

علم الکترونیک

روایت نشر علم و فناوری از ایران
تألیف: دکتر آ. د. و. محمدی و دکتر م. و. محمدی

ELECTRONICS

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

سال ششم شماره مسلسل ۶۶

آبان ماه ۱۳۶۶ بهای ۲۵۰ ریال



آنتن حلقوی برای گیرنده های آ.ام

مولد صدای زنگ تلفن





در شماره آینده

شاهد تغییرات اساسی و جالبی
در فرم، محتوا و شکل مجله
خواهید بود از هم اکنون به
شما مطالعه شماره آذرماه را
توصیه می کنیم.

ELECTRONICS

The first exclusive magazine in the field
of Electronics in IRAN . No. 66

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:

ELEM ELECTRONIC

TEL: (021) 624875

TLX: 214165 FAMZ IR

الکترونیک

ELECTRONICS

* هر پانزده روز یکبار منتشر می شود *

مطالب این شماره

- * آغاز سخن ۶
- * آنتن فریت حلقوی خارجی ۷
- * باتری های نیکل - کادمیوم ۱۰
- * انتشار امواج رادیویی ۱۴
- * اخطار دهنده روشنائی درمواقع ۱۸
- غیر ضروری
- * فورمت "ام - ۲" فلسفه طراحی ۲۰
- * خازن های شیمیائی ۲۳
- * تقویت کننده پر قدرت ۲۶
- * تلویزیون برای آماتورها ۳۱
- * قدم دوم ۳۴
- * ترانزیستور چیست ۳۷
- * فرستنده افام برای باند ۲ متر ۴۰
- * روش آسان طراحی ۴۷
- * پاسخها ۵۲
- * مولد صدای زنگ تلفن ۵۷
- * فرستنده ها و گیرنده ها ۵۸
- * طرح های خوانندگان ۶۲
- * ژنراتور پالس دیجیتالی ۶۴
- * آداپتور فرکانس متر ۶۹
- * فرم آبونمان ۷۵
- * آکپی ها ۷۶

شماره آذرماه ۶۶ مجله علم الکترونیک حاوی
بهترین و جالبترین مقالات براساس نظرات شما
عزیزان در اول آذرماه منتشر می شود.

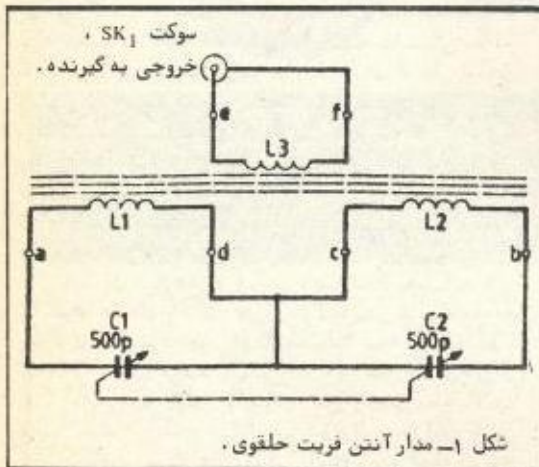
از سمت چپ اولین عدد - رقم اول -
دومین عدد - رقم دوم و سومین عدد -
تعداد صفرهای مقابل ارقام اول و دوم
(مقدار ثابت شده بر حسب میکوفاراد)
حرف آخر، نشانگر مقدار خطای مجاز
خازن طبق جدول

۴۷M	۳۷۰۰۰	میکوفاراد ± ۴۷
		نایوفاراد) با خطای ± ۲۰
۱۰۴K	۱۰۰۰۰۰	میکوفاراد - ۱۰۰
		نایوفاراد) با خطای ± ۱۰

آنتن فریت حلقوی خارجی

مترجم: فرامرز سناری

تعداد زیادی گیرنده‌های عالی موج متوسط و موج بلند وجود دارند که از نوع قدیمی لامپی و یا ترانزیستوری بوده و با آنتن‌های خارجی مورد استفاده قرار دارند و یا به تصور اینکه دیگر قدیمی شده‌اند، به کناری انداخته شده و در حال پوسیدن هستند. کیفیت کار بسیاری از این نوع گیرنده‌های قدیمی، حتی از تعداد زیادی رادیوهای ترانزیستوری مدرن بهتر است. شکی نیست که بعضی از خوانندگان، عبارت فوق را در مورد این "شخص محترم"، یعنی ترانز-یستور، توهین و بی‌احترامی تصور می‌کنند، لیکن آنچه مورد نظر نگارنده است، کیفیت محصول می‌باشد و در عمل ثابت شده که چنین گیرنده‌هایی وجود دارند.



فهرست قطعات

خازن

خازن متغیر با عایق هوایی ۵۰۰+۵۰۰ پیکوفاراد - C_1, C_2

سیم پیچ‌ها

سیم پیچ کادر آنتن موج بلند (LW) - L_1

سیم پیچ کادر آنتن موج متوسط (MW) - L_2

سیم پیچ تزویج شامل ۱۰ دور سیم لاکی ۰/۲۵ میلی‌متر - L_3

قطعات متفرقه

میله: فریت به طول ۲۰۰ و قطر ۱۰ میلی‌متر، گیره‌های میله فریت، جعبه پلاستیکی به ابعاد ۸۶ x ۷۶ x ۶۴ میلی‌متر، قطعات چوب (متن را ببینید)

مشکلی که در مورد این گیرنده‌های قدیمی وجود دارد آن است که اغلب آنها به آنتن‌های خارجی سیمی طول نیاز دارند تا بتوانند جهت استفاده همه روزه بروی باند موج متوسط و بلند بکار برده شوند. لذا تصمیم گرفته شد تا برای رفع این نقیصه، یک نوع آنتن فریت حلقوی (LOOP) خارجی ساده برای استفاده با این نوع گیرنده‌ها در باند‌های پیش گفته، طراحی گردد. طرح آنتنی که در این مقاله معرفی می‌گردد، همانند نحوه ساخت آن بسیار ساده بوده و نتایج بسیار خوبی را همراه با قابلیت انتخاب عالی جهت کاهش تداخل، در اختیار می‌نهد.

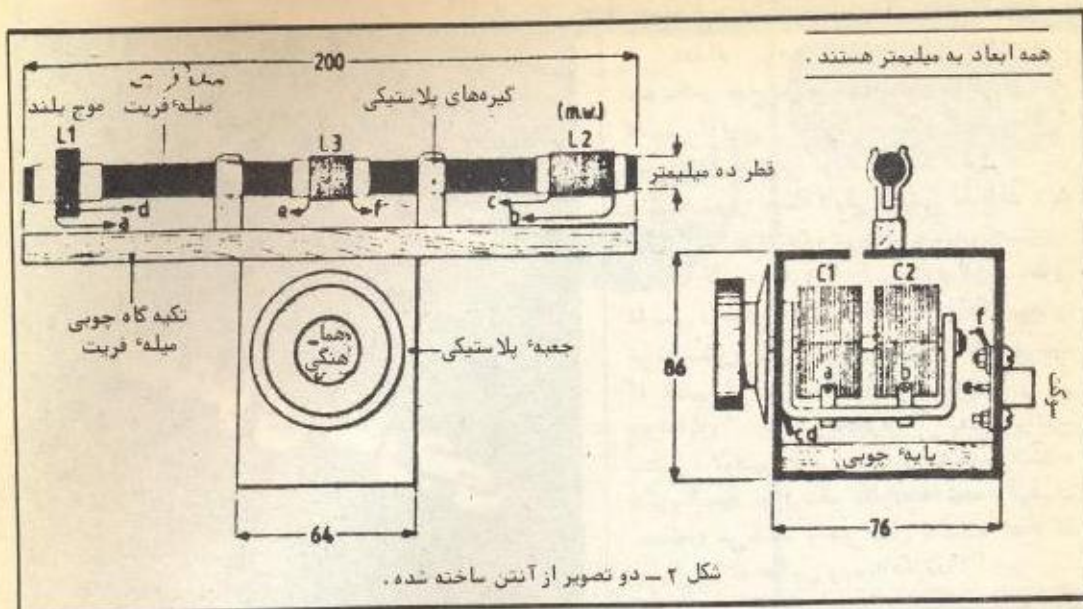
مدار آنتن

مدار این طرح که در شکل یک نشان داده شده، تشکیل یافته است از یک میله فریت به طول ۲۰۰ میلی‌متر که سیم پیچ‌های موج بلند و موج متوسط و همچنین، سیم پیچ تزویج کننده خروجی، بروی آن نصب می‌گردند.

این سیم پیچ‌ها، یک‌یک یک عدد حازن متغیر دو خانه استاندارد ۵۰۰+۵۰۰ پیکوفاراد، هماهنگ شده و به حالت تشدید در آورده می‌شوند. خازن متغیر مزبور را می‌توان در اکثر رادیوهای ترانزیستوری اسقاطی پیدا نمود و مابقی اقلام مورد نیاز مدار را نیز می‌توانید از هر فروشگاه قطعات الکترونیکی خریداری نمایید.

طرز ساخت

همچنانکه در شکل ۲ نشان داده شده است، سیم پیچ موج بلند (L_1) در یک انتهای میله فریت نصب می‌گردد و سیم پیچ تزویج کننده (L_3) در مرکز میله و سیم پیچ موج متوسط (L_2) در انتهای دیگر میله فریت قرار می‌گیرند. مجموعه میله فریت و سیم پیچ‌ها، مطابق با آنچه در تصاویر نشان داده شده، بروی یک تیرک چوبی به ابعاد ۱۲/۵ x -



نتیجه بایستی آنتن را تا حد امکان در ارتفاع و با فاصله نصب نمود.

در مورد نمونه اولیة این آنتن، از یک قطعه کابل کوکسیال سه طول تقریبی ۱/۲ متر استفاده شد، طوری که آنتن بر روی یک قفسه جویی با فاصله مناسب در بالای گیرنده قرار داشت. همچنین این واحد، با یک تکه کامل کوکسیال سه طول ۵/۵ متر، دور از گیرنده مورد آزمایش قرار گرفت، نتایج حاصله فاقد هر گونه افت کیفیتی بودند. ولی تنها این مشکل وجود داشت که برای انجام تنظیمات لازم، بایستی هر بار فاصله میان آنتن و گیرنده طی می شد. راه حل نهائی آن است که نقطه‌ای را دور از هرگونه اشیاء فلزی و سیم‌های برق بیاورد که در عین حال پراختی جهت انجام تنظیمات لازم قابل دسترسی باشد. چنانکه مشاهده می‌گردد، بر روی دیواره پشتی جعبه پلاستیکی (شکل ۲)، یک عدد سوکت کوکسیال استاندارد نصب شده، بگونه‌ای که می‌توان این آنتن را بوسیله یک قطعه کابل کوکسیال، به راحتی به ورودی آنتن دستگاه گیرنده متصل نمود. این روش متصل ساختن سیم پیچ L۳ به گیرنده، در تمامی موارد رضایت‌بخش بوده است.

۲۵×۱۲×۵ میلیمتر نصب می‌گردد. شرح حرثیات در مورد گیره‌های نصب پلاستیکی مخصوص، در فهرست قطعات داده شده. مجموعه بیش گفته بروی یک جعبه پلاستیکی شفاف نصب می‌گردد. جعبه مزبور برای آن است که حارن متغیر را از گرد و غبار محیط محفوظ بدارد. ابعاد این جعبه، مسئله حساسی نیست و هر جعبه پلاستیکی مناسبی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. تحت هیچ شرایطی نباید صفحه‌های متحرک حارن هماهنگی به زمین اتصال بیابند. یک قطعه چوب ضخیم، بمنظور دادن وزن و پایداری بیشتر به جعبه، در ته آن قرار داده می‌شود.

با دآوری می‌گردد که بایستی دقت بسیار بعمل آید. تار نگارگری قطعات و اجزاء فلزی در ساختمان این مجموعه پرهیز گردد. تیرک جویی‌ای که مجموعه میل فربت و سیم پیچ‌ها را حمل می‌کند بایستی تا حد امکان بالا و دور از پایه جعبه نصب گردد تا بتوان آنتن را روی سطح بالایی جعبه، احتمالاً "فلزی دستگاه گیرنده قرار داد. این حالت برای دریافت ایستگاه‌های معمولی، البته با فرض اینکه گیرنده توسط سایر قطعات و تجهیزات دارای جعبه فلزی که می‌تواند همانند یک حفاظ فرکانس رادیویی عمل کنند، احاطه نشده باشد، کافی خواهد بود. لیکن برای حصول بهترین

معرفی نمایندگان مجله علم الکترونیک در شهرستانها



آقای علی مولپناه
نماینده صومعه سرا



آقای غلامحسین بیطرفی
نماینده بیرجند



آقای مجید رجائی
نماینده بافت
۸/ علم الکترونیک / شماره شصت و هفت



باطری‌های

نیکل کادمیم

در این مقاله به توضیح در مورد معایب، مزایا، مشخصات انواع متداول، و موارد استفاده باطری‌های نیکل - کادمیم می‌پردازیم. باطری‌هایی که این روزها به علت گرانی باطری خشک طرفداران زیادی پیدا کرده است.

- تامین شدت جریان تا چند آمپر برای یک لحظه کوتاه
- محدوده حرارتی بسیار وسیع (از منهای ۴۰ درجه تا به اضافه ۵۰ درجه سانتیگراد). البته با کاهش ظرفیت در حد بالا و پایین آن
- عمری متجاوز از ۶۰۰ بار پر و خالی شدن
- تحمل ادامه شارژ بیش از حد
- بی‌نیاز از نگهداری خاص، مگر شارژهای دورهای

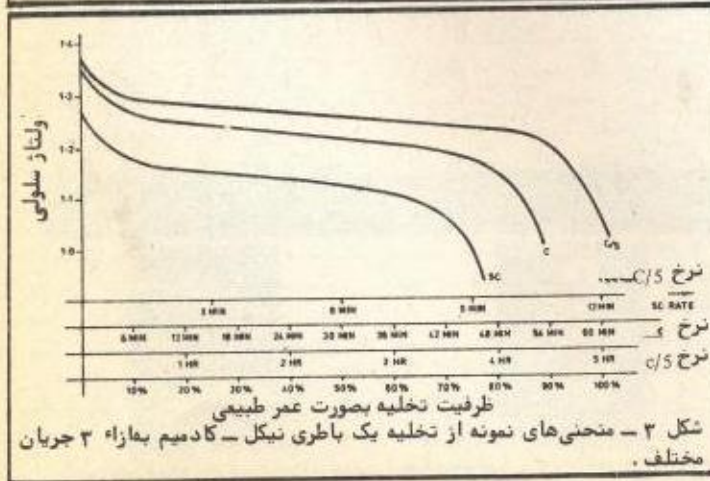
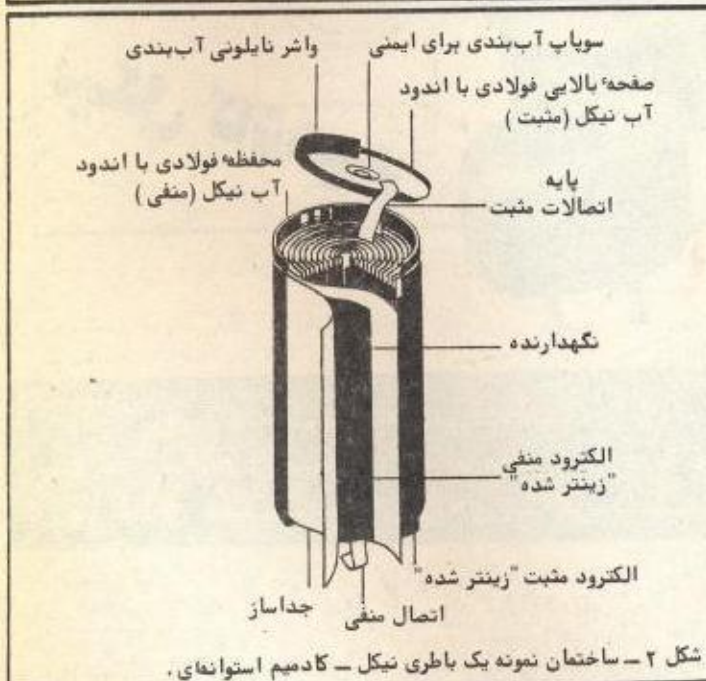
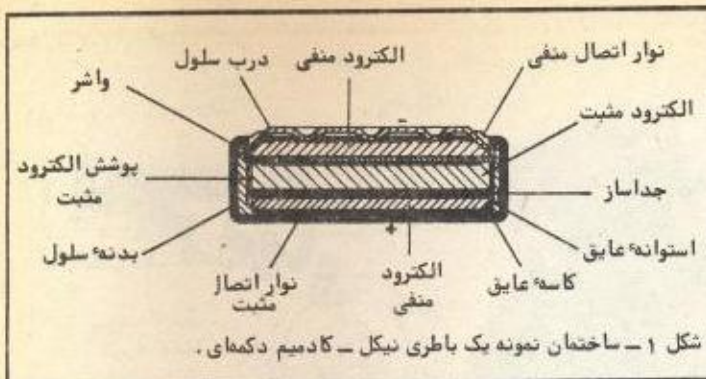
ساختمان باطری نیکل - کادمیم
سلول‌های نیکل - کادمیم یا عبارت ساده‌تر Ni-CAD به دو گونه ساخته می‌شوند: نوع استوانه‌ای و نوع دکمه‌ای، و این دو نیز خود تفاوت‌هایی دارند. مشخصات هر دو را در جدول ۱ می‌بینید.
سلول‌های دکمه‌ای همواره از یک یا دو جفت صفحه گرد که توسط ماده حلال و فرج‌داری عایق شده‌اند تشکیل یافته

با این نوع باطری‌ها را ایجاد می‌کند. باطری‌های نیکل - کادمیم اگرچه پدیده یوتپوری نیستند (اولین ثبت اختراع آن به سال ۱۹۰۱ میلادی برمی‌گردد) ولی تنها در چند سال اخیر محبوبیتی بین مصرف‌کنندگان کمب کرده‌اند. این باطری‌ها که در وهله اول جنبه صنعتی داشتند، پس از پیشرفت در تکنولوژی ساخت و بهبود کیفیت، به تدریج با ابعاد قابل جانشینی باطری‌های روی - کربن عرضه شدند.

این باطری‌ها صرفه اقتصادی بیشتری نسبت به دیگر انواع باطری‌ها دارند که تنها در قابلیت صدها بار شارژ و دشارژ آن خلاصه نمی‌گردد. رفتار الکتریکی این دو باطری هم تفاوت بسیاری با یکدیگر دارند. برای نمونه خلاصه‌ای از خصوصیات یک باطری اندازه ۸۸ - (باطری قلبی) نیکل - کادمیم را برمی‌شمریم:
- شدت جریان ۵/۰ آمپر ساعت یا حتی بیشتر

انتخاب یک منبع تغذیه مناسب در طراحی و کاربرد دستگاه‌های قابل حمل نقش مهمی دارد. راه حل تجاری آن در دستگاه‌های کوچک الکترونیکی استفاده از یک یا چند باطری کربن - روی (باطری خشک معمولی) است که آن‌ها را بسادگی در هر کجا می‌توان یافت.

جدا از موقعیت فعلی کشورمان، بهای سسی باطری‌های خشک در سراسر جهان روز بروز بیشتر می‌شود. بطوریکه قیمت باطری خشک در انگلستان در طی یک دهه بیش از چهار برابر افزایش یافته اما، در مقابل، در همین مدت قیمت یک آی.بی.بی استاندارد تقویت‌کننده عملیاتی چهار برابر کاهش یافته است. در بسیاری موارد ارزش باطری‌های یکبار مصرفی که در دوره عمر یک وسیله الکترونیکی مثلاً "بخش صوت معمولی" واکمن" نگار می‌رود بیش از ارزش خود بخش صوت است. این مسئله ضرورت تهیه منبع نیروی ارزانتر و از سویی قابل جایگزینی مستقیم



که در شکل ۱ ملاحظه می‌کنید، نمونه‌هایی که در ساخت آن صفحات بیشتری استفاده شده در مقایسه با انواع هم‌ظرفیت دو صفحه‌ای خود مقاومت داخلی کمتری دارند. این نوع باتری به MASS PLATE هم معروف است. خود صفحات این نوع با فشردن خمیر ماده‌ای فعال در یک فلز مشبک تهیه می‌گردد.

در باتری‌های نوع استوانه‌ای از ورقه‌های نریمی استفاده شده که می‌توان آن‌ها را به‌دور هم پیچید. این ورقه از "زینتر کردن" پودر نیکل بر روی پایه‌ای از جنس نیکل ساخته شده، در این جا هم عایق بین ورقه‌ها از نوعی ماده متخلخل است. توضیح اینکه "زینتر کردن" روشی در عملیات حرارتی در متالورژی پودر (فلزات) می‌باشد.

در هر دو گونه، باتری "کلا" توسط ورقه‌ای از ناپلس پوشیده و نفوذناپذیر شده است. باتری‌های استوانه‌ای مجهز به نوعی سیستم سوپاپ فتری برای جلوگیری از افزایش فشار گازهای درونی از حد مجاز هستند که در هنگام شارژ بیش از حد یا تخلیه بیش از حد سریع تولید می‌شوند. این فشار شکن‌ها در فشار ۱۴ جو باز می‌شوند و در ۱۱ جو بسته.

مفاهیم عمومی

در دو صورت سلول نیکل - کادمیم فایده شده و غیر قابل مصرف می‌گردد. اول آنکه مواد شیمیایی تشکیل دهنده آن تحلیل رود، دیگر آنکه واکنش شیمیایی آن معکوس گردد که نتیجه صورت اخیر تخلیه باتری است. در این حال باتری مانند "پیل لکلانسه" عمل می‌کند. برای دستیابی به ولتاژهای بیشتر می‌توان از اتصال سری چند سلول NI-CAD استفاده کرد. (البته اتصال موازی آن‌ها را توصیه نمی‌کنیم) در این صورت ولتاژ جدید مجموع ولتاژ یک‌یک باتری‌هاست.

اکنون به توضیح در مورد چند اصطلاح که در بیان مشخصات الکتریکی و نحوه کار این نوع باتری بکار می‌رود می‌رسیم.

ظرفیت

ظرفیت یک سلول، مقدار انرژی الکتریکی است که می‌تواند تحویل دهد. بطور ساده ظرفیت نتیجه تخلیه جریان A در مدت زمان تخلیه h است که آن را "آمپر ساعت" می‌نامند (Ah). این نرخ را باید برحسب مدت

جدول یک: مقایسه بین باطری استوانه‌ای و دکمه‌ای

خصوصیت ویژه	استوانه‌ای	دکمه‌ای
حفظ انرژی	متوسط	خوب
قابلیت انبارش	نسبتاً خوب	خوب
چگالی انرژی	۸۰ تا ۱۰۰ وات ساعت برلیتر	۶۰ تا ۸۰ وات ساعت برلیتر
نسبت نرخ تخلیه حداکثر به متوسط	۵۰ به ۱۰۰	۲۰ به ۴۰
مقاومت داخلی برای یک باطری یک آمپر ساعت نمونه	۲۵ میلی اهم	۵۰ تا ۱۰۰ میلی اهم
درجه حرارت توصیه شده	۲۰- تا ۴۵+	۰ تا ۴۵+
قیمت نسبی	متوسط تا زیاد	کم تا متوسط

آنجایی که حقیقتاً این باطری از انواع باطری‌های بدون رسیدگی محسوب می‌شود، رعایت چند نکته برای اجتناب از تخریب آن‌ها ضروری است. واکنش شیمیایی آن تقریباً چنین است:



البته در خلال این فعل و انفعال و در هنگام شارژ مقداری آب بدست می‌آید که جذب مایع الکترولیت KOH که در این فرمول به لحاظ رعایت اختصار ذکر از آن نشده می‌گردد.

مشخصات باطری نیکل کادمیم در هنگام شارژ کامل و بدون اتصال دادن بار، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر این باطری ۱/۳ ولت است. ولی در آغاز مصرف، این ولتاژ اندکی کاهش

در مشخص کردن نسبت شارژ و دشارژ است. به این ترتیب 10C جریانی است که باطری ۶ دقیقه خالی می‌کند و C/10 جریانی است که همان باطری را در ۱۰ ساعت (۶۰۰ دقیقه) تخلیه می‌نماید.

واکنش شیمیایی

باطری‌های مدردن و کاملاً "یکپارچه (غیرقابل نفوذ) نیکل - کادمیم نوع تکامل یافته‌ای از مدل‌هایی است که بخاطر دفع گازهای تولید شده - در هنگام شارژ پادشارژ - بگونه‌ای که به نام "بار" (OPEN) معروف بودند، ساخته می‌شده است. آن نوع باطری‌ها نظیر باطری‌های فعلی اسیدی اتومبیل نیازمند تجدید دوره‌ای مایع الکترولیت بود. اما در انواع فعلی امکان تجدید مباد فعال آن دیگر نیست و از

تخلیه مشخصی بیان کرد تا مفهوم و قابل مقایسه گردد. این زمان بین ۲ تا ۱۰ ساعت است.

حجم انرژی

حجم یا محتوای انرژی باطری برحسب وات ساعت اندازه‌گیری می‌شود و حاصل ضرب ظرفیت Ah در مقدار متوسط ولتاژ در حین تخلیه است. به مثالی در این زمینه توجه کنید: سه باطری نیکل - کادمیم را با هم اتصال سری می‌کنیم (ولتاژ تخلیه اسمی هر یک ۱/۲ ولت است). اگر ظرفیت باطری‌ها ۴۵۰ میلی آمپر ساعت باشد، به این مفهوم است که می‌تواند با جریان تخلیه ۹۰ میلی آمپر ۵ ساعت دوام آورد. در خلال این مدت ولتاژ این مجموعه از ۳/۶ ولت به ۲/۷ ولت کاهش می‌یابد. به این ترتیب حجم انرژی معادل $1/6 \text{ Wh} = 0/45 \times 3/6$ بدست می‌آید.

بازده

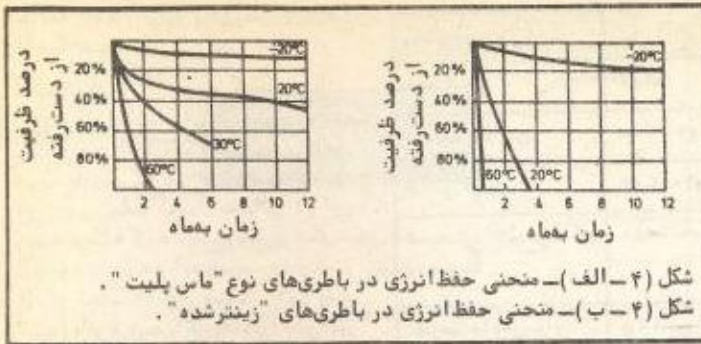
بازده را می‌توان از نسبت مقدار انرژی مصرف شده به مقدار انرژی لازم برای شارژ مجدد باطری بدست آورد. اگر در مثال پیشین برای شارژ مجموعه باطری‌ها به ۱۰۰۰ میلی آمپر جریان با ولتاژ ۳/۹ ولت و به مدت ۸ ساعت نیاز داشته باشیم، مقدار انرژی برای شارژ عبارت خواهد بود از: $3/9 \times 1000 \times 8 = 312 \text{ Wh}$ به این ترتیب راندمان یا بازده باطری برابر $52\% = 312 \times 100 / 600$ بدست می‌آید.

نسبت شارژ و تخلیه

جریان شارژ و تخلیه را اغلب برحسب جریانی که تخلیه کامل را در مدت یک ساعت به انجام رساند می‌سنجند و آن را معمولاً به صورت C-rate (نرخ C) یا C/1 rate یا با ضرایبی کوچکتر یا بزرگتر از یک مشخص می‌کنند. این متداول‌ترین روش

جدول دو- مشخصات انواع متداول باطری‌های نیکل کادمیم

اندازه باطری	ظرفیت اسمی Ah	ابعاد (میلیمتر)	وزن تقریبی گرم	مقاومت داخلی وقتی کاملاً شارژ است (میلی اهم)	حداکثر جریان در هنگام اتصال کوتاه (A)	معادل روی-کربن
AAA	0/18	۱۰/۵×۴۴/۵	۱۰	۸۰	۲۰	HP16
AA	0/5	۵۰/۵×۱۴/۵	۲۴	۲۴	۳۵	HP7
C	2/0	۲۶×۴۹	۱۷	۷۰	۷۵	HP11
D	4/0	۳۳/۵×۶۱	۷	۱۵۰	۱۱۰	HP2



ولت تا ۱ ولت باطری نیکل - کادمیم مقایسه کرد که در شکل ۵ می‌بینید. روشن است که شیب سقوط ولتاژ در باطری روی - کربن بسیار شدید است و در عوض باطری نیکل - کادمیم تا اواخر عمر مفیدش ولتاژ ثابتی را ارائه می‌دهد.

ارزش عمده باطری‌های روی - کربن در مواردی است که از وسیله بطور متناوب و نه پیوسته استفاده شود خصوصاً، اگر به جریان زیادی هم نیاز باشد. در عوض باطری نیکل - کادمیم برای موارد پیوسته و با جریان بالا مناسب‌تر است. در غالب مواردی که باطری نیکل - کادمیم جانشین باطری روی - کربن شده باشد بعد از ۲۰ بار پر و خالی شدن به مرحله سودآوری نمی‌رسد و قیمت خود را جبران می‌کند و با شرط آنکه شارژر مناسبی برای آن فراهم کنیم می‌توان انتظار چندصد بار استفاده از آن را هم داشت. در خلال این مدت طولانی استفاده‌ها تنها افت اندکی در ظرفیت آن پدید خواهد آمد و اصولاً کاهش ۲۰٪ از کارایی این باطری بعد از ۵۰۰ بار شارژ و دشارژ طبیعی است. در هنگام تعویض باطری‌های روی - کربن با نیکل - کادمیم، بسته به نوع مصرف باید از نوع استوانه‌ای یا دکمه‌ای استفاده کرد که در جدول صفحه بعد آنرا ملاحظه می‌کنید.

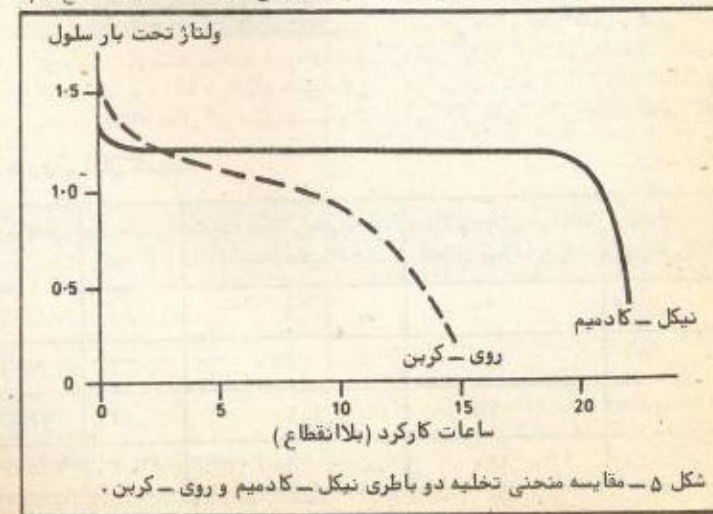
البته در مواردی نظیر چراغ قوه دستی استفاده از باطری روی - کربن به مراتب بهتر از باطری نیکل - کادمیم است و علت هم در مصرف گاه بگاه آن و نه همیشگی چراغ قوه است.

پشتیبان حافظه‌های "سی.اس.اس" حافظه‌های استاتیک "سی.اس.اس" هر روز بیشتر از روز پیش در سیستم‌های ریزپردازنده بکار گرفته می‌شود. بد نیست که در این جا اشاره‌ای به نقش باطری

است. مقاومت داخلی هم با درجه حرارت تغییر می‌کند، هرچه هوا سردتر باشد مقاومت داخلی بیشتر می‌شود و چون باطری‌های نوع "زینترشده" مقاومت داخلی کمتری دارند، از این رو برای کار در درجه حرارت‌های پایین مناسب‌ترند. آخرین نکته آنکه ضریب مقاومت حرارتی این باطری‌ها منفی است و در حدود ۴ میلی‌ولت به ازاء هر درجه سانتیگراد است. به این ترتیب یک باطری کاملاً "پر" و بدون بار اگر در درجه حرارت ۲۵ اختلاف پتانسیلی برابر ۱/۲۵ ولت را نشان دهد، در دمای صفر درجه به حد ۱/۱۷ ولت کاهش می‌یابد.

مقایسه باطری‌های روی - کربن با نیکل - کادمیم

ولتاژ باطری روی - کربن با بار از ۱/۵ ولت تا ۱/۲ ولت تغییر می‌کند (به ازاء باطری کاملاً "نو" و باطری مرده). این تغییر را می‌توان با تغییر از سطح ۱/۳



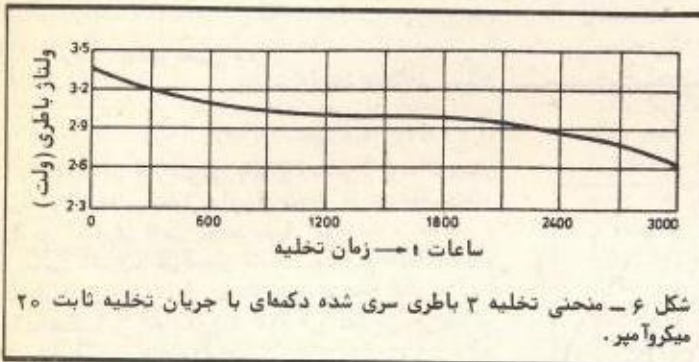
می‌باید و در مراحل بعدی تا حد تخلیه ۷۵٪ از انرژی باز هم ولتاژ دو سر آن تا حد ۵٪ نسبت به ولتاژ ۱/۲۵ ولت ثابت باقی می‌ماند.

سه منحنی نمونه برحسب سه جریان تخلیه C، SC و C/5 را در شکل ۳ می‌بینید که بخوبی نشانگر اثر این جریان بر عمر باطری است. نرخ تخلیه این سلول را معمولاً ۵ ساعت در نظر می‌گیرند. زمان تخلیه‌ای کوتاه‌تر از آن باعث کاهش ظرفیت آن می‌شود. در این مورد خاص و با فرض حداقل ولتاژ مفید یک ولت ظرفیت باطری در شرایط نرخ تخلیه C و SC به ترتیب ۱۰ و ۲۵ درصد کمتر از نرخ تخلیه C/5 است.

مقاومت داخلی باطری نیکل - کادمیم فوق‌العاده کم است (یک سلول یک آمپر ساعتی، مقاومتی در حدود ۰/۰۵ اهم دارد) و به این ترتیب می‌توان از آن‌ها در مواردی که نیاز به جریان زیادی در مدت کوتاهی داریم بخوبی استفاده کرد. میزان پرماندن باطری به هنگام انبار شدن آن بستگی به درجه حرارت محیط انبار دارد. نوع "ماس پلیت" MASS - PLATE از این نظر به نوع "زینترشده" SINTERED - ترجیح دارد. شکل‌های (۴-الف) و (۴-ب) مقایسه‌ای از این دو را نشان می‌دهد.

میزان شارژ باطری هم به درجه حرارت بستگی دارد بطوریکه در دمای بیش از ۴۵ درجه شارژ آن بسیار مشکل می‌شود. در درجه حرارت‌های پایین هم این مشکل بروز می‌کند. درجه حرارت مناسب برای شارژ حدود ۱۰ تا ۳۵ درجه سانتیگراد

نوع استوانه‌ای مناسب است برای :	نوع دکمه‌ای مناسب است برای :
۱- چراغ‌های اضطراری ۲- ابزارهای قابل حمل الکتریکی ۳- وسایل برقی موتورسیکلت ۴- انواع وسایل مخابراتی بی‌سیم	۱- پشتیبان حافظه‌های "سی. ماس" ۲- وسایل رادیویی مینیاتوری ۳- وسایل قابل حمل اندازه‌گیری



است، می‌توان با توجه به جریان شارژ، آن را در مسر ولتاژ ۵ ولت تغذیه اصلی قرار داده و به‌این ترتیب همیشه باتری را در شارژ کامل نگهداشت. در این‌گونه موارد اغلب خود باتری را بر روی مدار جایی می‌دهند و حتی بعضی کارخانجات باتری‌سازی باتری‌هایی با فرم بدنه‌ای عرضه کرده‌اند که بسادگی در مدار جایی لحیم میشود. ادامه دارد

این روش می‌توان حافظه‌های "سی. ماس" را تا چندین ماه بدون نیاز به منبع ولتاژ دیگری حفظ کرد. بعلاوه اگر جریان شارژ را کمتر از C/10 انتخاب کرده باشیم، می‌توان باتری را همیشه در مدار نگهداشت. از آنجایی که ولتاژ ۳ باتری سری شده اندکی کم‌تر از ۵ ولت - ولتاژی که در غالب مدارهای میکروپروسسور بکار می‌رود -

نیکل - کادمیم در پشتیبانی از این حافظه‌ها گردد.

برخلاف حافظه‌های نوع "ان. ماس"، حافظه‌های "سی. ماس" به‌جریان ناچیزی در حد چند میکروآمپر برای حفظ اطلاعات نیاز دارند. به‌این ترتیب می‌توان به‌مدار حافظه‌های میکروپروسسور، باتری افزود تا به‌هنگام قطع برق اصلی سیستم، از پاک شدن داده‌ها جلوگیری شود. همچنین در پاره‌ای موارد لازم است که ضمن خاموش ماندن سیستم میکروپروسسور (یعنی "سی پی یو" و حافظه‌های "ROM") حافظه‌های "RAM" که نیاز به تغذیه دائمی دارند پاک نگردند.

حداقل ولتاژی که اغلب حافظه‌های "سی. ماس" نیاز دارند تا محتویات خود را حفظ کنند چیزی در حدود ۲ ولت است، به‌این ترتیب استفاده از ۳ باتری نیکل - کادمیم بطور سری بخوبی این نیاز را برمی‌آورد، و چون باتری‌های نوع دکمه‌ای بهتر از نوع استوانه‌ای شارژ خود را حفظ می‌کند از همین رو غالباً "از این نوع باتری برای پشتیبانی حافظه استفاده میشود.

رفتار به‌هنگام تخلیه

در منحنی شکل ۶ وضعیت تخلیه سه باتری سری‌شده، نوع دکمه‌ای با جریان ۲۰ میکروآمپر نشان داده شده است. با



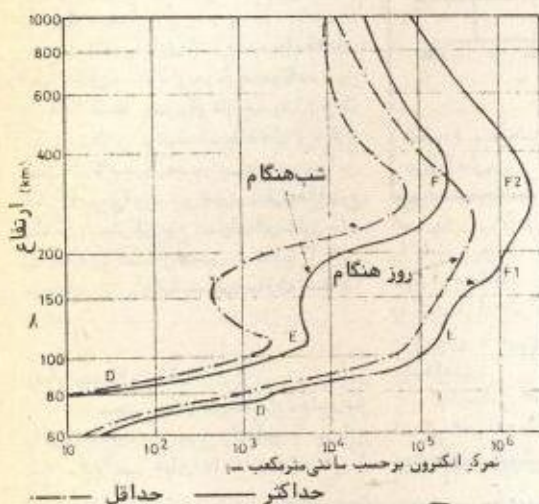
علم الکترونیک / شماره شصت و هفت

عکس ماه...
دکل آنتن مرکز صدا و سیما جمهوری اسلامی در خیابان
جام جم تهران.
(عکس از حسین صادقی - دلیجان)

انتشار امواج رادیویی

مترجم: منصور معین زاده

قسمت چهارم



شکل (۱-۴): تغییرات ماکزیم و مینیم تمرکز الکترونی منطقه‌های D, E, F1 و F2 با ارتفاع.

شکل‌گیری این لایه‌ها در نتیجه امتزاج مخلوطی از کارهای موجود در اتمسفر و تشعشعات مختلف یونیزه‌کننده از خورشید است. لایه با منطقه D در ارتفاعی بین ۶۰ تا ۹۰ کیلومتری سطح زمین شکل می‌گیرد و بخاطر ارتفاع کم آن چگالی گاز در این منطقه زیاد بوده و بنابراین ترکیب مجدد الکترون‌ها با یون‌های مثبت با سرعت زیاد بلافاصله بعد از غروب خورشید انجام می‌گیرد. نتیجه آن است که منطقه D فقط در طی ساعات روز شکل می‌یابد و چون تمرکز الکترونی این لایه زیاد نیست امواج رادیویی در باندهای فرکانس زیاد (HF) و متوسط (MF) را بازتابش نمی‌دهد. از طرف دیگر منطقه D با یونیزاسیون زیاد امواج آسمانی با فرکانس زیاد را جذب می‌کند.

لایه E (در ارتفاعی بین ۱۰۰ تا ۱۲۵ کیلومتر) عمدتاً، و نه کاملاً، در شب ناپدید می‌گردد و همین لایه است که شب هنگام زمانیکه جذب امواج توسط منطقه D متوقف می‌شود، امواج با فرکانس متوسط را منعکس می‌سازد. در لایه دیگر یعنی لایه F که ارتفاع آن بسته به ساعات روز و فصول مختلف بین ۲۰۰ تا ۴۰۰ کیلومتری متغیر است

انتشار امواج رادیویی (امواج آسمانی) توسط لایه‌های یونسفر جنبه‌های متفاوتی دارد که عموماً از نظر فعالیت‌های رادیو آماتوری قابل توجه بسیار می‌باشند. شناخت و ارزیابی تأثیرات غیر معمول غالباً به تشریح ناهم‌آهنگی‌ها و تناقض‌هایی که در انتشار یونسفری رخ می‌دهد کمک می‌کند، ناهم‌آهنگی‌هایی که به کرات گناه آن به گردن فرستنده، گیرنده یا آنتن افتاده است.

