نوری درشت قرمز رنگ
T ₁ تا T ₅ -	ترانزیستور منفی BC248A یا 2N1711 مشابه
Tr ₁ -	ترایاک ۶ آمپر و ۴۰۰ ولت BTA06-400B یا مشابه
Cl ₁ تا Cl ₄ -	آی. سی. شمارنده دده‌دهی ۴۰۱۷

قطعات متفرقه

K ₁ -	کلید قطع و وصل برای برق ۲۲۰ ولت
K ₂ -	کلید فشاری "عادی - باز"
K ₃ تا K ₆ -	کلید گردان (سلکتور) ۱۲ حالت
K ₇ -	کلید دوپل تبدیل
K ₈ -	کلید تکپل تبدیل
F ₁ -	فیوز ۲ آمپر با پایه

فیبر مدارچایی ، دکمه برای کلیدهای گردان و ولوم ، سوزن‌های فلزی ، سیم برای ارتباط ، سوکت آی. سی. ، قلع ، و غیره .

رفع عیب‌های احتمالی

بیشتر مواقع عیب‌های مدارهای الکترونیکی مربوط به اتصالات آن است که در اینجا برخی از این موارد بیان میشود :

- کیفیت لحیم کاری
- بروز اتصال کوتاه‌های تصادفی بین سبدهای سبی که هنگام لحیم کاری قطعات و بویژه آی. سی. ها ایجاد میشود .
- وصل نادرست سوکت آی. سی. ها با پایه‌های خود آی. سی. .

لذا ابتدا این سه نکته را مورد توجه قرار میدهم و سپس در صورت ادامه اشکال ولتاژهای تغذیه (۱۵ ولت و ۱۲ ولت) را در دو سر دیودهای D₂ و D₃ و سپس در پایه‌های آی. سی. ها کنترل می‌کنم . باز در صورت وجود اشکال توسط یک اسیلوسکوپ سیگنال پالس ساعت واقع در کلکتور T₃ را بر روی صفحه آن مشاهده می‌کنم . برای کنترل طرز کار شمارنده‌ها نیازی به استفاده از اسیلوسکوپ نیست زیرا دیودهای نوری عمل صحیح آنها را بخوبی نشان میدهند . سرانجام اینکه باید از پوشیدن لباس‌های نایلونی (پلی استر) و دست زدن به پایه‌های آی. سی. های "سی. ماس" واقع در این مدار جدا" احتیاط کرد زیرا این عوامل منشاء بروز الکتریسته ساکن هستند که میتواند آی. سی. های مزبور را از بین ببرد . *

راه‌اندازهای ۲ آمپر - ۴۵ ولت ، محافظت شده در مقابل اتصال کوتاه



آدرس کمپانی سازنده :

RIFA
AB, PO Box 2, 16381
Stockholm, Sweden, ☎ (08)
7522500 ☒ 13690 .

PBD3548 و PBD3548 راه‌اندازهای مکملی با

جریان خروجی مستدی برابر ۲ آمپر در ولتاژی معادل ۴۵ ولت می‌باشند . نوع 3548 دارای محدود دمای گسترده‌ای بوده و در جهت صنایع خودرو طراحی شده ، این وسایل شامل یک آشکارساز خطا برای مدار کوتاه و باز ، حفاظت حرارتی در مقابل اضافه بار دیودهای حفاظتی جهت عمل بر روی بارهای القایی می‌باشند . ورودی آنها با سطوح ولتاژ تغذیه وسایل TTL و CMOS سازگاری دارد . این قطعات در محفظه‌های ۵ پایه‌ای TO-220 عرضه می‌گردند .

فرستنده‌ها، گیرنده‌ها

مترجم: فرامرز علیزاده
کاظم یعقوبی

تهیه و ترجمه: کاظم یعقوبی - فرامرز علیزاده مقدم

در طول چاپ سلسله مقالات فرستنده‌ها و گیرنده‌ها در مجله، تاکنون نامه‌های زیادی از علاقمندان این رشته الکترونیک داشته‌ایم که خواستار چاپ مدارهای عملی فرستنده و گیرنده، در کنار آموزش تئوری این فن بوده‌اند، به همین منظور و همانطور که این عزیزان شاهد بوده‌اند، در چند شماره اخیر مدارهای متنوعی از فرستنده و گیرنده را ارائه نموده‌ایم. اما چون هدف از چاپ این سلسله مقالات بررسی تئوریک سیستم‌های مخابراتی نیز می‌باشد، لذا برای آنکه از هدف خود دور نشویم، چاپ مطالب تئوری را نیز ادامه داده و در لایه‌ای آنها همچون گذشته مدارهای عملی متفاوتی را در این خصوص عرضه خواهیم کرد.

