

علم الکترونیک

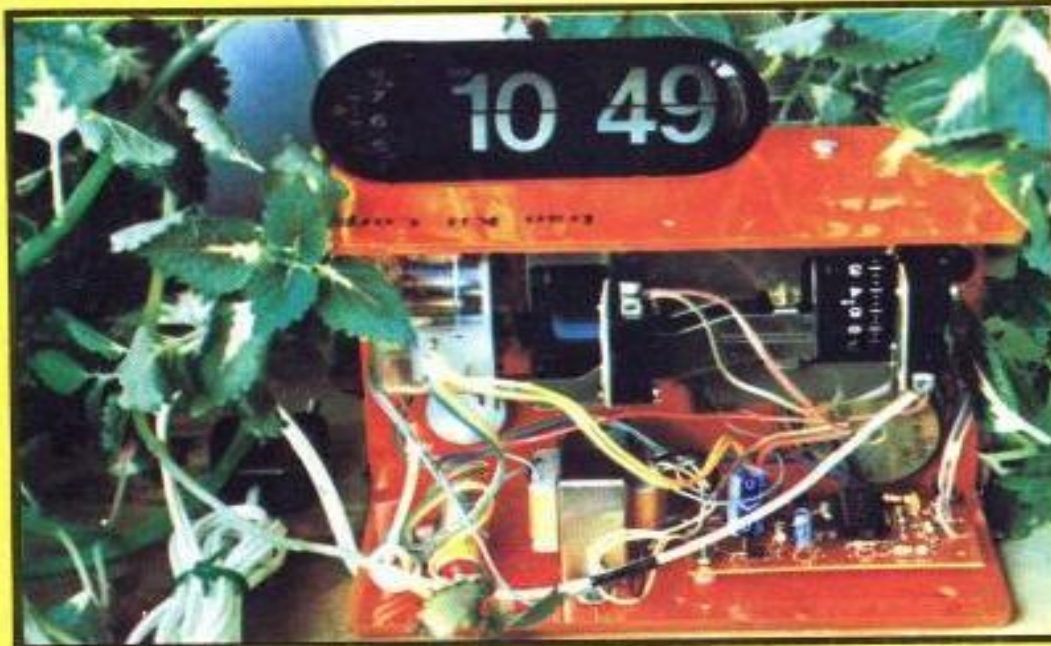
اولین نشریه علمی و فنی ایران به سرآغاز آوازه‌های نوین برق الکترونیک

ELECTRONICS

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

سال ششم شماره مسلسل ۶۳

شهریور ماه ۱۳۶۶ بها ۲۰۰ ریال



معرفی کلیت
ساعت دیجیتال

رادیوی سوپر هترودین ابتکاری

صنایع قطعات الکترونیک

وابسته به سازمان صنایع دفاع



RAA



در شماره آینده
گزارش مصور بازدید از نمایشگاه
بین‌المللی تهران و چندین مقاله و
مدار جالب را در شماره اول همراه
جاری مطالعه خواهید کرد.

ELECTRONICS

The first exclusive magazine in The field
of Electronics in IRAN. No. 63

FOUNDER, EDITOR & DIRECTOR:

F. ALIZADEH-MOGHADDAM

ASSISTANT EDITOR:

F. RAIS-DANA

EDITORIAL BOARD:

G. K. ATIGH,

K. YAGHOUBI

POSTAL ADDRESS:

ELME ELECTRONIC

P. O. Box 19395-1615

TEHRAN-IRAN

CABLE ADDRESS:

ELME ELECTRONIC

TEL: (021) 624875

TLX: 214165 FAMZ IR

الکترونیک

مطالب این شماره

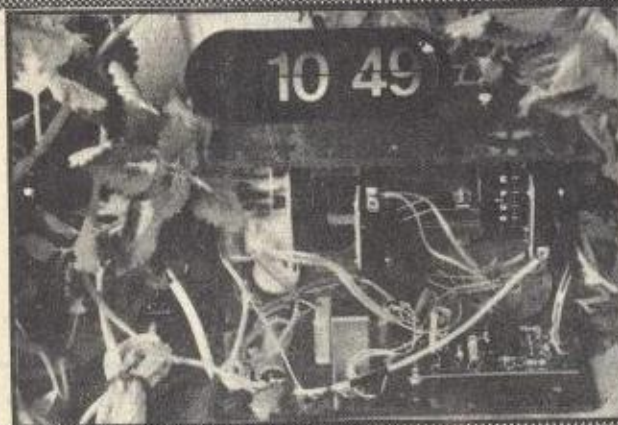
* هر پانزده روز یکبار منتشر می‌شود *

- | | |
|----|---|
| ۶ | آغاز سخن |
| ۷ | کیت ساعت دیجیتال مدل ۱۰۰۱ |
| ۱۳ | صدای مدوله شده زنگ تلفن |
| ۱۴ | مسابقه طراحی مدار |
| ۱۸ | برخی از کاربردهای آی. سی |
| ۲۲ | در آستانه سیزدهمین نمایشگاه بین‌المللی
تهران |
| ۲۶ | یک گزارش از سه نمایشگاه |
| ۳۳ | تلویزیون برای آماتورها |
| ۳۷ | آزمایش‌کننده لرزش دست |
| ۴۱ | طرح‌های خوانندگان |
| ۴۶ | گزارش بازدید از صنایع خیام الکترونیک |
| ۵۴ | روش‌آسان طراحی مدارهای ترانزیستوری |
| ۵۷ | علامت‌دهی از طریق فضا برای کمک طلبیدن |
| ۶۴ | پاسخ به پرسش‌های فنی |

هدیه‌ای از سوی مجله:
پوستر تمام رنگی



معرفی کیت منتخب این شماره



معرفی کیت
ساعت دیجیتال

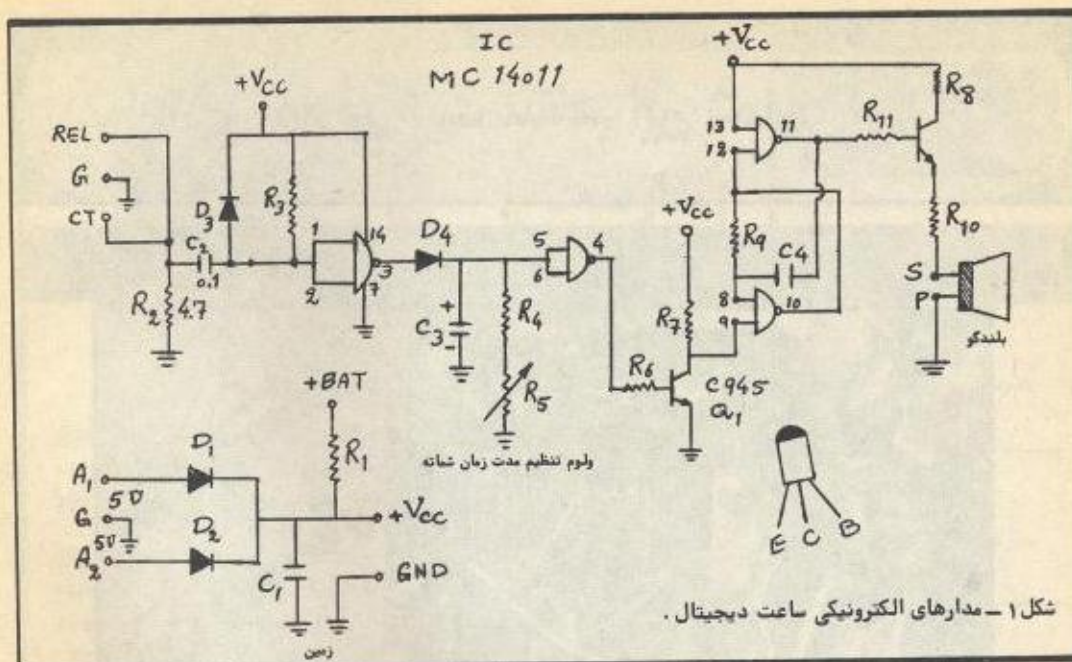
نمایشد.

- ۱- نصب سه عدد دیود یکسوار 1N4001 یا 1N4002 در محل های D1 و D2 و D4 .
- ۲- نصب دیود سیگنال 1N914 در محل D3 .
- ۳- نصب یازده عدد مقاومت در محل های R1 تا R11 .
- ۴- نصب سوکت آی.سی در محل U1 .
- ۵- نصب خازنهای سرامیک C2 و C4 .
- ۶- نصب خازنهای شیمیایی C1 و C3 .
- ۷- نصب دو عدد ترانزیستور 2SC 945 در محل های Q1 و Q2 .
- ۸- نصب سه قطعه پایه بریده شده مقاومتها در محل های A1 و G2 و A2 . (این پایه ها برای اتصال سه سیم ثانویه ترانس تغذیه در نظر گرفته شده اند) .
- ۹- نصب دو قطعه سیم به طول ۷ سانتی متر در محل های S و P (سمت راست فیبر) برای اتصال به بلندگو .
- ۱۰- نصب دو قطعه سیم به طول ۱۵ سانتی متر در دو نقطه دو طرف مقاومت R5 برای اتصال به دو پایه ولوم (در مدار الکترونیکی این کیت بجای مقاومت R5 یک عدد ولوم در نظر گرفته شده است تا بدین وسیله بتوان طول مدت زمانی را که شمشاد عمل می نماید بدخواه تنظیم نمود) .
- ۱۱- نصب دو قطعه سیم به طول ۱۲ سانتی متر در محل های REL و VCC برای اتصال به میکروسوئیچ سمت چپ ساعت (میکروسوئیچ شماره ۱) .
- ۱۲- نصب دو قطعه سیم به طول ۱۵ سانتی متر در

این کیت ساعت الکترونیکی با مدل IK-501 در خود از بهترین ساعت های الکترونیکی می باشد . این ساعت تنها با یک باتری ۱/۵ ولتی می تواند بیش از یکسال بدون استفاده از برق بکار خود ادامه دهد . مدار الکترونیکی ساعت در داخل محفظه ای پلاستیکی بصورت کاملاً مسدود درآمده است . کلیه قسمت های مدار الکترونیکی ساعت در کارخانه سازنده آزمایش و کلیه تنظیم های لازم برای دقت ساعت انجام شده است ، از اینرو دقت این ساعت در حد بسیار بالایی می باشد . قسمت های نشان دهنده زمان از پولک های نازکی تشکیل شده است که بتوسط قسمت های الکترونیکی ساعت کنترل می شود و زمان مورد نظر بر روی قسمت جلویی ساعت نوشته می شود . این ساعت همراه با مدار الکترونیکی IK-501 می تواند مجموعه بسیار کاملی را از یک ساعت شمشاد دار و مجهز به رله و تایمر بوجود آورد . لذا برای تکمیل کار این ساعت باید ابتدا فیبر مدل IK-501 را به شرح زیر مونتاژ نمایید و سپس با کمک نقشه راهنمای اتصالات مدار الکترونیکی ساعت را تکمیل کنید .

روش مونتاژ قدم به قدم

کلیه قطعات را با کمک فهرست قطعات شناسایی نمایید و سپس به ترتیب زیر آنها را روی فیبر مدارچاپی قرار داده و در پشت آن لحیم کاری نمایید و پایه های اضافی را با کمک یک سیم چین کوچک قطع کنید . در موقع لحیم کاری از خم کردن پایه های قطعات در پشت مدارچاپی خودداری



شکل ۱ - مدارهای الکترونیکی ساعت دیجیتال.

تذکره: ثانویه ترانس تغذیه دارای ۵ سر سیم می باشد که دو سر آنها مربوط به تغذیه لامپ روشنایی صفحه ساعت می باشد. این دو سیم به رنگ آبی مشخص شده اند که باید به لامپ ۲/۵ ولتی موجود در کیت لحیم کاری شده و سپس لامپ مذکور توسط مقداری چسب (مثلاً "چسب دوقلو") به کف جعبه یا در قسمت مجاور بلندگو چسبانیده شود.

۵ - دو قطعه سیم متصل شده به دوسر مقاومت R5 را به دو پایه ولوم متصل نمائید، به کمک ولوم زمان مورد لزوم برای بوق زدن شماره از ۲ ثانیه با حدود یک دقیقه قابل تنظیم می باشد که بدین ترتیب در ساعتی که شماره ساعت به صدا درآید نیازی به خاموش کردن آن نخواهید داشت، زیرا پس از آن زمان دلخواه تنظیم شده شماره را بطور خودکار قطع خواهد شد.

۶ - اتصال دو قطعه سیم متصل شده به نقاط REL و VCC به دو ترمینال NO و CO مربوط به میکروسوئیچ شماره "۱" - اتصال دو قطعه سیم متصل شده به نقاط BAT و G به دو ترمینال + و - پشت ساعت. (لطفاً دقت نمائید که سیم متصل شده به BAT باید به ترمینال + ساعت متصل گردد، ترمینال سومی مجاور دو ترمینال فوق بدون استفاده باقی می ماند).

۸ - باطری ۱/۵ ولتی را از محل آن در داخل جعبه ساعت درآورید و سپس قطب های + و - آنرا توسط دو قطعه سیم به طول ۱۰ سانتی متر به ترتیب به ترمینال + و - ساعت متصل سازید.

تذکره ۱: برای لحیم کاری دو قطعه سیم به قطب های + و - باطری باید ابتدا قطب های باطری را با کاغذ سمپاده سائید، تا آمادگی برای لحیم کاری را پیدا نمایند.

تذکره ۲: پس از اتصال سیم های باطری به ترمینال های + و - باطری، عملاً تغذیه مدار ساعت تأمین شده است که برای شروع بکار ساعت کافی است اهمی را که در زیر

محل های G و BAT برای اتصال به ترمینال های + و - ساعت (این دو ترمینال روی بدنه پلاستیکی ساعت در سمت چپ آن قرار دارند. به نقشه راهنمای نصب نیز مراجعه فرمائید).

طرز استفاده کیت و راه اندازی آن

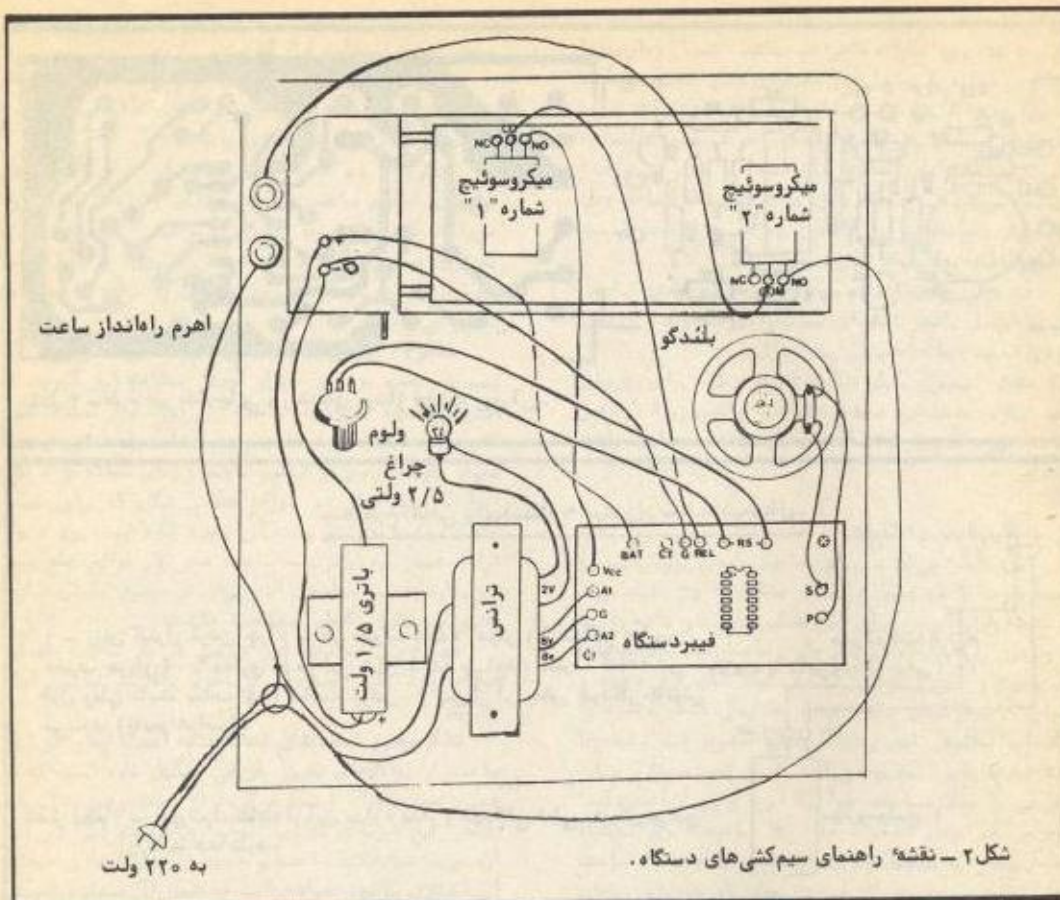
پس از انجام کلیه مراحل فوق، فیلر مدارچاپی را مورد بازرسی دقیق قرار دهید و هرگونه اتصال احتمالی بر اثر پاشیدگی لحیم را برطرف نموده و همچنین از صحیح قرار گرفتن کلیه قطعات در محل خود اطمینان حاصل نمائید. آنگاه آی.سی MC 14011 را از داخل ورق آلومینیومی درآورید و با ملایمت آنرا روی سوکت آی.سی قرار داده و فشار دهید تا در داخل سوکت قرار گیرد. لطفاً از صحیح قرار گرفتن پایه شماره یک آی.سی مطمئن گردید. حال، برای تکمیل کار نصب به ترتیب زیر عمل نمائید: (تذکره: تمامی موارد ذکر شده در زیر، روی نقشه راهنمای نصب نیز عیناً مشخص می باشد).

۱ - فیلر مدارچاپی را توسط دو قطعه لوله پلاستیکی و با کمک دو عدد پیچ و مهره در محلی که روی نقشه راهنمای نصب مشخص می باشد نصب نمائید.

۲ - سیم های متصل شده به نقاط S و P را به دو ترمینال بلندگوی نصب شده روی جعبه ساعت، متصل سازید.

۳ - ولوم موجود در کیت را در محلی که روی جعبه با علامت (Alarm Time Duration) مشخص می باشد نصب نمائید، بطوریکه سه پایه ولوم به سمت بالای جعبه متوجه باشد.

۴ - ترانس تغذیه ساعت قبلاً در محل خود نصب شده است و بنابراین کافی است سه سیم ثانویه ترانس را به نقاط A1 و G و A2 متصل سازید (سیم های بزرگ سیاه به نقاط A1 و A2 و سیم نارنجی به نقطه G متصل گردد).



ساعت نیز جلو می‌رود. عمل تنظیم را آنقدر ادامه دهید تا ساعت مورد نظر بر روی صفحه ساعت نوشته شود (برای راحتی در امر تنظیم می‌توانید از یک پیچ‌گوشتی ریز که در داخل شمار میله تنظیم قرار می‌گیرد استفاده کنید).

لطفاً دقت نمایید که در زمانهای قبل از ساعت ۱۲ ظهر باید علامت AM روی عدد نشان‌دهنده ساعت مشخص شده باشد و چنانچه عمل تنظیم بعد از ساعت ۱۲ ظهر انجام می‌گیرد باید علامت PM روی عدد نشان‌دهنده ساعت ظاهر شده باشد. رعایت نکته فوق برای استفاده از شماره ضروری می‌باشد.

ب - تنظیم شماره:

شماره این ساعت از نوع ۲۴ ساعته بوده و در هر زمانی از شبانه‌روز قابل استفاده می‌باشد، مجدداً از دکمه Set Alarm استفاده نمائید. برای این منظور کافی است دکمه فوق را بدون فشار دادن بچرخانید تا زمان مورد دلخواه برای ب صدا درآمدن شماره روی استوانه‌ای که اعداد زمان بر روی آن مشخص شده است نوشته شود. برای تنظیم شماره نیز باید دقت شود که اگر زمان مورد نظر برای شماره صبح باشد باید حروف AM روی استوانه دیده شود و چنانچه ساعت مورد نظر بعد از ساعت ۱۲ ظهر باشد باید

ساعت و در سمت چپ آن قرار دارد فقط یکبار سمت خود بکشید و سپس رها سازید، بدین ترتیب کار ساعت شروع شده و عملاً تا مدت پایان عمر باتری که بیش از یکسال می‌باشد نیازی به تکرار این عمل نخواهد بود.

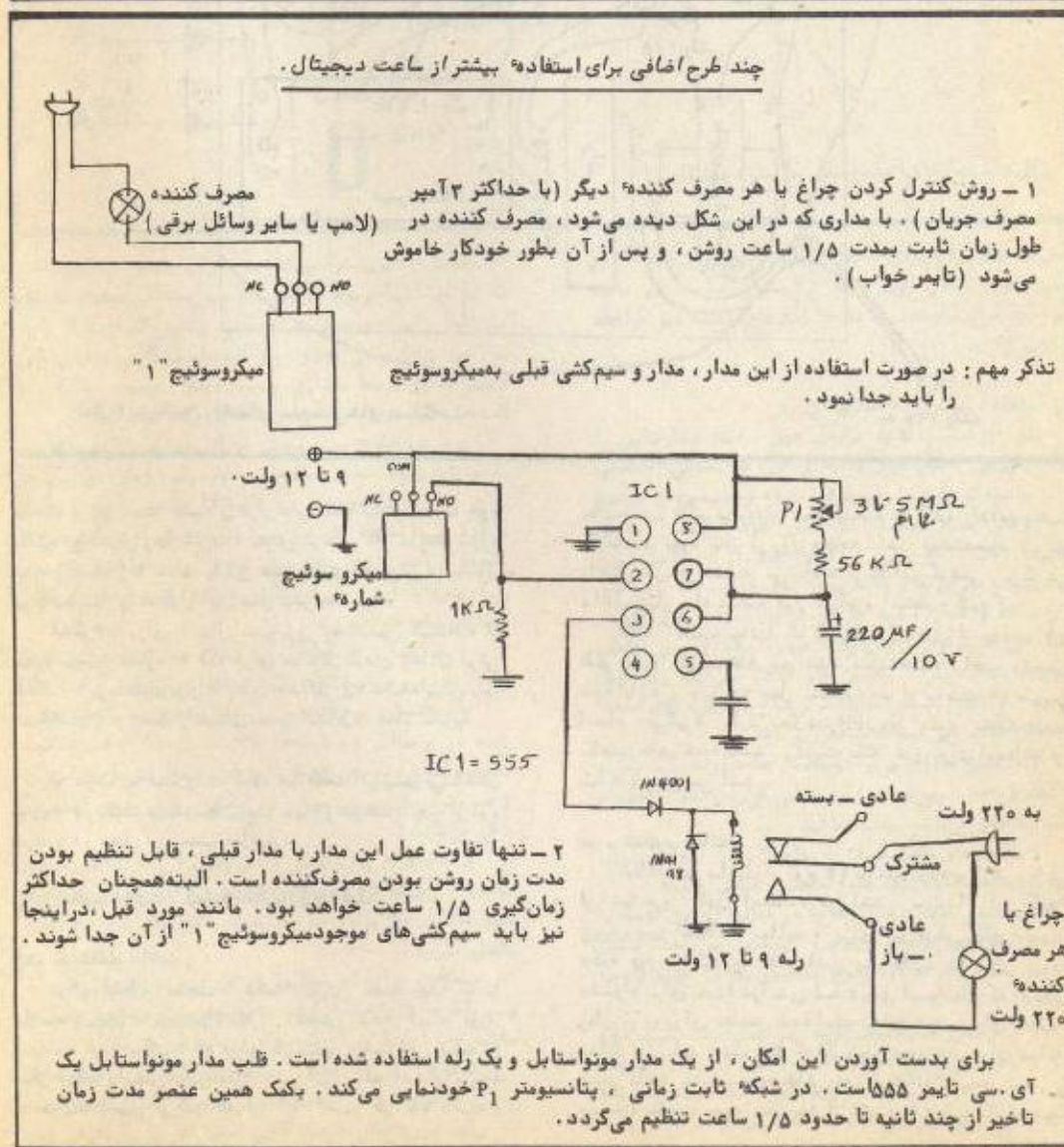
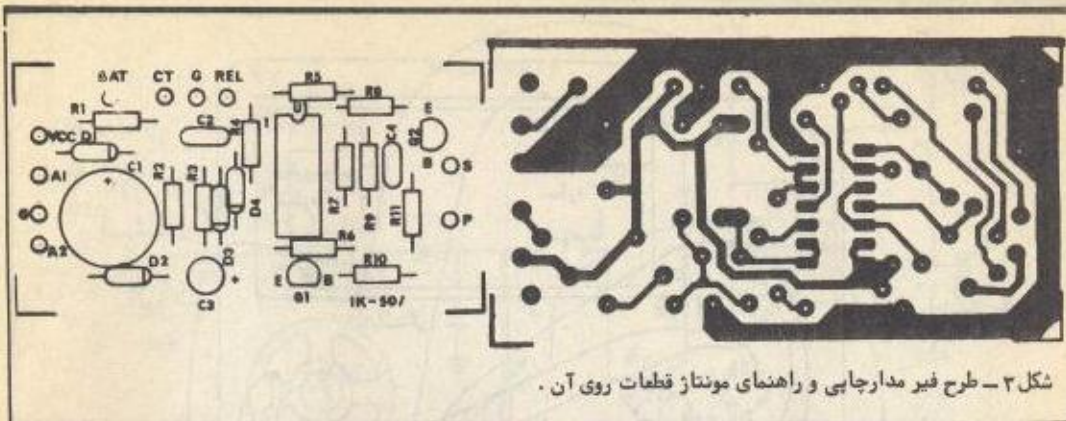
تذکره ۳: برای اتصال سیم برق همچنین استفاده از میکروسوئیچ شماره ۲ (که برای خاموش کردن وسایل برقی مانند رادیو یا تلویزیون تا زمان حداکثر ۴۵ دقیقه پیش‌بینی شده است) از نقشه راهنمای نصب اتصالات کمک بگیرید.

* درب ساعت را با کمک دو قطعه آلومینیومی به شکل موجود در کیت و بتوسط پیچ و مهره و دو عدد پیچ از نوع خودرو در محل آن نصب نمائید.

روش تنظیم ساعت، شماره، تایمر ۴۵ دقیقه

الف - تنظیم ساعت:

برای تنظیم ساعت، دکمه پایین سمت چپ که با علامت (SET Alarm - Clock) مشخص شده است مورد استفاده قرار می‌گیرد که برای این منظور باید این دکمه را فشار داده و سپس بچرخانید. در این موقع اعداد مربوط به دقیقه تغییر می‌کند که در ازای تغییر هر ۶۰ دقیقه،



علامت PM روی استوانه ظاهر شده باشد. ضمناً "زمان به صدا در آمدن شماته با مراحل ۱۰ دقیقه‌ای قابل تنظیم می‌باشد بدین معنی که هر ضربه صدای تنظیم شماته معادل تغییر ده دقیقه می‌باشد بطوریکه فاصله بین هر دو عدد نشان داده شده روی استوانه (معادل یک ساعت) با شش ضربه صدا مشخص می‌گردد. ضمناً "طول مدت زمان که شماته عمل می‌نماید به توسط میزان تنظیم ولوم تعبیه شده در قسمت جلوی ساعت به دلخواه قابل تنظیم است.

در موقع تنظیم شماته بهتر است که دو شاخه ساعت به برق متصل باشد تا صدای شماته را نیز بشنوید و از عمل کردن قسمت شماته اطمینان پیدا نمائید.

تذکره: پس از یکبار تنظیم شماته عملاً "برای روزهای بعد نیازی به تنظیم مجدد نخواهید داشت زیرا در راس ساعت مورد نظر هر ۲۴ ساعت یکبار شماته به صدا درخواهد آمد.