پایین‌ترین فرکانس قابل استفاده (Lowest Usable Frequency)

در مقاله گذشته پیرامون حداکثر فرکانس قابل استفاده (m.u.f.) و رابطه آن با فرکانس بحرانی در ساعات مختلف روز طی فصول زمستان و تابستان بحث کردیم. اگر فرکانس کار به پایین‌تر از m.u.f. کاهش یابد، تراز علائم ارسالی از فرستنده که در محلی دور دست دریافت می‌شود، بخاطر جذب بیشتر موج کاهش خواهد یافت. با کاهش بیشتر فرکانس به نقطه‌ای خواهیم رسید که علائم در میان سطح عمومی نویز محو می‌شوند. بنابراین، یک حد پایین برای فرکانس وجود دارد که به نام "پایین‌ترین فرکانس قابل استفاده" (L.u.f.) خوانده شده و آن فرکانسی است که اگر شرایط یونسفری مطلوب باشد، باز هم انتشار امواج به فواصل نسبتاً دور امکان‌پذیر است. البته در این فرکانس شاید لازم باشد که قدرت امواج ارسالی از حد معمول و حتی از حدی که در پروانه‌های رادیو آماتوری مشخص شده بیشتر شود.

اگر فرکانس مورد استفاده، بیشتر از m.u.f. بوده یا کمتر از ۸۵ درصد آن نباشد، تغییرات شرایط یونسفری چندان قابل ملاحظه نخواهند بود. فرکانس‌های کمی پایین‌تر از m.u.f. به "فرکانس‌های بهینه کار" (Optimum working frequency) یا o.w.f. موسومند. واضح است که رادیوهای آماتورها محدود به باندهای مشخصی می‌باشند، بنابراین، همواره ممکن نیست که بتوان m.u.f. یا o.w.f. مناسبی را انتخاب کرد. "فرکانس بهینه کار" گاهی به لفظ فرانسوی و به نام f.o.t (frequenc optimum de travail) خوانده می‌شود.

تمرکز الکترونی لایه‌ها (Electron Concentration of Layers)

در قسمت اول این سری مقالات با مشخصات کلی سه لایه اصلی یونسفر یعنی D, E, و F آشنا شدیم و دیدیم که

انتشار از این سوبه آن سوی خط استوا

(Trans-equatorial Openings)

در طی پریود یازده ساله، دوره‌ای در حدود یکسال وجود دارد که فعالیت لکه‌ها به کمترین مقدار خود می‌رسد، در این هنگام m.u.f لایه F در عرضهای جغرافیایی نواحی معتدل به ۲۸ مگاهرتز نخواهد رسید و این خود تاثیر بسزایی بر روی انتشار امواج شرقی - غربی می‌گذارد. به هر صورت برقراری ارتباط در طرفین خط استوا (شمالی - جنوبی) امکان پذیر است، حتی اگر تعداد لکه‌های خورشید کمتر از پنج باشد. یک تغییر کوچک ولی نسبتاً منظم در فعالیت لکه‌های خورشیدی در طی یک دوره ۱۲۷ تا ۲۸ روزه، یعنی زمان یک گردش وضعی کامل خورشید، وجود دارد، که این خود موجب افزایش و کاهش m.u.f شده و در نتیجه شرایط انتشار باندهای ۱۴ تا ۲۸ مگاهرتز تغییر خواهد یافت.

(Ionospheric Storms)

توفانهای یونسفری

توفانهای یونسفری در نتیجه آشفته‌گیهای یونسفر پدید می‌آیند و این خود بطور همزمان با انفجارات سطح خورشید رخ می‌دهد که معمولاً با آشفته‌گیهایی در میدان مغناطیسی زمین همراه است و تمام توفانهای مغناطیسی معروفند. این توفانها غالباً در هنگام حداکثر شدن فعالیت لکه‌های خورشیدی رخ می‌دهند و می‌توانند تاثیرات نامطلوبی را بر روی انتشار امواج رادیویی بوجود آورند. کاهش فرکانس بحرانی لایه F و افزایش جذب موج در منطقه D از جمله این تاثیرات نامطلوبند. m.u.f کاهش و l.u.f افزایش می‌یابد در نتیجه طیف فرکانسی باریکتری قابل استفاده می‌باشد. نشانه بارز توفانهای یونسفری "سکوت رادیویی" (radio blackouts) در باندهای h.f است. چنین طوفانهایی ممکن است فقط یکروز بطول بیاورند یا چندینروز ادامه یابد و از لحاظ شدت نیز ممکن است تغییر کند. در یونسفر تمایلی به وقوع طوفانهای یونسفری در هر ۲۸ روز (زمان گردش وضعی خورشید) نیز وجود دارد که بخاطر تطابق با گروهی از لکه‌های خورشیدی در مکان ثابتی روی سطح خورشید بوجود می‌آید. توفانهای یونسفری می‌توانند چندین روز به طول بیاورند.

(Sudden Ionospheric Disturbances)

آشفته‌گیهای ناگهانی یونسفر

گاهی ممکن است ارتباطات h.f بطور ناگهانی قطع شود که علت آن وجود پدیده "فوران تشعشع پرنرژی خورشید" و گوناوه مدت خورشیدی (Solar flares) است. بدین ترتیب ترازهای تشعشعی ماورا بنفش و اشعه ایکس خورشید به اندازه کافی بالا خواهند بود که افزایش قابل ملاحظه‌ای را در یونیزاسیون منطقه D پدید آورند. علائم با فرکانس بیشتر ممکن است کاملاً و بطور ناگهانی محو شوند ولی بعد از چند دقیقه یا حتی چند ساعت باز گردند. این پدیده اغلب توفانهای یونسفری بدنال دارد که معمولاً حداکثر تا ۳۶ ساعت بعد از آن پدید می‌آیند و شرایطی را مشابه با آنچه قبلاً در مورد توفانهای یونسفری تشریح کردیم

علم الکترونیک / شماره شصت و هفت / ۱۵

تمرکز الکترونی در شب کاهش می‌یابد ولی با اینحال به اندازه کافی زیاد هست که بتواند امواج با فرکانس بالا را منعکس سازد. همانطور که در شکل (۱ - ۴) مشاهده می‌کنید تمرکز الکترونی لایه‌های E، D و F بسته به شب یا روز تغییر می‌کند. تمرکز الکترونی لایه‌ها همچنین بستگی به فصول مختلف سال و دوره تناوب یازده ساله لکه‌های خورشیدی دارد.

تناوب یازده ساله لکه‌های خورشیدی

(The Eleven Year Sunspot Cycle)

دوره تناوب یازده ساله مذکور بین حداکثر فعالیت لکه‌های خورشیدی یک میانگین آماری است، چرا که در واقع فعالیت این لکه‌ها ممکن است با یکی دو سال و یا زیادتر از یازده سال صورت گیرد. آنچه که بعنوان "هموار شده" عدد لکه‌های خورشیدی "Smoothed Sunspot number" یا S.S.n. نامیده می‌شود نیز در نقاط حداکثر خود متغیر است. برای مثال در سال ۱۹۶۸ شمارش آنها چندان بیشتر از ۱۰۰ نبود در حالیکه برعکس در شمارش سال ۵۸ - ۱۹۵۷ تعداد متجاوز از ۲۰۰ لکه ثبت شد و تا زمان نگارش این مقاله این بیشترین تعداد بوده است. در طی این دوره موافقی بوده است که m.u.f (حداکثر فرکانس قابل استفاده) لایه F به بخش "فرکانس خیلی زیاد" (v.h.f.) طیف فرکانس رادیویی رسیده است (شکل ۲ - ۴).



شکل (۲ - ۴): تعداد نسبی لکه‌های خورشیدی و فعالیت حداکثر آنها در تناوب ۱۱ ساله از سال ۱۷۷۵ تا ۱۹۷۵. بیشترین تعداد ثبت شده مربوط به سال ۵۸ - ۱۹۵۷ می‌باشد.

تعداد لکه‌های خورشید آنچه که عملاً "شمرده می‌شود" نیست. در شکل مذکور عدد توزین شده (Weighted number) که عوامل دیگری از جمله تعداد گروههای لکه‌های خورشیدی را نیز در شمارش دخیل می‌دارد ملاحظه می‌کنید. بدین ترتیب عدد هموار شده لکه‌های خورشیدی بدست می‌آید و بعنوان شاخصی برای فعالیت خورشید مورد استفاده قرار می‌گیرد. در طی فعالیت حداکثر لکه‌های خورشیدی است که باند آمانوری ۲۸ مگاهرتز غالباً "برای کار DX (دریافت امواج در مسافتهای طولانی) و عملاً" برای ایجاد ارتباط با هر نقطه‌ای در جهان مهیا می‌شود. شاخص دیگری نیز برای پیش‌بینی شرایط لایه‌های یونسفر وجود دارد و آن "فلوی نویز خورشیدی در طول موج ۱۰/۷ سانتیمتری" (10.7 cm Solar noise flux) می‌باشد که به مراتب معیار دقیق‌تری در اندازه‌گیری فعالیت خورشید است. در هر حال چون هر دو این شاخصها در ارتباط نزدیک با یکدیگر هستند، هریک را می‌توان بکار گرفت.

وجود می‌آورند.

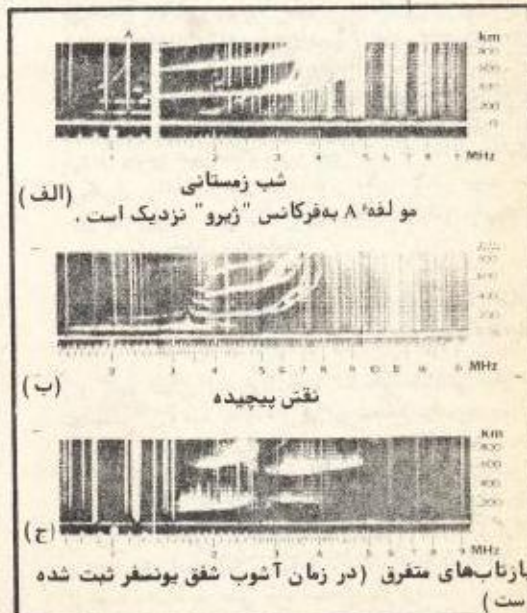
یونگرامهای پیچیده (Complex Ionograms)

ضمن صحبت پیرامون ویژگیهای خاص یونسفر خوب است نظری به چند یونگرام واقعی بیندازیم که نمایشگر جنبه‌هایی دیگر از انتشار یونسفری می‌باشند. همانطور که در شکل (۳-۴) مشاهده می‌کنید.

الف) قسمت عمده مولفه غیرعادی جذب شده و نسبت به فرکانس "ژیرو" (gyro frequency) به تاخیر می‌افتد. از رصدخانه یونسفری اسلو (Slough Ionospheric observatory) فرکانسهای کمتر از ۱/۶ مگاهرتز بندرت دیده می‌شوند. در این نقطه شب هنگام که جذب امواج و نیز یارازیتها به حداقل مقدار خود می‌رسند، فرکانسهای بین ۵/۸ تا ۱/۱ مگاهرتز بر روی یونگرام ثبت می‌شوند. فرکانسی که از بازتابش لایه F منتشر می‌شود، اغلب در شبهای زمستان به ثبت می‌رسد.

ب) نقش پیچیده‌ای که در فرکانسهای بیشتر از ۶ مگاهرتز مشاهده می‌شود بوسیله کج شدن خطوط حاصل از اتصال نقاط هم چگال الکترونی به یکدیگر بوجود می‌آید و همین پدیده است که بازتابهای بازآوبه غیرعمودی را سبب می‌گردد.

پ) در طی یک توفان شدید مغناطیسی، شفق یونسفر (auroral Ionosphere) بسمت استوا حرکت می‌کند. بازگشت امواج گسترش یافته و بخاطر ترکیب بازتابهای عمودی و زاویه‌دار پیچیده‌تر می‌شود. لایه نامنظم E از نوع شفق یونسفر از ۱۰۰ کیلومتری تا ارتفاع ۴۰۰ کیلومتری



شکل (۳-۴): یونگرامهای جنبه‌هایی دیگر از ویژگیهای یونسفر و ارتفاع سنجی آنرا نشان می‌دهند. (به متن مراجعه کنید).

۱۶ / علم الکترونیک / شماره شصت و هفت

حضور دارد، گرچه فرکانس ۲/۵ مگاهرتزی داخل لایه F* موجود در درست بالای این لایه نفوذ کرده و تا ۵ مگاهرتز بازتابش‌های زاویه‌داری پدید می‌آید.

* تذکر: فرکانس "ژیرو" فرکانس چرخشی الکترونها تقریباً "درجهت میدان مغناطیسی زمین در یونسفر است. فرکانس "ژیرو" نسبت مستقیم با شدت میدان دارد و در رصدخانه یونسفری اسلو این مقدار برابر ۱/۲ مگاهرتز می‌باشد. جدائی بین فرکانسهای بحرانی مولفه‌های عادی و غیرعادی نصف فرکانس "ژیرو" است.

فرهنگ لغات فنی Glossary

ارتفاع لایه یونسفر: فرکانس بازتابش متناسب با حذر چگالی الکترونها است (MUF). از آنجا که چگالی الکترونی با افزایش ارتفاع، افزایش می‌یابد (تا به میزان حداکثر خود) و در ساعات مختلف روز و نیز در روزها و فصلهای مختلف سال تغییر می‌کند، بنابراین ثبت ارتفاع بازتابها متفاوت است. تمامی لایه در شب به سمت بالا حرکت کرده و ضخامت لایه اغلب ساعت به ساعت تغییر می‌کند. یک پالس رادیویی که به صورت قائم ارسال شود از ارتفاعی بازتابش خواهد یافت که در آن ارتفاع چگالی الکترونها (N) رابطه $f_{\text{critical}}^2 \propto N$ را اقیاناع نماید. چگالی الکترونها تا رسیدن به مقدار حداکثر با ارتفاع افزایش می‌یابد و سپس با آهنگی کندتر کاهش خواهد یافت.

تضعیف بازتاب (Fading of echoes): بازتاب منتشره از یونسفر اغلب دچار تضعیف کامل شده و بسرعت باز می‌گردند که این امر بخاطر حرکت بی‌نظمی‌ها در داخل یونسفر است. تضعیف علائم ناشی از جذب یا در منطقه D و یا در نزدیکی ارتفاع تمرکز حداکثر الکترونها در لایه F صورت می‌گیرد. چگالی کم الکترونها کاهش فرکانس بحرانی را موجب می‌شود ولی تضعیف علائم بازگشتی را سبب نمی‌شود.

لایه F تا حدود فرکانس بحرانی یکپارچه‌اند کامل است. کل این لایه متحرک است ولی حفره‌ای در آن وجود ندارد، اگر چه در ارتفاعات بالا سطوحی مشاهده می‌شوند که چگالی الکترونها در آنها کاهش یافته است. گاه پدیده "فوران تشعشع پرانرژی و کوتاه مدت خورشید" افزایش قابل ملاحظه‌ای را در چگالی الکترونها در منطقه D پدید می‌آورد که موجب جذب کامل امواج رادیویی در این منطقه می‌شود و بنابراین امواج دیگر به لایه‌های E یا F نخواهند رسید.

لایه اسپورادیک E (یا لایه نامنظم E): می‌تواند یک بازتابنده جزئی باشد به این مفهوم که امواج می‌توانند در این لایه نفوذ کنند و سپس از لایه F به سمت زمین بازتابش یابند. بنابر مشاهدات بازتابهای اسپورادیک E از ارتفاع ۱۰۰ کیلومتری دریافت شده‌اند و بازتابهای منطقه F از ارتفاعاتی که توسط چگالی الکترونها در آن منطقه مشخص می‌شود، ثبت گردیده‌اند.

ضخامت لایه: ضخامت لایه F چیزی حدود ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلومتر است که در ساعات مختلف روز و در روزها و نیز فصول مختلف سال تغییر می‌کند. ابرهای اسپورادیک E و خود لایه E هر دو دارای ضخامتی بین ۱ تا ۲ کیلومتر

اسپورادیک E فقط در یکطرف مسیر یا جذب زیاد منطقه D در یکی از دو انتهای مسیر، معمولاً انتشار یکطرفه زمانی رخ می دهد که یک انتهای مسیر در تاریکی و انتهای دیگر در روشنائی باشد. بعبارت دیگر شما ممکن است پیام را از ایستگاه DX روی ۵ به ۹ یا بهتر بشنوید ولی او پیام شما را دریافت نکند یا بالعکس.

پلاریزاسیون (Polarisation): بخاطر طبیعت شکست موج در یونسفر، پلاریزاسیون موج منعکسه غالباً نسبت به موج ازسالی (از طریق آنتن) تغییر می یابد. معمولاً لزومی ندارد که از یک وجه پلاریزاسیون مشترک استفاده شود (مثلاً افقی یا عمودی) هرچند که پلاریزاسیون افقی برای ارتباطات رادیوآمانوری بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد. هنگامیکه شرایط یونسفری برای باندهای ۳/۵ و ۷ مگاهرتز در بهترین وضعیت خود باشد، به این مفهوم که فرکانس بحرانی بالاتر از ۳/۸ یا ۷/۱ مگاهرتز باشد، آنتنهای افقی برای باندهای مذکور حتی در ارتفاعات کم از زمین معمولاً برای مسافتات بیشتر از ۸۰۰ کیلومتر ارتباطاتی بهتر و قابل اطمینانتری را ایجاد می کنند. انتشار امواج رادیویی توسط یونسفر توسط آنتنهای کم ارتفاع برای باندهای آماتوری ۱/۸ و ۳/۵ و ۷ مگاهرتز در قسمت پنجم این سری مقالات مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

بوده و در ارتفاع ۱۰۰ کیلومتری شکل می گیرند. تاثیر شرایط آب و هوایی زمین: بنا بر آنچه که تاکنون مشاهده شده شرایط آب و هوایی زمین بر رفتار لایه های یونسفر بی تاثیر است، با اینحال بعضی از محققین اظهار نموده اند که برخی شرایط خاص یونسفری منطبق بر شرایط آب و هوایی ویژه ای می باشند.

انتشار متفرق (Scatter Propagation): چندین شکل مختلف برای انتشار متفرق امواج وجود دارد که عبارتند از: انتشار متفرق به عقب (back scatter)، انتشار متفرق کناری (Side Scatter)، انتشار متفرق ترویسفر و یونسفری و انتشار متفرق میان استوایی (trans-equatorial Scatter)*. این اشکال انتشار امواج نسبت به انتشار معمولی آنها قدرت بیشتری ندارند. بنابراین از لحاظ کار DX رادیو آماتوری این روشها مقرون به صرفه نیستند. علائم منتشره بوسیله انتشار متفرق معمولاً بسیار ضعیف بوده و با سرعت زیادی میرا می باشند.

انتشار یکطرفه (One Way Skip): در ارتباطات DX روی باند Hf از طریق یونسفر، گاه اتفاق می افتد که مسیر امواج مطابق معمول دوطرفه نیست. تصور می شود که علت این امر یکی از عوامل زیر باشد: کج شدن (tilting) لایه یونسفر، تفاوت m.u.f در دوانتهای مسیر، وجود لایه E یا

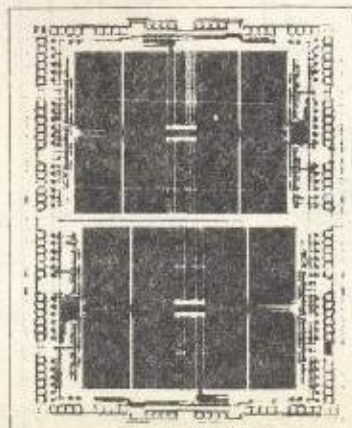
* انتشار متفرق ترویسفر و میان استوایی از نوع انتشار متفرق بدخلو در نظر گرفته می شوند.

تازه های الکترونیک

حافظه دستیابی تصادفی (C.R.A.M) ساخت کمپانی فوجیتسو با زمان دستیابی ۱۰ نانوثاندهای

حافظه دستیابی (Tag) نیز تولید نموده که در حافظه احتیاطی (Cache) یک ریزپردازنده ۳۲ بیتی استفاده می شود. عمل آن، ذخیره سازی آدرس اطلاعات حافظه و تعیین محل نمودن اطلاعات ۳۲ بیتی است. عمل آن، ذخیره سازی آدرس اطلاعات حافظه و تعیین محل نمودن اطلاعات مورد نیاز واحد مرکزی پردازش (CPU) می باشد. این حافظه دستیابی تصادفی ایستا (SRAM) تعداد ۳۵۰۰ ترانزیستور را در خود مجتمع ساخته. از آنجا که این حافظه، یک مقایسه گر و یک مدار کنترل را بر روی یک تراشه بکار گرفته، می توان با آن یک حافظه احتیاطی فشرده و بسیار سریع را طراحی نمود.

*



کمپانی "فوجیتسو" یک حافظه دستیابی تصادفی ECL دو قطبی (بی پلار) ۶۴ کیلو بیتی تولید نموده که با ۵ نانوثانیه مدت زمان دستیابی، سریعترین حافظه جهان می باشد. اندازه سلول حافظه ۴۰۳ میکرون مربع و اندازه تراشه ۷۶/۴ میلیمتر مربع می باشد. این حافظه دارای یک معماری ۸ هزار کلمه ای در ۸ بیت می باشد و به دو بلوک تقسیم شده که هر یک دارای یک سلول حافظه ۸ هزار کلمه ای در ۴ بیت و بخش رمزبردار می باشند. مقاومت و کاپاسیتانس (مقاومت ظرفیتی) پارازیتی کاهش داده شده است و این امر اطمینان می بخشد که علی رغم بزرگ بودن ظرفیت حافظه، سرعت عملیات زیاد خواهد بود. کمپانی "فوجیتسو" همچنین یک

ترجمہ از — مہر داد آگاہ

پایه ۷ این مدار مجتمع هم از طریق دیود D4 اینک بواسطه پلانتین با هرگونه بار دیگری به زمین متصل می‌گردد. اکنون هر دو مولد وارد عمل می‌شوند و صدای احتضار از بزر کوچک مدار شنیده خواهد شد. اینک اگر لامپها خاموش گردند، رله دیگر فعال نخواهد ماند و خط مثبت ۱۲ ولت از پایه ۱۴ مدار مجتمع قطع شده و مدار احتضار دهنده خاموش می‌گردد. اگر لازم باشد که لامپها روشن بمانند، کلید روشنایی می‌تواند بسادگی روشنایی را برقرار سازد بدون آنکه دیگر مدار احتضار دهنده بکار بیافتد. بزر از نوعی است که در ساعت‌های مچی بکار رفته. *

احتراق و پلانتین قرار دارند. همزمان با روشن شدن کلید احتراق، لامپها روشن می‌شوند و ترانزیستور T1 جریانرا هدایت می‌کند. در چنین زمانی رله مدار فعال شده و سبب اتصال کوتاه شدن پیوند کلکتور و امیتر ترانزیستور T1 می‌شود. هرچند که این ترانزیستور به خط مثبت ۱۲ ولت و تغذیه مدار مجتمع در پایه ۱۴ متصل است، ولی هنوز چون پایه ۷ این مدار مجتمع به خط ساسی متصل نگردیده است، مولتی‌ویبراتور وارد عمل نمی‌شود. بنابراین صدایی شنیده نخواهد شد، اگر اینک احتراق متوقف شود، رله را فعال باقی می‌گذارد و خط مثبت تغذیه ۱۲ ولت به پایه ۱۴ مدار مجتمع متصل می‌باشد.

موجود به سیستم الکتریکی اتومبیل مستقل می‌گردد. این اتصالات در شکل استاندارد DIN طراحی گردیده‌اند که در اغلب اتومبیلها از این استاندارد استفاده می‌شود. اگر اتومبیل شما از این قاعده مستثنی نیست، در آن نقطه شماره ۱۵ تریمبال کوئل احتراق، اتصال شماره ۵۶ مربوط به اتصال مانی کلید تضعیف‌کننده، اتصال ۵۸ مربوط به تریمبال چراغ پارک و اتصال M مربوط به شاسی خواهد بود. خطوط مقطع در مدار نشاندهنده قطعات موجود درون اتومبیل می‌باشد. حرف L نشاندهنده کلید روشنایی و حرف Z مربوط به کلید احتراق (استارت) می‌باشد که در زیر آن (روی نقشه) سیم پیچ (کوئل)

اخبار علمی کوتاه

ترجمه از منابع علمی نیروی
از: ابوالفضل آزموده

نیروگاه برق بر روی امواج دریا

می‌ماند و لذا فشاردگی هوا حاصل می‌گردد. هوای فشرده به توربین وارد می‌شود و توربین نیز ژنراتور را به‌کار می‌اندازد. این دستگاه می‌تواند در فاصله ۲۰ متری از ساحل یعنی در جایی که نیروی امواج بیشتر از جاهای دیگر است کار کند. براساس طرحهایی که در دست می‌باشد، ساخت چنین دستگاههای مولده برق به قدرت ۱۰ هزار کیلو وات و بیشتر برای آینده پیش‌بینی شده است. *

این دستگاه تشکیل شده است از یک شناور مخروطی شکل که بمب پیستونی، توربین هوایی و ژنراتور برق در درون آن قرار دارند. پیستون بمب وصل به پلانترم (سکو) می‌باشد که این پلانترم بطور افقی پائین‌تر از سطح آب قرار می‌گیرد، خود دستگاه که به وزن ۶/۵ تن می‌باشد بوسیله لنگر در محل نگهداری می‌شود. پیستون بمب که وصل به پلانترم می‌باشد از حرکت شناور بر روی امواج عقب

طبق نظر دانشمندان استفاده از نیروی امواج دریا برای تولید برق بهتر است در وسط دریا و با استفاده از دستگاه موج‌شکن شناور باشد، نه در کنار ساحل که نیروی امواج در آنجا به‌سستی می‌گراید و از قدرت آن کاسته می‌شود. در شوروی دستگاه نقلی - موجی تولید انرژی (Gravitation) جدیدی به قدرت ۵ هزار کیلو وات ساخته‌اند که آماده بهره‌برداری می‌باشد.

فورمت MII فلسفه طراحی و کارایی ویدئوکاست

در حال حاضر ویدئوکاست‌های استودیویی و گم کودرهای خبری از دو فورمت مختلف ضبط استفاده می‌کنند. بهترین حالت آن است که از یک فورمت واحد برای هر دو استفاده شود. بطوریکه نه افت کیفیت در تصویر پیش آید و نه افزایش وزنی در دستگاه که استفاده از آن را در مسائل خبری مشکل سازد. این انتظارات را فورمت جدید MII بدست می‌دهد.

نوشته: توشیاکي نوجي تومي
از شرکت مانوشیتا الکتریک

عمومی، هم در استودیو و هم در خارج از آن، خصوصاً به هنگام تهیه خبر طراحی شده است.

کیفیت خوب تصویر در این فورمت امکان بهره‌برداری از آن را هم در محیط خارج از استودیو و هم در تهیه نمایشنامه‌های تلویزیونی که نیاز به تصویری با کیفیت بالا دارند فراهم ساخته است. براساس چنین مسائلی "مینوشیتا" با همکاری بنگاه سخن‌پرانی NBC "آمریکا" و NHK ژاپن دستورالعمل‌هایی در مورد مشخصات واقعی چنین فورمتی تهیه کرد. در نمایشگاه NAB-86، این کمیته مجموعه‌ای شامل دستگاه ادیت و مونتاژ استودیویی AU 650، کم‌کودر AU 400، دستگاه ضبط مناسب خارج استودیو AU 500 را عرضه کرد. (تصویر یک)

امتیازهای ویدئوکاست مانوشیتا که با فورمت MII کار می‌کند، و سیستم‌های جانبی آن را می‌توان چنین برشمرد:

- (۱) ۹۰ دقیقه ضبط برنامه با کاست ۱/۲ اینچ از نوع AU-MPL 90
- (۲) کیفیت تصویر در حد قابل مقایسه با انواع ویدئو تپ‌های استودیویی
- (۳) امکان ضبط ۲۰ دقیقه برنامه با ویدئو کاست‌های پرتابل که از انواع استودیویی سیکترند و کاست کوچکتری را با شماره AU-MPS 20 بکار می‌برند.
- (۴) هر دو نوع ویدئوکاست (استودیویی و خبری) می‌توانند بدون استفاده از آداپتور خاصی، نوارهای ۹۰ یا ۲۰ دقیقه‌ای را به‌دیرند.

در جدول ۲ مشخصات عمومی فورمت

اینچ برای تدوین استودیویی بهره‌برداری می‌کنند. نتیجه این شده است که ویدئو تپ اخیر هنوز هم برای اصلاحات تکنیکی جا دارد. درحالی‌که اولی برای استفاده خبری بیش از اندازه بزرگ و سنگین است.

خلاصه آنکه اگر بخواهیم مشخصات یک ویدئو کاست دلخواه را جمع‌بندی کنیم به دستگاهی با حجم و وزن کم بحدی که بتوان آن را در بیرون استودیو هم بسادگی حمل کرد، به‌فورمتی یکسان در ویدئو تپ‌های استودیویی و خبری، و دست آخر به دستگاهی با کیفیت در حد ویدئو تپ‌های یک اینچ استودیویی می‌رسیم.

اهداف فورمت MII

فورمت MII بمنظور بهره‌برداری

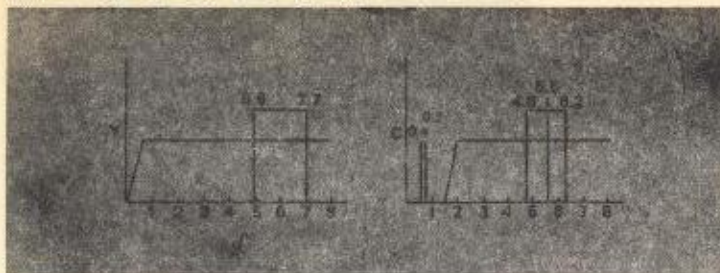
ویدئو تپ‌های استودیوهای پخش بتدریج از عرض نوار ۲ اینچ به یک اینچ رسیدند و همراه با آن قدرت عملیاتشان نیز افزوده شد. مثلاً "تجهیزات"ها به سیستم "نمایش‌هسته" و بدون نویز با کمک تراکنینگ دینامیک، همزمان با آن تحولی در زمینه وسایل خبری صورت گرفت و آن ترکیب مینیاتوری دوربین و ضبط است که با نوار ۵/۸ اینچی کار می‌کند، با این تفصیل، این خواسته نیز قوت گرفت که وسایل ضبط استودیویی از حیث اندازه کوچکتر شوند و بنحوی با نوارهای کاست هم قابل بهره‌برداری باشند و ضمن ارزانتر شدن، کار با آن نیز ساده‌تر گردد.

در شرایط حاضر و بطور قراردادی از ویدئو تپ‌های ۱/۲ اینچ برای خارج استودیو و تهیه خبر از ویدئو تپ یک



تصویر ۱- تجهیزات "فورمت" MII

شکل ۱ - چین فرکانسها در "فورمت" MII



همزمانی در عرض کلیب شدن قرار می گیرد) تا ۰/۹۲ میکرومتر بهاراً روشنائی سفید حداکثر، و اکثر بهاین طول موج ضریب ۲۷۰ درصد را هم بیفزاییم طول موج ۰/۶۳ میکرومتر خواهد شد. موقعیت فرکانسها در شکل یک دیده می شود. دو کانال برای ضبط صدا به فروش FM در فرکانسهای ۰/۴ و ۰/۷ مگاهرتز یعنی پایین تر از فرکانس موج حامل رنگ پیشبینی شده است. با توجه به دو کانال دیگر که برای کنترل تراکهاست، در مجموع چهار کانال با فرکانسی در حد صوت بر روی نوار ضبط می شود. (شکل ۲)

فورمت ضبط همانطور که پیش از این هم اشاره رفت ضبط سیگنال ویدئو مبتنی بر جداسازی رنگ و روشنائی و ضبط هر یک برکانال خاص خویش است. به غیر از این، سیگنال رنگ، خود به فروش Chroma Time Compressed - Multiplexed (CTCM) - مولفه فشرده شده و مالتی پلکس شده زمانی رنگ) یعنی ابتدا به دو سیگنال R-Y و B-Y (فرمز منهای

شکل ۲ - "فورمت" ضبط تصویر بر نوار.

لو بدست آوردن کیفیتی در حد ویدئو کاستهای حرفه ای، طراحان مانوسیتا از نوار "متال" با ضخامت ۱۳/۵ میکرومتر استفاده کرده اند.

فورمت نوار

قطر طبلک "هد" - برای داشتن تصویر خوب باید تا حد امکان فرکانس موج حامل FM را زیاد انتخاب کرد. با استفاده از نوار "متال"، سیستم رنگ یاس، و قطر طبلک "هد" برابر ۷۶ میلیمتر می توان به ازای حداکثر روشنائی، عرض هر تراک را یک میکرومتر در نظر گرفت.

موقعیت فرکانس

با توجه به نسبت سیگنال به نویز لازم، پهنای باند مناسب و سطح کلیب شدن تصویر، انحراف فرکانس حامل FM برای سیگنال روشنائی ۵/۶ تا ۷/۷ مگاهرتز و برای رنگ ۴/۸ تا ۶/۲ مگاهرتز انتخاب شد (به ازای نوارهای رنگی Color bars) با روشنائی ۷۵ درصد). به این ترتیب طول موج سیگنال روشنائی Y از ۱/۲۶ میکرومتر (سطحی که پالس

MIII ذکر شده است.

چند نکته در خصوص این وسایل باید ذکر کرد:

* برای دستگاه ادیت استودیویی

- نوار دستگاه از جلو شارژ می شود و اندازه دستگاه مناسب راکهای استاندارد با عرض ۱۹ اینچ است.

- سیستم نمایش حرکت آرام (Slow motion) بدون ایجاد نویز از ۱- تا ۲+ برابر سرعت عادی.

- در حالت جستجو (Search) تنها ۴+ برابر سرعت عادی، رنگ تصویر به هم نمی ریزد و تا ۲۳+ برابر، تنها رنگ تصویر حذف می شود.

* برای دوربین و "کم کودر"

- قبول کاست کوچکتر، تا حجم و وزن دستگاه کمتر شود.

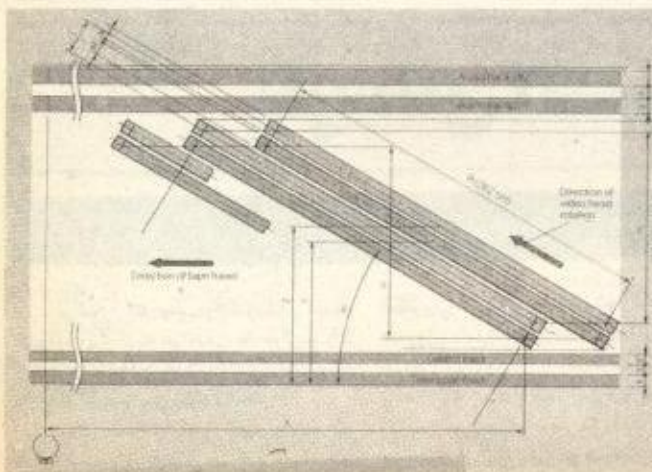
- امکان یخس و بازبینی نوار بروی خود دستگاه کم کودر با استفاده از مونیتور کوچکتر "منظره یاب"

سیستم ضبط و فورمت نوار

طبیعی است که قبل از تعیین هرگونه فورمتی می بایست طول و ضخامت نوار، اندازه کاست، سرعت نسبی و قطر طبلک "هد"، عرض هر "تراک" و انحراف فرکانس موج حامل FM روشن شود.

کاست، نوار و "هد"

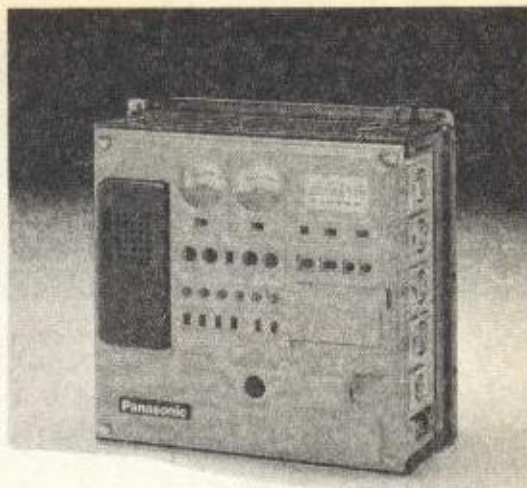
اندازه ظاهری نوار کاست مانند نوارهای متداول VHS و با عرض نوار ۵/۵ اینچ برای ۹۵ دقیقه ضبط برنامه انتخاب شد. برای افزایش پاسخ فرکانس



L:	Video track pitch	84.5µm
M:	Y track width	38µm
N:	C track width	38µm
R:	Video track length	118,254.3µm
W:	Effective video width	8,847.1µm
Y:	Height of Y track center	6,050µm
Z:	Height of C track center	6,092.1µm
α:	Video track inclination angle	4.2906°µm
X:	Control signal recording position	202,000µm
b:	Time code track width	450µm
c:	Ti/C guard width	450µm
d:	Control track width	400µm
g:	Audio track ch1 width	800µm
h:	Audio guard width	500µm
i:	Audio track ch2 width	600µm
V:	Tape travel speed	67.693 mm/sec
	Relative speed	7.09 mm/sec
	Tape width	12.65mm

جدول ۱ - مشخصه‌های "فورمت" MII

Item			Specifications
Recording time			More than 95 minutes
Band	Y		4.5 MHz + 0.5dB - 3dB
	C	R - Y	1.5 MHz + 0.5dB - 3dB
		B - Y	1.5 MHz + 0.5dB - 3dB
S/N	Y		More than 49dB
	C	AM	More than 50dB
		PM	More than 50dB
K factor			Less than 2 %
D G			Less than 2 %
D P			Less than 2°
Residual jitter			Less than 8ns
Y/C delay			Less than 20ns



جدول ۲ - اطلاعاتی در خصوص سیستم صدا .

Item	FM audio		Linear audio	
	CH3	CH4	CH1	CH2
Carrier	0.4 MHz	0.7 MHz	—	—
Deviation	$\pm 105\text{ KHz}$	$\pm 105\text{ KHz}$	—	—
Frequency	20 ~ 20 KHz $\pm 1/2\text{dB}$	20 ~ 20 KHz $\pm 1/2\text{dB}$	50 ~ 15 KHz $\pm 2\text{dB}$	50 ~ 15 KHz $\pm 2\text{dB}$
D Range	80 dB	80 dB	56 dB	56 dB
Distortion (0 Vu)	0.6 %	0.6 %	1 %	1 %
Crosstalk (1 KHz)	65 dB	65 dB	50 dB	50 dB

جانبی برای این سیستم انتظار دارد نه تنها آن را در سطح مراکز تلویزیونی بلکه در حد خانگی هم گسترش دهد. بطوریکه سیستم MII را در آینده نزدیک بصورت یک سیستم جهانی و واحد درآورد.

✱

می‌شوند. این روش در حال حاضر روشی منحصر به فرد برای بدست آوردن کیفیت بسیار خوب در تصویر است که در همین حال کمترین اثر را بر تصویر در هنگام مونتاژ و کپی می‌گذارد.

نتیجه‌گیری

مانتوشینا با ادامه ساخت انواع وسایل

روشنایی و آبی منهای روشنایی) تبدیل شده و بعد از فشرده‌سازی زمانی، بروی "تراک" مخصوص رنگ ضبط می‌گردد. بروی سیگنال‌های C و Y، سیگنال "ترست" را سوار کرده‌اند تا خطای کمتری در پایه زمانی و برش‌های ناگهانی پیش آید. به هنگام پخش، ابتدا این سیگنال‌ها از دستگاه تصحیح پایه زمانی عبور داده

تازه‌های الکترونیک

لایه سرامیکی فوق هادی یا حرارت زیاد

"سومیتومو" سفارشی برای اتصالات سیمی فوق هادی آی.سی‌های سلیکونی یا آی.سی‌های آرسیند گالیومی و ابزارهای اثر جوزفسون دریافت شود.