طبیعی و ارتفاعات جغرافیائی، و عوامل دیگری همچون فرکانس سیگنال، قدرت فرستنده و... بستگی دارد.

قبل از پرداختن به نحوه انتشار و طریق مخطف آن، لازم است تا نگاهی به طیف فرکانس امواج داشته و جایگاه امواج رادیویی در این طیف را شناسائی کنیم.

در جدول شماره یک طیف فرکانسی امواج را مشاهده می‌کنید که شامل ریف فرکانس، نام باند، و موارد کاربرد آنها می‌باشد.

چون در این جدول طول موج فرکانس‌ها نیز بیان شده است، لذا لازم است که نحوه محاسبه این طول موج را نیز بدانید (البته قبلاً نیز بطور مشروح در همین مقالات عنوان شده است).

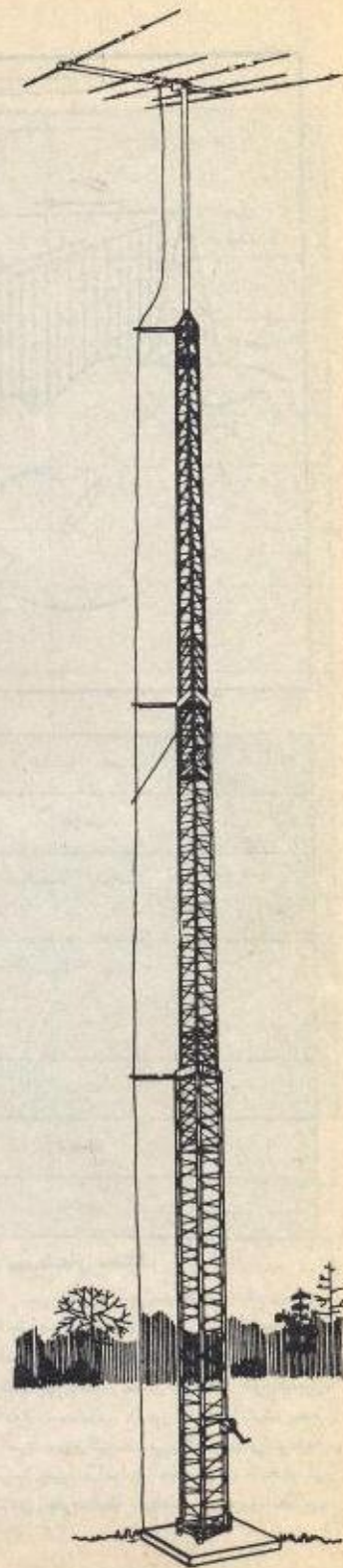
با توجه به اینکه سرعت انتشار امواج الکترومغناطیسی در فضا معادل سرعت نور می‌باشد، به همین دلیل آنرا برابر ۳۰۰۰۰۰ کیلومتر در ثانیه در نظر می‌گیرند و برای محاسبه طول موج یک سیگنال از رابطه $(\lambda = \frac{c}{f})$ استفاده می‌کنند که در آن c سرعت انتشار موج، f فرکانس سیگنال و λ طول موج سیگنال مزبور بر حسب متر می‌باشد. همانگونه که در جدول نیز مشاهده می‌کنید هر قدر فرکانس افزایش می‌یابد طول موج کمتر