ج - تنظیم تایمر ۴۵ دقیقه

این تایمر می‌تواند برای خاموش کردن برق رادیو یا ضبط صوت یا تلویزیون در مدت حداکثر تا ۴۵ دقیقه مورد استفاده قرار گیرد. برای این منظور باید دو شاخه رادیو تلویزیون را داخل دو ترمینال جلوی ساعت که با علامت‌های Timer out و 220 VOLTS مشخص شده است قرار دهید و سپس با چرخاندن دکمه Set Timer زمان دلخواه خود را انتخاب نمائید. این زمان از مدت حدود چند دقیقه تا ۴۵ دقیقه قابل تنظیم می‌باشد که با تجربه مقدار زمان تقریبی را عملاً "بدست خواهید آورد و پس از آنکه دکمه فوق را در محل دلخواه خود رها نمائید، برق دستگاه متصل شده به Timer out برقرار شده و با ادامه کار ساعت زمان تایمر به تدریج کم می‌شود بطوریکه در پایان زمان داده شده به ساعت برق دستگاه متصل شده به ساعت قطع می‌گردد.

این تایمر بخصوص در موقع خوابیدن، برای اطمینان از خاموش شدن رادیو یا ضبط صوت یا تلویزیون می‌تواند

بخوبی مورد استفاده قرار گیرد.

تذکره ۱: روی دو ترمینال جلویی ساعت در محل Timer out برق ۲۲۰ ولت وجود دارد که از اینرو باید، ساعت از دسترس کودکان بدور باشد.

تذکره ۲: دو عدد دکمه پلاستیکی برای نصب روی میله‌های تنظیم ساعت و شماته، تایمر در کیت شما موجود می‌باشد که در صورت تمایل می‌توانید آنها را به توسط مقداری چسب دوقلو و با دقت زیاد روی دو میله مذکور بچسبانید که یقیناً "زیبایی بهتری را برای ساعت شما تأمین می‌نماید.

تذکره ۳: این ساعت می‌تواند بصورت رومیزی یا بصورت نصب بر روی دیوار مورد استفاده قرار گیرد. از اینرو چنانچه بخواهید ساعت را روی دیوار نصب کنید کافی است ابتدا دو عدد میخ به فاصله ۱۰ سانتی متر روی دیوار بکوبید و پس از تنظیم ساعت و زمان شماته مورد نظر آنرا با استفاده از دو سوراخ هلالی شکل که برای نصب ساعت روی دیوار در پشت آن تعبیه شده است روی دیوار قرار دهید. بدین ترتیب ساعت حتی در مواقع قطع برق نیز بکارش ادامه خواهد داد و برای در حدود یکسال نیازی به تعویض باتری داخلی نخواهید داشت.

تذکره ۴: چنانچه بهر دلیلی در کار ساعت وقفای ایجاد شود باید مجدداً "از اهرم راه انداز ساعت کمک بگیرید.

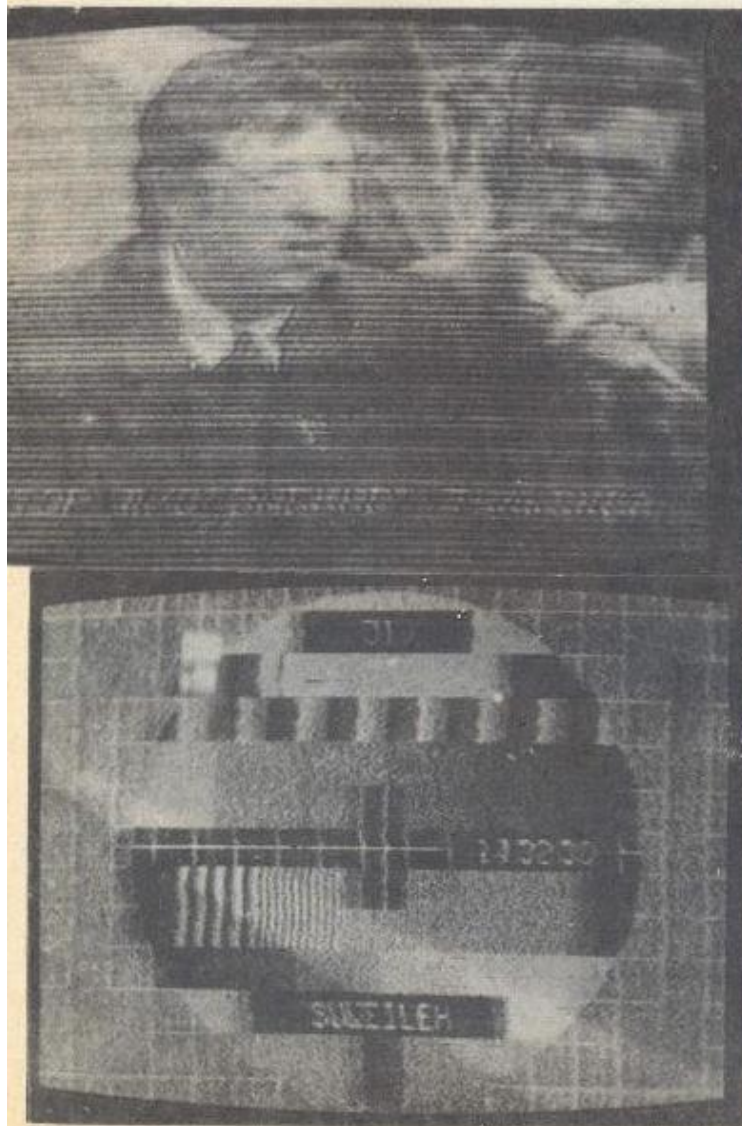
تذکره مهم: قسمت‌های نشان دهنده اعداد زمان در این ساعت از بولک‌های بسیار ظریفی تشکیل شده است که به همین دلیل قویاً "توصیه می‌گردد از دست زدن به آنها و یا هر نوع ضربه‌ای به آنها خودداری گردد، زیرا در غیر اینصورت در دقت ساعت و همچنین شماره‌اندازی صحیح آن اختلال بوجود خواهد آمد که تعمیر آن مستلزم تعویض کامل ساعت می‌باشد. از اینرو چنانچه در نگاهداری این ساعت مطالب فوق رعایت گردد این ساعت می‌تواند سالهای متعددی بدون هیچگونه اشکالی بکار خود ادامه دهد و یقیناً "دقت و کار آن رضایت کامل شما را فراهم خواهد ساخت.

فهرست قطعات کیت ساعت دیجیتال مدل IK-501

الف: قطعات اصلی:

- ۱ - قسمت اصلی ساعت دیجیتال (مکانیزم)
- ۲ - ترانسفورمر تغذیه با ۵ سرسیم ثانویه (متن را ببینید)
- ۳ - باتری ۱/۵ ولتی
- ۴ - جعبه مخصوص ساعت همراه با دو عدد "L" آلومینیومی مخصوص بستن درب پشتی جعبه ساعت.
- ۵ - بلندگوی کوچک
- ۶ - ولوم مخصوص تنظیم مدت زمان شماته
- ۷ - ترمینال‌های مخصوص نصب روی قسمت جلویی جعبه برای اتصال دو شاخه دستگاه مورد کنترل (استفاده از تایمر ساعت).
- ۸ - سر ولوم مخصوص نصب روی ولوم
- ۹ - دکمه پلاستیکی مشکی برای نصب روی میله‌های تنظیم کننده ساعت و شماته و تایمر.
- ۱۰ - سیم یک‌لا برای اتصالات داخلی (مطابق نقشه راهنمای نصب) - ۸۰ سانتی متر
- ۱۱ - سیم برق - ۱/۵ متر
- ۱۲ - دو شاخه برق - یک عدد
- ۱۳ - پایه لاستیکی مخصوص کف جعبه - ۴ عدد

ب: فیبر مدارچاپی مدل IK501 شامل قطعات زیر:			
R ₁₁ -	۶/۸ کیلو اهم	R ₁ -	۱۵۰ کیلو اهم
D ₁ , D ₂ , D ₄ -	1N 4002 یا 1N 4001 دیود یکسوساز	R ₂ -	۴/۷ کیلو اهم
D ₃ -	1N 4148 یا 1N 914 دیود سیگنال	R ₃ -	۱۰ مگا اهم
C ₁ -	۴۷۰ میکروفاراد، ۱۶ یا ۲۵ ولت، شیمیایی	R ₄ -	۵۶ کیلو اهم
C ₂ -	۰/۱ میکروفاراد، سرامیک یا پلی استر	بدون مقاومت R ₅ ولوم کنترل مدت زمان شات اتصال	
C ₃ -	۳۳ میکروفاراد، ۱۰ یا ۱۶ ولت شیمیایی	R ₅ -	می باید.
C ₄ -	۰/۰۰۱ میکروفاراد سرامیک	R ₆ -	۳۳ کیلو اهم
U ₁ -	MC 14011 آی.سی گیت "ناند" چهارگانه	R ₇ -	۱۰ کیلو اهم
Q ₁ , Q ₂ -	25C945 ترانزیستور منفی	R ₈ -	۲۳ اهم
سوکت ۱۴ پایه آی.سی، پیچ و مهره، لوله پلاستیکی، فیبر، قلع، و غیره.		R ₉ -	یک مگا اهم
		R ₁₀ -	۳۳ اهم



عکس ماه...

آقای محمد رضا زید آبادی از شهرستان سیرجان این دو عکس را برای چاپ مجله ارسال داشته اند. نامبرده در نامه خود اظهار نموده اند که در طول تابستان به دفعات موفق به دریافت سیگنال های تلویزیونی اتفاقی بر روی صفحه تلویزیون خود شده اند. عکس های ارسالی نیز موبد این امر می باشد که یکی تصویری از تلویزیون مسکو و دیگری از یک ایستگاه غیر معین می باشد. متأسفانه آقای زید آبادی تاریخ روز و ماه و ساعت دقیق گرفتن این عکس ها را ذکر ننموده اند.

یادآور می شویم که دریافت تصاویر تلویزیونی ایستگاه های دور دست امری اتفاقی است و به پدیده های جوی بستگی دارد که از اواسط بهار تا اواخر تابستان پیش می آید. دانستن روز و ماه و ساعت دقیق بروز این پدیده ها محققین و هوا شناسان را در تحلیل مسائل مخابراتی و آب و هوایی یاری می کند.

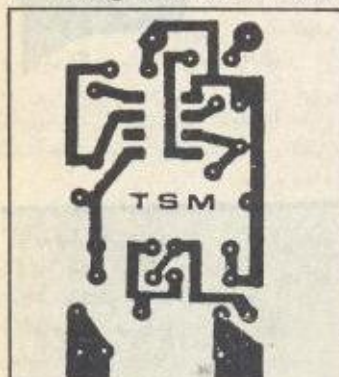
صدای مدوله شده زنگ تلفن

مترجم: سینا فوران

آن به پایه ۱ و سرمنفی آن به پایه ۵ متصل است. تعداد عناصر متصل شده به این سی برای عمل مدولاسیون بسیار اندک می باشد. خازن C_4 سگتالهای خروجی را بطرف یک بلندگوی کوچک مجهز به یک بوبین ۱۰۰ اهم منتقل می کند. هرگاه ایجاب کند می توان با اتصال شبکه توزیع برق به ورودی این مدار، در اثر صدای تولید شده، از وجود برق آگاهی پیدا کرد اما در اینصورت باید خازن C_1 از نوع ۲۲/۵ میکروفاراد با تحمل ولتاژ ۴۰۰ ولت باشد.

طرز ساخت مدار دستگاه

یک مدار چاپی به ابعاد 5×2.5 میلی متر تمام عناصر مورد نیاز را در خود جای می دهد. در شکل ۲ طرح این مدار چاپی با اندازه واقعی نشان داده شده است. طرز قرارگیری قطعات در روی مدار چاپی در شکل ۳ ملاحظه می شود که در قرار دادن عناصر جهت دار و به ویژه آی سی باید دقت نمود. همانگونه که از شکل مزبور پیداست، این مدار بطور موازی به خط تلفن متصل می گردد. *



ساده شده است. ولتاژ تغذیه این مدار از خط تلفن تأمین می شود. بطوریکه توسط خازن C_1 ، مقاومت R_3 و یک پیل دیودی یک ولتاژ مستقیم به آی سی IML 8204AE اعمال می گردد که سر مثبت

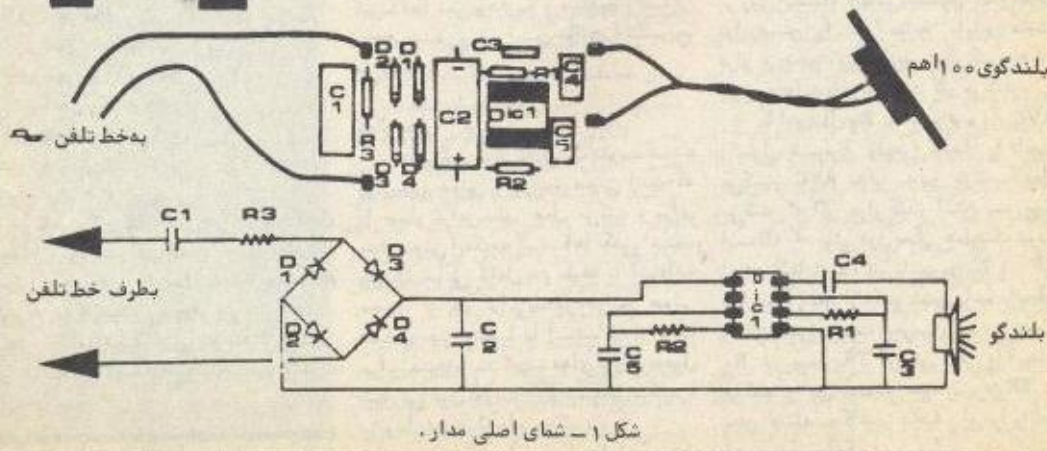
مدار ایسی دستگاه که بصورت کیت قابل ارائه است بطور موازی به یک خط تلفنی بسته می شود تا صدای زنگ تلفن مطلوب تر باشد. با بکاربردن یک آی سی در این وسیله مطابق شکل ۱ مدار آن بسیار

فهرست قطعات

مقاومت ها	
R_1 -	۱۴۰ کیلو اهم
R_2 -	۲۷۰ کیلو اهم
R_3 -	۱ کیلو اهم
خازن ها	
C_1 -	۱ میکروفاراد، ۱۰۰ ولت (متن را ببینید)
C_2 -	۳۳ میکروفاراد، ۴۰ ولت، شیمیایی
C_3 -	۶/۸ نانوفاراد، مایلار
C_4, C_5 -	۴۷۰ نانوفاراد، مایلار
نیمه ها دی	
D_1 تا D_4 -	دیود یکسو ساز 1N4004
IC_1 -	آی سی ML8204AE

قطعات متفرقه

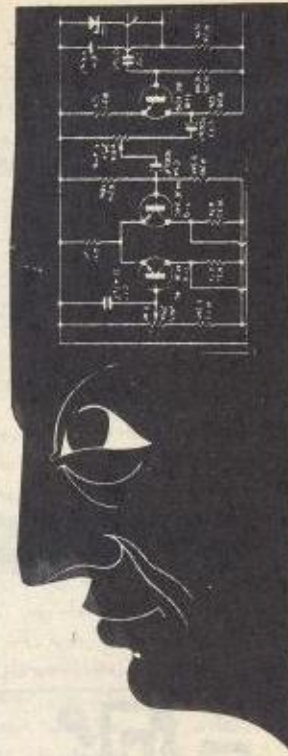
بلندگوی کوچک ۱۰۰ اهم، یک پایه ۸ شاخه برای آی سی، یک مدار چاپی به اندازه مناسب، قلع، سیم، و غیره.



طراحی مدار مسابقه

از میان طرح‌های ارسالی خوانندگان جهت شرکت در مسابقه طراحی مدار، مدار ارسالی آقای حمیدرضا تقوی از تهران بدلیل ابتکار در طراحی و رعایت کلیه شرایط مسابقه برنده شناخته شد.

علم الکترونیک ضمن تشکر از این خواننده با ذوق مبلغ ۳۰۰۰۰ ریال بعنوان جایزه به نامبرده هدیه کرده و نشریات علم الکترونیک نیز به مدت یکسال مجانا^۱ به نشانی ایشان ارسال خواهد شد.



سرکال رادیوئی به کادر آنتن شروع می‌کنیم. امواج رادیوئی که بر روی سلف L_1 القا می‌شوند توسط ثانویه آن که تطبیق امپدانس با ورودی RF را نیز تأمین می‌کند به ترانزیستور TR₁ وارد و تقویت می‌گردند. تقسیم ولتاژ گرایش بیس TR₁ توسط R_1 و R_2 انجام می‌گیرد و خازن C_1 سر دیگر ولتاژ القایی به سلف را "بای‌پس" می‌کند. مقاومت R_1 بگونه‌ای انتخاب شده که با احتساب مقدار ولتاژ منفی رسیده توسط R_2 (هنگامیکه گیرنده بر روی ایستگاه ضعیفی تنظیم است) بیس ترانزیستور را در آستانه^۲ بایاس مثبت قرار می‌دهد، به عبارت دیگر گیرنده در بهترین راندها^۳ دریافت کار می‌کند.

با اتصال R_2 به سر دیود، AVC (کنترل خودکار ولوم) مدار را تأمین می‌کنیم. AVC مدار بدین ترتیب عمل می‌کند که اگر مدار کادر آنتن بر روی ایستگاه رادیوئی قوی محلی هماهنگ شود، انرژی القا شده در ثانویه T_3 (IF سیاه‌رنگ) بعد از یکسو شدن باعث ایجاد ولتاژ منفی نسبت به زمین شده و توسط R_2 در بیس TR₁ گرایش منفی را ایجاد می‌کند و این به نوبه^۴ خود بهره^۵ TR₁ را بطور متناسب کاهش داده و از فرا رانده شدن مدار جلوگیری می‌نماید.

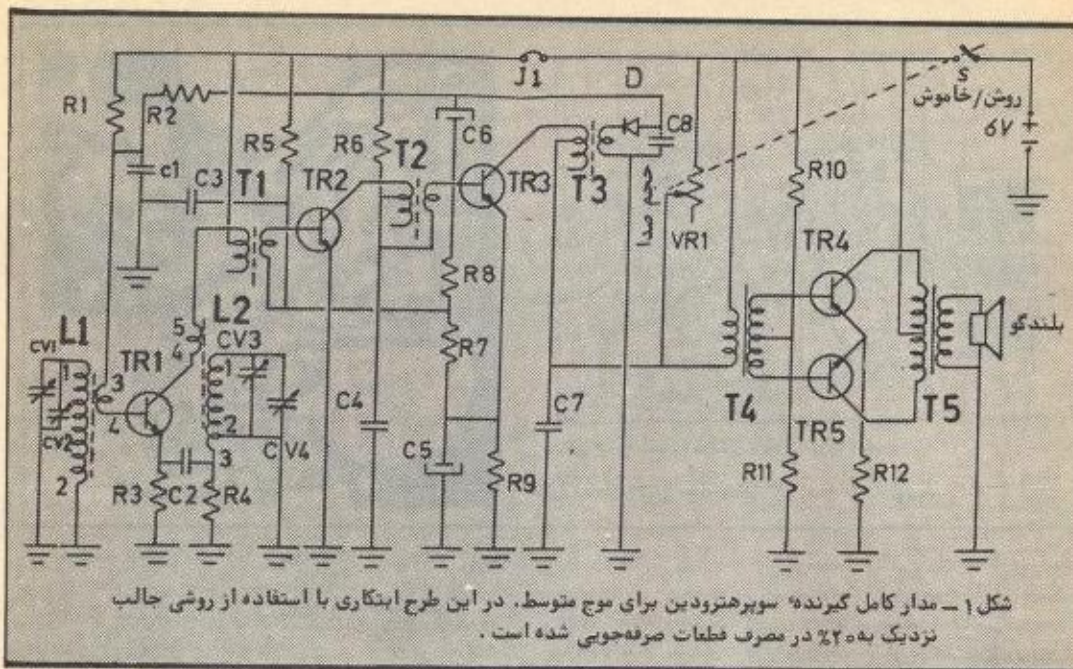
کمتر رادیو آماتور است که خصوصیات برجسته^۶ یک گیرنده^۷ سوپرهترودین یعنی سلکتیوین^۸ زیاد (قدرت تفکیک دو ایستگاه مجاور هم)، حساسیت بالا (قدرت دریافت خوب)، کیفیت (های فیدلیته) و پایداری، را نداند و خواستار تسلط در تعمیر یا ساخت آن نباشد. از آنجائی که اکثراً^۹ با قسمتهای مختلف گیرنده^{۱۰} سوپرهترودین آشنائی دارند و با امکان دسترسی به منابع مختلف وجود دارد، به چگونگی عملکرد کلی و تئوری این نوع گیرنده‌ها نمی‌پردازیم و مستقیماً^{۱۱} مدار خاص مندرج در این مقاله را تشریح می‌کنیم.

شرح مدار

بطور کلی مدار شامل یک تقویت‌کننده بوش پول صوتی و درایور صوتی است که با چهار ترانزیستور عمل می‌کند و برای مدار صوتی اینگونه گیرنده‌ها مکفی است. تقویت مابانی شامل دو طبقه با استفاده مجدد از دو ترانزیستور درایور صوتی است و در انتها با استفاده از یک ترانزیستور مانند گیرنده‌های کوچک معمول تجارتی عمل تقویت RF، تبدیل فرکانس، و نوسان‌سازی انجام می‌گیرد. توضیح تفصیلی مدار را از ورودی

مسابقه طراحی
آقای احمد آذری
دانشجو - تهران
آقای حسین میرملک
دانش‌آموز - اصفهان
آقای فرهاد نجفی
دانش‌آموز - مشهد
آقای سهراب آذرشب
دانش‌آموز - لاهیجان
آقای محمدرضا سرداری
هنرجو - تبریز

نامبردهگان بالا که از خوانندگان فعال مجله می‌باشند در این مسابقه شرکت کرده و طرح‌هایی ارسال نموده بودند که بموقع مورد استفاده قرار خواهد گرفت. "علم الکترونیک" این خوانندگان عزیز را به مدت یکسال مجانا^{۱۲} بعنوان هدیه بیشتر کرده است.



فرکانس میانی آنها به عنوان فیلترهای میانگدر و تطبیق دهنده امپدانس طبقات به یکدیگر فعال می شوند.

سیگنال صوتی از کلکتور TR_3 به اولیه T_4 ترانس درایور صوتی، داده می شود و بعد از تقویت به شکل پوش-پول در TR_4 و TR_5 به T_5 و سپس به بلندگو داده می شود.

به دلیل اینکه حداکثر ولتاژ برای طراحی مدار ۶ ولت معین شده است، بهترین تقویت کننده صوتی، یک مدار پوش-پول با ترانس می تواند باشد. زیرا تامین ولتاژ کلکتور وقتی از طریق سیم پیچهای ترانس انجام گیرد، افت ولتاژی بسیار ناچیز خواهد داشت و ترانزیستور با بهره خوبی عمل خواهد کرد. R_{11} و R_{10} برای تقسیم ولتاژ بیس ترانزیستورها و R_{12} برای فرار حرارتی بکار رفته است. نکته ای که در اینجا مشهود است کاربرد غیر معمول VR_1 می باشد که تغییرات آن روی ولتاژ کار کلکتور TR_3 و در نتیجه روی بهره آن ترانزیستور اثر می گذارد. ولی از طرف دیگر تنها در این آرایش حداکثر توان به پوش-پول انتقال می باید که این مسئله بسیار بیشتر ارجحیت دارد و در عمل نیز هیچگونه مشکلی پدید نمی آید. به عبارت دیگر کلکتور TR_3 از طریق سیم پیچ اولیه ترانس T_4 تامین ولتاژ می گردد و افت ولتاژ

در اینجا برای صرفه جویی در مصرف قطعات، از دو ترانزیستور TR_2 و TR_3 بار دیگر برای پیش تقویت کننده صوتی (درایور) صوتی استفاده می کنیم. بدین ترتیب که سیگنال صوتی بدست آمده از D را توسط C_6 و R_8 به بیس TR_2 می رسانیم. R_8 به عنوان گاهنده فشار بار روی دیود و تطبیق امپدانس صوتی برای ورودی TR_2 عمل می کند. C_3 نیز دو عمل متفاوت، یکی "بای پس" فرکانس IF بیس TR_2 و دیگر، وظیفه فیلتر پایین گذر به همراه R_8 را به عهده دارد. تقسیم ولتاژ بیس TR_2 توسط R_5 و R_7 از آمپتر TR_3 (برای خطی تر بودن تقویت صوتی) انجام می گیرد.

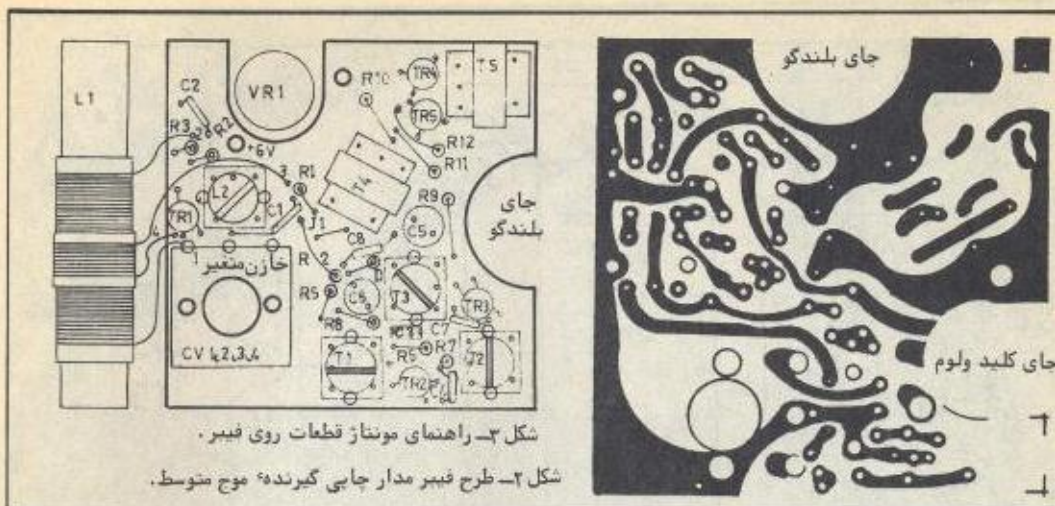
سیگنال صوتی خروجی از TR_2 با کوپل مستقیم به بیس TR_3 وارد می شود. تقسیم ولتاژ بیس TR_3 به عهده R_6 و مسیر کلکتور-آمپتر TR_2 می باشد. به همین دلیل آمپتر TR_2 مستقیماً زمین می شود تا ولتاژ مناسب بیس TR_3 تامین شود. خازن C_4 نیز در تقویت IF برای "بای پس" کردن سیگنال ورودی TR_3 و در تقویت صوتی برای زمین کردن سیگنال HF عمل می کند.

باید توجه داشت در تمام موارد تقویت صوتی دیود TR_2 و TR_3 ترانسهای IF بصورت اتصال کوتاه در مقابل فرکانس صوتی عمل می کنند، ولی برای تقویت

فرکانس مورد نیاز برای مخلوط شدن با فرکانس ورودی را نیز توسط TR_1 تهیه می کنیم. در ترانس T_2 که به اشتباه IF قرمز نامیده می شود، بخشی از سیگنال خروجی بوسیله پایه های ۴ و ۵ آن از کلکتور به آمپتر تزریق می شود. اگر این سیگنال هم جهت با هم فاز با سیگنال آمپتر که بین دو سرا و ۳ ترانس القا شده باشد، یعنی فیدبک مثبت باشد، مدار شروع به نوسان می کند. از آنجائیکه ترکیب پایه های ترانسهای موجود در بازار ممکن است با ترانس بکار برده شده در مدار نمونه توسط نگارنده فرق داشته باشد، در صورت به نوسان در نیامدن باید جای سری های ۲ و ۳ را با هم عوض نمود.

فرکانس نوسان ساز داخلی بگونه ای انتخاب می شود که تفاضل آن با فرکانس ورودی در سرتاسر باند ۴۵۵ کیلو سیکل باشد این فرکانس از T_1 (IF زرد رنگ) عبور کرده و در TR_2 تقویت و به T_2 (IF سفید رنگ) داده می شود. سیگنال بکار دیگر در TR_3 تقویت می شود و به T_3 (IF سیاه) می رسد.