✱

الکتریکی آن بکلی محو می‌شود. در دمای نیتروژن مایع که ۷۷ درجه کلوین است، تراکم جریان آن ۲۲۰۰۰ آمپر بر سانتیمتر مربع و در ۶۰ درجه کلوین برابر ۲۰۰۰۰۰ آمپر بر سانتیمتر مربع می‌باشد. انتظار می‌رود از این لایه جدید ساخت

شرکت "سومیتومو مووالکتریک" اقدام به تولید یک لایه سرامیکی با حرارت بالا توسط یک ماده فوق هادی ایتريوم، باریم و اکسید من نموده است. دمای بحرانی این لایه ۹۰ درجه کلوین است و در ۸۵ درجه کلوین مقاومت ۲۲/ علم الکترونیک / شماره شصت و هفت

خازنهای شیمیایی

مترجم: سینا فرزاد

یک خازن ۱ میکروفاراد داشته باشید، انتخاب یک خازن ۱ میکروفاراد ۶۳ ولتی هیچ ضرری به مدار نمی‌رساند اما ضمناً صرف‌نظر از خازنهای کم ظرفیت (با قیمت ارزانتر و حجم بزرگتر) هیچگاه انواع یا ولتاژهای "خیلی" زیادتر را انتخاب نکنید. فقط کافی است که ولتاژ خازن انتخابی کمی بیش از ولتاژ تغذیه مدار باشد (۱/۵ برابر). معذک، در انتخاب خازنهای فیلتر برای قرار دادن در خروجی ترانسفورماتور منبع تغذیه‌ها باید دقت زیادی بخرج داد. فرضاً، یک ترانس ۱۲ ولت ۵ ولت‌آمپر تهیه کرده‌ایم. این ترانس ولتاژ ۱۲ ولت را در صورت اتصال به بار تا ۱۸ ولت افزایش می‌یابد. هنگام عدم وجود بار ولتاژ مزبور به ۱۸ ولت افزایش می‌یابد. حال اگر مثل یکسوسازی ولتاژ بدون اعمال جریان به بار صورت گیرد، ولتاژ شارژ خازن ممکن است بیش از ولتاژ مجاز آن باشد. لذا باید نوعی را انتخاب کرد که ولتاژ کار آن مثلاً ۲۵ ولت باشد. ضمناً بد نیست بدانید که یک خازن می‌تواند در طول مدت چند ثانیه ولتاژی به مقدار ۲۵ درصد بالاتر از حداکثر ولتاژ مجازش را تحمل کند. اما پیشنهاد می‌شود که در مدارات حداقل ولتاژ ممکن بکار برده شود تا بتوان از یک خازن نسبتاً "کوچک" در آنها استفاده کرد. یعنی حداقل ولتاژی که نیازی به انتخاب یک نوع

ناکون کتابهای زیادی در مورد خازنهای "شیمیایی"، یا بزبان دیگر انواع "الکترولیتی" نوشته شده است. این خازنها غالباً از جنس آلومینیوم و نیز تانتالیم هستند و توسط چند پارامتر مختلف مشخص می‌گردند. اگر کانالوگ یک کارخانه سازنده خازن را مطالعه کنیم ملاحظه می‌شود که بدون اغراق یکصد نوع خازن وجود دارد. بعنوان مثال، خازن ۱ میکروفاراد ۲۵ ولتی که از نوع شیمیایی و دارای قطب‌های مثبت و منفی است، کاربرد عمومی دارد.

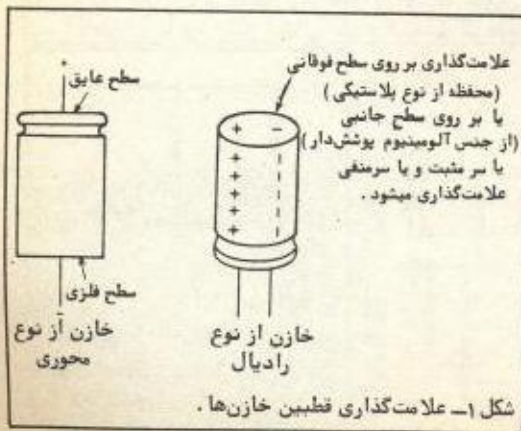
یک خازن شیمیایی از دو ورقه نازک آلومینیومی تشکیل شده که برای افزایش سطح، آنها را ملو از بارهای مثبت کرده‌اند (بدین نحو که یک لایه "ایزوله" بسیار نازک از اکسید آلومینیوم بر روی آنها کشیده‌اند) و یک الکترولیت که ارتباط مابین دو الکترود را برقرار می‌کند، بین آنها قرار داده شده است. تمامی این مجموعه در داخل یک محفظه مانع از نفوذ آب (عموماً از جنس آلومینیوم) قرار گرفته که غالباً به یک الکترود متصل بوده و با یک قاب عایق پلاستیکی پوشانده شده است.

قطب‌ها

خازن شیمیایی دارای قطب است. معکوس شدن قطب یا اعمال یک ولتاژ متناوب می‌تواند موجب داغ شدن خازن گردیده و آنرا به حد انفجار برساند و در مورد انواع تانتالیم موجب خارج شدن ماده الکترولیت می‌گردد. ضمناً "معکوس شدن ولتاژ" می‌تواند خطرناک بوده و سبب اتصال کوتاه شدن قطعات گردد. حتی در صورتیکه خازن به علت معکوس شدن ولتاژ داغ نشود، معذک عمر قانونی آن کوتاه خواهد گردید. لذا توصیه می‌شود که قطبین ولتاژ اعمال شده به خازنهای شیمیایی بدقت تحت نظر باشد (یا در صورت ناممکن بودن این امر، از یک خازن بدون قطب استفاده شود).

ولتاژ کار

یک قاعده کلی اینست: چیزی که توانایی مقدار زیاد را داشته باشد توانایی مقدار کم را نیز دارد. اگر در مداری که توسط یک باتری ۹ ولت تغذیه می‌شود نیاز به قرار دادن



الکترونیک برای دانش آموزان

خازن مخصوصی نداشته باشد (رجوع به جدول ۱ نیاز باشد).

جریان نشدی

ماده عایق خازن کم و بیش بصورت هادی عمل می کند و لذا جریانی بنام جریان نشدی را از خود عبور می دهد. این جریان به کیفیت خازن بستگی دارد و در انواع تانتالیمی بسیار ناچیز است. در خازنهای مخصوصی جریان نشدی در مقایسه با انواع معمولی حدود ۱۰ برابر کمتر می باشد. در زیر دو مثال برای تأثیر جریان نشدی خازن ذکر شده است:

در شکل ۲ چگونگی تأثیر مقاومت نشدی بر روی بایاس ترانزیستور نشان داده شده است. شکل ۳ مشکلات خاصی را که در مورد بکار بردن تایمرهای بلندمدت مثلاً "یا استفاده از آی سی ۵۵۵ پدید می آید، نشان می دهد. ولتاژ خروجی UC توسط مقاومت R_F متصل شده به R_F که نقش پتانسیومتر را بازی می کند، محدود می گردد.

میزان جریان نشدی از رابطه 0.03 CV محاسبه می شود که در آن C ظرفیت خازن برحسب فاراد و V ولتاژ نامی دو سر آن برحسب ولت است. لذا جریان برحسب آمپر بدست می آید (البته در عمل برحسب میکرو فاراد است و لذا جریان نشدی نیز برحسب میکرو آمپر خواهد بود). البته این جریان در خازنهای مختلف، متفاوت است.

به منظور تجدید خاصیت و احیای یک خازن قدیمی به این ترتیب عمل می کنیم: جریان نشدی خازنی که مدت زیادی بدون مصرف باقیمانده می تواند به اندازه کافی در گرم شدن آن تأثیر داشته باشد. لذا اگر از چنین خازنهایی استفاده شوند برای اجتناب از گرم شدن می توان خاصیت ماده عایق را تجدید کرد. روش کار بدین صورت است: خازن را از طریق یک مقاومت محدودکننده جریان (مثلاً ۱ کیلو اهم) شارژ می کنیم در حالیکه جریان نشدی توسط یک میلی یا میکرو آمپر متر اندازه گیری می شود. در آغاز، ولتاژ اعمالی کم است و بتدریج با در نظر داشتن جریان نشدی آنرا افزایش می دهیم. ملاحظه می شود که جریان مزبور کاهش می یابد. ولتاژ اعمالی طوری انتخاب می شود

ولتاژ کار، U_n ، به ولت							جدول طرفین به میکرو فاراد
۱۰۰	۶۳	۵۰	۳۰	۲۵	۱۶	۱۰	
۱۱	۱۱						۰/۲۲
۱۱	۱۱						۰/۴۷
۱۱	۱۱						۱
۱۱	۱۱						۱/۵
۱۱	۱۱						۲/۲
۱۱	۱۱						۳/۳
۱۲	۱۱						۴/۷
۱۲	۱۱						۶/۸
۱۳	۱۲	۱۱					۱۰
۱۳	۱۲		۱۱				۱۵
۱۴	۱۳	۱۲		۱۱			۲۲
۱۵	۱۳		۱۲		۱۱		۳۳
۱۶	۱۴	۱۳		۱۲		۱۱	۴۷
۱۷	۱۵	۱۴	۱۳		۱۲		۶۸
۱۸	۱۶	۱۵		۱۳		۱۲	۱۰۰
۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳		۱۵۰
۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۲۲۰
۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۳۳۰
	۱۹		۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۴۷۰
	۲۰			۱۸	۱۷	۱۶	۶۸۰
		۲۰		۱۹	۱۸	۱۷	۱۰۰۰
				۲۰	۱۹	۱۸	۱۵۰۰
					۱۹		۲۲۰۰
					۲۰		۳۳۰۰

جدول ۱ - جدول ولتاژ کار و ظرفیت خازن های شیمیایی.

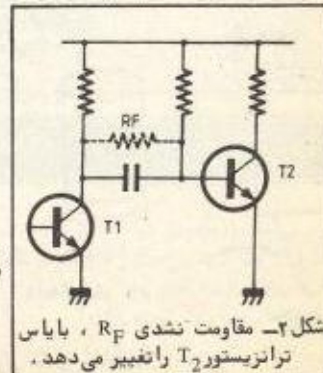
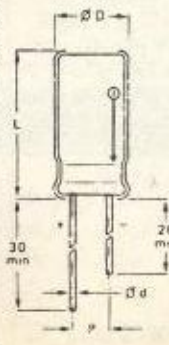
که جریان نشدی کمتر از جریان نشدی نامی (مطابق گفته های قبلی) باشد. البته باید توجه داشت که این ولتاژ از ولتاژ نامی خازن تجاوز نکند. جریان نشدی را نباید با جریان گذرای شارژ خازن اشتباه گرفت.

تاریخ انقضاء

خازنهای شیمیایی در اثر مرور زمان خاصیت خود را از

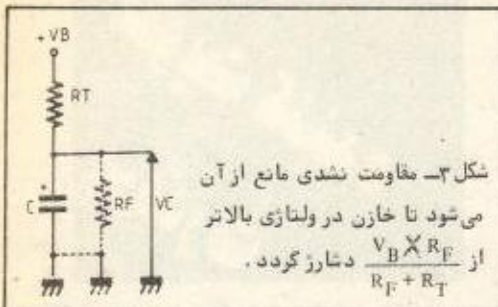
جدول ۲ - جدول ابعاد خازن های شیمیایی

ابعاد به میلی متر			نوع محفظه	قطر پایه	حداکثر قطر بدنه	حداکثر طول بدنه	فاصله بین پایه ها (±۰/۵)
۲	۲/۵	۳/۵					
۲	۲/۵	۳/۵	۱۱	۵/۵	۱۲	۱۲	۲
۲/۵			۱۲	۶/۵	۱۲	۱۲	۲/۵
۳/۵			۱۳	۸/۵	۱۲/۵	۱۲/۵	۳/۵
۵			۱۴	۱۰/۵	۱۲/۵	۱۲/۵	۵
۵			۱۵	۱۰/۵	۱۷	۱۷	۵
۵			۱۶	۱۰/۵	۲۱	۲۱	۵
۵			۱۷	۱۳	۲۱	۲۱	۵
۵			۱۸	۱۳	۲۶	۲۶	۵
۷/۵			۱۹	۱۶/۵	۲۶	۲۶	۷/۵
۷/۵			۲۰	۱۶/۵	۳۲	۳۲	۷/۵



شکل ۲ - مقاومت نشدی R_F ، بایاس ترانزیستور T_2 را تغییر می دهد.

الکترونیک برای دانش آموزان



قطع یک اتصال یا یک دکوپلاژ نباید دقت زیادی را انتظار داشت.

جدول اندازه خازنها

در این جدول اندازه خازنهای سری 035 ساخت RTC گنجانده شده است. برای مقادیر کوچک اندازه خازنها همیشه یکسان است (همچگاه خازنی با ظرفیت ۵/۲۲ میکرو فاراد به ولتاژ ۱۰ ولت ساخته نمی شود). برای مقادیر بزرگتر اندازه ها و ولتاژهای کار متنوعی ارائه شده است. این اندازه ها استاندارد هستند و برخی از کارخانه های سازنده بویژه زاینی ها خازنهایی به پیلندی ۵ میلی متر عرضه کرده اند. لذا یک خازن ۲۷ میکرو فاراد ۱۰ ولت بجای اینکه ۵x۱۱ میلی متر باشد دارای اندازه های ۶/۳x۵ میلی متر است.

*

دست می دهند و از اینرو باید خازنهای مورد مصرف نسبتاً تازه ساخت باشند (مثلاً "سه سال"). البته گفته مزبور نشاندهنده این نیست که مدلهای قدیمی ارائه شده با قیمت های مناسب و ارزان، دیگر قابلیت استفاده را ندارند بلکه یک خازن شیمیایی می تواند بیش از ۱۰ سال عمر کند.

نوع رادیال یا نوع محوری

خازنهای شیمیایی به دو شکل عرضه می شوند، با پایه های محوری یا رادیال. در نوع اول، هر دو پایه اتصال در روی محور خازن قرار دارند و بزرگی آن تماماً "سطح قرار گرفته شده را اشغال می کند. در نوع دوم، دو پایه اتصال در کنار همدیگر و فقط به یک سطح قاعده متصل هستند و لذا طریقه قرارگیری آن بر روی سطح بصورت عمودی (ایستاده) خواهد بود.

مقادیر ظرفیت

ظرفیت خازنهای شیمیایی از جنس آلومینیوم دارای خطای نسبتاً زیادی است که بستگی به کارخانه سازنده آن دارد. بطوریکه خطای برخی از آنها ۱۰- درصد الی ۵۰+ درصد و خطای بعضی دیگر ۲۰+ درصد (دارای قیمت بیشتر) می باشد. مقدار ظرفیت های متداول ضرایبی از ۱/۲، ۲/۲ و ۴/۷ (سری E₃) است. برای ظرفیت های بالاتر سری E₆ ارائه شده که ضرایب آن ۱، ۱/۵، ۲/۲، ۳/۳، ۴/۷ و ۶/۸ هستند.

لذا در مورد تایمرها و همینطور در محاسبه فرکانس

تازه های الکترونیک

تابلوی نشاندهنده نتونی



در نظر گرفته شده اند تحت امتیاز سازنده قرار دارند و فقط از طریق کارخانه قابل تهیه می باشند. از این صفحه نشاندهنده می توان در محلهائی نظیر رستورانها، سالن های زیبایی، بوتیک ها، فروشگاه های صنایع دستی و نیز سوپرمارکتها و غیره استفاده کرد و می توان آنرا براحتی بر روی دیوار آویخته و یا بر روی پایه مخصوصی (که آنها را می توان از کارخانه سازنده تهیه کرد) قرار داد.

*

این تابلوی جدید که دارای ابعاد ۴۰x۵۶x۶۲ میلی متر می باشد دارای وزنی در حدود ۲/۴ کیلوگرم بوده و نوعی نشون می باشد که می توان براحتی بر روی آن با شش رنگ مختلف و به کمک مازیکهای مخصوص به رنگهای قرمز، سفید، سبز، زرد و آبی و صورتی نوشت. پیغام نوشته شده را براحتی می توان پاک کرد. شفافیت و وضوح تصویر در این صفحه نشاندهنده بسیار جالب و چشمگیر است. مازیکهای مخصوصی که برای اینکار

مشخصات کلی تقویت کننده قدرت بهازاء بلندگو

۸ اهم

قدرت خروجی در فرکانس یک کیلو هرتز: ۶۰ وات

پاسخ فرکانس بهازاء ۱- دسی بل: ۲۰ هرتز تا ۵۰ کیلو هرتز.

پهنای باند قدرت بهازاء ۱- دسی بل: ۲۰ هرتز تا ۵۰ کیلو هرتز.

اعوجاج هارمونیک در فرکانسهای ۲۰ هرتز تا ۲۰ کیلو هرتز بهازاء تمام قدرت: کمتر از ۰/۰۵ درصد.

سرعت تغییرات خروجی (SLEW RATE):

۲۰ ولت در میکرو ثانیه.

فاکتور دامپینگ: بهتر از ۵۰

نسبت سیگنال به نویز (ورودی اتصال کوتاه

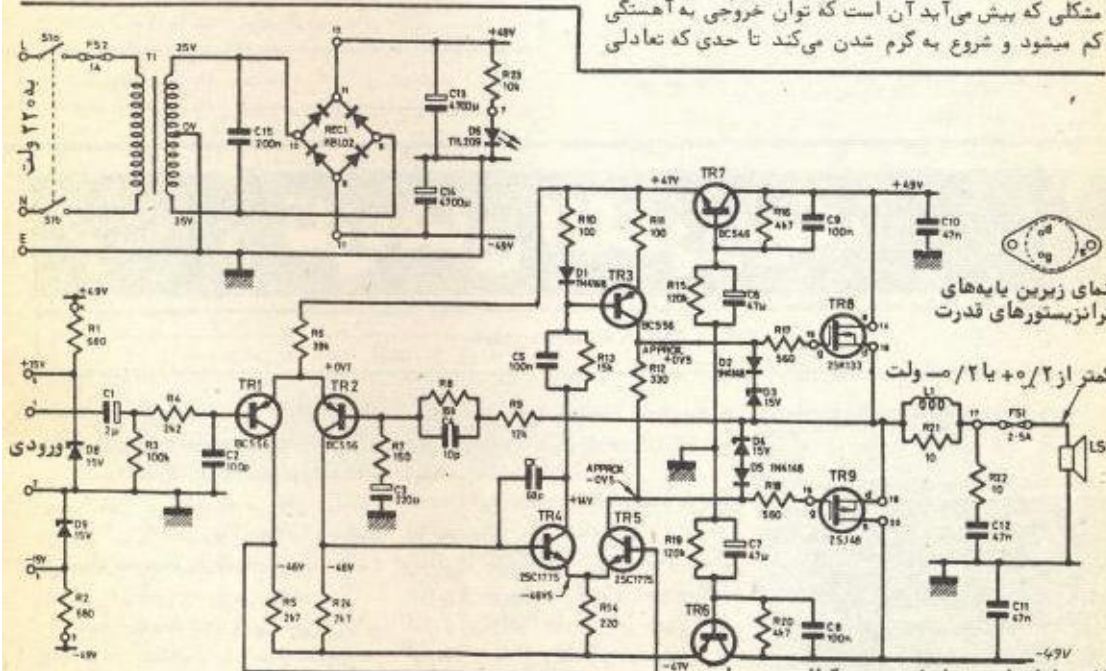
شده): ۸۸ دسی بل (۹۸ دسی بل)

حداقل ورودی برای بدست آوردن حداکثر توان

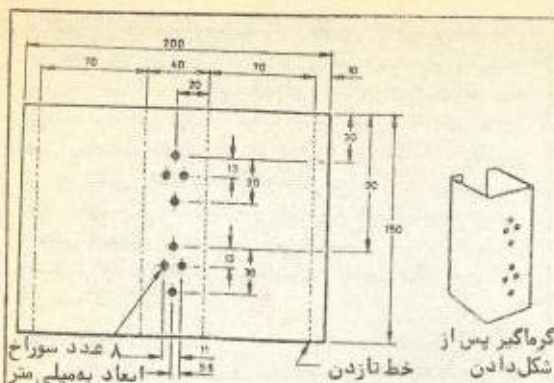
خروجی: یکصد میلی ولت.



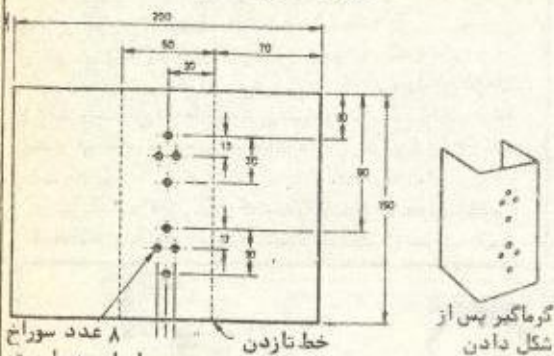
یکی از مهم ترین فاکتورهای یک تقویت کننده ضعیف اطمینان آن است. یعنی در نیمه اجرای یک برنامه دچار اشکال نشود. این اطمینان خاطر را تنها استفاده از ترانزیستورهای "ماس فت" (MOS FET) - ترانزیستور اثر میدانی با نیمه هادی اکسید فلزی) در آخرین طبقه پدید می آورد. ترانزیستورهای "ماس فت" قدرت دو امتیاز دارند: یکی آنکه برخلاف ترانزیستورهای دوقطبی BI-POLAR معمولی دچار فرار حرارتی یا فروپاشی دوم نمی شوند. عبارتی در مقابل بد رفتاری با مدار بسیار مقاومند. دیگر آنکه هر نوع باری را و حتی آن بارهایی که باعث اضافه بار طبقه خروجی میشود بدون نگرانی از فروپاشی آن تحمل می کند. تنها مشکلی که بیش می آید آن است که توان خروجی به آهستگی کم میشود و شروع به گرم شدن می کند تا حدی که تعادلی



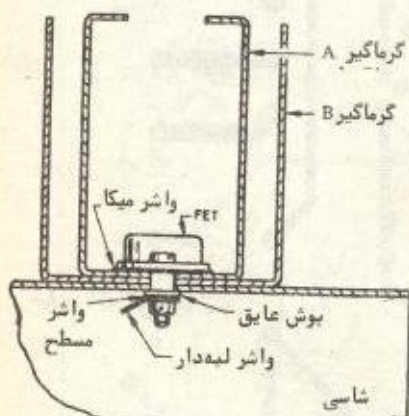
کلید ولتاژها در شرایط بدون سیگنال ورودی است
شکل (۲-۱) - مدار تقویت کننده و تغذیه، توجه داشته باشید که دیود D7 وجود ندارد و مقاومت R13 بهتر است ۱۸ کیلو اهم انتخاب شود.



شکل (۲-۲) - ورق "A" از گرم‌گیر همراه با دستورالعمل خم کاری و سوراخکاری.



شکل (۲-۳) - ورق "B" از گرم‌گیر همراه با دستورالعمل خم کاری و سوراخکاری.



شکل (۲-۴) - نحوه قرار دادن دو ورق "A" و "B" گرم‌گیر بر روی هم. بدنه ترانزیستور باید با استفاده از واشرهای میکا و بوش‌های پلاستیکی از گرم‌گیر جدا شده باشد.

بین گرمای تولید شده به علت بار نامناسب و توان تولیدی برقرار شود.

عناصر دو قطبی تحت همین شرایط دچار پدیده فرار حرارتی می‌گردند و بکار بردن مدارهای حفاظتی در آن‌ها باعث قطع کامل خروجی (و نه کاهش تدریجی قدرت) می‌شود.

"ماسفت" های قدرت به مدار حفاظتی نیاز ندارند پس هیچگاه هم چنین قطع برنامه‌ای صورت نمی‌گیرد. مدار تغذیه و تقویت قدرت در شکل (۲-۱) دیده می‌شود. سیگنال بخش پیش تقویت کننده از طریق صافی فرکانس‌های رادیویی شامل C_2-R_4 به بیس ترانزیستور TR_1 می‌رسد. زوج ترانزیستورهای TR_2-TR_1 که از نوع ترانزیستورهای کم نویز BC556 انتخاب شده‌اند تشکیل یک تقویت کننده تفاضلی را می‌دهند و زوج ترانزیستورهای تقویت کننده تفاضلی دوم را راه می‌اندازند یعنی ترانزیستورهای TR_3, TR_4 که از نوع 2SC1775 هستند. TR_3 و D_1 نقش مقاومت کلکتور فعال را برای ادامه کار بصورت "پوش پول" دارد. راه اندازی گیت "ماسفت" ها از طریق تقویت کننده تفاضلی دوم صورت می‌گیرد D_2 و D_3 "ماسفت" ها را از اضافه ولتاژهای ورودی مصون می‌دارد.

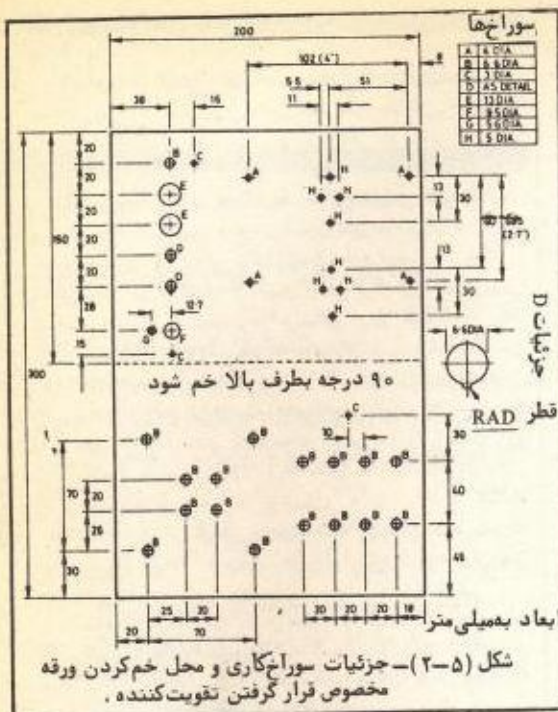
اعوجاج حاصل از "ماسفت" ها بسیار کم است برای همین هم به تنها ۴۵ دسی بل فیدبک منفی برای بدست آوردن سیگنال کافی نیاز داریم. این فیدبک را مسیر C_4, R_8, R_9 به بیس ترانزیستور TR_2 تامین کرده است. چون از فیدبک بسیار کمی استفاده می‌شود، در نقطه اضافه بار مقدار اعوجاج بسیار کمتر از حدی است که در ترانزیستورهای دو قطبی به ازاء ۶۰ دسی بل به آن می‌رسد و این برتری دیگر "ماسفت" است.

این مدار به حداقل تصحیح فاز در حلقه فیدبک نیاز دارد و در نتیجه تقویت کننده‌ای کاملاً پایدار است. (به سبب پاسخ فرکانس بسیار خوب آن می‌توان تمام قدرت را حتی در فرکانس ۱۰۰ کیلوهرتز هم داشته باشیم). برای کاهش اثر نویز تغذیه بر مدار و بهبود سیگنال خروجی از حث اعوجاج، در بخش اولیه مدار خط تغذیه را از پیش تقویت کننده توسط مقاومت جدا کرده ایم.

چون "ماسفت" ها ضریب حرارتی منفی دارند به تنظیمی برای جریان سکون که در حالت سرد بودن دستگاه حدود ۵۰ میلی آمپر است، نیاز نداریم. با گرم شدن دستگاه در اثر کار طولانی این جریان کمتر می‌شود و به این ترتیب امکان فرار حرارتی هم پیش نمی‌آید.

گرم‌گیر (HEAT SINK)

برای پایداری هر چه بیشتر حداکثر توان خروجی لازم است از گرم شدن بیش از حد "ماسفت" ها جلوگیری کنیم. انتخاب گرم‌گیر در این مدار قدری با انتخاب گرم‌گیر برای ترانزیستورهای دو قطبی فرق می‌کند چرا که با پدیده فرار حرارتی مواجه نیستیم. در واقع طرح آن به دو نیاز برمی‌گردد یکی اینکه توان خروجی لازم در حرارتی که "ماسفت" تولید می‌کند بدست می‌آید یا خیر و دیگر اینکه اگر کسی دست به گرم‌گیر زد آیا او را می‌سوزاند یا خیر. البته در عمل خواست ما این است که ترانزیستورها تا حد امکان خنک نگه داشته شوند تا بیشترین اطمینان و توان بدست آید. چون قیمت



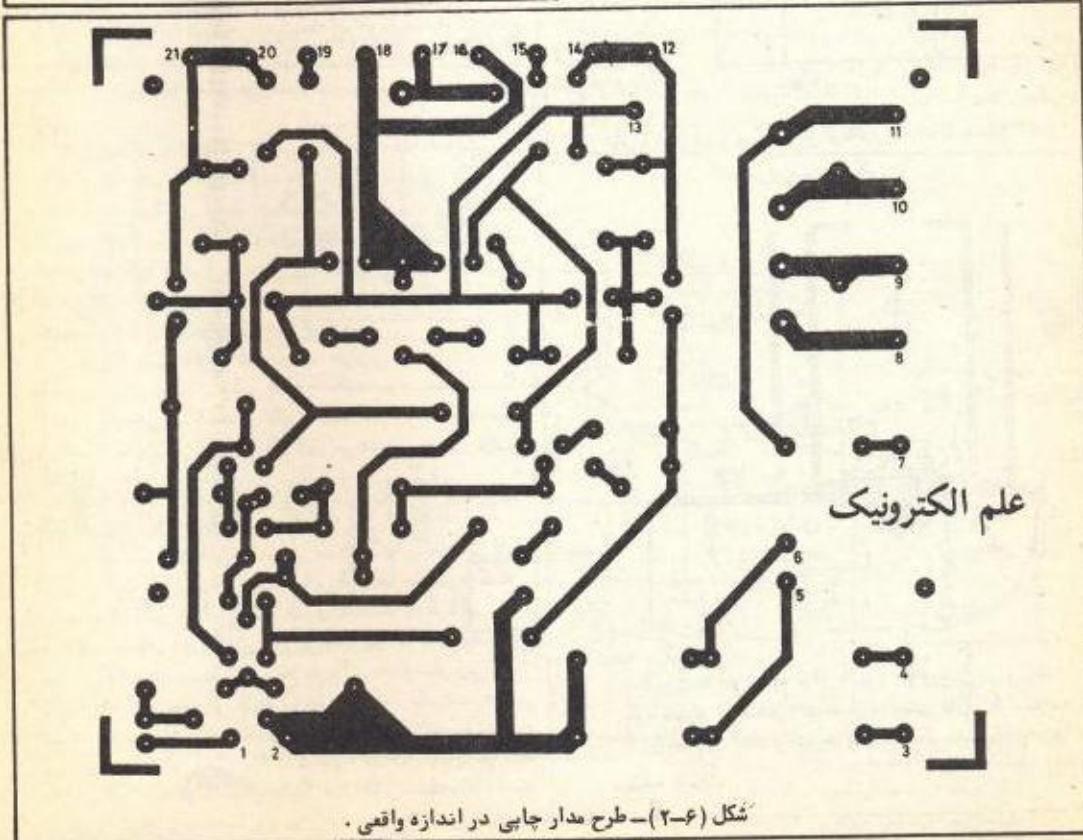
گرم‌گیرهای حرفه‌ای گران‌تر است این گرم‌گیر را می‌توانیم خودمان از یک ورق آلومینیم با ضخامتی در حدود ۱/۲ میلی‌متر بسازیم. جزئیات آنرا در شکل‌های (۲-۲) تا (۲-۴) مشاهده می‌کنید. به این ترتیب حرارت ترانزیستورها در حد ۶۰ تا ۸۰ درجه سانتیگراد بیش از حرارت محیط ثابت می‌ماند و می‌توان بدون واکنش به حداکثر توان این ترانزیستورها رسید. بخش تقویت‌کننده قدرت در کف جعبه بلندگو نصب می‌شود و بطور معمول در دسترس کسی نیست. در شرایط عادی استفاده از این تقویت‌کننده حرارت حاصل هرگز به حداکثر آن نخواهد رسید.

منبع تغذیه

برای کاهش وزن و بهتر نمودن تثبیت و لثاز از ترانسفورمرهای تروئیدال (حلقوی) استفاده شده (این‌گونه ترانس‌ها در بازار ایران بسیار کم‌یاب است ولی استفاده از آن در این مدار اجباری نیست. پس می‌توانید از ترانس‌های معمولی ولی با کیفیت خوب هم استفاده کنید) خروجی ترانس در یک پل دیودی یکسوی تمام موج شده و توسط دو خازن ۲۷۰۰ میکروفاراد C_{13} و C_{14} صاف می‌شود. ولتاژهای ± 15 ولت مورد نیاز بخش پیش‌تقویت‌کننده را دو دیود زیتر و دو مقاومت تامین می‌کنند D_9, D_8, R_2, R_1 .

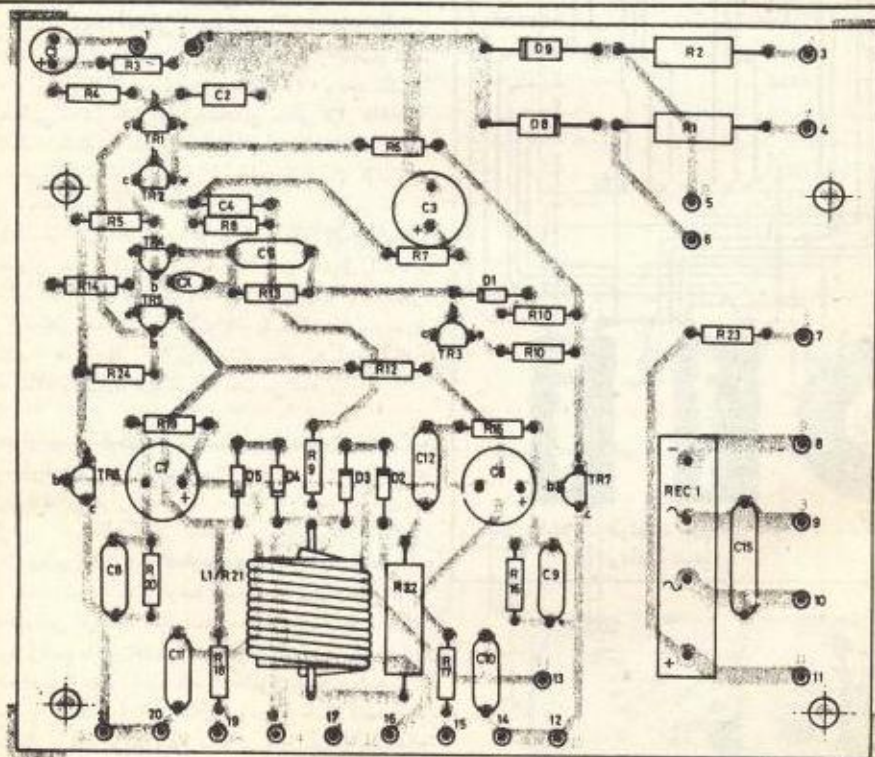
ساخت

تقویت‌کننده قدرت در کف جعبه بلندگو جاسازی می‌شود. با استفاده از یک قطعه ورق آلومینیم که شکل L خم شده است

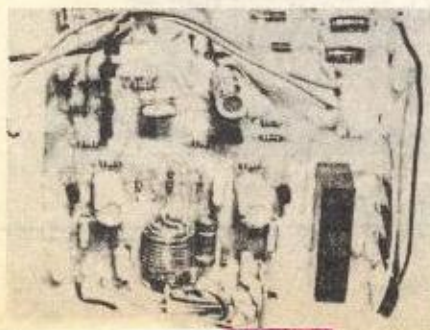
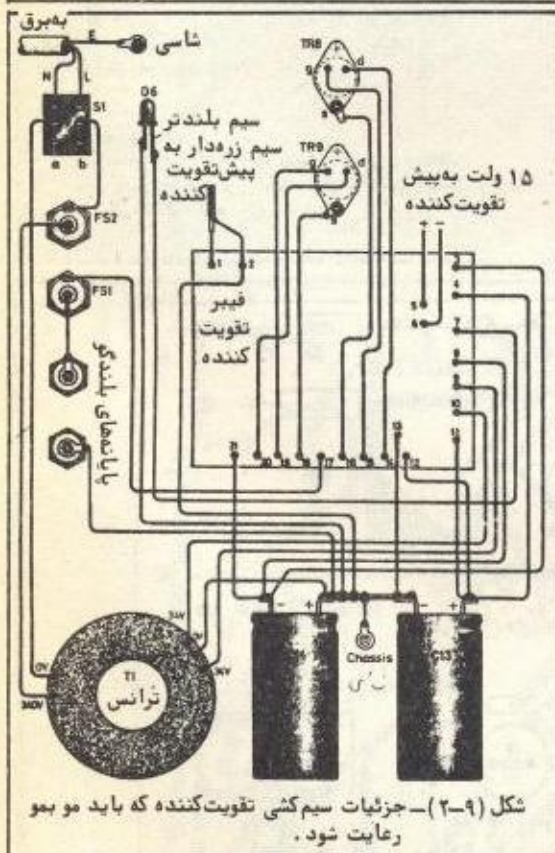
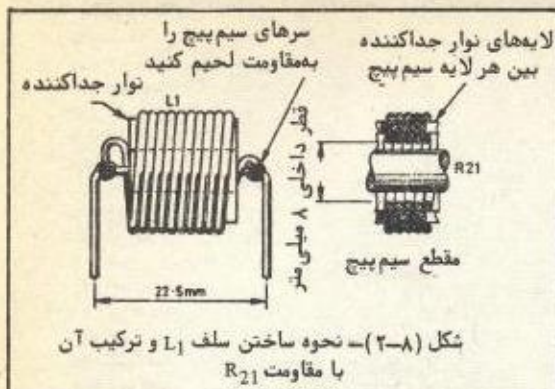


فهرست قطعات

خازن‌ها		مقاومت‌ها	
C ₁ -	۲/۲ میکروفاراد، ۵۰ ولت، شیمیایی	R ₁ , R ₂ -	۶۸۰ اهم، ۲/۵ وات، سیمی
C ₂ -	۱۰۰ میکوفاراد، پلی استر	R ₃ -	۱۰۰ کیلو اهم
C ₃ -	۲۲۰ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی	R ₄ -	۲/۲ کیلو اهم
C ₄ -	۴۰ میکوفاراد، سرامیک	R ₅ , R ₂₄ -	۲/۷ کیلو اهم
C ₅ , C ₈ , C ₉ -	۱۰۰ نانوفاراد، پلی استر	R ₆ -	۳۹ کیلو اهم
C ₆ , C ₇ -	۴۷ میکروفاراد، ۵۰ ولت، شیمیایی	R ₇ -	۱۵۰ اهم
C ₁₀ , C ₁₁ , C ₁₂ -	۴۷ نانوفاراد، پلی استر	R ₈ -	۱۵ کیلو اهم
C ₁₃ , C ₁₄ -	۴۷۰۰ میکوفاراد، ۶۳ ولت، شیمیایی	R ₉ -	۱۲ کیلو اهم
C ₁₅ -	۲۰۰ نانوفاراد، پلی استر	R ₁₀ , R ₁₁ -	۱۰۰ اهم
C ₁₆ -	۶۸ میکوفاراد، پلی استر	R ₁₂ -	۳۳۰ اهم
		R ₁₃ -	۱۸ کیلو اهم
		R ₁₄ -	۲۲۰ اهم
		R ₁₅ , R ₁₉ -	۱۲۰ کیلو اهم
		R ₁₆ , R ₂₀ -	۲/۷ کیلو اهم
		R ₁₇ , R ₁₈ -	۵۶۰ اهم
		R ₂₁ , R ₂₂ -	۱۰ اهم، ۱ وات
		R ₂₃ -	۱ کیلو اهم، ۵/۵ وات
تیمه‌های دی‌ها		قطعات متفرقه	
D ₁ , D ₂ , D ₅ -	دیود سیگنال 1N4148		فیبر مدار چاپی، ورق آلومینوم، سیم برای ارتباطات،
D ₃ , D ₄ , D ₆ , D ₈ -	دیود زیر معمولی ۱۵ ولت		بست کابل، واشر و بوش عایق، فیوز با جابجایی، جک،
D ₇ -	دیود نوری قرمز		ترمینال بلندگو، گلد چکشی، و غیره.
TRC ₁ -	پل دیود IN5404 یا ۴ عدد دیود KBL02		
TR ₁ , TR ₂ -	ترانزیستور مثبت BC556B		
TR ₃ -	ترانزیستور مثبت BC556A		
TR ₄ , TR ₅ -	ترانزیستور منفی 2SC1775		
TR ₆ -	ترانزیستور مثبت A & BC556B		
TR ₇ -	ترانزیستور منفی BC546A		
TR ₈ -	ترانزیستور قدرت 2SK133 "ماس فت"		
TR ₉ -	ترانزیستور قدرت 2SJ48 "ماس فت"		



شکل (۷-۲) - طرز قرار گرفتن قطعات.



می‌توان هر دو بخش تغذیه و تقویت کننده را بر روی آن نصب کرد. راهنمایی‌هایی لازم در مورد ابعاد و نحوه خم و سوراخ کاری این ورق آلومینیم در تصویر (۵-۲) آمده است.

با زدن رنگ سیاه مات به ورقه‌های گراماگور می‌توان تا ۴۵ درصد به کارآئی آن افزود. ترانسفرمور و خان‌های تغذیه با بست‌های لاستیکی به ورقه آلومینیم بسته شده است. مدار جایی که طرح آن را در شکل (۶-۲) ملاحظه می‌کنید توسط چهار پایه عایق به ورق آلومینیم L شکل بسته می‌شود. جزئیات قرار گرفتن قطعات مدار جایی در شکل ۷-۲ آمده است.

سیم کشی نہاٹی

طرح سیم کشی دستگاه در شکل (۲-۹) است. نوع سیم‌ها چندان مهم نیست ولی بهتر است از سیم‌های آفشان با مقطع ۵/۵ میلیمتر مربع استفاده کنید. سیم‌هایی را که برای ارتباط با "ماس فت"ها بکار می‌برید حتی المقدور کوتاه انتخاب کنید. روش اصولی لحیم‌کاری "ماس فت"ها این است که ابتدا سیم‌های طرفی خود ترنس‌ستور را لحیم کنید سپس مدار جایی را در جای خود ثابت کرده و بعد سیم‌ها را به پایه‌هایی که در مدار جایی به همین منظور قرار داده‌اید لحیم کنید. بلندی سیم‌ها تا آن اندازه باشد که بتوان در صورت ضرورت مدار جایی را از جای خود باز کرد و به پشت آن دسترسی داشت.