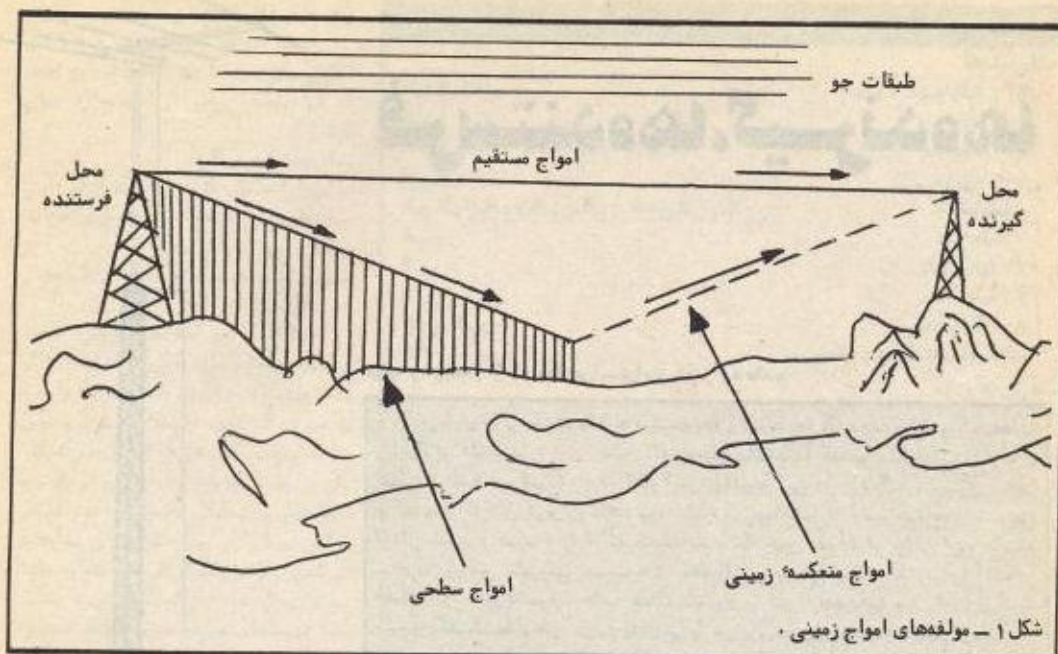
بلحاظ آنکه تئوری انتشار امواج و شناخت ریف‌های فرکانس‌های رادیویی مسئله مهم و قابل توجهی می‌باشد و در نامه‌های خوانندگان مجله نیز سوالات متعددی در این مورد (انتشار امواج رادیویی) بچشم می‌خورد که بعضاً در صفحات پاسخ به پرسش‌های فنی خوانندگان چاپ شده است، این بخش از مقاله فرستنده‌ها و گیرنده‌ها را اختصاص به چاپ مطالبی ساده و قابل فهم و نیز بدور از محاسبات پیچیده ریاضی در خصوص نحوه انتشار فرکانس‌های رادیویی و نیز روش تقسیم‌بندی آنها در طیف فرکانس امواج داده‌ایم.

در اینجا لازم بنذکر است که چنانچه دوستایی تمایل به داشتن اطلاعات بیشتری در این مورد هستند، می‌توانند از مقاله "انتشار امواج رادیویی" که در چند قسمت تهیه شده است و بطور جداگانه در مجله چاپ می‌شود، استفاده کنند.

انتشار امواج رادیویی

امواج رادیویی که بطور کلی آنها را سیگنال‌های RF (فرکانس رادیویی) می‌گویند و در طبقه‌بندی طیف فرکانسی هر کدام دارای مشخصه خاصی هستند، انتشارشان از آنتن فرستنده به عواملی از قبیل اثرات زمین، آتمسفر، عوارض





شکل ۱ - مولفه‌های امواج زمینی.

موقعیت زمین	هدایت نسبی
آب دریا	خوب
زمین هموار و آمیخته با خاک رس و شن	نسبتاً خوب
آب شیرین در حجم زیاد (مثلاً دریاچه‌های آب شیرین)	نسبتاً خوب
صخره و سنگی	ضعیف
صحرا	ضعیف
جنگل	ضعیف

جدول ۲ - هدایت نسبی محیط‌های مختلف

در شکل ۱ "مولفه" های امواج زمینی را مشاهده می‌کنید. مسیر یکی از مولفه‌ها یعنی "موج سطحی"، در امتداد انحای زمین می‌باشد. مسیر مولفه دوم یعنی "موج مستقیم"، در امتداد یک خط راست بسوی گیرنده می‌باشد و مسیر مولفه سوم یعنی "امواج انعکاسی"، انتشار از آنتن بطرف یک نقطه از زمین و انعکاس

اطراف آنتن فرستنده، در تمام جهات بداخل فضا نفوذ می‌کنند. این امواج که نسبتاً از نزدیکی سطح زمین عبور می‌کنند به امواج زمینی معروفند. امواج زمینی در هنگام گذر، تحت شرایط خاص منطقه‌ای که در مسیر آنها قرار گرفته و همچنین خصوصیات گلی زمین، قرار می‌گیرند.

می‌گردد و بالعکس. امواج رادیویی از آنتن فرستنده ممکن است به یکی از صور زیر انتشار یابند:
الف - انتشار زمینی
ب - انتشار آسمانی
ج - انتشار بصورت مستقیم
استفاده از روش‌های ذکر شده، مستقیماً به فرکانس و طول موج سیگنال‌های رادیویی بستگی دارد. در انتشار بصورت زمینی، امواج منتشره از آنتن بفاصله کمی از سطح زمین عبور می‌کنند. ولی در انتشار آسمانی، به طرف طبقات بالایی اتمسفر که یونیزه بوده و مانند آینه برای امواج عمل می‌کند می‌روند و سپس بطرف گیرنده منعکس می‌شوند. در شکل مستقیم امواج مستقیماً بطرف محل گیرنده منتشر می‌گردند.