سیگنال تقویت شده در ثانویه T_3 توسط دیود T_4 شگارسازی می شود (هنگام ساخت به جهت دیود توجه شود). HF عبور کرده از دیود، توسط خازن C_8 زمین می شود. در نتیجه، فقط فرکانس صوتی در دوسر C_8 باقی می ماند.



تنها وسیله و ابزار راه اندازی را یک رادیوی کوچک ترانزیستوری که در دسترس هر رادیو آماتور است به عنوان مرجع و وسیله تنظیم مدار در نظر می گیریم. برای آزمایش طبقه قدرت صوتی (بوش - بول) منبع تغذیه ۶ ولت را به مدار وصل می کنیم و از سر بلندگوی رادیوی مرجع دور شده سیم به دوسرودی T4 وصل می کنیم. ابتدا رادیوی مرجع

TR4 و TR5، R11، R12، R10، T4 و VR1 را روی فیبر جایی نصب و لحیم کاری نمایید. اکنون طبقه قدرت صوتی آماده کار است. در اینجا نکته ای قابل ذکر است که برای راه اندازی و تنظیم هر مدار الکترونیک نیاز به ابزار گوناگون و دقیق است و این مدار نیز از این قاعده مستثنی نیست. ولی، برای سهولت کار و بالا بردن توان ساخت،

در سیم پیچ نسبتاً کمتر از افت ولتاژ در بارهای مقاومتی است. لذا تغییرات بهره ذکر شده در بالا هیچگونه شکستگی در کارکرد TR3 ایجاد نمی کند.

مونتاژ قطعات و راه اندازی اگر تمایل به مونتاژ طبقه به طبقه مدار داشته باشید بهتر است که مونتاژ را از T5 و بلندگو شروع کنید. بدینال آن

فهرست قطعات

مقاومت ها	قطعات متفرقه
R1 - ۵۶ کیلو اهم	T1 - ترانس فرکانس میانی (IF) زرد رنگ
R2 - ۱۸ کیلو اهم	T2 - ترانس فرکانس میانی (IF) سفید رنگ
R3, R6 - ۲/۲ کیلو اهم	T3 - ترانس فرکانس میانی (IF) سیاه رنگ
R4 - ۱۰۰ اهم	T4 - ترانس درایور صوتی (معروف به چوک آبی)
R5 - ۶۸ کیلو اهم	T5 - ترانس بوش - بول بلندگو (معروف به چوک قرمز)
R7, R8, R11 - ۱/۵ کیلو اهم	سیم پیچ گادرا آنتن موج متوسط ۴ سیمه با هسته فریت، شامل ۸۵ دور سیم ابریشمی روی لوله مقوایی بقطر ۱ سانتی متر برای دو سر شماره ۱ و ۲، و حدود ۱۰ دور از همان سیم روی لوله مقوایی دیگری که در وسط سیم پیچ قبلی نصب می شود (برای دو سر شماره ۳ و ۴).
R9 - ۶۸۰ اهم	L1 - ترانس نوسان ساز محلی موج متوسط (معروف به IF قرمز)
R10 - ۶/۸ کیلو اهم	L2 - کلید ولوم خطی ۵ کیلو اهم مخصوص رادیوهای دستی یک موج - VR1
R12 - ۴/۷ اهم	SP - بلندگوی ۸ اهم، ۵/۲ وات
خازن ها	خازن متغیر معمولی موج متوسط CV1 تا CV4 همگی روی یک خازن متغیر همراه می باشند
C1, C2, C3, C4, C7, C8 - ۲۰ نانوفاراد، سرامیک	CV1 ... CV4 - فیبر مدار جایی، جابجایی ۴ نابی، سیم برای ارتباطات، جنده، پلاستیکی بابعاد مناسب، قلع، و غیره.
C5 - ۳۳ میکروفاراد، ۱۰ ولت، شیمیایی	
C6 - ۱۰ میکروفاراد، ۱۰ ولت، شیمیایی	
نیمه هادی ها	
ترانزیستور منفی فرکانس بالا 2N2222	TR1 -
ترانزیستور منفی E2SC945	TR2, TR3 -
ترانزیستور منفی 2SC385A	TR4, TR5 -
دیود زرمانیوم آشکار ساز (شیشه ای) از هر نوع	D -

* توضیح: ترانزیستور E2SC945 ساخت "صنایع قطعات الکترونیک" وابسته به "سازمان صنایع دفاع" می باشد.

را روشن کرده و حجم صدای آنرا متوسط می‌گیریم. سپس با چرخاندن VR₁ کلید S وصل شده و کم‌کم صدا از بلندگوی مدار بگوش می‌رسد که نشانه سلامت مونتاژ این طبقه است. ترانزیستورهای کاربرده شده در این طبقه با مصرفی کم و قدرتی حداکثر تا ۵/۲ وات (برای هر ترانزیستور) در صورت نیاز قابل تعویض با ترانزیستورهای سیلیکونی قوی‌تر هستند. فقط دقت شود ترانزیستورهای انتخابی V_{cc} بالایی نداشته باشند.

ادامه کار، مونتاژ TR₂، TR₃، T₁، T₂، T₃ و تمام اجزای منتهی به آنهاست که طبقه درایور صوتی و تقویت فرکانس میانی را می‌سازند. برای امتحان سلامت درایور صوتی کافی است نوک پیچ‌گوشی را هنگامیکه قسمت فلزی آن در دست است به‌خازن C₆ وصل کنید. باید از بلندگوی صدای "تی" و "سیس" هوم" شنیده شود و یا می‌توان دو سیم بلندگوی رادیوی مرجع را (با حجم صدای خیلی کم) به دو سر خازن C₈ وصل کرد و از بلندگوی مدار صدای رادیو را شنید. برای بررسی سلامت و تنظیم طبقه تقویت فرکانس میانی دو سربک خازن ۷ میکوفاراد را به‌ورودی T₁ و ورودی IF دوم یا سوم رادیوی مرجع وصل می‌کنیم ابتدا با انتخاب یک ایستگاه قوی محلی در رادیوی مرجع، IF های T₁ و T₂ و در انتها T₃ را تنظیم می‌کنیم، بگونه‌ای که حداکثر صدا از بلندگو شنیده شود و دوباره همین عمل را با انتخاب یک ایستگاه رادیویی ضعیف تکرار می‌کنیم تا مدار روی بالاترین

حساسیت تنظیم شود.

مرحله انتهایی، مونتاژ TR₁، L₁، L₂ و قطعات باقیمانده مدار است. برای امتحان و تنظیم این قسمت رادیوی مرجع را بسیار نزدیک مدار قرار می‌دهیم (هیچگونه سیم رابطی بکار نبرید) و CV₄ را به حالت ظرفیت بالا می‌چرخانیم. با روشن بودن مدار، در نقطه‌ای از باند MW رادیوی مرجع اثر نوسان‌سازی L₂ را خواهید شنید. برای تنظیم L₂ ظرفیت CV₃ را متوسط و CV₄ را حداکثر بگیرید. سپس هسته L₂ را آنقدر بچرخانید تا صدای نوسان‌سازی مدار بر روی فرکانس ۹۹۰ کیلوهرتز (یعنی ۵۲۵ کیلوهرتز ابتدای باند + ۴۵۵ کیلوهرتز فرکانس میانی) شنیده شود. با این عمل پایین باند MW مدار خود را تنظیم کرده‌اید. از آنجائیکه تغییرات CV₃ اثر زیادی روی پایین باند MW ندارد، بالای باند مدار را با آن به راحتی می‌توان تنظیم کرد. زیرا CV₃ اثر شدیدی بر روی فرکانس‌های زیادتر که بالای باند را تشکیل می‌دهند، دارد. دلیل آنهم بسیار روشن است زیرا ظرفیت CV₃ بسیار کمتر از CV₄ است. پس در حالت حداکثر ظرفیت CV₄، تغییرات CV₃ کسر کوچکی از ظرفیت کل را عوض می‌کند، ولی در حالت حداقل CV₄، تغییرات CV₃ کاملاً تعیین‌کننده حالت تشدید L₂ می‌شود.

اگر رادیوی مرجع دارای باند موج کوتاه و فرکانس حدود ۲ مگاهرتز را در برگیرد، CV₃ را بگونه‌ای تنظیم کنید که صدای نوسان مدار را روی فرکانس ۲۰۶

کیلوهرتز (یعنی ۱۶۰۵ کیلوهرتز فرکانس بالای باند + ۴۵۵ کیلوهرتز فرکانس میانی) بشنوید. در غیر این صورت می‌توان با مقایسه ایستگاههای رادیویی واقع در انتهای بالایی باند هر دو رادیو، CV₃ را تنظیم کرد.

سیم پیچ L₁ را مطابق فهرست ذکر شده تهیه کرده و در حالیکه CV₂ در ظرفیت کم (حدود یک‌چهارم ظرفیت خود) است، دو ایستگاه رادیویی را یکی در ابتدای باند و دیگری را در انتها انتخاب کنید.

سیم سیم پیچ L₁ را روی هسته فریت برای دریافت کیفیت بهتر سیگنال جابجا کنید. اگر این جابجائی روی فریت کم بود و در یک گوشه ذغال بدون آنکه سیم پیچ از روی آن خارج شود انجام گرفت، تعداد دور L₁ مناسب است و فقط کافی است که CV₂ را برای بالای باند تنظیم کنید و گار تنظیم تمام است. ولی اگر مقدار جابجائی زیاد و در هر دو حالت تنظیم، سیم پیچ خارج هسته فریت واقع شد تعداد دور L₁ زیاد است و باید کم شود و عکس این حالت اگر سیم پیچ L₁ خیلی متعادل به‌وسط فریت بود تعداد دور L₁ کم است و باید زیاد شود. این توضیح به این دلیل ضرورت داشت که ممکن است قطعات بکار برده شده از جمله خازن و یا فریت (چه از نظر اندازه و چه از لحاظ جنس) با نمونه ساخته شده تفاوت داشته باشد، مسئله مطلق نباشد و تنظیم تقویت RF مدار با مشکل روبرو نشود.

Program: VU-3D

5 BORDER Ø: PAPER Ø
10 INK RND *6
20 PLOT 13Ø, 3Ø
30 DRAW Ø, 9Ø
40 PLOT 8Ø, 7Ø
50 DRAW 10Ø, Ø
60 PLOT 14Ø, 7Ø
70 DRAW -1Ø, 5Ø
80 PLOT 12Ø, 7Ø
90 DRAW 1Ø, 5Ø
100 PLOT 11Ø, 7Ø
110 DRAW 2Ø, 4Ø
120 PLOT 1ØØ, 7Ø
130 DRAW 3Ø, 3Ø
140 PLOT 9Ø, 7Ø
150 DRAW 4Ø, 2Ø
160 PLOT 8Ø, 7Ø

با اجرای این برنامه روی ریزگامپیوترهای "اسپکتروم" یک ستاره سه‌بعدی روی صفحه تصویر نقش خواهد بست که دارای حاشیه زیبایی بوده که مکرراً تغییر حالت داده و چشمک خواهد زد.

از: احمد رضا و اکبر هامونی - تهران

170 DRAW 5Ø, 1Ø	290 DRAW -3Ø, -3Ø	410 DRAW 4Ø, -2Ø
180 PLOT 18Ø, 7Ø	300 PLOT 15Ø, 7Ø	420 PLOT 8Ø, 7Ø
190 DRAW -4Ø, 2Ø	310 DRAW -2Ø, -4Ø	430 DRAW 5Ø, -1Ø
200 PLOT 15Ø, 7Ø	320 PLOT 14Ø, 7Ø	440 PLOT
210 DRAW -2Ø, 4Ø	330 DRAW -1Ø, -5Ø	440 PRINT AT 2Ø, 11; "C BY AHMAD"
220 PLOT 16Ø, 7Ø	340 PLOT 12Ø, 7Ø	450 PRINT AT 21, 11; "& AKBAR"
230 DRAW -3Ø, 3Ø	350 DRAW 1Ø, -5Ø	460 FOR S = -7Ø TO 1Ø5 STEP 2.5
240 PLOT 18Ø, 7Ø	360 PLOT 11Ø, 7Ø	470 PLOT 215, 7Ø; DRAW 4Ø, S
250 DRAW -5Ø, -1Ø	370 DRAW 2Ø, -4Ø	480 PLOT 4Ø, 7Ø; DRAW -4Ø, S
260 PLOT 17Ø, 7Ø	380 PLOT 1ØØ, 7Ø	490 NEXT S; FLASH 1; GOTO 21Ø
270 DRAW -4Ø, 2Ø	390 DRAW 3Ø, -3Ø	
280 PLOT 16Ø, 7Ø	400 PLOT 9Ø, 7Ø	

برخی از کاربردهای آی سی CA3080

بنیاد و برجه از قدرت... خوانساری عتیق

قسمت اول

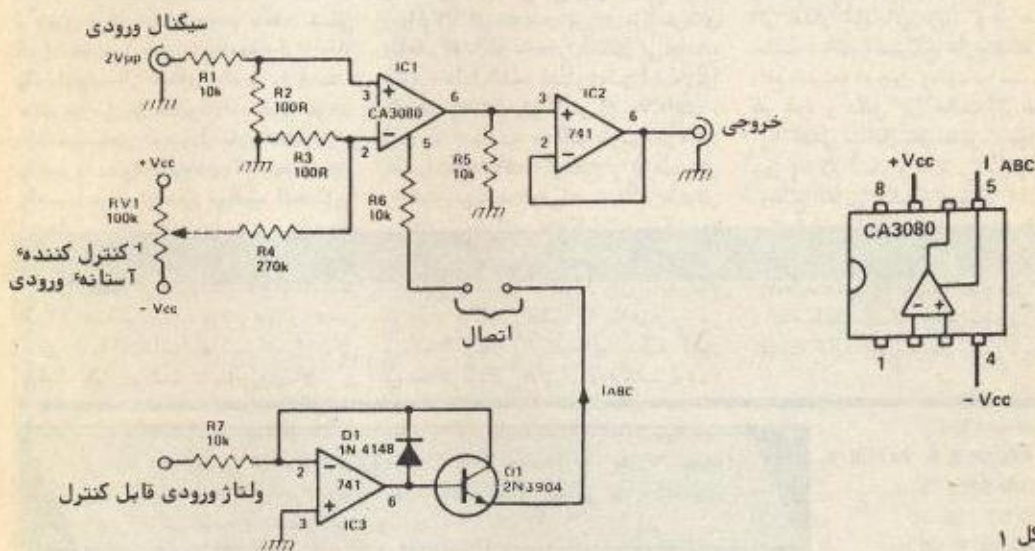
مقدار سب بوجود آمدن اعوجاج در خروجی می گردد. در واقع از همین اعوجاج است که برای تبدیل امواج مثلثی به سینوسی استفاده مطلوب می گردد.

بهره مدار توسط دامنه جریان I_{ABC} کنترل می گردد. این جریان از طریق ورودی شماره ۵ وارد آی سی می گردد و از طریق مدارهای جانبی به اندازه ولتاژ دو سر یک دیود از V_{CC} به بالا تر نگاه داشته می شود. چنانچه ورودی شماره ۵

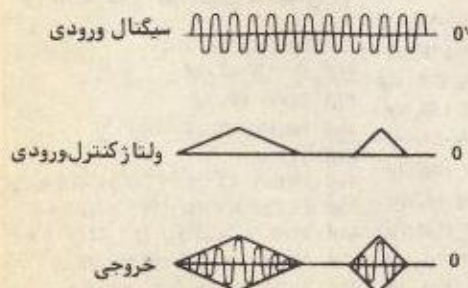
CA3080 یک آی سی تقویت کننده عملیاتی معمولی

نیست. مدارهایی که در زیر تعدادی از کاربردهای آنها را بیان می کند دلیل روشی برای آن است.

این آی سی به عنوان یک تقویت کننده عملیاتی انتقال هدایت Operational Transconductance Amplifier OTA شناخته شده است. این قطعه نوعی تقویت کننده عملیاتی است که بهره آن می تواند با کنترل جریان در ورودی I_{ABC}



شکل ۱



(ورودی شماره ۵) تغییر نماید. 3080 ورودی تفاضلی قابل کنترل دارد و در سر راه مدار خروجی، یک مدار تقویت کننده جریان نیز دارد. از اکثر جهات با یک تقویت کننده معمولی متفاوت است و همین تفاوت هاست که امکان استفاده از آن را در مدارهای مختلف میسر می سازد. نمونه از این کاربردها در زیر بیان می شود.

۱- تقویت کننده قابل کنترل با ولتاژ

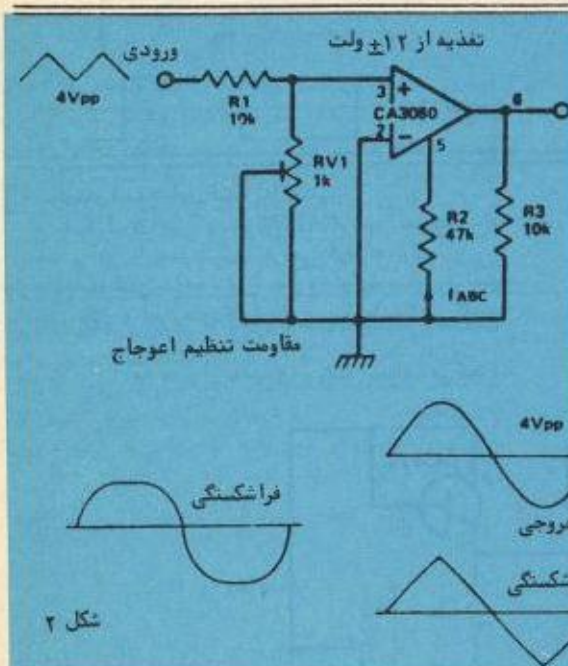
آی سی CA3080 می تواند به عنوان یک ابزار کنترل بهره بکار رود (شکل ۱). سیگنال ورودی توسط R_1 - R_2 طوری تضعیف می گردد که ولتاژی برابر ۲ میلی ولت نوک به نوک به ترمینال های ورودی اعمال نماید. ولتاژ بیشتر از این

V_{in} در آی. سی اخیر مثبت است، بهره مدار را بطور خطی کنترل می نماید و وقتی V_{in} منفی است مقدار I_{ABC} برابر صفر و در نتیجه بهره مدار نیز صفر است.

به مداری که توضیح داده شد نام های مختلفی نظیر، "تقویت کننده قابل کنترل با ولتاژ" (VCO)، "مدولاتور دامنه"، یا "ضرب کننده دور ربع موجی" Two Quadrant Multiplier داده شده است.

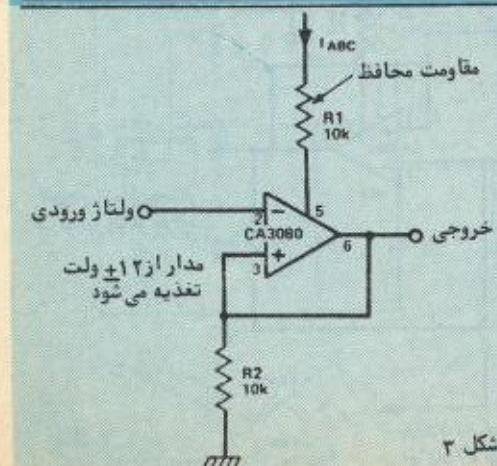
مشکلی که در کار با CA3080 بوجود می آید از تنظیم خارج شدن ولتاژ ورودی آن است. بین دو پایه ورودی آن اختلاف پتانسیل کمی وجود دارد. چنانچه بدون سیگنال ورودی V_{in} تغییر داده شود ولتاژی شبیه آن در خروجی مدار ظاهر می گردد. با تنظیم دقیق RV می توان این تغییرات را به صفر رسانید.

به خط صفر ولت وصل شود این دیود فوراً "خراب" می شود (و همین طور آی. سی 13080). حداکثر جریان مجاز I_{ABC} برابر یک میلی آمپر است ولی آی. سی تا 4 میلی آمپر هم خطی کار می کند. بدین ترتیب، بهره CA3080 در محدوده تغییرات 1 میکروآمپر تا 1 میلی آمپر دامنه جریان I_{ABC} رابطه خطی دارد. بنابراین، با کنترل I_{ABC} ، سطح سیگنال خروجی قابل کنترل است. منظور از خروجی در واقع جریان خروجی است و برای تبدیل به ولتاژ بایستی جریان در یک بار مقاومتی (R_g) تخلیه گردد. امپدانس خروجی مدار در پایه 6 از IC_1 برابر 1 کیلو اهم (R_g) است و برای آنکه امپدانس خروجی مدار کاهش یابد از IC_2 کمک گرفته شده است. مدار جنبی IC_2 یک مدل خیلی دقیق ولتاژ به جریان است و می تواند برای تولید I_{ABC} بکار گرفته شود، هنگامیکه



شکل ۲

۲- مدل موج دندانه ارهای به سینوسی
با اضافه بار کردن ورودی آی. سی CA3080 امکان تبدیل آن به مدل موج دندانه ارهای به سینوسی وجود دارد (شکل ۲). بدین معنی که، چنانچه یک موج دندانه ارهای یا دامنه مناسب به ورودی آی. سی اعمال گردد خروجی آن چنان تغییر می کند که تقریباً به شکل سینوسی درمی آید. در مداری که نشان داده شده است پتانسیومتر RV1 طوری تنظیم می گردد که خروجی شبیه موج سینوسی گردد. بدشکلی یا شکستگی موج خروجی نسبت به یک سیگنال سینوسی مطلوب حدود ۲ درصد است و آنهم به واسطه اعوجاج هارمونیک سوم موج ورودی است که برای مداری به این سادگی قابل قبول است. این مدار برای تبدیل امواج مثلثی یا مربعی به سینوسی نیز کاربرد دارد.



شکل ۳

۳- مدار "اشمیت تریگر"
اکثر مدارهای "اشمیت تریگر" وقتی صحبت از محاسبه سطح "پسماند" (هیستریزس) آن می شود خیلی کار پیچیده می گردد. اما با استفاده از CA3080 بصورت عملی این مقدار قابل محاسبه است. سطح پسماند از رابطه زیر قابل محاسبه است.

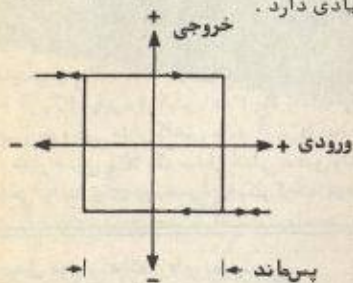
$$I_{ABC} \times R_2 \approx \pm V_{hyst}$$

سطح سیگنال مربعی شکل خروجی، در واقع، از لحاظ دامنه برابر سطح ولتاژ "پسماند" است. طرز کار مدار بشرح زیر است.

طرز کار مدار

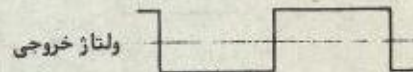
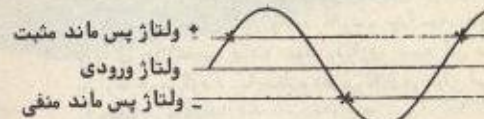
فرض کنید ولتاژ خروجی بالا باشد. بنابراین ولتاژ خروجی برابر است با $I_{ABC} \times R_2$ که آنرا V_{hyst} (ولتاژ پسماند مثبت) می نامند. چنانچه ولتاژ ورودی، V_{in} ، مثبت تر از ولتاژ پسماند مثبت گردد، خروجی شروع به حرکت در

خروجی ناگهان منفی می‌گردد و در همان حال باقی می‌ماند و فقط هنگامی که V_{in} منفی تر از ولتاژ پس‌ماند منفی گردد مجدداً "خروجی به $V_{hyst} +$ تغییر حالت خواهد داد. مدار اشعیت‌تریگر یکی از ابزارهای مفید برای آشکارسازی دو سطح ولتاژ مشخص می‌باشد و در طراحی مدارهای الکترونیکی کاربردهای زیادی دارد.



جریان I_{ABC} سطح ولتاژ پس‌ماند و سطح خروجی را کنترل می‌کند.

جهت منفی خواهد نمود (رجوع شود به منحنی‌های ورودی و خروجی) که این نیز سبب افزایش اختلاف ولتاژ بین پایه‌های ورودی گردیده و در نتیجه به حرکت خروجی در جهت منفی شتاب بیشتر خواهد داد. این عمل را "فیدبک زنجیره‌ای" (Regenerative Feedback) می‌نامند. و همین پدیده اساس کار "اشعیت‌تریگر" را تشکیل می‌دهد. وقتی ولتاژ ورودی به $(I_{ABC} \times R_2) +$ یا ولتاژ پس‌ماند مثبت برسد ولتاژ

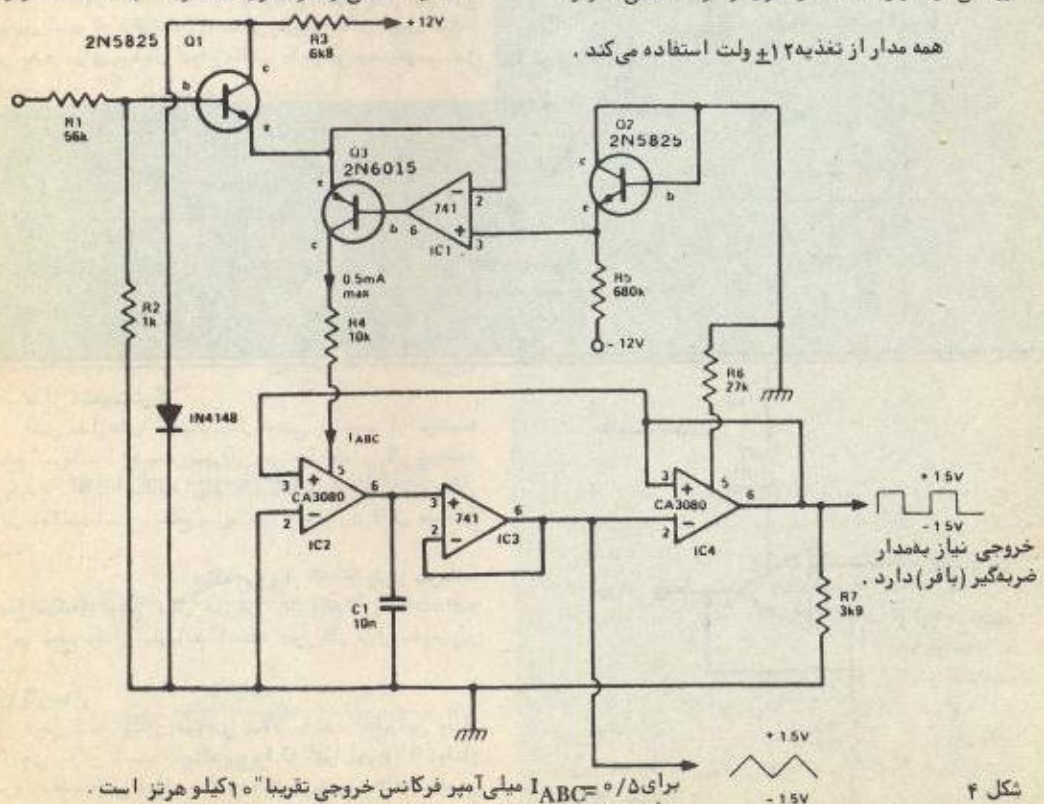


زیادی دارد. فرکانس مدار با ولتاژ نسبت لگاریتمی دارد، یعنی، فرکانس مدار با افزایش هریک ولت ولتاژ کنترل، دو برابر می‌گردد. این روش تغییر فرکانس بخصوصی برای تولید فاصله‌های موسیقی - که با هم رابطه لگاریتمی دارند و می‌تواند با تغییرات خطی ولتاژ کنترل‌کننده رابطه پیدا کند - کاربرد

۴- نوسان‌کننده قابل کنترل با ولتاژ

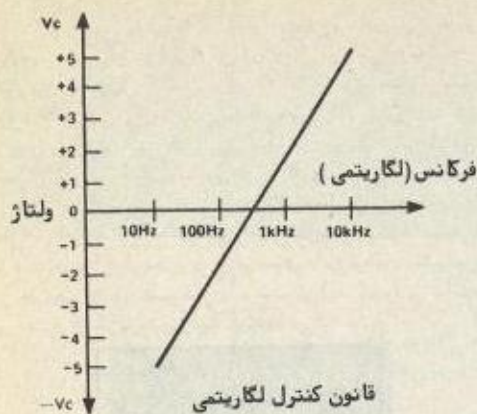
بایکارگیری ۲ عدد آی.سی. CA3080 و ۲ عدد تقویت‌کننده عملیاتی می‌توان نوسانگری طراحی کرد که فرکانس آن با ولتاژ قابل کنترل باشد. این مدار در تولید وسایل موسیقی الکترونیکی و ابزارهای اندازه‌گیری و آزمایشگاهی کاربرد

همه مدار از تغذیه ± 12 ولت استفاده می‌کند.