نحوه سیم کشی باید مو به مو عیناً " شکل (۹-۲) انجام شود. بعنوان مثال نمی‌توان پایه گانده دیود نوری را بجای محل ارتباط قطب‌های مثبت و منفی دو خازن به پایه شماره ۲ لحیم کرد هر چند ظاهراً " پایه ۲ و پایه گانده دیود نوری یکی هستند، هر خطی از این نوع منجر به پائین آمدن کیفیت دستگاه و نسبت سیمکالی به نوبت می‌شود.

آزمایش

پیش از روشن کردن دستگاه یک مقاومت ۳۰ تا ۴۰ اهم در مسیر خطوط تغذیه DC یعنی بین پایه‌های ۱۲ و ۲۱ اوریل‌های ولتاژ مربوط به آن قرار دهید تا جریان در حین اولین بار روشن کردن، دستگاه کاملاً "محدود و کنترل شده" باشد، دستگاه را روشن کنید و به اندازه‌گیری ولتاژهای مشخص شده در روی نقشه بپردازید. توجه کنید در این مرحله نباید باری به خروجی دستگاه وصل شده باشد. چنانچه ولتاژها درست بود و هیچ ولتاژ DC هم در خروجی نداشتیم (همچنین دودی هم دیده نشد!) دستگاه را خاموش کنید، بلندگو را وصل کنید و دستگاه را با سیگنال ورودی آزمایش کنید. در هنگام امتحان با قدرت کم (ولوم صدا در حد ۱/۴) مقاومت‌های تغذیه را بردارید. چنانچه هیچ مشکلی پیش نیامد، اکنون می‌توانید مقاومت‌ها را برداشته و دستگاه را بطور معمول کار اندازید.

ادامہ دارد . . .

تلویزیون برای آماورها



تهیه و ترجمه از فرزاد رئیس دانا

قسمت بیستم

توصیه‌های مفید در خصوص فیلترهای "پری امفاسیز" و "دی امفاسیز" را در شکل ۲ ملاحظه می‌کنید. دو فیلتر مذکور، مجموعاً، ۱۴ دسی‌بل تضعیف دارند.

اثر فیلتر قسمت فرستنده، وابسته کردن "بازی" (Swing) مدولاسیون به فرکانس موج اطلاع است. در این سیستم مخابراتی در حالتی که فرکانس موج اطلاع ۱/۵ مگاهرتز است، میزان انحراف فرکانس مدولاتور بالغ بر ۱۳/۵ مگاهرتز خواهد بود. همین‌طور موج اطلاع ۱۰ کیلوهرتز سبب انحراف ۳/۸ مگاهرتزی، و موج اطلاع ۵ مگاهرتزی موجب انحراف ۱۸/۲۵ مگاهرتزی می‌شود.

شکل ۳ ترکیب فیلتر را در یک ساختار "۴ پل" و مقادیر قطعات لازم برای نورم ۶۲۵ خطی را نشان می‌دهد.

مقادیر قطعات روی نقشه، در ستون اول مقادیر دقیق مورد نیاز، و در ستون دوم مقادیر قابل دسترسی فوری را نشان می‌دهد که این دومی برای مقاصد آماتوری کفایت می‌کند. نگارنده این سطور با

مجموعه‌ای است که با نام تجاری Gunplexer و توسط شرکت آمریکایی "مایکروویو اسوشیتس" عرضه شده است.

"پری امفاسیز" و "دی امفاسیز" در مدولاسیون فرکانس، با بالا رفتن فرکانس نسبت سیگنال به نویز کاهش می‌یابد. برای جبران این پدیده‌ی ناخواسته، میزان انحراف فرکانس فرستنده در فرکانس‌های زیاد (منظور فرکانس تصویر است) را افزایش می‌دهند. در هنگام دریافت، این تغییر عمده را بدقت و توسط فیلتر فرینهای اصلاح می‌کنند. به این وسیله، مطمئن می‌شوند که پاسخ فرکانس کاملاً یکپارچه باقی می‌ماند. برای انجام مقاصد فوق، در فرستنده از شبکه‌ی معروف "پری امفاسیز" و در گیرنده از "دی امفاسیز" استفاده بعمل می‌آید.

سازمان جهانی سخن‌پراکنی CCHIR پیشنهادت متعددی برای مشخصات این فیلترها ارائه نموده است. یکی از این

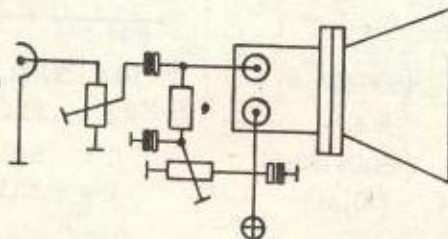
در این قسمت با یک سیستم فرستنده - گیرنده‌ی تلویزیون رنگی که دارای مدولاسیون "اف.ام." می‌باشد، آشنا می‌شوید. فرکانس کار این سیستم ۱۰ مگاهرتز با ۳ سانتی‌متر است. مدارهایی که در این قسمت ارائه می‌شوند، بصورت مدول‌های مجزا بوده و برخی از آنها را می‌توان در سیستم‌های گیرنده "ماهواره‌ای" تلویزیونی نیز مورد استفاده قرار داد.

فرستنده

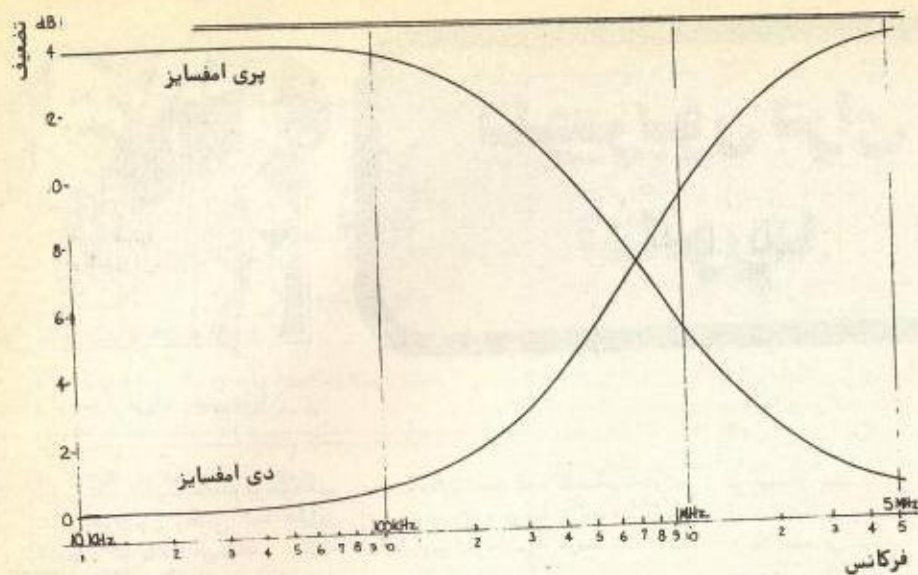
قسمت فرستنده شامل یک نوسانگر است که بصورت "اف.ام." مدوله می‌شود. عمل مدولاسیون توسط یک دیود "وری‌کپ" و تغییر ظرفیت خازنی آن بر اثر دامنه‌ی سیگنال ورودی تصویر، کنترل می‌شود. شکل ۱ نشان دهنده‌ی وضعیت اصولی چنین فرستنده‌ی تلویزیونی، و بطور کلی سادگی این سیستم است.

نوسانگر "گان" (Gunn) که روی نقشه با شکلی شبیه بلندگو ترسیم شده شامل دیود "وری‌کپ" هم هست و جزیی از

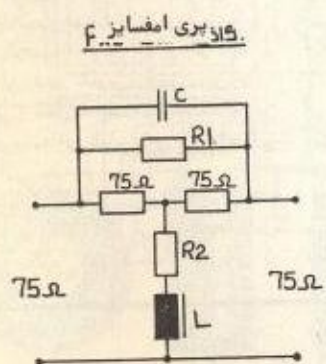
ورودی تصویر ۱ ولت نوک به نوک



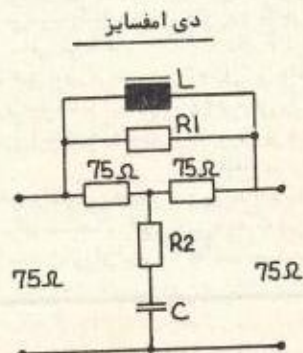
شکل ۱ - یک فرستنده‌ی تلویزیونی "اف.ام." اصولی با نوسانگر "گان" که شامل دیود "وری‌کپ" کنترل فرکانس می‌باشد.



شکل ۲ - نمایش اثر فیلترهای "پری امفایز" و "دی امفایز".

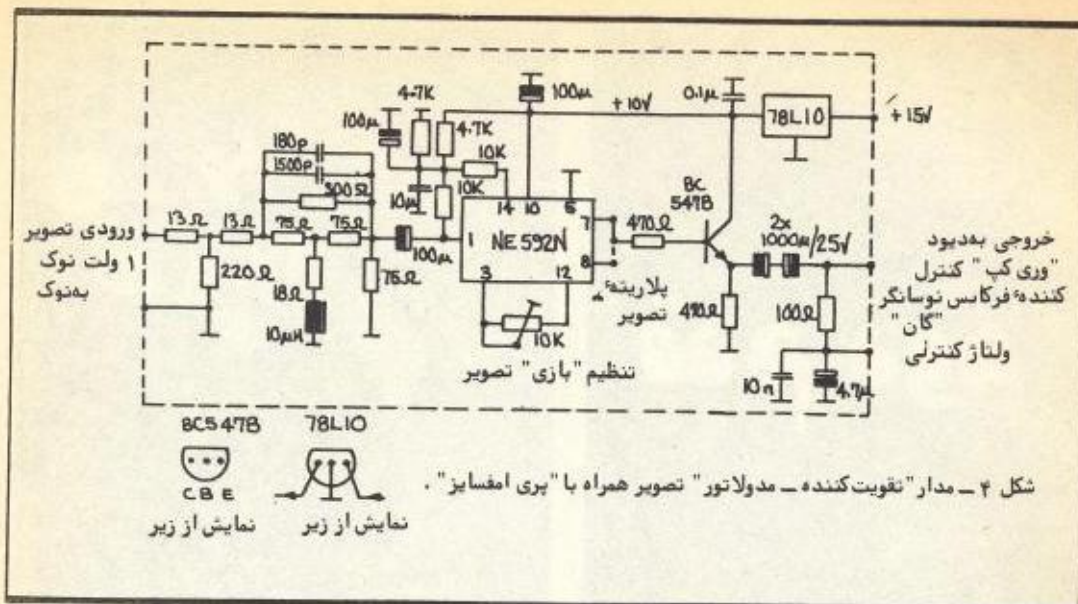


$$\begin{aligned} R1 &: 301\Omega \quad (300\Omega) \\ R2 &: 18,7\Omega \quad (18\Omega) \\ C &: 1696\text{pF} \quad (1500+180\text{pF}) \\ L &: 9,54\mu\text{H} \quad (10\mu\text{H}) \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} R1 &: 301\Omega \quad (300\Omega) \\ R2 &: 19,6\Omega \quad (20\Omega) \\ C &: 5430\text{p} \quad 4700+680\text{pF} \\ L &: 30,55\mu\text{H} \quad (33\mu\text{H}) \end{aligned}$$

شکل ۳ - ترکیب فیلترهای ۴ پل "پری امفایز" و "دی امفایز".



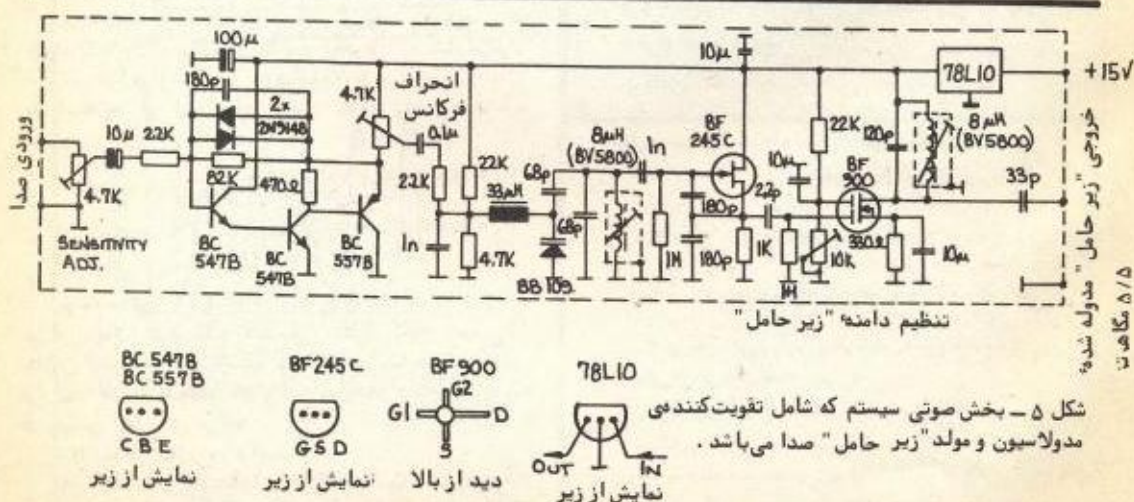
می شود. این مدار در شکل ۵ ملاحظه می شود و دوستانی که مایل به کپی اطلاعات بیشتر در مورد آن هستند، باید به قسمت های پیشین مراجعه نمایند. ادامه دارد...

فرستنده صدا
در خصوص ارسال صدا در قسمت های قبلی این سلسله مقالات مدارهایی عرضه شده اند. لذا نیازی به شرح و بسط بیشتر ملاحظه نمی شود و فقط به ارائه ی مجدد نقشه ای که قبلاً هم آمده بود بسنده

بکارگیری مقادیر مذکور (داخل پرانتز) کیفیت سیگنال به نویز سیستم مخابراتی خود را به میزان ۱۳ دسی بل بهبود بخشیده است.

در شکل ۴ کل مدار "مدولاتور تصویر" را همراه با شبکه ی "پری امفاسیز" و یک طبقه ی "تقویت تصویر" مجزا (که افت فیلتر را جبران کند) نشان می دهد. آی سی بکاررفته در مدار، یک "تقویت کننده ی تصویر" است و با استفاده از آن امکان تنظیم آسان دامنه ی تصویر، بدون بروز آثار جانبی ناخواسته حاصل شده است.

در شماره ی آینده آخرین قسمت سلسله مقالات "تلویزیون برای آماتورها" تقدیم می شود. در بخش مذکور با مدارهای گیرنده ی این سیستم شامل "پیش تقویت کننده ی آی اف"، "تقویت کننده ی آی اف اصلی"، "اشکارساز و طبقات تصویر"، و بالاخره "بخش صوتی" گیرنده آشنا خواهید شد.



قسمت نهم
بخش دوم

قدم دوم



تهیه و ترجمه: کاظم یعقوبی-فرامرز علیزاده مقدم

* توجه *

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

مدار و نیز فرکانس‌های کاری آنرا محاسبه کنید:

$$\Delta F = \frac{F_0}{Q} = \frac{2000 \text{ KHZ}}{100} = 20 \text{ KHZ}$$

$$F_1 = F_0 - \frac{\Delta F}{2} = 2000 - 10 = 1990 \text{ KHZ}$$

$$F_2 = F_0 + \frac{\Delta F}{2} = 2000 + 10 = 2010 \text{ KHZ}$$

۲- مثال فوق را برای فرکانس تشدید ۶۰۰۰ کیلوهرتز با همان Q نیز حل کنید:

$$\Delta F = \frac{F_0}{Q} = \frac{6000}{100} = 60$$

$$F_1 = 6000 - 30 = 5970 \text{ KHZ}$$

$$F_2 = 6000 + 30 = 6030 \text{ KHZ}$$

و- ۳- فرکانس‌های کناری باند مدار تشدید

فرکانس‌های کناری F_1 و F_2 در باند تشدید، دقیقاً به اندازه نصف پهنای باند، از فرکانس F_0 فاصله دارند بطوری که می‌توانیم رابطه زیر را در این خصوص بیان کنیم:

$$F_1 = F_0 - \frac{\Delta F}{2}$$

$$F_2 = F_0 + \frac{\Delta F}{2}$$

چنانچه به شکل ۴ که در قسمت قبل (ویژه شهرپور) آنرا مشاهده کردید، نظر کنید، با توجه به منحنی که دارای Q معادل ۸۰ برای باندی به عرض ۱۰ کیلوهرتز و فرکانس مرکزی (تشدید) ۸۰۰ کیلوهرتز می‌باشد، براحتی با استفاده از فرمول‌های فوق، مقادیر F_1 و F_2 محاسبه می‌شوند:

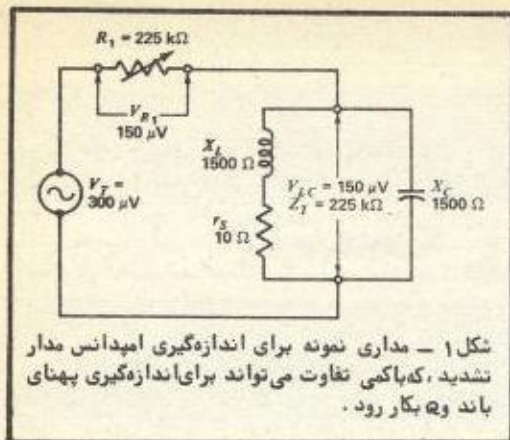
$$F_1 = 800 - \frac{10}{2} = 795 \text{ KHZ}$$

$$F_2 = 800 + \frac{10}{2} = 805 \text{ KHZ}$$

توجه داشته باشید که در مثال‌های ذکر شده، فیلوی نیز مثال بالا، فرض شده که منحنی تشدید، حول محور F_0 متقارن است. و این مسئله در خصوص مدارهای تشدید مواری با ضریب کیفیت بالا و نیز مدارهای تشدید سری با هر ضریبی از Q صدق می‌کند.

حال به دو مثال توجه کنید:

۱- یک مدار LC تشدید در فرکانس ۲۰۰۰ کیلوهرتز، دارای ضریب کیفیتی معادل ۱۰۰ می‌باشد، پهنای باند



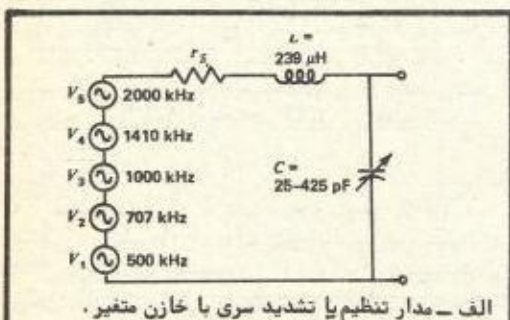
شکل ۱ - مداری نمونه برای اندازه‌گیری امپدانس مدار تشدید، که با کمی تفاوت می‌تواند برای اندازه‌گیری پهنای باند و بکار رود.

بترتیب ۱۹۵ و ۲۰۵ کیلوهرتز باشند، ΔF برابر ۱۰ کیلوهرتز خواهد شد. سپس با استفاده از فرمول:

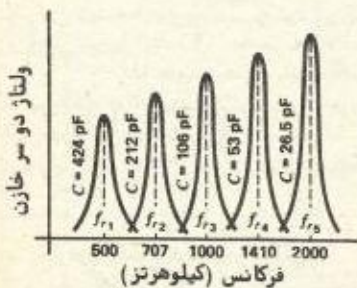
$$Q = \frac{F_0}{\Delta F}$$

ضریب کیفیت مدار نیز پیدا خواهد شد.

$$Q = \frac{200}{10} = 20$$



الف - مدار تنظیم یا تشدید سری با خازن متغیر.



ب - نمایش باندهای مختلف تشدید برای مقادیر متفاوت خازن.

شکل ۲ - تنظیم مدار تشدید سری برای فرکانس‌های مختلف با استفاده از خازن متغیر. فرکانس ورودی مدار متفاوت و مناسب با مقدار خازن است.

(توجه کنید که پهنای باند در این حالت با همان Q ، سه‌برابر شده زیرا فرکانس تشدید نیز ۳ برابر شده است).

و - ۴ - نقاط نیم‌قدرت روی منحنی تشدید

در قسمت مربوط به روش محاسبه پهنای باند، دیدیم که تفاضل فرکانسی دو نقطه از منحنی را که دامنه آنها $70/70$ درصد کل دامنه منحنی تشدید باشد، پهنای باند (ΔF) می‌نامند.

در نقاط مزبور (F_1 و F_2) همیشه قدرت در مدار نصف کل قدرت مدار می‌باشد، زیرا با توجه به رابطه قدرت $I^2 R$ یا V^2/R که در آنها ولتاژ یا جریان به‌توان ۲ رسیده‌اند و نظر به اینکه قبلاً گفته شد که ولتاژ یا جریان در نقاط F_1 و F_2 معادل $70/70$ درصد کل مقدار خود هستند لذا وقتی عدد $70/70$ در فرمول فوق قرار گیرد ضریبی معادل ۵۰٪ برای کل توان مدار بوجود می‌آورد که نمایانگر نصف قدرت بودن نقاط ذکر شده روی منحنی نسبت به قدرت حداکثر مدار می‌باشد. بنابراین، علاوه بر اینکه به نقاط F_1 و F_2 نقاط "نیم‌قدرت" نیز اطلاق می‌شود، می‌توانیم بگوئیم که پهنای باند مدار تشدید، تفاضل فرکانس‌های دو نقطه از منحنی تشدید است که در آنها توان، نصف حداکثر توان مدار است.

و - ۵ - اندازه‌گیری پهنای باند و محاسبه Q

با روش خاصی می‌توان فرکانس‌های نیم‌قدرت F_1 و F_2 را بطور تجربی بدست آورد. چنانچه قبلاً دیدیم، در مدارهای سری، دو نقطه بر روی منحنی تشدید آن وجود داشت که جریان مدار در آن نقاط معادل $70/70$ درصد جریان کل (I_T) مدار می‌بود و همچنین برای مدارهای تشدید موازی، دو نقطه بر روی منحنی تشدید آن وجود داشت که امپدانس مدار در آن نقاط (با فرکانس‌ها) $70/70$ درصد امپدانس کل (Z_T) مدار می‌بود. حال با توجه به این نکات و ترتیب زیر می‌توانیم نقاط F_1 و F_2 را تعیین کنیم:

روش زیر با بکارگیری و کمک شکلی مشابه شکل ۱ (این شکل را در قسمت قبلی این مقاله نیز، برای مورد دیگری داشته‌ایم) که برای اندازه‌گیری Z_T بکار گرفته شد، انجام پذیر است با این تفاوت که در اینجا هدف، اندازه‌گیری پهنای باند و در نتیجه محاسبه Q می‌باشد.

۱ - مدار را بنحوی تنظیم نمائید که در فرکانس تشدید حداکثر امپدانس را نشان دهد. در این مثال فرض می‌شود که امپدانس برابر ۱۰۰۰۰ اهم در فرکانس ۲۰۰ کیلوهرتز حاصل شده است.

۲ - با حفظ همین دامنه برای ولتاژ ورودی مدار، فرکانس ورودی را آنقدر کاهش دهید تا امپدانس مدار $70/70$ درصد مقدار قبلی‌اش یعنی 7070 اهم ($7070/10000 = 70/70$) گردد. با ثبت این فرکانس که همان F_1 می‌باشد، برای بدست آوردن F_2 همین عمل را با افزایش فرکانس ورودی نسبت به فرکانس F_1 تکرار کنید تا دوباره امپدانس مدار معادل 7070 اهم شود. بدین ترتیب فرکانس بدست آمده F_2 می‌باشد.

۳ - حال بسادگی با تفاضل F_1 از F_2 پهنای باند (ΔF) مدار بدست می‌آید که در این مثال بفرض آنکه F_1 و F_2

فرکانس تشدید (کیلوهرتز)	خازن (پیکوفاراد)	سلف (میکروهرتز)
۵۰۰	۴۲۴	۲۳۹
۷۰۷	۲۱۲	۲۳۹
۳۰۰۰	۱۰۶	۲۳۹
۱۴۱۰	۵۳	۲۳۹
۲۰۰۰	۲۶/۵	۲۳۹

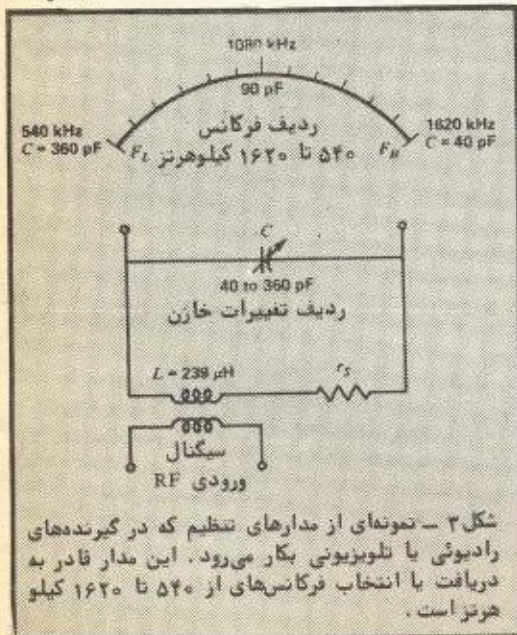
جدول شماره ۱

در این شکل برای ورودی مدار تشدید، از کوپلاژ سلفی سیگنال رادیویی (RF) استفاده شده است (توضیح: این مدار اعمال سیگنال RF به مدار تشدید، همان آنتن است که بصورت القایی جریانی را در مدار تنظیم جاری می‌سازد) و همانطور که در شکل پیداست با تغییر خازن از ۴۰ تا ۳۶۰ پیکوفاراد فرکانس‌های از ۵۴۰ کیلوهرتز تا ۱۶۲۰ کیلوهرتز (باند موج متوسط رادیو) قابل دریافت هستند. بطور مثال هنگامی که مقدار خازن ۹۰ پیکوفاراد است، فرکانس تشدید مدار ۱۰۸۰ کیلوهرتز می‌باشد.

با همین روش، می‌توان مدار تنظیمی طرح کرد که مناسب برای دریافت فرکانس‌های باند اف. ام رادیو یعنی ۸۸ تا ۱۰۸ مگاهرتز باشد.

اکنون به این سوال پاسخ دهید که: آیا مقدار خازن متغیر برای مدار تنظیم FM، چنانچه مقدار سلف آن ثابت و معادل سلف مدار تنظیم باند موج متوسط باشد، نسبت به خازن داده شده در شکل ۳، افزایش می‌یابد یا کاهش؟

ادامه دارد...



شکل ۳ - نمونه‌ای از مدارهای تنظیم که در گیرنده‌های رادیویی با تلویزیونی بکار می‌رود. این مدار قادر به دریافت با انتخاب فرکانس‌های از ۵۴۰ تا ۱۶۲۰ کیلوهرتز است.

ز - ۱ - استفاده از مدارهای تشدید بعنوان مدار تنظیم برای این منظور چنانچه مدار تشدیدی داشته باشیم که یکی از عناصر آن (سلف یا خازن) متغیر باشد، مدار مزبور را می‌توان برای چندین فرکانس بحالت تشدید درآورد.

در شکل ۲ مدار تشدید سری را ملاحظه می‌کنید که خازن آن متغیر بوده و می‌تواند مقادیری از ۲۵ تا ۴۲۵ پیکوفاراد را داشته باشد. بنابراین، با توجه به مقادیر سلف و مقاومت، این مدار می‌تواند برای تمامی فرکانس‌های ۷۱ تا ۷۷ و فواصل آنها، به تشدید درآید. حال در کدامیک از این فرکانس‌ها حداکثر دامنه را در خروجی مدار خواهیم داشت؟

با توجه بشکل (۲ - ب) وقتی خازن برای مقدار ۴۲۴ پیکوفاراد تنظیم شده، فرکانس تشدید برابر ۵۰۰ کیلوهرتز است، در این حالت با توجه به مقدار خازن و فرکانس تشدید، دامنه سیگنال دوسر خازن نسبت به دامنه ورودی کمتر است. حال اگر خازن را به ۲۱۲ پیکوفاراد تغییر دهیم، فرکانس تشدید معادل ۷۰۷ کیلوهرتز خواهد شد، اما همانگونه که در شکل (۲ - ب) هم ملاحظه می‌کنید، دامنه سیگنال خروجی نسبت به حالت قبل افزایش یافته است، با تکرار این عمل برای مقادیر مختلف خازن، به مقدار ۲۶/۵ پیکوفاراد که فرکانس تشدید ۲۰۰۰ کیلوهرتز را موجب می‌گردد، دست می‌یابیم. در این وضعیت با در نظر گرفتن مقدار و فرکانس خازن، دامنه خروجی حداکثر مقدار خود را داراست. در جدول شماره ۱ مقادیر مختلف خازن به همراه مقدار ثابت سلف که موجب تغییر فرکانس تشدید شده‌اند را ملاحظه می‌کنید. می‌توانید بروش محاسبه، صحت جدول را تحقیق کنید.

ز - ۲ - نسبت تنظیم

چنانچه به جدول ۱ نظر کنید، متوجه خواهید شد، هنگامی که مقدار خازن از ۴۲۴ پیکوفاراد به ۱۰۶ پیکوفاراد کاهش می‌یابد (یعنی نسبت ۴:۱) فرکانس تشدید دوبرابر می‌گردد که این رابطه در مورد همه اعداد ستون دوم و سوم جدول صحت دارد.

بنابراین، نتیجه‌ای که حاصل می‌شود آن است که برای تغییر فرکانس تشدید از ۵۰۰ کیلوهرتز به ۲۰۰ کیلوهرتز که نسبت ۱:۴ را دارد، مقدار خازن باید به نسبت ۱۶:۱ برای پائین‌ترین فرکانس تا بالاترین فرکانس تغییر یابد. حال اگر مقدار اولیه خازن ۴۲۴ پیکوفاراد بوده باشد، باید بمقدار (۴۲۴:۱۶) یعنی ۲۶/۵ پیکوفاراد کاهش یابد.

ز - ۳ - مدارهای تنظیم فرکانس رادیویی

با در نظر گرفتن شکل ۳، مدار تشدید موازی را می‌بیند که دارای خازن متغیر بوده و بعنوان مدار تنظیم رادیویی بکار رفته است، وظیفه این مدار تنظیم انتخاب ایستگاه خاصی با تغییر خازن است، زیرا هر ایستگاه یا کانالی از رادیو یا تلویزیون دارای فرکانس ویژه‌ای است که با به تشدید درآمدن این مدار برای هر کدام از فرکانس‌های مزبور، دستگاه گیرنده قادر به دریافت صدا یا تصویر ایستگاه یاد شده، است.

ترانزیستور چیست؟

تهیه و ترجمه از: فرزاد رئیس‌دانا

قسمت دوم

آرایش ترانزیستور در مدار

جهت بهره‌گیری از ترانزیستورها در مدارهای مختلف ۳ نوع مداربندی با آرایش بیس مشترک، امیتر مشترک، و کلکتور مشترک وجود دارد. آرایش بیس مشترک

در این شکل‌بندی، بیس ترانزیستور عنصر مشترک در مدار ورودی و خروجی می‌باشد. ورودی به‌امیتر اعمال می‌گردد و خروجی از کلکتور گرفته می‌شود. ترکیب بیس مشترک را برای هر دو نوع ترانزیستور منفی و مثبت در شکل ۱۶ می‌توان مشاهده کرد.

معادله‌های جریان مستقیم در این آرایش به‌شرح زیر است:

$$\begin{aligned} I_c &= I_b + I_c \\ I_c &= \alpha I_e + I_{co} \\ I_b &= (1 - \alpha) I_e + I_{co} \end{aligned}$$

معمولاً در محاسبات عادی از I_{co} (جریان قطع کلکتور) به‌علت کوچکی صرف‌نظر می‌شود.

آرایش امیتر مشترک

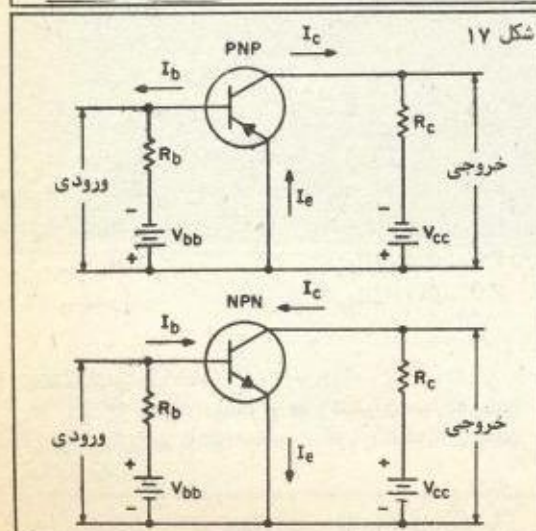
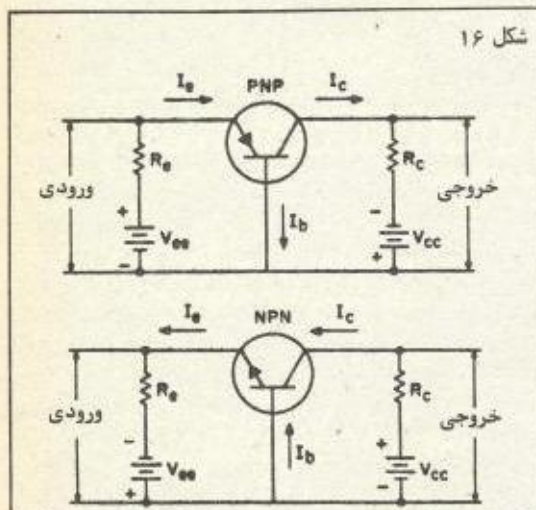
در این ترکیب، امیتر عنصر مشترک است. ورودی به بیس اعمال شده و خروجی از مدار کلکتور گرفته می‌شود. آرایش امیتر مشترک در شکل ۱۷ ملاحظه می‌گردد. معادله‌های جریان مستقیم برای آرایش امیتر مشترک به‌شرح زیر است:

$$\begin{aligned} I_c &= I_b + I_c \\ I_c &= \beta I_b + (\beta + 1) I_{co} \\ I_b &= \frac{I_c}{\beta + 1} - I_{co} \end{aligned}$$

آرایش کلکتور مشترک

در چنین ترکیبی کلکتور عنصر مشترک بوده، ورودی به‌بیس داده می‌شود و خروجی از مدار امیتر دریافت می‌گردد. این آرایش در شکل ۱۸ نمایش داده شده است. معادله‌های جریان مستقیم برای آرایش بالا بدین شرح است:

$$\begin{aligned} I_c &= (\beta + 1) I_b + (\beta + 1) I_{co} \\ I_c &= \beta I_b + (\beta + 1) I_{co} \\ I_b &= \frac{I_c}{\beta + 1} - I_{co} \end{aligned}$$



۲ - آلفای یک ترانزیستور ۰/۹۸۷ است. بتای آن چیست؟

$$\beta = \alpha / (1 - \alpha) = 0.987 / (1 - 0.987) = 76$$

۳ - ترانزیستور مفروضی دارای بتای ۶۲ است. آلفای آنرا محاسبه کنید.

$$\alpha = \beta / (1 + \beta) = 62 / (1 + 62) = 0.984$$

۴ - اگر ترانزیستوری دارای آلفا برابر ۰/۹۶۵ باشد و در جریان آمپتر آن تغییراتی به میزان ۵۶ میلی آمپرا انجام پذیرد، تغییرات جریان کلکتور آن چقدر خواهد بود؟

$$\alpha = I_c / I_e$$

$$I_e = \alpha (I_c) = 0.965 \times 56 \text{ mA} = 54 \text{ mA}$$

۵ - جریان بیس ترانزیستور مفروض مسئله‌ی ۴ را محاسبه کنید.

$$I_e = I_b + I_c$$

$$I_b = I_c - I_e = 56 - 54 = 2 \text{ mA}$$

۶ - بتای یک مدار آمپتر مشترک ۱۲۰ است. جریان کلکتور ۶۸ میلی آمپر، و جریان بیس ۵۴ میکرو آمپر می باشد. جریان قطع کلکتور چقدر است؟

$$I_c = \beta(I_b) + (\beta + 1)I_{co}$$

$$I_{co} = \frac{I_c - \beta(I_b)}{\beta + 1} = \frac{68 - (120)(0.542)}{120 + 1} = 24.5 \text{ mA}$$

۷ - ترانزیستوری دارای بهره‌ی جریانی برابر ۲۲/۵ و بهره‌ی ولتاژی معادل ۳۶ است. بهره‌ی توان آن را محاسبه کنید.

$$P.G. = \text{بهره‌ی توان} \times \text{بهره‌ی ولتاژ} \times \text{بهره‌ی جریان} = 22/5 \times 36 = 810$$

۸ - جریان قطع کلکتور در یک مدار آمپتر مشترک ۵ میکرو آمپر است. اگر بتای مدار ۹۲ و جریان آمپتر ۱۵ میلی آمپر باشد، جریان بیس چقدر است؟

$$I_b = \frac{I_c}{\beta + 1} - I_{co} = \frac{15}{92 + 1} - 0.005 = 156 \text{ nA}$$

۹ - بتای یک مدار کلکتور مشترک ۷۲ است و جریان قطع کلکتور آن ۱۲ میکرو آمپر می باشد. اگر جریان بیس ۱۲۰ میکرو آمپر فرض شود، جریان کلکتور را محاسبه کنید.

$$I_c = \beta I_b + (\beta + 1)I_{co}$$

$$I_c = 72(120) + (72 + 1)(12) = 9.516 \text{ mA}$$

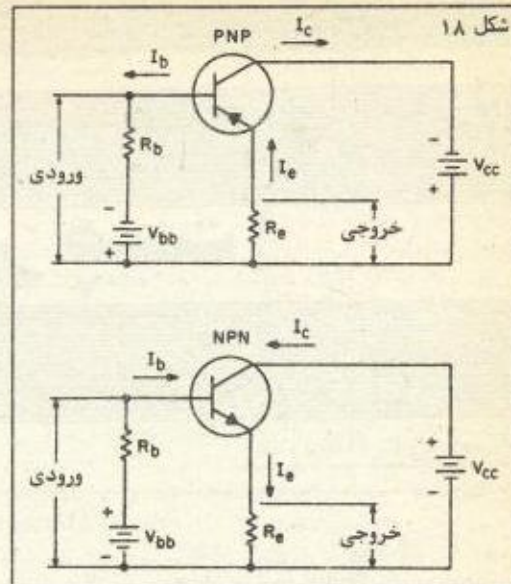
۱۰ - مقاومت ورودی یک مدار آمپتر مشترک ۲ کیلو اهم و مقاومت بار آن ۲۵ کیلو اهم است. اگر بتای مدار ۹۲ فرض شود، بهره‌ی قدرت مدار چقدر خواهد بود؟

$$P.G. = \beta^2 (R_L / R_{in}) = (92)^2 (25/2) = 106000$$

۱۱ - مدار بیس مشترکی دارای آلفا برابر ۰/۹۹۵، جریان قطع کلکتور ۳ میکرو آمپر، و جریان آمپتر ۳۲ میلی آمپر است. جریان بیس آن چقدر است؟

$$I_b = (1 - \alpha)I_e - I_{co}$$

$$I_b = (1 - 0.995)32 - 0.003 = 157 \text{ nA}$$



بهره‌ی جریان

بهره‌ی جریان در آرایش بیس مشترک α (آلفا) خوانده می شود و به معنای نسبت تغییرات جریان کلکتور به تغییرات جریان آمپتر است:

$$\alpha = I_c / I_e$$

در آرایش آمپتر مشترک β (بتا) بهره‌ی جریان است و به نسبت تغییرات جریان کلکتور به تغییرات جریان بیس دلالت دارد:

$$\beta = I_c / I_b$$

روابط متقابل بین β و α

$$\beta = \alpha / (1 - \alpha)$$

$$\alpha = \beta / (\beta + 1)$$

$$\beta + 1 = 1 / (1 - \alpha)$$

بهره‌ی توان

بهره‌ی توان در یک مدار ترانزیستوری حاصل نسبت توان خروجی به توان ورودی بوده و با P.G. یا A_p نمایش داده می شود.

$$P.G. = \frac{\text{توان خروجی}}{\text{توان ورودی}}$$

$$P.G. = \text{بهره‌ی جریان} \times \text{بهره‌ی ولتاژ}$$

$$P.G. = \beta^2 (R_L / R_{in}) \quad \text{آمپتر مشترک}$$

$$P.G. = \alpha^2 (R_L / R_{in}) \quad \text{بیس مشترک}$$

$$P.G. = (\beta + 1)^2 (R_L / R_{in}) \quad \text{کلکتور مشترک}$$

چند مسئله‌ی حل شده

۱ - اگر بتای ترانزیستوری ۸۴ و تغییرات جریان در بیس آن ۲۵۰ میکرو آمپر باشد، تغییرات جریان کلکتور آن چقدر خواهد بود؟

$$\beta = I_c / I_b$$

$$I_c = \beta(I_b) = 84 \times 250 \text{ A} = 21 \text{ mA}$$

با توجه سه نظریه‌های انجام شده توسط مجله و نامهای بیشتر شما عزیزان دستاوردگان مجله تصمیم گرفتند که از شماره آذرماه ۶۶ یک سری تغییرات اصلی در فرم، محتوا و شکل مجله بعمل آورند.