تئوری آنتن‌ها در باره تشعشع امواج الکترومغناطیسی در فضای آزاد بحث می‌کند و برای ایجاد تشعشع موثر انرژی، بایستی تنظیم و امیدانس فرستنده و آنتن در نظر گرفته شوند. تمامی عوامل فوق در ادامه این مقالات مورد مطالعه قرار خواهند گرفت.

الف - انتشار امواج زمینی
میدانهای تشعشعی ایجاد شده در

جدول ۱ - طیف فرکانسی امواج

نام فارسی باند	حدود طول موج λ	حدود فرکانس f	نام لاتین باند
امواج مادون صوت و صوتی	۱۰ ^۲ تا ۱۰ ^۸ کیلومتر	۰/۰۰۳ هرتز تا ۳ کیلوهرتز	(E. L. F) Extra Low Frequency
امواج متری با خیلی بلند	۱۰ تا ۱۰۰ کیلومتر	۳ تا ۳۰ کیلوهرتز	(V. L. F) Very Low Frequency
امواج کیلومتری با امواج بلند (LW)	۱ تا ۱۰ کیلومتر	۳۰ تا ۳۰۰ کیلوهرتز	(L. F) Low Frequency
امواج هکتومتری با امواج متوسط (MW)	۱ تا ۱۰ هکتومتر	۳۰۰ تا ۳۰۰۰ کیلوهرتز	(M. F) Medium Frequency
امواج دکامتری با امواج کوتاه (SW)	۱ تا ۱۰ دکامتر	۳ تا ۳۰ مگاهرتز	(H. F) High Frequency
امواج متری	۱ تا ۱۰ متر	۳۰ تا ۳۰۰ مگاهرتز	(V. H. F) Very High Frequency
امواج دسی متری	۱ تا ۱۰ دسی متر	۳۰۰ تا ۳۰۰۰ مگاهرتز	(U. H. F) Ultra High Frequency
امواج سانتی متری	۱ تا ۱۰ سانتی متر	۳ تا ۳۰ گیگاهرتز	(S. H. F) Super High Frequency
امواج میلی متری	۱ تا ۱۰ میلی متر	۳۰ تا ۳۰۰ گیگاهرتز	(E. H. F) Extremely High Frequency
امواج مادون قرمز	۰/۷۵ میکرون تا ۱ میلی متر	۳۰۰ گیگاهرتز تا ۴۰۰ تراهرتز	Infra-Red
نور مرئی	۰/۴ تا ۰/۷۵ میکرون	۴۰۰ تا ۷۵۰ تراهرتز	Visible
ماوراء بنفش	۰/۴ تا ۰/۱ میکرون	۷۵۰ تا ۳۰۰۰ تراهرتز	Ultra-Violet

به این ترتیب همانگونه که از جدول پیداست، بیشترین تضعیف بر روی سیگنال در مناطق جنگلی صورت می گیرد. عموماً فرستنده های رادیویی موج متوسط با استفاده از روش انتشار زمینی مبادرت به پخش برنامه می کنند. همچنین در مخابرات موج بلند نیز از این روش بهره گرفته می شود. در ادامه این بحث در خصوص انتشار آسمانی و دید مستقیم گفتگو خواهد شد.

ادامه دارد...

است. در جدول شماره ۲ هدایت نسبی محیط های مختلف زمین را در رابطه با امواج رادیویی ملاحظه می کنید. همانطور که پیداست هدایت آب دریا بیش از هر یک از قسمت های دیگر است. آزمایش های متعددی نشان داده است که امواج زمینی منتشر شده از فراز اقیانوس آرام همچنان در فاصله حدود ۸۰۰ کیلومتری، قوی هستند در حالیکه همین امواج که از فراز زمینهای ساحلی عبور کرده اند در این فاصله بسیار ضعیف شده اند.

از آن نقطه بطرف گیرنده می باشد. بدیهی است چنانچه در مسیر مولفه دوم یعنی "موج مستقیم" موانع طبیعی وجود داشته باشد موج از مسیر اولیه خود منحرف شده و بسوی دیگری هدایت می شود. در خصوص انتشار سطحی نیز، برد امواج به میزان هدایت الکتریکی آن منطقه از زمین بستگی دارد و با عبارت دیگر میزان تضعیف امواج سطحی در اثر جذب، به ضریب هدایت منطقه ای از زمین که در زیر موج قرار گرفته وابسته