برای $I_{ABC} = 0.5$ میلی آمپر فرکانس خروجی تقریباً "۱۰ کیلو هرتز است. برای $I_{ABC} = 0.5$ میکرو آمپر فرکانس خروجی تقریباً "۱۰ هرتز است.

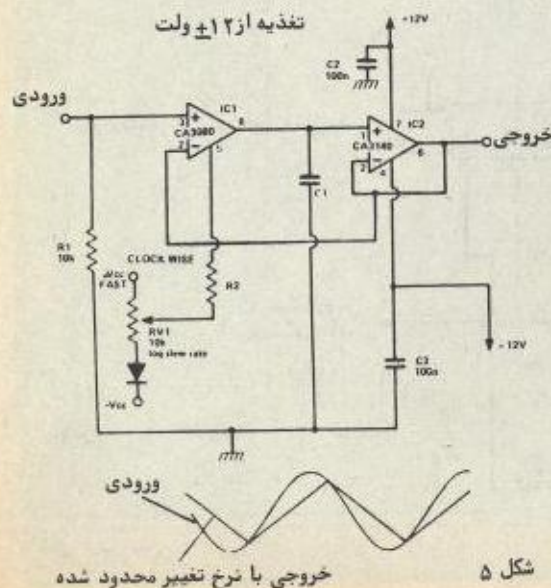
شکل ۴



از این مدار امکان تغییر فرکانس به نسبت ۱۰۰۰ به ۱ وجود دارد. با مقادیری که در شکل داده شده است می توان فرکانس بین ۱۰ هرتز تا ۱۰ کیلو هرتز تولید نمود. با تقلیل خازن C_1 به ۱ نانوفاراد حداکثر فرکانس به ۱۰۰ کیلو هرتز افزایش می یابد. البته در این حالت شکل موج خروجی کمی با اعوجاج همراه است. با تبدیل C_1 به ۱ میکروفاراد فرکانس حداقل به ۰/۱ هرتز تقلیل می یابد.

۵- مدار "محدودکننده" تغییر موج "یا" "کنترل کننده نرخ تغییر" جریان خروجی یک آی. سی CA3080 می تواند برای تولید یک "محدودکننده" تغییر موج قابل کنترل (Slew Limiter) بکار رود. با اتصال جریان خروجی به یک خازن، ولتاژ خروجی نمی تواند از میرانی که توسط فرمول زیر تعیین می گردد سریعتر تغییر کند.

$$\text{نرخ تغییر شیب بر حسب ولتاژ بر ثانیه} = \frac{I_{ABC}}{C_1}$$



شکل ۵

خروجی با نرخ تغییر محدود شده

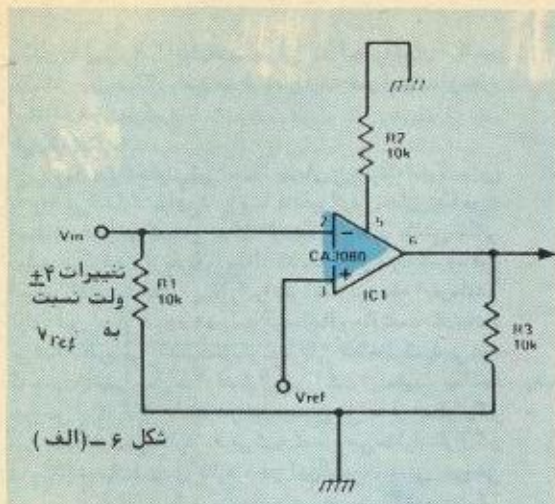
زیادی دارد. در ابزارهای صوتی که اندازه گیری فرکانس براساس روابط لگاریتمی مورد نیاز است نیز این مدار مورد استفاده قرار می گیرد.

طرز کار مدار

IC₂ یک انتگرال گیر است. جریان ABC که این آی. سی را راه می اندازد برای شارژ و یا دشارژ کردن خازن C₁ مورد استفاده قرار می گیرد. بدین ترتیب موج های مثلثی شکلی تولید می گردد و از طریق IC₃ که یک مدار ضربه گیر (بافر) است، "اشمیت تریگر" IC₄ را برآه می اندازد. سطح "پس ماند" برای این مدار در ۱/۵ ولت توسط R₇ و R₈ ثابت نگه داشته می شود. خروجی "اشمیت تریگر" بطریقی تغذیه برگشت می شود که جهت تغییر ولتاژ مدار انتگرال گیر را کنترل نماید. چنانچه خروجی IC₄ "بالا" باشد در نتیجه خروجی مدار انتگرال گیر نیز شیب افزایشی دارد. فرض کنید که خروجی مدار انتگرال گیر (IC₂) شیب صعودی دارد، در این صورت وقتی خروجی آن به تراز ولتاژ "پس ماند" مثبت رسید، خروجی "اشمیت تریگر" (IC₄) به حالت "پائین" کلید می کشد و خروجی مدار انتگرال گیر نیز شروع به کم شدن می نماید. هنگامی که خروجی به تراز "پس ماند" منفی می رسد، مدار "اشمیت تریگر" خودش را به حالت "بالا" کلید می نماید. بنابراین خروجی مدار انتگرال گیر بین دو تراز "پس ماند" مثبت و "پس ماند" منفی با شیب کم یا زیاد و مشخصی می رود. سرعت این کم و یا زیاد شدن و در نتیجه فرکانس نوسانات مدار توسط جریان I_{ABC} اعمال شده به IC₂ تعیین می گردد. هرچه این جریان بیشتر باشد سرعت شارژ و تخلیه خازن C₁ سریع تر است. این مدار دو خروجی تولید می کند، یکی موج مثلثی شکلی که از مدار ضربه گیر (بافر) IC₃ بدست می آید و دیگری موج مربع شکل حاصل از IC₄ که مدار ضربه گیری سر راه ندارد. به همین دلیل چنانچه خروجی موج مربعی به "بار" متصل شود فرکانس نوسانات ثابت نمانده و تغییر می نماید.

مداری که رابطه لگاریتمی را حفظ می کند از Q₁، Q₂، Q₃ و IC₁ تشکیل شده است. ترانزیستورهای Q₁ و Q₂ بایستی با هم یکسان (matched pair) باشند بطوری که ولتاژ بین امیتر و بیس آنها (V_{be}) برای جریان امیترهای مشابه (مثلاً ۵۰ میکروآمپر) به یک اندازه باشد. گرچه دو ترانزیستور مشابه ضرورتی ندارد ولی در صورت استفاده، تشابه این دو ترانزیستور با دقت ۵ میلی ولت کافی است. هنگامی که تشابه کار ترانزیستورها را امتحان می کنید دقت کنید که آنها را با دست لمس نکنید چون گرمای دست سبب بروز خطای زیادی می گردد. ترانزیستور Q₃ برای تولید ولتاژ مبنائی در حدود ۰/۶- ولت که برای اتصال به پایه ۳ از IC₁ لازم است بکار رفته است. این تقویت کننده عملیاتی و ترانزیستور Q₃ نیز برای نگه داشتن امیتر Q₁ در همین ولتاژ ۰/۶- ولت بکار رفته است. R₁ و R₂ ولتاژ کنترل کننده تواسنر را طوری تضعیف می کنند که با افزایش ۱ ولت در ورودی، ولتاژ بیس Q₁ فقط ۱۸ میلی ولت تغییر کند. ولی از طرفی چون امیتر Q₁ در ۰/۶- ولت ثابت نگه داشته شده است، بنابراین جریان داخل Q₁ دو برابر می گردد. (در واقع مشخصه ترانزیستور Q₁ طوری است که به ازاء هر ۱۸ میلی ولت افزایش در V_{be} جریان کلکتور آن دو برابر می گردد).

جریان امیتر Q₁ از Q₃ عبور کرده و به IC₂ وارد می شود و بدین ترتیب فرکانس نوسانگر را کنترل می نماید. با استفاده



شکل ۶- (الف)

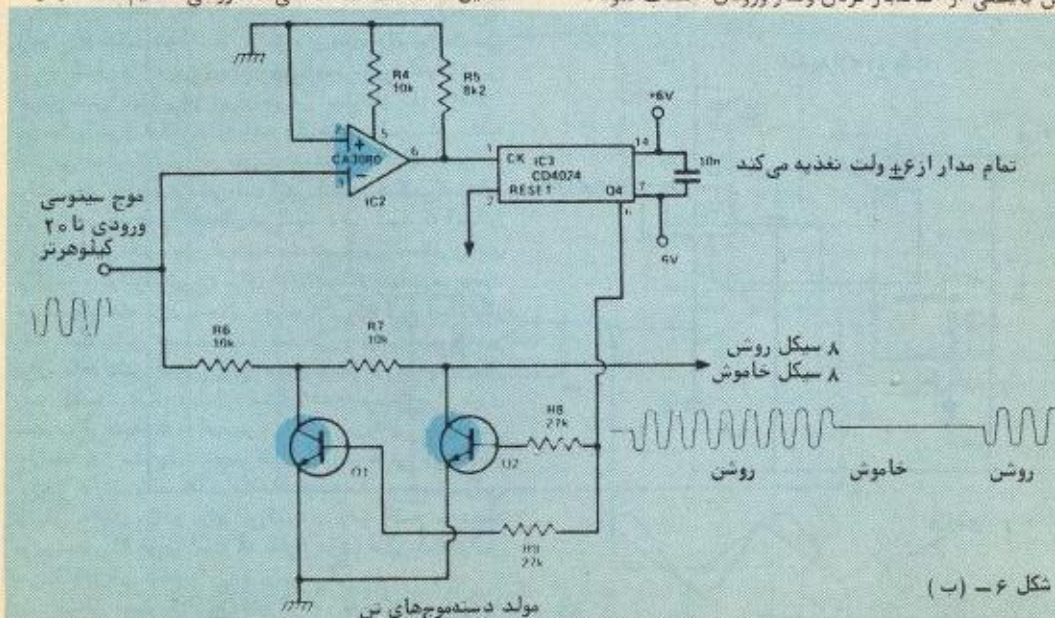
چنانچه ولتاژ تفاضلی ورودی از ولت بیشتر شود در کار مدار اختلال حاصل شده و موج خروجی مطلوب نخواهد بود. یکی از کاربردهای این مقایسه‌کننده، سریع در مدار سوت منقطع (Tone Burst) است. چنین مداری دسته‌هایی از موج سینوسی کامل را بوجود می‌آورد بطوری‌که شروع سیکل اول و خاتمه سیکل آخر همزمان با محور زمان توسط سیگنال باشد. مقایسه‌کننده برای آشکار کردن همین نقاط شروع و خاتمه است تا خروجی مربعی شکلی را که قادر باشد تقسیم‌کننده منبای دو (IC₂) را راه بیندازد، تولید نماید. این تقسیم‌کننده پالس‌های ورودی را بر ۱۶ تقسیم می‌کند و خروجی آن برای هر ۸ سیکل موج سینوسی "بالا" و برای ۸ سیکل بعدی "پائین" است. این سیگنال برای باز و بسته کردن گیت موج سینوسی نیز به کار می‌رود. مکانیزم این گیت از روح ترانزیستوری تشکیل شده است که هنگامی که خروجی تقسیم‌کننده "بالا"

توجه کنید که جریان ABC به شرح تغییر را تعیین می‌کند و از آنجا که ABC می‌تواند تغییر کند، بنابراین شرح تغییر خروجی هم می‌تواند کنترل گردد. ولتاژ خروجی توسط مدار ولتاژ-پیرو (ولتاژ فالوور) (IC₃) که به عنوان مدار تطبیق با ضریب تغییر بکار می‌رود قابل استفاده می‌گردد. این آی. سی از نوع "مانیت" است که دارای امپدانس ورودی خیلی بالایی است و برای بار کردن حارن C₁ بکارگیری آن ضرورت دارد. هنگامی که سیگنال ورودی به IC₁ اعمال می‌گردد خروجی سعی بر این دارد که خودش را به ولتاژ ورودی برساند ولی سرعت تغییر آن توسط شرح تغییر محدود می‌گردد. بنابراین در خروجی ولتاژ شب‌داری بدست می‌آید که وقتی دامنه آن به تراز ولتاژ ورودی رسید متوقف می‌گردد.

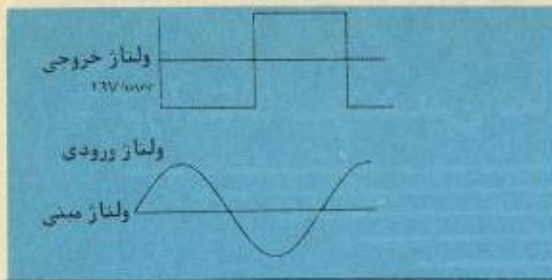
سویچ‌ترین شرح تغییر	C1	R2
1.5V/mSec	100n	150k
15V/mSec	10n	150k
0.15V/mSec	1u0	150k
15V/Sec	1u0	1M5

۶- مقایسه‌کننده سریع

شرح تغییر بالایی که آی. سی CA3080 دارد سبب می‌گردد که برای مقایسه سریع ولتاژ ورودی بسیار مناسب باشد. هنگامی که ورودی ۲ در IC₂ نسبت به ولتاژ مقایسه (Vref) مثبت‌تر شود، خروجی آی. سی منفی می‌گردد و چنانچه ورودی منفی تراز Vref شود خروجی آی. سی مثبت می‌گردد. ولتاژ مقایسه Vref را طوری می‌توان انتخاب کرد که خروجی به دلخواه بتواند مثبت یا منفی گردد. نازمانی که تراز موج سینوسی و ورودی به اندازه لازم بالا است (مثلاً ۱ ولت است)، خروجی را می‌توان با شب‌بندی تغییر داد. لکن بایستی از اضافه بار کردن ولتاژ ورودی اجتناب نمود.



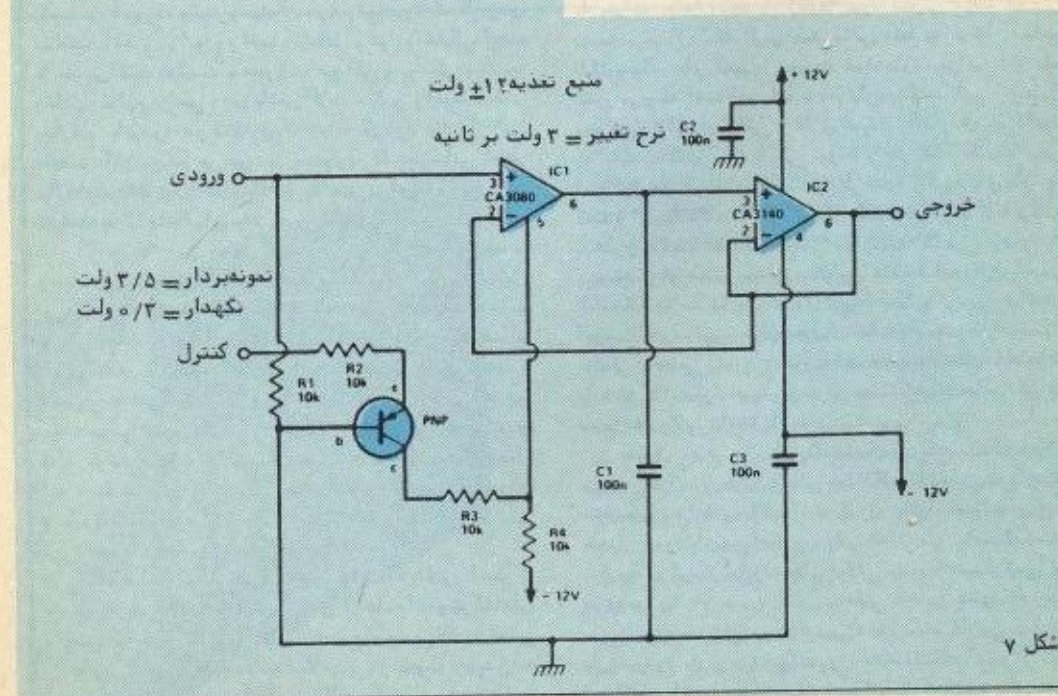
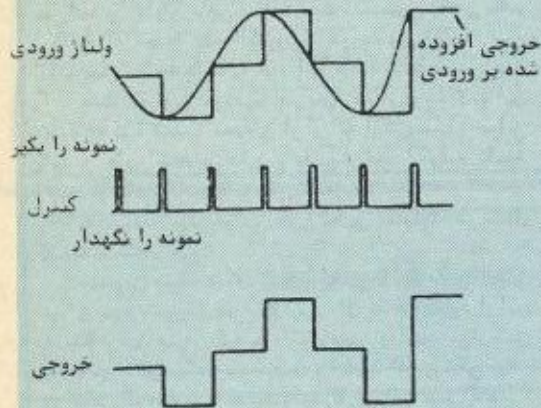
شکل ۶- (ب)



است امواج سیوسی را به زمین راه داده و وقتی خروجی تقسیم کننده "باز می آید" است به آنها اجازه عبور می دهد. خروجی حاصل یک دسته موج تون صدا (مانند سوت متقطع) هستند. لکن چنانچه مقایسه کننده خیلی سریع عمل نکند، در تولید بالسی که سیگنال ورودی را گیت می کند تاخیری رخ داده و در نتیجه دسته موج های سی صدا در زمانی که موج ورودی محور زمان را قطع می کند شروع شده و یا خاتمه نمی یابند و کار مدار مطلوب نخواهد بود. برای مقادیر داده شده کار مدار تا ۲ کیلو هرتز رضایت بخشی است.

۷- مدار نمونه بردار

مدار کنترل کننده نرخ تغییر موج ورودی می تواند به طریقی اصلاح گردد که به عنوان مدار "نمونه بردار" (Sample and Hold) بکار برود. در این مدار ABC یا جریانی دارد (مدار در حال نمونه برداری است "Sample") و یا بکلی قطع است (مدار نمونه اخذ شده را حفظ می نماید - Hold). در حالتی که در حال نمونه برداری است (Sample) ولتاژ خروجی خودش را سریعاً تنظیم نموده و برابر ولتاژ ورودی می گردد. بدین ترتیب زمان نمونه برداری کوتاه می گردد. در حالت نگهداری نمونه اخذ شده (Hold)، ABC برابر صفر است و بنابراین ولتاژی که روی خازن C_1 قرار دارد باید ثابت بماند و در واقع این مدار یک حافظه تشابهی (Analogue) است. این مدار در شبیه سازی صدای ابزارهای موسیقی (برای بخاطر سپردن ریز و بی صوت)، در "میدل های آنالوگ به دیجیتال" و مدارهای ریاضی دیگری کاربرد دارد.



ادامه دارد...

قابل برنامه‌ریزی تاکید نموده بودند. از میان تولیدکنندگان بزرگ آمریکایی، کمپانی "هانیول" انواع مختلف میکروسوئیچ‌ها، کلیدهای حد و کلیدهای بسیار حساس تقریبی را که همگی توسط شرکت "یاماناکه - هانیول" در ژاپن ساخته می‌شوند عرضه نموده بود. مدیر بخش واردات و صادرات کمپانی "کانون پرشرن" ضمن مصاحبه‌ای چنین اظهار داشت: "از آنجا که هیچگونه تولیدکننده اروپایی در زمینه ساخت موتورهای فوق ظریف وجود ندارد، محصولات ما توجه بسیاری را به خود جلب می‌نمایند." کمپانی وی تلاش خود را بر توسعه و گسترش کانال‌های فروش موتورهای فوق مدرن، موتورهای پادبزن و رمزگذارهای دواره‌متمرکز ساخته است. در آینده موتورهایی که در سیستم‌های OA بکار می‌روند نیز، از جمله اقلام استراتژیک بازار فروش این کمپانی در اروپا خواهند بود. کمپانی "ای اند دی" نیز که در اروپا کاملاً شناخته شده می‌باشد، بعنوان

تولیدکننده ترازوهای الکترونیکی، محصولاتی را در سالن شماره ۱۲ بمعرض نمایش نهاده بود. این کمپانی اخیراً تلاش‌های بازاریابی و فروش خود را متوجه تحلیل‌گرهای FFT نموده است. مدل‌های جدید 3521، 3522 و 3523 تحلیل‌گرهای FFT ساخت این کمپانی، بسیار جمع و جور و سبک وزن می‌باشند. این دستگاه‌ها، شواهدی بر رشد تقاضا جهت وسایل تحلیل صوت و ارتعاشات محسوب می‌گردند.

آدم‌های ماشینی صنعتی

مجموعاً تعداد ۱۹ کمپانی در بخش نمایش آدم‌های ماشینی (Robot) صنعتی و ماشین‌های کار با مواد و قطعات، شرکت داشتند. در کنار کمپانی‌های اروپایی سرمایه‌های نظیر ASEA از سوئد و "کوکا" و "مانوتک" از آلمان غربی، شرکت "سیکو ایسون" نیز آدم ماشینی مونتاژگر خود، Accusembler را در نمایش شرکت داده بودند. این آدم ماشینی که جهت

مونتاژ خودکار طراحی شده، براساس تکنولوژی مونتاژ ساعت کمپانی سیکو استوار می‌باشد. نام این ماشین، میزان دفنی را بیان می‌سازد که این ماشین در انجام فرآیند مونتاژ، ازاشه می‌نماید. شرکت "هیرانا" که یک کمپانی تولیدکننده ماشین‌های صنعتی و آدم‌های ماشینی است، یک آدم ماشینی مونتاژگر را در این بخش به نمایش گذاشته بود. در آلمان غربی رشد و افزایش تعداد آدم‌های ماشینی‌های مونتاژگر بیش از آدم‌های ماشینی جوشکار که در صنایع اتومبیل‌سازی بکار می‌روند می‌باشد. لیکن آدم‌های ماشینی جوشکار باز هم تکیه‌گاه اصلی محسوب می‌گردند. تعداد مجموع آدم‌های ماشینی مشغول به کار در آلمان غربی در سال گذشته بالغ بر ۳۱۵ آدم ماشینی جوشکار و ۱۶۶ آدم ماشینی مونتاژگر می‌گردید. لیکن در سال ۱۹۸۵ در مقابل هر سه آدم ماشینی جوشکار، یک آدم ماشینی مونتاژگر وجود داشت. در حالیکه این نسبت در سال ۱۹۸۶ به دو بر یک رسیده بود.

*

در این شماره سعی شده است چند نمونه از تصاویری که در ریز کامپیوتر اسپکتروم با استفاده از دستور CIRCLE بوجود می‌آید بررسی شود. پس از ترسیم این نقوش به کمک ریز کامپیوتر خود خواهید توانست به‌تر نتیجه‌گیری کنید که آیا ترسیم آنها به کمک پرگار و وسایل رسم ساده‌تر است یا اینکه با تغییر مکان دادن نقاط به کمک دستورهای ریز کامپیوتر.

```
10 CIRCLE 125,85,85
20 PLOT 40,85: DRAW 170,0
30 PLOT 125,0: DRAW 0,170
```

حال با استفاده از دستورهای CIRCLE و INVERSE برنامه زیر را بنویسید.

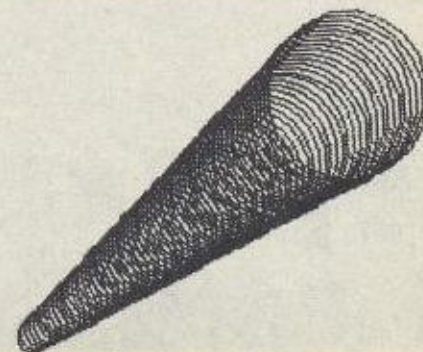
```
5 BORDER 0: PAPER 0: INK 7: C
LS
10 PLOT 0,7: DRAW INK 4:255,0
20 FOR x=210 TO 30 STEP -1
30 CIRCLE INK 2;x,39,30
40 CIRCLE INVERSE 1;x+1,39,30
50 NEXT x
```

دو برنامه‌ای که در زیر آمده است با استفاده از دستور CIRCLE تهیه شده و همانطور که ملاحظه خواهید کرد تصاویر فضایی بسیار زیبایی می‌سازد که باید خودتان تجربه کنید.

```
5 BORDER 5: PAPER 5: INK 1: C
LS
10 FOR y=25 TO 125 STEP 1.5
20 CIRCLE 15+1.5*y,y,3*y/10
30 NEXT y
```

```
10 FOR r=10 TO 80 STEP 2
20 CIRCLE 100,85,r
30 CIRCLE 120,85,80-r
40 NEXT r
```

ایجاد تصاویر سه بعدی



تلویزیون برای آماورها



قسمت ۱۸

گردآوری و ترجمه از: فرزاد رئیس دانا

که ولتاژ تغذیه‌ی مدار ۲۸ ولت باشد. خازن‌های تریمر بکار رفته در این دستگاه باید از مرغوب‌ترین جنس و دارای عایق شیشه باشند. دستگاه فاقد فیبر مدار چاپی است و درون یک محفظه‌ی برنجی یا مسی نصب می‌شود. محفظه باید دارای دیوارهای ضخیم باشد تا از هرگونه تغییر شکل مکانیکی که سبب تاثیر بر پایداری مشخصات دستگاه می‌گردد، جلوگیری شود. ترانزیستور، برای دفع حرارت و نیز اتصال زمین، از طریق بستن پیچ آن به کف جعبه محکم می‌شود. بهتر است که برای پایین آوردن مقاومت حرارتی در میان اتصال از "گسریس سیلیکون" استفاده شود.

جک‌های ورودی و خروجی، هر دو، از نوع BNC بوده و به دیواره‌های مرزی با لحیم‌کاری متصل می‌شوند. در شکل ۲ ساختمان عظمی دستگاه با ابعاد واقعی ملاحظه می‌شود. هنگام مونتاژ نباید فراموش کرد که بیس ترانزیستور که شامل دو پایه‌ی کناری آن می‌باشد، باید توسط پیچ به کف جعبه متصل گردد.

آنتن‌های باند ۲۴ سانتی‌متر - مقدمه
آنتن شکافی (Slot) که توسط آماورهای تلویزیونی برای فرکانس ۱/۳ گیگاهرتز طراحی شده است، راهی ساده برای بدست آوردن الگوی تشعشع همه جبهه با پلاریزاسیون افقی می‌باشد. این آنتن دارای بهره‌ای است که اساساً "بطول آن بستگی داشته و نوعاً" بین ۵ تا ۹ دسی‌بل می‌باشد. این نشان دهنده‌ی کارایی برتر "آنتن شکافی" در برابر دیگر انواع آنتن‌های ساده‌ی همه جبهه است که مصرف عمومی دارند (مثل آنتن‌های تلسکوپی) آنتن‌های مزبور خصوصاً "سرای مرکز" تکرار کننده و

علم الکترونیک/شماره ۶۳/۳۳

بازی می‌کند (برای کسب اطلاعات بیشتر در خصوص "استریپ لاین" به مجله‌ی شماره که در ماه جاری منتشر شد مراجعه گردد). خط انتقال مذکور بکمک و همراه با دو عدد خازن تریمر ۶ پیکوفاراد روی فرکانس مورد نظر تشدید می‌شود.