از هم‌ان‌هن

توجه‌نستمارابه مطالعه

شماره آذرماه ۶۶

مجله علم‌اللاته‌ونیک

جلب‌می‌نمائیم

شماره آذرماه حاوی مدارات صددرصد عملی در رشته الکترونیک و برق با مدارات جالب و مطالب آموزشی در اول آذرماه ۶۶ در سراسر کشور منتشر می‌شود.

۱۲ - جریان قطع کلکتور در یک مدار امیتر مشترک ۵ میکروآمپر است. اگر جریان کلکتور ۲۰۰ میلی‌آمپر، و جریان بیس ۲/۵ میلی‌آمپر باشد، بتای آنرا محاسبه کنید.

$$I_c = \beta I_b + (\beta + 1) I_{CO}$$

چون I_{CO} خیلی کوچک است، در محاسبه منظور نمی‌شود.

$$I_c = \beta I_b$$

$$\beta = I_c / I_b = 200 / 2.5 = 80$$

۱۳ - مقاومت ورودی یک مدار کلکتور مشترک ۵۰ اهم، مقاومت بار آن ۱۵۰۰ اهم، و بتای آن ۷۴ است. بهره‌ی توان مدار چیست؟

$$P.G. = (\beta + 1)^2 (R_L / R_{in}) =$$

$$= (74 + 1)^2 (1500 / 500) = 16900$$

۱۴ - مدار بیس مشترکی دارای آلفا برابر ۹۸۵/۱۰ است. هرگاه جریان کلکتور ۱ میلی‌آمپر و جریان قطع کلکتور ۹ میکروآمپر باشد، جریان امیتر چقدر خواهد بود؟

$$I_c = \alpha I_c + I_{CO}$$

$$I_e = (I_c - I_{CO}) / \alpha = (1 - 0.009) / 0.985 = 1.015 \text{ mA}$$

۱۵ - بتای یک مدار کلکتور مشترک ۸۵، جریان بیس آن ۱۴۰ میکروآمپر، و جریان قطع کلکتور آن ۱۶ میکروآمپر است. جریان امیتر را حساب کنید.

$$I_c = (\beta + 1) I_b + (\beta + 1) I_{CO}$$

$$I_c = (85 + 1) 140 + (8 + 1) 16 = 13.416$$

۱۶ - بهره‌ی توان یک مدار بیس مشترک ۴/۸ است. هرگاه مقاومت ورودی آن ۳ کیلو اهم و مقاومت بار آن ۱۵/۶ کیلو اهم باشد، آلفای آن چقدر خواهد بود؟

$$P.G. = \alpha^2 (R_L / R_{in})$$

$$\alpha^2 = P.G. (R_{in} / R_L)$$

$$\alpha = \sqrt{P.G. (R_{in} / R_L)} = \sqrt{4/8 (3/15.6)} = 0.965$$

۱۷ - یک مدار امیتر مشترک دارای بتایی برابر ۶۲ است. اگر جریان کلکتور آن ۵۰ میلی‌آمپر و جریان قطع کلکتور آن ۱۶ میکروآمپر باشد، جریان بیس آن چقدر است؟

$$I_c = \beta I_b + (\beta + 1) I_{CO}$$

$$I_b = \frac{I_c - (\beta + 1) I_{CO}}{\beta} = \frac{50 - (62 + 1) 0.016}{62} = 790 \text{ A}$$

۱۸ - آلفای یک مدار بیس مشترک ۹۴۱/۱۰، جریان امیتر آن ۵۰ میلی‌آمپر، و جریان قطع کلکتور آن ۵ میکروآمپر است. جریان کلکتور آنرا محاسبه کنید.

$$I_c = \alpha I_c + I_{CO}$$

از I_{CO} به علت کوچک بودن صرف‌نظر می‌شود:

$$I_c = \alpha I_c = 0.941 (50) = 47 \text{ mA}$$

فرستنده اف ام برای باند ۲ متر

ترجمه از: فرامرز بهاری



کابل کوکسیال ۵۰ اهم قابل انعطاف به بیس ترانزیستور $Tr1$ فرستاده می شود. خودالفا L_1 ، تطبیق امپدانس را در پیوند بیس - آمپر این ترانزیستور با خودالفاها L_2 ، L_3 و L_4 و طبقات متعاقب آن تا مین می نماید. همه طبقات در کلاس C کار می کنند و لذا هیچگونه بایاس جریان مستقیمی مورد نیاز نمی باشد. هریک از نیم سیکل های مثبت موج سینوسی شکل ورودی فرکانس رادیویی، این ترانزیستور را به حالت وصل درآورده و اثر "فلایویل" مدارهای هماهنگی کلکتور، این سیگنال پالس شده را مجدداً به یک موج سینوسی شکل تغییر می دهد.

بمنظور ایجاد یک مسیر جریان مستقیم از بیس به آمپر، چوک های فرکانس رادیویی با هسته های فریت کوچک در مسیر از بیس به زمین بکار گرفته شده اند. این چوک ها با غلامت RFC در دیگرام ها نشان داده شده اند و همگی به نحو مشابهی پیچیده می شوند، همین نحوه سیم پیچی در مورد ۳ عدد چوکی که در دکوپلاژ خط تغذیه استفاده شده اند نیز بکار می رود.

خودالفاها RFC_1 و RFC_2 روی مقاومت های یک دوم وات یک مگا اهم پیچیده می شوند و دوسر سیم پیچ به دو پایه مقاومت ها لحیم می شود.

باقی چوک های فرکانس رادیویی از نوع هوایی بوده و شرح مصور آنها در شکل ۱۲ ارائه گشته است.

بیاد داشته باشید که طبقات خروجی توان بالا و راننده، مستقیماً از خط ۲۵ ولتی تغذیه می شوند، در حالیکه باقی مدار فرستنده به استثناء بخش نمایش دهنده، از یک آی سی رگولاتور نوع 7815 تغذیه می گردد. این وسیله دارای حفاظت در مقابل اتصال کوتاه و اضافه دما بوده و ولتاژ ثابتی را بمقدار پانزده ولت با شدتی تا یک آمپر تحویل می دهد.

البته در صورت در دسترس داشتن یک منبع تغذیه جریان مستقیم که به نحو معقولی تثبیت شده باشد، ساختن قسمت تغذیه ضروری نخواهد بود و مسلماً می توان کل فرستنده را با ۱۲ ولت اما با قدرت خروجی کاهش یافته بکار انداخت.

کلیدگری رله ای

منبع تغذیه ۲۵ ولتی ای که تشریح خواهد شد، دارای یک دیود $1N4001$ است که بطور سری با خط مثبت

فیبر شماره ۳: تقویت کننده قدرت

در صورتی که توان خروجی بیشتری مورد نیاز باشد، می توان فیبر شماره ۳ را تماماً همانند شکل نشان داده شده ساخت و به این منظور بکار گرفت. این مدار تقویت کننده قادر است با تغذیه ۲۵ ولتی دو طبقه آخر حدوداً ۱۰ وات خروجی فرکانس رادیویی تحویل دهد. همچنین امکان ساختن بیش از یک تقویت کننده نیز، بسته به احتیاج وجود دارد. صرفاً استفاده از ترانزیستور $Tr1$ بطور منفرد توانی در حدود ربع وات را بروی این فیبر ایجاد می نماید، در حالیکه اضافه نمودن ترانزیستور $Tr2$ ، این مقدار را به حدود یک وات افزایش خواهد داد. در هر دو حالت، فیلتر آنتن در مجاورت خازن های تنظیم کننده (هماهنگی) مربوطه نصب گردیده و باقی مدار حذف خواهد شد. از اعمال نمودن بیش از پانزده ولت به ترانزیستورهای $Tr1$ و $Tr2$ خودداری نمایید زیرا در این مدار بندی، ترانزیستور $Tr2$ ، خصوصاً در نزدیکی حداکثر ولتاژ و جریان مجاز در حال کار است.

در تقویت کننده قدرت تکمیل شده، دو ترانزیستور BLY83 مستقیماً به جعبه فلزی دستگاه پیچ می شوند. بایستی سوراخ هایی را در فیبر ایجاد نمود تا بدنه ترانزیستور در درون آن نشسته و حرارت را بخوبی منتقل سازد. روی ترانزیستورهای $Tr1$ و $Tr2$ که بطور معمولی روی فیبر نصب شده اند، گرماگیرهای فشاری نصب می گردد. طرح صفحه مدار چاپی بمنظور تسهیل اسیدکاری در شکل ۸ نشان داده شده است و شکل ۹ نحوه قرارگیری قطعات را بروی آن مصور می سازد. فیلتر آنتن متشکل است از یک مدار موازی تنظیم شده که تضعیف سازی اندکی را روی سیگنال اصلی ۱۴۴ مگاهرتز ایجاد می کند، لیکن در کاهش دادن هارمونیک ها (هماهنگی ها) و تشعشعات پرازیتی به سطحی قابل قبول، بسیار مؤثر می باشد.

دو عدد خودالفا کوچک در دو طرف عنصر هماهنگی، به ترتیب روی هماهنگ های دوم و سوم تشدید می شوند و بدین ترتیب احتمال تشعشع را در این فرکانس ها، بیشتر کاهش می دهند.

مدار فیلتر روی یک قطعه فیبر کوچک و مجزا مونتاژ شده و نزدیک به طبقه خروجی انتخاب شده نصب می گردد. خروجی RF کم توان از فیبر شماره ۲ از طریق یک تکه کوتاه

فهرست قطعات (مربوط به فیبر شماره ۳)

مقاومت‌ها

R_1 -	۸۲ اهم، ۲۰ وات، ۱۰٪
R_2 -	۲۷ اهم، ربع وات، ۲۰٪

خازن‌ها

C_2, C_4, C_6, C_8 -	* سرامیک، ۵۰ ولت
C_3, C_7 -	۲/۲ نانوفاراد
C_5, C_{10} -	۱۰ نانوفاراد
C_1, C_9 -	* پلی‌کربنات
C_3, C_7 -	۰/۱ میکروفاراد
C_1, C_9 -	۰/۴۷ میکروفاراد
$TC_1 \dots TC_8$ -	* ترنسر
TC_9 -	۳ تا ۳۰ پیکوفاراد با عایق سرامیک
	۳ تا ۲۵ پیکوفاراد با عایق هوا

نیمه‌هادی‌ها

Tr_1, Tr_2 -	ترانزیستور فرکانس بالا 2N3866
Tr_3, Tr_4 -	ترانزیستور قدرت فرکانس بالا BLY83

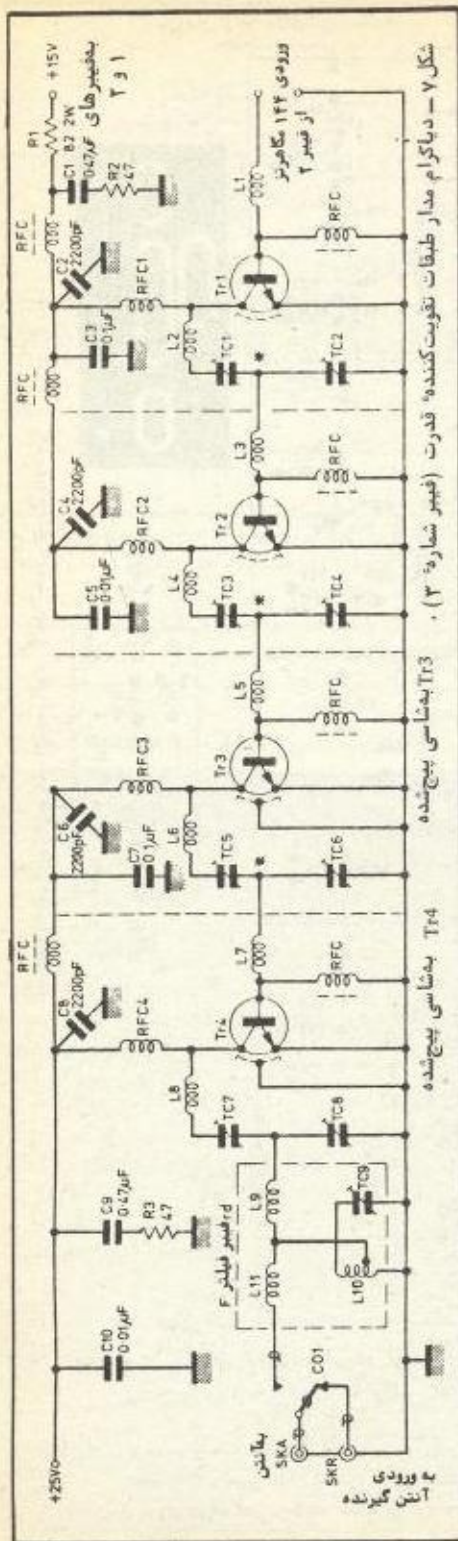
سیم پیچ‌ها

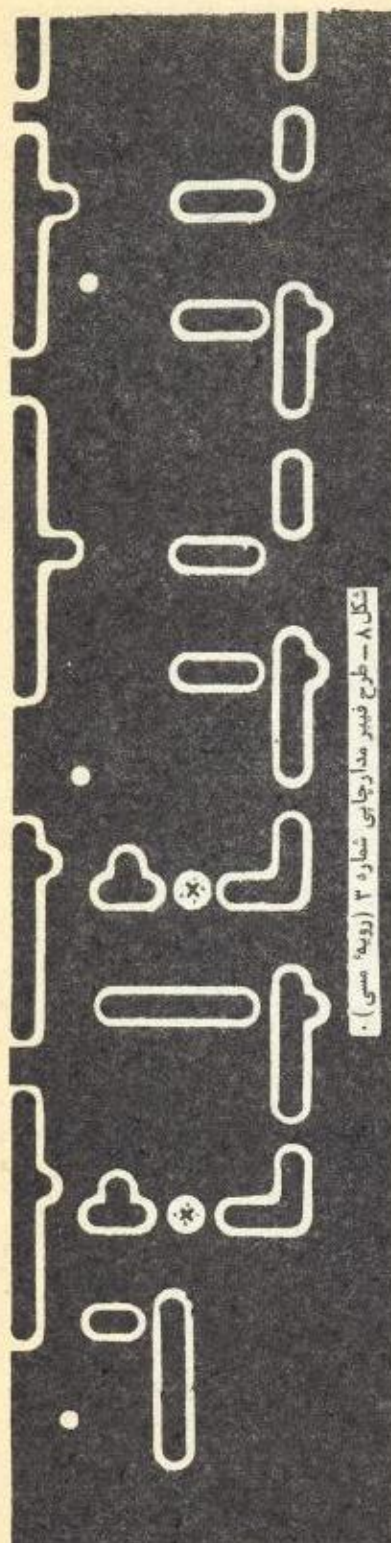
RFC_1, RFC_2 -	۱۰ دور سیم لاک‌بی قطر ۰/۵۵ میلی‌متر روی بدنه یک مقاومت کربنی ۱ مگا اهم -
RFC_3, RFC_4 -	۷ دور سیم لاک‌بی قطر ۰/۵۵ میلی‌متر با حلقه‌های فاصله‌دار (باندازه قطر سیم) روی لوله هوایی قطر ۶/۳ میلی‌متر
RFC_5, RFC_6 -	تمام چوک‌های دیگر شامل ۳ دور سیم لاک‌بی قطر ۰/۵۵ میلی‌متر روی دانه کوچک فریتی هستند
RFC_7 -	۱ دور سیم لاک‌بی قطر ۱/۳ میلی‌متر روی لوله هوایی قطر ۶/۳ میلی‌متر
$L_1, L_3, L_5, L_7, L_{11}$ -	۳/۵ دور سیم لاک‌بی قطر ۱/۳ میلی‌متر روی لوله هوایی قطر ۶/۳ میلی‌متر
$L_2, L_4, L_6, L_8, L_{10}$ -	۲ دور سیم لاک‌بی قطر ۱/۳ میلی‌متر روی لوله هوایی قطر ۶/۳ میلی‌متر
L_9 -	۶/۳ میلی‌متر

قطعات متفرقه

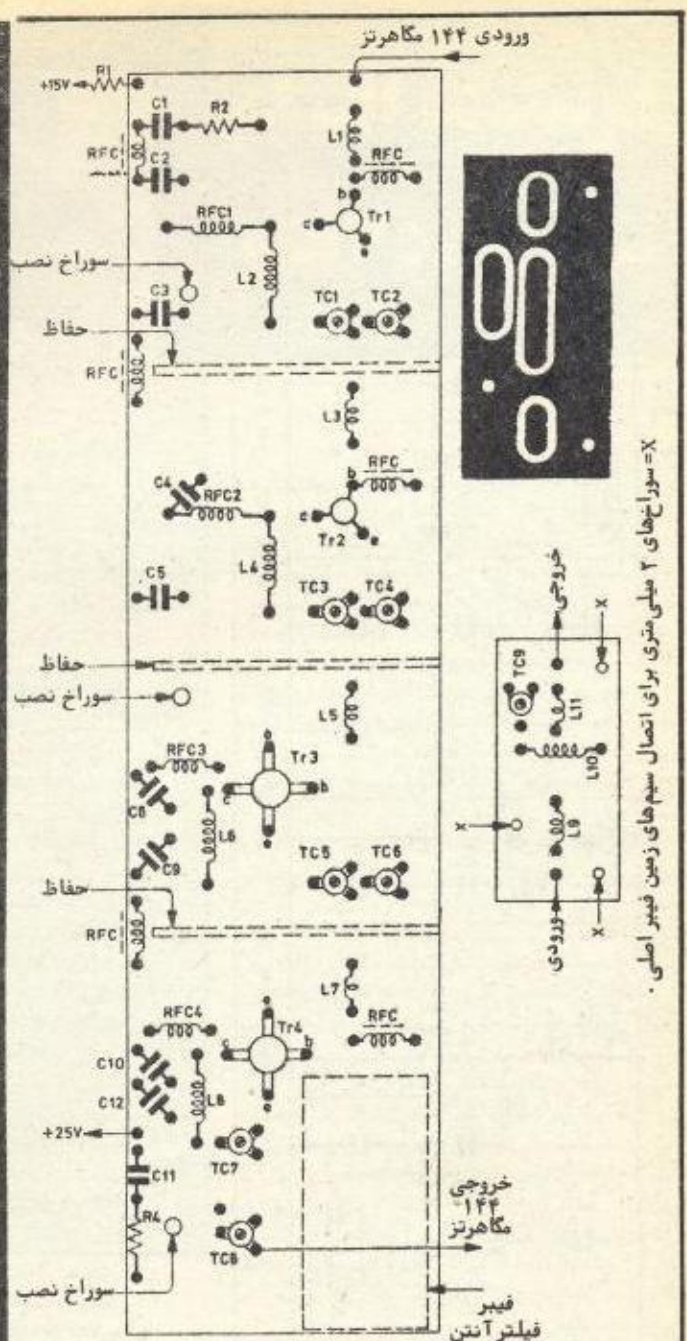
SKR -	جک BNC از نوع ۵۰ اهمی برای اتصال آنتن گیرنده
SKA -	جک SO239 برای اتصال آنتن فرستنده
	گرماگیر برای ترانزیستورها، فیبر مدارچاپی مرغوب و شیشه‌ای، سیم، قلع، و غیره.

تغذیه نصب شده و بعنوان محافظ در برابر اتصال معکوس قطبین عمل می‌نماید. رله RLA، رله کلیدگراست و توسط کلید موجود در جوار میکروفون دستگاه و یا کلید الکتریکی "ارسال" (Send) بروی صفحه جلویی دستگاه فرستنده بکار می‌افتد. رله کواکسیال CO، کلید تبدیل آنتن است و آنتن را یا به گیرنده و یا به فرستنده متصل می‌سازد. (از طریق کنتاکت RLA از رله کلیدگر).
با بکار انداختن کلید میکروفون RLA عمل نموده، کنتاکت RLA1 مدار را به رگولاتور ۱۵ ولت متصل می‌کند، کنتاکت RLA2 دیود نوری حرف حالت "ارسال" را روشن





شکل ۸ - طرح فیبر مدار چاپی شماره ۳ (رویه مسی)



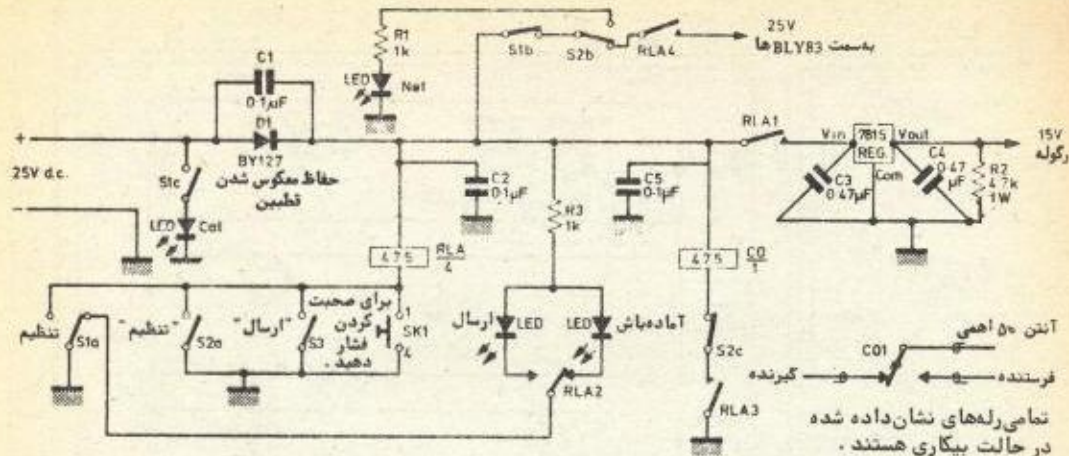
توجه: در شکل این تغییرات انجام شوند:

R_3 به R_4 , C_9 به C_{11} , C_8 به C_{12} , C_7 به C_9 , C_6 به C_8

شکل ۹ - (سمت راست و پائین) - طرز قرارگیری قطعات بروی فیبر شماره ۳ و فیبر مدار فیلتر. توجه کنید که قطعات مستقیماً بروی طرف مسی صفحه نصب می‌گردند.



X = سوراخ‌های میلی‌متری برای اتصال سیم‌های زمین فیبر اصلی.



شکل ۱۰ - دیاگرام سیم‌کشی کلیدها و رله‌ها.

بطور مثال TC1 - سیم‌پیچ را هماهنگ می‌کند و خازن تریمر دیگر (TC2) برای حداکثر رانش به درون طبقه بعدی تنظیم می‌گردد.

این ترتیب مداربندی هم قابل انکاست و هم از لحاظ کارکرد، پایدار و باثبات می‌باشد. آزمون‌هایی که بروی نمونه اولیه انجام شد، نشان داد که در این مدار که تا حدی هم خارج از تنظیم بود، نوسانات انحرافی و جزئی و سیگنال‌های خطائی ناچیزی تولید می‌شدند. اگر این فیبر

می‌کند، کنتاکت RLA3 به رله تبدیل کواکسیال CO انرژی می‌دهد و کنتاکت RLA4 ولتاژ ۲۵ ولت را به ترانزیستورهای BLY83 در تقویت‌کننده نهائی اعمال می‌دارد. کلید "ارسال" (S1) که بروی صفحه جلویی دستگاه فرستنده قرار دارد، صرفاً کلید میکروفن را بیکار نموده و یک حالت "ارسال" دائمی بوجود می‌آورد و بدین ترتیب امکان‌پذیر می‌سازد تا فرستنده بطور دائم و ثابت کلید شود (یعنی دائماً روشن باشد).

کلید S1 که بروی صفحه جلویی دستگاه با علامت "cal" نشانگذاری شده، قطع کردن تغذیه ۲۵ ولتی، استفاده از فرستنده با قدرت خروجی کم را ممکن می‌سازد. در این حالت کنتاکت‌های S1a بسته می‌شوند و مسیر سیم‌پیچ RLA را تکمیل می‌کنند. کنتاکت RLA1 بسته می‌شود، RLA2 تغییر وضعیت می‌دهد، ولی دیود نوری معرف حالت "ارسال" از سوی کلید S1c روشن شدن منع می‌گردد. مدار رله توسط CO تکمیل می‌شود، RLA4 بسته شده لیکن ولتاژ ۲۵ ولت توسط کلید S1b از رسیدن این ولتاژ به تقویت‌کننده‌های قدرت منع می‌شود. (کلید S1b باز است).

کلید S2a که با علامت "Tune" بروی صفحه جلویی دستگاه نشانگذاری شده، مجدداً به انرژی می‌دهد، S2b ولتاژ ۲۵ ولت را از تقویت‌کننده‌های قدرت قطع می‌کند و دیود نوری "net" را به کار می‌اندازد، در حالیکه کلید S2c مانع از عمل نموده رله تبدیل آتش (رله CO) می‌گردد.

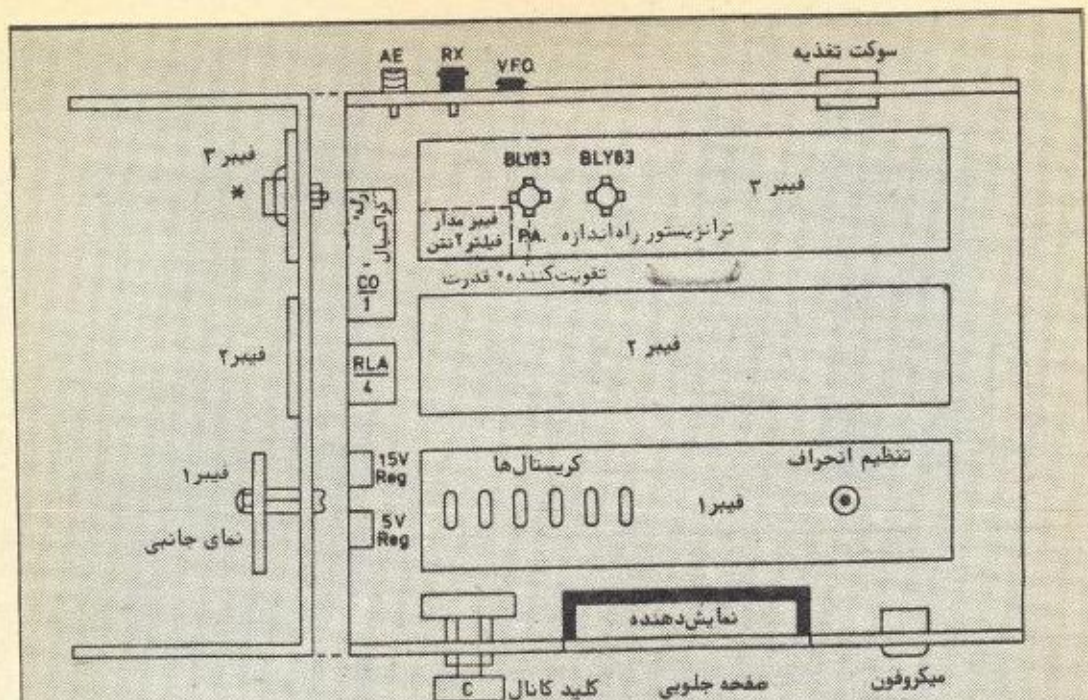
یک کنتاکت اضافه دیگر که بروی RLA قرار دارد می‌تواند جهت ایجاد امکان قطع و وصل مدار "mute" گیرنده مورد استفاده قرار گیرد. برای این منظور، کنتاکت‌های کافی بروی فیش ورودی جریان مستقیم تعبیه و نامین شده است.

تنظیم و هماهنگ‌سازی

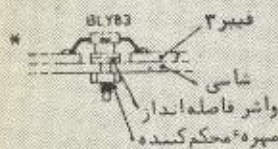
در کلکتور هر ترانزیستور از روش "هماهنگی متوالی" استفاده شده است تا تغذیه کم امیدانسی را به طبقه بعدی و نهایتاً به آتش بدهد. خازن تریمری که در هر بخش، از لیه فیبر دورتر است (فاصله بیشتری دارد) -

فهرست قطعات (ستبع تغذیه و شبکه کلیدگری)

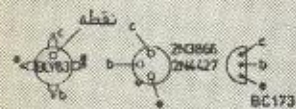
مقاومت‌ها	
R1, R3	۱ کیلو اهم، سیم و ات، ۲۰٪
R2	۴/۷ کیلو اهم، ۲ وات، ۲۰٪
خازن‌ها	
C1, C2, C3	۱۰ نانوفاراد، ۵۰ ولت، سرامیک
C3, C4	۴۷ نانوفاراد، ۵۰ ولت، سرامیک
نیمه‌هادی‌ها	
D1	دیود یکسو ساز BY127 یا مشابه
7815	آی. سی. تثبیت کننده ولتاژ ۱۵ ولت ۷۸۱۵
رله‌ها	
RLA	رله با ۶ کنتاکت "عادی" - باز - با سیم‌پیچ ۴۷۵ اهم
CO	رله ۱۲ یا ۲۴ ولت کواکسیال
کلیدها	
S1, S2, S3	کلید کوچک چکشی ۴ پل دو حالته
قطعات متفرقه	
چهار عدد دیود نوری، سیم برای ارتباطات، کوماگیر برای آی. سی، سیم، قلع، و غیره.	



شکل ۱۱ - یک طرح پیشنهادی برای شاسی و شرح تصویر نحوه اتصالات ترانزیستورها.



شرح طریقه نصب ترانزیستورهای قدرت. پیش از سفت کردن مهبره، اطمینان حاصل کنید که بدنه پلاستیکی ترانزیستور از صفحه فاصله دارد. پیش از جد مهبره را سفت نکنید.



نمای بالای دو ترانزیستور از پائین

در نمونه اولیه از سه نوع جک کواکسیال ۵۰ اهمی مختلف استفاده شد تا از به اشتباه وصل کردن کابلها بطور اتفاقی پیشگیری شود. ورودی آنتن یک جک SO239 است و خروجی آنتن (به گیرنده) یک جک BNC و ورودی تونانگر فرکانس متغیر، یک BNC مینیاتوری می باشد. توان تغذیه از طریق یک جک چهارراهه اعمال می گردد.

تنظیم فیبرهای شماره ۱ و ۲

پس از آنکه مدار (مربوط به فیبرهای شماره ۱ و ۲) را از لحاظ صحت مقادیر و طرز قرارگیری قطعات باربینی

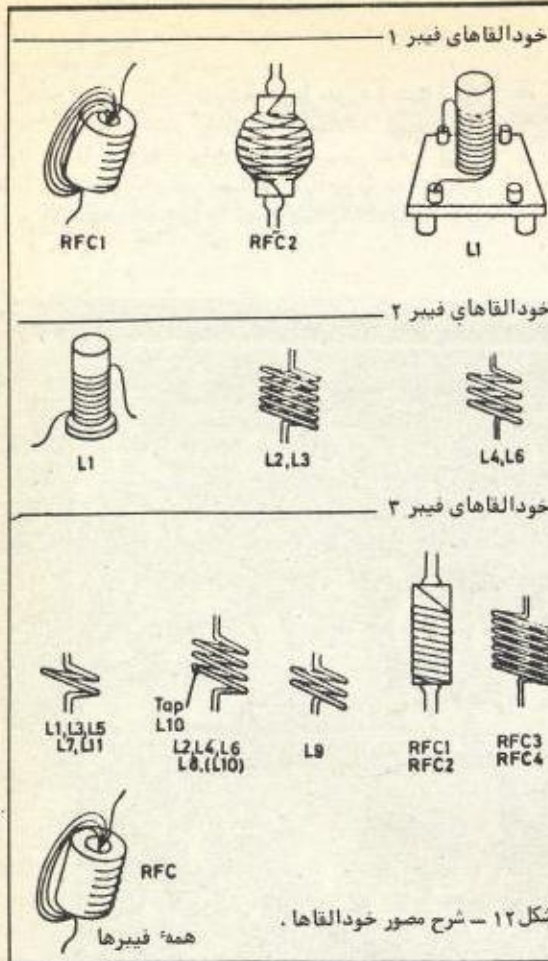
کاملاً از تنظیم خارج باشد، هیچگونه خروجی ای وجود نخواهد داشت.

تفکیک سازی (دکوپلینگ)

مسئله " کاربرد گسترده " تفکیک سازی پادکویلاژ خازنی بروی خطوط تغذیه مورد توجهتان قرار گرفته است. مقادیر مختلفی جهت بدست دادن تأثیر و کارایی بیشتر بکار گرفته شده اند و در اینجا انواع عایق های مشخص شده، خصوصاً "حائز اهمیت می باشند. بطور کلی، یکی از خصوصیات ترانزیستور قدرت فرکانس رادیویی آن است که تحمل نوسانات لحظه ای شدیدی که در لحظه کلیدگری پدید می آیند (نظیر آنهاییکه توسط رله ها تولید می گردند) را ندارند. لذا در میانه راه خط تغذیه به خط زمین فیلترهایی اضافه گردیده اند و بدین ترتیب بارهای لحظه ای را هنگامیکه ولتاژ اعمال می گردد و سپس قطع می شود، در خطوط تغذیه کاهش داده شده است.

نکاتی راجع به ساخت افزار دستگاه

نمونه اولیه دستگاه در یک جعبه فلزی بابعاد مناسب نصب گردید، همه فیبرهای مدار به استثناء فیبر مربوط به تونانگر (صفحه شماره یک) مستقیماً به این شاسی پیچ شده اند. فیبر تونانگر توسط لوله های عایق شده کوچکی توسط پیچ های ۳ میلی متری در محل خود محکم شده است. طرز ساخت و مونتاژ قطعات مسئله حساسی نیست، تنها بایستی برای کلیدها و سایر اجزاء روی صفحه جلویی، فاصله خلاصی در نظر گرفته شود و فضای کافی جهت رله ها جک های کواکسیال و فیش تغذیه توان تأمین گردد.



شکل ۱۲ - شرح مصور خودالقاها .

نداشت، پروب RF را به بیس ترانزیستور Tr2 وصل نموده و خازن‌های تریمر TC1 و TC2 را برای حداکثر انحراف تنظیم نمائید. این ترتیب عمل را برای ترانزیستور Tr3 نیز تکرار نموده و خازن‌های TC3 و TC4 را برای حداکثر انحراف تنظیم کنید.

در این لحظه بایستی نشانه‌ای دال بر فرکانس رادیویی در خروجی بوجود آید، عبارت دیگر، اگر یک لامپ بعنوان بار استفاده شده، بایستی شروع به افروزش نماید. حال همه خازن‌های تریمر برای حداکثر خروجی تنظیم شده‌اند (پس از آنکه خازن‌های TC6 و TC7 نیز بروی فیبر ۲ تنظیم شدند).

چنانچه یک دستگاه سنجش توان "وی. ای. اف" (وات متر) بکار برده شود، خروجی فرکانس رادیویی فرستنده بایستی در محدوده هشت تا دوازده وات قرار داشته باشد. فرستنده را خاموش کرده و پس از چند دقیقه، درجه حرارت هر یک از ترانزیستورها را باریابی نمائید. چنانچه گرماگیرها کمی داغ بودند، هیچ جای نگرانی نیست زیرا آنها برای دمای ۱۵۰ درجه سانتی گراد طراحی شده‌اند.

آن بخش از بدنه فلزی جعبه که در حوالی ترانزیستورهای

علم الکترونیک / شماره شصت و هفت / ۴۵

نمودید، می‌توانید توان تغذیه را به فیبرهای، یک و دو که ابتدا ارتباط RF لازم توسط کابل کوکسیال سیناتوری میان آنها انجام شده است، اعمال کنید. موقتاً یک مقاومت ۶۰ تا ۸۰ اهم یک دوم وات را به موازات خروجی و اتصال زمین یا عبارت دیگر به موازات TC7 لحیم کنید. همه خازن‌های تریمر را در وضعیت میانیشان قرار داده و هسته متغیر خودالقای L1 از فیبر شماره ۱ و L1 از فیبر ۲ را در مرکز سیم پیچ‌های مربوطه‌شان تنظیم نمائید. در این مرحله هنوز فیبر مدار شماره سه را وصل نکنید.

با یک عدد پروب RF ساده که به یک عقربه مناسب (انحراف تمام مقیاس آن ۵۰ تا ۱۵۰ میلی آمپر باشد) متصل شده و درحالی‌که توان تغذیه به تدریج فیبر اعمال می‌گردد، خروجی توانگر را آزمایش نموده و خازن تریمر TC1 را روی فیبر ۲ برای حداکثر سیگنال در بیس ترانزیستور Tr2 تنظیم کنید.

یک گیرنده که روی ۲۴ مگاهرتز تنظیم شده را در نزدیکی L1 قرار دهید در این حالت بایستی یک سیگنال قوی آشکار گردد. بقیه حاصل کنید که خازن تریمر TC1، این فرکانس را مجدداً با ۳۶۰ درجه چرخاندن آن نیز ظاهر می‌نماید. در این حالت (چرخاندن تریمر) بایستی یک افت و خیز در خروجی تولید گردد. پروب را روی بیس ترانزیستور Tr3 قرار داده و خازن تریمر TC1 را برای حداکثر انحراف عقربه تنظیم کنید. حال آنرا به دوسر TC7 منتقل نموده، TC4 و TC5 را برای حداکثر انحراف تنظیم ساخته و برای TC6 و TC7 نیز همین کار را تکرار کنید. اعمال تنظیم سازی فوق را آنقدر تکرار کنید که دیگر نتوان هیچ بهبودی را در وضع تنظیم بدست آورد.

نشانه‌های تنظیم غیر صحیح، دریافت هارمونیک‌های ناخواسته از L1 و یا وجود یک منبع دیگر عدم پایداری و بی ثباتی می‌باشند.

پیش از آنکه جهت تنظیم سازی بیشتر تلاش کنید، سیگنال‌های ۸ مگاهرتز و ۲۴ مگاهرتز را روی گیرنده و همچنین خازن‌های تفکیک‌کننده را مجدداً باریابی نمائید. در صورتیکه یک گیرنده باید ۲ متر و یا یک مدل باید ۲ متر در دسترس باشد، آزمودن سیگنال داخل باید در ترانزیستور Tr6 و نیز باریابی مدولاسیون، کار ساده‌ای خواهد بود. از آنجا که فیبر شماره ۳، فقط یک تقویت کننده می‌باشد، کیفیت صوتی و انحراف فرکانس بایستی قبل از رسیدن به این فیبر صحیح باشد.

حال، مقاومت بار مصنوعی (مقاومت) را از موازات خازن تریمر TC7 برداشته و فیبر شماره ۳ را به مدار متصل کنید. اطمینان حاصل نمائید که خطوط تغذیه ۲۵ ولت و ۱۵ ولت به اتصالات صحیح مرتبط شده‌اند. یک بار ۱۰ واتنی مناسب (یک لامپ دهنانی اتوموبیل کافی خواهد بود) را به دوسرچک خروجی آنتن متصل کنید. همه خازن‌های تریمر را باریابی نمائید که در وضعیت میانیشان باشند، سپس به کمک یک سیم بطور موقت مدار فیلتر را یکسره (بیکار) کنید و یک سرخازن تریمر TC9 را قطع نمائید.

تنظیم سازی فیبر شماره ۳

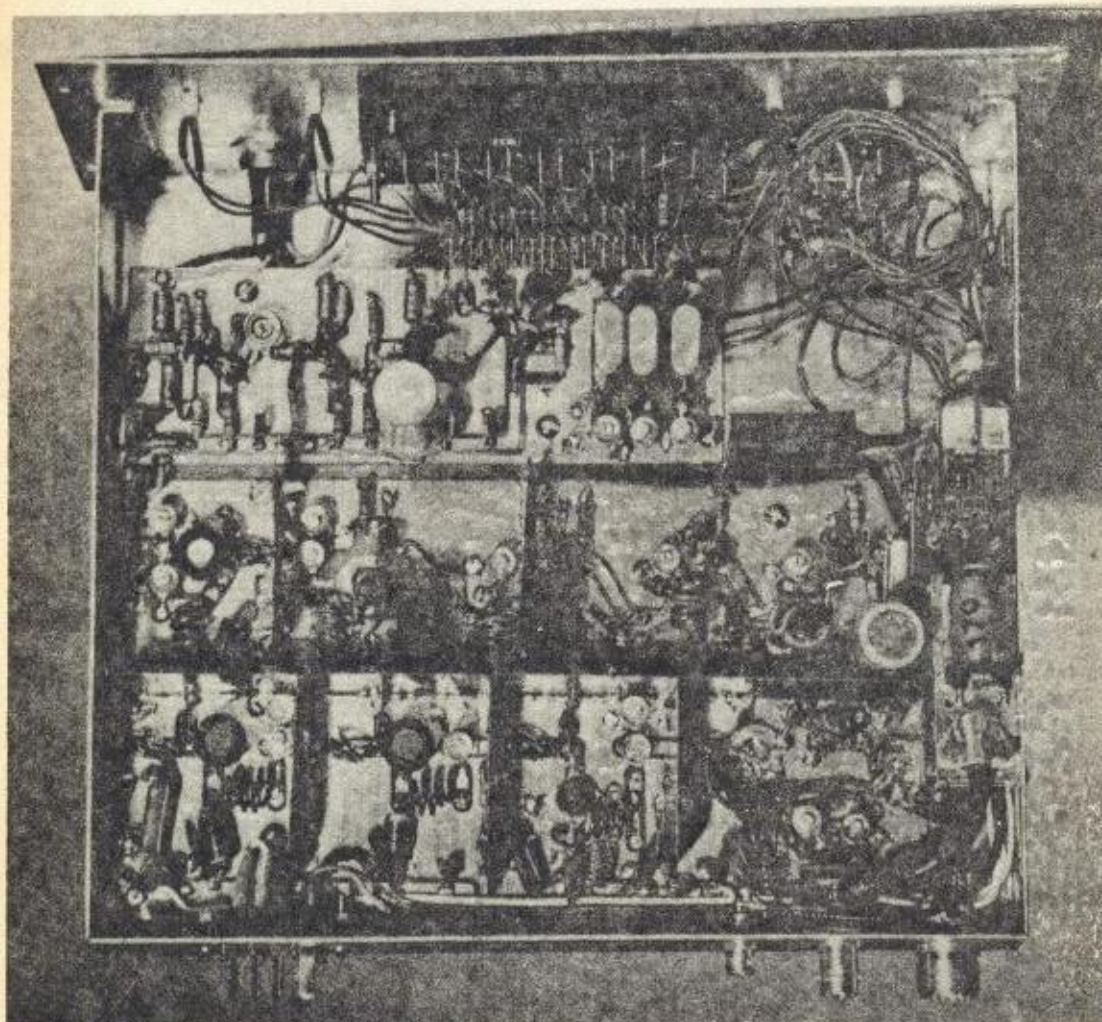
مجدداً تغذیه توان را (۲۵ ولت و ۱۵ ولت) به دستگاه فرستنده اعمال نمائید. چنانچه نشانی از خروجی وجود

قدرت خروجی قرار دارد، پس از چند دقیقه کارکرد فرستنده گرم خواهد شد.