چوک Ch که بین امپد ترانزیستور و زمین واقع شده، عبارت است از، طولی از سیم لاک‌ی مسی بقطر ۰/۶ میلی‌متر که دور میله‌ای بقطر ۶ میلی‌متر، باندازه یک چهارم محیط آن (۹۰ درجه) پیچیده شود. بدیهی است که این چوک ربع دوری فاقد هسته است!

خط انتقال خروجی که بین کلکتور ترانزیستور و جک خروجی واقع می‌گردد، از تسمه‌ی مسی ساخته می‌شود. ضخامت تسمه برابر ۰/۶۰ میلی‌متر و طول و عرض آن $17/2 \times 15/5$ میلی‌متر است که باید با دقت زیاد (دهم میلی‌متر) بریده شود. سپس این تسمه به پایه‌ی کلکتور ترانزیستور لحیم شده و طرف دیگر آن به دو خازن تریمر ۶ پیکوفاراد متصل می‌گردد که در خازن اخیر خروجی طبقه را با بار تطبیق می‌دهند.

چوک فرکانس رادیویی روی کلکتور که تغذیه‌ی ترانزیستور از طریق آن تأمین می‌شود، شامل ۳ دور سیم لاک‌ی مسی بقطر ۰/۶۰ میلی‌متر است که روی لوله‌ی هوایی بقطر ۱/۶ میلی‌متر پیچیده می‌شود. ارتباط این چوک با منبع تغذیه از راه یک خازن "فیدترو" برقرار می‌گردد. نقشی فنی دستگاه در شکل ۱ ملاحظه می‌گردد. در بالای این شکل منحنی توان خروجی - مع حسب فرکانس کار در دو حالت، یکی با توان ورودی ۲۵۰ میلی‌وات و دیگری با توان ورودی ۵۰۰ میلی‌وات داده شده. منحنی‌ها هنگامی معتبرند

تقویت‌کننده‌های قدرت برای باند آماوری
۲۴ سانتی‌متر

در طول چند سال گذشته مجموعه کاملی از ترانزیستورها که قادر به ایجاد بهره در محدوده‌ی فرکانسی ۴ گیگاهرتز می‌باشند، از سوی سازندگان مختلف تولید شده است.

جدیدترین این مجموعه ترانزیستورها، سری 2000 می‌باشد که توسط کمپانی‌های RCA، TRW، CTC، RTC به بازار الکترونیک عرضه شده است. این ترانزیستورها همگی مناسب استفاده در طبقات تقویت قدرت خروجی بوده و مشخصات فنی آنها بشرح زیر است:

۱ وات روی ۲ گیگاهرتز	2001
۳ وات روی ۲ گیگاهرتز	2003
۵ وات روی ۲ گیگاهرتز	2005
۱۰ وات روی ۲ گیگاهرتز	2010

در مدار تقویت‌کننده‌ای که در این بخش تشریح می‌شود، ترانزیستور 2003 توسط نگارنده بکار گرفته شده بوده و با اعمال ورودی با توان تقریبی ۵۰۰ میلی‌وات، قدرت خروجی برابر با ۶ وات کسب شد.

در این خانواده از ترانزیستورها، پایه‌ی "بیس" از داخل خود ترانزیستور به پیچی که قسمتی از بدنه‌ی ترانزیستور را تشکیل می‌دهد، متصل می‌باشد. این پیچ را در اصطلاح فنی Stud و ترانز-یستورهای با این شکل ظاهری را Stud Mount می‌خوانند. بدین علت (وصل بودن بیس به بدنه‌ی ترانزیستور)، ترانزیستورهای مذکور را در آرایش "بیس-مشترک" بکار می‌گیرند. به این ترتیب، سیگنال ورودی به امپد داده می‌شود. خط انتقال مابین ورودی و ترانزیستور، خود پایه‌ی امپد آن است که بشکل صفحه (تسمه) بوده و نقش "استریپ لاین" را

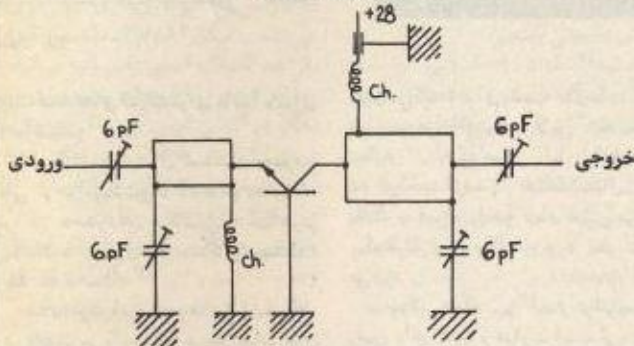
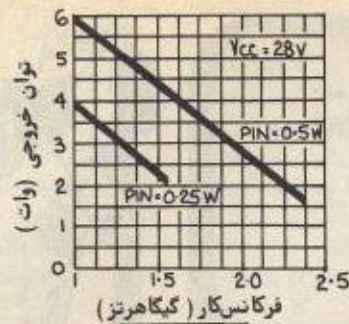
"بیکن" هایی که به الکوی پخش همه جهت نیاز دارند، مناسبتر بوده و بالاترین بهره‌ی ممکن را حاصل می‌کند. در این نوع کاربردها می‌توان دو عدد از چنین آنتن‌هایی را از انتها به یکدیگر کوپل نموده و در نتیجه بهره‌ای تقریباً "دو برابر" بیشتر بدست آورد. همچنین، با توجه به تلفات انرژی و تضعیف میسر در طول خط انتقال که در باند ۲۴ سانتی‌متر خیلی بیشتر از باندهای ۲ متر و ۷۰ سانتی‌متر است، بهره‌گیری از این آنتن را در وسایل نقلیه توجیه می‌کند. L.

تشریح آنتن

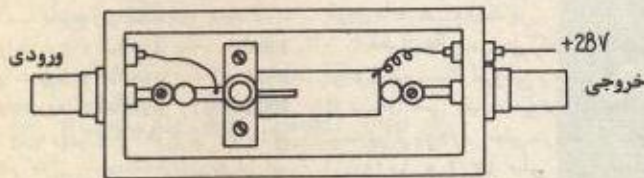
آنتن شکافی عبارت است از قطعه‌ای لوله، مطابق شکل ۳، که در طولی از آن شکافی ایجاد کرده‌اند. پهنای و طول شکاف، ضخامت و قطر لوله، همگی در تعیین مشخصات الکتریکی و بهره‌ی آنتن موثر و دخیلند. نتیجه‌ی کار عمل و آزمایش‌های طولانی دو نفر از آنتن‌سازان تلویزیونی در طراحی آنتنی که عملکرد رضایت‌بخشی داشته باشد را در جدول ۱ ملاحظه می‌نمایید.

لوله را می‌توان از جنس مس، برنج، یا آلومینیوم انتخاب نمود و در اینجا هیچ مزیتی نسبت به یکدیگر ندارند. در جدول ۱ اندازه‌های مهم آنتن داده شده است. اما، اگر این اندازه‌ها دقیقاً رعایت نشوند، برای تصحیح عمل به مقداری تجربه نیاز خواهد بود. در هر یک از سه مورد ارائه شده در جدول که بکار گرفته شود، بررسی توزیع میدان در شکاف ضروری است. در مورد چگونگی این بررسی متعاقباً توضیح داده می‌شود. طولی از لوله که پس از شکاف قرار می‌گیرد فاقد کوچکترین اهمیت بوده و حتی می‌توان از خود لوله و ادامه‌ی آن بعنوان دکل آنتن نیز استفاده نمود! این امر در خصوص امتداد لوله از بالا نیز صادق است زیرا انتهای بالایی شکاف باید اتصال کوتاه شود. برای این کار می‌توان لب شکاف را با لحیم برگرد یا یک پولک بقطر لوله بریده و دورادور آنرا به کله‌ی آنتن لحیم نمود و با همان‌طور که در بالا اشاره شد، خود لوله (بدون شکاف) امتداد پیدا کند.

امیداندس این نوع آنتن‌ها تقریباً ۲۰۰ اهم است. روش معمول برای تغذیه کردن از طریق یک کابل آنتن ۵۰ اهمی و یک "بالون" ۴:۱ است که در روی قطعه‌ای کابل کوکسیال "نیمه سخت" ۵۰



شکل ۱- مدار تقویت کننده‌ی قدرت برای باند ۲۴ سانتی‌متر. در بالای نقشه منحنی بهره‌ی طبقه ملاحظه می‌شود.



شکل ۲- چگونگی ساخت مدار در این شکل ملاحظه می‌شود.

در شکل با A و B مشخص شده‌اند، به محل تغذیه‌ی شکاف آنتن متصل می‌شوند (شکل‌های ۳ و ۴ را ببینید). روش معمول برای انجام این کار (تغذیه‌ی شکاف)، لحیم کردن ترمینال یا واشر لب برگردان (واشرهایی که دارای زائده‌ی لحیمی هستند) به دو قطعه‌ی زره کابل، و سپس محکم کردن این قطعات به محل تغذیه‌ی شکاف آنتن بوسیله‌ی پیچ خود رو ریز می‌باشد.

کابل مورد استفاده باید بتجوی خم شود تا در جایی بین دیوارهای پشتی لوله (مقابل شکاف) و مرکز لوله‌ی آنتن واقع شود و در طول لوله در همین حدود قرار

اهمی اجرا می‌شود. منظور از "نیمه سخت" کابلی است که خشک و شکل‌پذیر باشد. ترتیب اجرای بالون در شکل ۴ دیده می‌شود و مشتمل است بر قطعه‌ای از کابل کوکسیال نیمه سخت قطر ۳/۶ میلی‌متر که دو شکاف در جهات مخالف روی "زره" آن ایجاد می‌گردد. دو قسمت مجزای زره، یک خط انتقال دو قلو ایجاد کرده‌اند که دارای طولی برابر ربع طول موج بوده و در یک انتها اتصال کوتاه شده است. این رزوناتور یک چهارم موج با اتصال کوتاه کردن سیم مغزی کابل به انتهای یکی از قطعات مجزای زره ته‌پیچ (Excite) می‌شود. دو قطعه‌ی زره که

داشته باشد. ترتیب ذکر شده چندان مهم نیست سحر اینکه کابل در طول شکاف زیاد به آن نزدیک نشود (البته بحر در محل تغذیه آنتن!).

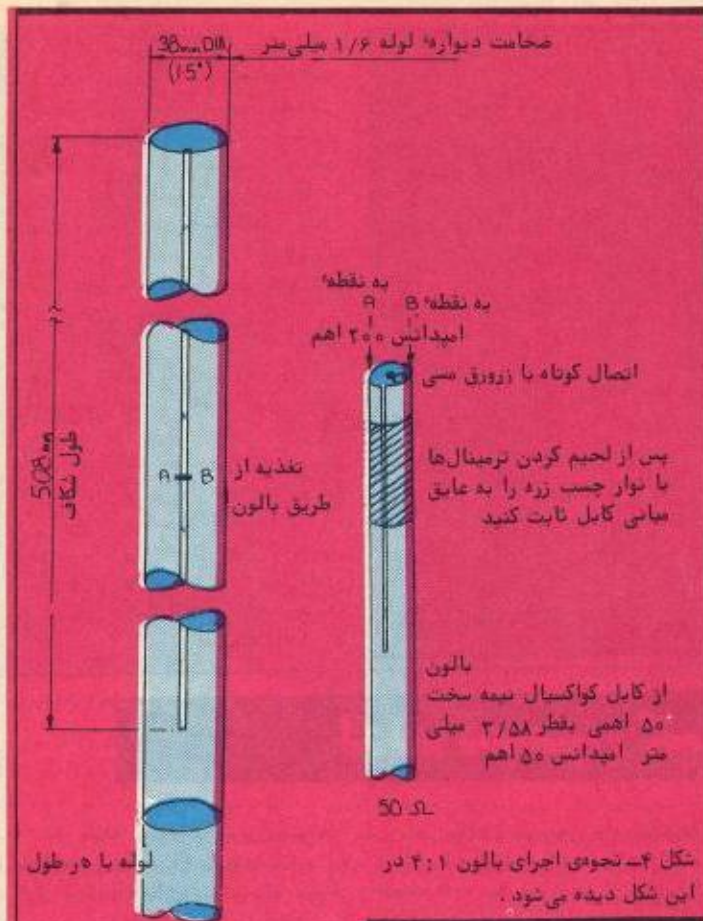
لرزمی به بستن کابل به انتهای لوله‌ای آنتن وجود ندارد. اما، بهترین شیوه برای جلوگیری از حرکت و جابجایی کابل در داخل لوله این است که کلاهکی برای انتهای لوله تهیه کرده و در مرکز آن یک جک BNC از تپ N نصب نمود و مطابق شکل ۵ انتهای کابل را به جک مذکور لحیم نمود. از این روش بویژه در وسایل نقلیه مفید است، زیرا جک فوق‌الذکر را می‌توان براحتی به سوکتی که روی سقف وسیله تعبیه شده، براحتی پیچاند و آنتن را ثابت نمود.

نکاتی در ساخت آنتن

ذیلاً به ذکر چند نکته‌ی مفید در ساخت این آنتن می‌پردازیم:

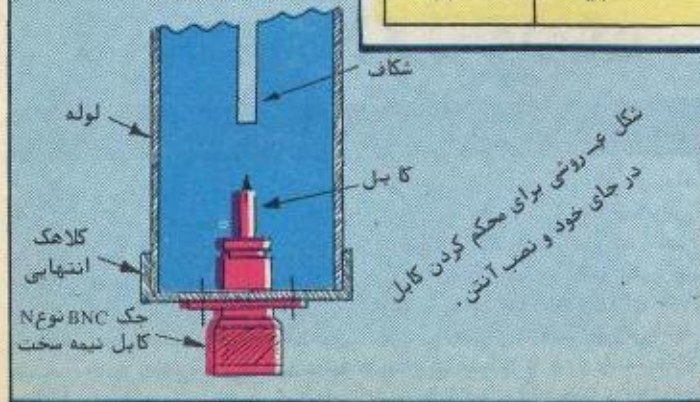
۱- شکافت روی لوله را می‌توان ابتدا با کمان اره یا اره‌ی گرد ایجاد نمود و سپس بکمک سوهان اندازه (عرض) دقیق را بدست آورد. بهتر است که برای مشخص نمودن عرض شکاف با سر مشای قطر معادل عرض شکاف، در چند نقطه سوراخهایی ایجاد کرده و آنها را مسای سوهان‌کاری قرار داد.

۲- اگر لوله‌ی مورد استفاده از انواعی است که در لوله‌کشی بکار می‌رود (مثلاً، لوله ۳۵ میلی‌متری سی مخصوص لوله‌کشی



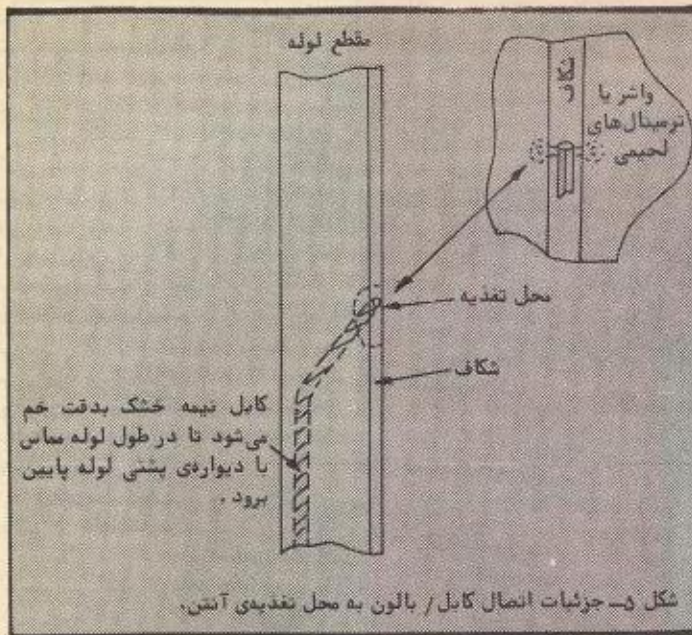
شکل ۳- آنتن شکافی و جزئیات آن. محل تغذیه‌ی آنتن در وسط طول شکاف

ابعاد لوله (میلی‌متر)		ضخامت دیواره	قطر خارجی
پهنای شکاف (میلی‌متر)	طول شکاف (میلی‌متر)		
۴	۵۱۰	—	۳۱/۸
۸	۵۱۰	۱/۱	۳۵/۸
۱۱	۵۱۰	۱/۶	۳۸/۱



سیستم حرارتی مرکزی) بکارگرفته می‌شود و می‌توان از اتصالات حاضری که برای این لوله‌ها موجود است بجای کلاهک‌های ابتدایی و انتهایی آنتن بهره‌گیری نمود.

۳- کابل کواکسیال نیمه سخت بالون را می‌توان به گیره بست و پس از بریدن زره آنرا خم نمود. هنگام بریدن باید دقت شود تا عایق میانی کابل خیلی صدمه نبیند. قطعات زره نباید "ول" شوند و یا تغییر شکل دهند و بطور کلی باید در تماس با عایق میانی کابل باشند.



۴- در محل تغذیه، روی دو دیواره ی شکاف باید دوسوراخ ایجاد کرده و از آنها برای بستن واشرها یا ترمینال های لحیمی استفاده نمود. اما اگر لوله ی آنتن از جنس مس یا برنج انتخاب شد، باید اجرای مذکور را نه بکمک پیچ، بلکه با لحیم کاری به آنتن متصل کرد و بعداً کابل را به آنها لحیم نمود. این لحیم کاری ها با هوای امکان پذیر نیست و باید از مشعل استفاده شود.

۵- وجود رطوبت در داخل لوله تأثیری بر عملکرد آنتن ندارد، مگر اینکه باعث مرطوب شدن "بالون" شود که کمی تضعیف ایجاد می کند. به مرور زمان در داخل لوله آب جمع می شود که برای پیش گیری از آن می توان طول شکاف را با نوار چسب از جنس PTFE پوشاند. راه دیگر این است که کل آنتن را داخل محفظه ای مانند لوله ی پولیکا قرار داد و دو انتهای آنرا کاملاً درزگیری نمود. ادامه دارد...

لطفاً تصحیح کنید!



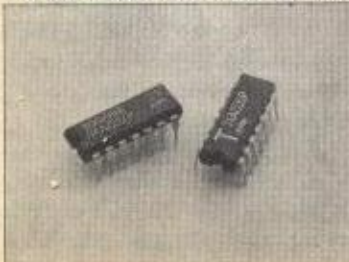
در مقاله "تلویزیون برای آماتورها" منتشره در شماره ۵۹ (تیرماه ۶۶) در صفحه ۳۳، سطر یازدهم از ستون اول می بایست ذیل سطر ماقبل آخر ستون دوم چاپ می شد که بدینوسیله ضمن بوزش خواهی تصحیح می گردد.

در مقاله "تلویزیون برای آماتورها" منتشره در صفحه ۲۱ ماهنامه شماره ۶۱ (اول مردادماه جاری)، در سطر دوم از ستون سوم، طول L_4 و L_5 بمقدار ۱۰ میلی متر ذکر شده که صحیح آن ۳۵ میلی متر می باشد.

در مقاله "یک بازی جالب الکترونیکی" منتشره در ماهنامه آذر ۶۵، در صفحه ۶، نوع ترانزیستور T_8 در فهرست قطعات BD410 ذکر شده که صحیح BC557 می باشد.

آنها در حال کار از ۴۰- درجه سانتیگراد تا ۸۰+ درجه سانتیگراد است.

High-Speed CMOS Logic ICs



"تی. تی. ال" نمود که در حال حاضر در کامپیوترها و تجهیزات مخابراتی و ارتباطات راه دور بکار می روند. مصرف توان آنها (در حالت آماده بکار) تنها ۰/۰۱ میکرو وات بوده و دارای جریان خروجی بمقدار ۲۴ میلی آمپر می باشند. ولتاژ کار آنها ۲ تا ۵/۵ ولت، حداکثر نویز قابل قبول ۱/۴ ولت و دمای مجاز

آی. سی. های سری TC74AC، گیت های "ناند" چهارگانه با دو ورودی ساخت توشیبا می باشد که دارای تاخیر انتشاری معادل ۳ نانوثانیه بوده و از حداکثر فرکانس ساعت ۱۵۰ مگاهرتز برخوردار می باشند. این تراشه های جدید به اندازه کافی سریع هستند که بتوان آنها را جانشین سریعترین گیت های

۳۶/ علم الکترونیک / شماره ۶۳

تازه های الکترونیک

آی. سی. های سطحی "سی. بی. سی." یا سرعت بالا



آزمایشی کننده ورزش دست

مترجم: محمد لبافت

ولی وقتی تحریک شود میتواند جریان را در جهت مستقیم عبور دهد، درحالیکه عبور جریان در جهت عکس را سد میکند بنابراین همانند یک دیود یکسو کننده، سیلیکونی معمولی عمل می کند. تریتور در حالت هدایت به جریان اجازه عبور میدهد و این هدایت تا زمانی ادامه دارد که جریان گذرنده از تریتور و بار به صفر تنزل کند.

برای به هدایت درآوردن تریتور یک پالس مثبت به گیت آن اعمال میشود در این مدار، این پالس از طریق پایه ها B_1 مربوط به Tr_1 تا مین میگردد و پالس وقتی ظاهر میشود که خازن در حال تخلیه شدن باشد.

پس از این، لامپ LP_1 روشن میشود

میگردد. در صورت تماس به دفعات معین در یک مدت مشخص خازن کاملاً شارژ خواهد شد. این مدت زمان توسط مقاومت VR_1 کنترل میشود (کنترل دقت اعصاب) که میزان جریان شارژ خازن را کنترل می نماید.

وقتی خازن C_1 به حد مشخصی از شارژ برسد باعث میشود که Tr_1 هدایت کند و پیوند $E-B_1$ آن دارای پایاس مستقیم گردد. در اینحال خازن از طریق این پیوند و مقاومت R_2 به خط زمین تخلیه می شود.

عمل تریتور

یک تریتور در حال عادی از عبور جریان در هردو جهت جلوگیری میکند،

ساخت این دستگاه براساس همان موضوع قدیمی است که یک حلقه از یک طرف سیم به طرف دیگر سیم عبور میکند بدون اینکه با سیم تماس پیدا کند. ضمناً این مدار برای کسانی که دارای دستهای نهچندان قوی هستند بعنوان یک وسیله برای سنجش میزان تعادل بکار میرود.

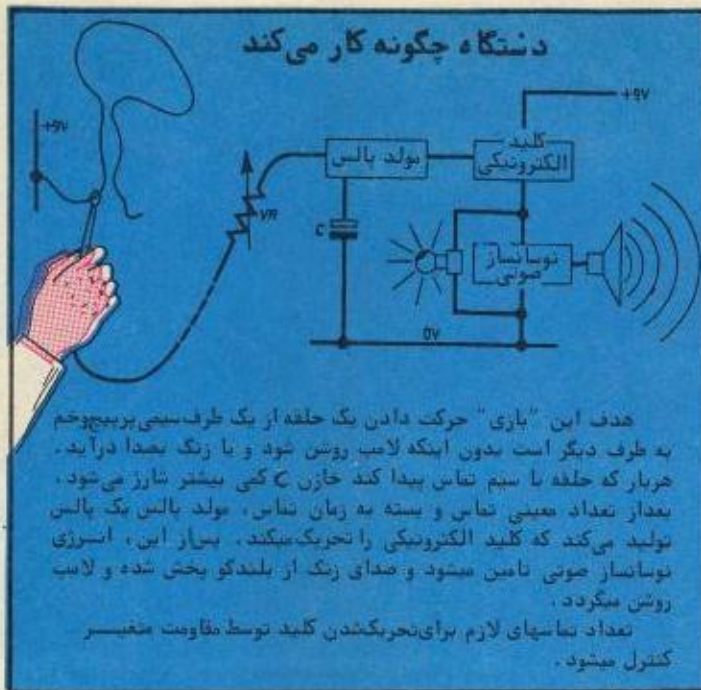
هرچند این دستگاه بیشتر بصورت یک سرگرمی برای جوانترهای خانواده مطرح است و نوظهور بنظر می رسد، معذک می تواند کاربردهای جدی تری نیز داشته باشد.

مدار

مدار این دستگاه در شکل ۱ نشان داده شده است. دستگاه شامل یک نوسان ساز با ترانزیستور تک پیوندی می باشد و یک تریتور که بعنوان کلید بکاررفته است. نوسان ساز از ترانزیستورهای Tr_2 و Tr_3 تشکیل شده است. وجود نوسان ساز در دستگاه دلخواه میباشد و در صورتی که صدای زنگ برای دیگران ناراحت کننده باشد میتواند حذف گردد. اگر حلقه و سیم تماس پیدا کنند خازن C_1 از طریق R_1 و VR_1 شارژ میشود. در طول زمان های کوتاهی که تماسهایی مختصر پیدا میکنند خازن شارژ



■ چگونگی نصب قطعات بر روی فیبر پیش سوراخ.



مسیر آندوکاتد مربوط به CSR_1 بسته شده و لامپ را بین خط مثبت و منفی قرار می دهد.

بعلاوه، چون آند ترانزیستور تقریباً در ولتاژ زمین قرار می گیرد، مسیر بیس امپترهای Tr_2 و Tr_3 و زمین تکمیل می شود و نوسان ساز نیز به همراه لامپ برآه می افتد "استایل" می باشد.

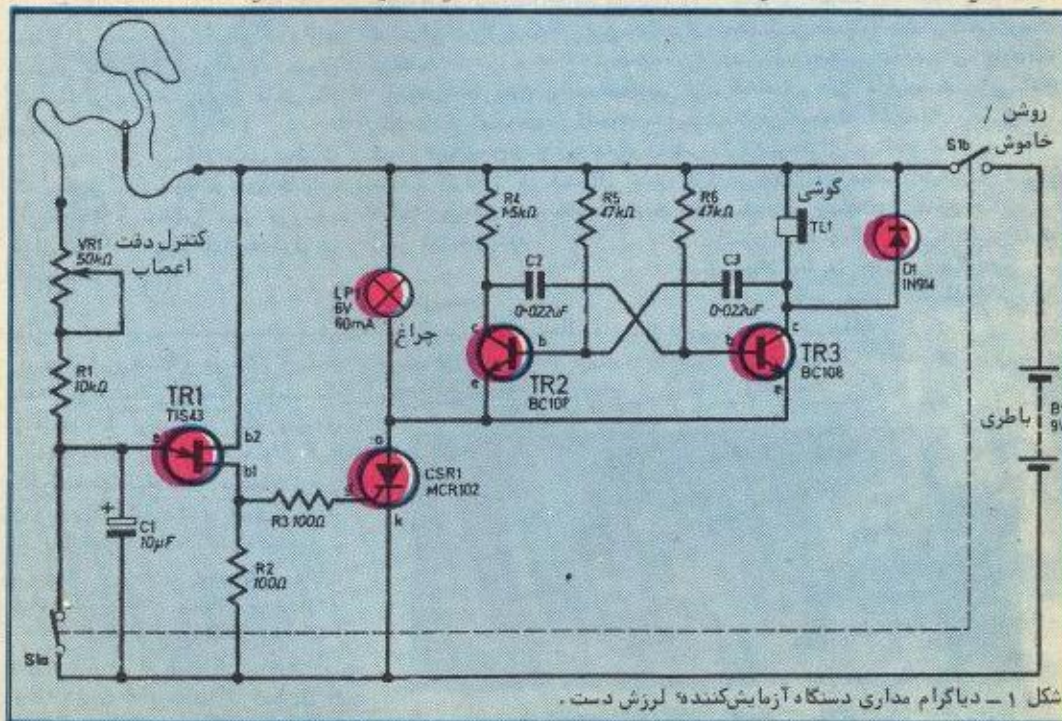
عمل نوسان ساز

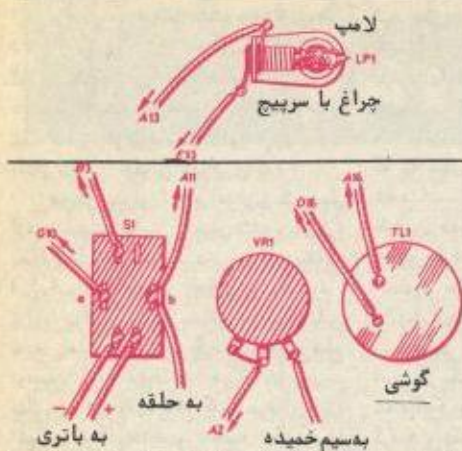
بطور خلاصه عمل نوسان ساز به این شرح است. وقتی به سیستم ولتاژ اعمال شود یک ترانزیستور سریعتر از دیگری جریان می کشد که این امر باعث متفاوت بودن بهره های ترانزیستورها نسبت بهم است.

فرض کنید که جریان در Tr_2 سریعتر افزایش یابد، پس ولتاژ کلکتور آن افت خواهد کرد. این افت از طریق خازن C_2 به بیس Tr_3 منتقل می شود و آنرا مثبت می کند. در نتیجه ولتاژ کلکتور Tr_3 تمایل به افزایش پیدا می کند که این افزایش متقابلاً به بیس Tr_2 برگشت داده می شود (از طریق C_3).

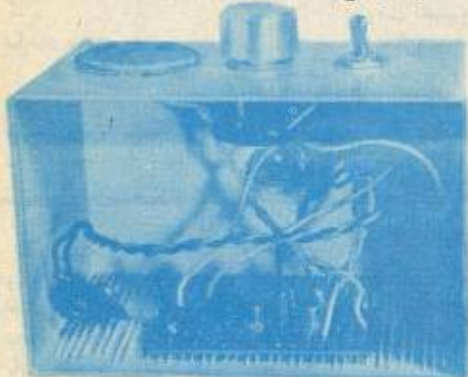
این عمل ادامه دارد تا زمانی که ترانزیستور Tr_2 کاملاً هدایت کند و Tr_3

خاموش گردد. حالا خازن C_2 از طریق R_6 به هدایت کند. اکنون Tr_3 کاملاً روشن شده و Tr_2 را خاموش می کند. خازن C_3 از طریق R_5 شارژ می گردد و این دور کافی منفی شود و ترانزیستور Tr_3 شروع

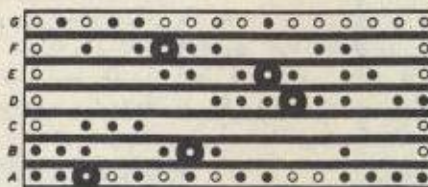
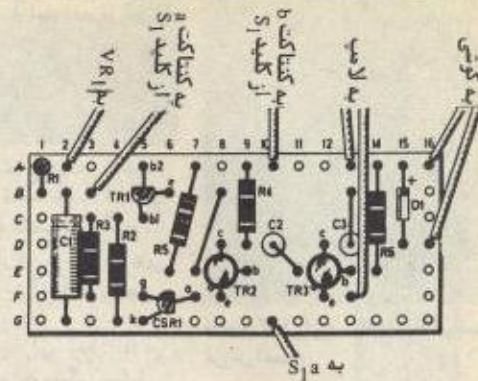




شکل ۳ - سیم بندی قسمتهای کنترل مدار. توجه کنید که برای وضوح بیشتر، جعبه از بالا برش داده شده است.



تصویری از داخل جعبه و چگونگی قرار گرفتن فیبر در آن.



شکل ۲ - نقشه نصب قطعات روی فیبر و نیز بریدگی های لازم نوارهای مسی در پشت فیبر پیش سوراخ.

ترتیب پایه های ترانزیستورها و تریتور نیز از زیر ملاحظه می شوند.

فهرست قطعات

خازن ها		مقاومت ها	
C ₁ -	۱۰ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیائی	R ₁ -	۱۰ کیلو اهم
C ₂ , C ₃ -	۰/۰۲۲ میکروفاراد، پلاستیک یا سرامیک	R ₂ , R ₃ -	۱۰۰ اهم
قطعات متفرقه		R ₄ -	۱/۵ کیلو اهم
TL ₁ -	گوشی تلفن و یا گوشه مغناطیسی	R ₅ , R ₆ -	۴۷ کیلو اهم
S ₁ -	کلید دوپل دو حالته از هر نوع	نیمه هادی ها	
B ₁ -	باتری ۹ ولت	Tr ₁ -	ترانزیستور تک پیوندی 2N2646 یا TIS 43
LP ₁ -	لامپ ۶ ولت ۱۰۰ میلی آمپر	Tr ₂ , Tr ₃ -	ترانزیستور منفی BC108 یا هر نوع TUN
VR ₁ -	پتانسیومتر ۵۰ یا ۴۷ کیلو اهم، دسته دار	تریتور به شماره MCR 102 و با هر تریتور ۳ ولت ۱	
فیبر پیش سوراخ با ۷ نوار ۱۶ سوراخه، سریاتری ۹ ولت		CSR ₁ -	آمبر متل 2N5060
دو قطعه چوب، مقدارسیم خشک، جالباسی فلزی، جعبه			
پلاستیکی، سرو لوم، لوله پلاستیکی عایق، لوله خودکار،			
سیم نرم، قلع، و غیره			



تصویر کامل از دستگاه آزمایش کننده لرزش است.

همانطوریکه در ابتدا گفته شد این دستگاه موارد کاربرد فراوان دارد مثلاً یک مورد آن در اندازه گیری میزان هوشیاری افراد حاضر در یک مهمانی است که آنها در حالت مناسبی برای رانندگی قرار دارند و یا اگر نیستند برای آنها تاکسی خبر کرد!

مورد نیاز بر روی نوارهای سی در پشت فیبر نیز ملاحظه میشود. استفاده از این طرح مدار به هیچ وجه الزامی نیست و میتوان با توجه به جعبه مورد نظر تغییرات مناسب در آن بوجود آورد.

سیم خمیده از یک جالباسی فلزی که به شکل مناسب خم می شود، ساخته شده است و به دو قطعه چوب که در طرفین جعبه میچسبند ثابت شده است، هر دو طرف سیم دارای پوشش عایق است تا حلقه بتواند در آنجا قرار گیرد و آزمایش کننده آماده شود.

سیمی که حلقه به آن وصل شده است از یک قطعه لوله پلاستیکی تشکیل شده که درون آن یک تکه سیم خشک قرار گرفته و یک سر آن بصورت حلقه درآمده است. طرف دیگر این سیم خشک به یک سیم نرم افشان متصل شده که به دستگاه وصل میشود. شکل مسیر سیم خمیده بستگی به تخیل سازنده دارد و با علاقه و مهارت او ارتباط دارد. شکل مسیریسم در دستگاهی که توسط طراح مدار بکار رفته (باکمی تجسم) شبیه یک اردک است.

تسلسل تکرار میشود.

موج مربعی تولید شده بخاطر روشن شدن Tr_3 یک تون صوتی است که در گوشی مغناطیسی TL_1 شنیده می شود. دیود D_1 به دو سر گوشی وصل شده تا از خرابی ترانزیستور Tr_3 بعلم ولتاژ القایی معکوس جلوگیری کند. هر بار پس از اینکه مدار زنگ عمل کرد، سیستم باید خاموش شده و دوباره به حالت آماده بکار آید. این کار بخاطر این است که وقتی CSR_1 روشن شود، برای برگرداندن به حالت اولیه باید منبع تغذیه اش قطع گردد. عمل قطع بوسیله کلید دو حالته دوپل S_1 صورت میگیرد. در حالت قطع کلید، خازن C_1 اتصال کوتاه شده و تخلیه میگردد تا دوباره وقتی به حالت وصل برگشت مدار آماده باشد.

ساخت مدار

بیشتر قطعات بر روی یک تکه فیبر پیش سوراخ با ۷ نوار ۱۶ سوراخه سوار میشود. طرح مونتاژ مدار در شکل ۲ نشان داده شده است که محل بریدگی های

تازه های الکترونیک



برای کسب اطلاعات بیشتر می توانید با نشانی زیر مکاتبه کنید:

C. B. S. COMPANY LTD.
3-18 Minami-karasuyama, Setagayaku, Tokyo 157, Japan
TEL: 305-3377 TELEX: 232-4796 CBSCOL J FAX: 305-3385

برای دوستانی که بدلیل مشغله فراوان و یا درگیریهای بسیار، حافظه چندانی نداشتند، یک شرکت ژاپنی اقدام به تولید نوعی کارت شناسائی و دفترچه یادداشت به همراه ماشین حساب بصورت تمام الکترونیک کرده است که در نوع خود بسیار جالب است. این ماشین می تواند از ۲۶ تا ۵۲ شکل مختلف اعداد و نامها را در حافظه خود قبول کند. البته حداکثر از ۲۵ حرف می توان برای مشخص کردن استفاده نمود و بطور کلی می توان اطلاعات تا ۲۶ رقمی مربوط به ۹۲ نفر را در آن ذخیره کرد. روش جستجو کردن اطلاعات در حافظه بصورت پشت سرهم و یا "آنی" می باشد و در صورت عدم استفاده، پس از ۳ دقیقه دستگاه خاموش خواهد شد. در مورد مشخصات فنی دستگاه باید گفت که صفحه نشانه دهنده آن از نوع "ال. سی. دی" با چهار چوبی با ۵×۷ نقطه برای هر کاراکتر (مجموعاً ۳۵ نقطه برای هر کاراکتر) خواهد بود.

ابعاد دستگاه ۸۶×۵۴×۴ میلی متر و وزن آن ۳۰ گرم می باشد و به رنگهای سفید، سیاه، قرمز، آبی، زرد، صورتی و سبز در دسترس قرار دارند.

۴۰/ علم الکترونیک / شماره ۶۳

مبنای زمانی (تایم بیس)

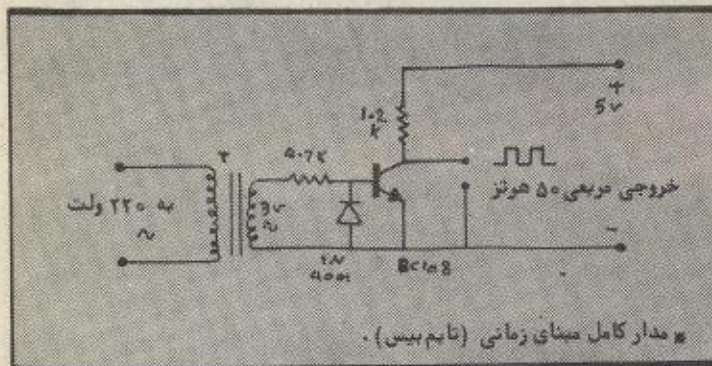
از: ناصر بینوا - بروجرد ۵۰ هرتز

به ۳ ولت متناوب تبدیل می گردد . مقاومت ۴/۷ کیلو اهمی جریان را کاهش داده و دیود ۴۰۰۱ نیم سیکل های منفی را حذف می کند و در نتیجه نیم سیکل های مثبت ترانزیستور را بایاس می کنند . بنابرین ، در هر نیم سیکل مثبت ترانزیستور هادی شده و در کلکتور خود موج تقریباً " مربعی " با فرکانس ۵۰ هرتز می سازد . ولتاژ تغذیه مدار ۵ ولت (برای شمارنده های " تی . تی . ال ") بوده که بر حسب نیاز تا ۹ ولت (برای شمارنده های " سی . ماس ") قابل افزایش است .

اگر شما یک شمارنده دورقمی داشته باشید می توانید آن را به یک کرومومتر نسبتاً دقیق تا حداکثر زمان ۹۹ ثانیه تبدیل کنید . مداری را که ملاحظه می فرمائید " تایم بیس " مدارتان خواهد بود که فرکانس ۵۰ هرتز برق شهر را از شکل سینوسی به مربعی تبدیل می کند . باید توجه داشت که فرکانس خروجی ۵۰ هرتز و مربعی می باشد اگر می خواهید که آن را تبدیل به یک هرتز نمائید باید از مدار تقسیم بر پنجاه استفاده کنید .

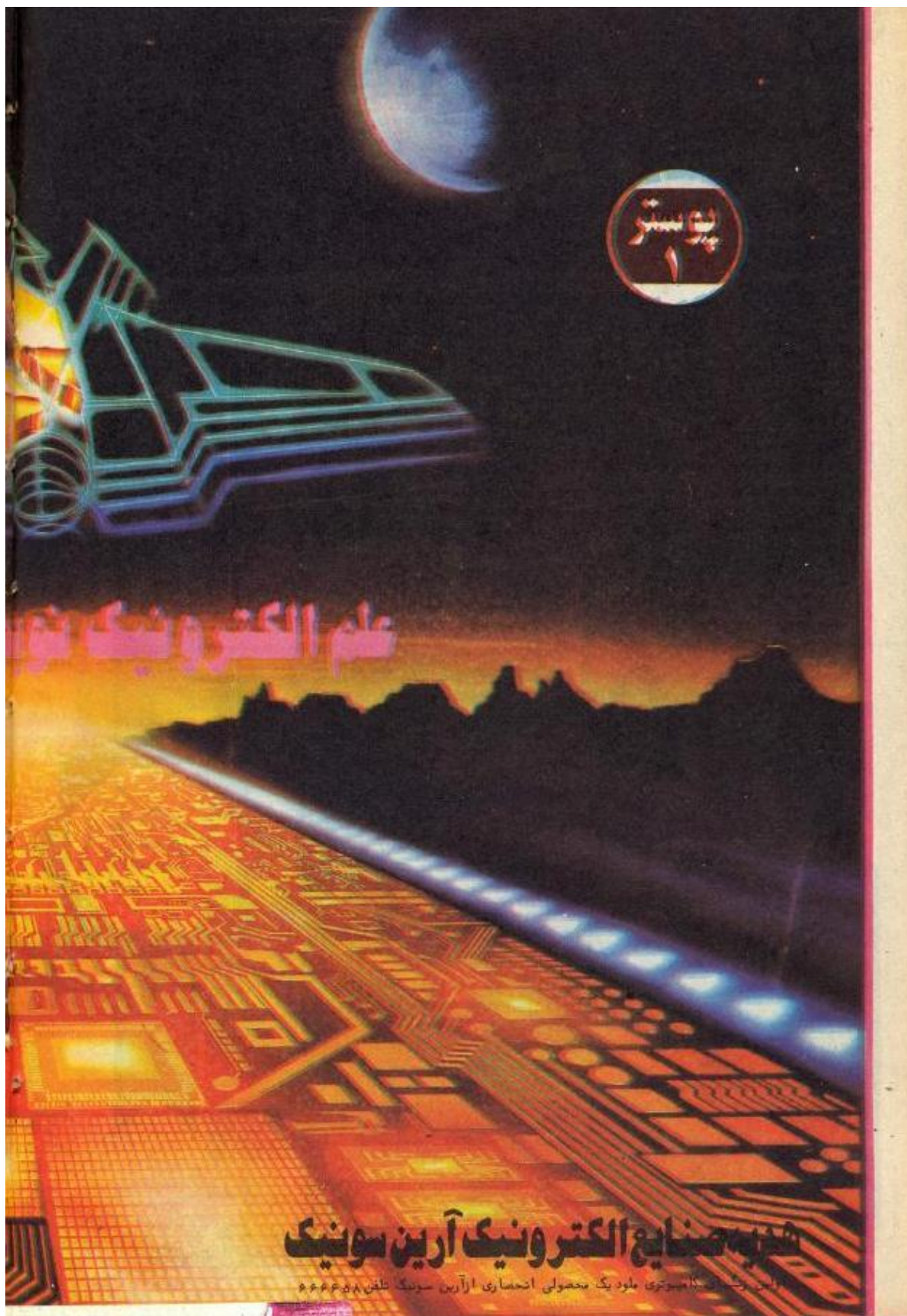
شرح مدار:

ولتاژ ۲۲۰ توسط یک ترانس کاهنده



شرح عکس در صفحه ۵۶





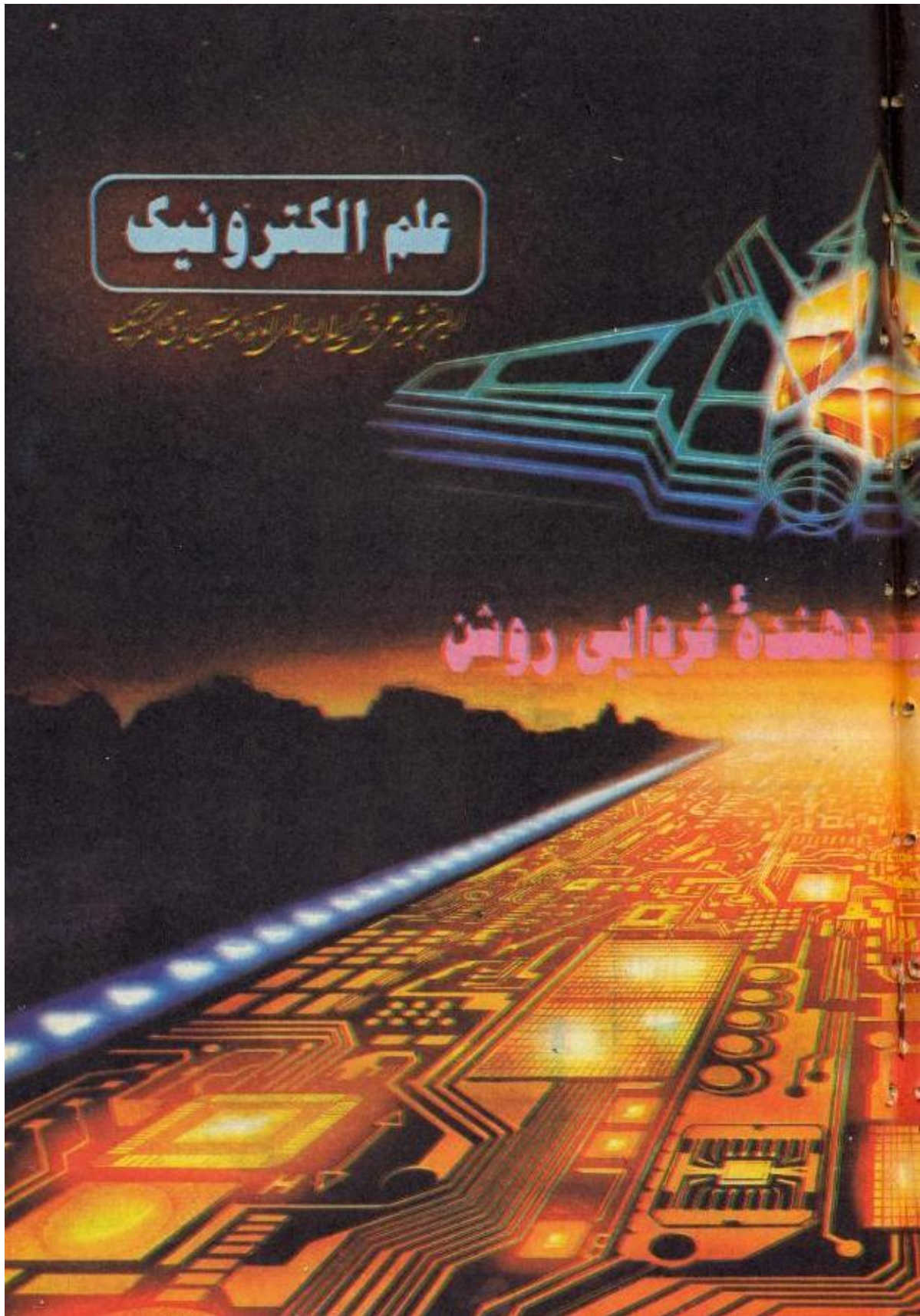
شهر صنایع الکترونیک آراین سونیک

آراین سونیک یک کامپیوتری ملودیک محصولی انحصاری آراین سونیک تلفن ۰۰۶۶۶۰۰۰۰۰

علم الکترونیک

دانشگاه تهران

دهشده فرهادی روشن



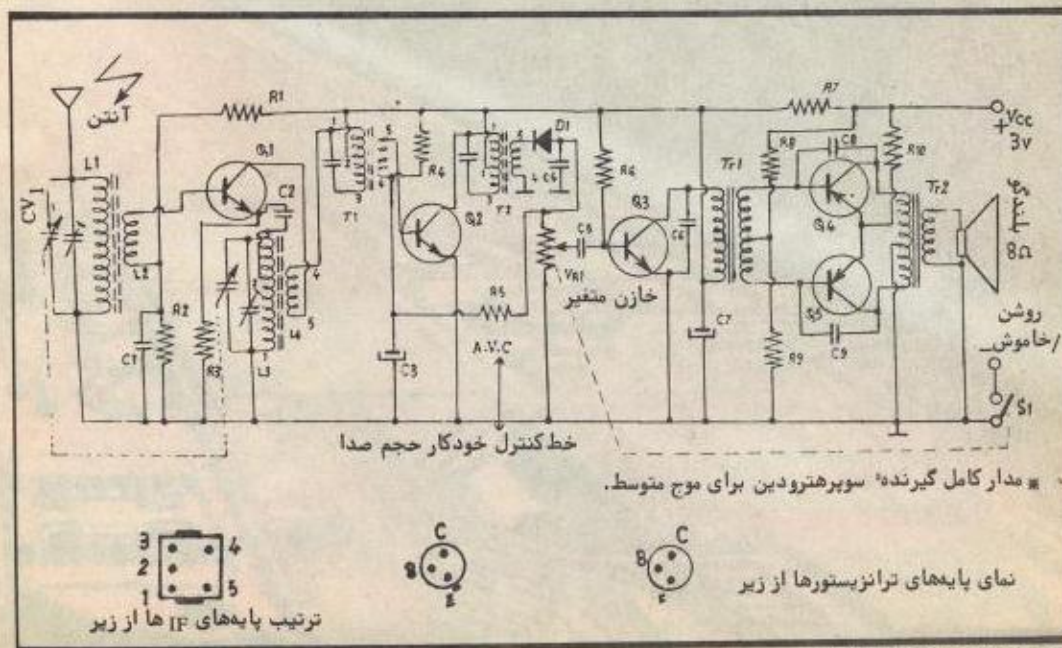
گیرنده سوپر هترودین AM

تهیه و تنظیم: قربان کاوه - تهران

فرکانس ۴۵۵ کیلوهرتز به بقیه مدار راه یافته و تقویت می‌گردد. سیگنال تقویت شده IF در مدار آشکارساز توسط دیود AD1 آشکارسازی شده و سیگنال صوتی بدست آمده جهت تقویت به ترانزیستور Q3 اعمال می‌شود. این ترانزیستور عمل پیش‌تقویت‌کننده را انجام داد موسیگال صوتی را به اندازه کافی تقویت می‌نماید. سیگنال تقویت شده صوتی از طریق ترانسفورمر درایور (Tr1) به طبقه تقویت قدرت که شامل دو ترانزیستور از تیپ مثبت و از نوع ژرمانیوم می‌باشد اعمال گشته و تقویت می‌شود و از طریق ترانس بلندگو (Tr2) به بلندگو راه یافته و پخش می‌گردد. در خاتمه نکته‌ای که قابل ذکر است آن است که مدار فوق را می‌توانید روی یک فیبر به اندازه ۷/۵×۶ سانتی متر براحتی مونتاژ کنید.

مشخصات استفاده شده بود که با آزمایشات مکرر بهترین نوع ترانزیستور با توجه به ترانزیستورهای موجود در بازار و ارزانیترین آنها برای مدار در نظر گرفته شد. همانطور که در نقشه ملاحظه می‌کنید مدار از سادگی خاصی برخوردار بوده که به اختصار به توضیحاتی درباره آن می‌پردازم. عمل گیرندگی و انتخاب امواج توسط کادر آنتن که شامل سیم پیچ L1 و خازن متغیر CV1 می‌باشد صورت گرفته و از طریق سیم پیچ L2 به ترانزیستور Q1 اعمال می‌گردد. ترانزیستور فوق عمل تقویت سیگنال (تقویت‌کننده RF)، ساختن فرکانس نوسانگر محلی و همچنین عمل ضرب‌کنندگی (مخلوط سازی یا میکس کردن) را انجام داده و در خروجی آن فرکانس IF (۴۵۵ کیلوهرتز) و هارمونیکهای وابسته ساخته می‌شود. سپس توسط طبقه تقویت‌کننده IF فقط

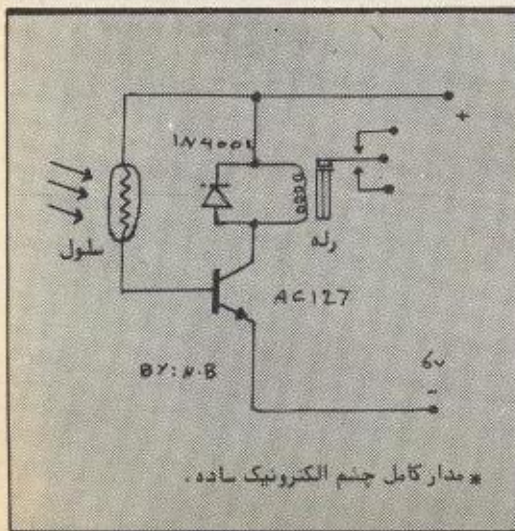
ایس گیرنده در واقع یکی از انواع گیرنده‌های تجارتی موج متوسط AM می‌باشد که از مشخصات جالبی برخوردار است. دارای حداقل قطعات بوده که مهمترین آن شامل ۵ ترانزیستور و ۳ عدد IF (با در نظر گرفتن ترانس نوسانگر محلی) می‌باشد. تغذیه دستگاه فقط ۳ ولت است و از توان صوتی قابل توجه نیز برخوردار می‌باشد. در صورتیکه گیرنده بطور صحیح تنظیم گردد (منظور قسمت هماهنگی است) براحتی تمام باند متوسط یعنی از ۵۶۰ تا ۱۶۰۰ کیلوهرتز را می‌تواند تحت پوشش خود قرار دهد. نقشه مدار این گیرنده از یکی از رادیوهای تجارتی تایوانی گرفته شده است که مختصر تغییراتی در آن داده‌ام. بطور مثال در مورد ترانزیستورها باید پیادآور شد که در گیرنده اصلی از ترانزیستورهای سیلیکونی بدون شماره و



فهرست قطعات

مقاومت‌ها		مقاومت‌ها	
Q_2, Q_3 -	ترانزیستور منفی BC109	R_1 -	۲۰۰ کیلو اهم (۲x۱۰۰ کیلو اهم بطور سری)
Q_4, Q_5 -	ترانزیستور مثبت ژرمانیوم 2SB405	R_2 -	۴۷ کیلو اهم
D_1 -	دیود ژرمانیوم (شیشای) 1N60 یا مشابه	R_3 -	۲/۲ کیلو اهم
قطعات متفرقه		R_4 -	۲۷ کیلو اهم
VR_1/S_1 -	کلید ولوم کوچک ۵ کیلو اهمی	R_5 -	۵۶ کیلو اهم
CV_1 -	خازن متغیر معمولی یک موج	R_6 -	۸۲۰ کیلو اهم
L_1/L_2 -	سیم پیچ کادر آنتن موج متوسط ۴ سیمه با دغال فریت	R_7 -	۵۶ اهم
طول ۵ سانتیمتر		R_8 -	۶۲ اهم
L_3/L_4 -	ترانس نوسانگر محلی (معروف به IF) قرمز	R_9 -	۸۲۰ اهم
T_1 -	ترانس IF با رمز رنگی زرد	R_{10} -	۲ اهم ، نیم وات
T_2 -	ترانس IF با رمز رنگی مشکی	خازن‌ها	
Tr_1 -	ترانس "دراپور" کوچک از هر نوع	C_1, C_4, C_6 -	۱۰ نانوفاراد ، سرامیک
Tr_2 -	ترانس "بلندگو" کوچک از هر نوع	C_2, C_8, C_9 -	۴/۷ با ۵ نانوفاراد ، سرامیک
SP -	بلندگوی کوچک ۸ اهمی	C_3 -	۱۰ میکروفاراد ، ۶ ولت ، شیمیایی
فیبر مدارچاپی بابعاد ۸x۶ سانتی متر ، جا باتری		C_5 -	۴۷ با ۵۰ نانوفاراد ، سرامیک
دوتایی ، سیم ، قلع ، و غیره .		C_7 -	۴۷ میکروفاراد ، ۶ ولت ، شیمیایی
لازم به توضیح است که بسیاری از قطعات این مدار را می توان از شاسی یک رادیوی جیبی غیر قابل تعمیر نامین نمود .		نیمه هادیها	
		Q_1 -	ترانزیستور منفی 2N2222

چشم الکترونیک ساده برای مبتدیان



از : ناصر بهنوا - بروجرد

اکثر مبتدیان خواهان مداراتی هستند که علاوه بر کارآئی مطمئن مدار ، ساده و کم خرج نیز باشند . مدار ارائه شده با داشتن حداقل قطعات شامل این خصوصیات می باشد . در مواقعی که سلول فوتوالکتریک در تاریکی است ، رله قطع بوده و در هنگام تابش نور ، رله جذب می شود ، بر حسب نیاز می توان دستگاهایی را روشن یا خاموش کرد .