منبع تغذیه را از فرستنده جدا نموده و سیم اتصال کوناه دوسر فیلتر آنتن را بردارید. مجدداً "ولتاژ اعمال نموده و خازن TC9 را برای حداکثر خروجی تنظیم کنید؛ یک "نقطه تیر" بایستی بهنگام رسیدن به حداکثر توان پدید آید. بار مصنوعی را برداشته و یک آنتن را از طریق

یک SWR متر به فرستنده تزویج نمایید. دستگاه را روشن کنید و خازن های تریمر TC7، TC8، TC9 را برای حداکثر قرائت "پیشرو" تنظیم مجدد نمایید. وضعیت تنظیم به احتمال قوی با آنچه که در موقع تنظیم با بار مصنوعی بکار برده شده بود، تفاوت خواهد کرد و این بدلیل تغییرات در ملاطفت ظاهری کل مدار (اسیدانس) می باشد.

ادامه دارد...



* منظره داخلی فرستنده (مربوط به نمونه اولیه). چنانکه ملاحظه می گردد، در نمونه اولیه تنها سه عدد کریستال بروی فیبر شماره یک (نوسانگر کریستالی) استفاده شده، در حالیکه در متن مقاله شش کانال و در نتیجه شش کریستال مشخص شده است.

* در قسمت بعدی، قسمت آخر، منبع تغذیه و نمایشگر دیجیتالی فرکانس این دستگاه مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

فصل دوم
تقویت‌کننده‌های صوتی
تست سیزدهم

روش آسان طراحی

مدارهای ترانزیستوری

تهیه و ترجمه‌از: فرزاد رئیس‌دانا



اگر هیچ تغییری (بجز در دامنه‌ی موج) ایجاد نشده باشد، شکستگی وجود نداشته است. در غیر این صورت، ماهیت و چگونگی تغییر شکل غالباً "سرنخ خوبی برای یافتن علت بروز شکستگی است. مثلاً"، وجود هارمونیک‌های دوم و سوم سبب شکستگی موج اصلی خواهد بود.

در عمل، آنالیز و تحلیل کردن امواج سینوسی بمنظور پیدا کردن اشکالات طراحی که سبب بروز شکستگی شده‌اند کاری مشکل است و به تجربه‌ی قابل ملاحظه‌ای احتیاج دارد. به همین دلیل برای چنین آزمایشی روی مدارهای صوتی، از دستگاه‌های "شکستگی سنج هارمونیک" و یا "شکستگی سنج اینترمدولاسیون" همراه با اسکوپ بهره می‌گیرند تا قادر به تحلیل شکستگی بشوند. در صورتی که دستگاه‌های مذکور در دسترس نبوده، مجبور به استفاده از اسکوپ به تنهایی باشند، از روش تحلیل بکمک "موج مربعی" استفاده می‌کنند که بهترین اساس برای آنالیز شکستگی شکل موج است (و برعکس، اندازه‌گیری‌های توان خروجی و پاسخ فرکانس با موج مربعی غلط است).

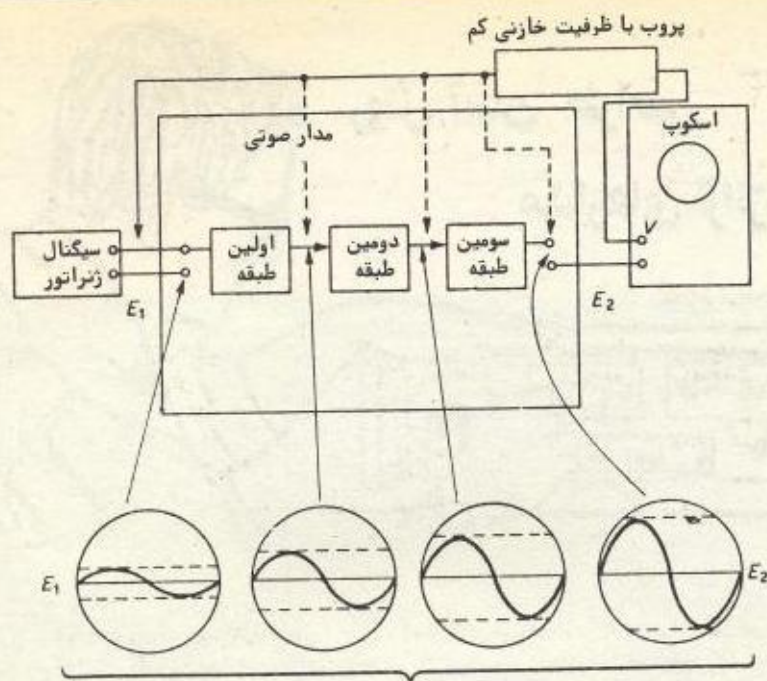
۱۱/۱۰-۲ بررسی شکستگی بکمک تحلیل موج مربعی
روند امتحان شکستگی موج بکمک موج مربعی اساساً مشابه همان روندی است که در تحلیل با موج سینوسی انجام می‌شود. آنالیز شکستگی موج توسط موج مربعی بسیار موثرتر است زیرا اولاً "امواج مربعی دارای هارمونیک‌های فرد زیادی بوده، و ثانیاً مشاهده و تشخیص انحراف و شکستگی یک خط راست با گوشه‌های تیز بسیار سهل‌تر از تمیز آن در یک "منحنی" است.

مانند وضعیت امتحان موج سینوسی، موج مربعی را به مدار تحت آزمایش داده و خروجی را روی پرده‌ی اسکوپ دریافت می‌کنیم (شکل (۳۷-۲) را ببینید). هدف مقدماتی، مشاهده‌ی انحراف شکل موج خروجی تقویت‌کننده است. اگر اسکوپ مورد استفاده دارای امکان "دوال-تریس" علم الکترونیک/شماره شصت و هفت/۷۷

۱۱/۸-۲ پی‌گیری سیگنال در تقویت‌کننده‌های صوتی
منطقی‌ترین وسیله برای امتحان مدارهای طراحی شده اسیلوسکوپ است، چه این مدارها یک "سیستم کامل تقویت صدا" باشند و چه "یک طبقه‌ی منفرد". اسیلوسکوپ علاوه بر اینکه تمام کارهای یک مولتی‌متر الکترونیک (با امیدانسی ورودی زیاد) را انجام می‌دهد، شکل سیگنال را نیز ظاهر می‌کند که در آزمایش کیفیت چنین مدارهایی حائز اهمیت است. مزیت نمایش بصری اسکوپ در نشان دادن مسائلی چون شکستگی موج (دیس‌تورسیون)، "هام" نویز، تضاریس (ریپل)، و نوسانی شدن غیرقابل اغماض است.

از اسیلوسکوپ‌ها بمنظوری مشابه با مولتی‌متر در دنبال کردن سیگنال در مسیر خود در مدار استفاده می‌شود. به این طریق که توسط یک "سیگنال ژنراتور صوتی" سیگنالی به ورودی مدار تحت آزمایش اعمال شده، سپس دامنه و شکل موج آن در نقاط مختلف مدار توسط اسکوپ نشان داده می‌شود. با قرار دادن "پروپ" اسکوپ در ورودی و خروجی هر طبقه از مدار تا رسیدن به خروجی نهایی، مدار مورد بررسی قرار داده می‌شود. بهره‌ی هر طبقه هم بعنوان یک ولتاژ روی پرده اسکوپ قابل مشاهده است. همچنین، می‌توان هرگونه تغییر شکل در شکل موج ورودی را تحت نظر قرار داده، علت بروز آنرا بررسی و پیدا نمود. بنابراین، بهره و شکستگی موج توسط اسکوپ بسرعت معلوم می‌گردد.

۱۱/۹-۲ بررسی شکستگی بکمک تحلیل موج سینوسی
ترتیب بهم بستن مدار و دستگاه‌ها برای دنبال کردن موج سینوسی در شکل (۳۶-۲) آمده است.
روند این بررسی با آنچه در بخش (۱۱/۸-۲) گفته شد یکسان است. مقصد اولیه، بررسی انحراف شکل موج خروجی تقویت‌کننده نسبت به شکل موج ورودی آن است.



دامنه در هر طبقه با حفظ اصالت شکل موج افزایش می‌یابد.

شکل (۲-۳۶) - اساس ردگیری سیگنال در یک مدار تحت آزمایش یکک اسکوپ.

کنار موج اصلی وجود دارد. این هارمونیک‌ها یا موج اصلی ترکیب شده و ایجاد شکستگی می‌کنند. نتایج شکستگی حاصل از هارمونیک‌های دوم و سوم در شکل (۲-۳۸) مشاهده می‌شوند.

اساس کار دستگاه‌های اندازه‌گیری شکستگی هارمونیک از نوع تجارتي، بر حذف موج اصلی پایگذاری شده است. همان‌طور که در شکل (۲-۳۸) دیده می‌شود، یک موج سینوسی به‌ورودی تقویت کننده داده شده، و خروجی توسط اسکوپ اندازه‌گیری می‌شود. سپس، خروجی را از طریق یک فیلتر که فرکانس موج اصلی را حذف می‌کند، به اسکوپ می‌دهند. ماحصل سیگنال که از فیلتر عبور کند، هارمونیک‌ها هستند. فرکانس سیگنال خروجی از فیلتر را روی اسکوپ اندازه‌گیری می‌کنند تا مشخص شود که چندمین هارمونیک در مدار ایجاد شده است. مثلاً، اگر ورودی ۱ کیلوهرتز، و خروجی پس از فیلتر کردن ۳ کیلوهرتز باشد. روشن می‌شود که شکستگی شکل موج ناشی از هارمونیک سوم موج است.

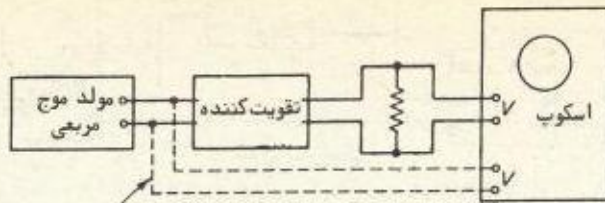
با این روش درصد شکستگی هارمونیک هم تعیین می‌گردد. مثلاً، اگر خروجی بدون فیلتر کردن ۱۰۰ میلی‌ولت، و پس از فیلتر کردن ۳ میلی‌ولت دامنه داشته باشد، معلوم می‌شود که مقدار شکستگی هارمونیک مدار ۳٪ است. در اغلب دستگاه‌های تجاری اندازه‌گیری شکستگی هارمونیک، فرکانس فیلتر قابل تنظیم بوده و بدینوسیله

(نمایش دو شکل موج در آن واحد) باشد، می‌توان بطور همزمان سیگنال‌ورودی و خروجی را تحت نظر قرار داد. اگر تغییری در شکل موج خروجی ایجاد شده باشد، ماهیت و چگونگی آن، علت بروز را آشکار می‌سازد. مثلاً، آنچه که در منحنی‌های شکل (۲-۱۶) در شماره‌های قبلی داده شده بود، با توجه به شکل موج‌های شکل (۲-۳۷) نشان می‌دهد که مدار در فرکانس‌های پایین انحراف فاز ایجاد می‌کرده است. در هر مورد، همین تفاوت‌ها علل بروز آنها را روشن می‌سازد که با دستکاری در مقادیر قطعات، اصلاح و جبران می‌گردد.

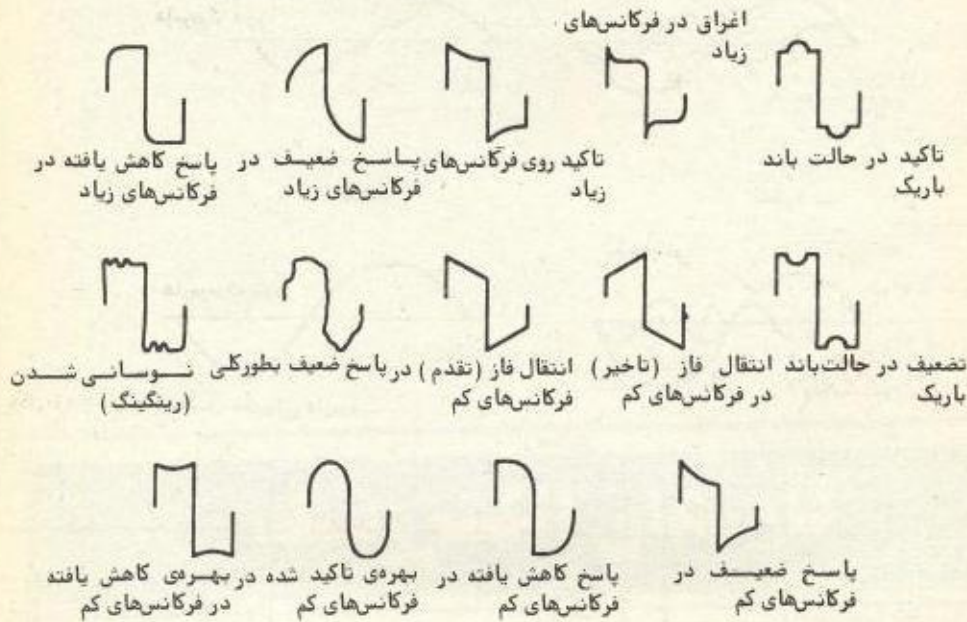
هارمونیک‌های سوم، پنجم، هفتم، و نهم یک موج مربعی تمیز بسیار مورد توجه‌اند. زیرا اگر یک مدار تقویت کننده یک موج مربعی با فرکانس صوتی را بخوبی عبور دهد و شکستگی در آن ایجاد نکند بدین معنی است که پاسخ فرکانس آن تا ۹ برابر فرکانس اصلی موج، خوب است. مثلاً با توجه به منحنی پایینی شکل (۲-۱۶) می‌توان فرض کرد که پاسخ مشابهی از مدار تا فرکانس ۱۰۰ کیلوهرتز قابل حصول است.

۱۱/۱۱-۲ اندازه‌گیری "شکستگی هارمونیک"

اینکه چه نوع مدار تقویت کننده‌ای یکار گرفته شده با چقدر مدار خوب طراحی شده مسئله اصلی نیست، زیرا عموماً این احتمال وجود هارمونیک‌های فرد یا زوج در



ارتباط برای اسکوپ های "دوال - تریس"



شکل (۳۲-۲) - آنالیز شکستگی شکل موج توسط موج مربعی.

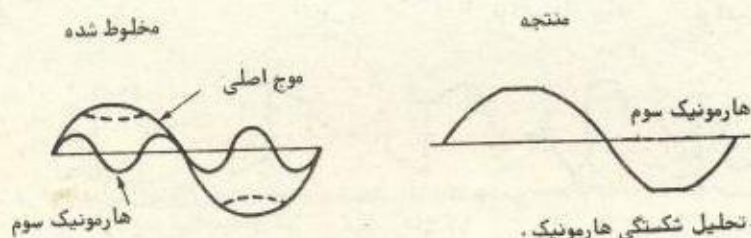
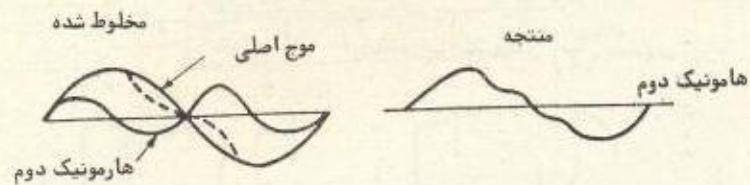
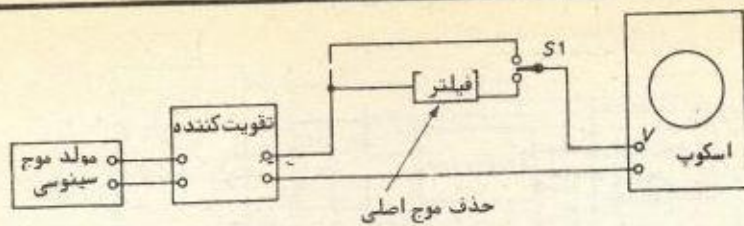
است که بنام "مدولاسیون داخلی" یا "اینترمدولاسیون" شناخته شده است.

وسایل تجارتی اندازه گیری شکستگی اینترمدولاسیون شامل یک سیگنال ژنراتور و یک فیلتر بالا گذر هستند (شکل ۳۹-۲) را ببینید). بخش مولد موج دستگاه سیگنالی با فرکانس زیاد (در حدود ۷ کیلوهرتز) تولید می کند که توسط یک سیگنال کم فرکانس (معمولاً ۶۰ هرتز) مدوله می شود. سیگنال های مخلوط شده به ورودی مدار تحت آزمایش داده می شوند. خروجی تقویت کننده از طریق یک فیلتر بالا گذر به اسکوپ داده می شود. چون فیلتر بالا گذر، سیگنال کم فرکانس (۶۰ هرتز) را حذف می کند، بنابراین تنها سیگنالی که باید روی پرده ی اسکوپ دیده شود، همانا سیگنال فرکانس زیاد (۷ کیلوهرتز) است. اگر سیگنال ۶۰ هرتز به هر شکل روی پرده دیده شود، نشان می دهد که از طریق مدولاسیون با سیگنال ۷ کیلوهرتز نفوذ کرده است. شکل (۳۹-۲) هم روشی را برای امتحان

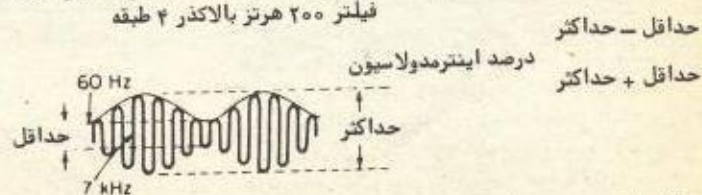
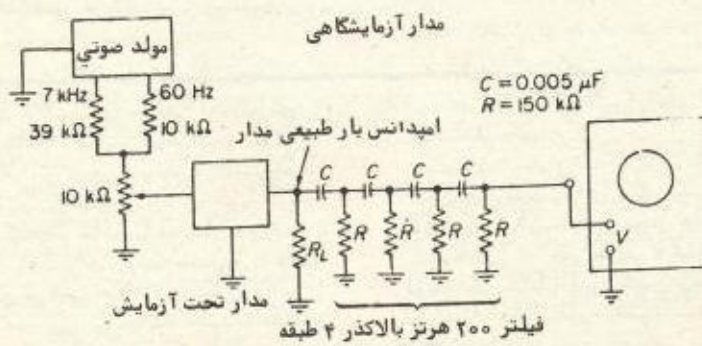
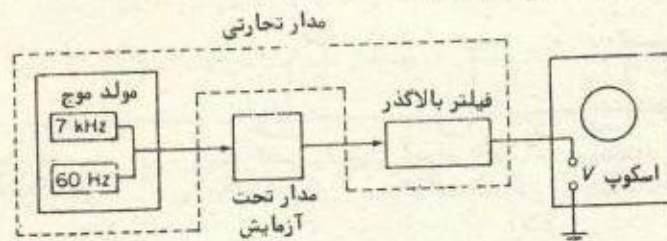
می توان مدار را تحت فرکانس های مختلفی آزمایش نمود. در برخی از دیگر دستگاه ها، فرکانس فیلتر ثابت است. هنگامی که مدار طراحی شده در پوشش فرکانسی وسیعی از لحاظ شکستگی هارمونیک امتحان شد، و نتایج ثبت و بصورت منحنی ترسیم گردید، حاصل مانند شکل (۱۵-۲) خواهد بود که بنام "شکستگی هارمونیک مجموع" یا THD خوانده می شود. یادآور می شویم که THD در شکل (۱۵-۲) کمتر از ۵/۲٪ است. همچنین باید داشته باشید که شکستگی هارمونیک ممکن است با تغییر فرکانس و قدرت خروجی مدار دچار تغییر شود.

۱۱/۱۲ - اندازه گیری شکستگی اینترمدولاسیون

وقتی دو سیگنال با فرکانس های متفاوت در مداری با هم مخلوط شوند، این امکان وجود دارد که سیگنال کم فرکانس تر، سیگنال پرفرکانس تر را به صورت دامنه مدوله کند (مدولاسیون دامنه، AM). این پدیده نوعی شکستگی



شکل (۲-۳۸) - تحلیل شکستگی هارمونیک.



شکل (۲-۳۹) - تحلیل شکستگی اینترمدولاسیون.

آخرین قسمت فصل دوم (تقویت کننده های صوتی) این سلسله مقالات در شمارهی آینده تقدیم خواهد شد که شامل مطالبی در خصوص اندازه گیری "نویز زمینه"، "انتقال فاز"، و شیوهی نتیجه گیری از آزمایش های قبلی می باشد.

اینترمدولاسیون نشان می دهد که در کارگاه کوچک منزل یا آزمایشگاه مدرسه قابل استفاده است. بپاد داشته باشید که فیلتر بالاگذر، در این مدار، برای عبور دادن فرکانس های بالای ۲۰۰ هرتز طراحی شده است. مورد استفاده ی مقاومت های ۳۹ و ۱۰ کیلو اهمی برای تنظیم دامنه ی سیگنال ۶۰ هرتز و بنحوی است که ۴ برابر سیگنال ۷ کیلوهرتزی می باشد.

در اغلب موارد فرکانس ۶۰ هرتز را از برق شهر می گیرند و با توجه به اینکه فرکانس شبکه ی شهری برق ایران ۵۰ هرتز است، استفاده از ۲۰ هیچ اشکالی در آزمایش وجود نخواهد آورد.

در صورت استفاده از "مدار آزمایشگاهی" شکل (۳۹-۲) دامنه ی فرکانس ۶۰ هرتز (یا ۵۰ هرتز) و دامنه ی سیگنال ۷ کیلوهرتزی را روی ۲ ولت تنظیم کنید. اگر فرکانس کم قابل تنظیم نیست، مقدار موجود را اندازه گیری نموده و سپس دامنه ی خروجی سیگنال ژنراتور را روی همان مقدار قرار دهید.

با بهره گیری از فرمول زیر، درصد شکستگی اینترمدولاسیون محاسبه می شود:

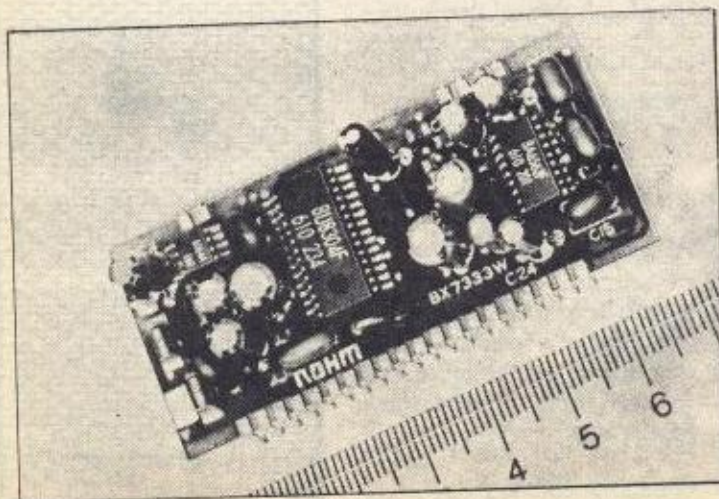
حداقل دامنه - حداکثر دامنه

$100 \times \frac{\text{حداقل دامنه}}{\text{حداکثر دامنه}}$ = درصد اینترمدولاسیون

ادامه دارد...

تازه های الکترونیک

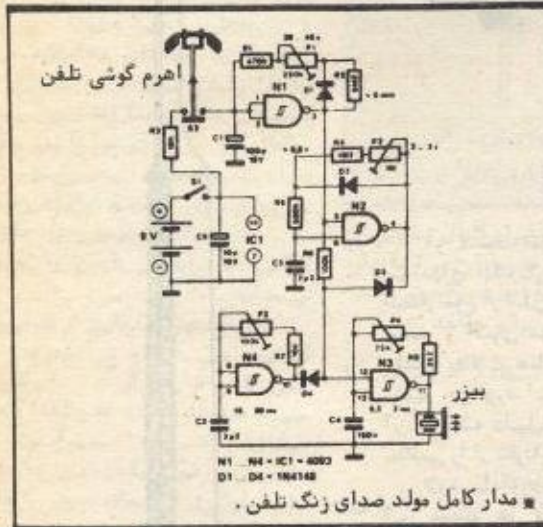
آی.سی. جدید برای تلفن



Bx7333W یک آی.سی. هایبرید (مرکب یا دورگه) می باشد که تقریباً تمامی اعمال اساسی یک دستگاه تلفن را در برمی گیرد. با استفاده از این آی.سی. می توان حتی بدون داشتن اطلاعات دقیق راجع به تلفن، تنها با اضافه نمودن چند جزء خارجی، یک دستگاه تلفن را براحتی مونتاژ نمود. آی.سی. مزبور با داشتن ابعادی معادل 6.8×3.0 میلیمتر و وزنی تنها برابر ۱۲/۵ گرم می تواند جهت تلفن های کوچکی نظیر تلفن های یک تکه و نیز برای تلفن های کوچک در سیستم های "فاکسی میلی" دارای ابعاد کوچک و در کامپیوترهای شخصی جهت ارسال اطلاعات بکار برده شود. شرکت تولید کننده این نوع آی.سی.، کمپانی Rohm با مسئولیت محدود می باشد.

مولد صدای زنگ تلفن

مترجم: مهرداد آگاه



وجود تلفنی به شکل نوعی اسباب بازی سبب شادی کودکان می گردد و علاوه بر آن وسیله ای است که سبب رشد روانی کودک می گردد. زیرا اکثر کودکان استفاده از تلفن را نشانه بلوغ خود می دانند. چنین اسباب بازی عموماً بصورت پلاستیکی به صورت های مختلف در بازار موجود است. اما نکته مهم در این گونه تلفن های اسباب بازی آنست که این دستگاهها عموماً فاقد مقلد صدای زنگ تلفن بوده و اگر هم دارای چنین قسمتی باشند، صدای تولید شده به حد کافی مشابه صدای تلفن های حقیقی نمی باشد. همچنین برای یک سیستم ارتباط داخلی منزل یا والدین سالخورده می توان از این دستگاه به عنوان فراخواننده ایشان سود جست. هنگامیکه گوشی یک طرف از روی تلفن برداشته می شود، در طرف دیگر صدای زنگ تلفن بگوشی خواهد رسید و این چنین می توان طرف دیگر را به سوی تلفن خود فراخواند.

این مدار قادر است صدایی مشابه صدای زنگ تلفن های مدرن و امروزی را تولید کند. هنگامیکه گوشی از روی تلفن برداشته شود، زنگ تلفن هر چند دقیقه یکبار بصورت متناوب به صدا در می آید. گیت های "اشمیت تریزر" در تمام قسمتهای مدار بکار گرفته شده اند. گیت های N_3 و N_4 یک مولد صدای زنگ را تشکیل می دهند و گیت N_2 فاصله مناسب میان رنگها را بوجود می آورد. فاصله زمانی که صدای زنگ تلفن مجدداً به صدا در آید با استفاده از مقادیر موجود روی نقشه حدود ۶ الی ۷ دقیقه می باشد. البته اگر مقدار این تناوب زمانی برای استفاده شما کافی نیست می توانید با عوض کردن خازن C_1 یا یک خازن با ظرفیت بیشتر، این مقدار را بیشتر و بالعکس یا کم کردن مقدار ظرفیت این خازن، مقدار فاصله موجود را کاهش دهید.

هنگامیکه گوشی روی پایه تلفن در حالت عادی خود قرار داده شود صدای زنگ تلفن قطع خواهد گردید. میکروسویچ S_2 سبب قطع یا وصل مدار زنگ می گردد. بنابراین، این میکروسویچ بایستی زیر پایه گوشی قرار گرفته خود تا با برداشتن گوشی اتصال آن برقرار شده و پس از گذاشتن گوشی روی پایه تلفن اتصال آن قطع گردد. در نتیجه قطع شدن کلید S_2 هم قسمت زمان بندی فواصل تکرار صدای زنگ و هم قسمت تولید نوسانات زنگ خاموش خواهد گردید. بنابراین فاصله زمانی با برداشتن گوشی آغاز خواهد گردید. برای کلید S_2 می توان از کلید مربوط به گوشی تلفن های معیوب و قدیمی و از کار افتاده استفاده کرد. اگر موفق به دریافت بیزر کریستالی مدار نشدید می توانید از یک تقویت کننده ساده و کوچک برای تقویت صدای مدار و شنیدن صوت خروجی از بلندگو کمک بگیرید. هنگام تنظیم مدار به محدوده تغییرات تولید شده توسط هر پتانسیومتر که کنار آن نوشته شده است توجه کنید. زمان تناوب پالسهای مدار N_1 حدود ۶ دقیقه و زمان تناوب پالسهای مدار N_2 حدود ۵/۵ ثانیه می باشد.

فهرست قطعات

مقاومت ها	
R_1 -	۲۷۰ کیلو اهم
R_2 -	۸/۲ مگا اهم
R_3, R_7 -	۱۰ کیلو اهم
R_4 -	۱/۲ مگا اهم
R_5 -	۶۸۰ کیلو اهم
R_6 -	۱۰۰ کیلو اهم
R_8 -	۲/۲ کیلو اهم
خازن ها	
C_1 -	۱۰۰ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی
C_2, C_3 -	۲/۲ میکروفاراد، پلی استر، بدون قطب
C_4 -	۱۵۰ نانوفاراد، پلی استر یا سرامیک
C_5 -	۱۰ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی
دیود سیگنال	
$D_1 \dots D_4$ -	1N4148
$N_1 \dots N_4 (IC_1)$ -	آی. سی گیت "ناند اشمیت" ۴۰۹۳
قطعات منفرد	
P_1 -	پتانسیومتر ۲۵۰ کیلو اهم
P_2 -	پتانسیومتر ۱ مگا اهم
P_3 -	پتانسیومتر ۱۰۰ کیلو اهم
P_4 -	پتانسیومتر ۲۵ کیلو اهم
S_1 -	کلید قطع / وصل از هر نوع
S_2 -	میکروسویچ (متن را ببینید)
	باتری و سر باطری ۹ ولت، فبر بیش سوراخ، بیزر بیزوالکتریک (متن را ببینید)، سیم، قلع، و غیره.

فرستنده‌ها، گیرنده‌ها

تهیه و گردآوری: کاظم یعقوبی
فرامرز علیزاده

مربوطه می‌باشند و بر روی هم مجموعه میله‌ای (هادی) با اندازه نصف طول موج را ایجاد می‌کنند، "دایبل" می‌نامند. سیم یا کابل ارتباط دو رشته‌ای به هر یک از این دو میله متصل شده و از آنجا به گیرنده وصل می‌گردد.

در شکل ۱ تصویر این نوع آنتن را ملاحظه می‌کنید. یکی از خواص این نوع آنتن‌ها این است که وقتی عمود بر جهت انتشار موج قرار گیرند و پلاریزاسیون آنها همانند پلاریزاسیون آنتن فرستنده باشد، حداکثر سیگنال در آنها القا خواهد شد و بالعکس چنانچه در امتداد انتشار قرار گیرند، حداقل سیگنال در آنها القا می‌شود.

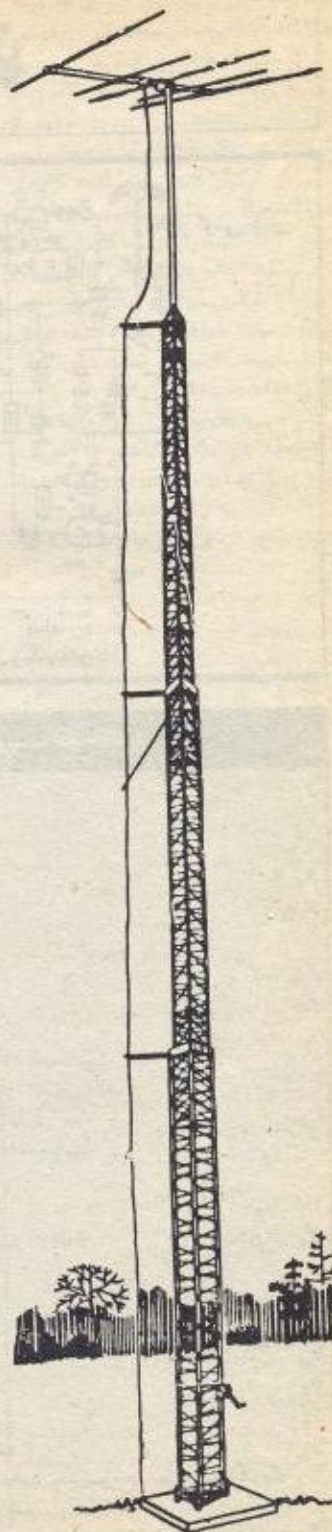
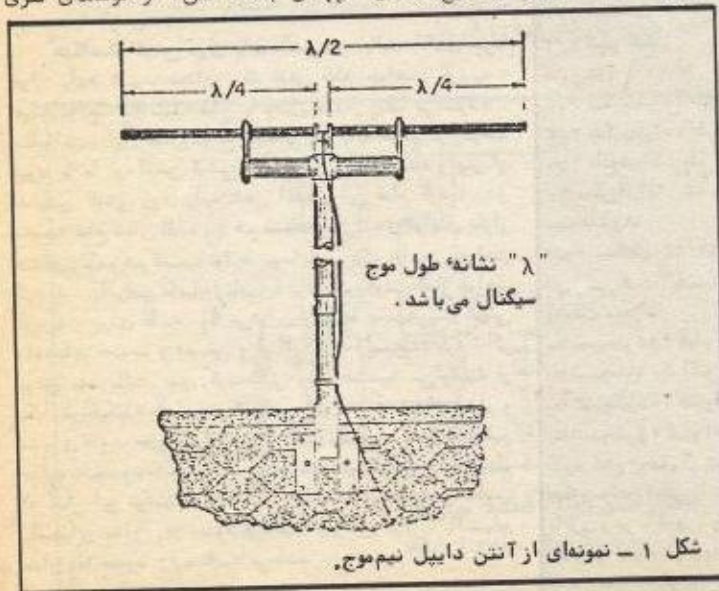
در شکل ۲ نیز نمونه دیگری از آنتن‌های دایبل را مشاهده می‌کنید. در این نوع آنتن‌ها با توجه به عرض باند یا پهنای باند آنتن، از لوله‌های فلزی

در قسمت قبل با مفاهیم آنتن، میدانهای الکتریکی و مغناطیسی و نیز انتشار موج از آنتن و طرح تشعشع، آشنا شدید و اکنون در این بخش از این سلسله مقالات همانگونه که وعده داده بودیم در مورد آنتن‌های یاکتی و اجزا آن از جمله دایبل، منعکس کننده و... مطالبی را از نظر تان می‌گذرانیم.

لازم بیادآوری است که پس از پایان این مبحث در قسمت‌های بعدی این سلسله مقالات، مباحث تئوری را کنار گذاشته و به چاپ نمونه‌هایی از طرح‌های عملی انواع فرستنده‌ها و گیرنده‌های متفاوت خواهیم پرداخت.

دایبل

آنتن‌های نیم موج و "تغذیه انتهایی" را که از دو میله فلزی که هر کدام دارای طولی معادل یک چهارم طول موج سیگنال



(عمدتاً آلومینیم) به قطر ربع تا نیم اینچ برای ساختن میله‌های هادی، استفاده می‌گردد. در شکل اخیر میله‌ای که بطور عمودی و در امتداد پایه نگهدارنده آنتن، نصب شده، جهت دریافت سیگنال‌های منتشره با پلاریزاسیون عمودی بکار گرفته می‌شود.

روش محاسبه طول آنتن نیم موج طول آنتن نیم موج همانگونه که از نامش پیداست از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$L = \frac{\lambda}{2}$$

که در آن L طول آنتن بر حسب متر، λ طول موج سیگنال منتشره از این آنتن بر حسب متر است و از رابطه ذیل حاصل می‌شود:

$$\lambda = \frac{V}{F}$$

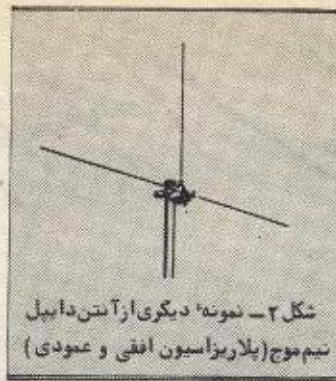
در این رابطه V سرعت انتشار امواج الکترومغناطیسی در فضای آزاد و برابر ۳۰۰۰۰۰ کیلومتر بر ثانیه است و F فرکانس سیگنال بر حسب هرتز می‌باشد. حال چنانچه در فرمول بالا مقدار مربوط به فرکانس را بر حسب مگاهرتز قرار دهیم، عددی که بجای سرعت انتشار جایگزین می‌کنیم ۳۰۰ می‌باشد و لذا:

$$\lambda = \frac{300}{F \text{ (MHZ)}}$$

بدین ترتیب λ بر حسب متر بدست می‌آید، پس طول آنتن برابر خواهد شد با:

$$L = \frac{300}{2F} = \frac{150}{F \text{ (MHZ)}}$$

توجه داشته باشید که از رابطه اخیر طول آنتن بر حسب متر بدست می‌آید. حال اگر هدف محاسبه طول آنتن



شکل ۲- نمونه دیگری از آنتن دایپل نیم موج (پلاریزاسیون افقی و عمودی)

نیم موجی مناسب برای کانال ۳ تلویزیونی که فرکانس حامل تصویر آن در استاندارد CCIR برابر ۵۵/۲۵ مگاهرتز است، باشد. این طول برابر خواهد شد با:

$$L = \frac{150}{55.25} \cong 2.7 \text{ m}$$

آنتن دایپل خمیده

بدنحوی که در شکل ۳ ملاحظه می‌کنید، آنتن دایپل خمیده، از میله‌ای که بشکل بیضی فرم داده شده و قطر بزرگ آن معادل نصف طول موج سیگنال دریافتی است، تشکیل شده و در دو انتهای این میله که فاصله بسیار کمی در مقایسه با طول آنتن، از هم دارند، سیگنال دریافتی جمع شده و از طریق خط انتقال به‌گیرنده مربوط می‌گردند.

آنتن دایپل خمیده از لحاظ دریافت سیگنال کاملاً مشابه آنتن دایپل معمولی بوده، اما امیدانس آن در حدود ۳۰۰ اهم است و حال آنکه امیدانس آنتن نیم موج معمولی معادل ۷۳ اهم بود.

آنتن یاگی چند شاخه

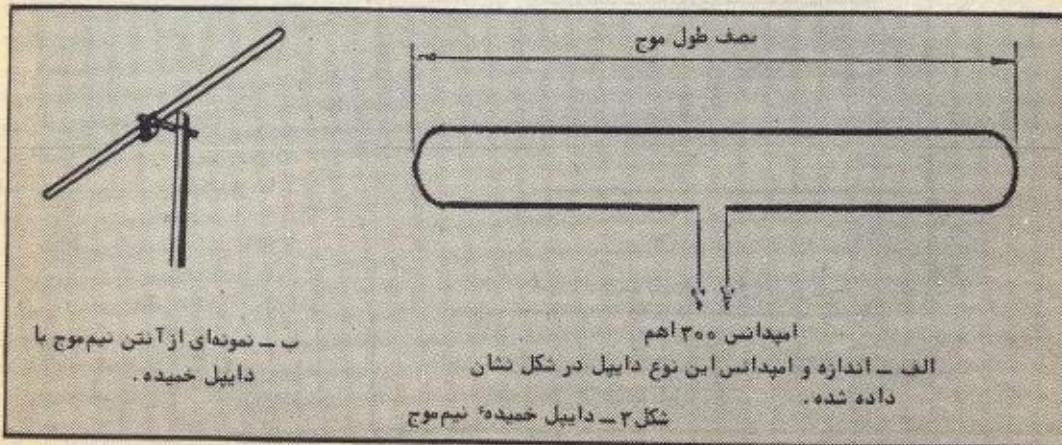
برای جهت دار کردن دریافت و ارسال آنتن نیم موج با دایپل خمیده، در ساختمان آنتن‌ها از میله‌های هادی دیگری نیز استفاده می‌کنند که عبارتند از (Reflector) یا منعکس‌کننده و (Director) یا جهت دهنده.

میله یا میله‌های منعکس‌کننده در صفحه پشت دایپل خمیده نصب شده و وظیفه انعکاس یا تشعشع مجدد، سیگنال‌هایی را که توسط دایپل منتشر شده، به‌عده دارند. بدین ترتیب این میله‌ها از بهدر رفتن سیگنال در جهت ناخواسته جلوگیری نموده و در حقیقت کارآیی یا راندمان آنتن را بهبود می‌بخشند.

میله‌های هادی دیگری که در صفحه جلوی دایپل خمیده در مجموعه یک آنتن کامل قرار می‌گیرند، دایرکتور یا جهت‌دهنده‌ها هستند که وظیفه کاهش سیگنال دریافت شده از پشت آنتن و یک جهته کردن این سیگنال‌ها را دارند و برای جلوگیری از ایجاد تصویر سایه‌دار بر روی گیرنده تلویزیون مفید هستند.

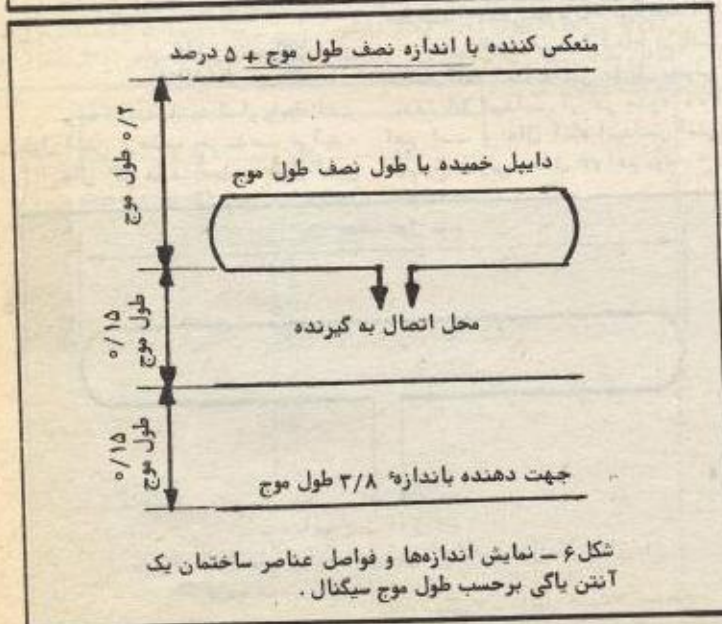
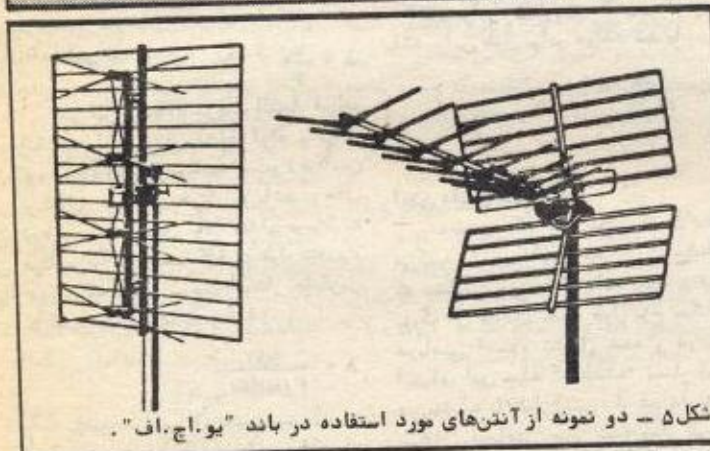
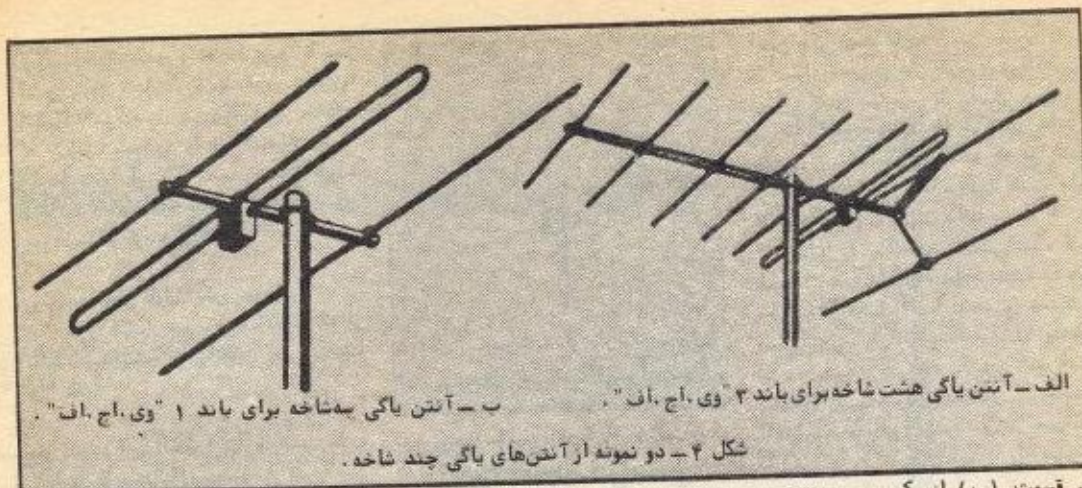
بدین ترتیب مجموعه عناصر دایپل خمیده، منعکس‌کننده و جهت دهنده‌ها، ساختمان یک آنتن یاگی چند شاخه را بوجود می‌آورند. دو نمونه از این آنتن‌ها را که برای باندهای ۱ و ۳ "وی.ای.اف." طراحی شده‌اند، در شکل ۴ ملاحظه می‌کنید.

همانگونه که مشاهده می‌کنید در قسمت (الف) این شکل، آنتن یاگی ۸ شاخه برای باند ۳ (کانال‌های ۵ تا ۱۲) آمده است که در آن از دو میله منعکس‌کننده و ۵ میله جهت دهنده استفاده شده و



ب- نمونه‌ای از آنتن نیم موج با دایپل خمیده.

الف- اندازه و امیدانس این نوع دایپل در شکل نشان داده شده.
شکل ۳- دایپل خمیده نیم موج
امیدانس ۳۰۰ اهم



در قسمت (ب) از یک جهت دهنده و نیز یک منعکس کننده بهره گرفته شده است .

نکته* قابل توجه این است که یک منعکس کننده برای آنتن یاگی کافی است ، زیرا افزایش تعداد آنها پاسخ آنتن را چندان بهبود نمی بخشد .
 نمونه هایی از آنتن های یاگی مناسب برای باند "یو.اچ.اف" تلویزیون نیز در شکل ۵ آمده است . این آنتن ها مناسب برای دریافت کانالهای ۲۱ تا ۶۸ تلویزیون هستند .

طراحی یک آنتن یاگی چند شاخه

همانند دایبل خمیده ، هر یک از عناصر منعکس کننده و دایرکتور نیز دارای طول معینی متناسب با طول موج سیگنال ، هستند و نیز هر کدام در فواصل مشخص و ثابتی از دایبل قرار می گیرند و چنانچه این طول ها و فواصل با دقت محاسبه و در نظر گرفته شوند ، کیفیت و در نتیجه بهره آنتن افزایش خواهد یافت .

طول عناصر و فواصل آنها از یکدیگر در شکل آورده شده ، تمام ابعاد بر حسب طول موج عنوان شده اند . چنانچه بخواهیم تعداد جهت دهنده ها را افزایش دهیم با رعایت اندازه های داده شده ، بلامانع می باشد .

در همین جا ذکر این نکته ضروری بنظر می رسد که معمولاً "آنتن های یاگی بصورت تمام باند طراحی می گردند . بعنوان مثال آنتن یاگی که برای کانالهای ۵ تا ۱۲ تلویزیون بکار گرفته می شود بخوبی طراحی می گردد که اندازه* (λ) طول موج در آن ، معادل میانگین طول

باند ۳	باند ۱	کانال ۴۰	کانال ۷	کانال ۲	تست‌ها
۱۹۹/۷۵	۵۵/۲۵	۵۴۲/۲۵	۱۸۹/۲۵	۲۸/۲۵	فرکانس حامل تصویر (مگا هرتز)
۰/۷۵	۲/۷	۰/۲۸	۰/۸	۳/۱	طول دایبل خمیده (متر)
۰/۷۹	۲/۸۵	۰/۳	۰/۸۲	۴/۱۵	طول میله منعکس‌کننده (متر)
۰/۳	۱/۱	۰/۱۱	۰/۳۲	۱/۲۴	فاصله میله منعکس‌کننده از دایبل (متر)
۰/۵۶	۲/۵۳	۰/۲۱	۰/۵۹	۲/۳۲	طول میله جهت‌دهنده (متر)
۰/۲۲	۰/۸۱	۰/۵۸	۰/۲۴	۰/۹۳	فاصله میله جهت‌دهنده از دایبل (متر)

جدول شماره ۱



شکل ۷ - نمونه‌ای از آنتن چند بانده (مناسب برای دریافت سیگنال‌های بانده یک و سه تلویزیون)

بزرگتر بعنوان منعکس‌کننده برای آن عمل می‌نماید. امیدانس مجموعه آنتن در حدود ۱۵۰ اهم است. که توسط یک تطبیق دهنده امیدانس، می‌توان آنرا به ۷۵ اهم برای تلویزیون رنگی و یا ۳۰۰ اهم برای تلویزیون سیاه و سفید تبدیل نمود.

آنجا به دایبل خمیده، کوچکتر وصل می‌باشد. بدین ترتیب هنگامی که دایبل بزرگتر سیگنال برای بانده یک جمع‌آوری می‌کند، دایبل کوچکتر سیگنال بسیار کمی برای این بانده جمع می‌کند و بالعکس هنگامی که دایبل کوچکتر برای بانده ۳ سیگنال تهیه می‌کند، دایبل

موج در بانده ۳ (یعنی میانگین طول موج کانالهای ۵ و ۱۲) انتخاب گردد. اما در نقاطی که شدت میدان سیگنال دریافتی، ضعیف باشد استفاده از آنتن یاکی تک کانال (طراحی شده برای یک کانال) مفیدتر واقع می‌شود. در جدول شماره یک ابعاد و فواصل عناصر یک آنتن یاکی تک کانال را که برای کانالهای ۲، ۷، ۳۰ و نیز یک آنتن یاکی تمام بانده را که برای باندهای ۱ و ۳ "وی.اچ.اف" طراحی شده است ملاحظه می‌کنید.

آنتن‌های یاکی چند بانده

سادگی می‌توان آنتن یاکی را طراحی نمود که هم برای بانده ۳ و هم بانده ۱ "وی.اچ.اف" مناسب باشد. بدین ترتیب که بر روی یک میله افقی با نصب دو عدد دایبل خمیده، یکی برای بانده ۳ و دیگری برای بانده ۱ و نیز یک عدد میله منعکس‌کننده برای بانده ۱، چنین آنتنی را در دسترس خواهیم داشت که نمونه‌ای از آنرا در شکل ۷ مشاهده می‌کنید.

این آنتن دارای یک دایبل خمیده با منعکس‌کننده برای فرکانس ۴۷ تا ۶۸ مگاهرتز و در همان خط، دایبل خمیده کوچکتری برای فرکانس ۱۷۴ تا ۲۳۰ مگاهرتز می‌باشد. فاصله دو دایبل خمیده تقریباً یک چهارم طول موج در فرکانس بانده بالاتر است. خط انتقال سیگنال به دایبل بزرگتر متصل بوده و از

برگزاری نخستین جشنواره برگزیدگان علم و صنعت از سوی سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

در مصاحبه مطبوعاتی که در این خصوص در محل سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران با حضور رئیس سازمان آقای دکتر سید احمد معتمدی، مسئول برگزاری جشنواره آقای مهندس محمد جواد قاسمی و بنی چند از کارشناسان این سازمان برگزار گردید، مبادرت به سازمان از سوی مجله علم الکترونیک نیز نماینده‌ای در این جلسه شرکت داشت. در این مصاحبه مسئولان سازمان درخصوص اهداف و تاریخ برگزاری این جشنواره (۱۹ آبان ۶۶) و نیز جوایز اختصاص یافته برای نفرات ممتاز توضیحاتی را در اختیار نمایندگان مطبوعات قرار دادند که در شماره ماهنامه آبان توضیحات کاملی را در این خصوص ارائه خواهیم داد. لازم به تذکر است که تعدادی از جوایز این جشنواره از طرف سازمان‌ها و ارگانهای دیگر از جمله مجله علم الکترونیک برای نفرات برنده، اهدا شده است.

فرستنده موج متوسط

از:
ناصر بهنوا

در صورت رعایت کامل نکات ذیل، طرح ارسالی شما حتماً
بچاپ خواهد رسید.

۱- حتی الامکان طرح انتخابی در هیچ کتاب و مجله دیگری
چاپ نشده باشد.

۲- توضیحات کامل به همراه شرح مدار با خطی خوش و خوانا و
بدون خط خوردگی ضروری است.

۳- نقشه طرح حتماً بر روی کاغذ کالک و با استفاده از خطکش
و قلم راپید رسم شده باشد.

۴- لیست کامل قطعات مورد نیاز طرح، در انتهای مقاله و
بطور جداگانه به ترتیبی که در فهرست قطعات مقاله‌ای مجله مشاهده
می‌کنید، تهیه شود.

این دستگاه بدون استفاده از کریستال

کوآرتز قدرتی حدود یک وات روی موج

متوسط در فرکانس ۱۵۰ کیلوهرتز ارائه

می‌دهد. نقشه شماره ۱ مدار فرستنده،

و نقشه شماره ۲ منبع تغذیه آن را نشان

می‌دهد.

ولتاژ منبع تغذیه حدود ۳۰۰ ولت

بوده و توصیه می‌شود که احتیاط لازم را

در این قسمت بعمل آورید. ولتاژ منبع

تغذیه شامل ۳ ولتاژ متفاوت است. اول،

ولتاژ متناوب ۶ ولت که فیلامان لامپ را

گرم می‌کند. دوم، ولتاژ مستقیم خیلی

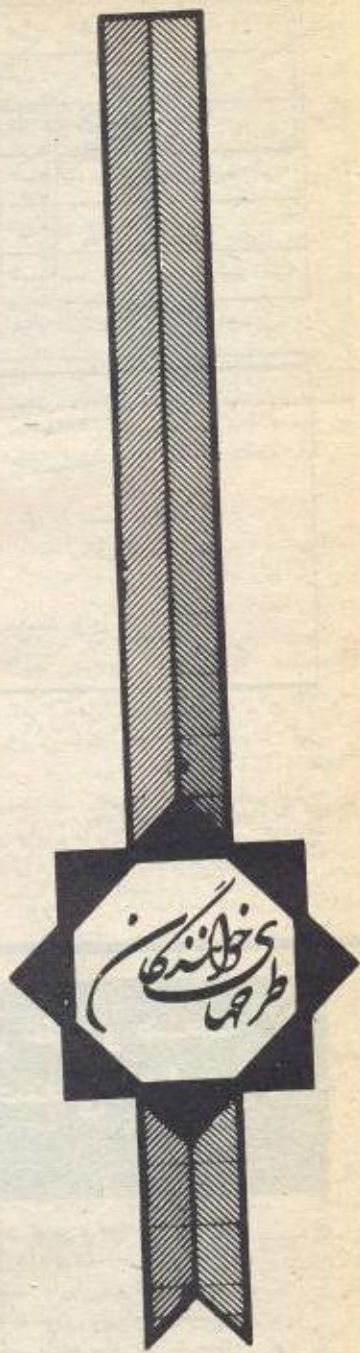
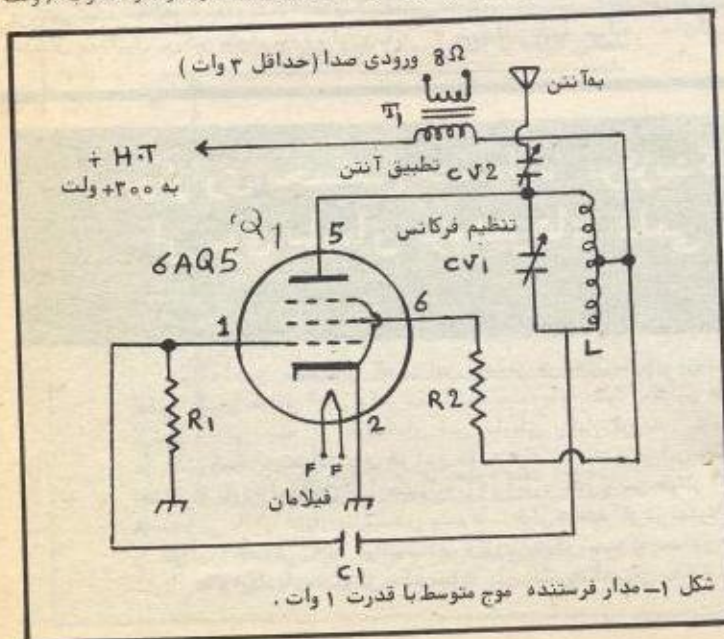
زیاد که جهت تغذیه آتود لامپ فرستنده

به کار می‌رود. در هنگام بستن کلید S

لامپ نئون باید روشن شود و هر دو ولتاژ

متناوب و مستقیم موجود باشد. لامپ
فرستنده از نوع پنتود (۵ قطبی) بوده و
عمل نوسان‌سازی و مدولاسیون را هم‌زمان
انجام می‌دهد. تنظیم دستگاه و تطابق
آن با آنتن توسط خازنهای متغیر شانه‌ای
با عایق هوا انجام می‌پذیرد.

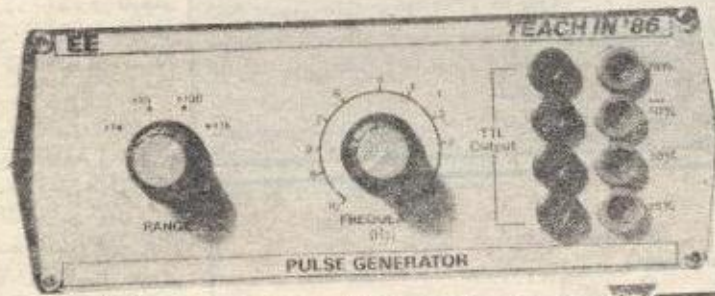
ترانس مورد نظر، ترانس بلندگوی
رادیو برقی می‌باشد. در قسمت ورودی
۸۵Ω استفاده از یک تقویت‌کننده صوتی
جهت بخش صدا ضروری است. می‌توانید
خروجی یک ضبط صوت را به ورودی ترانس
طرف ۸ اهمی متصل کنید. پایه‌های FF
فیلامان هستند و به ولتاژ متناوب ۶ ولت



امروزه فنون دیجیتال کاربردهای روزافزونی می‌یابد. اصول اولیه مدارات دیجیتال در مقالات متعدد معرفی شده و مورد بحث قرار داده می‌شود. اما، از میان طرحهای متنوع مربوط به این مقوله، ساخت و استفاده از دستگاه اندازه‌گیری و عیب‌یابی برای مدارات دیجیتال، در این مقاله ارائه می‌گردد.

ژنراتور پالس دیجیتال

تهیه و ترجمه از: عسگر بخشوده



برحسب میکروپرداز در روابط منظور می‌شوند. مقدار ظرفیت خازن C براساس تنظیم کلید سلکتور S₁ مشخص می‌شود. زمان تاو بد پائین موج همیشه کمتر از حد بالای آن، و اغلب خیلی کمتر است. در هر یک از گام‌های کلید، مقدار حد پائین ثابت می‌ماند و تنها حد بالا بودن خروجی تغییر وضعیت پتانسیومتر VR₁ تفاوت خواهد نمود. با مقدار عناصری که در طرح منظور شده‌اند، فرکانس نوسان ساز در محدوده تقریبی ۱۰ به ۱ بسته به وضعیت پتانسیومتر VR₁ تنظیم می‌گردد. بخش نوسان ساز حدود فرکانسهای دهگانی را با قدری پوشش جانبی هر کدام بر روی

آزمایش مدارات تحت بررسی، وجود دارد. تمام خروجیهای دستگاه در سطح "تی.ئی.ال" بوده، ولتاژ تغذیه کل مدار یک +۵ ولت تنها است.

شرح مدار

نمودار قسمتی این دستگاه برابر شکل شماره ۱ می‌باشد و شماتیک مدار الکترونیکی در شکل شماره ۲ نشان داده شده است. آی.سی. اول، تایمر ۵۵۵ بوده و در بخش نوسان سازی منظور گشته و در حد ۴ برابر فرکانس خروجی تنظیم گردیده است. دامنه خروجی نوسان ساز بصورت متناوب با حد بالای حدود +۵ ولت و حد پائین حدود صفر ولت نوسان می‌کند. مقادیر زمانی از روابط زیر بدست می‌آیند:

زمان "بالا بودن" خروجی

$$TH = 0.693(VR_1 + R_1 + R_2) \times C$$

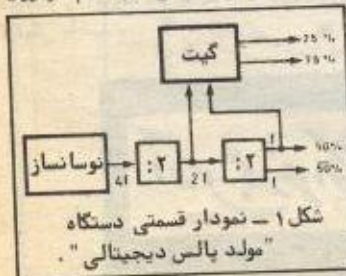
زمان "صفر بودن" خروجی

$$TL = 0.693 \times R_2 \times C$$

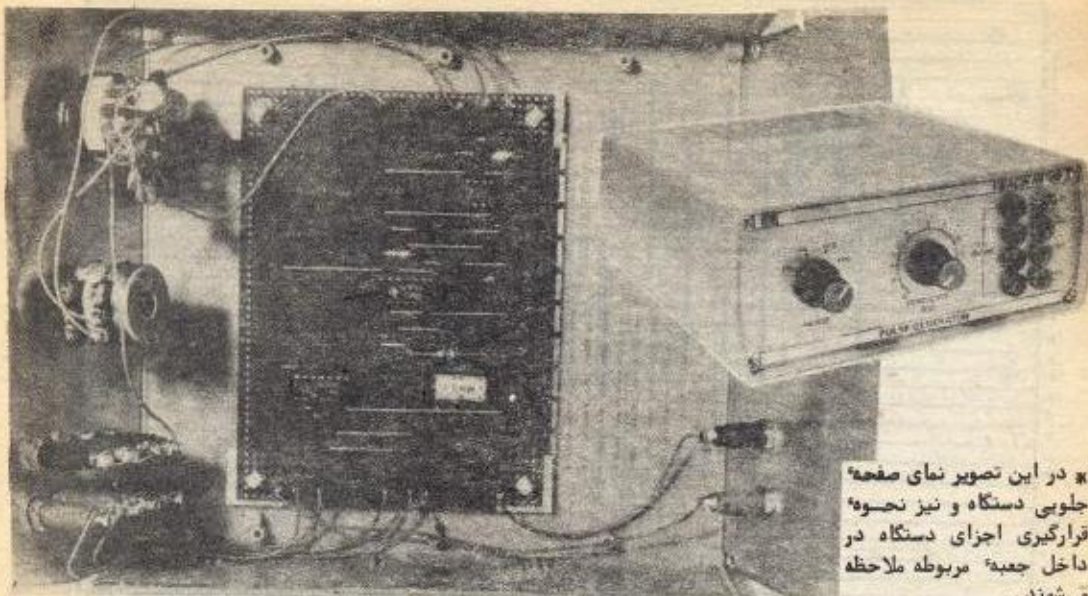
زمانهای مورد بحث برحسب میکرو ثانیه، مقاومتها برحسب اهم، و خازنها

آزمایش مدارهای دیجیتال در زمینه‌های بسیار دارای تفاوتهای کاملاً اساسی نسبت به آزمایش مدارات آنالوگ است. هرچند که بسیاری از وسایل اندازه‌گیری آنالوگ در عیب‌یابی مدارهای دیجیتال کاربرد دارند، اما در سایر موارد نیازهای اضافی دیگری در اینگونه مدارات پیش می‌آیند، که اجبار به استفاده از فقط اندازه‌گیرهای دیجیتال را برای عیب‌یابی مدارات مربوطه غیر قابل اجتناب می‌نمایند.

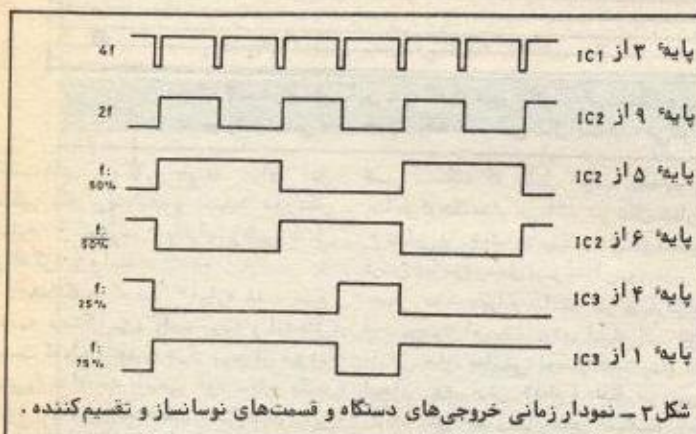
طرحی که در اینجا مورد بحث است "مولد پالس دیجیتال" می‌باشد. سیگنالهای دیجیتالی این دستگاه در محدوده ۴ گام فرکانسی، جمعاً از ۱ هرتز تا ۱۰ کیلوهرتز تولید شده و هر فرکانسی در این محدوده قابل انتخاب است. در هر فرکانسی چهار خروجی مستقل با دور عمل (Duty Cycle) ۲۵ درصد، ۵۰ درصد، ۷۵ درصد و ۱۰۰ درصد در اختیار است. باین ترتیب امکان استفاده از تعدادی سیگنال مشخص با روابط و مشخصه‌های فاز معلوم برای



شکل ۱ - نمودار قسمتی دستگاه "مولد پالس دیجیتالی".



« در این تصویر نمای صفحه جلویی دستگاه و نیز نحوه قرارگیری اجزای دستگاه در داخل جعبه مربوطه ملاحظه می شوند.



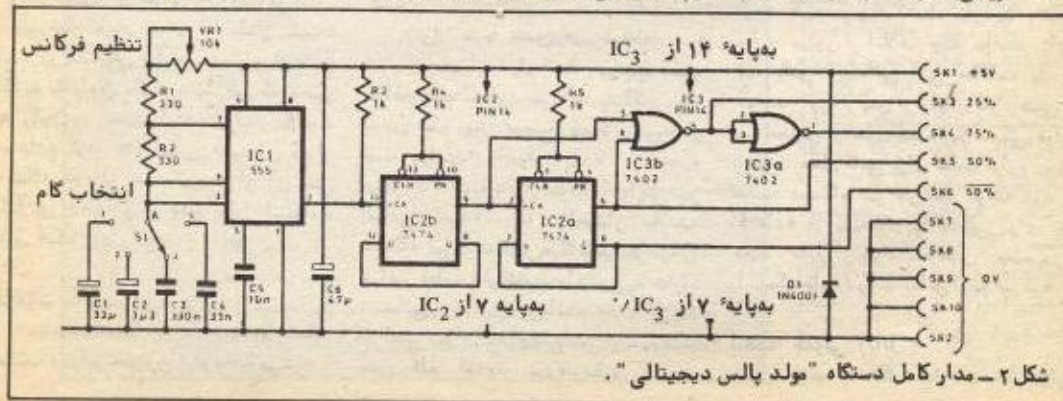
شکل ۳ - نمودار زمانی خروجی های دستگاه و قسمت های نوسان ساز و تقسیم کننده.

گام مجاورش، ارائه می نماید.

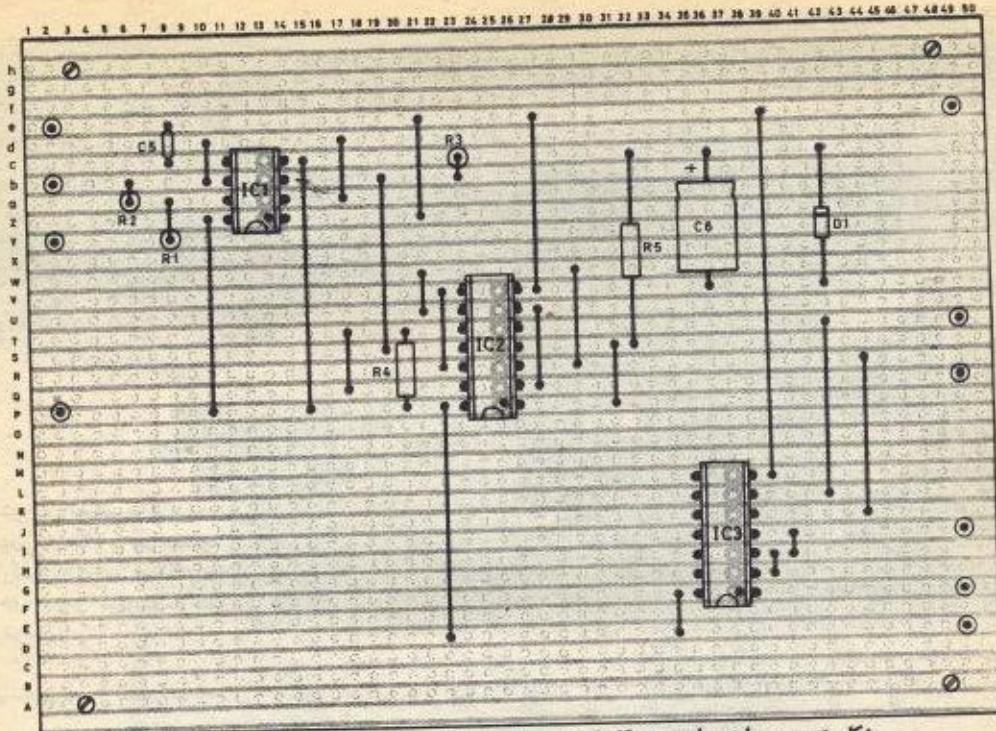
تقسیم کننده فرکانس

خروجی نوسان ساز به ورودی "ساعت" فلیپ - فلوپ نوع D در آی. سی دوم (IC2b) اعمال می شود. این قسمت عمل تقسیم بر ۲ را بر روی نوسانات اخذ شده انجام می دهد و حاصل آن سیگنال مربعی با فرکانسی نصف فرکانس نوسان ساز است. فرکانس خروجی قسمت اخیر در یک بخش تقسیم بر ۲ دیگر (شامل یک فلیپ - فلوپ دیگر) باندازه ربع فرکانس نوسان ساز اصلی می شود. هر کدام از فلیپ - فلاپ های نوع D دارای دو سیگنال خروجی اند که برعکس همدیگر می باشند. یعنی زمانی که خروجی Q درحد بالا باشد خروجی $\bar{Q}$ درحد پائین است و

بالعکس. لذا خروجی های ۵۰٪ و ۵۰٪ ۲۵٪ و ۷۵٪ با گیت کردن سیگنال ۵۰ درصد و سیگنال دوبرابر فرکانس خروجی حاصل می شوند. دو گیت "تور" یعنی



شکل ۲ - مدار کامل دستگاه "مولد پالس دیجیتالی".



شکل ۴- در ساخت این دستگاه از فیبر پیش‌سوراخ استفاده شده. نحوه فراگیری قطعات که نوارهای مسی باید قطع شوند، در این شکل مشاهده می‌شوند.

مشابه برخی سیم‌های تلفنی. توصیه می‌شود از ترمینالهای اتصال، برای وصل کردن سیم‌های خارج از فیبر، استفاده شود، زیرا عمل نصب و سیم‌کشی بین قسمت‌های دستگاه را تسهیل خواهد نمود. بعد از خاتمه مراحل فوق، انجام بازدید نظری از کار مفید است. در هنگام بازدید به مواردی نظیر: عدم اتصال صحیح نقاط به هم، شل بودن قطعات در محلشان، چکه لحیم، اتصال کوتاه حاصل از پله‌های ناخواسته که بوسیله قلع مابین خطوط مجاور هم پدید آمده‌اند، توجه کنید. چند لحظه بازدید دقیق موارد مزبور از اتلاف چند ساعت برای عیب‌یابی احتمالی آتی ممانعت بعمل خواهد آورد. پس از پایان کار، فیبر را در محلی داخل جعبه پلاستیکی قرار دهید. محل کافی برای نصب لوازم روی صفحه دستگاه نیز در نظر گرفته شود. استفاده از پایه‌های پلاستیکی برای ته جعبه، مانع از خراشیده شدن سطح میز یا نیمکت کار، در اثر تماس آنها می‌شود.

صفحه جلویی (پانل)

با توجه به شکل شماره ۵ محل سوار

فیبر دستگاه که حامل اغلب قطعات و عناصر کوچک مدار می‌باشد در شکل شماره ۴ نشان داده شده است. قبل از لحیم کردن عناصر در محل مربوطه شان روی فیبر، چهار عدد سوراخ مناسب در چهار گوشه آن بوجود آورید. برای اینکه آی.سی را در جای مناسبی مونتاژ کنید نیاز به ایجاد ۱۸ برش (قطع) خط در بین ردیف سوراخ‌های پایه‌های آنهاست. با استفاده از فیچی مخصوص یا سر منته ضخیم به آهستگی خط سوراخ‌ها را برای نصب کردن آی.سی‌ها، بریده و آماده کنید.

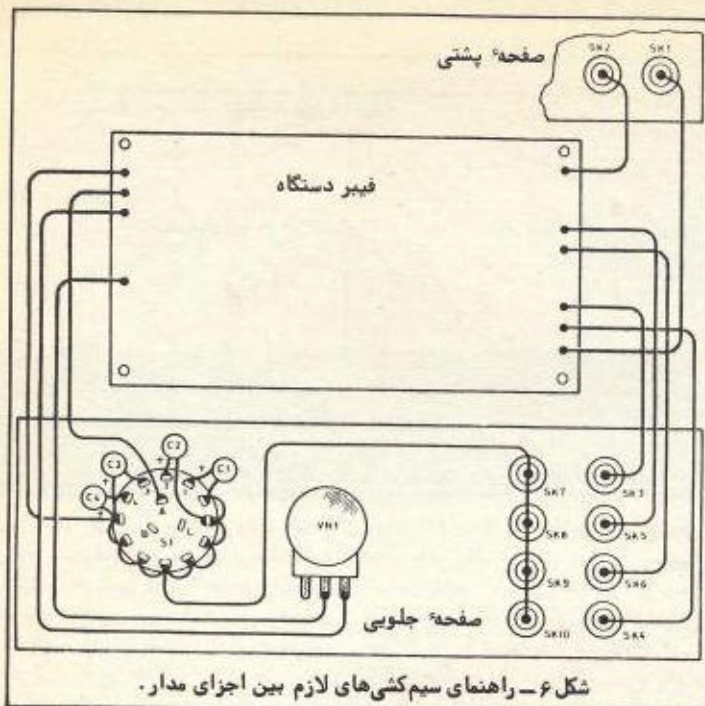
پس از مهیا شدن فیبر، قطعات را در سر جایشان سوار کنید. ترتیب نصب عناصر مسئله‌ساز نمی‌باشد، لکن بکار بستن یک روش صحیح (مثلاً شروع از چپ بر راست) اصولی بوده، و توصیه می‌گردد. استفاده از سوکت آی.سی نیز الزامی نبوده، بنا به اختیار سازنده دستگاه می‌باشد. در هنگام مونتاژ کردن عناصر قطب دار نظیر: آی.سی، خازن شیمیایی، و دیود رعایت دقت لازمه کار است. برای انجام سیم‌کشی از سیم‌های مسی قلع اندود بهره‌برداری کنید،

قسمت‌های IC3a و IC3b برای این منظور بکار رفته‌اند و نتیجه در شکل شماره ۳ بصورت دیاگرام زمانی کامل ارائه گردیده است.

همانگونه که قبلاً اشاره شد، منبع تغذیه دستگاه +۵ ولت بوده و ایده‌آل آنست که ولتاژ تغذیه هرگز بیش از +۲۵۰ میلی‌ولت از حد طبیعی خود تجاوز نکند. دیود D1 برای محافظت دستگاه در برابر اتصال اشتباه قطب‌های مدار تغذیه بوده در صورت بروز چنین حالتی بصورت اتصال کوتاه عمل خواهد نمود. خازن C6 فرکانس‌های صوتی را زمین می‌کند. در صورتیکه منبع تغذیه با ولتاژ تثبیت شده در دسترس نباشد، میتوان از منبع تغذیه با ولتاژ بالاتر، بشرطی که مجهز به رگولاتور تثبیت‌کننده ولتاژ باشد، استفاده کرد. در اولین نمونه‌ای که از دستگاه ساخته شده بود، از آی.سی رگولاتور ۷۸۰۵ و دو عدد خازن استفاده بعمل آمده بود.

جزئیات ساخت

مجموعه دستگاه در یک جعبه پلاستیکی مناسب، برابر تصویرها قرار داده می‌شود.



کردن لوازم روی صفحه دستگاه را آماده کنید. امکان دارد اندازه‌های مندرج در شکل اندکی تفاوت با اندازه لوازم انتخاب شده داشته باشد. بهتر است یک کپی از شکل مزبور را در محل صفحه الصاق نموده یک ورقه طلق یا فیلم چسدار روی آن بچسبانید. در پشت جعبه دو عدد سوراخ برای نصب سوکت‌های SK₁ و SK₂ بوجود آورید. با استفاده از شکل شماره ۶ سوکت‌ها، پتانسیومتر و کلید دستگاه را نصب نمایید. قطعاتی نظیر خازن‌های C₁ و C₂ را مستقیماً در محلشان روی سلکتور S₁ لحیم کنید. آنگاه سیم‌کشی قسمت‌ها را با توجه به شکل انجام داده و کلیه قسمت‌ها را با پیچ در جای مناسبشان محکم ببندید.

امتحان دستگاه

پس از اتمام کارهای یادشده در بالا دستگاه را به ترتیب زیر آزمایش کنید. تغذیه دستگاه را وصل کنید. مقدار شدت جریان مصرفی دستگاه باید ۳۰ تا ۴۰ میلی‌آمپر از منبع تغذیه ۵ ولتی باشد. این مورد را در زمانی که باری روی خروجیهای دستگاه نیست، اندازه‌گیری نمایید. با تنظیم سلکتور روی حداکثر فرکانس شدت جریان بیشتر، و با قرار دادن آن در فرکانس حداقل، مقدار قرائت شده کمتر از قبل خواهد بود. چنانچه اختلاف چشم‌گیری در اندازه‌گیریهای مزبور مشاهده نمودید. باید محل اشکال موجود را قبل از ادامه کار یافت. یکبار دیگر به رعایت جهت صحیح آی.سی.ها و دیود و سیم‌کشی فیما بین قسمت‌های دستگاه توجه نموده، اگر مقدار شدت جریان مصرفی خیلی بیشتر از حد منتظره باشد، احتمال وصل بودن منبع تغذیه را با قطب اشتباه به دستگاه، و در نتیجه عبور جریان زیاد از دیود محافظ داده، رفع اشکال کنید. حال سلکتور را روی حداقل فرکانس قرار دهید و دستگاه اندازه‌گیر را هم روی حداقل فرکانس تنظیم نمایید. دستگاه مولتی‌متر را به ترتیب به جک‌های SK₃، SK₅، SK₆ و SK₄ وصل کرده خروجی ۱ هرتز را با دور کار متفاوت در هریک از حالتها، ملاحظه کنید. اگر اسیلوسکوپ در اختیار دارید، شکل امواج را با نمونه‌های داده شده در شکل شماره ۳ مقایسه نمایید. چهار عدد دیود نوری را متناوباً و با رعایت جهت تغذیه مستقیماً بین

فهرست قطعات

مقاومت‌ها

R₁, R₂ - ۳۳۰ اهم، ۲٪
R₃ ... R₅ - ۱ کیلو اهم
VR₁ - پتانسیومتر ۱۰ کیلو اهم، لکارتیتی، دسته‌دار

خازن‌ها

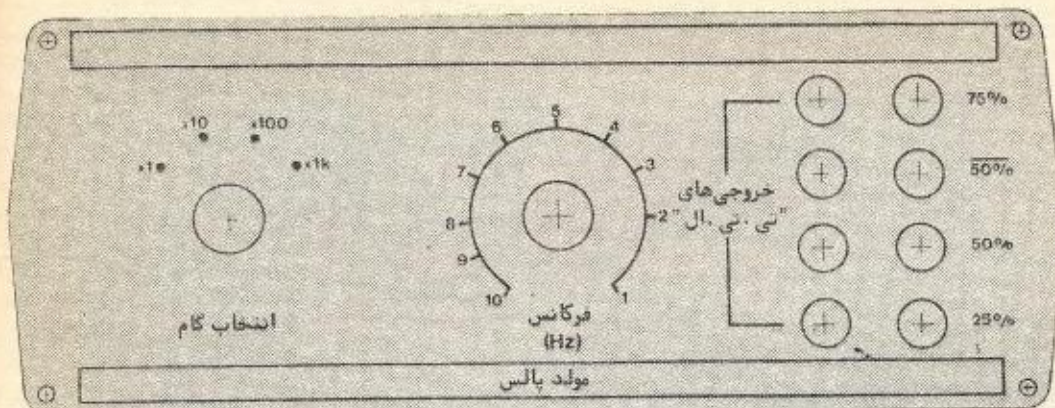
C₁ - ۳۳ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی با تانتالیوم
C₂ - ۲/۲ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی با تانتالیوم
C₃ - ۲۳۰ نانوفاراد، پلی‌استر، خطای ۱۰٪ یا کمتر
C₄ - ۲۳ نانوفاراد، پلی‌استر، خطای ۱۰٪ یا کمتر
C₅ - ۱۰ نانوفاراد، پلی‌استر یا سرامیک
C₆ - ۴۷ میکروفاراد، ۱۶ ولت، شیمیایی

نیمه‌هادی‌ها

D₁ - دیود یکسوز 1N4001
IC₁ - آی.سی. تایمر ۵۵۵
IC₂ - آی.سی. فلیپ-فلاپ دوگانه ۷۴۷۴
IC₃ - آی.سی. گیت "نور" چهارگانه ۷۴۰۲

قطعات متفرقه

S₁ - کلید گردان ۴ حالت
SK₁, SK₃ ... SK₆ - سوکت نکی روکار قرمز رنگ
SK₂, SK₇ ... SK₁₀ - سوکت نکی روکار سیاه رنگ
فیبر پیش‌سوراخ با ۲۴ نوار ۵۰ سوراخه، دکمه، جعبه پلاستیکی به ابعاد مناسب، سوزن‌های لحیمی، سیم برای ارتباطات، قلع و غیره.