شرح مدار

در تاریکی مقدار مقاومت سلول فوتوالکتریک که یک مقاومت وابسته به نور است زیاد بوده و باعث خاموش بودن ترانزیستور و قطع رله می باشد . در این حالت مصرف بسیار کم است . موقعی که نور به سلول بتابد مقاومتش کاهش یافته و باعث می شود بیس ترانزیستور ولتاژ مثبت کافی دریافت کند . با این بایاس ، کلکتور ترانزیستور دارای ولتاژ منفی شده و رله جذب می شود . به محض قطع نور ، رله به حالت عادی برمی گردد . دیود موازی شده با رله محافظت ترانزیستور را به عهده دارد . باید خاطرشان ساخت که در این مدار از ترانزیستور به عنوان کلید (سوئیچینگ) استفاده کرده ایم . تغذیه مدار با ۶ ولت است و بدیهی است که رله هم باید ۶ ولتی باشد . بجای ترانزیستور AC127 از هر نوع ترانزیستور منفی معمولی دیگر نیز در این مدار می توانید استفاده کنید .

روشنایان سراسر مدرسه و دانشگاه

فصل دوم
تقویت کننده های صوتی
قسمت یازدهم
تهیه و ترجمه از: فرزاد رئیس دانا



۲-۹ فیلترهای صوتی

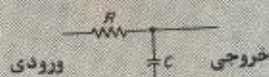
صمیم ترین و دقیق ترین فیلترها ترکیب از سلف ها و خازن ها هستند و معمولاً بنام "فیلتر LC" خوانده می شوند. اما، به جز موارد استثنایی، استفاده از فیلترهای LC در فرکانس های صوتی عملی و مقرون به صرفه نیست. زیرا، ضریب خود القایی (اندوکتانس) لازم برای فرکانس های کم طیف صوتی بسیار زیاد بوده، حجم و وزن بسیار زیادی را به سیستم تحمیل می کند.

ساده ترین راه فیلتر کردن سیگنال های دارای فرکانس صوتی، استفاده از فیلترهای شامل مقاومت و خازن (فیلتر RC) می باشد. در اینگونه فیلترها، فرکانس های کم

بوسیله یک خازن سری و یک مقاومت موازی، مطابق شکل (۲-۲۸)، از مجموعی فرکانس ها بیرون کشیده می شوند، درحالی که فرکانس های بالا با جابجا کردن خازن و مقاومت فیلتر می شوند (شکل ۲-۲۹).

۲-۹/۱ نکات مهم در طراحی فیلترهای RC

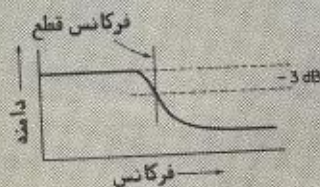
میزان تضعیف سازی هر فیلتر با عبارت "دسی بل افت" در یک فرکانس معین معرفی شده است. معمولاً، فیلترهای RC برای ایجاد ۳ دسی بل افت روی "فرکانس قطع"، که از قبل انتخاب شده، طراحی می شوند. یادآور می شود که اگر دامنه سیگنال ورودی را ۱ ولت فرض کنیم، ۳ دسی بل



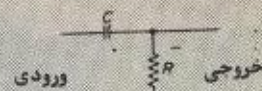
$$\text{فرکانس قطع} = \frac{1}{6.28 RC}$$

$$R (\text{به اهم}) = \frac{1}{6.28 FC}$$

$$C (\text{به فاراد}) = \frac{1}{6.28 FR}$$



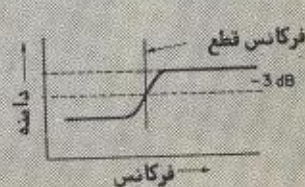
شکل (۲-۲۹) - مدار اساسی فیلتر RC پایین گذر.



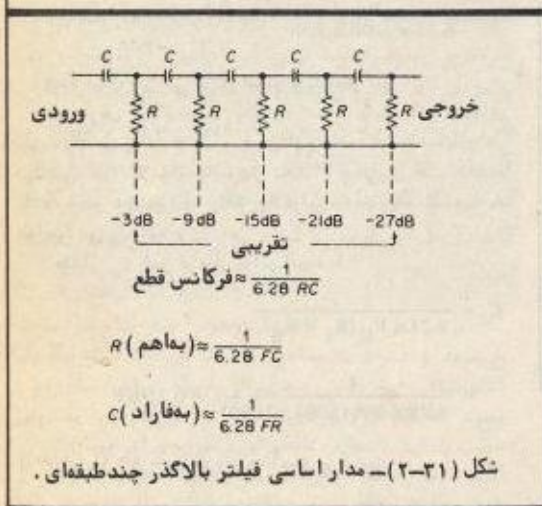
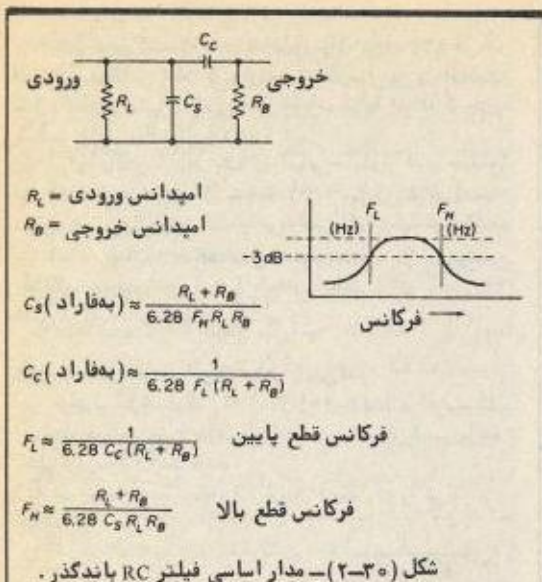
$$\text{فرکانس قطع} = \frac{1}{6.28 RC}$$

$$R (\text{به اهم}) = \frac{1}{6.28 FC}$$

$$C (\text{به فاراد}) = \frac{1}{6.28 FR}$$



شکل (۲-۲۸) - مدار اساسی فیلتر RC بالا گذر.



می‌دهند زیرا، غالباً "مقدار مقاومت باید خواسته‌های دیگری را نیز در مدار برآورده سازد. مثلاً، مقاومت بکار گرفته شده در یک فیلتر بالاگذر ممکن است تعیین‌کننده‌ی امپدانس ورودی یا خروجی مدار نیز باشد.

۲-۹/۲ مثال طراحی برای فیلتر بالاگذر

با فرض اینکه مدار شکل (۲-۲۸) باید برای تأمین ۳ دسی‌بل افت در فرکانس ۱۵ هرتز بکار رود، و مقدار R باید ۱۰۰۰ اهم باشد، ظرفیت C را بدست آورید! مقدار C از فرمول زیر بسادگی تعیین می‌شود:

$$C = \frac{1}{6.28 \times FR}$$

$$= \frac{1}{6.28 \times 1000 \times 15} = 10 \mu F$$

علم الکترونیک / شماره ۵۵/۶۳

افت معادل کاهش دامنه‌ی خروجی به ۰/۷۰۷ ولت می‌باشد. ارتباط مقادیر ظرفیت و مقاومت در مقابل فرکانس قطع برای فیلترهای RC با ۳ دسی‌بل افت بدین قرار است:

فرکانس قطع (F)

$$= \frac{1}{6.28 RC}$$

$$R = \frac{1}{6.28 FC}$$

$$C = \frac{1}{6.28 FR}$$

که در روابط بالا، F فرکانس قطع بر حسب هرتز، C بر حسب فاراد، و R بر حسب اهم می‌باشد. بیاد داشته باشید که فیلتر بالاگذر شکل (۲-۲۸) که برخی آنرا "پایین - قطع" هم خوانده‌اند، توسط خازن و مقاومت‌های تقویت‌کننده‌های با کوپل RC نیز شکل می‌گیرند. چنانکه در بخش‌های قبلی ملاحظه کردید، مقدار خازن کوپل از فرمول:

$$C = \frac{1}{3.2 FR}$$

بدست می‌آید. تفاوت در اینجاست که فرمول اخیر برای ایجاد افتی معادل ۱ دسی‌بل بکار گرفته می‌شود. عموماً، در انتخاب یک خازن کوپل از، حداقل افت در نظر گرفته می‌شود، بجز هنگامی که فیلتری طراحی می‌شود، و یا آنگاه که افت بیشتر مجاز شده باشد.

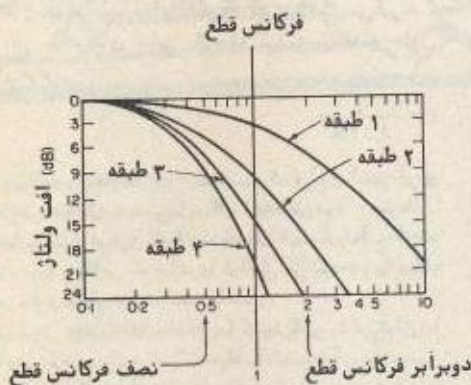
هر دوی فیلترهای بالاگذر و پایین‌گذر را می‌توان با هم ترکیب کرد و یک فیلتر "باندگذر" بدست آورد. چنین فیلتری را در شکل (۲-۳۰) ملاحظه می‌کنید.

یک اصل کلی می‌گویید که حد فرکانس‌های بالا (F_H) باید تقریباً ۱۰ برابر حد فرکانس‌های پایین (F_L) باشد تا چنین مدار فیلتر باندگذری بطور موثر نتیجه‌بخش بشود. هرگاه این نسبت کوچکتر از ۱۰:۱ در نظر گرفته شود، تداخل وظایف قابل توجهی بین اجزای مدار حاصل می‌شود. حتی اگر نسبت ۱۰:۱ نیز رعایت گردد، مقداری تداخل ایجاد می‌شود. بنابراین، معادلاتی که در شکل (۲-۳۰) داده شده‌اند، تقریب‌های خوبی برای شروع طراحی می‌باشند. بهره‌گیری از یک فیلتر RC تکی سبب انتقالی آهسته و تدریجی از باند عبوری به ناحیه‌ی قطع می‌گردد. هرگاه در طراحی به سرعت انتقال سریع (شیب زیاد) نیاز باشد، دو یا تعداد بیشتری طبقات RC مطابق شکل (۲-۳۱) اضافه می‌شوند. افزایش یافتن تضعیف روی فرکانس قطع، و روی فرکانس‌های بالاتر و پایین‌تر از نقطه‌ی قطع، در یک فیلتر بالاگذر دو طبقه در منحنی‌های شکل (۲-۳۲) مشاهده می‌شوند. منحنی‌های مشابهی برای یک فیلتر پایین‌گذر دو طبقه در شکل (۲-۳۳) داده شده است. بعنوان یک قانون تجربی، هر طبقه فیلتر RC، تضعیف‌سازی در فرکانس قطع را ۶ دسی‌بل افزایش می‌دهد.

در طراحی هر فیلتر RC، ابتدا باید یکی از مقادیر خازن یا مقاومت را معین فرض نمود و سپس به کمک آن، مقدار عنصر دیگر در فرکانس قطع را بدست آورد. البته، در طراحی عملی، معمولاً "مقدار مقاومت را فرض مسئله قرار



۲ برابر فرکانس قطع
شکل (۲-۳۲) - منحنی افت ولتاژ در فیلترهای RC
بالاگذر با درجات مختلف.



شکل (۲-۲۳) - منحنی افت ولتاژ در فیلترهای RC
پایین‌گذر با درجات مختلف.

در شمارهی آینده با روش‌های اندازه‌گیری
و آزمایش مدارهای صوتی آشنا می‌شوید.

حال فرض کنید که مدار مشابهی برای ایجاد ۳۳ دسی‌بل
افت در فرکانس قطع ۱۵ کیلوهرتز لازم است و مقداری
مشابه مقادیر مثال بالا داده شده‌اند، اما اضافه کردن
طبقات بیشتر بلا اشکال است.

برای یافتن تعداد طبقات اضافی، مقدار افت طبقه‌ی
اول (۳ دسی‌بل) را از کل تضعیف (۳۳ دسی‌بل) کم می‌کنیم.
سپس ۳۰ دسی‌بل باقی‌مانده را بر ۶ دسی‌بل تقسیم می‌نماییم
تا تعداد طبقات اضافه‌شدنی معلوم شود. به این ترتیب
بسادگی مشخص شد که ۵ طبقه‌ی اضافی برای تأمین ۳۳
دسی‌بل افت لازم خواهد بود.

۲-۹/۳ مثال طراحی برای فیلتر پایین‌گذر
فرض بر آن است که مدار شکل (۲-۲۹) باید ۳ دسی‌بل
افت در فرکانس ۳۰۰ هرتز ایجاد کند و مقدار R نیز مانند
مثال قبل ۱۰۰۰ اهم باشد.
در اینجا نیز با استفاده از فرمول، مقدار C را می‌یابیم:

$$C = \frac{1}{6.28 \times FR}$$

$$= \frac{1}{6.28 \times 1000 \times 300} = 0.5 \mu F$$

۲-۹/۴ مثال طراحی برای فیلتر باندگذر
با فرض اینکه مدار شکل (۲-۳۰) باید باند عبوری
بین ۳۰۰ هرتز تا ۷ کیلو هرتز ایجاد کند و سیگنال در
فرکانس‌های بالاتر و پایین‌تر باید ۳ دسی‌بل افت داشته
باشد و هر دو مقادیر R_L و R_B برابر ۱۰۰۰ اهم باشد، به
طراحی می‌پردازیم.
مقدار C_c طبق فرمول برابر است با:

$$C_c = \frac{1}{6.28 \times F_L (R_L + R_B)}$$

$$= \frac{1}{6.28 \times 300 (1000 + 1000)} = 0.26 \mu F$$

و مقدار C_s هم بصورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$C_s = \frac{R_L + R_B}{6.28 F_H R_L R_B}$$

$$C_s = \frac{1000 + 1000}{6.28 \times 7000 \times 1000 \times 1000} = 0.045 \mu F$$

ادامه دارد...

شرح عکس صفحه ۴۱

خواننده عزیز علم الکترونیک آقای احمد بصیر ضمن ارسال این عکس که از
صفحه تلویزیون گرفته‌اند، نگاشته‌اند که در ساعت ۱۱ و ۲۵ دقیقه صبح روز
چهارم خرداد ماه تصویری از یک ایستگاه تلویزیونی عربی (احتمالاً از امارات
متحدہ عربی) دریافت نموده‌اند. نامبرده ساکن تهران می‌باشند و با استفاده از
یک آنتن ۵ شاخه باند ۱، روی کانال ۲ یا ۳ و بوسیله تلویزیون پارس (بدون
استفاده از بویستر) موفق به دریافت تصاویر گشته‌اند. تصاویر بمدت حدود ۲ ساعت
دریافت می‌شده و پس از آن بتدریج محو گردیده است. عکس، اجرای نمایشنامه‌ای
را نشان می‌دهد که بازیگر با وجود برفک زیاد قابل تشخیص است.

۵۶/ علم الکترونیک/ شماره ۴۳



علامت‌دهی از طریق

فشار برای

لحک، تلیدن

به‌نگام بروز حادثه

در تاریخ ۲۴ ماه مارس سال ۱۹۸۳، در اتحاد شوروی، قمر مصنوعی بنام "گاسموس - ۱۴۴۷" به فضا پرتاب شد. در داخل این ماهواره دستگاهی که برای ادامه مطالعات و بررسی فضا، و همچنین برای تعیین موقعیت و محل استقرار کشتی‌ها و هواپیماهای دچار حادثه پیش‌بینی گردیده، نصب شده است...

در پی حملات کوتاه خبرگزاری "تاس" مبنی بر اقدامات مشترک کشورهای مختلف در جهت هدف خیرخواهانه نجات زندگی انسانها و تأمین امنیت برای آنها در هوا و دریاها، به اختصار چنین آمده است: "گاسموس ۱۴۴۷ - دومین قمر مصنوعی شوروی در سیستم "گوسپاس - سارسات" می‌باشد و سومین آن قمر مصنوعی آمریکائی است که در تاریخ ۲۸ ماه مارس سال ۱۹۸۳ به فضا پرتاب شده است". بدین ترتیب سیستم جدید که با بکار گرفتن چهار قمر مصنوعی طراحی شده است پس از اولین آزمایش و با پشت سر گذاشتن ارزیابی همزمان توسط دانشمندان شروع بکار کرد. این مقاله در باره ماهیت و کاربرد طرح بین‌المللی "گوسپاس - سارسات" که توسط کارشناسان کشورهای شوروی، آمریکا، کانادا و فرانسه تهیه شده به رشته تحریر درآمده است.

مردم در برابر واقعیت وجود خطر با هم متحد می‌نهند و دست به مساعی مشترک می‌زنند تا به یکدیگر کمک کنند. این قانون زندگی از وقتی که انسان انسان شد، وجود دارد. دریانوردی، حتی در روزگار ما، بخصوص طالب رعایت انعطاف ناپذیر و بی‌چون و چرای چنین قانونی است. بلا و بلیه در هر حال بلا و بلیه است و خسارتی از خود بجای می‌گذارد. و هم‌اکنون فعالیت افراد در دریاها وسعت حیرت‌انگیز و بی‌سابقه‌ای یافته است. همه‌ساله در دریاها تا ۲۵ هزار کشتی بزرگ بظرفیت بیش از ۱۰۰ تن، صدها سکوی حفاری و استخراج نفت، صدها هزار کشتی کوچک، ناوچه، قایقهای موتوری، قایقهای بادبانی و سایر واحدهای شناور دریائی در رفت و آمد هستند. تنها بر روی کشتی‌های بزرگ حدود یک میلیون نفر مشغول کار می‌باشند، و اما تعداد کلی آنها مجموعاً "بر روی تمامی کشتی‌ها و واحدهای شناور دریائی چند نفر است؟ حتی شمارش آنها مشکل بنظر می‌رسد. کشتیرانی امری است جهانی و همگانی، ایجاد امنیت دریانوردی کاری است مشترک و توسط تمامی کشورها تأمین می‌گردد. علامت SOS به تمام زبانها دارای یک معنی و مفهوم است، هرکسی و هر کشتی که این علامت را دریافت دارد، صرف‌نظر از موقعیت و ملیت موظف است بلادرنگ به کمک آن واحد شناور دریائی علامت دهنده بشتابد.

اتحاد شوروی یکی از مبتکرین ایجاد سیستم جهانی ارتباطات با کشتی‌ها با استفاده از اقمار مصنوعی و ایستگاههای فضائی است و قادر است نه تنها ارتباطات مطمئن و خوبی را برقرار نماید، بلکه به حفظ و حراست زندگی افراد در دریاها بپردازد و در صورت بروز حادثه سرعت محل حادثه را بیاید و به نجات افراد و کشتی‌های دچار حادثه بشتاید.

حال چرا حتماً با استفاده از اقمار مصنوعی؟ برای اینکه امر دریانوردی به دو مسئله عمده و مهم ارتباط دارد: دانستن موقعیت خود در دریا و امکان انتقال سریع اطلاعات لازمه. اگر در اوایل و حتی در اواسط قرن اخیر تعیین موقعیت آسترونومیک کشتی‌ها در دریاها با دقت ۱۵ الی ۲۰ میل موقعیت بزرگی در امر دریانوردی محسوب می‌شد، ولی حالا باید موقعیت خود را نسبت به خشکی صد برابر دقیق‌تر، یعنی با دقت $0/2 - 0/1$ میل دانست. اگر در گذشته اطلاعات مختصر رادیویی در فاصله حداکثر ۱۰۰ میلی از ساحل کاملاً رضایتبخش بود، ولی حالا نیاز به دربرگیری عظیم و همه‌جانبه کلیه کانالهای ارتباطی تمامی اقیانوس جهانی و تبادل اطلاعات با کمک تلگراف، تلفن، فونتلگراف و سایر وسایل با سرعت ۵/۶ کیلو بیت در ثانیه می‌باشد (هر بیت شامل تعداد اطلاعات در واحد زمان است).

در سالها دهه ۵۰ فرستنده‌های موج کوتاه (فرکانسهای از ۳ تا ۳۰ مگاهرتز) این امکان را می‌داد تا در رژیم تلگرافی با سرعت زیاد و قابل ملاحظه‌ای اطلاعات را رد و بدل کرد. برقراری ارتباط رادیویی با نقاط دور دست در چنین شرایطی عملاً محدود نبود، مع الوصف رضایتبخش نبود و بستگی به شرایط انتشار امواج رادیویی داشت. می‌بایست ساعتها و حتی چندین شبانه‌روز به انتظار شرایط مطلوب نشست تا پیام رادیویی را به ساحل رساند، و اغلب از سایر کشتیها بعنوان رابط مابین جهت انتقال این پیام به ساحل استفاده می‌شد. دانشمندان و کارشناسان امور دریانوردی و صنایع ضمن سوق ارتباط رادیویی دریائی در جهت تکامل آن تلاش داشتند کار مطمئن و دقت عمل این سیستم را افزایش دهند و برای این منظور مرتباً دستگاههای جدیدی را بکار گرفتند. از جمله این دستگاههای جدید رادیویی دستگاهی است که براساس اصول تبادل اطلاعات بر روی یک باند جانبی می‌باشد (SSB) و این نوع مخابره اطلاعات از نظر صرف انرژی بسیار صرفه‌بخش است. با بکارگرفتن این دستگاه رادیویی در میزان صرف انرژی میزان ۸ برابر صرفه‌جویی شد. کنفرانس جهانی ارتباطات در سال ۱۹۶۷ تصمیم گرفت تا کلیه کشتی‌ها مجهز به این دستگاه رادیویی "تک باند جانبی" شوند. بدین ترتیب امکانات وسیعی، جدا از کد "مورس" در دریاها جهت مخابره اطلاعات بصورت تایپ حروفی، فونتلگراف و تلفن بوجود آمد، مع الوصف محدودیت عمده یعنی رابطه ارتباط رادیویی با فعالیت خورشید (فعالیت شبانه‌روزی و فصلی خورشید) به همان ترتیب باقی ماند، و این بدان معنی است که ارتباط ثابت شبانه‌روزی هنوز حاصل نبوده است.

وسایل فنی ناوبری نیز از بیخ و بن عوض شد. اگر در سالهای دهه ۲۰ قطب نمای مغناطیسی برای تعیین مسیر و سرعت یاب مکانیکی برای اندازه‌گیری سرعت وسایل عمده و

مهم ناوگان دریائی محبوب می‌شدند، از سالهای دهه ۶۰ تجهیز کشتی‌ها به وسایل الکترونیک رادیویی جهت دریانوردی شروع شد.

رادیو لوکاسیون (رادار) نیز بنویت خود انقلابی در امر دریانوردی بوجود آورد. در ایام اخیر ایستگاه رادیو لوکاسیونی کشتی وسیله بسیار مطمئنی است برای جلوگیری از تصادفات و برخورد کشتی‌ها به هنگام نبودن دید در هوای نامطلوب در دریا. این سیستم همچنین امکان می‌دهد تا محل دقیق را هنگام عبور از نزدیکی ساحل معلوم داشت. ایستگاههای رادیو لوکاسیونی معاصر در فرکانسهای ۹۴۰۰ الی ۹۴۶۰ گیگاهرتز (۳/۲ سانتیمتر) و ۲۰۳۰ الی ۳۰۹۰ گیگاهرتز (۱۰ سانتیمتر) کار می‌کنند، و همراه با ارزیابی ظاهری وضع رادیو لوکاسیونی اطراف کشتی در فواصل از ۵/۱ تا ۶۰ میل، ایستگاههای مذکور مجهز به وسایل خودکار رادیو لوکاسیونی مسیر کشتیها می‌باشند. میکرو پروسور ایستگاه رادیو لوکاسیونی می‌تواند بطور خودکار جابجائی تا ۶۰ واحد را، ضمن ارسال توصیه‌های لازمه تغییر مسیر یا سرعت برای حفظ اختلاف و فاصله با کشتی‌هایی که از روبرو می‌آیند، بطور همزمان ارائه و کنترل نماید.

دانشمندان شوروی در تکمیل سیستم رادیو لوکاسیون و دیپمهای گرانبهای را بجای گذاشته‌اند. کافی است فقط آثار آکادمیسین‌های معروف "ل. ای. ماندلشتام و ن. د. پاپالکسی"، و همچنین پروفسور "ی. ا. شگولوف" درباره روشهای فازی اندازه‌گیری فواصل را در اینجا خاطرنشان سازیم.

در دریای باز، موقعیت را یا با استفاده از روش محاسباتی برحسب سرعت و مسیر کشتی تعیین می‌کنند، یا با کمک سیستمهای فازی یا پالسی - فازی رادیو لوکاسیونی با وصف برانحال هر دوروش مذکور نتایج مطلوب مطابق با خواسته‌های معاصر کنونی را در اختیار نمی‌گذارند: روش اول بدلیل خطای انباشته شده به‌مرور زمان، و روش دوم بدلیل محدودیت ناحیه عملکرد یا عدم ثبات سرعت انتشار امواج الکترومغناطیسی در قسمتهای مختلف اقیانوس جهانی، می‌باشند.

در مجموعه بازار آلات معاصر ناوبری از یک یا چند سیستم برای تعیین موقعیت محل کشتی استفاده می‌نمایند، زیرا یکی از آنها بطور متناوب سیستم دیگر را تصحیح می‌کند. بدین ترتیب، حتی وجود وسایل و لوازم رادیو لوکاسیونی کامل نیز برای تأمین کامل نیازمندیهای دریانوردی و هدایت کشتی‌ها، کافی نیست.

قطع ارتباطات ۶ الی ۸ ساعته با کشتی‌ها که گهگاه به بیش از این نیز بطول می‌انجامد، در رابطه با ناحیه‌کشتیرانی، دیگر مجاز نیست.

در چنین شرایطی بوده است که کارشناسان و دست‌اندرکاران امور دریائی و دریانوردی بفکر فضا افتادند. روز پرتاب اولین قمر مصنوعی شوروی یعنی چهارم اکتبر سال ۱۹۵۷ دوره جدیدی را برای دریانوردان نیز گشود. دانش و صنایع شوروی کمک نمود تا به موقعیت‌هایی در زمینه برقراری ارتباطات با ناوگانها در دریا و با بکارگیری تکنیک فضائی حاصل گردد.