شکل ۵- از این تصویر بعنوان مبنایی برای ایجاد سوراخ‌های لازم روی صفحه جلویی دستگاه استفاده می‌شود.

گردند، یعنی عملاً تا ۸۰۰ میکروآمپر جریان در وضعیت "بالا" بودن مقدار خروجی. در وضعیت "پائین" مقدار مزبور برابر ۱۶ میلی‌آمپر است. مقصود از خروجی "پائین" یعنی هر مقداری کمتر از ۵/۸ ولت و غرض از "بالا" مقادیر بیش از ۲/۴ ولت (مثلاً ۳/۴ ولت) می‌باشد (در استانداردهای "تی. تی. ال.")

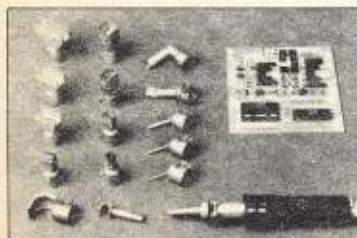
*

بود. لذا نباید دیودها بصورت فوق در مدار باقی بمانند. چنانچه این وضعیت الزامی باشد، بایستی خروجیها را توسط وسیله مجزا کنده‌ای از گیت‌های اضافی جدا کرد. با استفاده از دستگاه فرکانس شمار، فرکانس را در ۴ گام مورد بحث می‌توان کنترل نمود. خطای فرکانس در بین محدوده‌های کار، بعلت خطای قطعات بویژه خازنهای C₁ تا C₄ است. دستگاه ساخته شده قادر به تحمل بار تعداد ۱۰ عدد آی. سی. "تی. تی. ال." می‌باشد که در روی هر خروجی نصب

خروجیها و صفر دستگاه وصل کنید، کاتد دیودها را به محل ولتاژ صفر متصل سازید. هنگامی که فرکانس حداقل است نسبت زمانی بین ۴ خروجی همزمان به‌نظر خواهند رسید. یادآوری می‌شود که این طرح فقط برای امتحان سری آی. سی. های "تی. تی. ال." مناسب می‌باشد. بعلاوه، گرچه حالت اعلام شده توسط دیودها (روشن یعنی "بالا") صحیح است، در حال وصل بودن دیود نوری‌ها به خروجی خود سطوح، همان سطوح صحیح "تی. تی. ال." نخواهند

تازه‌های الکترونیک

* هوپه بدون تماس!



وسيله دارای محدودهای از ۲۰ درجه سانتیگراد تا ۶۰۰ درجه بوده و کنترل جریان هوای آن شامل محدوده‌ای از یک تا ۱۵۰ لیتر در دقیقه می‌گردد. جریان هوا از طریق یک بادبزن ایجاد و از درون یک شلنگ ۱/۵۰ متری هدایت می‌گردد. برای این ابزار که با توان تغذیه‌ای شامل ۲۲۰ ولت/۸۰۰ وات، ۱۲۰ ولت/۶۰۰ وات و ۱۰۰ ولت/۵۰۰ وات کار می‌کند، سر شلنگی‌های دوراهه و چهارراهه موجود می‌باشند.

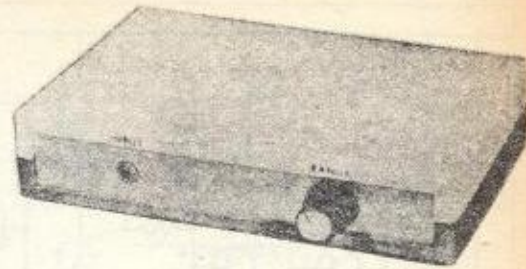
*

هوپه "S" ساخت کمپانی "کارل لایستر" تولیدکننده ابزارهای الکترونیکی یک ابزار تولید هوای داغ می‌باشد که امکان می‌بخشد تا بتوان قطعات مخصوص مونتاژ سطحی و قطعات DIP را در معرض ۲ تا ۴ ثانیه لحیم نمود و یا اتصال لحیمی آنها را باز نمود. این وسیله همچنین می‌تواند جهت آزمون قطعات الکترونیک، لخت کردن سیم‌ها (از طریق آب کردن روکش آنها) و جوش دادن پلاستیک‌های حرارتی بکار برده شود. کنترل الکترونیکی درجه حرارت این

۶۸/ علم الکترونیک / شماره شصت و هفت

آداپتور فرکانس متر

برای کامپیوتر



با استفاده از یک امکان کمتر آشنای این ماشین‌ها، ریزکامپیوتر خود را به یک فرکانس متر تبدیل کنید. "سخت‌افزار" مورد نیاز کمتر از آن چیزی است که تصور می‌کنید و "نرم‌افزار" آن نیز ارانه شده است. این ایده می‌تواند بسط یابد و منحصر به ساخت وسایل آزمایشی باهوش شود.

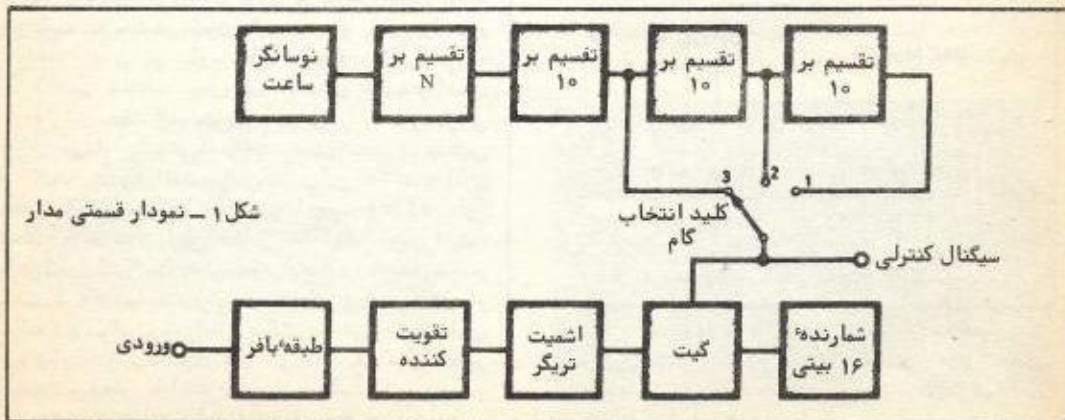
دقت به ترتیب ۱/۰۰ و ۱۰ هرتز، حداقل دامنه ورودی ۱۵ تا ۲۰ میلی‌وات rms است. امیدانس ورودی نسبتاً زیاد و ۳۰۰ کیلو اهم می‌باشد. نرم‌افزار آن نیز هشداری برای اعلان سررفتگی شمارنده دارد تا خطایی به این سبب در اندازه‌گیری پیش نیاید.

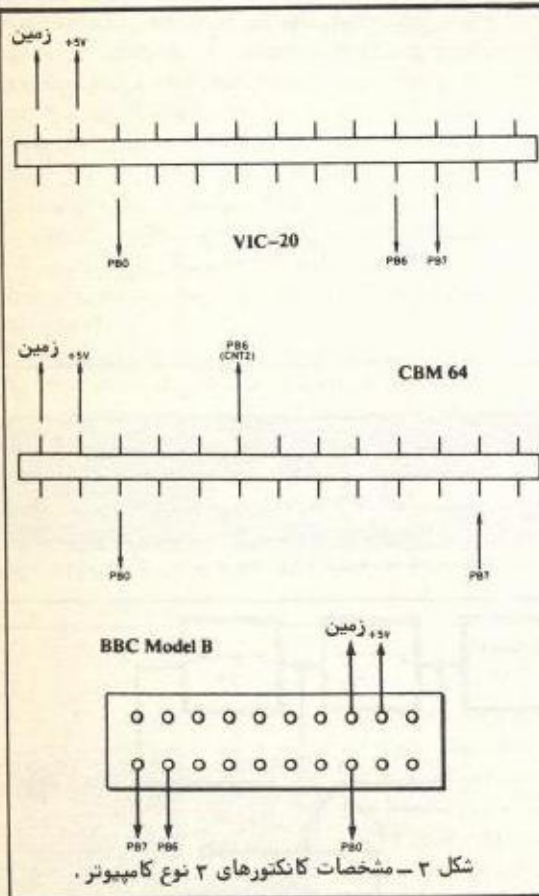
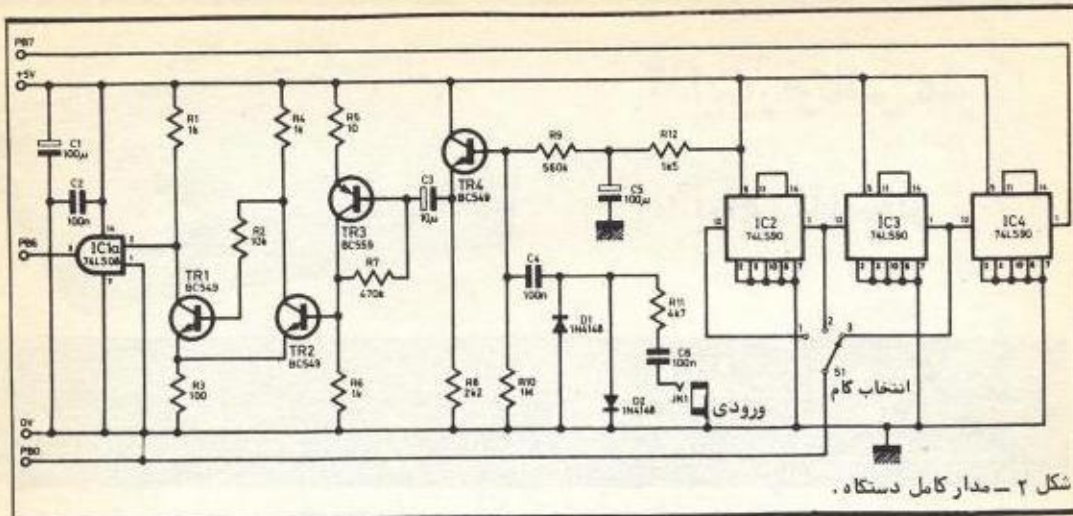
طرح کار سیستم

در شکل ۱ بلوک دیاگرام این سیستم فرکانس متر نشان داده شده است. سیگنال ورودی ابتدا به یک تقویت کننده "بافر" که امیدانس ورودی زیادی دارد می‌رود. بدینال آن یک تقویت کننده ولتاژ برای افزایش حساسیت و سرانجام مدار "اشمیت تریگر" برای به سطح منطقی رساندن سیگنال جهت استفاده در مدار لاجیک، همچنین این مدار از اثر نویز بر سیگنال که باعث خطا در اندازه‌گیری می‌شود هم جلوگیری می‌کند. این سیگنال سپس به "گیت" یا دروازه‌ای اعمال می‌شود که بسته به گام انتخابی ۱/۰ یا ۱ یا ۱۰ ثانیه باز است. شمارنده - تایمر ۱۶ بیتی در خود کامپیوتر این تعداد پالس‌ها را ذخیره می‌کند. بعنوان مثال، اگر از گام ۱ ثانیه استفاده کنیم و ۵۰۰۰ پالس شمرده شود به این مفهوم است که فرکانس ۵۰۰۰ هرتز یا ۵ کیلوهرتز است.

کامپیوترهای VIC-20، COMMODORE 64 و BBC-B در بین علاقمندان الکترونیک نیز هواخواهانی جدی دارد. مجهز به یک "درگاه کاربر" (User Port) است که ۸ خط ورودی - خروجی و handshake را شامل می‌شود. امکانی که در هر ۳ ماشین تا حدودی ناشناخته مانده و معرفی نشده دو مجموعه ۱۶ بیتی شمارنده - تایمر است. مورد استفاده‌های مختلفی را می‌توان برای آن‌ها یافت. یکی از کاربردهای این مجموعه ساخت فرکانس متر است. از یک شمارنده - تایمر برای تقسیم فرکانس نوسان ساز اصلی سیستم ریزکامپیوتر جهت بدست آوردن کسری از آن بعنوان پایه زمانی و از دیگری برای شمارش پالس‌هایی که از مدار خارجی می‌رسد استفاده شده است.

در این پروژه هر دو مورد بکار گرفته شده است. از یکی برای تولید مدت زمانی که باید پالس‌های خارجی شمرده شوند استفاده شده و از دیگری برای شمارش تعداد پالس‌هایی که در زمان فوق به سیستم رسیده است. همراه با یک مدار لاجیک نسبتاً ساده در خارج از کامپیوتر بعنوان یک "واسطه" می‌توان فرکانس متری در طیف فرکانس‌های صوتی با سه گام اندازه‌گیری ساخت. این سه گام عبارتند از ۶۵۵۳/۵ هرتز، ۶۵/۵۳۵ کیلوهرتز و ۶۵۵/۳۵ کیلوهرتز با حداقل



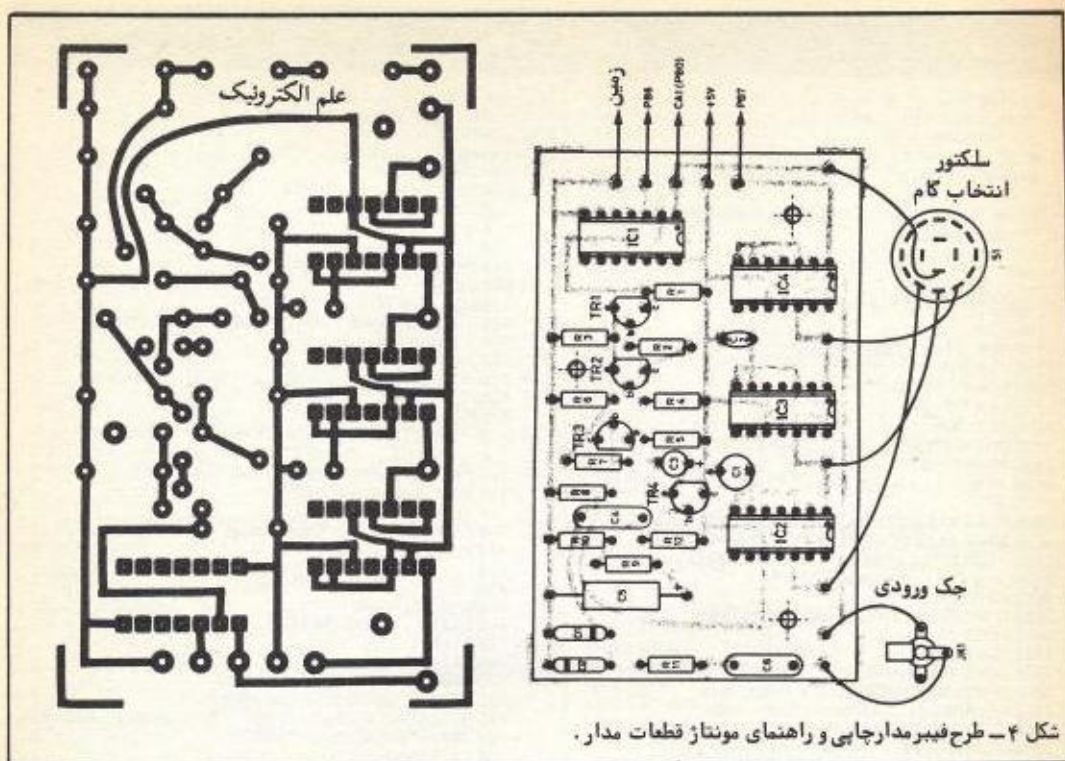


می‌کند. علت شمارش معکوس به‌جای شمارش مستقیم در دسر کمتر آن است و با کم کردن عدد حاصل از ۶۵۵۳۵ به‌همان نتیجه‌ای می‌رسیم که از شمارش مستقیم حاصل می‌شود. بار دیگر شمارنده با ۶۵۵۳۵ "بار" می‌شود و با تغییر وضعیت

با بکاربردن هر یک از دو گام دیگر کافیت تعداد پالس شمردن شده را در ۱۰ ضرب یا بر آن تقسیم نمود تا به فرکانس سیگنال بر حسب هرتز برسیم. این کار را برنامه نرم‌افزار ما انجام می‌دهد. در عمل، نتیجه بالاترین گام را بر حسب کیلوهرتز خواهیم خواند که این هم بخشی از نرم‌افزار خواهد بود.

نوسان‌ساز مدار همان نوسان‌ساز خود کامپیوتر است که در هر یک از مدل‌ها تفاوت می‌کند: در "VIC-20"، ۱/۰۸۲ مگاهرتز در "کمپودور ۶۴"، ۹۸۰ کیلوهرتز و در "BBC" مدل B، یک مگاهرتز است. شمارنده تقسیم بر n نیز همان شمارنده - تایمر ۱۶ بیتی دوم است که صحبت آن رفت. از آن برای تقسیم فرکانس پالس ساعت تا حد ۵ هرتز استفاده می‌شود. از این به بعد تقسیم این فرکانس به‌عده شمارنده‌های تقسیم بر ۱۰ خارجی است تا به فرکانس‌های ۵، ۵/۵ و ۵۰/۵ هرتز برسیم. توسط یک کلید سه‌حالت یکی از این سه فرکانس انتخاب شده و به ورودی کنترل "گیت" اعمال می‌شود.

در عمل و زمانی که سیگنال "گیت" ۵/۵ ثانیه انتخاب شود "گیت" به‌دست یک ثانیه به‌حالت باز یا روشن کلید می‌شود و پالس‌های ورودی از آن می‌گذرند، سپس به‌دست یک ثانیه به حالت خاموش کلید شده و پالسی را عبور نخواهد داد و این تناوب ادامه می‌یابد. پالس‌هایی که اجازه عبور یافته‌اند به‌ورودی دیجیتال کامپیوتر اعمال شده و از این به بعد کامپیوتر عملیات خود را با مدار خارجی همزمان می‌سازد. اتفاقی که می‌افتد چنین است: در هنگامی که "گیت" خاموش است، پالس کنترل آن "۱" است (تراز منطقی یک)، شمارنده ۱۶ بیتی با عدد ۶۵۵۳۵ "بار" (Load) می‌شود و در هنگامی که "گیت" روشن است، پالس کنترل "۰" است (تراز منطقی صفر)، شمارنده - تایمر به‌صورت معکوس می‌شمرد و یک به یک از عدد مذکور کم می‌کند، و در این زمان اتفاق دیگری رخ نمی‌دهد. در پایان این زمان، پالس کنترل گیت از "۱" به "صفر" تغییر وضعیت می‌دهد. با آشکار شدن این حالت، کامپیوتر رقم شمارنده را می‌خواند و آن را تبدیل به هرتز یا کیلوهرتز

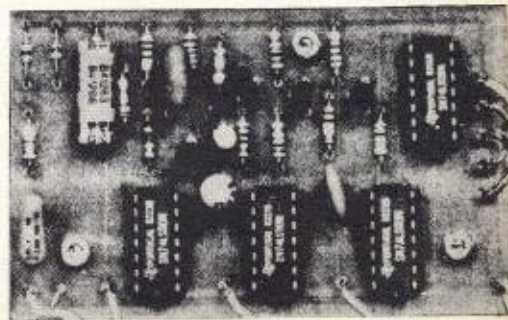
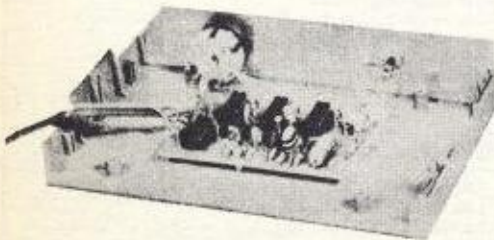


دارند. ترانزیستور TR4، آرایش "امپرو" را دارد و فیلتر R12، C2 در مدار پیش از آن برای جلوگیری از تاخیر توزیع تغذیه بر آن است. C3 برای ارتباط TR3 با TR4 بکار رفته و مانعی در عبور جریان DC مستقیم است. بهره این تقویت کننده امپتر مشترک بسیار زیاد است. خروجی IC3 مستقیماً به مجموعه دو ترانزیستوری TR1، TR2 که یک مدار اشعیت تریگر استاندارد است اتصال یافته است. گیت کنترل از یک بخش آی. سی 74LS08 که شامل چهار مدار "اند" است تشکیل شده. از سه "اند" دیگر استفاده نمی شود. با سیگنال "ه" در یکی از پایه های آن عبور پالس ها از طریق پایه دیگر آن متوقف می شود و با سیگنال "۱" عبور پالس ها شروع می شود. آی. سی های ۲ تا ۴ تقسیم کننده های دهنده هستند با شماره آشنای 74LS90. کلید انتخاب گام، S1، خروجی

از "ه" به "۱"، شمارش معکوس شروع می شود. به این ترتیب در گام یک، مدت دوره اندازه گیری و قرائت ۲۰ ثانیه، در گام دو ۲ ثانیه، و در گام ۳ برابر ۵/۲ ثانیه یا به عبارتی ۵ بار در ثانیه است. اگر در حین شمارش، شمارنده به صفر برسد، پالس بعدی آن را به عدد ۶۵۵۳۵ می رساند. در این صورت یک بیت از "رجیستر گسختگی" در مدار واسطه درگاه کاربر "۱" می شود. با "بازنگری" این بیت از طریق نرم افزار، خطاری به مفهوم نادرستی نتیجه منجش به نمایش در می آید.

درباره مدار

نقشه کامل مدار آداپتور فرکانس متر در شکل ۲ دیده می شود. قطعات R1، D1 و D2 نقش یک "کلید" ساده برای جلوگیری از ورود سیگنال هایی با دامنه خیلی زیاد را



نرم افزار

```

1 REM ## ## ## ## ## ## ## ##
10 REM COMMODORE 64 FREQUENCY METER
20 REM J.W.P. 2/84
30 POKE 56582,72
40 POKE 56583,38
50 POKE 56591,23
60 DEF FNV(C)=65535-(PEEK(56580)+256*PEEK(56581))
70 GOSUB 1000
80 GOSUB 2000
90 R=133
100 GOSUB 3000
110 GOTO 100
120 END
1000 FOR BYTE=2054 TO 2062
1010 READ D
1020 POKE BYTE,D
1030 NEXT BYTE
1040 RETURN
1050 DATA 166,87,164,88,24,32,240,255,96
2000 PRINT "REM SHIFT/CLR"
2010 POKE 87,3:POKE 88,14:SYS 2054:PRINT "FREQUENCY METER"
2020 POKE 87,5:POKE 88,15:SYS 2054:PRINT "RANGE"
2030 POKE 87,12:POKE 88,27:SYS 2054:PRINT "HZ"
2040 POKE 87,22:POKE 88,4:SYS 2054:PRINT "CHANGE RANGE WITH FUNCTION KEYS"
2050 RETURN
3000 IF (PEEK(56577)AND1)=1 THEN 3000
3010 POKE 56580,255
3020 POKE 56581,255
3030 POKE 56590,49
3040 IF (PEEK(56577)AND1)=0 THEN 3040
3050 IF (PEEK(56577)AND1)=1 THEN 3050
3060 IF (PEEK(56589)AND1)=1 THEN GOSUB 4000:RETURN
3070 GOSUB 5000
3080 RETURN
4000 POKE 87,12:POKE 88,17:SYS 2054:
4010 PRINT "OVERLOAD"
4020 FOR W=1 TO 1000:NEXT W
4030 POKE 87,12:POKE 88,17:SYS 2054:
4040 PRINT "
4050 RETURN
5000 GET R$
5010 IF R$<>" " THEN R=ASC(R$)
5020 IF R>132 AND R<136 THEN RA=R-132
5030 IF RA=1 THEN V=FNV(0)/10
5040 IF RA=2 THEN V=FNV(0)
5050 IF RA=3 THEN V=FNV(0)/100
5060 GOSUB 6000
5070 RETURN
6000 POKE 87,5:POKE 88,22:SYS 2054:PRINT RA
6010 POKE 87,12:POKE 88,26:SYS 2054
6020 IF RA=1 THEN PRINT " "
6030 IF RA=2 THEN PRINT " "
6040 IF RA=3 THEN PRINT "K"
6050 POKE 87,12:POKE 88,17:SYS 2054
6060 PRINT "
6070 POKE 87,12:POKE 88,17:SYS 2054
6080 PRINT V
6090 RETURN

10 REM FREQUENCY METER PROGRAM
20 REM FOR BBC MODEL B WITHOUT 2ND. PROCESSOR
30 REM J.W.P. 2/84
40 ?&FE6B=224
50 ?&FE64=16
60 ?&FE65=39
70 ?&FE62=128
80 *FX225,160
90 *FX11,0
100 PROCscreen
110 r=161
120 VDU23,1,0,0,0,0;
130 REPEAT
140 PROCread
150 UNTIL FALSE

160 END
170 DEF PROCdouble(X,Y,TEXT$)
180 VDU31,X-1,Y
190 PRINT CHR$(141);TEXT$
200 VDU31,X-1,Y+1
210 PRINT CHR$(141);TEXT$
220 ENDPROC
230
240
250 DEF PROCscreen
260 CLS
270 FOR Y=0 TO 6
280 PRINTTAB(0,Y);CHR$(132);CHR$(157);CHR$(131)
290 NEXT Y
300 FOR Y=7 TO 18
310 PRINTTAB(0,Y);CHR$(135);CHR$(157);CHR$(129)
320 NEXT Y
330 FOR Y=19 TO 23
340 PRINTTAB(0,Y);CHR$(132);CHR$(157);CHR$(131)
350 NEXT Y
360 PROCdouble(14,2,"FREQUENCY METER")
370 PROCdouble(15,4,"Range")
380 PROCdouble(27,11,"HZ")
390 PRINTTAB(5,20),"Change range with function keys."
400 ENDPROC
410
420
430 DEF PROCread
440 REPEAT UNTIL (?&FE60 AND 1)=0
450 ?&FE68=255
460 ?&FE69=255
470 REPEAT UNTIL (?&FE60 AND 1)
480 REPEAT UNTIL (?&FE60 AND 1)=0
490 IF (?&FE6D AND 32)=32 THEN PROCoverload:ENDPROC
500 ?&71=?&FE68:72=?&FE69
510 PROCrange
520 ENDPROC
530
540
550 DEF PROCoverload
560 PROCdouble(17,11,"OVERLOAD")
570 T=TIME:REPEAT UNTIL TIME=T+100
580 PROCdouble(17,11," ")
590 ENDPROC
600
610
620 DEF PROCrange
630 range$=INKEY$(10)
640 IF range$<>" " THEN r=ASC(range$)
650 IF r>160 AND r<164 THEN range=r-160
660 IF range=1 THEN reading=FNV(10:0%)*%&102010A
670 IF range=2 THEN reading=FNV(0%)*%&90A
680 IF range=3 THEN reading=FNV(100:0%)*%&102020A
690 PROCprint
700 ENDPROC
710
720
730 DEF PROCprint
740 PROCdouble(22,4,LEFT$(STR$(range),1))
750 IF range=1 THEN symbol$=" "
760 IF range=2 THEN symbol$=" "
770 IF range=3 THEN symbol$="K"
780 PROCdouble(26,11,symbol$)
790 PROCdouble(17,11," ")
800 PROCdouble(17,11,STR$(reading))
810 ENDPROC
820
830
840 DEF FNV( )=65535-(?&71+256*?&72)

1 REM ## ## ## ## ## ## ## ##
5 REM VIC FREQUENCY
7 REM METER 2-84
10 POKE 37147,224
20 POKE 37140,75
30 POKE 37141,44
40 POKE 37138,128
55 DEF FNV(C)=65535-(PEEK(37144)+256*PEEK(37145))

```

فهرست قطعات

مقاومت‌ها	
R_1, R_4, R_6 -	۱ کیلو اهم
R_2 -	۱۰ کیلو اهم
R_3 -	۱۰۰ اهم
R_5 -	۱۰ اهم
R_7 -	۴۷۰ کیلو اهم
R_8 -	۲/۲ کیلو اهم
R_9 -	۵۶۰ کیلو اهم
R_{10} -	۱ مگا اهم
R_{11} -	۴/۷ کیلو اهم
R_{12} -	۱/۵ کیلو اهم

خازن‌ها

C_1, C_5 -	۱۰۰ میکرو فاراد ، ۱۰ ولت ، شیمیایی
C_2 -	۱۰۰ نانوفاراد ، سرامیک
C_3 -	۱۰۰ میکرو فاراد ، ۲۵ ولت ، شیمیایی
C_4, C_6 -	۱۰۰ نانوفاراد ، پلی استر

نیمه‌هادی‌ها

IC_1 -	آی. سی گیت "اند" چهارگانه 74LS08
$IC_2 \dots IC_4$ -	آی. سی. شمارنده دودویی 74LS90+1
D_1, D_2 -	دیود سیگنال
TR_1, TR_2, TR_4 -	ترانزیستور منفی پرمپره BC549
TR_3 -	ترانزیستور مثبت پرمپره BC559

قطعات متفرقه

S_1 -	کلید گردان ۲ پل ۲ حالت
SK_1 -	جک گوشی ۳/۵ میلی متری
	جعبه با ابعاد $180 \times 120 \times 40$ میلی متر، فیبر مدار چاپی
	دکمه، کانکتور مناسب با درگاه کامپیوتر، سیم،
	ظلع، و غیره.

```

60 GOSUB 1000
70 GOSUB 2000
75 R=133
80 GOSUB 3000
90 GOTO 80
100 END
1000 FOR BYTE=4102 TO 4110
1010 READ D
1020 POKE BYTE,D
1030 NEXT BYTE
1040 RETURN
1050 DATA 166,87,164,88,24,32,240,255,96
2000 PRINT":REM SHIFT/CLR
2010 POKE 87,2:POKE 88,4:SYS 4102:PRINT"FREQUENCY
METER"
2020 POKE 87,4:POKE 88,5:SYS 4102:PRINT"RANGE"
2030 POKE 87,11:POKE 88,17:SYS 4102:PRINT"HZ"
2040 POKE 87,20:POKE 88,2:SYS 4102:PRINT"CHANGE
RANGE WITH"
2050 PRINTTAB(2)"FUNCTION KEYS."
2060 RETURN
3000 IF (PEEK(37136)AND1)=1 THEN 3000
3005 POKE 37144,255
3010 POKE 37145,255
3020 IF (PEEK(37136)AND1)=0 THEN 3020
3030 IF (PEEK(37136)AND1)=1 THEN 3030
3040 IF (PEEK(37149)AND32)=32 THEN GOSUB 4000:RETURN
3050 GOSUB 5000
3060 RETURN
4000 POKE 87,11:POKE 88,7:SYS 4102
4010 PRINT"OVERLOAD"
4020 FOR D=1 TO 1000:NEXT D
4030 POKE 87,11:POKE 88,7:SYS 4102
4040 PRINT"
4050 RETURN
5000 GET RS
5010 IF RS<">" THEN R=ASC(RS)
5020 IF R>132 AND R<136 THEN RA=R-132
5030 IF RA=1 THEN V=FNV(D)/10
5040 IF RA=2 THEN V=FNV(D)
5050 IF RA=3 THEN V=FNV(D)/100
5060 GOSUB 6000
5070 RETURN
6000 POKE 87,4:POKE 88,12:SYS 4102:PRINT RA
6010 POKE 87,11:POKE 88,16:SYS 4102
6015 IF RA=1 THEN PRINT"
6020 IF RA=2 THEN PRINT"
6030 IF RA=3 THEN PRINT"K"
6040 POKE 87,11:POKE 88,7:SYS 4102
6050 PRINT"
6060 POKE 87,11:POKE 88,7:SYS 4102
6070 PRINT V
6080 RETURN

```

می‌گیرد. ارتباط کامپیوتر با آن از طریق یک کابل ۵ رشته بطول ۵۰ تا ۱۰۰ سانتیمتر است. در کامپیوترهای کمودور ۶۴ و VIC20 از نوعی کانکتور موسوم به EDGE CONNECTOR که مستقیماً به مدار چاپی اتصال می‌یابد و دارای 2×12 اتصال است استفاده شده و در BBC از یک فیش ۲۰ پین. جزئیات مربوط به آن‌ها را در شکل ۳ ملاحظه می‌کنید.

نرم افزار

در لیست ۳ برنامه پیشنهادی برای VIC-20، کمودور ۶۴ و BBC را مشاهده می‌کنید. در عمل خود برنامه توضیحی بر روش کار آن است. (توضیح آنکه در این برنامه‌ها به دفعات از دستور POKE و آدرس حافظه‌های متعددی استفاده شده و لازم است برای فهم بیشتر برنامه با کاربرد دستور POKE بخوبی آشنا بود. - مترجم) دستور REM در سطر یک از برنامه VIC-20 و کمودور ۶۴ نباید از قلم بیفتد چرا که با این دستور نمایش فرکانس اندازه‌گیری شده

یکی از این تقسیم‌کننده‌ها را بعنوان سیگنال کنترل گیت انتخاب می‌کند هر سه شمارنده از خط تغذیه ۵ ولتی که در درگاه کاربر هست استفاده می‌کنند و به همین دلیل این مدار نیاز به تغذیه خارجی ندارد (البته باید به محدودیت جریان آن توجه داشت. از این‌رو از سری آی. سی. های LS که مصرف بسیار کمتری نسبت به نوع استاندارد دارند استفاده شده - توضیح مترجم).

ساخت دستگاه

شکل ۴ طرح مدار چاپی و جزئیات سیم‌کشی را نشان می‌دهد با توجه به ابعاد مدار چاپی می‌توان آن را در کف جعبه‌ای پلاستیکی یا فلزی با ابعاد تقریبی $5 \times 8 \times 12$ سانتیمتر جای داد. کلید انتخاب گام و فیش ورودی SK1، که از تیپ فیش‌های ورودی آنتن تلویزیون یا فیش‌های صوتی از نوع سونی است، در پانل جلویی جعبه نصب می‌شود. مدار چاپی هم با سه پیچ و مهره در کف مدار چاپی جای

در کمودور ۶۴ قضیه قدری فرق می‌کند: اینجا از نوع اصلاح شده‌ای از ۶۵۲۲ با شماره جدید ۶۵۲۶ استفاده شده که شامل امکاناتی جدید با نام پالس ساعت "زمان روز" (Time of Day) اینجا هم دو تایمر - شمارنده ۱۶ بیتی است ولی نحوه کنترلشان تفاوت می‌کند.

شمارنده - تایمر B برای بدست آوردن پالس ساعت است. رقمی که پالس ساعت کامپیوتر باید بر آن تقسیم شود تا پالس ۵۰ هرتز بدست آید، یعنی عدد ۳۸۷۲. در آدرسی که POKE 56582 (بیت کوچکتر) و POKE 56583 (بیت بزرگتر) مشخص کرده ذخیره می‌شود. رجیستر کنترل تایمر B در آدرس ۵۶۵۹۱ است که توسط بیت ۵ و ۶ از این رجیستر کنترل می‌شود. چنانچه این دو صفر باشند، شمارنده استفاده می‌کند. بیت‌های صفر تا ۴ نیز عمل تایمر را کنترل می‌کنند. با "۱" بودن بیت ۴، عدد قبلی در شمارنده "بار" می‌شود. با "صفر" بودن بیت ۳ عمل شمارنده متوالیا و نه فقط یکبار انجام خواهد شد. با بیت ۲ شکل موج خروجی در پایه PB7 کنترل می‌گردد که بصورت پالس باشد یا مربعی. بیت ۱ بودن یا نبودن خروجی در PB7 را در اختیار دارد و سرانجام اگر بیت صفر "۱" باشد شمارنده شروع به کار می‌کند. برای کلیه این عملیات کافایت عدد ۲۳ در رجیستر کنترل شمارنده تایمر B نوشته شود. تایمر A بصورت شمارنده ۱۶ بیتی استفاده و مانند تایمر B کنترل می‌شود. بیت ۵ "۱" می‌شود پس پالس‌هایی که در خط CNT (PB6) هستند شمرده می‌شوند. بیت ۴ نیز "۱" است تا تعداد پالس‌های شمرده شده در شمارنده را در آدرس‌های 56580 و 56581 بنویسد. بیت ۳ "۰" است تا دوره‌های شمارش و نمایش بطور خودکار یکی بعد از دیگری و بدون وقفه صورت پذیرد. بیت ۲ و ۱ "۰" هستند تا از خروجی PB6 جلوگیری شود. بیت صفر "۱" است تا تایمر شروع به کار کند. کنترل به کار افتادن و از کار افتادن شمارنده توسط فرمان خارجی صورت می‌گیرد "پرچم گسیختگی" شمارنده - تایمر A در بیت صفر آدرس ۵۶۵۸۹ قرار دارد.

*

بصورت ممیز ثابت خواهد بود.

نحوه استفاده از شمارنده - تایمرها را از VIC-20 که در آن از آی.سی ۶۵۲۲ (V.I.A.) برای درگاه کاربر استفاده شده است شروع می‌کنیم. شمارنده تایمر از یک رجیستر کمکی که در آدرس ۳۷۱۴۷ (سطر ۲۰) است فرمان می‌گیرد، تایمر یک توسط بیت‌های ۶ و ۷ این رجیستر کنترل می‌شود. این همان شمارنده‌ای است که با تقسیم پالس ساعت کامپیوتر باید پالس ۵۰ هرتز را تأمین کند. راه افتادن این شمارنده می‌تواند هم بصورت "تک ضربه‌ای" و هم "رانش آزاد" باشد که در حالت اخیر بیت ششم "۱" است. بیت هفتم نیز باید "۱" باشد تا این سیگنال در PB7 از درگاه کاربر بدست آید. شمارنده با دو "بایت" ۸ بیتی بار می‌شود که توسط دستورات POKE 37140 (بایت کوچکتر) و POKE 37141 (بایت بزرگتر) انجام می‌شود. شمارنده - تایمر دوم که بعنوان تقسیم‌کننده ۱۶ بیتی عمل می‌کند توسط بیت پنجم رجیستر کمکی کنترل می‌گردد. اگر این بیت "۱" باشد شمارش آغاز می‌شود و پالس‌هایی را که به پایه PB6 درگاه کاربر می‌رسد را می‌شمرد. "۱" بودن هر سه بیت ۵ و ۶ و ۷ یعنی ۲۲۴ است (۳۲+۶۴+۱۲۸) که در رجیستر کمکی از طریق 224 و POKE 37147 نوشته می‌شود. شمارنده - تایمر دوم با عدد ۶۵۵۳۲ پر می‌شود که آنهم عبارت است از نوشتن عدد ۲۵۵ در هر یک از دو رجیستر ۸ بیتی آن که از طریق 255 و POKE 37144 (بایت کوچکتر) و 255 و POKE 37145 (بایت بزرگتر) انجام می‌گیرد. هنگامی که شمارنده ۲ در شمارش معکوس به صفر برسد بیت پنجم از "رجیستر پرچم گسیختگی" که در آدرس 37149 قرار دارد، "۱" شده و به این ترتیب با بازنگری آن می‌توان دریافت که شمارنده به حد سررفتگی رسیده است یا خیر. این پرچم بعد از آنکه تایمر دو بار دیگر بار شد صفر می‌شود.

در کامپیوتر BBC هم از آی.سی ۶۵۲۲ برای درگاه کاربر استفاده شده و برنامه آن نیز شبیه ۶۵۲۲ در VIC-20 است تنها آدرس‌ها تفاوت می‌کند، که در این جا از CE60 تا FE6F (در مبنای ۱۶) است.

معرفی چند اصطلاح بکار رفته در این مقاله

Handshake

Interface

User Port

Interrupt Register

Monitoring

Emitter Follower

V. I. A. (Versatile Interface Adaptor)

One Shot

Free Running

Interrupt Flag

عمل پرسیدن یک سؤال یا گرفتن داده از یک وسیله جانبی خارج از کامپیوتر

واسطه یا میانجی بین کامپیوتر و یک وسیله جانبی خارج از کامپیوتر

درگاه کاربر، محیط ارتباطی بین کامپیوتر و جهان خارج از آن

رجیستر گسیختگی

بازنگری

امیتر پیرو

مولتی وایراتور تک ضربه‌ای یا مونو استابل

مولتی وایراتور رانش آزاد یا آستابل

رجیستر پرچم گسیختگی