دانشمندان شوروی، همانند کارشناسان سایر کشورها،

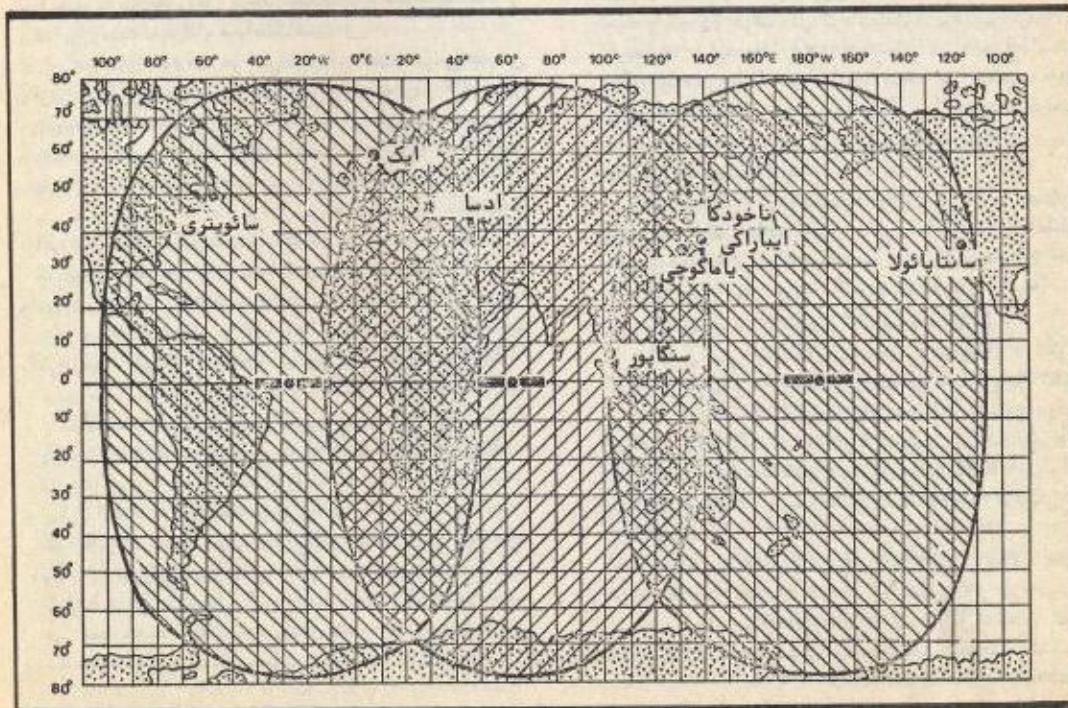
بطوریکه تجربه بهره‌برداری از ایستگاههای ماهواره‌ای بر روی کشتی‌های باری نشان می‌دهد، مدیریت کشتی‌های مذکور با استفاده از این سیستم بطرز مشهودی می‌توانند در مدت زمان حرکت کشتی‌های خود بسیار صرفه‌جویی نمایند و در حداقل زمان مسیر را طی کنند و این امر در اثر افزایش سرعت در اخذ تدابیر و تصمیمات در جهت هدایت کشتی و انتخاب بسیار سریع راههای بهینه کشتیرانی با احتساب پیش‌بینی هوا در مدت زمان واقعی، صورت می‌گیرد. ارزیابی‌های کارشناسان نیز گواهی بر کاهش خسارات ناشی از حوادث و سوانح بیماران ۱۰ درصد در سال است. محاسبه شده است که صرفه‌جویی اقتصادی برای کشتی بظرفیت ۲۰ هزار تن با استفاده از ارتباط ماهواره‌ای همه ساله مبلغ ۳۵ الی ۴۵ هزار روبل (هر روبل ۱/۶ دلار) را تشکیل می‌دهد. برای سایر انواع کشتی‌ها مانند کشتی‌های صید ماهی (شیلات)، کشتی‌های علمی و تحقیقاتی، سکوها‌ی حفاری و استخراج نفت، ارتباط تلفنی، تلگراف یا مخابرات اطلاعات می‌توانند بسیار ثمربخش باشند. بعبارت دیگر، در آینده نه‌چندان دور تمامی افرادی که در دریاها کار می‌کنند از حیث وسیله فنی ثمربخش برای برقراری ارتباط مطمئن و خودکار تأمین خواهند بود، و بدون شک، در پیشرفت امر دریانوردی بطور کلی تأثیر نیک و مطلوبی بجای خواهد گذاشت.

مع الوصف جستجوی راههای علمی باید ادامه داشته باشد. چه‌کارشناسان شوروی و چه دانشمندان سایر کشورها مشغول حل مسائل فنی برای ماهواره‌های نسل دوم سیستم "اینمارست" می‌باشند که این ماهواره‌ها در سالهای ۱۹۸۸ - ۱۹۸۷ در مدار کره زمین استقرار یافته و تا سال ۱۹۹۵ مورد بهره‌برداری قرار خواهند گرفت. مسائلی که مطرح

بر اساس اسکت فنی و المانیهای جداگانه قبلی پیشنهاد کردند که سیستم مورد بحث را بر روی ماهواره‌های تخصصی ایجاد نمایند که "ترانسلیاتور" (انتقال‌دهنده محدود) آنها بغير از برقراری ارتباط با کشتی‌ها در باندهای مربوطه فرکانسها، تحت بار دیگری نیست. در موقع انتخاب خواسته‌های بسیار زیاد سرویسها و خدمات دریائی خدمات ارتباط تلفنی، تلگرافی با کشتی‌ها، و همچنین اطلاعات تلگرافی و رادیویی مانند: پیش‌بینی هوا، اطلاعات دریانوردان و غیره، در نظر گرفته شد. بخصوص به امنیت دریانوردی، انتقال اطلاعات درباره بروز حادثه که این اطلاعات برای یافتن کشتی حادثه دیده و نجات کشتی‌ها و سرنشینان آنها مورد نیاز است، اهمیت زیاد داده شد.

سیستم "اینمارست" از نظر برداشت تجارتی تنها مرکب از ماهواره‌های تخصصی نوع "ماربست" و "ماریکس" نیست، بلکه مرکب از ماهواره‌های بسیار دیگری نیز از نوع "اینتلست - ۵" با ترانسلیاتور در فواصل فرکانسهای ۱/۶ و ۱/۵ گیگاهرتز می‌باشد.

سیستم ماهواره بین‌المللی دریائی "اینمارست" خدمات برقراری ارتباطات تلفنی، تلگرافی، تلکس، فو تلگراف، انتقال اطلاعات با سرعت ۲/۴ کیلوبیت و ۵/۶ کیلوبیت در ثانیه به کشتی‌ها، سکوها‌ی حفاری و سایر واحدهای بهره‌برداری در دریاها ارائه می‌دهد. کشتی‌های باری دارای ارتباط بسیار معروف تلکس می‌باشند، چونکه این نوع وسیله ارتباطی به مدیریت کشتی کمک می‌کند تا کلیه اطلاعات لازمه را در رابطه با مسیر کشتی بطور خودکار در اختیار فرستنده و گیرنده محمولات، صاحب کشتی، مسئولان بندرگاهها و سایر ارگانها در هر کشوری قرار دهد



می باشند مسائل لزوم روزافزون برقراری ارتباطات و حجم تبادل اطلاعات، و همچنین ضرورت در اختیار داشتن دستگاه های ناوبری دقیق در کشتی ها و کشف سریع و تعیین محل کشتی حادثه دیده در دریا می باشد.

موضوع استفاده از موفقیت های تکنولوژی ماهواره ای برای تکامل امر کشتی رانی در دریاها و اقیانوس ها چیست؟

گروه دانشمندان شوروی به سرپرستی آکادمیسین "و. آ. کانلینکوف" معاون رئیس فرهنگستان علوم شوروی ضمن پیگیری نتایج کار اولین قمر مصنوعی شوروی روش "دایپری" تعیین پارامترهای مدار کره زمین را پیشنهاد نمود. نتایج تحقیقات و مطالعات نشان دادند که: ضمن مراقبت و دیده پوری از یک دور می توان با دقت لازمه المانهای مدار آن را تعیین کرد. در عین حال قضیه "عکوس" را هم حل کردند: آنها ثابت کردند که براساس اطلاعات مربوط به پارامترهای مدار می توان مختصات محل استقرار واحد را از روی اندازه گیری جابجائی دایپری فرکانس یا در موقع پرواز ماهواره در نواحی مشهود (قابل رؤیت) آن محاسبه و تعیین نمود. معلوم شد حل قضیه "عکوس" ساده تر از حل قضیه اصلی است، زیرا کافی است که فقط اندازه گیری در قسمت محدودی از مدار ماهواره انجام گیرد، نه بر روی تمامی دورها.

در ۳۱ ماه مارس سال ۱۹۷۸ ماهواره "کاسموس - ۱۰۰۰" برای تعیین محل کشتی های ناوگان تجاری و ناوگان ماهی گیری به فضا پرتاب شد که دستگاه آن براساس اصول سیستم نوع "دایپری" ساخته شده بود.

دستگاه های داخل کشتی ها یعنی دستگاه های در حال ارتباط با ماهواره ها بر روی فرکانسهای ۱۵۰ و ۴۰۰ مگاهرتز کار می کنند و مرکب از آنتن، گیرنده، وسایل شناسائی علامت ماهواره، استاندارد فرکانس، واحد محاسباتی الکترونیک و وسایل انعکاس اطلاعات بصورت تلویزیونی و چاپ نوار می باشند. بعد از وصل اطلاعات اولیه تمامی عملیات بدون دخالت اپراتور انجام می گیرد و محاسبه مختصات مسیر و سرعت صورت می پذیرد. دقت تعیین محل از ۱/۰ الی ۰/۳ میل است که نه تنها کاملاً جوابگوی خواسته های امور ناوبری در دریای باز بلکه در تنگه های باریک نیز می باشد. حقیقت اینکه سیستم های ماهواره ای کشتیرانی در مدارهای یابین دارای کمبود نیز هست. مثلاً نمی توان در هر وقتی که بخواهم موقعیت محل را بطور دقیق تعیین کنم (انفصال در خط استوا در شرایط شش ماهواره حدود ۱/۲ ساعت بوده است) و اندازه گیری با فاصله زمانی نسبتاً زیادی از ۶ تا ۱۶ دقیقه صورت می گیرد.

در حال حاضر سیستم های ماهواره ای ناوبری چهارجانبی و چه داخلی در دست بهره برداری می باشند. کشتی های باری ناوگان دریائی مجهز به وسایل و ادوات مختلفی می شوند که ایمنی دریانوردی آنها را تامین می نمایند و مدت زمان حرکت کشتی ها را کاهش می دهند و در نتیجه در مصرف سوخت و استهلاک دستگاه ها صرفه جویی می شود و بهبودی در سایر شاخص ها را بوجود می آورد.

در کشتی ها، علاوه بر وسایل ارتباطات ماهواره ای ناوبری، ادوات الکترونیک و رادیویی نیز نصب می گردند، مانند: قطب نما، ژيروسکوپ برای نشان دادن مسیر،

ژرفایاب صوتی برای اندازه گیری اعماق با شاخص نشان دهنده و علامت دهنده سیگنال خاص در موقع ورود کشتی به عمق خطرناک (عمق غیرکافی برای آن)، سرعت باب برای اندازه گیری سرعت کشتی نسبت به آب و خاک، سمت یاب رادیویی که دیگر وسیله ای برای ناوبری نیست، بلکه وسیله ای است برای یافتن واحد شناوری که دچار حادثه شده است، دستگاه سمت یاب که وسیله مطمئنی در دست ناوبر است و برای جلوگیری از برخورد با کشتی هایی که از روبرو می آیند و برای حل مسائل ناوبری می باشد، اندیکاتور سیستم ناوبری رادیویی با کاربرد برای دور و نزدیک که در ترکیب با سیستم ناوبری ماهواره ای امکان می دهد تا شاخص های یک سیستم را از روی ارقام و اطلاعات سیستم دیگر تصحیح کرد، یعنی شاخص های مطمئن بسیار دقیق و مرکب را در کشتی در اختیار داشت.

مثال دیگر کاربرد انسانی و بسیار با اهمیت تکنولوژی فضائی در دریا عبارتست از کار مشترک اتحاد شوروی، ایالات متحده آمریکا، کانادا و فرانسه در زمینه استفاده از ماهواره های در ارتفاع کم، بمنظور تعیین موقعیت کشتی ها و هواپیماهای دچار حادثه. ملاقاتی که در این مورد در ماه مارس سال ۱۹۷۷ در ایالات متحده آمریکا صورت گرفت قابل یادآوری است. در آن موقع برای اولین بار بحث جدی درباره امکان همکاری در این زمینه شروع شد. در سازمان ملی فضانوردی و تحقیقات امور فضائی آمریکا (ناسا) هیئت های نمایندگی سه کشور: ایالات متحده آمریکا به ریاست "آ. فراد کینی" - معاون مدیر سازمان "ناسا" در روابط خارجی، کانادا به ریاست "جرج رایتون" - رئیس کمیته بین المللی امور فضائی و اتحاد شوروی به ریاست نویسنده این مقاله "یو. س. آسرف"، دورهم جمع شدند. این ملاقات بنام ابتکار کارشناسان آمریکائی و شوروی در چهارچوب همکاری دوجانبه بین سازمان "ابنتراکاسموس" وابسته به فرهنگستان علوم شوروی و سازمان "ناسا" از ایالات متحده آمریکا صورت گرفت.

کارشناسان سه کشور پس از بحث و مذاکره پروتکلی را تهیه نمودند مبنی بر همکاری در زمینه انجام عملیات آزمایشی جهت، جستجو و نجات کشتی ها و هواپیماهای دچار حادثه با استفاده از ماهواره ها که این پروتکل در تاریخ ۱۸ مارس سال ۱۹۷۷ به امضا رسید. بلافاصله شورای ملی تحقیقات فضائی فرانسه نیز برای ادامه کارها به این سه کشور پیوست.

برای این سیستم ماهواره های با مدار کوتاه (به ارتفاع تا ۸۰۰ الی ۱۰۰۰ کیلومتر و انحراف مدار نزدیک به مدار قطبی) و دو فرکانس ۱۲۱/۵ مگاهرتز و ۴۰۶/۱ مگاهرتز را برای علامت دهی رادیویی انتخاب کردند.

ماهواره با پرواز در چنین ارتفاعی این امکان را دارد که تا از محیط زیر خود بمساحت ۲۷۰۰۰ کیلومتر مربع از سطح اقیانوس با خشکی سیگنال دریافت دارد که قطر آن تحت زاویه دید ۷ درجه - حدود ۶۰۰۰ کیلومتر از سطح زمین را تشکیل می دهد.

در زمین برای دریافت اطلاعات از ماهواره بر روی فرکانس ۱۵۴۴/۵ مگاهرتز نفاذی را تعبیر می نمایند که پس از انجام کارهای مقدماتی اطلاعات را به مرکز محاسباتی (کمپیوتر) ارسال می دارد. براساس اطلاعات دریافتی در

باره مسیر ماهواره در سه اندازه گیری (موقعیت آن در مدار) مشخصات علامت رادیویی محل حادثه را محاسبه می نمایند. اطلاعات مذکور بلادرنگ به نزدیکترین مرکز خدمات نجات آن کشوری که محل دریافت اطلاعات در آنجا قرار دارد وارد می شود و کشور مذکور با شخص "تدابیر و اقدامات لازم جهت ارسال کمکهای مربوطه به محل حادثه را اتخاذ می نماید و با مختصات مذکور و اطلاعات لازم را در اختیار آن محلی می گذارد که کشورش مربوط به حادثه می شود و با کشوری که در فعال جستجو و نجات در ناحیه معینی از اقیانوس مسئولیت عهده دارد.

تعیین محل علامت رادیویی با تجربه و تحلیل سیگنالها از روی اختلاف فرکانس سه روش دایر و تصحیح آنها با زمان دقیق، صورت می گیرد. برای روشن ساختن این امر با دقت لازم نیاز به ۸ الی ۱۲ دقیقه پرواز ماهواره در ناحیه روییت محل دریافت اطلاعات است. دقت محاسباتی تعیین محل علامت رادیویی در سیستم انتخاب شده برای فرکانس ۱۲۱/۵ مگاهرتز که برای سرویسهای هوایی در نظر گرفته شده است ۱۰ الی ۱۵ کیلومتر و برای فرکانس ۴۰۶/۱ مگاهرتز که توسط سازمان ارتباطات بین المللی بطور اختصاصی برای علامتهای رادیویی سیستم ماهواره ای اضطراری در نظر گرفته شده است - ۲ الی ۳ کیلومتر می باشد. در شرایط دریای باز یا نقاط مشکل از حیث دسترسی در خشکی، بخصوص در موقع سقوط هواپیما در نقاط کوهستانی، برای اعزام دقیقترین گروههای نجات و امداد نیاز به اطلاعات دقیقتری از علامت رادیویی است. سرویسهای هوایی برای این منظور بهتر است از خود سیگنال علامت راهنمای رادیویی بر روی فرکانس ۱۲۱/۵ مگاهرتز استفاده نمایند، زیرا هواپیماها و هلیکوپترهای اکتشافی و امداد تمامی کشورها دارای گیرنده های رادیویی با همین فرکانس می باشند.

از سال ۱۹۷۷ تا سال ۱۹۸۲ توسط کارشناسان و متخصصان چهار کشور براساس برنامه توافق شده، طرحهای علمی و فنی ایجاد سیستم نجات تهیه گردید و دستگاه برای نصب در داخل کشتیها و در محل دریافت اطلاعات در خشکی ساخته شد، و همچنین علامت رادیویی اضطراری بعنوان المان اولیه این سیستم برقرار گردید. این طرح نام "کوسپاس - سارسات" بخود گرفت. هر دو نام روسی و انگلیسی این علامت یعنی "جستجو و امداد" با استفاده از ماهواره می باشد.

در ماه آوریل سال ۱۹۸۲ جلسه ادواری گروه هم آهنگ کننده طرح مشترک در سکو تشکیل شد. در این جلسه نمایندگان بریتانیای کبیر، نروژ و ژاپن نیز شرکت داشتند. در باره کلیه جوانب فنی کار المانیهای سیستم توافق شد و نقشه نحوه ارتباط و عملیات متقابل تأمین کار عادی سیستم در مرحله اول به تصویب رسید. نقاط دریافت اطلاعات در سکو، نولوز، اوتوا اوسان لوئیس ایجاد شد که هم اکنون مشغول کار می باشند و کارها در آرژانتین، سان فرانسسکو، آلاسکا و تراس در شرف اتمام است. شبکه نقاط دریافت اطلاعات در دست توسعه می باشد و بخصوص یک نقطه دیگر دریافت اطلاعات نیز در ولادوستوک شروع کار خواهد کرد. با در نظر گرفتن وسعت خاک شوروی ممکن است باز هم نیاز به نقطه دیگری برای دریافت اطلاعات

در ناحیه غرب سیریه باشد. سیستم مرکب از چهار ماهواره که بطور ثابت در مدار قرار دارند، و وجود نقاط دریافت اطلاعات به تعداد کافی، دریافت مطمئن سیگنالهای اضطراری و تعیین نقاط علامت رادیویی محل حادثه را در عرض از چند دقیقه تا یک ساعت در نواحی استوایی که ماهواره ها در آنجا جدا از یکدیگر می باشند، تأمین می نمایند.

آزمایشهای فنی سیستم "کوسپاس" بلادرنگ پس از پرتاب ماهواره "کاسموس-۱۳۸۲" شروع شد. این آزمایشات نشان دادند که محل علامت رادیویی در صورتیکه در خشکی باشد برای فرکانس ۱۲۱/۵ مگاهرتز با دقت ۱۰ الی ۱۵ کیلومتر و برای فرکانس ۴۰۶/۱ مگاهرتز با ۳ کیلومتر را تشکیل می دهد. ضمناً بارازیت های ممکنه برای فرکانس ۴۰۶/۱ مگاهرتز و بخصوص ظهور سیگنالهای غلط نیز مورد بررسی قرار گرفتند. نقاطی که نامطلوب نظر رسیدند عبارت بودند از اروپا و شمال آفریقا و خاور نزدیک با مرکزیت ناحیه دریای سرخ، استرالیا و اندونزی با مرکزیت ناحیه شهر پرت، آمریکای مرکزی با مرکزیت در ناحیه پاناما.

موتور بودن کار سیستم در همان مراحل اولیه معلوم شد. اولین نجات افراد با استفاده از سیستم "کوسپاس - سارسات" و با استفاده از ماهواره شوروی "کاسموس - ۱۳۸۲" شامل ۳ تن از ساکنان کشور کانادا شد.

دومین نجات نیز در کانادا و ۲۰ روز بعد از اولین مورد بود. هواپیمای یک موتور کوچکی به سرنشینی یک خلبان و یک مسافر دچار حادثه شده بود. در ساعت ۲ و ۲۰ دقیقه از هواپیما سیگنال اضطراری داده شد که توسط سرویس امداد کانادا دریافت شد و در ساعت ۳ و ۵ دقیقه خلبان موقعیت خود را دقیقاً تعیین کرد و بعداً با هم کمی به پرواز ادامه داد و سپس سقوط کرد. هنگام سقوط علامت رادیویی بطور خودکار وصل شد که سیگنالهای آن توسط ماهواره "کاسموس - ۱۳۸۲" دریافت و به محل دریافت اطلاعات ماهواره ای در اوسانوا منتقل شد. در ساعت ۴ و ۷ دقیقه هواپیمای اکتشافی اطلاعات لازم به محل حادثه را دریافت نمود و در ساعت ۵ و ۴ دقیقه محل سقوط هواپیما را پیدا کرد. خلبان بهنگام سقوط کشته شد، ولی مسافر با اینکه زخمی شده بود، زنده بود و در ساعت ۵ و ۱۰ دقیقه بوسیله هلیکوپتر نجات به بیمارستان منتقل شد.

از این سیستم علاوه بر جستجو جهت یافتن هواپیماها در دریا نیز استفاده شد. در تاریخ ۱۰ اکتبر سال ۱۹۸۲ در اقیانوس اطلس و در فاصله ۳۰۰ مایلی سواحل ایالات متحده آمریکا یک قایق بادبانی واژگون شد. کارد ساحلی آمریکا با دریافت اطلاعات لازم از "کاسموس - ۱۳۸۲" سرعت به کمک حادثه دیدگان قایق بادبانی شتافت و ۲ نفر آمریکائی و یک نفر انگلیسی سرنشین آن را نجات داد. در تاریخ ۷ نوامبر سال ۱۹۸۲ در دریای کارائیب و در شمال برتوریکو و در ساعت ۳ بعد از نیمه شب قایق دیگری با ۵ نفر سرنشین آمریکائی دچار حادثه شد. علامت رادیویی از طریق ماهواره "کاسموس - ۱۳۸۲" و از طریق محل دریافت اطلاعات در آمریکا به کارد ساحلی داده شد و امدادگران به کمک آنجا شتافتند و بوسیله هلیکوپتر هر پنج نفر حادثه دیده را نجات دادند.

طریق ماهواره‌های داخل مدارهای باتین عمل می‌کنند. در نوبت قرار گرفته‌اند. با همه اسیال نمی‌توان چنین تصور کرد که فقط تکنولوژی فضائی می‌تواند تمامی مسائل ناوبری و ارتباطات دریانوردی را حل نماید. مثلاً، " ضرورت در داشتن ارتباط ماهواره‌ای کشتی‌هایی که در نواحی ۱۵ الی ۲۰ میلی ساحل عبور می‌نمایند، ارتباط ارزان‌تر آنها را تأمین می‌نماید و آن ارتباط از طریق ایستگاههای رادیویی است که در باند فرکانس‌های متریک، امواج ۱۵۶ الی ۱۶۲ مگاهرتز کار می‌کنند. اندازه‌گیری عمق و سرعت و تعیین مسیر نیز بوسیله لوازم رادیو الکترونیک معمولی و زیرسکوب انجام می‌گیرد. وسایل و لوازم رادیولوکاسیونی و ماشینهای محاسباتی هنوز هم سالیهای متعددی وسایل خوبی برای جلوگیری از بروز برخورد کشتی‌ها در شرایط بد بودن دید خواهد بود، هرچند که ایده استفاده از تکنیک فضائی برای این امر نیز عنوان شده است.

تکمیل ناوبری با استفاده از ماهواره‌ها در آینده نزدیک نیز نیاز به تصمیمات فنی قابل توافق در سطح بین‌المللی همانند سیستم اینمارست" دارد که این سیستم هم‌اکنون در خدمت بشریت قرار دارد. یقیناً "اِژی" آن را دارد که سیستم مذکور نواحی قطبی را نیز دربرگیرد. و تکنیک سیستم بطور کامل بکار می‌افتد و چهار ماهواره وارد مدارهای نزدیک قطبی (قطب شمال و قطب جنوب) می‌شوند، تمامی نواحی کره زمین در تمام ساعات در اختیار ماهواره‌ها خواهند بود و از تمامی نقاط کره زمین می‌توان با آنها در ارتباط بود و این امر به میزان قابل ملاحظه‌ای امنیت خطوط هوائی و دریائی را افزایش می‌دهد و در امر سازماندهی سرویسهای خدماتی امداد بهنگام بروز حادثه در سراسر جهان بهبودی می‌بخشد.

*

استفاده سودمند از سیستم جدید برای جستجوی حادثه‌دیدگان کشتی‌ها و هواپیماها، و همچنین نجات آنان باز هم نمونه‌ای است از ضرورت و ثمربخشی همکاری بین‌المللی. سرویس خدماتی نجات و امداد با استفاده از سیستم فضائی که بسیار لازم برای بشریت است و در مدت بسیار کوتاهی بوجود آمد، از نظر اقتصادی نیز مقرون بصرفه است. همه آنهاست که به نحوی با دریانوردی و هواپیمائی سروکار دارند به‌ودیهه خلاقه کارشناسان پیشنهاد در این زمینه که در امر خیرخواهانه بشریت از خود بجای گذاشته‌اند بسیار ارج می‌گذارند که از جمله آنان عبارتند از: "برن‌تروودلا" - سرپرست امور فنی در مرکز فضائی آمریکا (ناسا) و "یوری فیودروویچ ماکاروف" - سرپرست امور فنی بخش شوروی سیستم مذکور و کارمند ارشد علمی فرهنگستان علوم شوروی.

ارزیابی کار سیستم "کوسپاس - سارسات" را طبق برنامه توافق شده چهار کشور از تاریخ ۳۱ ژانویه سال ۱۹۸۳، پس از ثبت مشخصات بهره‌برداری سیستم مشترک و روشن ساختن تاثیر استفاده از آن توسط سرویسهای خدماتی امداد و نجات کشورهای مختلف و تهیه توصیه‌های لازمه برای بهره‌برداری از سیستم، شروع کردند. بعد از ماهواره "کاسموس - ۱۳۸۳" ماهواره امداد "کاسموس - ۱۴۴۷" به‌فضا پرتاب شد و سپس ماهواره آمریکائی که منافعه چندبار دچار مشکلات شده بود، به‌فضا پرتاب شد. بدین ترتیب می‌بینیم که تکنیک فضائی در ناوبری دریائی بسرعت تعمیم می‌یابد. در حال حاضر بیش از ۴۰ هزار کشتی در دریاهای مجهز به وسایل ناوبری فضائی می‌باشند و بیش از ۱۶۰۰ کشتی از طریق سیستم بین‌المللی ماهواره‌ای "اینمارست" دارای ارتباطات هستند. تجهیز کشتی‌ها به سیستم علامتدهی رادیویی اضطراری که از

تازه‌های الکترونیک

لامپ اشعه کاتدی مینیاتوری مناسب جهت استفاده بعنوان
نمایشدهنده در کابین هدایت هواپیما : Miniature CRTs



با طول مجموعی تنها برابر ۱۱۲ میلیمتر یک لامپ TH2617 اشعه کاتدی بسیار کوتاه با صفحه نمایش بصری تخت و مستدیری به قطر ۶۵ میلیمتر (قطر مفید ۲/۵ اینچ) می‌باشد. این لامپ با بکارگیری یک سیستم انحراف الکترومغناطیسی و یک تفنگ الکترواستاتیک متمرکزکننده ولتاژ بالا، توانسته است به خروجی روشنایی تا ده‌هزار شمع بر مترمربع (با استفاده از لایه فسفر P53) دست یابد. پهنای خط‌ها نیمه روشنایی در این لامپ اشعه کاتدی تنها نوزده صد میلیمتر می‌باشد.

*

Thomson-CSF, Div
Tubes Electroniques, BP 305,
92102 Boulogne-Billancourt
Cedex, France, ☎ (1)
46048175 200772.

آدرس کمپانی سازنده: